

بخش اول

تعریف علم کیمیا

کیمیا علمیهست که از ساختمان ، خواص ، تغییرات و تبدیلات کیفی ماده بحث می کند ، این علم شاخه از علوم از طبیعی بوده که بر اساس تجارب و تحقیقات قرون متمادی انسان ها به میان آمده است . کیمیا در لسان های مختلف مفاهیم مختلف را ارائه می کند، مثلاً هندی ها کیمیا را به معنی نادر یا کمیاب می گفتند مصری ها معتقد بودند که کیمیا از کلمه (Chemo) به معنی خاک حاصل خیز گرفته شده است و عرب ها کیمیا را به معنی اکسیر (با ارزش) بکار می بردند، همچنان کیمیا را به مسایل جادو و مسایل دوائی ارتباط می دهند چون کیمیا از تغییرات و تبادلات ماده بحث می کند، بناءً لازم است تا ماده را بشناسیم.

تعریف ماده: هر شی که دارای کتله باشد و قسمتی از فضا را اشغال کند و یا توسط یکی از حواس پنجگانه ما حس شود، ماده است.

حالات ماده : ماده در طبیعت به سه حالت پیدا میشود: جامد ، مایع و گاز

1. **حالت جامد:** در این حالت ماده دارای شکل، حجم و وزن معین می باشد و قابلیت تراکم را ندارد و قوه جذب بین مالیکول های جامدات بسیار قوی است و فاصله بین مالیکول های آن کم است.
2. **حالت مایع:** در این حالت ماده دارای شکل معین نیست، دارای حجم و وزن معین می باشد و قابلیت تراکم را ندارد و قوه جذب بین مالیکول های مایعات ضعیف است و فاصله مالیکولی آن زیاد است.
3. **حالت گاز:** در این حالت ماده دارای شکل ، حجم معین نیست اما وزن آن معین می باشد و قابلیت تراکم را دارد و قوه جذب بین مالیکول های گازات بسیار ضعیف است.

خواص ماده : ماده دارای دو خواص بوده که عبارت است از خواص کیمیاوی و خواص فزیک.

1. **خواص کیمیاوی :** عبارت از خواص است که از تغییرات دایمی ماده بحث می نماید .



2. **خواص فیزیکی ماده:** خواص فیزیکی ماده عبارت از خواصی است که تغییرات در ظاهر ماده قابل مشاهده است مانند کثافت، کتله، درجه سختی، انحلالیت، رنگ، بوی، تخلخل، تراکم، تصعید، تبخیر، حالات سه گانه (جامد، مایع و گاز) نقطه ذوبان، نقطه غلیان، نقطه انجماد، وزن و ...

کتله: مجموع ذراتی که یک جسم را تشکیل می دهند به نام کتله همان جسم یاد می گردد. کتله تحت تاثیر قوه جاذبه زمین قرار ندارد و ثابت می باشد.

A. **درجه سختی:** عبارت از مقاومت یک جسم در مقابل تخریش می باشد طوری که الماس بلندترین درجه سختی را در طبیعت داشته و تالک نرم ترین درجه سختی را در طبیعت دارد.

B. **رنگ:** عبارت خواص فیزیکی ماده بوده که باعث تشخیص مواد از هم دیگر می شود.

C. **بوی:** عبارت از رسیدن مالیکول های مواد در قسمت بالای بینی می باشد که باعث تشخیص مواد از همدیگر می شود.

D. **تخلخل:** عبارت از موجودیت خلا بین ذرات یک جسم می باشد.

E. **تراکم:** تراکم عبارت از قوه برگشت اجسام بدون قوه خارجی می باشد و یا به عبارت دیگر تبدیل شدن گاز به مایع در موجودیت فشار خارجی را تراکم یاد می نمایند.

F. **کثافت:** کتله در فی واحد حجم را کثافت گویند. واحدهای آن عبارت از $(\text{gr/cc}, \text{gr/cm}^3, \text{gr/ml})$ می باشد.

$$d = \frac{m}{v}, \text{ density} = \frac{\text{mass}}{\text{volum}}$$

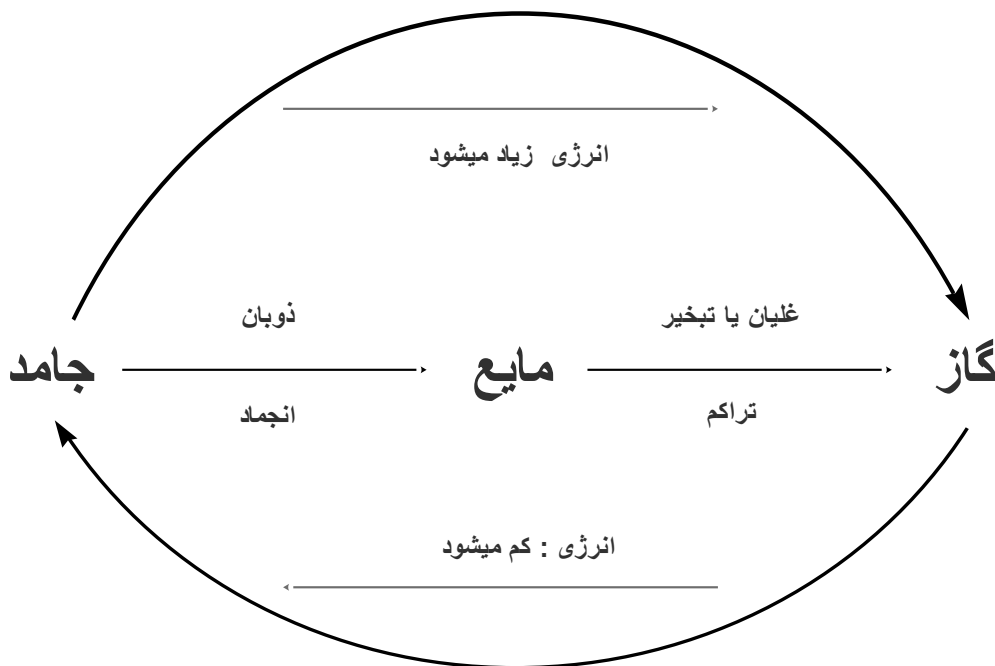
مثال: کتله یک سنگ 20gr و حجم آن 5ml است. شما کثافت آن را محاسبه نمایید.

$$\left. \begin{array}{l} m = 20\text{gr} \\ v = 5\text{ml} \\ d = ? \\ d = \frac{m}{v} \end{array} \right\} d = \frac{20\text{gr}}{5\text{ml}} = 4 \text{ gr/ml}$$

فعالیت :

1. اگر کتله یک جسم $20gr$ و حجم آن $100cm^3$ باشد کثافت آنرا محاسبه نمایید ؟
 2. کتله یک جسم $324.5gr$ و حجم آن $36.2cm^3$ باشد کثافت آنرا بر حسب گرام بر سانتی متر مکعب محاسبه نمایید .
 3. کثافت یک مایع $1.483 \frac{gr}{ml}$ و کتله آن $9.37gr$ است . شما حجم آنرا محاسبه نمایید ؟
 4. کتله یک یک توته سرب به شکل مکعب مستطیل که ابعاد آن به ترتیب $25cm$ ، $1.55cm$ ، $0.5cm$ و کتله آن $220.9gr$ است شما کثافت آنرا محاسبه نمایید ؟
- کتله 24 ملی لیتر یک گاز با کثافت $0.1 \frac{g}{cm^3}$ چند است؟
- (1) $4.2g$ (2) $2.4g$ (3) $1.2g$ (4) $5g$

تصعید :
مثال : نفتالین و آیودین

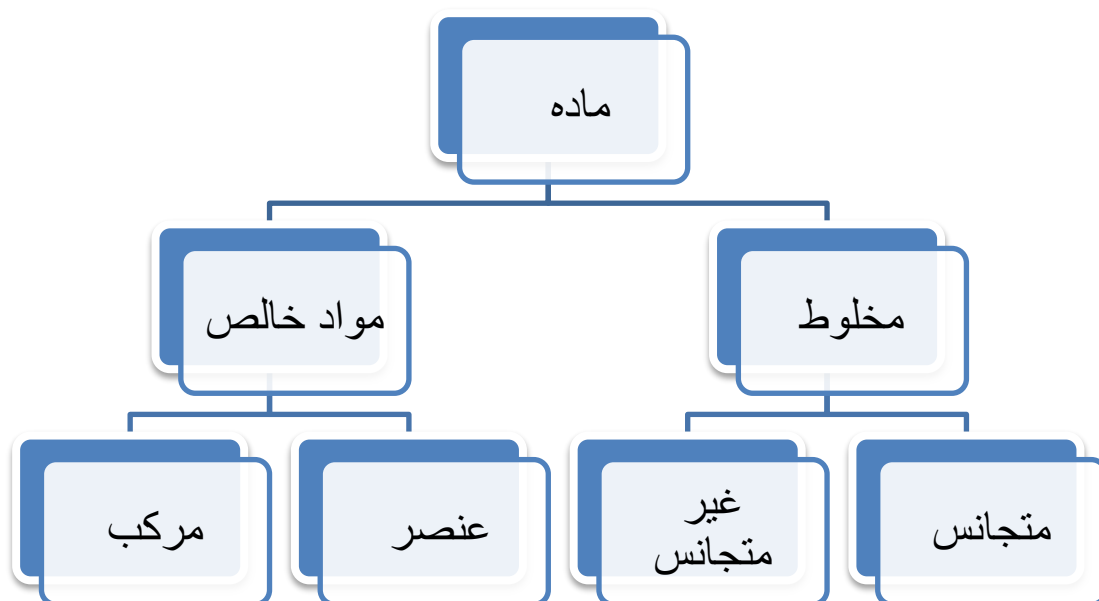


تبرید :
مثال : ژاله

بخش دوم

طبقه بندی مواد

تمام مواد موجود در طبیعت به دو نوع است که توسط دیاگرام ذیل نشان داده می‌شود.



مخلوط: عبارت یکجا شدن دو یا چند ماده به یک نسبت غیر معین و کیفی طوریکه عمل متقابل مطلق کیمیای بین آنها به مشاهده نرسد، عبارت از مخلوط است به طور مثال مخلوط کشمش و نخود، ماش و برنج، الکل و آب، بوره و آب و غیره از مخلوط‌ها اند.

انواع مخلوط: مخلوط‌ها به دو نوع اند که عبارت از مخلوط‌های متجانس (Homogen) و مخلوط‌های غیر متجانس (Hetrogen) می‌باشد.

مخلوط‌های غیر متجانس (Hetrogen): مخلوط غیر متجانس نوعی از مخلوط‌اند که نسبت اجزای آن در تمام قسمت‌های سیستم شان یکسان و مساویانه موجود نبوده، هر قسمت آنها دارای خواص فیزیکی و کیمیای مختلف می‌باشد.

مخلوط متجانس (Hemogen): نوعی از مخلوط های اند که اجزای تشکیل دهنده آنها در تمام قسمت های سیستم مخلوط مساویانه و یکسان تقسیم گردیده و در یک فاز قرار داشته باشند؛ به طور مثال: مخلوط نمک و آب، الکل و آب و غیره. مخلوط متجانس را به نام محلول ها (Solutiones) یاد می کنند.

محلول: محلول یک مخلوط متجانس است که از اثر حل شدن مواد منحل در محلل حاصل می شود.

اجزای محلول: محلول ها از دو جزء اساسی محلل و ماده منحل تشکیل شده است.

1. **ماده منحل:** ماده است که در محلل حل شود و یا قابلیت حل شدن در محلل را دارد. مثلاً حل شدن بوره

در آب

2. **محلل:** ماده منحل باعث تغییر در سرعت حل شدن مواد می شود و یا قابلیت حل شدن مواد منحل را در

خود دارد

1. **مواد خالص:** عبارت از موادی اند که دارای یک نوع ترکیب کیمیای باشد یعنی دارای فورمول یکسان باشد.

مثال: آب H_2O ، گلوکز $C_6H_{12}O_{11}$ ، مس Cu ، سیماب Hg و غیره

عنصر: عنصر عبارت از موادی ساده و بسیطی اند که توسط وسایل ساده فیزیکی و کیمیای قابل تجزیه نباشد تا

بحال در حدود 118 عنصر کشف گردیده که 92 عنصر آن از (H_2) الی یورانیم (U_{92}) در طبیعت موجود بوده و متباقی عناصر به صورت مصنوعی در لابراتوار ها تهیه گردیده است.

عناصر میتواند به اشکل ذیل موجود باشد.

1. یک اتمی: Na, K, Li, Mg, B, Ca

2. دو اتمی: $H_2, O_2, Cl_2, N_2, F_2, Br_2, I_2$

3. چند اتمی: O_3, S_8, P_4

از جمله عناصر دو اتمی پنج عنصر آن بشکل گاز $(O_2, Cl_2, F_2, H_2, N_2)$ یک عنصر آن بشکل مایع (Br_2) و جامد (I_2) میباشد.

بصورت عموم عناصر را میتوان به سه دسته تقسیم نمود:

1. **فلزات:** عبارت عناصر اند که در جریان تعاملات کیمیای الکترون میبازد و چارج مثبت را اختیار می کند.

مثال: Na, K, Li, Mg, B, Ca

فلزات قابلیت چکش خوردن، تورق شدن و هادی حرارت و برق را دارد.



2. **غیر فلزات** : عبارت عناصر اند که در جریان تعاملات کیمیای معمولاً الکترون را جذب می‌نماید و چارج

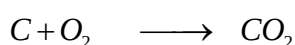
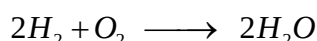
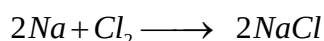
منفی را اختیار می‌نماید . مثال : N_2, S, C, Se

3. **شبه فلزات** : عبارت از عناصر اند که هم خواص فلزی و هم خواص غیر فلزی داشته باشد .

مثال : بورن B ، سیلیکان Si ، جرمانیم Ge ، آرسینیک As ، استبیم Sb ، تیلوریم Te و پولومبیم Pb

مركب: ماده خالصی اند که از ترکیب عناصر مختلف ساخته شده باشد، عناصر تشکیل دهنده مرکب خاصیت اولی

خود را در مرکب از دست می‌دهند ؛ مرکبیت به دو نوع است . یک مرکبات عضوی و دوم مرکبات غیر عضوی .



مثال :

سمبول : علامه اختصاری نام لاتینی و یا انگلیسی یک عنصر را سمبول گویند، سمبول عنصر طوری است که

حروف اول آن با حرف بزرگ و متباقی با حرف کوچک تحریر می‌شود .

سمبول	نام لاتینی	نام انگلیسی	نام دری	سمبول	نام لاتینی	نام انگلیسی	نام دری
Ag	Argentum	Silver	نقره	Fe	Ferrum	Iron	آهن
Au	Aurum	Gold	طلا	K	Kallum	Potasiom	پوتاشیم
Cu	Cuprum	Copper	مس	S		Salphar	سلفر
Hg	Hydragyrum	Mercury	سیماپ	P		Phasphoras	فاسفورس
Na	Natrium	Sodium	سودیم	H		Hydrogen	هایدروجن
Pb	Plumbum	Lead	سرب	C		Carbon	کاربون
Sb	Stibium	Antimony	انتیمونی	Li		Litium	لیتیم
Sn	Stannum	Tin	قلعی	O		Oxogen	اکسیجن

فصل اول

تیوری انکشاف اتوم

تاریخچه انکشاف تیوری اتوم

نظریه دیموکراتس: در سال های 400 ق.م عالمی به نام دیموکراتس ابراز نمود اتوم کوچکترین ذره یک عنصر است که خواص همان عنصر را داشته باشد .

اتوم کلمه یونانی بوده که از *toms* (تقسیم) و *A* (نفی) گرفته شده است یعنی اتوم تجزیه ناپذیر است.

نظریه دالتون: در سال 1803 دالتون تیوری اتومی را بنیان گذاری کرد . نکات عمده تیوری دالتن قرار ذیل است :

نکته اول: مواد از ذرات غیر قابل تجزیه بنام اتم ساخته شده است.

نکته دوم: اتوم های عین عناصر از لحاظ خواص کمیای و فیزیکی باهم مشابه است.

نکته سوم: اتوم ها نه تشکیل شده و نه از بین می رود.

نکته چهارم: اتوم های عناصر مختلف باهم یکجا شده ، مالیکول های مرکبات را تشکیل می دهد.

نکته پنجم: اتوم های عناصر مختلف کتله ها و خواص کمیای مختلف دارند

نکته ششم: در هر مالیکول مرکب معین ، انواع و تعداد نسبتی اتوم های متشکله آن ها یکسان است .

نکته هفتم: اتوم های یک عنصر به عناصر دیگر تبدیل نمی شود.

از جمله نظریات دالتن دو نظریه آن غیر مدلل ثابت گردید که عبارت است از :

1 . غیر قابل تقسیم بودن اتوم

2 . یک سان بودن اتوم های عین عنصر که امروز مورد تأیید علما قرار نگرفت .

نظریه علمای جدید :

1. تمام مواد از ذرات کوچک به نام اتم ها تشکیل گردیده اند .
2. اتم ها توسط وسایل ساده کیمیای تجزیه نمی گردد .
3. اتم ها دایما در حال حرکت بوده ، با ازدیاد حرارت سرعت حرکت آنها زیاد می شود.
4. اتم های عناصر مختلف از لحاظ کتله ، حجم و خواص از هم دیگر فرق دارند .

اندازه اتم : تحقیقاتی که در قرن 20 به اساس تشعشعات رونتگین صورت گرفت ، دریافت گردید که قطر اتم به صورت تقریبی $2 \cdot 10^{-10} m$ یا $0.2 nm$ است . کتله اتم ها بین $10^{-22} - 10^{-24} g$ و یا $10^{-25} - 10^{-27} Kg$ قرار دارد .

تامسن (مدل اتمی تامسن): تامسن فزیکدان انگلیسی انحراف اشعه کتود را در ساحه برقی و مقناطسی مطالعه نمود و نسبت $(\frac{e}{m})$ را $1.7 \cdot 10^{11} \frac{Cb}{Kg}$ بدست آورد . بیان داشت که تمام مواد (مواد طبیعی ، مواد عضوی و مواد غیر عضوی) دارای ذره چارچ دار منفی بوده و نام آنرا الکترون گذاشت . الکترون از کلمه الکترون گرفته شده و به ذرات گفته میشود که در نتیجه حرکت آن جریان برق بوجود می آید .

مدل اتمی تامسن : اتم شکل کروی داشته ذره چارچ منفی یعنی الکترون در هر قسمت اتم موجود است .
مودل اتمی تامسن مشابه به ساختمان کیک کشمش دار می باشد .



نوت : مقدار چارچ برقی الکترون توسط عالمی امریکای بنام رابرت ملیکان در قطرات تیل کشف شد که مساوی است:

$$e = 1.602 \cdot 10^{-19} cb \text{ : چارچ الکترون}$$

$$m = 9.11 \cdot 10^{-31} kg \text{ : کتله الکترون}$$

$$me = \frac{1}{1840} mp \text{ : کتله الکترون}$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{e}{m} = 1.76 \cdot 10^{11} \frac{Cb}{Kg} \dots 1 \\ e = 1.602 \cdot 10^{-19} Cb \dots 2 \end{array} \right\} m = \frac{e}{1.76 \cdot 10^{11} \frac{Cb}{Kg}} = \frac{1.602 \cdot 10^{-19} Cb}{1.76 \cdot 10^{11} \frac{Cb}{Kg}} \Rightarrow \boxed{9.11 \cdot 10^{-31} Kg}$$



سوالات فورمهای کانکور

1. تیوری که: اتومهای عناصر مختلف، کتله و خواص کیمیاوی مختلف را دارا اند، مربوط به یکی از علمای ذیل است:

(1) رادرفورد (2) دیموکرات (3) موزلی (4) دالتن

2. تیوری که ملحق شدن اتومهای عناصر مختلف را برای تشکیل مالیکولهای مرکبات بیان می کند، مربوط به یکی از علمای ذیل است:

(1) رادرفورد (2) دیموکراتس (3) دالتن (4) موزلی

3. اتوم عبارت است از یک کلمه ؟

(1) لاتینی (2) یونانی (3) انگلیسی (4) همه

4. کدام تیوری دالتن غیر مدلل ثابت گردید ؟

(1) یکسان بودن عین اتوم ها (2) غیر قابل تجزیه بودن اتوم ها
(3) 1 و 2 (4) هیچکدام

5. دریافت قطر اتوم به اندازه تقریبی $2 \cdot 10^{-10} m$ به چه اساس دریاف گردیده است؟

(1) تجزیه رادرفورد (2) نظریه دیموکرات (3) تشعشعات رونتگین (4) هیچکدام

6. فزیکدان انگلیسی تامسن انحراف کدام اشعه را در ساحه برقی و مقناطیسی مطالعه نمود:

(1) کتود (2) انود (3) نوری (4) آفتاب

7. قیمت چارج برقی الکترون توسط کدام عالم و چند تعیین گردید؟

(1) ملیکان ($1.602 \times 10^{-19} kg$) (2) ملیکان ($1.602 \times 10^{-19} cb$)

(3) اووگدرو (6.022×10^{23}) (4) اووگدرو ($1.661 \times 10^{-27} kg$)

8. اتوم ها متشکل از یک هسته چارج دار مثبت بوه که به اطراف آن الکترون ها دارای چارج منفی منتشر گردیده است عبارت است از ؟

(1) رادرفورد (2) کولمب (3) تامسن (4) دالتن

9. به اساس نتیجه تامسن ذراتیکه بنام الکترون مسمی اند، در کدام مواد محسوس است؟

(1) مواد عضوی (2) مواد غیرعضوی (3) طبیعی (4) همه

عناصر رادیو اکتیف : عبارت عناصر اند که از خود شعاع پخش نماید و اولین بار این خاصیت توسط هنری

بکرل کشف شد . ماری کیوری این خاصیت را دیو اکتیف نهاد . رادر فورد ثابت نمود که عناصر رادیو اکتیف از خود

سه نوع شعاع پخش می نماید که عبارت است از α , β , γ .

اول : شعاع الفا (α): ذره چارج مثبت بوده از دو پروتون و دو نیوترون ساخته شده و دارای چارج مثبت (+2)

می باشد یعنی عبارت از هسته مثبت هلیوم (4_2He) است ذره الفا بیشترین طول موج را داشته و کمترین انرژی را

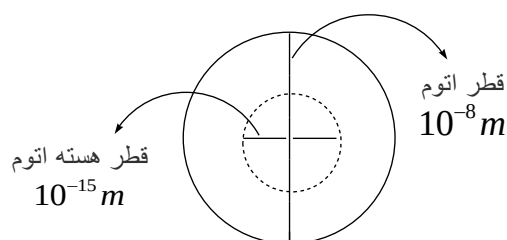
دارد ، از صفحه کاغذی عبور نمیتواند و به قطب منفی جذب می شود.

دوم – شعاع بیتا (β): دارای چارج منفی (-) و چارج آن منفی یک (-1) است یعنی معادل با چارج و کتله الکترون می باشد بیتا در قطب مثبت جذب شده و نظر به الفا انرژی بیشتر داشته و طول موج آن کمتر است از صفحه آلومینیومی عبور نمی تواند اما از صفحه کاغذی عبور نموده می تواند.

سوم: گاما (γ): ذره بدون چارج بوده و معادل با چارج نیوترون است و به هیچ قطب جذب نمی شود گاما بیشترین انرژی را داشته و کمترین طول موج را دارد از صفحه ای کاغذی و آلومینیومی عبور نموده می تواند اما از ورقه سربی عبور نمی تواند.

مدل اتمی رادر فورد: رادر فورد و همکارانش هر یک کایگر و مرسدین ساختمان اتم را مطالعه نمود.

2. ساختمان اتم: اتم از دو قسمت ذیل ساخته شده است. 1. هسته اتم 2. مدار



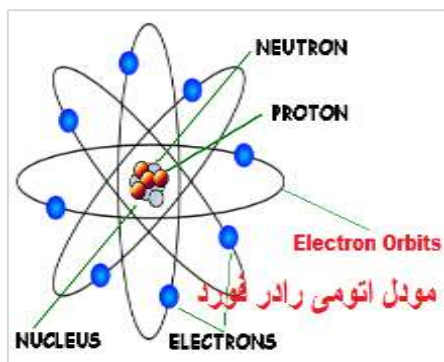
1. هسته اتم:

A. هسته اتم چارج مثبت داشته و در یک قسمت کوچک حجم اتم متراکم گردیده.

B. 99.99% وزن اتم را هسته اتم تشکیل می دهد.

C. اتمی که قطر آن $10^{-8} m$ باشد، هسته آن قطر $10^{-15} m$ خواهد داشت.

D. مدل اتمی رادر فورد سیستم نظام شمسی را خاطر نشان می سازد.



2. مدار: مدار عبارت از خطوط دایره وی و یا بیضوی بوده که الکترون در روی آن حرکت می نماید.

نمبر اتمی: عبارت از تعداد پروتون ها در هسته اتم میباشد و اولین بار توسط فزیکدان انگلیسی بنام هنری موزلی در سال 1913 م تعیین نمود و به سمبول (Z) نشان داده می شود.

کمیت $\frac{1}{\sqrt{\lambda}}$ یا نمبر اتمی در جدول دورانی عناصر با عبور از یک عنصر به عنصر ما بعد آن به اندازه یک واحد زیاد می‌گردد .

${}_8O$	${}_7N$	${}_6C$	${}_5B$	${}_4Be$	${}_3Li$	${}_2He$	${}_1H$
$Z=8$	$Z=7$	$Z=6$	$Z=5$	$Z=4$	$Z=3$	$Z=2$	$Z=1$

معلومات اضافی: پروتون کلمه لاتین بوده و به معنی اولی و یا سابقه ترین از همه میباشد. اتوم های عناصر کیمیای از لحاظ چارج برقی خنثی بوده؛ بنابراین تعداد پروتون ها مساوی به تعداد الکترون ها در اتوم های عناصر است. کتله اتومی نسبت به کتله مجموعی پروتون های هسته اتوم ها بزرگتر است.

نیوترون (Neutron): از لحاظ چارچ برقی خنثی بوده و در هسته اتم موقعیت داشته ، وظیفه آن محافظت از هسته

$${}_4^9\text{Be} + {}_2^4\text{He} \longrightarrow {}_6^{12}\text{C} + {}_0^1\text{n}$$
 اتوم میباید . چادویک در سال ۱۹۳۲ نیترون را کشف کرد.

$\frac{40}{20}Ca$	$\frac{27}{13}Al$	$\frac{40}{18}Ar$	$\frac{23}{11}Na$	$\frac{1}{1}H$	$\frac{12}{6}C$	
$P=20$	$P=13$	$P=18$	$P=11$	$P=1$	$P=6$	
$n=20$	$n=14$	$n=22$	$n=12$	$n=1$	$n=6$	: مثال

ذرات اساسی اتم: مجموعه پروتون ها و نیوترون ها را در هسته اتم به نام نوکلئون و یا نمبر کتله یاد می نماید .

$$\sum p + \sum n = Nuclion$$

نوکلئید: نوکلئید هسته های اتم ها را افاده نموده و توسط آن هسته اتم را نشان میدهد . نوکلئید های عناصر را طوری نشان میدهند که نوکلئون را در قسمت بالای طرف چپ سمبول و نمبر اتمی (تعداد پروتون ها) را طرف چپ در قسمت پایانی آن تحریر می نمایند.

A_ZX

بطور مثال :

$\underline{{}^{40}_{20}\text{Ca}}$	$\underline{{}^{39}_{19}\text{K}}$	$\underline{{}^{40}_{18}\text{Ar}}$	$\underline{{}^{16}_8\text{O}}$	$\underline{{}^{12}_6\text{C}}$	$\underline{{}^{23}_{11}\text{Na}}$
$A = 40$	$A = 39$	$A = 40$	$A = 16$	$A = 12$	$A = 23$
$P = 20$	$P = 19$	$P = 18$	$P = 8$	$P = 6$	$P = 11$
$n = 20$	$n = 20$	$n = 22$	$n = 8$	$n = 6$	$n = 12$
$e = 20$	$e = 19$	$e = 18$	$e = 8$	$e = 6$	$e = 11$

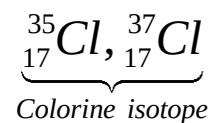
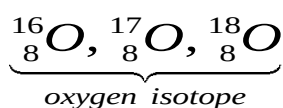
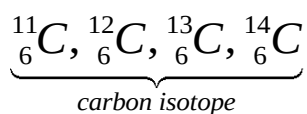


سوالات فورمهای کانکور

1. رادرفورد دریافت نمود که هسته اتم در کدام قسمت اتم متراکم گردیده است ؟
 (1) در قسمت مرکز اتم (2) در قسمت کوچک حجم (3) در روی مدار ها (4) هیچکدام
2. کمیت $\frac{1}{\sqrt{\lambda}}$ در اثر عبور یک عنصر به عنصر مابعد آن به چه اندازه زیاد می گردد؟
 (1) چهار واحد (2) شش واحد (3) یک واحد (4) سه واحد
3. اگر قطر اتمی یک عنصر $10^{-8} m$ باشد، قطر هسته چه اندازه خواهد بود:
 (1) $10^{-6} m$ (2) $10^{-6} m$ (3) $10^{-15} m$ (4) $10^{-13} m$
4. نیوترون توسط کدام عالم و در کدام سال کشف شد؟
 (1) 1932 م چادویک (2) 1832 م لاوازیه (3) 1923 م رادرفورد (4) هیچکدام
5. چرا نیوترون ها به این نام یاد می شود؟
 (1) بخاطریکه کم وزن اند (2) بخاطریکه چارچ خنثی دارند (3) بخاطریکه سریع اند (4) بخاطریکه موقعیت هستوی دارند
6. نوکلید ها کدام قسمت اتم را افاده می نماید ؟
 (1) مدار اتم (2) قطر اتم (3) هسته اتم (4) همه
7. در نتیجه این تعامل ${}^4_2\text{He} + {}^9_4\text{Be} \longrightarrow$ چند تا نیوترون حاصل می گردد ؟
 (1) 2 (2) 1 (3) 4 (4) 3
7. وزن مالیکولی 2-Methyl propanoic acid را محاسبه کنید:
 (1) 88gr/mol (2) 98gr/mol (3) 44gr/mol (4) 46gr/mol
8. کتله مالیکولی مرکب عضوی Phenoxy benzene چند amu است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16$)
 (1) 184 (2) 156 (3) 170 (4) 148
9. کتله مالیکولی مرکب عضوی Acetaldehyde چند amu است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16$)
 (1) 78 (2) 36 (3) 66 (4) 44
10. کتله اتمی عنصر که دارای 54 پروتون و 78 نیوترون باشد، چند است؟
 (1) 27 (2) 78 (3) 54 (4) 132
11. کتله اتمی عنصر که دارای 30 پروتون و 34 نیوترون باشد، چند است؟
 (1) 30 (2) 64 (3) 34 (4) 17
12. کتله مالیکولی مرکب عضوی Phthalic acid چند amu است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16$)
 (1) 152 (2) 136 (3) 166 (4) 144
13. تعداد نیوترون های عنصر که نمبر اتمی آن 19 و کتله اتمی آن 39 باشد، چند است؟
 (1) 39 (2) 19 (3) 40 (4) 20
14. کتله اتمی عنصر که دارای 93 پروتون و 144 نیوترون باشد، چند است؟
 (1) 144 (2) 237 (3) 72 (4) 93
15. کتله مالیکولی مرکب عضوی α - Methylpropanal چند amu است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16$)
 (1) 128 (2) 72 (3) 160 (4) 60
16. کتله مالیکولی مرکب عضوی γ - Methylpentanal چند amu است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16$)
 (1) 210 (2) 100 (3) 84 (4) 166



ایزوتوپ (Isotope): عبارت از اتم های عین عناصر اند که تعداد پروتون های شان باهم مساوی باشد .



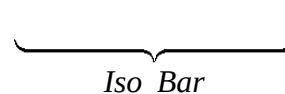
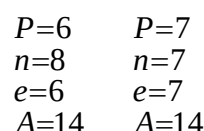
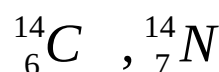
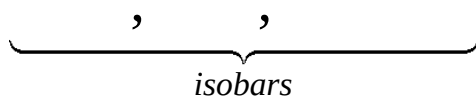
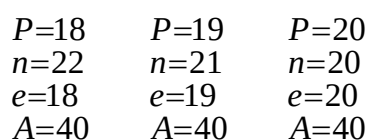
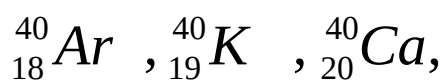
طبیعی : ${}_{1}^1\text{H} : P=1, n=0, \text{Protium}, {}_{1}^1\text{P}$

طبیعی : ${}_{1}^2\text{H} : P=1, n=1, \text{Deuterium}, {}_{1}^2\text{D}$

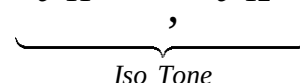
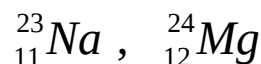
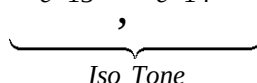
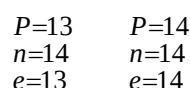
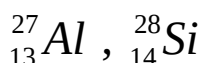
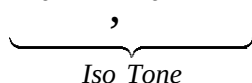
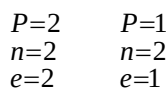
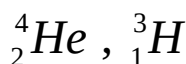
مصنوعی : ${}_{1}^3\text{H} : P=1, n=2, \text{Tritium}, {}_{1}^3\text{T}$

پروتونیم یا هیدروجن سبک (${}_{1}^1\text{H}$) و دیوتریم یا هیدروجن سنگین (${}_{1}^2\text{H}$) از جمله ایزوتوپ های هیدروجن بوده و در طبیعت بصورت طبیعی یافت میشود و تریتریوم (${}_{1}^3\text{H}$) ایزوتوپ مصنوعی هیدروجن میباشد . عناصر مانند کلورین دو ایزوتوپ ، اکسیجن ، کربن هلیوم دارای سه ایزوتوپ و قلعی (Sn) دارای 10 ایزوتوپ می باشد .

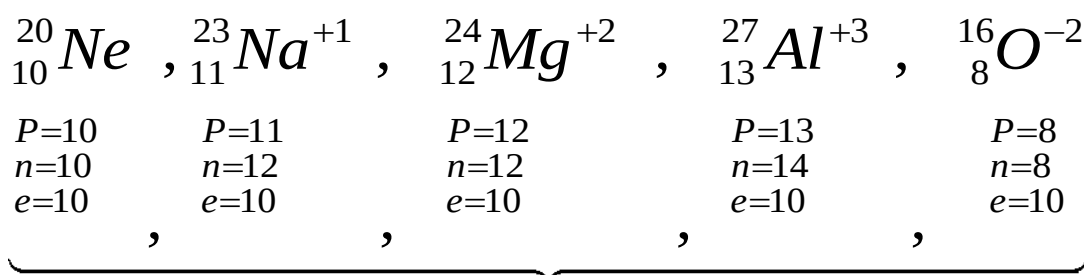
ایزوبار (Isobar): عبارت از اتم های عناصر مختلف اند که وزن اتمی شان باهم مساوی باشد .



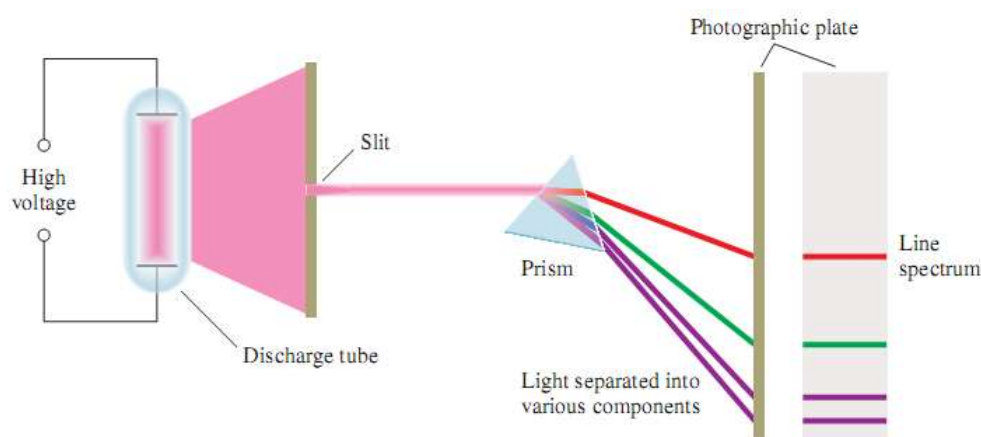
ایزوتون (Isotone): عبارت از اتم های عناصر مختلف اند که تعداد نیوترونهایشان با هم مساوی باشند .



ایزو الکترونیک : ائومها و آیونهای مختلف که در تعداد الکترونها با هم دیگر مساوی باشند بنام ایزوالکترونیک همدیگر یاد می شوند مانند .



طیف ائومی: طیف عبارت از تصویر نورهای رنگه است که در زمان تحریک ائوم تشعشع میگردد و توسط کمره مخصوص به نام سپکترو گراف به روی فلم ثبت می گردد . طیف بدو نوع میباشد .



1. **طیف مسلسل :** عبارت از طیف است که سرحد بین رنگ های آن که باهم وصل میباشد مشخص نیست و متشکل از رنگهای مختلف (سرخ ، نارنجی ، سفید ، زرد ...) میباشد. مثلا : رنگ سفید خلاص نشده که رنگ زرد شروع می شود .

2. **طیف خطی :** عبارت از طیف اند که سرحد بین رنگ های آن مشخص است و طیف خطی بدو نوع می باشد:

1. طیف ائومی خروجی خطی 2. طیف خطی جذبی

1. **طیف ائومی خروجی یا نشری :** اگر در تیوب تخلیه عنصر گازی انداخته شود و توسط جریان برق و یا حرارت تحریک گردد و اشعه آن از منشور عبور داده شود خطوط مجزا و رنگه تشکیل میشود که بنام طیفی ائومی خروجی یاد می شود.

طیف جذبی: اگر در تیوب تخلیه عنصر گازی انداخته شود و توسط نور سفید (نور آفتاب) تحریک گردد و در طیف آن خطوط سیاه ظاهر شود، این نوع طیف را جذبی می‌نامند.

دانشمندان مختلف بالای اتم هایدروجن تحقیقات انجام داده و نشان می‌دهد که اتم هایدروجن از چندین گروپ خطوط مسلسل تشکیل گردیده و بنام کاشفین آن مسمی‌نموده است.

1. سلسله لیمان: اگر الکترون‌ها از اقشار $(n=2,3,4,5,6)$ به قشر اول $(n=1)$ منتقل شود انرژی آزاد شده

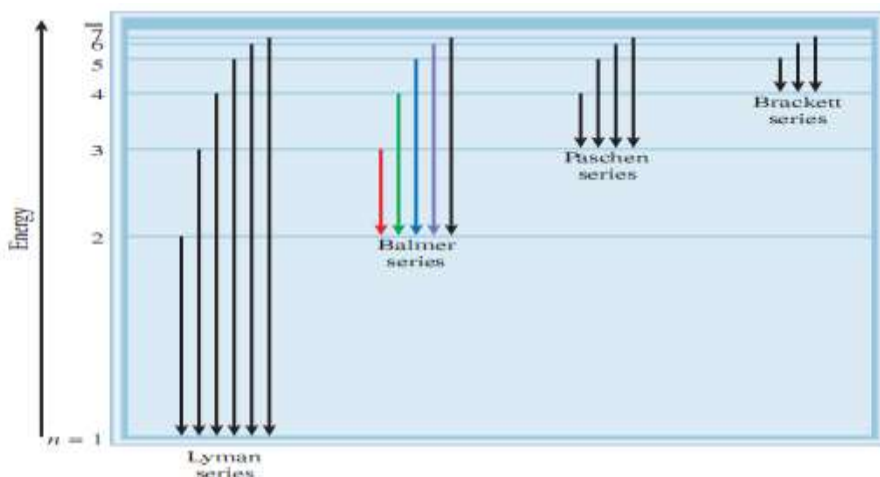
اتوم زیاد بوده و خواص اشعه اکس (X) را داشته و در ساحه ماورای بنفش به ملاحظه می‌رسد، طول موج اشعه مذکور $973-1216\text{\AA}$ است

2. سلسله بالمر: اگر الکترون‌ها از اقشار $(n=3,4,5,6)$ به قشر دوم $(n=2)$ منتقل شود انرژی نوری آن ضعیف بوده و خواص نور مرئی را دارد، طول موج اشعه مذکور $410-6563\text{\AA}$ است.

3. سلسله پوشن: اگر الکترون‌ها از اقشار $(n=4,5,6)$ به قشر سوم $(n=3)$ منتقل شود انرژی آزاد شده اتم ضعیف بوده و مشخصات آن نزدیک به شعاع ماورای تحت قرمز (سرخ) قرار دارد. طول موج اشعه مذکور $12820-17815\text{\AA}$ است.

4. سلسله پفوند: اگر الکترون‌ها از اقشار $(n=6,7)$ به مدار $(n=5)$ منتقل شود، اشعه نوری آن بسیار ضعیف بوده و مشخصات آن پایین از ساحه ماتحت سرخ به ملاحظه می‌رسد.

نوت: اگر الکترون‌ها از مدار بالا به مدار چهارم انتقال نماید سلسله آن بنام براکیت یاد شده و توسط سلسله پوشن و پفوند پوشیده شده است.



فریکونسی سپکتر خطی توسط معادله عالمی به نام Redberg توضیح می‌گردد.

$$\nu = CR_h \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

در معادله فوق ν فریکونسی، $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m/Sec}$ سرعت نور، $R_h = 1.09 \cdot 10^7 / \text{m}$ ثابت رید برگ، n_1 مدار نزدیک به هسته و n_2 مدار دور تر از هسته را افاده می‌کند.



معلومات اضافی :

فریکونسی : عبارت از تعداد اهتزازات در فی واحد ثانیه بوده و از تشعشع نور حاصل میشود . $\lambda = \frac{1}{\text{Sec}} = \text{Hz}$

$$\text{Hz} = \frac{1}{\text{Sec}}$$

$$1\text{KHz} = 10^3 \text{ Hz}$$

$$1\text{MHz} = 10^6 \text{ Hz}$$

واحدهات فریکونسی : عبارت از :

مثال : هرگاه الکترون از مدار پنجم به مدار سوم سقوط نماید شما فریکونسی آنرا محاسبه نمائید ؟

$$\left. \begin{array}{l} Rh = 1.09 \cdot 10^7 / m \\ C = 3 \cdot 10^8 m / \text{Sec} \\ n_1 = 3 \\ n_2 = 5 \\ \nu = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} \nu = CR_h \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \\ \nu = 3 \cdot 10^8 m / \text{Sec} \cdot 1.09 \cdot 10^7 / m \cdot \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{5^2} \right) \\ \nu = 3.27 \cdot 10^{15} \text{ Hz} \cdot (0.11 - 0.04) \\ \nu = 0.228 \cdot 10^{15} \text{ Hz} \Rightarrow \boxed{2.28 \cdot 10^{14} \text{ Hz}} \end{array}$$



سوالات فورمهای کانکور

1. نوکلیدها کدام قسمت اتم را افاده می نمایند ؟
(1) مدار اتم (2) قطر اتم (3) هسته اتم (4) همه
2. مواد کیمیای برای بدست آوردن سپکتر همراه کدام عامل تحریک می شود ؟
(1) جریان برق (2) حرارت (3) هردو درست است (4) هیچکدام
3. چندین گروپ سپکتر مسلسل که از هایدروجن بدست آمده بنام کی ها مسمی گردیده اند ؟
(1) بالمیر Balmer (2) ریدبرگ Redberg (3) کاشفین شان (4) فوند Pfond
4. اگر الکترون ها از اقشار $(n = 2, 3, 4)$ به قشر نزدیک هسته منتقل گردد ، این دسته از به کدام نام یاد میگردد ؟
(1) لیمان (2) بالمیر (3) پوشن (4) براکت
5. اگر الکترون ها از اقشار $(n = 2, 3, 4)$ به قشر نزدیک هسته منتقل گردد انرژی آزاد شده از اتم کدام خواص
(1) کم می شود (2) زیاد می شود (3) تغییر نمی نماید (4) اشعه X
6. سلسله نوری paschen مربوط به کدام سویه انرژی می شود ؟
(1) سوم (2) دوم (3) اول (4) هیچکدام

فعالیت:

1. هرگاه الکترون از مدار چهارم به مدار دوم سقوط نماید شما فریکونسی آن را محاسبه نمائید.
2. هرگاه الکترون از مدار پنجم به مدار سوم سقوط نماید شما فریکونسی آن را محاسبه نمائید.

نظریه ماکس پلانک: طبق تیوری پلانک انرژی کوانتایزیشن می‌گردد. یعنی ممکنه که انرژی جذب و یا پخش گردد، از قطعات معین تشکیل شده است که به نام انرژی کوانتم یاد می‌گردد.

$$E = h\nu$$

در معادله فوق h ثابت پلانک بوده که مساوی به $h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ joule} \cdot \text{sec}$ است.

تیوری اتمی نیلز بور: نیلز بور عالم دانمارکی در سال 1913 م مودل اتمی را پیشنهاد نمود که بالای نظریه پلانک استوار است. مطابق به نظریه بور الکترون در روی مدار معین حرکت نموده و در بین دو مدار حرکت کرده نمیتواند. الکترون که دور تر از هسته قرار دارد نسبت به الکترون که نزدیک به هسته قرار دارد دارای انرژی بیشتر است.

قواعد بور قرار ذیل است:

1. به اساس قاعده اول بور میتوان سرعت حرکتی الکترون را توضیح کرد.

2. به اساس قاعده دوم میتوان توضیح کرد که الکترون در یک قشر بدون اینکه انرژی را جذب و یا آزاد سازد در حال حرکت موجی است.

سرعت الکترون: سرعت الکترون را می‌توان توسط فورمول ذیل ثابت نمود:

$$P = mvr \dots\dots\dots A$$

$$P = \frac{nh}{2\pi} \dots\dots\dots B$$

$$mvr = \frac{nh}{2\pi} \dots\dots\dots 1$$

$$f = \frac{mv^2}{r} \text{ : قوه فرار از مرکز}$$

$$f = \frac{kze^2}{r^2} \text{ : قوه جذب به مرکز}$$

$$\frac{kze^2}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$$

$$\frac{kze^2}{r} = mv^2$$

$$kze^2 = r mv^2$$

$$r = \frac{kze^2}{mv^2} \dots\dots\dots 2$$

$$\cancel{m} \cancel{v} \left(\frac{kze^2}{\cancel{m} \cancel{v}^2} \right) = \frac{nh}{2\pi}$$

$$nhv = 2\pi kze^2$$

$$v = \frac{2\pi kze^2}{nh} \dots\dots\dots 3$$



اگر قیمت v را بجای آن در رابطه 2 وضع گردد رابطه 2 بحالت ذیل تبدیل می شود :

$$r = \frac{kze^2}{m\left(\frac{2\pi kze^2}{nh}\right)^2} = \frac{kze^2 \cdot 1}{4\pi^2 k^2 z^2 e^4 m}{n^2 h^2}$$

$$\boxed{r = \frac{n^2 h^2}{4\pi^2 k z e^2 m}} \dots\dots\dots 4$$

از رابطه 3 برای محاسبه سرعت الکترون در سویه های انرژی و همچنین از رابطه 4 برای محاسبه فاصله الکترون از هسته اتوم یا شعاع اتوم کار گرفته می شود طوری که v سرعت الکترون ، r فاصله اتوم از هسته اتوم ، π قیمت ثابت (3.14) ، h ثابت پلانک ، n نمبر کوانتم اصلی ، m کتله الکترون ، k ثابت کولمب ($k = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{Cb^2}$) ، Z نمبر اتومی، e چارج الکترون می باشد قیمت عدد های ثابت قرار ذیل است :

$$h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ joule} \cdot \text{sec}$$

$$\pi = 3.14$$

$$m = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{cb}$$

$$z = 1$$

$$e = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ cb}$$

نوت : سرعت الکترون اتوم هایدروجن $n=1$ مساوی 2200 Km/sec و شعاع اتوم هایدروجن 0.053 nm است.

انرژی مجموعی الکترون : عبارت از مجموع انرژی حرکی و انرژی پوتانشیل الکترون میباشد که از رابطه

ذیل محاسبه می شود:

$$Ek = \frac{1}{2} mc^2 \text{ : انرژی حرکی}$$

$$Ep = -\frac{kze^2}{r} \text{ : انرژی پوتانشیل}$$

$$E_T = E_k + Ep \Rightarrow \frac{1}{2} mv^2 + \left(-\frac{kze^2}{r}\right)$$

$$\boxed{E_T = -\frac{2\pi^2 k^2 z^2 e^4 m}{n^2 h^2}}$$

معلومات اضافی : تیوری اتومی بور را عالمی به نام زومیر فیلد در سال 1916 م انکشاف داد. نظریه بور

سپکتر اتوم های یک الکترونی را توضیح می نمود ، اما سپکتر های چندین الکترونی را توضیح کرده نمی توانیست .

تیوری معاصر : تیوری معاصر اولین بار در سال 1924 توسط عالمی بنام دیبروگلی (De-Broglie) بوجود آمد .

وی اظهار داشت ذرات کوچک مانند (فوتون ، الکترون ها ، نیوترون و غیره . . .) دارای خاصیت دوگانه بوده یعنی هم دارای خواص موجی و هم دارای خواص ذره وی میباشد. این عالم اولین بار طول موج الکترون را محاسبه کرد . دی بروگلی با در نظر داشت معادلات انرژیکی انشتاین ، طول موج فوتون ها را قرار ذیل بدست آورد .

معادله پلانک

$$E = hv$$

معادله انشتاین

$$E = mc^2$$

معادله دریافت طول موج

$$v = \frac{C}{\lambda}$$

$$\left. \begin{array}{l} E = E \\ mc^2 = h \cdot v \\ v = \frac{C}{\lambda} \\ m\cancel{c}^2 = h \frac{\cancel{c}}{\lambda} \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} m \cdot \lambda \cdot C = h \\ \cancel{m} \cdot \lambda \cdot \cancel{C} = \frac{h}{m \cdot C} \\ \boxed{\lambda = \frac{h}{mc}} \end{array} \right\}$$

در معادلات فوق E مقدار انرژی m کتله v فریکوینسی c سرعت نور، h ثابت پلانک و λ طول موج را نشان میدهد . از معادله اخیر دیده میشود که به هر اندازه ای که کتله و سرعت زیاد شود به همان اندازه طول موج کوتاه می شود



سوالات فورمهای کانکور

1. برای الکترون قوه فرار از مرکز توسط کدام فورمول محاسبه می گردد :

$$f = -\frac{mv^2}{r} \quad (4)$$

$$f = \frac{v^2}{r} \quad (3)$$

$$f = \frac{mv}{r} \quad (2)$$

$$f = \frac{mv^2}{r} \quad (1)$$

2. قوه جذب به مرکز عبارت است از ؟

(4) همه

$$f = \frac{kze^2}{r^2} \quad (3)$$

$$f = \frac{kze^2}{r} \quad (2)$$

$$f = \frac{kze}{r} \quad (1)$$

3. اقشار بیضوی در اطراف هسته اتوم توسط کدام یکی از علامی ذیل نشان داده شد ؟

(4) هیچکدام

(3) زومرفیلد

(2) موزلی

(1) پلانک

4. نظر بور سپکتر چه نوع اتوم ها را توضیح می توانست ؟

(4) کثیر الالکترونی

(3) هشت الکترونی

(2) دو الکترونی

(1) یک الکترونی

5. سرعت حرکت الکترون توسط کدام قاعده زیر توضیح می گردد ؟

(4) قاعده دوم بور

(3) قاعده هوند

(2) قاعده اول بور

(1) قاعده کلچکوفسکی



تمرینات فصل اول

1. کیمیا عبارت از علمی است که از :
 - (1) از ساختمان ، خواص ، تغییرات و تبدلات کیفی ماده بحث میکند
 - (2) از تغییرات موقتی ماده همراه با عوامل و شرایط آن بحث میکند
 - (3) تغییرات دایمی همراه با شرایط و عوامل آن
 - (4) تغییرات موقتی ماده
2. در طبیعت ماده به چند حالت پیدا می شود؟
 - (1) دو حالت
 - (2) یک حالت
 - (3) سه حالت
 - (4) چهار حالت
3. در کدام یکی از حالات زیر ماده دارای حجم و شکل معین نیست ؟
 - (1) مایع
 - (2) جامد
 - (3) گاز
 - (4) نیوترونی
4. مایع بکدام حالت ماده گفته می شود؟
 - (1) وزن نامعین
 - (2) حجم نامعین
 - (3) شکل نامعین
 - (4) هیچکدام
5. درجه معین حرارت است که ماده در آن از جامد به مایع تبدیل میشود ؟
 - (1) نقطه غلیان
 - (2) حرارت ذوبان
 - (3) درجه ذوبان
 - (4) نقطه انجماد
6. تبدیل شدن یک مایع به گاز در یک درجه حرارت معین به چه نام یاد می شود:
 - (1) ذوب
 - (2) تبخیر
 - (3) تصعید
 - (4) میعان
7. هرگاه ذرات را به اجزای کوچکتر تقسیم نماییم و بالاخره به یک ذره برسیم که دیگر قابل تقسیم شدن نباشد و نام آن ذره را اتوم نهاد. این تیوری توسط کدام عالم ذیل بیان شد ؟
 - (1) شرویدینگر
 - (2) نیلز بور
 - (3) هنری موزلی
 - (4) دیمکراتس
8. اتوم عبارت است از یک کلمه ؟
 - (1) لاتینی
 - (2) انگلیسی
 - (3) یونانی
 - (4) فارسی
9. تیوری اتومی توسط کدام عالم بنیان گذاری گردید؟
 - (1) دالتن
 - (2) رادرفورد
 - (3) دیموکرات
 - (4) موزلی
10. طبق تیوری اتومی دالتن تمامی مواد از ذرات بسیار کوچک ساخته شده است این اتوم ها ؟
 - (1) نمی توانند خلق شوند
 - (2) نمی توانند بکلی از بین بروند
 - (3) می تواند خلق شود اما از بین نمی رود
 - (4) 1 و 2
11. کدام نکات تیوری اتومی دالتن غیر مدلل ثابت گردید ؟
 - (1) غیر قابل تقسیم بودن اتوم
 - (2) یک سان بودن اتوم های عین عناصر
 - (3) مواد های مختلف از سبب تشکیل مرکبات مختلف می گردد
 - (4) 1 و 2



12. تیوری ساختمانی اتمی که به اساس تجارب علمی علمای کیمیا به میان آمده عبارت است از ؟

(1) تمام از ذرات کوچک به نام اتم ها تشکیل گردیده

(2) اتم های عناصر مختلف از لحاظ کتله ، حجم و خواص از همدیگر فرق دارد

(3) اتم ها توسط وسایل ساده تجزیه نگریده و داریم در حال حرکت میباشد

(4) همه جوابات درست است

13. با ازدیاد حرارت سرعت اتم ها ؟

(1) کم میشود (2) زیاد میشود (3) تغییر نمیکند (4) هیچکدام

14. دریافت قطر اتم به اندازه تقریبی $2 \cdot 10^{-10} m$ به چه اساس دریاف گردیده است؟

(1) تجزیه رادرفورد (2) نظریه دیموکرات (3) تشعشعات رونتگین (4) هیچکدام

15. بر اساس تحقیقات رونتگین کتله اتم بین کدام اعداد قرار دارد ؟

(1) $10^{-22} - 10^{-24} gr$ (2) $10^{-25} - 10^{-27} Kg$ (3) $10^{-22} - 10^{-24} Kg$ (4) $10^{-22} - 10^{-24}$

16. فزیکدان انگلیسی تامسن انحراف کدام اشعه را در ساحه برقی و مقناطیسی مطالعه نمود:

(1) کتود (2) انود (3) نوری (4) آفتاب

17. تامسن برای اتم کدام مدل را پیشنهاد کرد؟

(1) مدل نظام شمسی (2) مدل کیک کشمش (3) 1 و 2 درست است (4) هیچکدام

18. قیمت چارج برقی الکترون توسط کدام عالم و چند تعیین گردید؟

(1) ملیکان ($1.602 \times 10^{-19} kg$) (2) ملیکان ($1.602 \times 10^{-19} cb$)

(3) اووگدرو (6.022×10^{23}) (4) اووگدرو ($1.661 \times 10^{-27} kg$)

19. اتم ها متشکل از یک هسته چارج دار مثبت بوه که به اطراف آن الکترون ها دارای چارج منفی منتشر

گردیده است عبارت است از ؟

(1) رادرفورد (2) کولمب (3) تامسن (4) دالتن

20. به اساس نتیجه تامسن ذراتیکه بنام الکترون مسمی اند، در کدام مواد محسوس است؟

(1) مواد عضوی (2) مواد غیر عضوی (3) طبیعی (4) همه

21. قیمت چارج الکترون توسط کدام عالم در قطرات تیل کشف شد؟

(1) رابرت ملیکان (2) تامسن (3) رادرفورد (4) هیچکدام

22. کتله الکترون مساوی به چند ام حصه کتله یک اتم هایدروجن (پروتون) است ؟

(1) $\frac{1}{1940}$ (2) $\frac{1}{1840}$ (3) $\frac{1840}{2}$ (4) $\frac{1}{1740}$

23. کدام علمای ذیل از جمله همکاران رادرفورد بود ؟

(1) کایگر (2) مرسدین (3) لاوزیه (4) 1 و 2



24. رادر فورڈ ذرات را از کدام ورقه عبور داد ؟

- (1) طلا (2) نقره (3) سیماب (4) پلاتین

25. رادر فورڈ دریافت نمود که هسته اتوم در کدام قسمت اتوم متراکم گردیده است ؟

- (1) در قسمت مرکز اتوم (2) در قسمت کوچک حجم (3) در روی مدارها (4) هیچکدام

27. هسته اتوم توسط کدام عالم کشف شد ؟

- (1) تامسون (2) دالتن (3) دیمکراتس (4) رادر فورڈ

28. هسته اتوم دارای چگونه چارج میباشد ؟

- (1) مثبت (2) منفی (3) خنثی (4) هیچکدام

29. اگر قطر اتومی یک عنصر $10^{-8} m$ باشد، قطر هسته چه اندازه خواهد بود:

- (1) $10^{-6} m$ (2) $10^6 m$ (3) $10^{-15} m$ (4) $10^{-13} m$

30. رادر فورڈ در سال 1911 کدام مدل اتومی را برای اتوم پیشنهاد کرد؟

- (1) سیستم نظام شمسی (2) مدل هندوانه ای (3) کیک کشمش (4) 1 و 2 درست است

31. ذره که مستقیماً عبور می نماید و در هیچ قطب جذب نمیشود کدام ذره میباشد ؟

- (1) الفا (2) بیتا (3) گاما (4) هیچکدام

32. ذره که در قطب مثبت جذب میشود عبارت است از ؟

- (1) الفا (2) بیتا (3) گاما (4) هیچکدام

33. ذره که در قطب منفی جذب میشود عبارت است از ؟

- (1) الفا (2) بیتا (3) گاما (4) هیچکدام

34. ذره الفا از چند پروتون و چند نیوترون ساخته شده است ؟

- (1) یک پروتون و یک نیوترون (2) دو پروتون و دو نیوترون

- (3) سه پروتون و یک نیوترون (4) تمام جوابات درست

35. بیشترین انرژی را کدام یکی از ذرات ذیل دارد ؟

- (1) الفا (2) بیتا (3) گاما (4) 1 و 2

36. نمبر ترتیبی عناصر را در سیستم پریودیک به کدام نام یاد نمود ؟

- (1) نمبر اتومی (2) وزن اتومی (3) کتله اتومی (4) همه

37. نمبر اتومی که توسط موزلی برای عناصر پیشنهاد گردید با تعداد کدام ذره مطابقت دارد؟

- (1) پروتونها (2) نیوترونها (3) میزونها (4) هیچکدام

38. تعداد پروتونها در هسته اتوم عبارت است از ؟



- 1) وزن اتمی 2) کتله اتمی 3) عدد اتمی 4) 1 و 2
39. کمیت $\frac{1}{\sqrt{\lambda}}$ در اثر عبور یک عنصر به عنصر مابعد آن به چه اندازه زیاد می‌گردد؟
- 1) چهار واحد 2) شش واحد 3) یک واحد 4) سه واحد
40. مطابق به اظهارات موزلی نمبر اتمی عناصر مساوی به کدام ذرات در هسته اتمی میباشد؟
- 1) مساوی به چارچ هسته اتمی 2) مساوی به تعداد پروتونها
- 3) مساوی به تعداد الکترون ها 4) 1 و 2
41. پروتون چگونه یک کلمه است؟
- 1) یونانی 2) انگلیسی 3) لاتینی 4) هیچکدام
42. پروتون کدام معنای ذیل را میدهد؟
- 1) اولی 2) سابقه ترین از همه 3) ذره اساسی اتوم 4) 1 و 2
43. اتوم های عناصر کیمیاوی از لحاظ چارج برقی؟
- 1) چارجدار است 2) خنثی است 3) چارجدار و خنثی است 4) هیچکدام
44. کتله اتمی نسبت به کتله مجموعی پروتون های هسته اتوم عبارت است از؟
- 1) کوچکتر است 2) بزرگتر است 3) مساوی است 4) هیچکدام
45. نیوترون توسط کدام عالم و در کدام سال کشف شد؟
- 1) 1932 م چادویک 2) 1832 م لاوازیه 3) 1923 م رادرفورد 4) هیچکدام
46. چرا نیوترون ها به این نام یاد می‌شود؟
- 1) بخاطریکه کم وزن اند 2) بخاطریکه چارج خنثی دارند
- 3) بخاطریکه سریع اند 4) بخاطریکه موقعیت هستوی دارند
47. نیوترون از لحاظ چارج برقی؟
- 1) دارای چارج مثبت 2) دارای چارج منفی 3) خنثی 4) هیچکدام
48. محصول این ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \longrightarrow ?$ تعامل عبارت است از؟
- 1) ${}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$ 2) ${}^{12}_6\text{C} + {}^1_1\text{n}$ 3) ${}^{13}_6\text{C} + {}^0_1\text{n}$ 4) ${}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{P}$
49. مجموع پروتون ها و نیوترون ها به کدام یکی از نامهای ذیل یاد میشود؟
- 1) وزن اتمی 2) کتله اتمی 3) نوکلون 4) همه
50. این فورمول $\sum p + \sum n = ?$ عبارت است از؟
- 1) Nuclion 2) Nucivid 3) Nuclieoic 4) همه
51. نوکلیوید ها کدام قسمت اتوم را افاده می‌نماید؟



(1) مدار اتم (2) قطر اتم (3) هسته اتم (4) همه

52. نوکلیدون در کدام قسمت سمبول عناصر تحریر میگردد؟

(1) طرف چپ پائین (2) طرف چپ بالا (3) طرف چپ راست (4) طرف چپ بالا

53. نمبر اتمی (تعداد پروتون ها) در کدام قسمت سمبول عناصر تحریر میگردد؟

(1) طرف چپ پائین (2) طرف چپ پائین (3) طرف چپ راست (4) طرف چپ بالا

54. اتم های یک عنصر دارای تعداد مساوی این ذرات میباشد:

(1) پروتون ها (2) نیوترون ها (3) ذرات آلفا (4) ذرات بیتا

55. اگر A تعداد پروتون ها، N تعداد نیوترون ها و Z وزن مالیکولی (کته) باشد، در آن صورت تعداد پروتون های یک عنصر از کدام فورمول ذیل بدست می آید:

$$(1) A = Z - N \quad (2) Z = N + A \quad (3) Z = N - A \quad (4) A = N - Z$$

56. سپکتر که از چندین عنصر گازی به شکل خطوط رنگه مجزا تشکیل گردیده چه نامیده می شود؟

(1) سپکتر مسلسل (2) سپکتر خطی (3) سپکتر اتمی خروجی (4) 2 و 3 درست است

57. بخاطر مطالعه سپکتر جذبی و خروجی از کدام آله استفاده میشود؟

(1) سپکترومتر (2) سپکرتوسکوپ (3) مایکروسپکتر (4) مایکروسکوپ

58. مواد کیمیای برای بدست آوردن سپکتر همراه کدام عامل تحریک می شود؟

(1) جریان برق (2) حرارت (3) هردو درست است (4) هیچکدام

61. سپکتر جذبی را توسط عبور کدام نور بدست می آورند؟

(1) نور سرخ (2) نور سفید (3) نور آبی (4) نور زرد

62. چندین گروپ سپکتر مسلسل که از هایدروجن بدست آمده بنام کی ها مسمی گردیده اند؟

(1) بالمیر Balmer (2) ریدبرگ Redberg (3) کاشفین شان (4) فوندد Pfond

63. فریکونسی سپکتر خطی توسط معادله کدام عالم توضیح میگردد؟

(1) Balmer (2) Pfond (3) Braket (4) Redberg

64. فریکونسی سپکتر خطی توسط کدام فورمول حاصل میگردد؟

$$(1) \gamma = CR_H \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \quad (2) \gamma = CR_H \left(\frac{1}{n^2} + \frac{1}{n^2} \right) \quad (3) \gamma = CR_H \left(\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2} \right) \quad (4) \gamma = CR_H \left(\frac{1}{n_1} - \frac{1}{n_2} \right)$$

65. اگر الکترون ها از اقشار $(n = 2, 3, 4)$ به قشر نزدیک هسته منتقل گردد، این دسته از به کدام نام یاد میگردد؟

(1) لیمان (2) بالمیر (3) پوشن (4) براکت

66. اگر الکترون ها از اقشار $(n = 2, 3, 4)$ به قشر نزدیک هسته منتقل گردد انرژی آزاد شده از اتم؟

(1) ضعیف است (2) بسیار ضعیف است (3) قوی (4) زیاد است



67. اگر الکترون ها از اقشار ($n=2,3,4$) به قشر نزدیک هسته منتقل گردد انرژی آزاد شده از اتوم کدام خواص
- (1) کم می شود
 - (2) زیاد می شود
 - (3) تغییر نمی نماید
 - (4) اشعه X
68. مطابق به نظریات انشتین موج های الکترو مقناطیسی کدام خاصیت را از خود نشان می دهد ؟
- (1) ذره وی
 - (2) فوتونی
 - (3) ذره وی یا فوتونی
 - (4) هیچکدام
69. اگر الکترون ها از اقشار ($n=2,3,4$) به قشر نزدیک هسته منتقل گردد . در کدام ساحه به ملاحظه می گردد؟
- (1) ماتحت سرخ
 - (2) تحت سرخ
 - (3) ماورای بنفش
 - (4) همه
70. اگر الکترون ها از اقشار ($n=3,4,5,6$) به قشر دوم منتقل گردد انرژی نوری آن عبارت است از ؟
- (1) زیاد است
 - (2) قوی است
 - (3) ضعیف است
 - (4) بسیار ضعیف است
71. اگر الکترون ها از اقشار ($n=3,4,5,6$) به قشر دوم منتقل گردد انرژی نوری آن دارای کدام خواص است؟
- (1) نور نامرئی
 - (2) نور مرئی
 - (3) نور اشعه x
 - (4) همه
72. اگر الکترون ها از سویه های انرژی ($n=4,5,6$) به سویه انرژی سوم انتقال نماید، انرژی نوری آن ؟
- (1) ضعیف است
 - (2) بسیار ضعیف است
 - (3) قوی
 - (4) زیاد است
73. سلسله نوری *paschen* مربوط به کدام سویه انرژی می شود؟
- (1) سوم
 - (2) دوم
 - (3) اول
 - (4) هیچکدام
74. اگر الکترون ها از سویه های انرژی ($n=4,5,6$) به سویه انرژی سوم انتقال نماید، انرژی نوری آن در کدام ساحه قابل دید خواهد بود ؟
- (1) شعاع ماورای بنفش
 - (2) ماورای تحت بنفش
 - (3) ما تحت سرخ
 - (4) شعاع پائین از ماتحت سرخ
75. اگر الکترون ها از سویه های انرژی ($n=4,5,6$) به سویه انرژی سوم انتقال نماید، این سلسله نوری را به کدام نام یاد می نماید ؟
- (1) لیمان
 - (2) بالمیر
 - (3) پوشن
 - (4) براکت
76. اگر الکترون ها از سویه های بلند تر از ($n=4$) به سویه های انرژی چهارم صورت گیرد انرژی منتشره آن ؟
- (1) ضعیف است
 - (2) بسیار ضعیف است
 - (3) قوی
 - (4) زیاد است
77. اگر الکترون ها از سویه های بلند تر از ($n=4$) به سویه های انرژی چهارم صورت گیرد مشخصات آن در کدام ساحه قابل دید است ؟
- (1) ماورای بنفش
 - (2) ماورای تحت بنفش
 - (3) ما تحت سرخ
 - (4) پائین از ماتحت سرخ
78. اگر الکترون ها از سویه های بلند تر از ($n=4$) به سویه های انرژی چهارم صورت گیرد ،این دسته تشععات نوری را به کدام سلسله یاد می نماید ؟



(1) لیمان (2) بالمیر (3) پفوند (4) براکت

79. مدل اتمی بور بالای کدام فرضیه استوار بود ؟

(1) کوانتمی استوالد (2) کوانتمی پلانگ (3) کوانتمی استیشن (4) همه

80. کوانتم کلمه لاتین بوده و به معنای ؟

(1) انرژی (2) مقدار (3) کمیت (4) 3و2

81. الکترونهای که درافشار دور تر از هسته حرکت می نمایند مقدار انرژی آن نسبت به نزدیک هسته عبارت است از ؟

(1) کمتر است (2) مساوی است (3) زیاد تر است (4) تغییر نمی نماید

82. h ثابت پلانگ بوده و قیمت آن مساوی است به ؟

(1) $6.63 \times 10^{-34} \text{ joule} \cdot \text{Sec}$ (2) $6.63 \times 10^{-34} \text{ joule} / \text{Sec}$

(3) $6.63 \times 10^{+34} \text{ joule} \cdot \text{Sec}$ (4) هیچکدام

83. برای الکترون قوه فرار از مرکز توسط کدام فورمول محاسبه میگردد :

(1) $f = \frac{mv^2}{r}$ (2) $f = \frac{mv}{r}$ (3) $f = \frac{v^2}{r}$ (4) $f = -\frac{mv^2}{r}$

84. قوه جذب به مرکز عبارت است از ؟

(1) $f = \frac{kze^2}{r}$ (2) $f = \frac{kze^2}{r}$ (3) $f = \frac{kze^2}{r^2}$ (4) همه

85. سرعت الکترون توسط کدام رابطه ذیل محاسبه میگردد ؟

(1) $V = \frac{kze^2 2\pi}{nh}$ (2) $V = \frac{4\pi kze^2}{nh}$ (3) $V = \frac{e^2 2\pi}{n}$ (4) همه

86. فاصله الکترون از هسته اتم توسط کدام رابطه بدست می آید ؟

(1) $r = \frac{nh}{mkze^2 4\pi^2}$ (2) $r = \frac{4\pi kze^2}{nh}$ (3) $r = \frac{n^2 h^2}{mkze^2 4\pi^2}$ (4) همه

87. سرعت الکترون اتم هایدروجن ($n=1$) مساوی است به ؟

(1) 2200 km/Sec (2) 22 km/Sec (3) 2230 km/Sec (4) 20 km/Sec

88. شعاع اتمی هایدروجن ($n=1$) باشد مساوی است به

(1) 0.053 nm (2) 0.53 nm (3) 53 nm (4) همه

89. فورمول انرژی حرکتی (E_0) جسم عبارتند از :

(1) $E_0 = +\frac{kze^2}{r^2}$ (2) $E_0 = -\frac{kze^2}{r}$ (3) $E_0 = \frac{1}{2} EC^2$ (4) $E_0 = \frac{1}{2} mC^2$

90. فورمول انرژی پوتانشیل الکترون ها (E_p) عبارتند از :

$$E_0 = +\frac{kze^2}{r^2} \quad (1) \quad E_0 = -\frac{kze^2}{r} \quad (2) \quad E_0 = \frac{1}{2} EC^2 \quad (3) \quad E_0 = \frac{1}{2} mC^2 \quad (4)$$

91. قیمت k ثابت کولمب عبارت است از ؟

$$k = 10^9 \frac{N \cdot m^2}{Cb^2} \quad (1) \quad k = 9 \cdot 10^9 \frac{N}{Cb^2} \quad (2) \quad k = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{Cb^2} \quad (3) \quad k = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{Cb^2} \quad (4)$$

92. سرعت حرکی الکترون را توسط کدام قاعده بور میتوان توضیح نمود ؟

- (1) اول (2) دوم (3) سوم (4) چهارم

93. فرضیه بور در ساختمان اتم، مورد استفاده تحقیقات کدام عالم قرار گرفت

- (1) پلانک (2) موزلی (3) زومرفیلد (4) هیچکدام

94. اقشار بیضوی در اطراف هسته اتم توسط کدام یکی از علامی ذیل نشان داده شد ؟

- (1) پلانک (2) موزلی (3) زومرفیلد (4) هیچکدام

95. حرکت موجی یک الکترون در یک قشر بدون جذب آزاد شدن انرژی توسط کدام قاعده توضیح میگردد؟

- (1) قاعده اول بور (2) قاعده دوم بور (3) قاعده پاولی (4) قاعده هوند

96. اگر انرژی الکترون کم ساخته شود و به قشر پائین؛ نزدیک به هسته سقوط نموده انرژی جذب شده را درچقدر زمان دوباره آزاد می سازد ؟

- (1) $10^{10} - 10^8$ ثانیه (2) $10^{-10} - 10^{-8}$ ثانیه (3) $10^5 - 10^8$ ثانیه (4) همه

97. نظر بور سپکتر چه نوع اتم ها را توضیح می توانست؟

- (1) یک الکترونی (2) دو الکترونی (3) هشت الکترونی (4) کثیر الکترونی

98. مطابق تیوری میخانیک معاصر، نور چه نوع خواص را دارا می باشد؟

- (1) نه خواص موجی و نه خواص ذره وی (2) خواص ذره وی (3) خواص موجی (4) خواص موجی و ذره وی

99. کدام یکی از روابط ذیل رابطه انشتاین را بیان می نماید ؟

$$E = m \times C^2 \quad (1) \quad E = m \times C \quad (2) \quad E = N \times C^2 \quad (3) \quad E = N \times C \quad (4)$$

100. اولین کسی که در رابطه با میخانیک موجی معاصر قدم مثبت نهاد در سال 1924 کدام یکی از علمای ذیل بود؟

- (1) ارسطو (2) لاوازیه (3) دی بروگلی (4) نیولندز

101. طول موج توسط کدام رابطه ذیل در یافت می گردد ؟

$$P = M \times V \quad (1) \quad \lambda = \frac{h}{m \times v} \quad (2) \quad P = M \times C \quad (3) \quad P = B \times N \quad (4)$$

102. به هر اندازه که کتله وسرعت ذره زیاد باشد به همان اندازه طول موج آن ؟

- (1) دراز است (2) کوتاه است (3) مساوی است (4) هیچکدام



فصل دوم

تاریخچه ساختمان سیستم پریودیک

دانشمندان زیادی عناصر کشف شده زمان خویش را طبقه نمود و اولین طبقه بندی توسط لاوازیه عالم فرانسوی صورت گرفت .

لاوازیه : لاوازیه عالم فرانسوی عناصر زمان خویش را بدو دسته فلزات و غیر فلزات تقسیم بندی نمود اما مورد تأیید دانشمندان دیگر قرار نگرفت .

دوبرینر : دوبرینر عالم انگلیسی عناصر زمان خویش را به اساس خواص سه تایی طبقه بندی نمود . وی عقیده داشت که هرگاه وزن اتمی دو اتوم را باهم جمع نمائیم و حاصل آنرا تقسیم دو نمائیم عنصر سومی بدست می آید .

مثال :
$${}^7\text{Li} + {}^{39}\text{K} \Rightarrow \frac{46}{2} \Rightarrow {}^{23}\text{Na}$$

لوترمایر : عالم جرمنی در سال 1764 م 27 عنصر را به اساس ازدیاد کتله اتمی شان در پنج گروپ طبقه نمود . و در سال 1870 م ادعا نمود که جدول مشابه به مندلیف را ترتیب نموده است .

نیولندز : در سال 1865 کیمیدان انگلیسی به نام نیولیندز عناصر کشف شده زمان خویش را به اساس ازدیاد متناوب کتله اتمی نسبتی شان در قطارهای افقی ترتیب کرد و در این صورت دیده شد که عنصر هشتم در تحت عنصر اول که مشابه آن است قرار گرفت و به همین ترتیب عنصر شماره نهم تحت عنصر شماره دوم قرار گرفت.

1	2	3	4	5	6	7
H	Li	Be	B	C	N	O
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
Cl	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe

مندلیف: در سال 1869م عالم روسی عناصر کشف شده زمان خویش را به اساس ازدیاد متناوب کتله اتمی نسبتی شان در قطارهای افقی و عمودی ترتیب ساخت ، موصوف این نوع ساختمان ترتیب شده خود را به نام سیستم پر یودیک عناصر یاد کرد .

ابتکار مندلیف در ترتیب جدول دوره‌یی:

1. مندلیف سلسله های طویل و یا پر یود های بزرگ را در جدول خویش انتخاب کرد ، تا فلزات و غیر فلزات جدا گردد که فعلا به نام عناصر انتقالی (Transation) یاد می شود .

2. مندلیف در جدول ترتیب شده خود حجره های خالی را برای عناصر کشف نشده طبیعت باقی گذاشت.

3. مندلیف در ستون افقی عناصر را به اساس ازدیاد کتله و در ستون های عمودی به اساس خواص کیمیاوی ترتیب و تنظیم نمود.

نواقص جدول مندلیف: 1) K پیش تر از Ar ، $I_2(2)$ پیش تر از Te ، $Ni(3)$ پیش از Co قرار گرفته بود .

رفع نواقص جدول مندلیف: هنری موزلی در سال 1916 جدول را به اساس افزایش نمبر اتمی (تعداد پروتونها) ترتیب داد و خواص فیزیکی و کیمیاوی آنها نیز به تناوبی تکرار می شد و بدین ترتیب اشتباه جدول مندلیف نیز رفع گردید.

طبقه بندی جدید: در طبقه بندی جدید عناصر جدول را به سه دسته تقسیم بندی نمود

1. **فقرات:** 80٪ جدول را عناصر فیزی تشکیل میدهد و در سمت چپ و وسط جدول قرار دارد.

2. **غیر فلزات:** که تعداد آن به 18 عنصر می‌رسد. بیشتر در سمت راست و بالای جدول قرار دارد.

3. **عناصر شبه فلزات:** در سرحد جدای بین فلزات و غیر فلزات قرار داشته ، خواص دوگانه (فلزی و غیر فلزی) را از خود نشان میدهد . $(B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po)$

جدول دورانی عناصر: این جدول متشکل از 18 ستون عمودی در 7 ردیف افقی می باشد و هر ستون عمودی

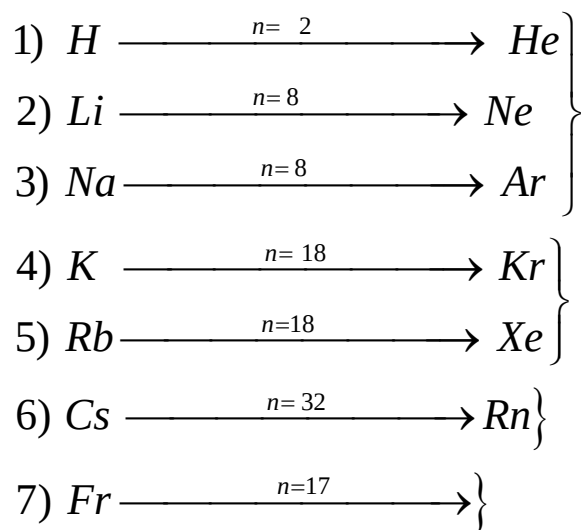
گروپ یا دسته و هر ردیف افقی دوره یا تناوب نامیده می‌شود. ستون های عمودی را بنام گروپ یا دسته یاد نموده که به دو نوع ذیل است:

1: گروپ های اصلی

1. **گروپ های اصلی:** گروپ های اصلی توسط حرف (A) نشان داده شده و در سمت راست و چپ جدول قرار دارد تعداد الکترون های قشر ولانسی اتوم های عناصر گروپ های اصلی در یک گروپ باهم مساوی میباشد.

شماره	نام گروپ	عناصر گروپ
1	فلزات القلی	H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr
2	فلزات القلی زمینی	Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra
3	فلزات زمینی	B, Al, Ga, In, Tl
4	فامیل کاربن	C, Si, Ge, Sn, Pb
5	فامیل نایتروجن	N, P, As, Sb, Bi
6	کلکوجن (سازنده سنگ های معدنی)	O, S, Se, Te, Po
7	هلوجن (سازنده نمک)	F, Cl, Br, I, At
8	گازات نجیبه، گازات تنبل، گازات صفری	He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn

پریود ها: خطوط افقی در جدول را بنام پریود یا دوره یاد می نمایند که جدول متشکل از هفت پریود میباشد و هر پریود از فلز فعال شروع شده و به یک گاز نجیبه ختم میگردد. به استثنای پریود اول که از گاز هایدروجن شروع شده و به گاز هیلیم ختم میگردد.



نوت: در پریود چهار و پنجم عناصر گروپ فرعی و در پریود ششم هفتم عناصر اصلی اکتناید و لنتناید جایجا شده است.

سلسله لنتناید در خانه 57 و سلسله اکتناید در خانه 89 قرار دارد

$$\text{تعداد عناصر در پریود طاق} = \frac{(n+1)^2}{2}$$

$$\text{تعداد عناصر در پریود جفت} = \frac{(n+2)^2}{2}$$



ترتیب الکترونی و خواص دوره یی عناصر

hydrogen 1 H 1.0079																		helium 2 He 4.0026																	
lithium 3 Li 6.941		beryllium 4 Be 9.0122																		boron 5 B 10.811		carbon 6 C 12.011		nitrogen 7 N 14.007		oxygen 8 O 15.999		fluorine 9 F 18.998		neon 10 Ne 20.180					
sodium 11 Na 22.990		magnesium 12 Mg 24.305																		aluminum 13 Al 26.982		silicon 14 Si 28.086		phosphorus 15 P 30.974		sulfur 16 S 32.065		chlorine 17 Cl 35.453		argon 18 Ar 39.948					
potassium 19 K 39.098		calcium 20 Ca 40.078		scandium 21 Sc 44.956		titanium 22 Ti 47.867		vanadium 23 V 50.942		chromium 24 Cr 51.996		manganese 25 Mn 54.938		iron 26 Fe 55.845		cobalt 27 Co 58.933		nickel 28 Ni 58.693		copper 29 Cu 63.546		zinc 30 Zn 65.39		gallium 31 Ga 69.723		germanium 32 Ge 72.61		arsenic 33 As 74.922		selenium 34 Se 78.96		bromine 35 Br 79.904		krypton 36 Kr 83.80	
rubidium 37 Rb 85.468		strontium 38 Sr 87.62		yttrium 39 Y 88.906		zirconium 40 Zr 91.224		niobium 41 Nb 92.906		molybdenum 42 Mo 95.94		technetium 43 Tc [98]		ruthenium 44 Ru 101.07		rhodium 45 Rh 101.07		palladium 46 Pd 106.42		silver 47 Ag 107.87		cadmium 48 Cd 112.41		indium 49 In 114.82		tin 50 Sn 118.71		antimony 51 Sb 121.76		tellurium 52 Te 127.60		iodine 53 I 126.90		xenon 54 Xe 131.29	
cesium 55 Cs 132.91		barium 56 Ba 137.33		* 57-70		lanthanum 57 La 138.91		cerium 58 Ce 140.12		praseodymium 59 Pr 140.91		neodymium 60 Nd 144.24		promethium 61 Pm [145]		samarium 62 Sm 150.36		europium 63 Eu 151.96		gadolinium 64 Gd 157.25		terbium 65 Tb 158.93		dysprosium 66 Dy 162.50		holmium 67 Ho 164.93		erbium 68 Er 167.26		thulium 69 Tm 168.93		ytterbium 70 Yb 173.05		lutetium 71 Lu 174.97	
francium 87 Fr [223]		radium 88 Ra [226]		* 89-102		actinium 89 Ac [227]		thorium 90 Th [232]		protactinium 91 Pa [231]		uranium 92 U 238.03		neptunium 93 Np [237]		plutonium 94 Pu [244]		americium 95 Am [243]		curium 96 Cm [247]		berkelium 97 Bk [247]		californium 98 Cf [251]		einsteinium 99 Es [252]		fermium 100 Fm [257]		mendelevium 101 Md [258]		nobelium 102 No [259]		lawrencium 103 Lr [262]	

* Lanthanide series

** Actinide series

lanthanum 57	cerium 58	praseodymium 59	niodymium 60	europium 61	gadolinium 62	terbium 63	gadolinium 64	terbium 65	dysprosium 66	holmium 67	erbium 68	thulium 69	ytterbium 70
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb
138.91	140.12	140.91	144.24	151.96	157.25	158.93	157.25	158.93	162.50	164.93	167.26	168.93	173.04
actinium 89	thorium 90	protactinium 91	uranium 92	neptunium 93	plutonium 94	americium 95	curium 96	berkelium 97	californium 98	einsteinium 99	fermium 100	mendelevium 101	roentgenium 102
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No
227.03	232.04	231.04	238.03	237.04	244.06	243.06	247.07	247.07	251.08	252.08	257.10	258.10	259.10



سوالات فورمهای کانکور

1- عالم جرمنی بنام لوترمایر در سال 1864 م چند عنصر را به اساس ازدیاد کتله اتمی شان ترتیب کرد ؟

60 (1) 27 (2) 30 (3) 90 (4)

2- سیستم پیرویدیک عناصر برای ترتیب عناصر بار اول توسط کدام عالم نامگذاری شد :

1) نیولندز (2) مندلیف (3) موزلی (4) اریهینوس

3- کدام علمای ذیل عناصر کشف شده زمان خود را براساس ازدیاد متناوب کتله اتمی نسبی ترتیب داد؟

1) موزلی (2) نیولندز (3) مندلیف (4) 2 و 3 درست است

4- هنری موزلی عالم انگلیسی جدول را بر اساس خواص ترتیب داد ؟

1) ازدیاد نمبر اتمی (2) کتله اتمی (3) ازدیاد وزن اتمی (4) 2 و 3

5- در عناصر گروپ IIIA از بالا بطرف پایین خاصیت فلزی :

1) تغییر نمی کند (2) زیاد می شود (3) کم می شود (4) هیچکدام

6- در گروپ عناصر VA از بالا به پایین خاصیت غیرفلزی:

1) تغییر نمی کند (2) زیاد می شود (3) کم می شود (4) هیچکدام

7- تعداد عناصر در پیرودهای طاق از کدام رابطه ذیل در یافت می شود ؟

$$\frac{(n+1)^2}{2} \quad (4) \quad \frac{(n+4)^2}{2} \quad (3) \quad \frac{(n+2)^2}{2} \quad (2) \quad \frac{(n+3)^2}{1} \quad (1)$$

8- تعداد عناصر در پریودهای جفت از کدام رابطه ذیل در یافت می شود؟

$$\frac{(n+1)^2}{2} (4) \quad \frac{(n+2)^2}{2} (3) \quad \frac{(n+2)^2}{1} (2) \quad \frac{(n+3)^2}{1} (1)$$

9- عناصر انتقالی در کدام پریود ها قرار دارد؟

- (1) پریودهای دوم و سوم
(2) پریودهای چهارم و پنجم
(3) پریود های اول دوم
(4) هیچکدام

10- کدام ترتیب الکترونی برای ^{20}Ca مطابقت دارد؟

$$[\text{Ar}]4s^2 (4) \quad [\text{Ne}]4s^2 (3) \quad [\text{Xe}]4s^2 (2) \quad [\text{Kr}]4s^2 (1)$$

11- کدام ترتیب الکترونی برای ^{19}K مطابقت دارد؟

$$\text{Ca}^{+2} (4) \quad [\text{Ar}]4s^1 (3) \quad [\text{Xe}]4s^2 (2) \quad [\text{Kr}]4s^2 (1)$$

12- عناصر مصنوعی از کدام عناصر شروع می شود؟

- (1) بعد از بیسموت و رادیواکتیف می باشد
(2) بعد از یورانیم و رادیواکتیف می باشد
(3) بعد از بیسموت و رادیواکتیف نمی باشد
(4) بعد از یورانیم و رادیواکتیف نمی باشد

ولانس: ولانس عبارت از تعداد رابطه هایی که یک اتم ساخته می تواند. کلمه ولانس از اصطلاح لاتین

(Valantia) گرفته شده که به معنی ظرفیت می باشد. ولانس مربوط به الکترونهای سویه الکتروولانسی می شود و علامه مثبت یا منفی ندارد.

الکترون های ولانسی: عبارت از الکترون هایی اند که در قشر آخر یک اتم قرار داشته باشد.

الکترون های ولانسی مرکب: مجموعه الکترون های ولانسی اتم های شامل در یک مرکب را بنام

الکترون های ولانسی مرکب یاد می نماید. هر عنصر که در هر گروپ قرار دارد در قشر آخر خود به همان اندازه الکترون دارد.

مثال:

EX :1

H_2O

$$\left. \begin{array}{l} H = 2 \times 1 = 2e \\ O = 1 \times 6 = 6e \end{array} \right\} 2 + 6 = \boxed{8e} \rightarrow \begin{array}{l} \text{مجموع الکترون های} \\ \text{ولانسی} \end{array}$$

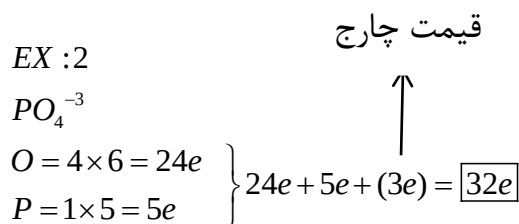
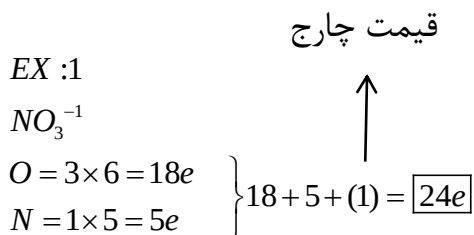
EX :2

NH_3

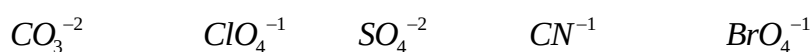
$$\left. \begin{array}{l} H = 3 \times 1 = 3e \\ N = 1 \times 5 = 5e \end{array} \right\} 3 + 5 = \boxed{8e} \rightarrow \begin{array}{l} \text{مجموع الکترون های} \\ \text{ولانسی} \end{array}$$



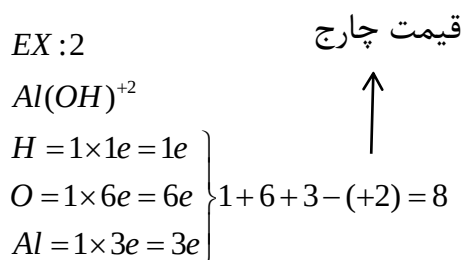
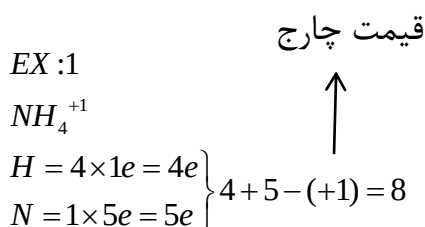
در آیون های منفی تعداد الکترون های ولانسی مالیکول با تعداد چارج منفی مالیکول جمع می گردد .



فعالیت :



در آیون ها مثبت از تعداد الکترون های ولانسی تفريق می شود تعداد چارج مثبت آن :



آیون: اتم یا گروپ از اتمها که در نتیجه تعاملات کیمیای الکترون گرفته و یا باخته باشد به نام آیون یاد می گردد. اتمی که الکترون را جذب کرده باشد دارای چارج یا آیون منفی بوده و به نام انیون یاد می شود. اتمی که الکترون را باخته باشد دارای چارج یا آیون مثبت بوده و به نام کتیون یاد می گردد . بصورت عموم آیون ها به دو نوع می باشد.

1. آیون های ساده 2. آیون های چندین اتمی

1. آیون های ساده (مثبت) از یک اتم تشکیل گردیده است.

Atom	Iion	Atom	Iion
Na	→ Na^{+1}	Ca	→ Ca^{+2}
K	→ K^{+1}	Mg	→ Mg^{+2}
Li	→ Li^{+1}	Al	→ Al^{+3}

آیون های منفی :

سمبول نام آتون ها	سمبول آتون ها	نام آتون ها	سمبول اتوم	نام آتون ها	سمبول آتون ها	نام آتون ها	سمبول اتوم ها
F	فلورین	F^{-1}	فلوراید	I	آیودین	I^{-1}	آیوداید
Cl	کلورین	Cl^{-1}	کلوراید	O	اکسیجن	O^{-2}	اکساید
Br	برومین	Br^{-1}	بروماید	S	سلفر	S^{-2}	سلفاید
N	نایتروجن	N^{-3}	نایتراید				

2. آیونهای چندین اتمی: عبارت آیونهای اند که از چندین اتم ساخته شده باشد .

شماره	فورمول	نام آتون	شماره	فورمول	نام آتون	شماره	فورمول	نام آتون	شماره	فورمول	نام آتون
1	NH_4^{+1}	آمونیم	5	PO_4^{-3}	فاسفیت	9	NO_3^{-1}	نایتریت	13	ClO^{-1}	هایپو کلوریت
2	H_3O^{+1}	هایدرونیوم	6	CO_3^{-2}	کاربونیت	10	MnO_4^{-2}	منگنیت	14	NO_2^{-1}	نایترایت
3	SO_4^{-2}	سلفیت	7	ClO_4^{-1}	پر کلوریت	11	CN^{-1}	سیاناید	15	MnO_4^{-1}	پرمنگنیت
4	HSO_4^{-1}	بای سلفیت	8	ClO_3^{-1}	کلوریت	12	ClO_2^{-1}	کلورایت	16	HCO_3^{-1}	بای کاربونیت

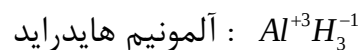
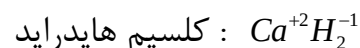
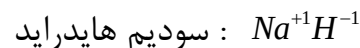
نمبر اکسیدیشن: عبارت است الکترون های است که یک اتم بدست میآورد یا از دست میدهد .

1. قوانین تعیین نمبر اکسیدیشن: نمبر اکسیدیشن اکسیجن در تمام حالات منفی دو است به استثنای حالات ذیل:

شماره	نمبر اکسیدیشن	مرکبات	شماره	نمبر اکسیدیشن	مرکبات
1	+2	OF_2 اوكسى فلوراید	4	$-\frac{1}{3}$	KO_3 پوتاشیم اوكسى سوپر اكساید
2	0	O_2, O_3 اكسیجن مالیكولی و اوزون	5	-1	H_2O_2, Na_2O_2, BaO_2 پراكساید ها
3	$-\frac{1}{2}$	KO_2 پوتاشیم سوپر اكساید	6	-2	$H_2O, NO_3, SO_4^{-2}, PO_4^{-3}$ OH^{-1}, CO_2, CO_3^{-2}

**2. نمبر اکسیدیشن هایدروجن: نمبر اکسیدیشن هایدروجن در تمام حالات مثبت یک (+1)**

است به استثنای زمانی که با عناصر گروپ اول، دوم و سوم اصلی تعامل نماید هایدراید ها را مسیازد و نمبر منفی یک را اختیار می نماید.



3. نمبر اکسیدیشن عناصر گروپ اول، دوم و سوم اصلی به ترتیب +1, +2, +3 می باشد و

4. اتم های که از یک نوع اتم ها ساخته شده نمبر اکسیدیشن آن مساوی به صفر است Cl_2, H_2, N_2

مثال: نمبر اکسیدیشن کاربن در مرکب کاربن دای اکساید را دریافت نمایید ؟



$$+1 + X + 4(-2) = -2$$

$$1 + X - 8 = -2$$

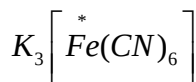
$$X = 8 - 1 - 2 \Rightarrow X = 6$$



$$+1 + X + 4(-2) = 0$$

$$1 + X - 8 = 0$$

$$X = 8 - 1 \Rightarrow X = 7$$



$$3(+1) + X + 6(-1) = 0$$

$$3 + X - 6 = 0$$

$$X = 6 - 3 \Rightarrow X = 3$$



$$X + 2(-2) = 0$$

$$X - 4 = 0$$

$$X = 4$$

**سوالات فورمهای کانکور**

1- نمبر اکسیدیشن اکسیجن در مرکب هایدروجن پراکساید (H_2O_2) چند است ؟

$$\pm 1 (4)$$

$$\pm 2 ($$

$$-1 (2)$$

$$+1 (1)$$

2. نمبر اکسیدیشن اکسیجن در مرکب KO_2 چند است ؟

$$+\frac{1}{3} (4)$$

$$-\frac{1}{3} ($$

$$+\frac{1}{2} (2)$$

$$-\frac{1}{2} (1)$$

3. نمبر اکسیدیشن اکسیجن در مرکب KO_3 چند است ؟

$$+\frac{1}{3} (4)$$

$$-\frac{1}{3} (3)$$

$$+\frac{1}{2} (2)$$

$$-\frac{1}{2} (1)$$

4- در این تعامل $Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaOH + NaCl + H_2O$ عنصر کلورین چی نوع تعامل را انجام داده است ؟

1) ارجاع گردیده است 2) اکسیدی گردیده است 3) نریدوکس گردیده است 4) 1 و 2

5- در اکساید I_2O_5 نمبر اکسیدیشن I عبارت است از:

$$-1 (4)$$

$$+7 (3)$$

$$-5 (2)$$

$$+5 (1)$$

6- در مرکب H_3BO_3 نمبر اکسیدیشن B عبارت است از:

$$+2 (4)$$

$$+3 (3)$$

$$-3 (2)$$

$$+4 (1)$$



7- نمبر اکسیدیشن باریوم در مرکب BaO_2 چند است:

(1) -1 (2) +4 (3) -2 (4) +2

8. در مرکب KNO_3 نمبر اکسیدیشن N عبارت است از؟

(1) +3 (2) -3 (3) +5 (4) +2

9. در تعامل $P + NH_4ClO_4 \rightarrow N_2 + Cl_2 + H_3PO_4$ عنصر اکسیجن:

(1) تغییر نکرده است (2) ارجاع گردیده است (3) اکسیدی گردیده است (4) هیچکدام

10. در تعامل کیمیاوی $2Al + 3CuSO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3Cu$ عنصر اکسیجن:

(1) هیچکدام (2) تغییر نکرده است (3) ارجاع گردیده است (4) اکسیدی گردیده است

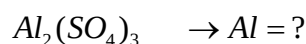
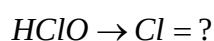
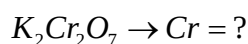
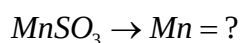
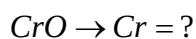
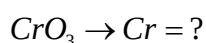
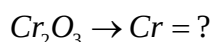
11. در تعامل $P + NH_4ClO_4 \rightarrow N_2 + Cl_2 + H_3PO_4$ نمبر اکسیدیشن کدام عناصر تغییر نکرده است؟

(1) P, H₂ (2) P, N (3) O₂, N₂ (4) H₂, O₂

12. نمبر اکسیدیشن کلورین در مالیکول Cl_2 چند است؟

(1) 0, -1, +1 (2) +1 (3) صفر (4) -1

مثال های ذیل را تکمیل نمایید ؟





تمرینات فصل دوم

1. در طبیعت چند عنصر طبیعی کشف شده است ؟

92(1	90(2	118(3	26(4
------	------	-------	------
2. نیولندز بر اساس کدام خواص جدول را ترتیب داد ؟
 1 بر اساس ازدیاد کتله نسبتی شان 2 بر اساس کتله (3 به اساس خواص شان 4) هیچکدام
 3. بر اساس طبقه بندی نیولندز عنصر هشتم تحت کدام عنصر قرار میگیرد ؟
 1) عنصر اول مشابه آن 2) عنصر اول غیر مشابه آن
 3) عنصر دوم آن مشابه آن 4) عنصر سوم و مشابه آن
4. قاعده نیولندز فعلا بنام چی یاد می شود ؟
 1) اوکتیت 2) اوکتای 3) 1 و 2 درست 4) هیچکدام
5. نیولندز اوکتای خود را با کدام اوکتایدها مقایسه نمود ؟
 1) با اوکتایدهای نقاشی (2) با اوکتایدهای موزیک (3) با اوکتایدهای کتاب (4) همه
6. نیولندز عناصر کشف شده خویش به کدام قطار ها ترتیب نمود ؟
 1) افقی 2) عمودی 3) مایل 4) هیچکدام
7. لوترمایر جدول را بر اساس کدام خواص جدول را ترتیب داد ؟
 1) ازدیاد نمبر اتمی 2) ازدیاد عدد اتمی 3) ازدیاد وزن اتمی 4) ازدیاد کتله اتمی
- 8- عالم جرمنی بنام لوترمایر در سال 1864 م چند عنصر را به اساس ازدیاد کتله اتمی شان ترتیب کرد ؟

60(1	27 (2	30 (3	90 (4
------	-------	-------	-------
9. مندلیف عالم روسی جدول را بر اساس کدام خواص ترتیب داد ؟
 1) ازدیاد نمبر اتمی 2) کتله اتمی 3) ازدیاد تعداد پروتون ها 4) 2 و 3
10. سیستم پیرویدیک عناصر برای ترتیب عناصر بار اول توسط کدام عالم نامگذاری شد :
 1) نیولندز 2) مندلیف 3) موزلی 4) اریهنوس
11. کدام علمای ذیل عناصر کشف شده زمان خود را براساس ازدیاد متناوب کتله اتمی نسبی ترتیب داد ؟
 1) موزلی 2) نیولندز 3) مندلیف 4) 2 و 3 درست است
12. به اساس تیوری پیرویدیک مندلیف موقعیت عناصر در پیروید ها را چه تعیین میکند ؟
 1) نمبر اتمی نسبتی عنصر 2) ایزوتوپ های عنصر
 3) کتله اتمی نسبتی عنصر 4) نمبر اتمی عنصر



13. مندلیف سلسله های طویل و یا پریود های بزرگ را در جدول خویش برای عناصر برگزید؛ که فعلا این عناصر به کدام نام یاد می شود؟

(1) عناصر انتقالی (2) عناصر فرعی (3) عناصر اصلی (4) هیچکدام

14. جدول دورانی را که مندلیف ترتیب داده بود کدام یکی از مشکلات ذیل را داشت؟

(1) K پیشتر از Ar (2) I پیشتر از Te (3) Ni پیشتر از Co (4) تمام

15. هنری موزلی عالم انگلیسی جدول را بر اساس خواص ترتیب داد؟

(1) ازدیاد نمبر اتمی (2) کتله اتمی (3) ازدیاد وزن اتمی (4) 2 و 3

16. پرابلم های جدول مندلیف توسط کدام عالم حل گردید:

(1) رادرفورد (2) موزلی (3) پاولی (4) هوند

17. خطوط عمودی در جدول به کدام نام ذیل ید می شود؟

(1) گروپ (2) دسته (3) دوره (4) 1 و 2 درست است

18. خطوط افقی در جدول به کدام نام یاد می شود؟

(1) پریود (2) گروپ (3) دوره (4) 1 و 3 درست است

19. جدول دروانی متشکل از چند نوع گروپ می باشد؟

(1) دو نوع (2) سه نوع (3) چهار نوع (4) 5 نوع

20. کوتاه ترین پریود در جدول کدام پریود می باشد؟

(1) اول (2) دوم (3) ششم (4) چهارم

21. پریود اول دارای چند عنصر می باشد؟

(1) 18 عنصر (2) هشت عنصر (3) دو عنصر (4) 32 عنصر

22. پریود دوم و سوم هر یک دارای چند عنصر می باشد؟

(1) 8، 8 (2) 8، 18 (3) 2، 32 (4) 18، 18

23. پریود چهارم و پنجم هر یک دارای چند عنصر می باشد؟

(1) 8، 8 (2) 8، 18 (3) 2، 32 (4) 18، 18

24. پریود ششم دارای چند عنصر می باشد؟

(1) 8 (2) 2 (3) 32 (4) 18

25. پریود هفتم دارای چند عنصر می باشد؟

(1) 32 (2) 18 (3) 32 (4) 17

26. طویل ترین پریود در جدول کدام پریود کدام است؟

(1) هفتم (2) پنجم (3) ششم (4) چهارم



27. گروپ هفتم اصلی به یکی نام های ذیل می شود ؟

- (1) هلوجن (2) کلکوجن (3) گازات نجیبه (4) هیجکدام

28. عناصر گروپ IA به کدام یکی از نام های ذیل یاد می شود:

- (1) فلزات القلی زمینی (2) فلزات القلی (3) فلزات زمینی (4) عناصر نادره زمینی

29. گروپ دوم اصلی به نام های ذیل یاد می شود ؟

- (1) فلزات القلی (2) فلزات القلی زمینی (3) فلزات زمینی (4) تمام جوابات

30. در عناصر گروپ IIIA از بالا بطرف پایین خاصیت فلزی :

- (1) تغییر نمی کند (2) زیاد می شود (3) کم می شود (4) هیچکدام

31. در گروپ عناصر VA از بالا به پایین خاصیت غیرفلزی:

- (1) تغییر نمی کند (2) زیاد می شود (3) کم می شود (4) هیچکدام

32. جدول به چند بلاگ تقسیم گردیده است ؟

- (1) دو بلاگ (2) سه بلاگ (3) چهار بلاگ (4) پنج بلاگ

33. تعداد عناصر در پریودهای طاق از کدام رابطه ذیل در یافت می شود ؟

- (1) $\frac{(n+3)^2}{1}$ (2) $\frac{(n+2)^2}{2}$ (3) $\frac{(n+4)^2}{2}$ (4) $\frac{(n+1)^2}{2}$

34. تعداد عناصر در پریودهای جفت از کدام رابطه ذیل در یافت می شود ؟

- (1) $\frac{(n+3)^2}{1}$ (2) $\frac{(n+2)^2}{1}$ (3) $\frac{(n+2)^2}{2}$ (4) $\frac{(n+1)^2}{2}$

35. پریود ششم با کدام عنصر شروع و به کدام عصر ختم می گردد ؟

- (1) Na, Ar (2) K, Kr (3) Li, Ne (4) Cs, Rn

36. عناصر انتقالی در کدام پریود ها قرار دارد ؟

- (1) پریودهای دوم و سوم (2) پریودهای چهارم و پنجم
(3) پریود های اول دوم (4) هیچکدام

37. کدام پریود های ذیل بر علاوه عناصر انتقالی دارای عناصر فلزات f نیز موجود است ؟

- (1) پریودهای دوم و سوم (2) پریودهای چهارم و پنجم
(3) پریود های اول دوم (4) پریود های ششم و هفتم

38. سلسله لنتاید و اکتناید هر کدام دارای چند عنصر می باشد ؟

- (1) 32 (2) 14, 14 (3) 32, 18 (4) 20, 20

39. عنصریکه در پریود چهارم و گروپ هفتم اصلی جدول دورانی عناصر قرار دارد عبارت است از:

40. عنصری که در پیریود سوم گروپ هشتم اصلی جدول دورانی عناصر قرار دارد عبارت است از:
- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| Br (1) | Ga (2) | Ar (3) | Sc (4) |
| Si (1) | Cl (2) | S (3) | Ar (4) |
41. تعداد عناصر در پیریود III جدول دورانی مندلیف مساوی است به ؟
- | | | | |
|--------|--------|--------|-------|
| 40 (1) | 16 (2) | 32 (3) | 8 (4) |
|--------|--------|--------|-------|
42. کدام ترتیب الکترونی برای $^{20}_{Ca}$ مطابقت دارد؟
- | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| $[Kr]4s^2$ (1) | $[Xe]4s^2$ (2) | $[Ne]4s^2$ (3) | $[Ar]4s^2$ (4) |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
43. کدام ترتیب الکترونی برای $^{19}_K$ مطابقت دارد؟
- | | | | |
|----------------|----------------|----------------|---------------|
| $[Kr]4s^2$ (1) | $[Xe]4s^2$ (2) | $[Ar]4s^1$ (3) | Ca^{+2} (4) |
|----------------|----------------|----------------|---------------|
44. پیریود چهارم با کدام عنصر شروع و به کدام عنصر ختم می گردد ؟
- | | | | |
|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $K_{19} - Ar_{18}$ (1) | $K_{19} - Kr_{36}$ (2) | $Rb_{37} - Xe_{45}$ (3) | $Cs_{55} - Rn_{86}$ (4) |
|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
45. پیریود پنجم با کدام عنصر شروع و به کدام عنصر ختم می گردد ؟
- | | | | |
|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $K_{19} - Ar_{18}$ (1) | $K_{19} - Kr_{36}$ (2) | $Rb_{37} - Xe_{54}$ (3) | $Cs_{55} - Rn_{86}$ (4) |
|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
46. عناصر مصنوعی از کدام عناصر شروع می شود ؟
- (1) بعد از بیسموت و رادیواکتیف می باشد
(2) بعد از یورانیم و رادیواکتیف می باشد
(3) بعد از بیسموت و رادیواکتیف نمی باشد
(4) بعد از یورانیم و رادیواکتیف نمی باشد

تمرینات فصل دوم بخش نمبر اکسیدیشن

1. نصب اکسیجن بالای یک مالیکول مرکب عبارت است از ؟
- (1) اکسیدیشن (2) ریدکشن (3) ریدوکس (4) همه
2. کشیدن اکسیجن و نصب هایدورجن را در تعاملات کیمیای به کدام نام یاد میکند ؟
- (1) اکسیدیشن (2) ریدکشن (3) 4و2 (4) ارجاع
3. در این تعامل $2KClO_3 + 3S \longrightarrow 2KCl + SO_2$ کدام عنصر ارجاع گردیده است ؟
- | | | | |
|-------|--------------------|---------------------|-------|
| S (1) | O ₂ (2) | Cl ₂ (3) | K (4) |
|-------|--------------------|---------------------|-------|
4. در این تعامل $2KClO_3 + 3S \longrightarrow 2KCl + SO_2$ کدام عنصر اکسیدیشن گردیده است ؟
- | | | | |
|-------|--------------------|---------------------|-------|
| S (1) | O ₂ (2) | Cl ₂ (3) | K (4) |
|-------|--------------------|---------------------|-------|



5. در این تعامل $2KClO_3 + 3S \longrightarrow 2KCl + SO_2$ کدام عناصر تغییر نکرده است ؟

(1) S (2) O_2 ، K (3) Cl_2 (4) K

6. به هر اندازه که که الکترونیگاتیویته عناصر زیاد باشد کدام خاصیت شان قوی است ؟

(1) ارجاع کننده (2) اکسیدی کننده (3) ریدوکس (4) هیچکدام

7. خاصیت اکسیدی کننده در کدام عناصر ذیل زیاد است ؟

(1) فلزات (2) غیر فلزات (3) شبه فلزات (4) هیچکدام

8. به هر اندازه که عناصر دارای خاصیت الکترونیگاتیویته آن پائین باشد به همان اندازه کدام خاصیت آن ضعیف است ؟

(1) اکسیدی کننده (2) ارجاع کننده (3) ریدوکس (4) همه

9. ولانس را توسط کدام یکی از علامات نشان میدهد ؟

(1) - (2) + (3) + و - (4) علامه ندارد

10. درجه اکسیدیشن اتوم توسط کدام علامه افاده می گردد ؟

(1) - (2) + (3) + و - (4) علامه ندارد

11. نمبر اکسیدیشن اکسیجن در مرکب آب (H_2O) چند است ؟

(1) +2 (2) -2 (3) ±2 (4) ±1

12. نمبر اکسیدیشن اکسیجن در مرکب هایدروجن پراکساید (H_2O_2) چند است ؟

(1) +1 (2) -1 (3) ±2 (4) ±1

13. نمبر اکسیدیشن اکسیجن در مرکب KO_2 چند است ؟

(1) $-\frac{1}{2}$ (2) $+\frac{1}{2}$ (3) $-\frac{1}{3}$ (4) $+\frac{1}{3}$

14. نمبر اکسیدیشن اکسیجن در مرکب KO_3 چند است ؟

(1) $-\frac{1}{2}$ (2) $+\frac{1}{2}$ (3) $-\frac{1}{3}$ (4) $+\frac{1}{3}$

15. انواع تعاملات اکسیدیشن و ریدکشن به چند نوع است ؟

(1) دو نوع (2) سه نوع (3) یک نوع (4) چهار نوع

16. در تعاملات که بعضی از اتوم های عین عنصر در مرکب اکسیدی شده و هم زمان عده اتومهای همین عنصر

ارجاع می گردد به کدام نام یاد می شود ؟

(1) تعاملات غیر متوازن (2) تعاملات اکسیدیشن و ریدکشن خودی

(3) Disproportionation (4) همه



17. در این تعامل $Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaOH + NaCl + H_2O$ عنصر کلورین چی نوع تعامل را انجام داده است ؟

1) ارجاع گردیده است 2) اکسیدی گردیده است 3) نین ریدوکس گردیده است 4) 1 و 2

18. فورمول کیمیاوی هایدروجن پراکساید عبارت است از:

1) H_2O_2 2) H_4O_2 3) H_3O_4 4) H_3O

19. نمبر اکسیدیشن المونیم در مرکب $Al_2(SO_4)_3$ مساوی است به :

1) -2 2) -3 3) +2 4) +3

20. نمبر اکسیدیشن کاربن در مرکب فارمیک اسید ($HCOOH$) عبارت است از ؟

1) -2 2) -1 3) +3 4) +2

21. در اکساید I_2O_5 نمبر اکسیدیشن I عبارت است از:

1) +5 2) -5 3) +7 4) -1

22- در مرکب H_3BO_3 نمبر اکسیدیشن B عبارت است از:

1) +4 2) -3 3) +3 4) +2

23- نمبر اکسیدیشن باریم در مرکب BaO_2 چند است:

1) -1 2) +4 3) -2 4) +2

24. در مرکب KNO_3 نمبر اکسیدیشن N عبارت است از؟

1) +3 2) -3 3) +5 4) +2

25. نمبر اکسیدیشن C در مرکب Al_4C_3 عبارت است از:

1) +3 2) -3 3) +4 4) -4

26- نمبر اکسیدیشن Cl در مرکب $NaClO_3$ مساوی است به:

1) +3 2) +5 3) +7 4) -1

27. کلسیم در معادلات کیمیاوی نمبر اکسیدیشن ذیل را بخود اختیار می کند:

1) +3 2) +2 3) +1 4) +4

28- نمبر اکسیدیشن N در مرکب HNO_2 مساوی است به:

1) +2 2) +3 3) -2 4) 3

29. در تعامل $P + NH_4ClO_4 \rightarrow N_2 + Cl_2 + H_3PO_4$ عنصر اکسیجن:

1) تغییر نکرده است 2) ارجاع گردیده است 3) اکسیدی گردیده است 4) هیچکدام

30. در تعامل کیمیاوی $2Al + 3CuSO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3Cu$ عنصر اکسیجن:

1) هیچکدام 2) تغییر نکرده است 3) ارجاع گردیده است 4) اکسیدی گردیده است



31. در مرکب K_2S نمبر اکسیدیشن S عبارت است از:

- (1) -2 (2) +1 (3) +2 (4) -1

32. در تعامل $FeS_2 + HCl \longrightarrow FeCl_2 + S + H_2S$ عنصر S :

(1) تغییر نکرده است (2) ارجاع گردیده است

(3) ارجاع و اکسیدی گردیده است (4) اکسیدی گردیده است

33. در تعامل کیمیای $KMnO_4 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow H_2SO_4 + MnSO_4 + S + H_2O$ نمبر اکسیدیشن پوتاشیم

بین کدام اعداد تغییر کرده است؟

- (1) (0)-(+2) (2) (0)-(+1) (3) تغییر نکرده است (4) (0)-(-1)

34. نمبر اکسیدیشن کلورین در مرکب $MgCl_2$ عبارت است از:

- (1) +1 (2) -1 (3) -2 (4) 0

35. نمبر اکسیدیشن سلفر H_2S_2 در این مرکب چند است؟

- (1) +1 (2) -1 (3) -2 (4) +2

36. نمبر اکسیدیشن اکسیجن FeO_2 در این مرکب چند است؟

- (1) +1 (2) -1 (3) -2 (4) +2

37. نمبر اکسیدیشن اکسیجن CaO_2 در این مرکب چند است؟

- (1) +1 (2) -1 (3) -2 (4) +2

38. در تعامل $P + NH_4ClO_4 \rightarrow N_2 + Cl_2 + H_3PO_4$ نمبر اکسیدیشن کدام عناصر تغییر نکرده است؟

- (1) P, H_2 (2) P, N (3) O_2, N_2 (4) H_2, O_2

39. نمبر اکسیدیشن Na در مرکب Na_2SO_4 عبارت است از:

- (1) -1 (2) +2 (3) +4 (4) +1

40. نمبر اکسیدیشن Cl در مرکب $NaClO_3$ مساوی است به:

- (1) +3 (2) +5 (3) +7 (4) -1

41. نمبر اکسیدیشن کلورین در مرکب $MgCl_2$ عبارت است از:

- (1) +1 (2) -1 (3) -2 (4) 0

42. در تعامل $As_2S_3 + HNO_3 \rightarrow H_3AsO_4 + NO + H_2SO_4$ نمبر اکسیدیشن کدام عناصر تغییر نکرده است:

- (1) As (2) N_2 (3) S (4) O_2

43. نمبر اکسیدیشن کلورین در مالیکول Cl_2 چند است؟

- (1) 0, -1, +1 (2) +1 (3) صفر (4) -1

44. نمبر اکسیدیشن آهن را در این تعامل $K_2[Fe(CN)_5]$ تعیین نمائید ؟

$-2(1)$ $+3(2)$ $-3(3)$ $+2(4)$

45. نمبر اکسیدیشن آهن را در این تعامل $Ni[(NH)_3]SO_4$ تعیین نمائید ؟

$-2(1)$ $+3(2)$ $-3(3)$ $+2(4)$

46. نمبر اکسیدیشن کدام مالیکول ذیل صفر است ؟

$H_2(1)$ $N_2(2)$ $Br_2(3)$ (4) همه

47. در این تعامل $2Al + 3CuSO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3Cu$ کدام عناصر ذیل ارجاع و اکسیدی گردیده است؟

$Cu(1)$ $Al(2)$ $Al_2(SO_4)_3(3)$ $Cu, Al(4)$

48. در این تعامل $KMnO_4 + H_2S + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + S + H_2O$ عنصر S ؟

(1) اکسیدی گردیده (2) ارجاع گردیده است (3) ارجاع و اکسیدی گردیده (4) هیچکدام

49. در این تعامل $KMnO_4 + H_2S + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + S + H_2O$ نمبر اکسیدیشن کدام عنصر

تغیر نکرده است ؟

$K, H_2(1)$ $K, H_2, O_2(2)$ $Mn(3)$ (4) همه

50. در این تعامل $P + HNO_3 \longrightarrow H_3PO_4 + NO$ عنصر P ؟

(1) ارجاع گردیده (2) اکسیدی گردیده (3) تغییر نکرده (4) هیچکدام

51. در این تعامل $P + HNO_3 \longrightarrow H_3PO_4 + NO$ نمبر اکسیدیشن P بین کدام اعداد تغییر کرده است ؟

$(1) (0 \rightarrow +5)$ $(2) (+5 \rightarrow +3)$ $(3) (-2 \rightarrow +3)$ $(4) (+1 \rightarrow -1)$

52. در این تعامل $FeSO_3 + KClO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow KCl + Fe(SO_4) + H_2O$ کدام عنصر اکسیدیشن گردیده

است ؟

$K(1)$ $Fe(2)$ $Cl_2(3)$ $S(4)$

53. در این تعامل $FeSO_3 + KClO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow KCl + Fe(SO_4) + H_2O$ نمبر اکسیدیشن کلورین بین کدام

اعداد تغییر نموده است ؟

$(1) (1) (+7 \rightarrow -1)$ $(2) (+5 \rightarrow +3)$ $(3) (-2 \rightarrow +3)$ $(4) (+1 \rightarrow -1)$



فصل سوم

نامگذاری مرکبات غیر عضوی

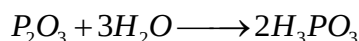
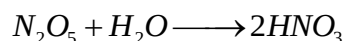
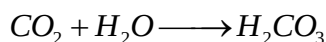
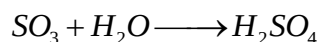
مرکبات غیر عضوی: بطور عموم مرکبات کیمیای را میتوان به دو دسته عضوی و غیرعضوی تقسیم بندی نمود و مرکبات عضوی که یک شاخه بسیار بزرگ علم کیمیا را تشکیل میدهد دارای انواع مختلف می باشد که در بخش کیمیای عضوی مورد مطالعه قرار خواهد گرفت.

مرکبات غیر عضوی به چهار دسته بزرگ اکسایدها، قلوی ها، تیزابها و نمک ها تقسیم بندی می گردند که هر یک از آنها را به طور مفصل در این فصل مورد مطالعه قرار می دهیم.

اکسایدها: اکساید ها آن دسته از مرکبات غیر عضوی هستند که در آنها یک عنصر فلزی یا غیرفلزی با عنصر اکسیجن ترکیب می شوند. اکساید ها به چهار دسته قرار ذیل تقسیم بندی می شوند:

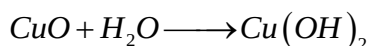
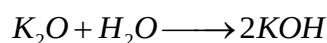
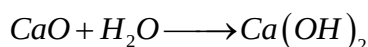
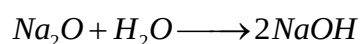
الف: اکساید های تیزابی: عبارت از اکسایدهای اند که در هنگام تعامل با آب یک تیزاب را بسازند.

این اکساید ها در تعاملات کیمیای می توانند خاصیت تیزابی را از خود به نمایش بگذارند به همین لحاظ به این نام یاد می نمایند. اکساید های تیزابی بطور معمول اکساید های غیر فلزات را تشکیل می دهند. می توانیم مثالهایی از این اکسایدها را قرار ذیل در نظر بگیریم.



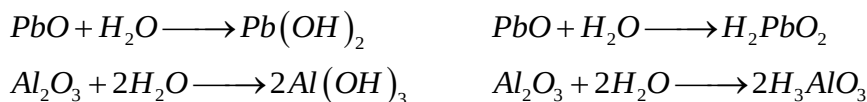
ب: اکساید های قلوی: عبارت از اکسایدهایی هستند که محصول تعاملشان با آب یک قلوی می باشد.

این مرکبات می توانند در تعاملات منحیث قلوی ها داخل تعامل کیمیای شوند که بطور معمول اکساید های فلزی را تشکیل می دهند. می توانیم منحیث اکسایدهای قلوی مثال های ذیل را داشته باشیم.





ج: اکساید های امفوتریک: عبارت از اکسایدهای هستند که بتوانند خاصیت دوجانه تیزابی و قلوی را در تعاملات کیمیای از خود به نمایش بگذارند. تعداد اکساید های امفوتریک 7 تا بوده که عبارت اند از ($PbO, Al_2O_3, Cr_2O_3, ZnO, As_2O_3, SnO, TeO_2$) و ما منحیث نمونه تعاملات دو اکساید آنها را مطالعه می نماییم.



د: اکساید های خنثی: عبارت از اکسایدهای هستند که در تعاملات کیمیای نمیتوانند هیچ یکی از خاصیت های تیزابی و قلوی را نمایش بدهند. این اکسایدها با هیچ یک از اکسایدهای تیزابی، قلوی، امفوتر و همچنان با آب نیز تعامل نمی نمایند. 3 اکساید را بنام اکسایدهای خنثی یاد می نمایند که عبارت اند از (N_2O, NO, CO).

نامگذاری اکسایدها: اکسایدها را به دو طریقه معمولی و آیوپک نامگذاری می نمایند:

نامگذاری معمولی اکسایدها: برای نامگذاری اکسایدها به طریقه معمولی ابتدا اکسایدها را به فلزی و غیرفلزی تقسیم بندی نموده و بعد از آن آنها را نامگذاری می نماییم.

نامگذاری اکسایدهای فلزی: برای نامگذاری اکسایدهای فلزی ابتدا نام فلز را ذکر و بعد از آن کلمه اکساید را اضافه مینماییم. مانند مثال های ذیل:

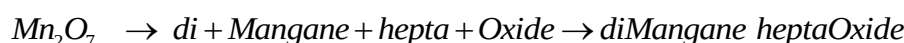
نام مرکب	فرمول کیمیای	نام مرکب	فرمول کیمیای
Potassium Oxide	K_2O	Sodium Oxide	Na_2O
Calcium Oxide	CaO	Zinc Oxide	ZnO
Aluminium Oxide	Al_2O_3	Indium Oxide	In_2O_3



برای فلزاتی که دو نوع اکساید را می‌توانند بسازند، ما از دو پسوند (ic) و (ous) که بعد از نام فلز علاوه می‌شود استفاده می‌نماییم. برای نامگذاری این اکسایدها طوری نامگذاری می‌شود که ابتدا نام فلز را گرفته و بعد از آن پسوند (ous) برای اکسایدی که نمبر اکسیدیشن فلز مذکور در آن پایین است و پسوند (ic) برای نمبر اکسیدیشن بلند فلز مذکور علاوه نموده و در آخر کلمه اکساید را ذکر می‌نماییم. بطور مثال:

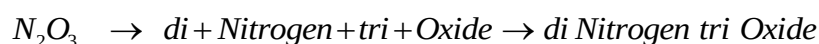
نام مرکب	فورمول کیمیای	نام مرکب	فورمول کیمیای
Copperous Oxide	Cu_2O ⁺¹	Cupric Oxide	CuO ⁺²
Ferrous Oxide	FeO ⁺²	Ferric Oxide	Fe_2O_3 ⁺³
Mercurous Oxide	Hg_2O ⁺¹	Mercuric Oxide	HgO ⁺²

فلزاتی که اضافه تر از یک اکساید را می‌سازند طوری نامگذاری میشوند که ابتدا تعداد فلز بعد از آن نام فلز سپس تعداد اکسیجن و در آخر کلمه اکساید ذکر می‌شود. مانند:



نام مرکب	فورمول کیمیای	نام مرکب	فورمول کیمیای
Chromium Oxide	CrO	Chromium dioxide	CrO_2
diChromium triOxide	Cr_2O_3	Manganese dioxide	MnO_2
diManganese triOxide	Mn_2O_3	Stannous monoxide	SnO

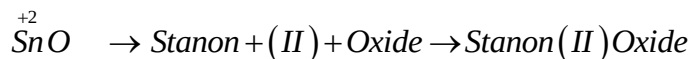
نامگذاری اکساید های غیر فلزی: برای نامگذاری اکساید های غیرفلزی ابتدا تعداد غیرفلز بعد از آن نام غیرفلز سپس تعداد اکسیجن ذکر شده و در آخر کلمه اکساید علاوه می‌گردد. مانند مثال های ذیل:



نام مرکب	فورمول کیمیای	نام مرکب	فورمول کیمیای
Carbon monoxide	CO	Carbon dioxide	CO_2
Sulfur dioxide	SO_2	Sulfur trioxide	SO_3
diPhosphorous trioxide	P_2O_3	diPhosphorous pentaoxide	P_2O_5



نامگذاری اکساید ها به طریقه آیوپک : در طریقه آیوپک نامگذاری اکسایدها ابتدا نام عنصر فلزی یا غیر فلزی را گرفته بعد از آن نمبر اکسیدیشن آن را به عدد رومی داخل قوس تحریر نموده و در آخر کلمه اکساید را ذکر می نماییم. بطور مثال:



نام مرکب	فورمول کیمیای	نام مرکب	فورمول کیمیای
Carbon(II)Oxide	$\overset{+2}{\text{C}}\text{O}$	Carbon(IV)Oxide	$\overset{+4}{\text{C}}\text{O}_2$
Nitrogen(I)Oxide	$\overset{+1}{\text{N}}_2\text{O}$	Nitrogen(II)Oxide	$\overset{+2}{\text{N}}\text{O}$
Nitrogen(III)Oxide	$\overset{+3}{\text{N}}_2\text{O}_3$	Nitrogen(IV)Oxide	$\overset{+4}{\text{N}}\text{O}_2$
Nitrogen(V)Oxide	$\overset{+5}{\text{N}}_2\text{O}_5$	Iron(II)Oxide	$\overset{+2}{\text{Fe}}\text{O}$
Iron(III)Oxide	$\overset{+3}{\text{Fe}}_2\text{O}_3$	Mangane(II)Oxide	$\overset{+2}{\text{Mn}}\text{O}_2$
Mangane(III)Oxide	$\overset{+3}{\text{Mn}}_2\text{O}_3$	Mangane(VII)Oxide	$\overset{+7}{\text{Mn}}_2\text{O}_7$

القی ها : القلی ها قلوئی هایی هستند که در محلول آبی خویش می توانند گروه OH^- را تشکیل نمایند.

القی ها بطور عموم در ترکیب خویش یک یا اضافه تر از یک گروه هایدروکسیل دارند و دارای خصوصیتی چون خنثی نمودن تیزاب ها می باشند. این مرکبات به طور عموم دارای مزه تلخ بوده و بالای فلزات تأثیر گذاشته نمی توانند.

نامگذاری القلی ها: القلی ها همانند اکسایدها نامگذاری می شوند یعنی به دو طریقه معمولی و آیوپک می توانیم این مرکبات را نامگذاری نماییم.

طریقه معمولی نامگذاری القلی ها: در این طریقه ابتدا نام فلز بعد از آن کلمه هایدروکساید اضافه می شود. مانند مثال های ذیل:

نام مرکب	فورمول کیمیای	نام مرکب	فورمول کیمیای
Sodium Hydroxide	NaOH	Potassium Hydroxide	KOH
Calcium Hydroxide	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	Stransium Hydroxide	$\text{Sr}(\text{OH})_2$
Aluminium Hydroxide	$\text{Al}(\text{OH})_3$	Indium Hydroxide	$\text{In}(\text{OH})_3$



سوالات فورمهای کانکور

- 1- نام مرکب $Ba(OH)_2$ عبارت است از:
 - (1) باریم هایدراید
 - (2) باریم هایدروکساید
 - (3) باریم اکساید
 - (4) هیچکدام
- 2- نام مرکب KOH عبارت است از:
 - (1) پوتاشیم هایدروکساید
 - (2) پوتاشیم هایدروکساید و کالیم هایدروکساید
 - (3) سودیم پوتاشیم هایدروکساید
 - (4) کالیم هایدروکساید

فلزاتی که میتوانند دو نوع قلوی را بسازند، برای نمبر اکسیدیشن پایین فلز پسوند (ous) و برای نمبر اکسیدیشن بلند فلز پسوند (ic) علاوه می شود. مانند مثال های ذیل:

نام مرکب	فورمول کیمیای	نام مرکب	فورمول کیمیای
Copperous Hydroxide	$Cu^{+1}OH$	Cupric Hydroxide	$Cu^{+2}(OH)_2$
Ferrous Hydroxide	$Fe^{+2}(OH)_2$	Ferric Hydroxide	$Fe^{+3}(OH)_3$
Mercurous Hydroxide	$Hg_2^{+1}(OH)_2$	Mercuric Hydroxide	$Hg^{+2}(OH)_2$

نامگذاری آیوپک القلی ها: در این طریقه ابتدا نام فلز بعد از آن نمبر اکسیدیشن آن به عدد رومی داخل قوس تحریر گردیده و در آخر کلمه هایدروکساید اضافه می شود. مانند مثال های ذیل:

نام مرکب	فورمول کیمیای	نام مرکب	فورمول کیمیای
Copper(I) Hydroxide	$Cu^{+1}OH$	Copper(II) Hydroxide	$Cu^{+2}(OH)_2$
Iron(II) Hydroxide	$Fe^{+2}(OH)_2$	Iron(III) Hydroxide	$Fe^{+3}(OH)_3$
Mercury(I) Hydroxide	$Hg_2^{+1}(OH)_2$	Mercury(II) Hydroxide	$Hg^{+2}(OH)_2$

تیزاب ها: تیزاب ها عبارت از مرکباتی اند که نظر به قاعده ارهینوس بتوانند در محلول آبی خویش تولید آیون H^+ را نمایند.

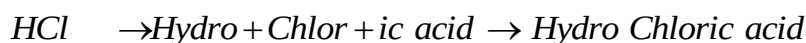
تیزاب ها می تواند در تعاملات کیمیای قلوی ها را خنثی نمایند و همچنان دارای مزه ترش هستند که خاصیت تخریب فلزات و تاثیر بالای فلزات را همچنان دارند.

نامگذاری تیزابها: برای نامگذاری تیزاب ها ابتدا این مرکبات را به دو دسته اکسیجن دار و بدون اکسیجن تقسیم بندی نموده و بعد از آن، آنها را طبق قواعدشان نامگذاری می نماییم.



نامگذاری تیزابهای بدون اکسیجن یا تیزاب های دو عنصری

برای نامگذاری این تیزابها ابتدا پیشوند *Hydro* اضافه شده بعد از آن نام غیرفلز و در آخر *ic acid* را علاوه می‌نماییم. بطور مثال:



نام مرکب	فرمول کیمیای	نام مرکب	فرمول کیمیای
Hydro Bromic acid	HBr	Hydro Floric acid	HF
Hydro Sulfuric acid	H_2S	Hydro Iodic acid	HI
Hydro Selinic acid	H_2Se	Hydro Cyanic acid	HCN

نامگذاری تیزاب های اکسیجن دار: 1. اگر نمبر اکسیدیشن اتوم مرکزی مساوی به نمبرگروپ آن باشد در آخر آنها پسوند یک اسید را اضافه می‌نماییم.

نام مرکب	فرمول کیمیای	نام مرکب	فرمول کیمیای
Carbonic acid	$H_2\overset{+4}{C}O_3$	Siliconic acid	$H_2\overset{+4}{Si}O_3$
Phosphoric acid	$H_3\overset{+5}{P}O_4$	Nitric acid	$H\overset{+5}{N}O_3$
Arsenic acid	$H_3\overset{+5}{As}O_4$	Bohric acid	$H\overset{+3}{B}O_3$
Sulfuric acid	$H_2\overset{+6}{S}O_4$	Selinic acid	$H_2\overset{+6}{Se}O_4$

2. اگر نمبر اکسیدیشن اتوم مرکزی دو واحد پایینتر از نمبرگروپ آن باشد در آخر نام آنها پسوند *ous acid* اضافه می‌شود.

نام مرکب	فرمول کیمیای	نام مرکب	فرمول کیمیای
Sulfurous acid	$H_2\overset{+4}{S}O_3$	Selinous acid	$H_2\overset{+4}{Se}O_3$
Telorous acid	$H_2\overset{+4}{Te}O_3$	Arsenous acid	$H_3\overset{+3}{As}O_3$
Nitrous acid	$H\overset{+3}{N}O_2$	Phosphorous acid	$H_3\overset{+3}{P}O_3$

3. برای نامگذاری تیزاب های عناصر گروپ هفتم اصلی برای نمبر اکسیدیشن (+7) پیشوند *per* و در

آخر پسوند *ic acid* را علاوه می‌نماییم. برای نمبر اکسیدیشن (+5) فقط پسوند *ic acid* را علاوه

می‌نماییم و برای نمبر اکسیدیشن (+3) پسوند *ous acid* و برای نمبر اکسیدیشن (+1) ابتدا پیشوند *hypo*

و در آخر پسوند *ous acid* را علاوه می‌نماییم.

نام مرکب	فرمول کیمیای	نام مرکب	فرمول کیمیای
<i>per Chloric acid</i>	$H^{+7}ClO_4$	<i>per Bromic acid</i>	$H^{+7}BrO_4$
<i>Chloric acid</i>	$H^{+5}ClO_3$	<i>Bromic acid</i>	$H^{+5}BrO_3$
<i>Chlorous acid</i>	$H^{+3}ClO_2$	<i>Bromous acid</i>	$H^{+3}BrO_2$
<i>hypo Chlorous acid</i>	$H^{+1}ClO$	<i>hypo Bromous acid</i>	$H^{+1}BrO$

نمک ها: نمک ها محصول تعامل بین تیزاب و قلوی می باشند که در از قسمت کتیون قلوی و انیون تیزاب تشکیل می شوند.

نامگذاری نمک های بدون اکسیجن: برای نامگذاری نمک های بدون اکسیجن ابتدا نام کتیون و بعد از آن نام انیون را با پسوند *ide* ذکر می نماییم.

نام مرکب	فرمول کیمیای	نام مرکب	فرمول کیمیای
<i>Sodium Chloride</i>	$NaCl$	<i>Potassium Bromide</i>	KBr
<i>Calcium Sulfide</i>	CaS	<i>Aluminium Bromide</i>	$AlBr_3$
<i>Ammonium Fluoride</i>	NH_4F	<i>Lithium Cyanide</i>	$LiCN$

نامگذاری نمک های اکسیجن دار: نامگذاری نمکهای اکسیجن دار همانند تیزابهای اکسیجن دار بوده با تفاوت اینکه در نمک ها ابتدا نام کتیون گرفته شده و در آخر پسوند ها تغییر می نمایند یعنی پسوند ایک اسید به پسوند (*ate*) و پسوند اس اسید به پسوند (*ite*) تبدیل می شوند. مثلاً:



نام مرکب	فرمول کیمیای	نام مرکب	فرمول کیمیای
<i>Potassium Carbonate</i>	K_2CO_3	<i>Calcium Silicate</i>	$CaSiO_3$
<i>Lithium Phosphate</i>	Li_3PO_4	<i>Lithium Phosphite</i>	Li_3PO_3
<i>Potassium per Bromate</i>	$KBrO_4$	<i>Potassium Bromate</i>	$KBrO_3$
<i>Potassium Bromite</i>	$KBrO_2$	<i>Potassium hypo Bromite</i>	$KBrO$
<i>Sodium Borate</i>	Na_3BO_3	<i>Sodium Arsenite</i>	Na_3AsO_3

سوال: کدام یکی از فرمول های ذیل کلسیم فاسفیت را نشان می دهد؟



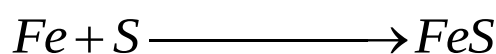


فصل چهارم

تفاعلات کیمیاوی

معادله کیمیاوی نشان دهنده تعاملات کیمیاوی بوده که به وسیله سمبول ها و فورمولهای مرکبات نمایش داده میشود . موادی که در تعامل سهم میگیرند به نام مواد تعامل کننده یا مواد اولیه یاد شده و موادی که در نتیجه تعامل مواد اولیه حاصل میگردد ، به نام محصول تعامل یاد می شوند. در معادلات کیمیاوی مواد تعامل کننده را به طرف چپ و محصول تعامل را به طرف راست معادله تحریر مینمایند و به عوض علامه (=) در معادله از وکتور (→) استفاده می گردد . وکتور معنی «می دهد» را افاده می کند ؛ به طور مثال:

آهن (II) سلفاید → سلفر + آهن



مفاهیم اساسی و سمبول ها در تعاملات کیمیاوی:

سمبول ها	مفاهیم
$(Gas) = (g)$	ماده به حالت گاز است
$(Liquid) = (l)$	ماده به حالت مایع است
$(Solid) = (s)$	ماده به حالت جامد است
$(Aqueous) = (aq)$	محلول آبی
$(Solved) = (sol)$	محلول های مختلف
→	میدهد
↔	تعامل دو طرفه بوده، مواد محصول دوباره به مواد اولیه تبدیل می شود
→ ^Δ	تعامل در موجودیت حرارت صورت میگیرد.
→ ^{Ni}	موجودیت کتلتست در تعامل ضروری است
→ ^{100°C, 3atm}	تعامل در موجودیت فشار و حرارت صورت میگیرد

جدول فوق حالت مواد تعامل کننده و محصول تعامل



سوالات فورمهای کانکور

1. برای نمایش ماده به حالت مایع در معادله کیمیای از کدام سمبول استفاده می‌شود:

Sol (1) l (2) (3) هیچکدام aq (4)

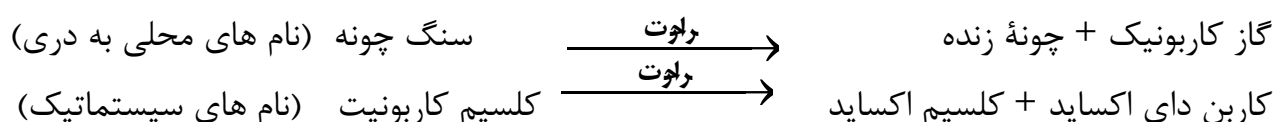
2. برای نمایش ماده به حالت جامد در معادله کیمیای از کدام سمبول استفاده می‌شود:

l (1) s (2) g (3) aq (4)

انواع معادلات کیمیای

1. معادله تحریری: در این نوع معادله تنها نام مواد تعامل کننده و محصول تعامل به حرورف تحریر می‌گردد.

مثال:



2. معادله های سمبولیک: در این نوع معادله ها از سمبول ها و فورمول های کیمیای مواد با در نظر داشت حالت های فزیکی هریک از مواد تعامل کننده و محصول تعامل استفاده می شود.

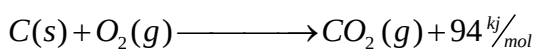
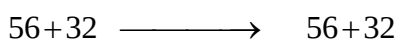
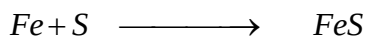


3. معادله توصیفی: در این روش از نام مرکبات و عناصر تعامل کننده و محصول تعامل در چوکات یک جمله توصیفی استفاده میگردد؛ به طور مثال: کلسیم کاربونیت در اثر حرارت به کلسیم اکساید و گاز کاربن دای اکساید تجزیه میگردد.

4. معادله شکلی: دراین طریقه تحریر معادلات از اشکال برای نمایش اتم ها و مالیکول ها غرض تحریر معادلات استفاده می گردد؛ به طور مثال: هایدروجن با آکسیجن تعامل نموده آب را تشکیل می نمایند که معادله شکلی آن قرار ذیل است:



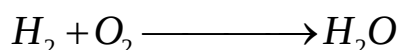
قانون بقای ماده یا قانون تحفظ کتله : در قرن 18 م عالم فرانسوی به نام لاوازیه ابراز نظر نمود که در یک تعامل کیمیای مجموعه کتله های محصول تعامل مساوی به مجموعه کتله های مواد تعامل کننده است .



توزین معادلات کیمیای : برای نوشتن معادلات کیمیای دانستن توزین (توازن کردن) لازم است . توزین معادلات کیمیای بر اساس قانون تحفظ کتله (قانون بقای ماده) صورت میگیرد.

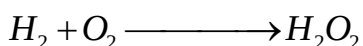
برای دانستن شیوه درست توزین معادلات کیمیای به نکات ذیل توجه نمایید .

1 . معادله توزین نشده را با استفاده فورمول کیمیای برای مواد تعامل کننده و محصول تعامل بنویسید.



مثال:

2 . ضرایب مناسب را پیدا کنید و آنرا در قسمت مواد اولیه یا محصول تعامل قرار دهید تا که تعداد اتم های مواد تعامل کننده و یا محصول تعامل باهم مساوی گردد . وقتی که معادله توزین می کنیم فقط ضرایب میتواند تغییر نماید اما خودی معادله تغییر نمی نماید.

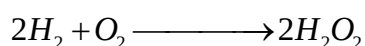


مثلا :

معادله فوق درست نیست بخاطر که معادله کیمیای را برای شما آب را داده و حال شما نمیتواند آنرا به دلخواه تغییر بدهید .

3 . اگر ضرایب بصورت کسری باشد باید ضرایب کسری آن را از بین برد . مطمئن شوید از اینکه تعداد و نوع اتم ها در دو طرف معادله یکسان است .

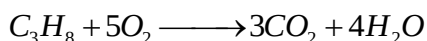
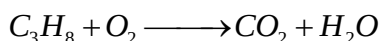
4 . اول تعداد اتم فلز ، دوم تعداد اتم های غیر فلز ، سوم تعداد اتم هایدورجن و چهارم تعداد اتم اکسیجن را باید در هر دو طرف معادله یکسان یا توزین ساخت.



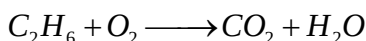
مثال :



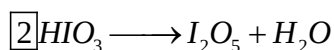
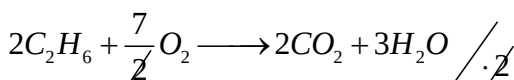
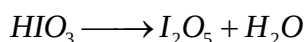
معادلات ذیل را توزین نمایید ؟



EX :2



EX :1

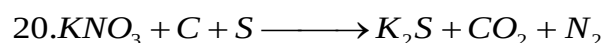
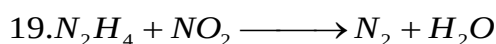
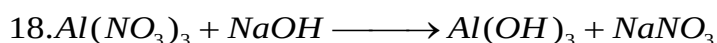
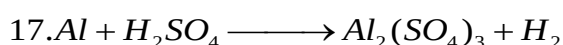
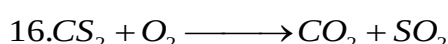
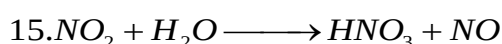
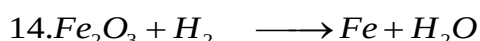
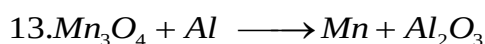
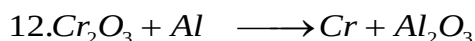
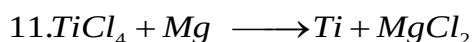
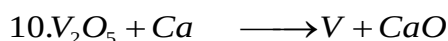
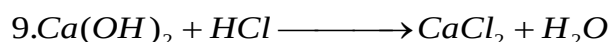
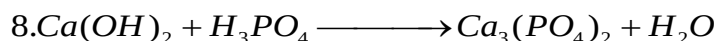
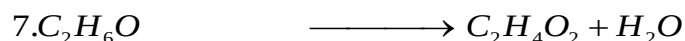
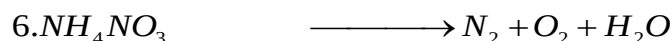
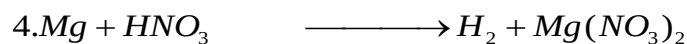
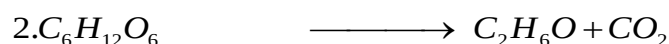
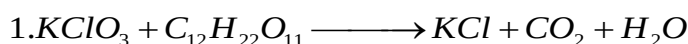
جهت توزین نمودن معادله کیمیای $FeS_2 + HCl \rightarrow FeCl_2 + S + H_2S$ ضریب HCl باید چند باشد؟

1 (4

2 (3

4 (2

3 (1

فعالیت : معادلات ذیل را توزین نمایید:

انواع تعاملات کیمیاوی : بصورت عموم تعاملات کیمیاوی به پنج نوع می باشد:

1. **تعاملات ترکیبی:** تعاملات که در نتیجه آن دو یا چند عنصر با هم ترکیب شده ی مرکب جدید را

میسازد . شکل عمومی تعاملات ترکیبی قرار ذیل است :

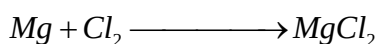
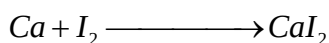
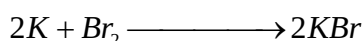
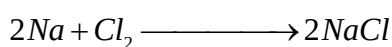
$$A + B \longrightarrow CD$$

بصورت عموم تعاملات ترکیبی به سه نوع است:

1. **تعاملات ترکیبی عنصر با عنصر :** عناصر بین هم تعامل نموده مرکبات مربوطه خود را تشکیل می دهد .

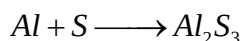
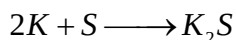
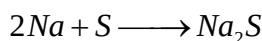
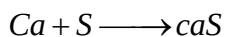
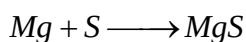
❖ **هلوجنایدها :** عناصر گروپ هفتم (هلوجن ها) با عناصر فلزی تعامل نموده و مرکبات دو عنصری بنام

کلورایدها ، فلوراید ها ، آیوداید ها و بروماید ها را میسازد .



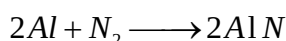
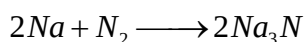
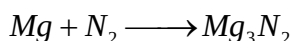
❖ **سلفایدها** $(S)^{-2}$: سلفر با عناصر فلزی تعامل نموده ، مرکبات دو عنصری بنام سلفایدها را می سازد و در آن

نمبر چارج سلفر 2- است .



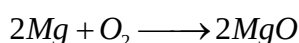
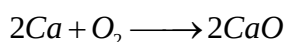
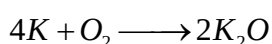
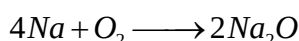
❖ **نایترایدها :** نایتروجن با عناصر فلزی تعامل نموده ، مرکبات دو عنصری بنام نایتراید ها را می سازد و در آن نمبر

چارج نایتروجن 3- است .



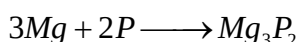
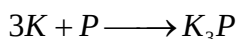
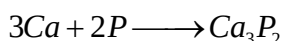
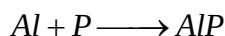
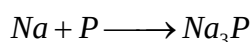
❖ **اکساید ها :** اکسیجن با عناصر فلزی تعامل نموده ، مرکبات دو عنصری بنام اکساید ها را می سازد و در آن نمبر

چارج اکسیجن 2- است .

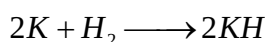
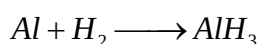
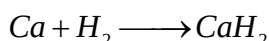
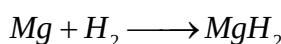
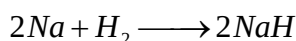




❖ **فاسفاید ها:** فاسفورس با عناصر فلزی تعامل نموده ، مرکبات دو عنصری بنام فاسفاید ها را می سازد و در آن نمبر چارج فاسفورس 3- است .

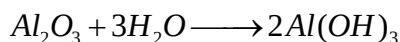
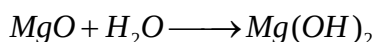
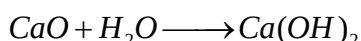
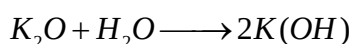
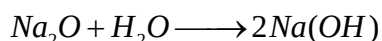


❖ **هیدراید ها:** هیدروجن با عناصر فلزی تعامل نموده ، مرکبات دو عنصری بنام هیدراید ها را می سازد و در آن نمبر چارج هیدروجن 1- است .

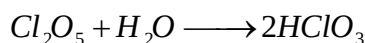
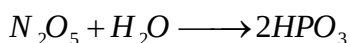
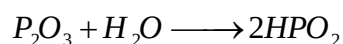
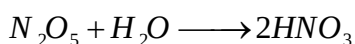
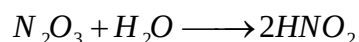
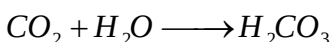
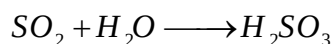
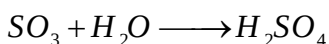


تعامل جمعی مرکب با مرکب: در این تعاملات دو مرکب باهم تعامل نموده و سبب تشکیل یک مرکب جدید بوجود می آید .

✓ **تعامل اکسایدهای فلزی با آب:** اکساید های فلزی عناصر گروپ اول ، دوم و سوم اصلی همراه با آب تعامل نموده و القلی مربوطه را می سازد .



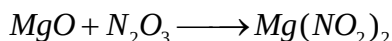
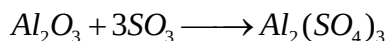
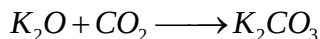
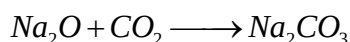
✓ **تعامل اکسایدهای غیر فلزی با آب:** اکساید های غیر فلزی همراه با آب تعامل نموده و تیزاب های مربوطه را می سازد .



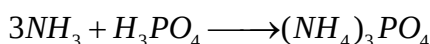
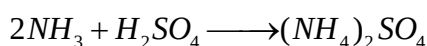
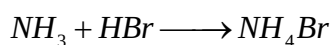
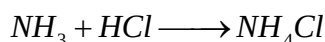
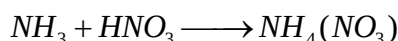


✓ **تعامل اکساید های فلزی با اکساید های غیر فلزی :** اکساید های فلزی همراه با اکساید های غیر

فلزی تعامل نموده نمک مربوطه را می سازد .

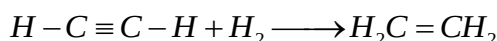


✓ **تعامل آمونیا با تیزاب ها :** آمونیا با تیزابها تعامل نموده نمک های آمونیم ساخته می شود ؟

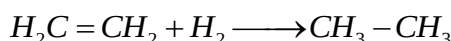


تفاعلات ترکیبی مرکب با عنصر

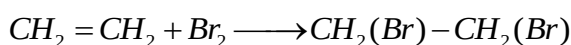
1. **هایدروجنیشن الکاین :** سلسله الکاین همراه با هایدروجن تعامل نموده الکین را میسازد .



2. **هایدروجنیشن الکین :** سلسله الکین همراه با هایدروجن تعامل نموده الکان را میسازد .

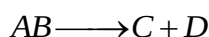


3. **هالوجینیشن الکین :** سلسله الکین همراه با هایدروجن تعامل نموده الکان را میسازد .

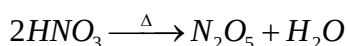
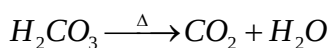
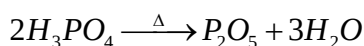
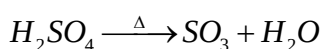


تفاعلات تجزیوی : عبارت از تعاملات است که مرکب به اجزای تشکیل دهنده خود تجزیه می شود و بر

عکس تعاملات ترکیبی می باشد .

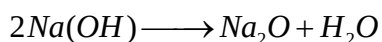
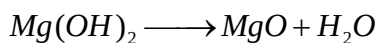
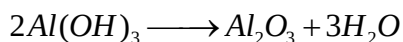
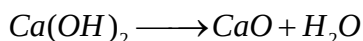


1. **تجزیه تیزاب ها :** از تجزیه تیزابها اکساید های غیر فلزی و آب حاصل می گردد .



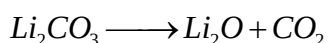
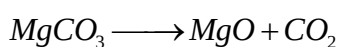
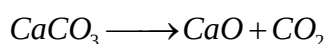


تجزیه القلی ها : از تجزیه القلی ها اکساید های فلزی و آب حاصل می گردد ؟

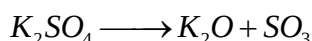
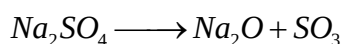
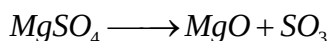
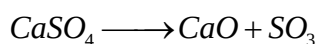


تجزیه نمک ها : تجزیه نمک ها قرار ذیل است:

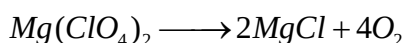
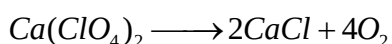
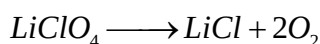
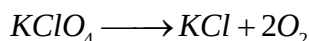
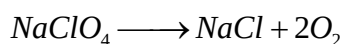
1. نمک های کاربونات :



2. نمک های سلفیت :



3. نمک های کلوریت :



تفاعلات احتراقی (سوختن) : تعامل مواد با اکسیجن در صورتیکه با تولید حرارت و نور همراه باشد ،

به نام سوختن یاد میشود .

1. از احتراق اکسیجن همراهی فلزات، اکساید های فلزی حاصل می شود .

2. از احتراق مرکبات عضوی با اکسیجن، CO_2 ، آب و انرژی تولید میگردد

3. از احتراق عناصر غیر فلزات ، اکساید های غیر فلز تولید میگردند

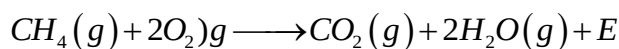
4. از سوختن هایدروکاربنها و سایر مرکبات عضوی سلفر دار ، سلفر دای اکساید (SO_2) حاصل

می گردد.

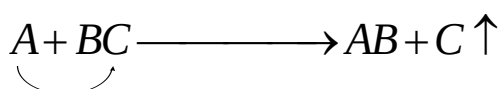


5. از سوختن مرکبات عضوی نایتروجن دار، اکساید های مختلف نایتروجن، بخصوص NO_2 تولید می شود.

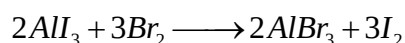
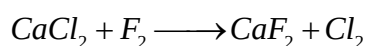
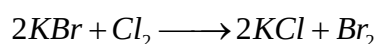
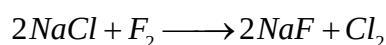
به طور مثال :معادله سوختن متان را طور زیر نوشته کرده می توانیم:



تفاعلات تعویضی: عبارت از تعاملات اند که یک عنصر جای یک عنصر دیگر را در یک مرکب اشغال مینماید. شکل عمومی تعاملات تعویضی ساده یا یگانه به طور ذیل می باشد.

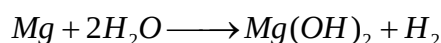
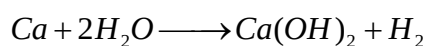
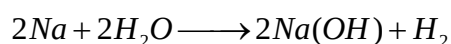
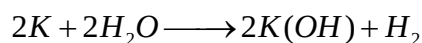


1. تعامل در هلو جنها :



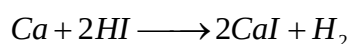
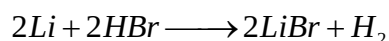
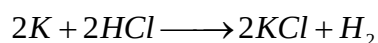
2. تعامل فلزات گروپ اول و دوم با آب :

تمام فلزات گروپ و دوم به استثنای بیریلیم (Be) با آب تعامل نموده القلی مربوطه را ساخته و هایدروجن را آزاد میسازد.



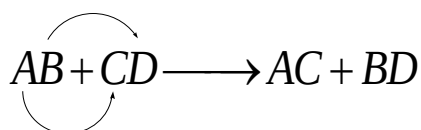
3. تعامل فلزات با تیزابها :

فلزات با تیزاب ها تعامل نموده نمک را ساخته و هایدروجن را آزاد میسازد .



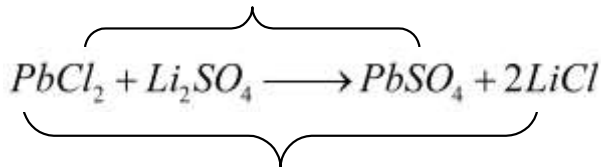
تفاعلات تعویضی دوگانه :

عبارت از تعاملات اند که یک عنصر از یک مرکب جای یک عنصر از مرکب دیگر را اشغال می نماید. شکل عمومی تعاملات تعویضی دوگانه به طور ذیل است:

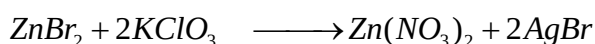
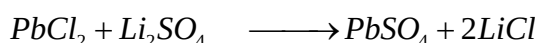
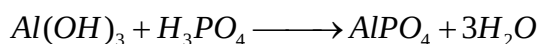
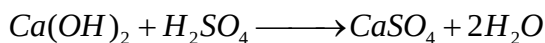
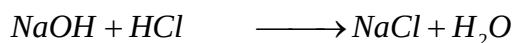




تعویض انیونی



تعویض کاتیونی



نوت: تعامل تیزابها با القلی ها را بنام تعاملات خنثی سازی نیز یاد نموده ، چون در نتیجه تعامل تیزاب با القلی

یکی از محصولات آن آب بوده ازینرو بنام تعاملات دی هایدریشن نیز یاد می گردد . در نتیجه تعاملات خنثی

سازی به مقدار $13.7 \frac{KCalory}{mol}$ نیز آزاد می گردد .

تعاملات از لحاظ جذب و یا آزاد ساختن انرژی بدو نوع می باشد:

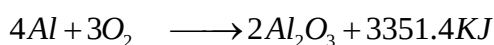
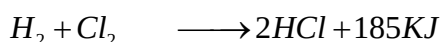
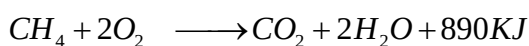
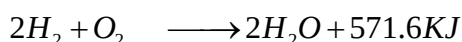
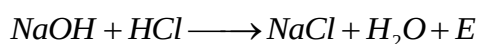
- 1 . تعاملات اگزوترمیک
- 2 . تعاملات اندوترمیک :

1. **اگزوترمیک:** نوع تعاملات است که در نتیجه صورت گرفتن آنها علاوه بر محصولات تعامل، انرژی

به شکل حرارت و نور نیز آزاد می گردد، این نوع تعاملات را به نام تعاملات اگزوترمیک (*Exothermic*)

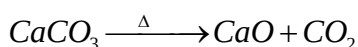
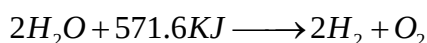
یاد مینمایند. این تعاملات دارای خصوصیات ذیل می باشد .

- تعامل تیزاب با القلی
- تعامل فلزات با عناصر گروپ و دوم اصلی
- از احتراق مرکبات عضوی

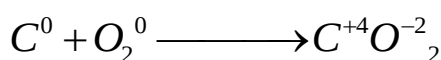


2. **تفاعلات اندوترمیک:** تفاعلاتی که با جذب انرژی صورت میگیرند یا تفاعلاتی که مستلزم حرارت اند، به نام تفاعلات اندوترمیک (*Endothermic*) یاد می گردند. این تفاعلات دارای خصوصیات ذیل می باشد.

- اکثر تفاعلات که در طبیعت صورت میگیرد اندوترمیک اند.
- تمام تفاعلات تجزویوی از نوع تفاعلات اندوترمیک.
- تفاعلات اندوترمیک ناپایدار بوده اما تفاعلات اگزوترمیک پایدار است.



اکسیدیشن یا تحمض: اکسیدیشن عبارت از عملیه ای است که در آن نمبر اکسیدیشن (مقدار چارج مثبت قسمی) اتومهای بعضی از عناصر بلند می رود و یا بلند رفتن چارج مثبت و یا باختن الکترون توسط اتوم بنام اکسیدیشن یاد می نماید.



الف: کاربن اکسیدیشن گردیده و نمبر چارج آن از صفر به مثبت چهار بلند رفته
ب: اکسیجن ارجاع گردیده و نمبر چارج آن از صفر به منفی دو پائین آمده

ریدکشن یا ارجاع: ریدکشن عبارت از عملیه ای است که در آن نمبر اکسیدیشن اتومهای عناصر در یک تعامل کیمیاوی پایین می آید.

نکته:

Oxidation

$- \rightarrow 0 \rightarrow +$

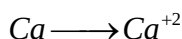
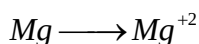
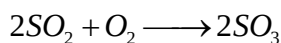
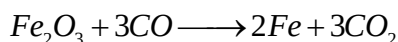
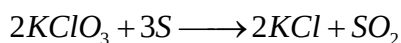
Reduction

$+ \rightarrow 0 \rightarrow -$



اکسیدی گردیده

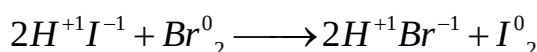
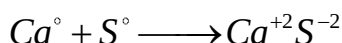
ارجاع گردیده

**فعالیت :**

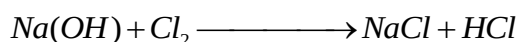
انواع تعاملات اکسیدیشن - ریدکشن: تمام تعاملات ریدوکس را می توان به انواع ذیل تقسیم نمود:

1- تعاملات بین اتم ها و مالیکول اکسیدیشن - ریدکشن :

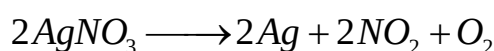
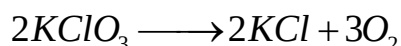
عبارت از تبادل الکترون ها بین اتم ها و یا مالیکول های مختلف می باشد . بطور مثال

**2- تعامل اکسیدیشن ریدکشن خودی (Disproportionation) (تعاملات غیر متوازن):**

بعضی از اتمهای عین عنصر در مرکب اکسیدی شده و هم زمان عدۀ از اتمهای همین عنصر ارجاع می گردد. به طور مثال

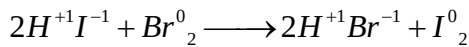
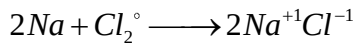
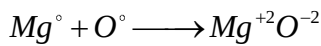
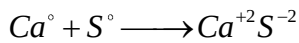
**3- تعاملات اکسیدیشن ریدکشن داخل مالیکولها یا (Comproportionation):**

در این نوع تعاملات یک قسمت مالیکول مرکب وظیفه اکسیدی کننده و قسمت دیگر آن وظیفۀ ارجاع



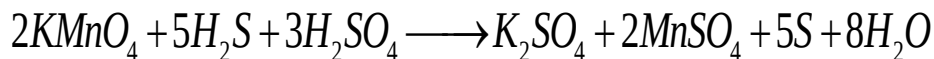
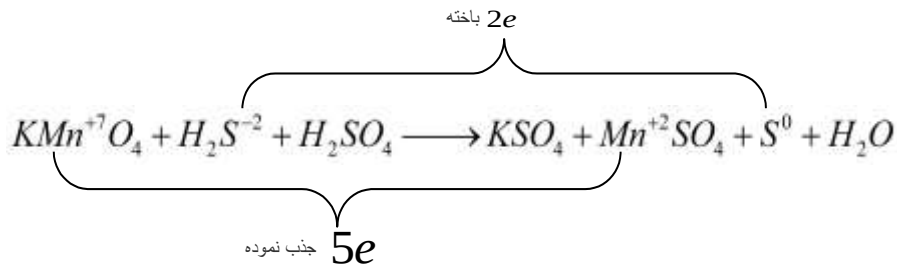
تعاملات ریدوکس : عبارت از تعاملات اند که هم زمان عملیه ارجاع و اکسیدیشن صورت گرفته باشد .

عملیه ارجاع و اکسیدیشن همزمان صورت می گیرد ، به هر اندازه که الکترونیگاتیویتی اتم های عناصر زیاد باشد، به همان اندازه خاصیت اکسیدی کننده گی (اکسیدانی) آنها قوی می باشد . (این خاصیت در عناصر غیر فلزی زیاد است) و بر عکس هر قدر که عناصر دارای خاصیت الکترونیگاتیویتی پایین باشد به همان اندازه خاصیت اکسیدانی آنها ضعیف بوده و خاصیت ارجاع کننده گی آنها قوی م باشد.

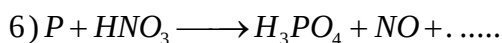
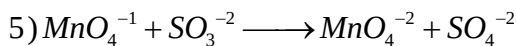
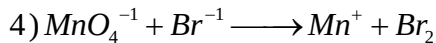
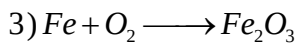
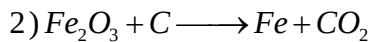
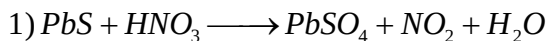


تفاعلات ریدوکس در سه نوع محیط صورت می گیرد .

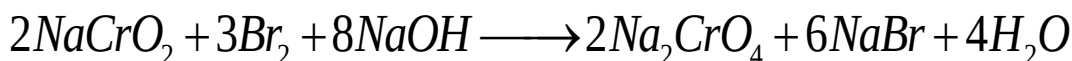
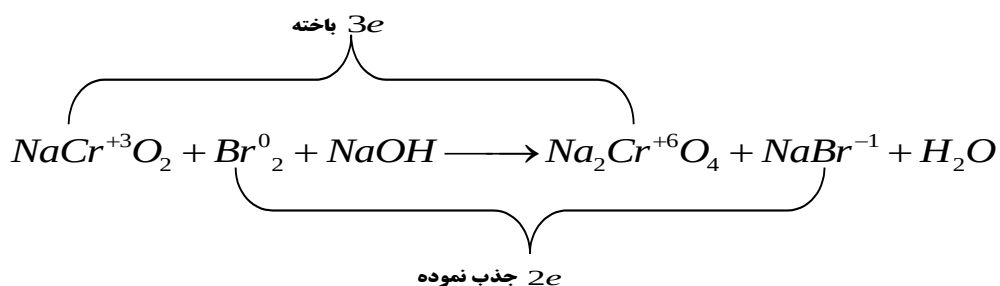
1. محیط تیزابی :



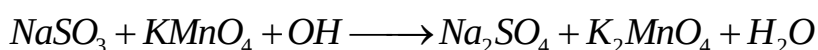
تفاعلات ذیل را تعیین نمائید :



2. تعاملات ریدوکس در محیط های القلی :

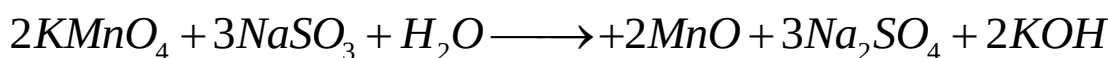
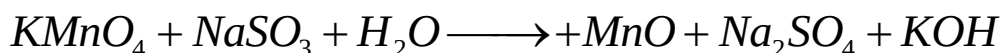


حل نمائید:





3. تعاملات ریدوکسی در محیط های خنثی :



تمرینات فصل چهارم

1. نشان دهنده تعاملات کیمیای بوده که به وسیله سمبول ها و فورمول های مرکبات نمایش داده می شود عبارت است از؟

1) تعاملات کیمیای (2) معادله کیمیای (3) سمبول کیمیای (4) هیچکدام
2. موادی که در تعامل سهم می گیرند عبارت است از ؟

1) تعامل کننده (2) مواد اولیه (3) محصول تعامل (4) 1 و 2
3. برای نمایش ماده به حالت مایع در معادله کیمیای از کدام سمبول استفاده می شود:

1) Sol (2) l (3) هیچکدام (4) aq

4. برای نمایش ماده به حالت جامد در معادله کیمیای از کدام سمبول استفاده می شود:

1) l (2) s (3) g (4) aq

5. برای نمایش ماده به حالت محلول های مختلف در معادله کیمیای از کدام سمبول استفاده می شود:

1) l (2) s (3) sol (4) aq

6. در معادلات که تنها نام مواد تعامل کننده و محصولات تعامل نوشته شود عبارت است از:

1) تحریری یا حروفی (2) سمبولیک (3) توصیفی (4) شکلی

7. این معادله (گاز کاربونیک + چونه زنده $\xrightarrow{\Delta}$ سنگ چونه) عبارت است از:

1) تحریری یا حروفی (2) سمبولیک (3) توصیفی (4) شکلی

8. این معادله $Ca(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CaO + H_2O$ عبارت است از:

1) تحریری یا حروفی (2) سمبولیک (3) توصیفی (4) شکلی

9. سودیم کلوراید در اثر تجزیه برقی به آیون سودیم و آیون کلورین تجزیه گردیده است این معادله عبارت است از:

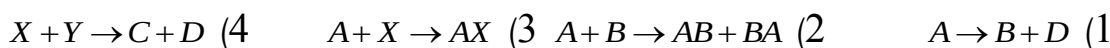
1) تحریری یا حروفی (2) سمبولیک (3) توصیفی (4) شکلی

10. تعامل تجزیوی معکوس یکی از تعاملات ذیل است:

1) تعویضی ساده (2) ترکیبی (3) تعویضی دوگانه (4) خنثی سازی



11. کدام معادلات ذیل معادلات ترکیبی را نشان میدهد:



12. این $Cl_2 + 2KBr \longrightarrow 2KCl + Br_2$ تعامل عبارت است از ؟

(1) تعویضی یگانه (2) تعویضی دوگانه (3) تجزیوی (4) ترکیبی

13. این معادله $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$ مربوط به کدام نوع تعاملات ذیل است؟

(1) تجزیه وی (2) ترکیبی (3) تعویضی ساده (4) تعویضی دوگانه

14. این تعامل $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$ از جمله کدام تعاملات می باشد؟

(1) تعویضی دوگانه (2) خنثی سازی (3) هایدرولیز (4) 1 و 2 درست است

15. محصول تعامل $Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow$ عبارت است از:

(1) $2NaHCO_2$ (2) تمام آنها درست است (3) $NaOH + H_2CO_3$ (4) $2NaHCO_3$

16. این $2Al + Fe_2O_3 \longrightarrow Al_2O_3 + 2Fe$ تعامل عبارت است از ؟

(1) تعویضی یگانه (2) تعویضی دوگانه (3) تجزیوی (4) ترکیبی

17. تعامل کیمیاوی $CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2CO_{3(l)}$ چه نوع تعامل است؟

(1) خنثی سازی و نمک سازی (2) نمک سازی (3) خنثی سازی (4) ترکیبی

18. $2HCl$ محصول یکی از تعاملات ذیل می باشد:



19. این $CuSO_4 + Zn \longrightarrow Cu + ZnSO_4$ تعامل عبارت است از ؟

(1) تعویضی یگانه (2) تعویضی دوگانه (3) تجزیوی (4) ترکیبی

20. این $PbCl_2 + Li_2SO_4 \longrightarrow PbSO_4 + 2LiCl$ تعامل عبارت است از ؟

(1) تعویضی یگانه (2) تعویضی دوگانه (3) تجزیوی (4) ترکیبی

21. - آنده تعاملاتی که یک عنصر یک مرکب با عنصر دیگر تعویض می شود، به کدام نام یاد می شود؟

(1) تجزیوی (2) تعویضی ساده (3) تعویضی دوگانه (4) تعویضی سه گانه

22. این $BaCl_2 + KClO_3 \longrightarrow Ba(ClO_3)_2 + 2KCl$ تعامل عبارت است از ؟

تعویضی یگانه (2) تعویضی دوگانه (3) تجزیوی (4) ترکیبی

23. در تعامل $PbCl_2 + Li_2SO_4 \longrightarrow PbSO_4 + 2LiCl$ کدام تعویض بنام تعویض انیونی یاد می شود؟

(1) $2O^-$, $2Li^+$ (2) $2Li^+$, Pb^{2+} (3) $2Cl^-$, SO_4^{2-} (4) تعویض صورت نمی گیرد

24. در تعامل $PbCl_2 + Li_2SO_4 \longrightarrow PbSO_4 + 2LiCl$ کدام تعویض بنام تعویض کتیونی یاد می شود؟

(1) $2O^-$, $2Li^+$ (2) $2Li^+$, Pb^{2+} (3) $2Cl^-$, SO_4^{2-} (4) تعویض صورت نمی گیرد



25. این $Pb(OH)_2 \longrightarrow PbO + H_2O$ تعامل عبارت است از ؟
 تعویضی یگانه (2) تعویضی دوگانه (3) تجزیوی (4) ترکیبی
26. این $CdCO_3 \longrightarrow CdO + CO_2$ تعامل عبارت است از ؟
 تعویضی یگانه (2) تعویضی دوگانه (3) تجزیوی (4) ترکیبی
27. محصول تعامل $K_2CO_3(s) \rightarrow$ عبارت است از:
 (1) $K_2O_2 + CO(g)$ (2) $K_2O + CO_2(g)$ (3) هیچکدام (4) $KO + CO_2(g)$
28. این معادله $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ مربوط کدام یکی از تعاملات ذیل است؟
 (1) تجزیه وی (2) ترکیبی (3) تعویضی ساده (4) تعویضی دو گانه
29. محصول این تعامل $CaO + SO_3 \rightarrow$ عبارت است از:
 (1) $CaSO_3$ (2) $CaSO_2$ (3) $CaSO_4$ (4) $Ca + SO_3$
30. محصول این تعامل $AgNO_3 + HCl \rightarrow$ عبارت است از:
 (1) $AgH + ClNO_3$ (2) $AgCl$ (3) $AgCl_2 + HNO_3$ (4) $AgCl + HNO_3$
31. محصول این تعامل $FeS + 2HCl \rightarrow$ عبارت است از :
 (1) $H_2S + FeCl_3$ (2) $H_2S + Fe$ (3) $FeCl_2 + H_2S$ (4) $H_2 + FeCl_3$
32. محصول تعامل $CrO_3 + H_2O \rightarrow$ عبارت است از:
 (1) H_2CrO_2 (2) H_2CrO_3 (3) H_2CrO_4 (4) H_2CrO_5
33. محصول تعامل $LiH + H_2O \rightarrow$ عبارت است از:
 (1) $LiOH + H_2$ (2) $LiH + H_2$ (3) $Li(OH)_2 + H_2O$ (4) $Li + LiH$
34. این معادله $2Fe + O_2 \rightarrow 2FeO$ مربوط به کدام یکی از تعاملات ذیل است:
 (1) تجزیه وی (2) ترکیبی (3) تعویضی ساده (4) تعویضی دو گانه
35. محصول تعامل کیمیاوی $2SO_2 + O_2 \rightarrow$ عبارت است از:
 (1) $2SO_3$ (2) $SO_2 + 2SO_2$ (3) SO_3S (4) $SO_2 + SO_3$
36. محصول این تعامل $CS_2 + 3Cl_2 \longrightarrow$ عبارت است از:
 (1) $CCl_2 + S_2Cl_2$ (2) $CCl_2 + SCl_2$ (3) $CCl_4 + S_2Cl_2$ (4) $CCl_4 + SCl_2$
37. در این تعامل $H_2SO_4 \rightarrow H_2O + SO_3$ کدام عملیه ذیل صورت می گیرد:
 (1) هایدریشن (2) سلفونشن (3) دی هایدریشن (4) اکسیدیشن
38. بای سلفیت نام کیمیاوی یکی از آیونهای زیر است:
 (1) SO_4^{-2} (2) SO_3^{-2} (3) $S_2O_4^{-2}$ (4) HSO_4^{-}



39. محصول این تعامل $LiH + H_2O \rightarrow$ عبارت است از:



40. کدام یکی از کلوراید های ذیل در آب جوشحل می گردد ؟



41. تعامل مواد با اکسیجن در صورتیکه با تولید حرارت و نور همراه باشد به کدام نام یاد می شود ؟



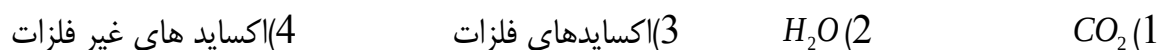
42. تعامل سوختن فلزات کدام مواد ذیل حاصل می شود ؟



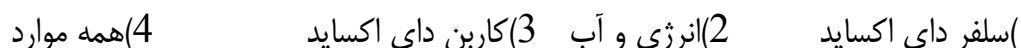
43. از احتراق مرکبات عضوی با اکسیجن کدام مواد ذیل حاصل می شود ؟



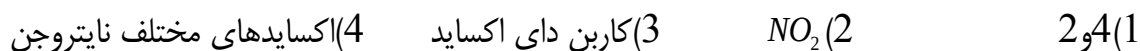
44. از احتراق عناصر غیر فلزات کدام مرکبات ذیل حاصل می گردد ؟



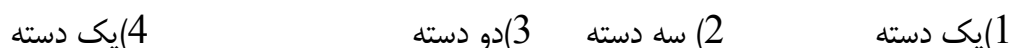
45. از سوختن هیدروکاربنهاو سایر مرکبات عضوی سلفر دار کدام مرکبات ذیل حاصل می گردد ؟



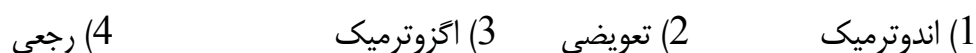
46. از سوختن مرکبات عضوی نایتروجن دار کدام مرکبات ذیل حاصل می گردد ؟



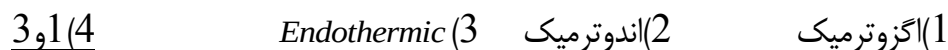
47. تعاملات کیمیای از لحاظ جذب و یا آزاد نمودن انرژی به چند دسته تقسیم می گردد ؟



48. - تعاملاتی که بر علاوه محصول تعامل انرژی را به شکل نور و حرارت تولید کند به چه نام یاد می شود؟



49. تعاملات که با جذب انرژی صورت میگیرد و مستلزم حرارت اند به کدام نام یاد می شود ؟





فصل پنجم

وضعیت الکترون در اطراف هسته: وضعیت الکترون در اطراف هسته اتوم مرتبط به چهار نمبر کوانتم است:

نمبر کوانتم اصلی (n): کوانتم اصلی سه نکته را نظر به هسته تعیین میکند.

1 . جسامت ابر الکترونی

2 . شعاع اتوم

3 . سویه انرژی الکترون ها را نظر به هسته در اقصاء مختلف نشان می دهد . n قیمت های $(n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$ را بخود میگیرد با بزرگ شدن (n) انرژی قشر الکترون نیز زیاد می گردد و فاصله آن از

هسته اتوم زیادتر می شود و در اطراف اتوم هفت قشر موجود است. نمبر کوانتم اصلی نسبت به دیگر نمبر های کوانتم مهم است . تعداد اعظمی گنجایش الکترون ها را در مدار اصلی توسط رابطه ذیل تعیین می نماییم .

$$Z = 2 \cdot n^2$$

$$n = 1 \Rightarrow Z = 2 \cdot 1^2 = 2e$$

$$n = 2 \Rightarrow Z = 2 \cdot 2^2 = 8e$$

$$n = 3 \Rightarrow Z = 2 \cdot 3^2 = 18e$$

$$n = 4 \Rightarrow Z = 2 \cdot 4^2 = 32e$$

با هر نمبر کوانتم اصلی سویه انرژی الکترون اصلی معین مطابقت داشته که این سویه های اصلی حروف بزرگ نشان داده

$n =$	1	2	3	4	5	6	7
	K	L	M	N	O	P	Q

می شود قرار ذیل است .



سوالات فورمهای کانکور

1. کدام نمبر کوانتم در بین همه مهم است؟

1) نمبر کوانتم اسپین 2) نمبر کوانتم فرعی 3) نمبر کوانتم اصلی 4) نمبر کوانتم مقناطیس

2. مدار سوم اصلی گنجایش چقدر الکترون را دارد ؟

1) 18 الکترون 2) 8 الکترون 3) 2 الکترون 4) 32 الکترون

3. نمبر کوانتم اصلی $(n = 5)$ مربوط به کدام مدار اصلی می شود ؟

1) M 2) N 3) O 4) P



اوربیتال: اوربیتال از کلمه لاتین *Orbit* گرفته شده و به معنی لانه یا آشیانه است. اما در اصطلاح اوربیتال

عبارت از فضای خالی اطراف هسته اتم است که احتمال موجودیت الکترون در آن 95% است. حد اعظمی گنجایش الکترون در یک اوربیتال صرف دو عدد است. تعداد اوربیتال ها در سویه انرژیکی اصلی به n^2 مطابقت دارد.

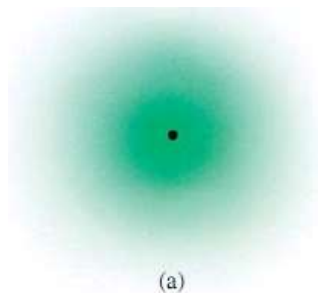
$$m = n^2$$

$$n = 1 \Rightarrow m = 1^2 = 1$$

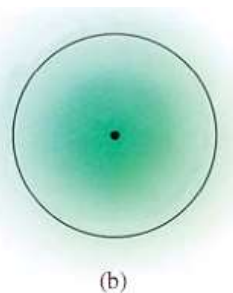
$$n = 2 \Rightarrow m = 2^2 = 4$$

$$n = 3 \Rightarrow m = 3^2 = 9$$

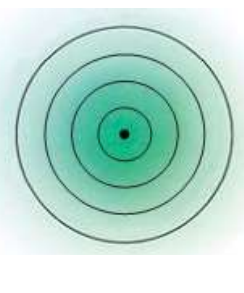
$$n = 4 \Rightarrow m = 4^2 = 16$$



(a)



(b)



سوالات فورمهای کانکور

1. تعداد اوربیتال در مدارهای اصلی توسط کدام رابطه ذیل یافت می شود؟

$2n$ (4)	$2n^2$ (3)	n^2 (2)	n (1)
----------	------------	-----------	---------

2. اوربیتال قسمت از اطراف هسته اتم است که موجودیت چند فیصد الکترون در آن می رود؟

95% (4)	5% (3)	90% (2)	85% (1)
---------	--------	---------	---------

نمبر کوانتم فرعی یا حرکت زایوی (l): این کوانتم مقدار مومنتم حرکت زایوی و نوع اوربیتال را معین

ساخته و به حرف l نشان داده می شود. l میتواند تمام قیمت های اعداد تام بین صفر و $n-1$ به شمول صفر و $n-1$ را به خود اختیار نمایند. اگر $n=1$ باشد، l دارای یک قیمت بوده و آن صفر است. در صورتیکه $n=2$ باشد، l نیز دارای دو قیمت بوده و آن 0,1 است. از رابطه ذیل دریافت می گردد.

$$l = 0, \dots, n-1$$

$$n = 1 \rightarrow l = 0$$

$$n = 2 \rightarrow l = 0, 1$$

$$n = 3 \rightarrow l = 0, 1, 2$$

$$n = 4 \rightarrow l = 0, 1, 2, 3$$

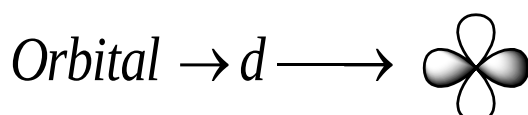
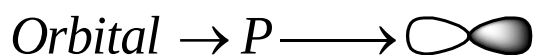
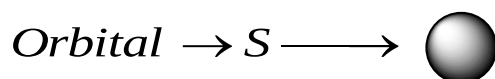
$$n = 5 \rightarrow l = 0, 1, 2, 3, 4$$

$$n = 6 \rightarrow l = 0, 1, 2, 3, 4, 5$$

$$n = 7 \rightarrow l = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$$

نمبر کوانتم فرعی	0	1	2	3	4
سویه انرژیکی فرعی	S	P	d	f	g

اشکال اوربیتالها: اشکال فضای اوربیتال ها توسط عالمی بنام شرودینگر تعیین شد. طوریکه



سوالات فورمهای کانکور

1. قیمت l برای اوربیتال های فرعی $2p$ چند است؟

1 (1)	0 (2)	3 (3)	5 (4)
-------	-------	-------	-------
2. در اوربیتال های مدار فرعی l ، قیمت $4f$ چند است؟

0 (1)	3 (2)	5 (3)	1 (4)
-------	-------	-------	-------
3. در اوربیتال های مدار فرعی l ، قیمت $5d$ چند است؟

2 (1)	4 (2)	6 (3)	8 (4)
-------	-------	-------	-------
4. برای کوانتم نمبر اصلی $n=1$ قیمت های کوانتم فرعی 1 عبارت است از:

یک (1)	دو (2)	صفر (3)	سه (4)
--------	--------	---------	--------
5. برای کوانتم نمبر اصلی $n=3$ کوانتم فرعی (l) چند قیمت ذیل را می گیرد؟

3 (1)	4 (2)	5 (3)	2 (4)
-------	-------	-------	-------
6. نمبر کوانتم فرعی (l) کدام قیمت ها را می تواند بگیرد؟

$n-1$ (1)	0 (2)	3 (تمام آنها درست است 4 از صفر تا $n-1$)
-----------	-------	---
7. اگر $n=1$ باشد l کدام قیمت را بخود میگیرد؟

0 (1)	1 و 0 (2)	1 و 2 (3)	4 هیچکدام (4)
-------	-----------	-----------	---------------
8. اندازه و یا مومننت مقدار حرکت زاویوی توسط کدام کوانتم نمبر افاده می شود؟

1) نمبر کوانتم اصلی	2) نمبر کوانتم فرعی	3) نمبر کوانتم مقناطیسی	4) نمبر کوانتم اسپین
---------------------	---------------------	-------------------------	----------------------
9. شکل ابر الکترونی یا اوربیتال s عبارت است از ؟

1) کروی	2) دمبل مانند	3) گلبرگ مانند	4) مغلق
---------	---------------	----------------	---------



نمبر کوانتم مقناطیسی (ml): وضعیت مقناطیسی الکترون را در اطراف هسته اتم و تعداد اوربیتال ها در سویه فرعی نشان می دهد. ml میتواند تمام قیمت های عدد تام بین صفر و $+l$ و صفر، $-l$ را به شمول صفر $+l$ و $-l$ را اختیار می نماید.

EX :1

$$l = 0$$

$$ml = 0$$

Orbital : $\boxed{\uparrow\downarrow}$

EX :2

$$l = 3$$

$$ml = -3 -2 -1 0 +1 +2 +3$$

Orbital : $\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}$

$$(ml = -l \dots 0 \dots +l)$$

$$l = 1 \longrightarrow ml = -1, 0, +1$$

$$l = 2 \longrightarrow ml = -2, -1, 0, +1, +2$$

$$l = 3 \longrightarrow ml = -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$$

$$l = 4 \longrightarrow ml = -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4$$

تعداد اوربیتال در سویه های فرعی توسط رابطه ذیل تعیین می شود.

$$ml = 2l + 1$$

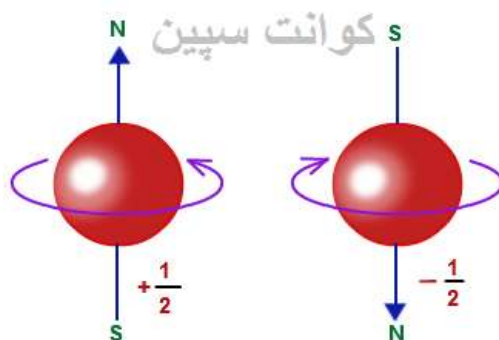
$$l = 1$$

$$l = 0$$

$$ml = 2 \cdot 0 + 1 \Rightarrow 1 \longrightarrow \boxed{}$$

$$ml = 2l + 1 \Rightarrow ml = 2 \cdot 1 + 1 = 3 \longrightarrow \boxed{}\boxed{}\boxed{}$$

نمبر کوانتم اسپین: اسپین ($Spin$) کلمه لاتین بوده و به معنای چرخش است و عبارت از مقدار حرکت دورانی یک ذره به دور محور خودش است، این مقدار برای ذرات اساسی (e, p, n) کاملاً مشخص و معین بوده و قیمت آن $\pm \frac{1}{2} Spin$ است. اگر چرخش الکترون به دور محور خودش مطابق به عقربه ساعت بوده باشد، قیمت اسپین آن $+\frac{1}{2}$ است. $-\frac{1}{2}$ بوده و در صورتیکه مخالف با عقربه ساعت چرخش نماید، قیمت اسپین آن $+\frac{1}{2}$ است.





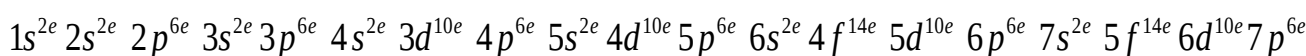
سوالات فورمهای کانکور

1. معنای کلمه *Spin* عبارت است از:

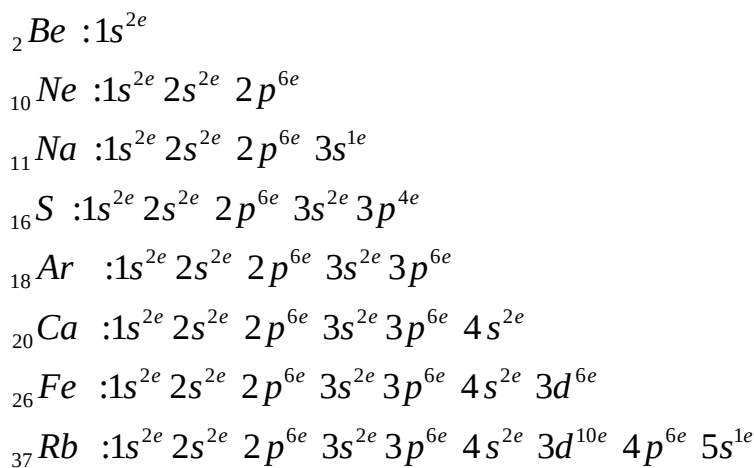
- (1) سکون (2) چرخش (3) بازداشت (4) عطالت
2. برای نمبر کوانتم اصلی ($n=3$) نوعیت قیمت های اسپین کدام اند؟
- (1) $-3, -2, ..., +3$ (2) $1, 2, 3, ...$ (3) M (4) $+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$

قاعده کلچکوفسکی: الکترون ها اولاً اوربیتال های آن سویه های انرژی را اشغال می نمایند که در سطح پایین انرژی قرار داشته و به هسته نزدیک باشد. کلچکوفسکی بیان نمود که الکترون اول سویه ای را اشغال مینماید که مجموعه $(n+l)$ آن کوچک باشد؛ در صورتیکه $(n+l)$ دو سویه باهم مساوی باشد، در این صورت الکترون ها اولاً اوربیتال های آن سویه انرژی را اشغال مینمایند که قیمت عددی n آن کوچک باشد.

1S	2S	3S	4S	5S	6S	7S
	2P	3P	4P	5P	6P	7P
		3d	4d	5d	6d	
			4f	5f		



مثال :



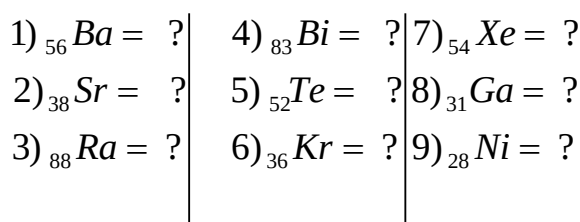
سوالات فورمهای کانکور

1. الکترونها ابتدا کدام اوربیتال های سویه انرژی را اشغال می کنند؟

- (1) اوربیتال نزدیک به هسته (2) اوربیتال با سطح پایین انرژی
- (3) اوربیتال با سطح بالای انرژی (4) اوربیتال با سطح پایین انرژی و نزدیک به هسته
2. نظر به قاعده کلچکوفسکی کدام ترتیب ذیل برای پرشدن اوربیتال ها درست است؟
- (1) $1S, 2S, 3S, 2P$ (2) $3P, 3d, 4S, 4P$ (3) $4f, 5S, 6P, 5d$ (4) $3d, 4P, 5S, 4d$



ساختمان الکترونی عناصر ذیل را تکمیل نمائید :

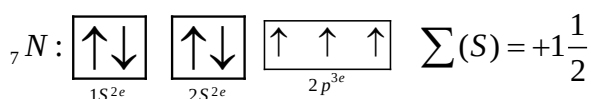


قاعده هوند: الکترون ها اوربیتال های عین سویه های انرژی فرعی را طوری اشغال می نمایند که مجموعه قیمت های عددی اسپین آنها اعظمی باشد و یا به عبارت دیگر هر اوربیتال اولاً بصورت طاقه با $Spin$ هم جهت پر نموده ، در صورتیکه الکترون های اضافی موجود باشد ، جوره شدن آنها با $Spin$ مخالف الجبهت آغاز می گردد . بطور مثال :

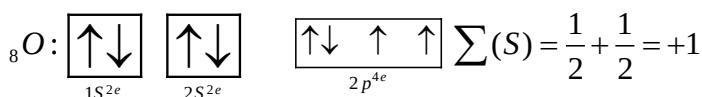


مجموعه اسپین: حاصل جمع اسپین الکترون های یک اتم را به نام مجموعه قیمت اسپین یاد میکند .

EX :1



EX :2



سوالات فورمهای کانکور

1. قیمت مجموعی کوانتم اسپین برای الکترون های عنصر ${}_{49}In$ چند است؟

$$+1, \frac{1}{2} \quad (1) \quad +2 \quad (2) \quad -\frac{1}{2} \quad (3) \quad +\frac{1}{2} \quad (4)$$

2. قیمت مجموعی کوانتم اسپین برای الکترون های عنصر ${}_6C$ چند است؟

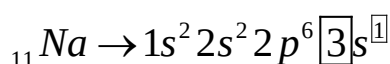
$$+1, \frac{1}{2} \quad (1) \quad +1 \quad (2) \quad -\frac{1}{2} \quad (3) \quad +\frac{1}{2} \quad (4)$$

فعالیت :



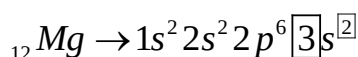
تعیین ساختمان الکترونی عناصر: برای تعیین نمبر پریود عناصر بزرگترین ضریب را برای مدارهای فرعی در نظر گرفته و آن را منحیث نمبر پریود انتخاب می‌نماییم. و برای تعیین نمبر گروپ قواعد ذیل را نظر میگیریم. اگر ساختمان الکترونی به S ختم شود تعداد الکترونهاى آن نمبر گروپ اصلی را نشان می‌دهد. اگر ساختمان الکترونی به P ختم گردد تعداد الکترون های آن را جمع 2 نموده و عدد به دست آمده نمبر گروپ اصلی را نشان می‌دهد. و اما اگر ساختمان الکترونی عنصر به d ختم گردد تعداد الکترون های آن را جمع 2 نموده و سه حالت ذیل را در نظر می‌گیریم:

1. اگر حاصل جمع کوچکتر از عدد هشت گردد، این عدد نمبر گروپ فرعی را افاده می‌نماید.
2. اگر حاصل جمع بین اعداد هشت تا ده قرار گیرد عنصر مذکور در گروپ هشتم فرعی قرار دارد.
3. اگر حاصل جمع از عدد 10 بزرگتر گردد از این عدد 10 را تفریق نموده و حاصل آن نمبر گروپ فرعی را نشان می‌دهد.



$$\text{group} = 1$$

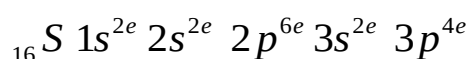
$$\text{period} = 3$$



$$\text{group number} = 2$$

$$\text{the period number} = 3$$

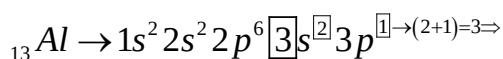
چون بزرگترین ضریب سه است بناءً سودیم در پریود سوم و چون S یک الکترون دارد موقعیت آن در گروپ اول اصلی می‌باشد. همچنان سلفر با داشتن نمبر اتمی 16 موقعیت آن قرار ذیل دریافت می‌گردد:



$$g = 6 A$$

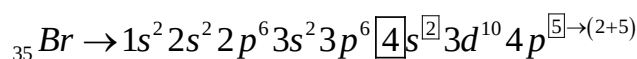
$$p = 3$$

چون بزرگترین ضریب سه است بناءً سلفر در پریود سوم و چون دو الکترون در مدار S و چهار الکترون در مدار P دارد در گروپ ششم اصلی موقعیت دارد:



$$\text{group number} = 3$$

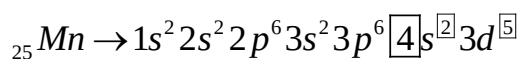
$$\text{the period number} = 3$$



$$\text{group number} = 7$$

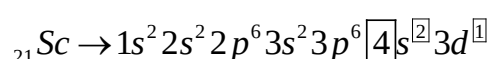
$$\text{the period number} = 4$$

ساختمان الکترونی عناصر منگنیز با نمبر اتمی 25 و اسکاندنیم را با نمبر اتمی 21 قرار ذیل دریافت می‌نماییم.



$$\text{group number} = 7$$

$$\text{the period number} = 4$$

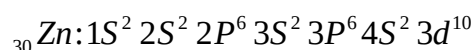
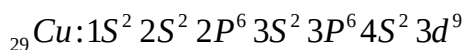


$$\text{group number} = 3$$

$$\text{the period number} = 4$$



همچنان ساختمان الکترونی عناصر مس و جست را می‌توانیم قرار ذیل دریافت نماییم



$$P = 4$$

$$g = 9 + 2 \Rightarrow 11 - 10 = \boxed{1B}$$

$$P = 4$$

$$g = 10 + 2 \Rightarrow 12 - 10 = \boxed{2B}$$



سوالات فورمهای کانکور

1. عنصر هلیوم در کدام گروپ جدول دوره یی عناصر قرار دارد؟

(1) گروپ صفر و هشتم اصلی (2) VIII اصلی (3) 0 (4) II اصلی

2. عنصر $_{32}\text{Pb}$ در مرکب گروپ جدول دورانی عناصر قرار دارد:

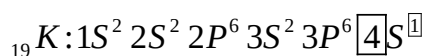
(1) چهارم (2) اول (3) سوم (4) پنجم

3. الکترون‌های ولانسی عنصر $_{15}\text{P}$ در کدام مدار الکترونی آن قرار دارد؟

(1) مدار فرعی 4s (2) مدار اصلی M (3) مدار فرعی s (4) مدار اصلی دوم

مثال :

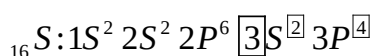
EX :1



$$P = 4$$

$$g = 1A$$

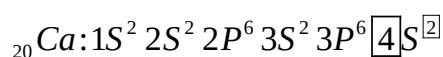
EX :3



$$P = 3$$

$$g = 2 + 4 \Rightarrow \boxed{6A}$$

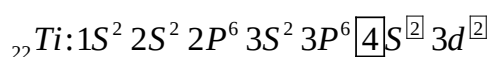
EX :2



$$P = 4$$

$$g = 2A$$

EX :4

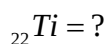


$$P = 4$$

$$g = 2 + 2 \Rightarrow 4B$$

موقعیت عناصر ذیل را در جدول دورانی تعیین نمائید:

EX :1



$$P = ?$$

$$g = ?$$

EX :2



$$g = ?$$

$$P = ?$$

EX :3



$$P = ?$$

$$g = ?$$

EX :4



$$P = ?$$

$$g = ?$$

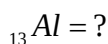
EX :5



$$P = ?$$

$$g = ?$$

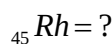
EX :6



$$P = ?$$

$$g = ?$$

EX :7



$$P = ?$$

$$g = ?$$

EX :8

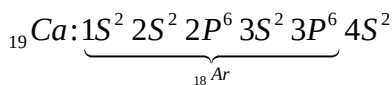


$$P = ?$$

$$g = ?$$

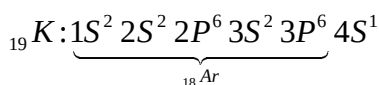
همچنان تقسیمات الکترونی عناصر بر اساس گازات نجیبه نیز صورت می گیرد:

EX :2



مثال :

EX :1



$P = 4$

$g = 1A$

$P = 4$

$g = 2A$

فعالیت:

${}_{33}\text{As}$

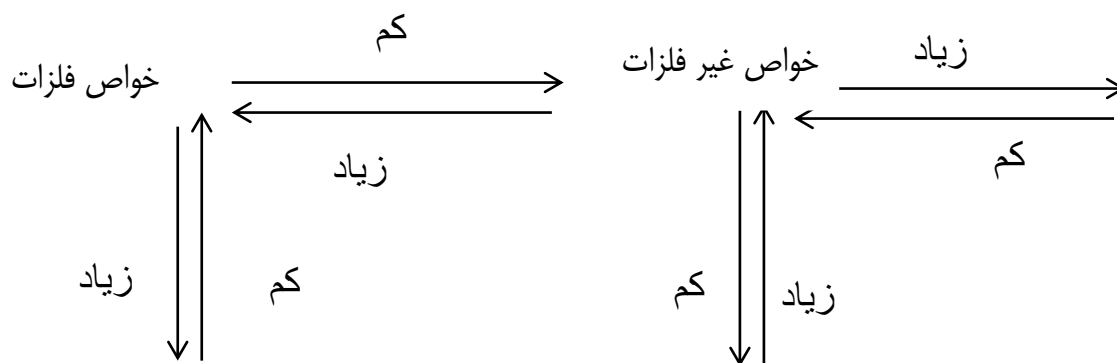
${}_{54}\text{Xe}$

${}_{17}\text{Cl}$

${}_{53}\text{I}$

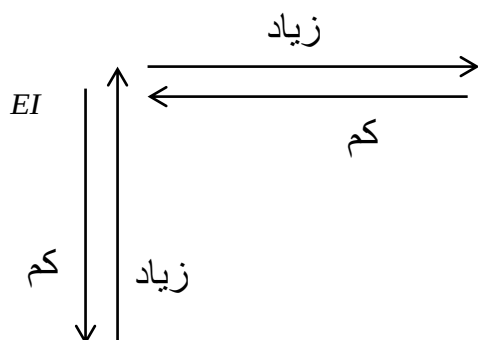
${}_{56}\text{Ba}$

تناوب خاصیت فلزی و غیر فلزی در جدول:



نوت: د فعالترین عنصر فلزی سیزیم (Cs) بوده و فعالترین عنصر غیر فلزی فلورین (F) می باشد .

انرژی آیونایزیشن: عبارت از مقدار انرژی است که برای دور نمودن یک مول الکترون از یک اتم گرام به فضای لایتناهی ضرورت می باشد.



انرژی آیونایزیشن ev	سمبول عنصر
13.6 ev	1H
5.4 ev	3Li
5.1 ev	${}^{11}Na$
4.3 ev	${}^{19}K$
4.2 ev	${}^{37}Rb$
3.9 ev	${}^{55}Cs$



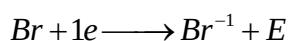
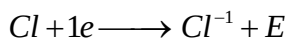
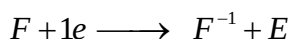
نوت: هر قدر كه قشر خارجي الكتروني اتم هاى عناصر زياد تر توسط الكترون اشغال گردد به همان اندازه ثبات و پايدراى اتم مذكور بيشتر مى گردد؛ به همين لحاظ است كه گازات نجيبه كمتر آيونايزيشن گرديده و انرژى آيونايزيشن آنها زيادتر است.



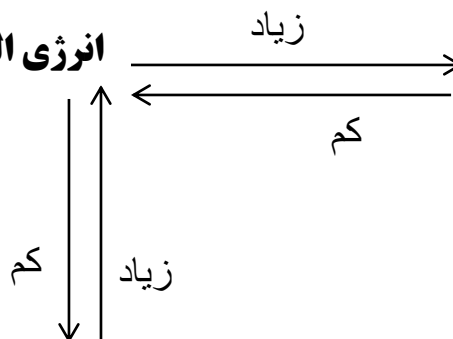
سوالات فورمهای کانکور

- در محدوده پربود ها انرژى آيونايزيشن با ازدياد نمبر اتمى (از چپ به راست) ؟
 (1) زياد مى شود (2) كم مى شود (3) تغير نمى نمايد (4) هيچكدام
- كدام گروه بيشترين انرژى آيونايزيشن را دارد ؟
 (1) گروه هشتم (2) گازات نجيبه (3) گروه هفتم (4) 1 و 2
- الكترونيگاتيويتى كدام گروه عناصر صفر بدست آمده است ؟
 (1) فلزات (2) غير فلزات (3) لتانيد و اكتانيد (4) گازات نجيبه فاصله بين

انرژى الكترون خواهى : (Electro Affinity) : انرژى الكترون افينيتى عبارت از مقدار انرژى است كه در زمان نصب الكترون بالاي يك اتم آزاد مى گردد . در صورتى كه يك الكترون به اتم اضافه شود به آيون منفى (Anions) تبديل مى گردد .



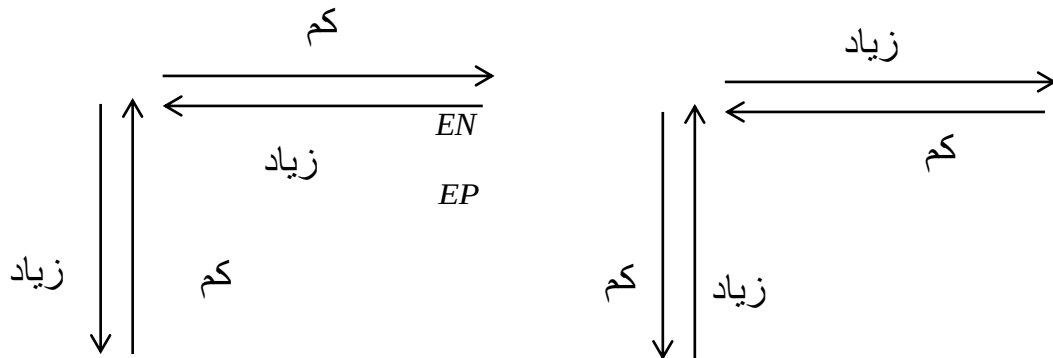
انرژى الكترون خواهى



سوالات فورمهای کانکور

- انرژى آزاد شده هنگام اضافه نمودن يك الكترون به اتم به كدام يكي از نام هاى ذيل ياد مى شود؟
 (1) انرژى فعال سازى (2) انرژى الكترون خواهى (3) انرژى رابطوى (4) هيچ كدام

خاصیت الکترونیگاتیویتی و الکتروپوزیتیویتی: عناصر که میل الکترون گیرنده گی دارد الکترونها را جذب نموده و بنام الکترونیگاتیف *Electro Negative* یاد می شود و بر عکس عناصری که میل از دست دادن الکترون ها را دارا باشد به نام عناصر الکترون دهنده *Electro Positive* یاد می گردد.



نوت: فلورین (F) با داشتن الکترونیگاتیویتی 4.0ev الکترونیگاتیف ترین عنصر طبیعت بوده و Fr, Cs با داشتن الکترونیگاتیویتی 0.7ev الکتروپوزیتیف ترین عناصر طبیعت می باشند و عالمی بنام پاولینگ در سال 1939 مقدار الکترونیگاتیف عناصر را تعیین نمود.

عناصر الکترونیگاتیف قوی در سمت راست و بالای جدول قرار داشته و غیرفلزات بوده ، اما عناصر الکتروپازیتیف قوی در سمت چپ پائین جدول قرار داشته و فلزات می باشد .

H 2.1																	He				
Li 1.0	Be 1.5															B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0	Ne
Na 0.9	Mg 1.2															Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0	Ar
K 0.8	Ca 1.0	Sc 1.3	Ti 1.5	V 1.6	Cr 1.6	Mn 1.5	Fe 1.8	Co 1.8	Ni 1.8	Cu 1.9	Zn 1.6	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8	Kr 3.0				
Rb 0.8	Sr 1.0	Y 1.2	Zr 1.4	Nb 1.6	Mo 1.8	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.2	Pd 2.2	Ag 1.9	Cd 1.7	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5	Xe 2.6				
Cs 0.7	Ba 0.9	La 1.1	Hf 1.3	Ta 1.5	W 1.7	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.2	Pt 2.2	Au 2.4	Hg 1.9	Tl 1.8	Pb 1.8	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.2	Rn 2.4				
Fr 0.7	Ra 0.7	Ac 1.1	Unq	Unp	Unh	Uns	Uno	Une													

Ce 1.1	Pr 1.1	Nd 1.1	Pm 1.1	Sm 1.1	Eu 1.1	Gd 1.1	Tb 1.1	Dy 1.1	Ho 1.1	Er 1.1	Tm 1.1	Yb 1.1	Lu 1.2
Th 1.3	Pa 1.5	U 1.7	Np 1.3	Pu 1.3	Am 1.3	Cm 1.3	Bk 1.3	Cf 1.3	Es 1.3	Fm 1.3	Md 1.3	No 1.3	Lr

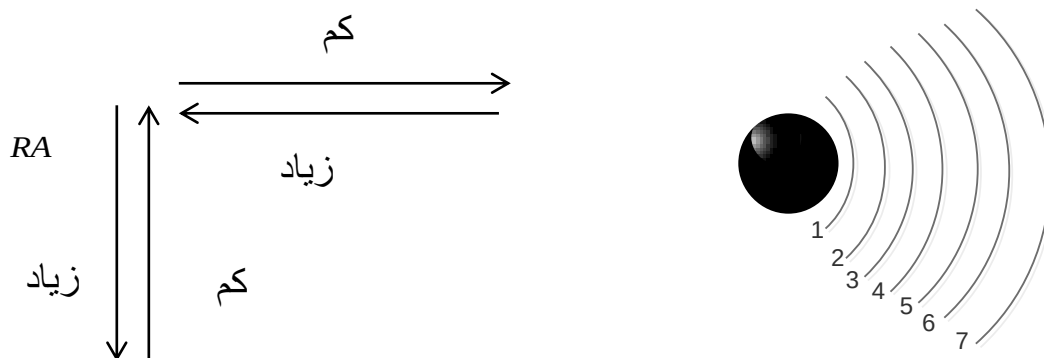


سوال فورم کانکور

عناصر الکتروپوزیتیف قوی در کدام قسمت جدول دورانی موقعیت دارند؟

- (1) پائین سمت راست (2) وسط جدول (3) بالا طرف راست (4) پائین سمت چپ

شعاع اتمی: شعاع اتمی عناصر عبارت از فاصله بین هسته اتم و آخرین الکترون قشر خارجی اتم می باشد .
 نور برای اولین بار شعاع اتم هایدروجن را محاسبه کرد . واحد اندازه گیری شعاع اتمی پیکامتر (pm) می باشد.



نوت: شعاع اتمی با تعداد مدار رابطه مستقیم داشته و اما با تعداد پروتون رابطه غیر مستقیم دارد.



سوالات فورمهای کانکور

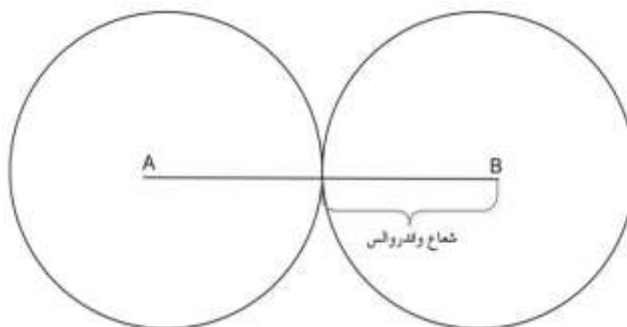
- در محدوده پربود ها انرژی آیونیزیشن با ازدیاد نمبر اتمی (از چپ به راست) ؟
 (1) زیاد می شود (2) کم می شود (3) تغییر نمی نماید (4) هیچ کدام
- کدام گروه بیشترین انرژی آیونیزیشن را دارد ؟
 (1) گروه هشتم (2) گازات نجیبه (3) گروه هفتم (4) 1 و 2
- الکترونیگاتیویتی کدام گروه عناصر صفر بدست آمده است ؟
 (1) فلزات (2) غیر فلزات (3) لنتانید و اکتانید (4) گازات نجیبه فاصله بین

دریافت شعاع اتمی: شعاع اتمی را میتوان بدوطریقه دریافت نمود

1. شعاع واندروالس: نصف فاصله بین هسته های دو اتم مجاور را بنام شعاع واندرولاس یاد

می نماید .

$$R_A + R_B = \frac{1}{2} d$$

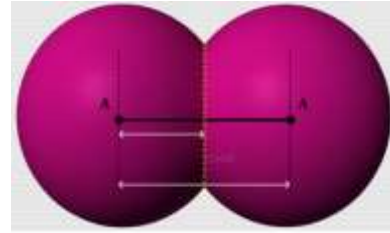


مثال: فاصله بین دو اتم مجاور در شبکه فلزی $2.48^\circ A$ است، بنابر این شعاع واندروالس و شعاع اتمی آهن مساوی است؟

$$\left. \begin{array}{l} d = 2.48^\circ A \\ R_A = R_w = ? \end{array} \right\} R_A = R_w = \frac{1}{2}d \Rightarrow R_A = R_w = \frac{1}{2} \cdot 2.48^\circ A \Rightarrow R_A = R_w = 1.24^\circ A$$

2. شعاع کوولانسی: عبارت نصف فاصله بین هسته های دو اتم ها در یک مالیکول را شعاع کوولانسی می نامند.

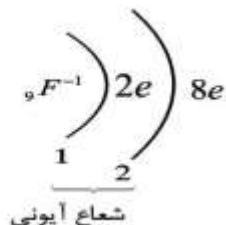
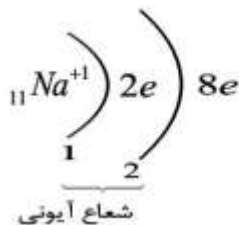
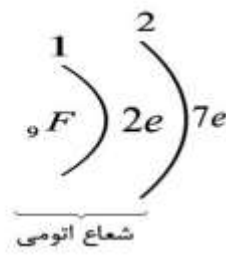
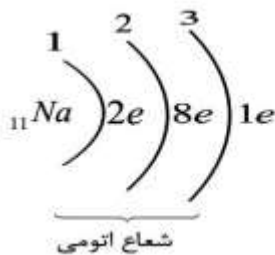
$$\text{شعاع کوولانسی} = \frac{1}{2}d$$



مثال: فاصله بین هسته های دو اتم آیدین در مالیکول آن مساوی به $2.66^\circ A$ است، شعاع کولانسی یا شعاع اتمی آنرا دریافت نمایید.

$$R_{Co} = \frac{1}{2}d = \frac{2.66^\circ A}{2} = 1.33^\circ A$$

شعاع آیونی: فاصله بین هسته و قشر آخر یک آیون را به نام شعاع آیونی یاد می نمایند. فلزات الکترون های قشر خارجی خود را از دست داده و غیر فلزات الکترون ها را اخذ می نماید و به آیون ها مبدل می گردد.



طوری که شعاع کاتیون های عناصر کوچک از شعاع اتمی آنها بوده و شعاع آنیون های عناصر بزرگتر از

$$R_{atom} > R_{cation} \quad , \quad R_{atom} < R_{anion} \quad \text{شعاع اتمی آنها می باشد.}$$

$$R_{anion} > R_{cation} \quad \text{از مقایسه رابطه فوق نتیجه می گیریم که: می باشد.}$$



سوالات فورمهای کانکور

1. شعاع کتیون های عناصر نسبت به شعاع اتمی آن عبارت است از ؟
 (1) بزرگتر است (2) کوچکتر است (3) مساوی است (4) همه
2. شعاع انیون نسبت به شعاع اتمی آن عبارت است از ؟
 (1) بزرگتر است (2) کوچکتر است (3) مساوی است (4) همه
3. شعاع اتمی سلفر نظر به شعاع آیون S^{2-} :
 (1) بزرگ است (2) بسیار بزرگ است (3) کوچک است (4) مساوی است
4. اتمی اکسیجن نظر به شعاع آیون O^{2-}
 (1) هیچکدام (2) کوچک است (3) مساوی است (4) بزرگ است
5. شعاع اتمی نایترجن نظر به شعاع آیون N^{3-}
 (1) هیچکدام (2) کوچک است (3) مساوی است (4) بزرگ است
6. شعاع اتمی پوتاشیم نظر به شعاع آیون K^{+1}
 (1) هیچکدام (2) کوچک است (3) مساوی است (4) بزرگ است
7. شعاع اتمی کلسیم نظر به شعاع آیون Ca^{+2}
 (1) هیچکدام (2) کوچک است (3) مساوی است (4) بزرگ است

نوت: ذرات که دارای الکترونهای مساوی اند، به نام ایزوالکترونی یاد می شود. عناصر که در جدول مندلیف در حالت دیاگوناال قرار دارد، شعاع اتمی و آیونی آنها مشابه است.



سوالات فورمهای کانکور

1. عناصر که در جدول مندلیف در حالت دیاگوناال قرار دارد ؟
 (1) شعاع اتمی و آیونی آنها متفاوت است (2) شعاع اتمی و آیونی آنها مساوی است
 (3) شعاع اتمی و آیونی آنها مشابه است (4) هیچکدام
2. ذرات ایزوالکترونیک به ذرات گفته می شود که:
 (1) دارای الکترون های مساوی باشند (2) دارای الکترون های مساوی نباشند
 (3) دارای نیوترونهای مساوی باشند (4) دارای پروتون های مساوی نباشند

خواص عناصر انتقالی (d-Elements): عناصر انتقالی اکثراً فلزات سخت بوده و مورد استعمال زیاد در کارهای ساختمانی دارند.

مثلاً: از فلز تیتان (Ti) در صنعت طیاره سازی و از ونادیم (V) به حیث کتلست در تعاملات استفاده می‌شود، و هم در بین این نوع عناصر فلزات قیمتی که پشتیبانه پول اکثر ممالک جهان و وسایل زینتی استفاده به عمل می‌آید عبارت از پلاتین، طلا و نقره می‌باشد تمام این عناصر فلزی بوده و هادی برق اند. نقره در شرایط عادی هادی درجه اول برق بوده، این فلزات جلا دار بوده قابلیت چکش خوردن را دارا و به اوراق نازک مبدل شده و سیم ها از آن ساخته می‌شود. رنگ آنها سفید بوده و درجه غلیان آنها از فلزات گروپ اول و دوم اصلی بلند است، اما استثنای نیز در رنگ آنها موجود است، به طور مثال مس رنگ سرخ مایل به قهوه ای، طلا زرد و سیماب در شرایط STP به حالت مایع یافت می‌شود.

تأثیر اوربیتال های در خواص عناصر انتقالی :

الکترون ها اولاً اوربیتال آن سویه انرژی را اشغال می‌نماید که در سطح پائین انرژی قرار داشته باشد، انرژی اوربیتال d قاعدتاً بالاتر از s قرار داشته؛ بنابر این الکترون ها اولاً در اوربیتال s اخذ موقعیت نموده و الکترون های اضافی در اوربیتال های d جاگزین میشوند، در این صورت باید الکترون های موجود در اوربیتال های d بی‌ثبات تر از s باشند؛ اما در عمل چنین نبوده، در عناصر انتقالی الکترون های d نسبت به الکترون های s بعدت مستحکم تر پیوسته، در صورت تبدیل شدن اتم های این عناصر به کتیون ها، برخلاف پیشبینی های نظری الکترون های s خود را اول تر از دست داده و در صورت ضرورت الکترون های اوربیتال d خود را بعد از s از دست می‌دهد.



سوالات فورمهای کانکور

1. کدام یکی از اوربیتال های ذیل بی ثبات تر از اوربیتال s می‌باشد؟

(1) d (2) s (3) f (4) p

2. در کدام گروپ عناصر بر خلاف قاعده عمومی الکترونهای d نسبت به s بسیار محکم است:

(1) عناصر انتقالی (2) عناصر لنتانید (3) عناصر هلوجنی (4) فلزات



نمبر اکسیدایشین عناصر انتقالی: یکی از مشخصات مهم عناصر انتقالی همانا تمایل آنها به تشکیل مرکبات کامپلکس مختلف می باشد این عناصر دارای نمبر اکسیدایشین مختلف و متحول است که جدول ذیل نمبر اکسیدایشین بعضی از عناصر انتقالی را ارائه می دهد.

8 B			7 B	6 B	5 B	4 B	3 B	2 B	1 B	گروپ
Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti	Sc	Zn	Cu	نماینده
+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2			+1	نمبر اکسیدایشین
+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+2	+2	
	+4	+6	+4	+6	+4	+4				
			+6		+5					
			+7							

پریود که درجه اکسیدایشین عناصر d آن بزرگ باشد ، قابلیت اکسیدی کننده آیون آن بزرگ است . به طور مثال Mn با نمبر اکسیدایشین $+7$ اکسیدی بسیار قوی است .

عناصر d اکساید های مختلف را با نمبر اکسیدایشین مختلف تشکیل می نمایند طوری که اکساید های شان با نمبر اکسیدایشین کوچک خاصیت القلی داشته ، متوسط امفوتریک و بزرگ خاصیت تیزابی را دارا است .

بطور مثال: عناصر گروپ فرعی کرومیم این خاصیت ها را دارد ، CrO نمبر اکسیدایشین کرومیم مساوی به $+2$ می باشد خاصیت القلی داشته ، Cr_2O_3 خاصیت امفوتریک داشته ، CrO_3 خاصیت تیزابی را از خود نشان می دهد.



سوالات فورمهای کانکور

1. کدام آیون ذیل اکسیدی کننده بسیار قوی بشمار میرود؟

Mn^{2+} (1) Mn^{+7} (2) H^{+1} (3) H^{-1} (4)

2. اکساید های عناصر انتقالی با داشتن نمبر اکسیدایشین متوسط ، دارای کدام خواص می باشد ؟

(1) قلوی (2) تیزابی (3) امفوتریک (4) همه

تمرینات فصل پنجم

47. مقدار انرژی که برای دور نمودن یک اتم گرام به فضای لایتناهی ضرورت است عبارت است از ؟
 (1) انرژی آیونایزیشن (2) هایبریدیزیشن (3) هایبرید (4) هیچکدام
48. انرژی اتم هایدروجن عبارت است از ؟
 (1) 13.9ev (2) 13.6ev (3) 12.6ev (4) 13ev
49. انرژی اتم لیتیم عبارت است از ؟
 (1) 5.4ev (2) $5.\text{ev}$ (3) 7.4ev (4) همه
50. در محدوده گروپ ها انرژی آیونایزیشن از بالا به پایین ؟
 (1) زیاد می شود (2) کم می شود (3) تغییر نمی نماید (4) هیچکدام
51. در محدوده پریود ها انرژی آیونایزیشن با ازدیاد نمبر اتمی (از چپ به راست) ؟
 (1) زیاد می شود (2) کم می شود (3) تغییر نمی نماید (4) هیچکدام
52. در هر مسیر جدول دورانی عناصر بازید شدن انرژی آیونایزیشن خاصیت الکتروپوزیتیویتی عناصر:
 (1) تغییر نمیکند (2) زیاد می شود (3) کم می شود (4) هیچ کدام
53. در محدوده پریود ها با ازدیاد نمبر اتمی انرژی آیونایزیشن :
 (1) کم می شود (2) تغییر نمی کند (3) زیاد می شود (4) تقلیل می یابد
54. هر قدر که قشر خارجی الکترونی اتم های عناصر زیاد تر توسط الکترون اشغال گردد به همان اندازه ثبات و پایداری آن اتم ؟
 (1) کمتر می گردد (2) زیاد تر می گردد (3) تغییر نمی نماید (4) هیچکدام
55. کدام گروپ بیشترین انرژی آیونایزیشن را دارد ؟
 (1) گروپ هشتم (2) گازات نجیبه (3) گروپ هفتم (4) 1 و 2
56. در صورتیکه یک الکترون به اتم اضافه شود ، اتم مذکور به ؟
 (1) آیون منفی ($Anions$) (2) آیون مثبت ($Cations$) (3) 1 و 2 درست است (4) هیچکدام
57. الکترون علاوه شده توسط قوه هسته جذب گردیده و انرژی آن به مقدار معین آزاد می گردد ، هیمن انرژی عبارت است از ؟
 (1) انرژی آیونایزیشن (2) خاصیت الکترون خواهی
 (3) $Electron Affinity$ (4) 2 و 3 درست است
58. در محدوده گروپ ها خاصیت الکترون خواهی ($Electron Affinity$) از بالا به پایین ؟
 (1) زیاد می شود (2) کم می شود (3) تغییر نمی نماید (4) هیچکدام



59. در محدوده پریود ها خاصیت الکترون خواهی (*Electron Affinity*) از چپ به راست ؟
 (1) زیاد می شود (2) کم می شود (3) تغییر نمی نماید (4) هیچکدام
60. عملیه الکترون خواهی یک نوع عملیه است ؟
 (1) *Endothermic* (2) *Exothermic* (3) 1 و 2 (4) هیچکدام
61. عناصریکه میل الکترون گیرنده را دارا بوده و الکترون هارا به خود جذب می نماید عبارت است از ؟
 (1) الکترو نیگاتیف (2) الکترو پاسیتیف (3) الکترو د (4) ولانسی
62. مشخصات عناصر الکترو پوزیتیف مربوط به کدام فکتور می گردد ؟
 (1) انرژی آیونایزشن (2) شعاع اتمی (3) شعاع آیونی (4) هیچکدام
63. اگر انرژی آیونایزشن یک عنصر کم باشد عنصر مذکور است ؟
 (1) الکترو نیگاتیف (2) الکترو پازیتیف (3) الکترو د (4) ولانسی
64. اگر انرژی آیونایزشن یک عنصر زیاد باشد عنصر مذکور است ؟
 (1) الکترو نیگاتیف (2) الکترو پاسیتیف (3) الکترو د (4) ولانسی
65. عناصریکه میل از دست دادن الکترون را دارا بوده عبارت است از ؟
 (1) الکترو نیگاتیف (2) الکترو پازیتیف (3) الکترو د (4) ولانسی
66. در محدوده یک پریود الکتروپوزیتیویته (*EP*) عناصر از چپ به راست ؟
 (1) زیاد می شود (2) کم می شود (3) تغییر نمی نماید (4) هیچکدام
67. در محدوده یک گروپ الکتروپوزیتیویته (*EP*) عناصر از بالا به پایین ؟
 (1) زیاد می شود (2) کم می شود (3) تغییر نمی نماید (4) هیچکدام
68. در محدوده یک پریود الکترونیگاتیف (*EN*) عناصر از چپ به راست ؟
 (1) زیاد می شود (2) کم می شود (3) تغییر نمی نماید (4) هیچکدام
69. در محدوده یک گروپ الکترونیگاتیف (*EN*) عناصر از بالا به طرف پایین ؟
 (1) زیاد می شود (2) کم می شود (3) تغییر نمی نماید (4) هیچکدام
70. الکتروپوزیتیف ترین عنصر طبیعت عبارت است از:
 (1) فلورین (2) پتاشیم (3) فرانسیم (4) سودیم
71. کدام یکی از عناصر ذیل نسبت به برومین الکتروپوزیتیف تر است ؟
 (1) فلورین (2) کلورین (3) هیچکدام (4) آیودین
72. کدام یکی از علمای ذیل در سال 1939 واحد نسبیتی را برای الکترونیگاتیویته عناصر مشخص ساخت ؟
 (1) لاوزیه (2) جان دالتن (3) پاولینگ (4) هنری موزلی



73. مقدار الکترونیگاتیف سیزیم و فرانسیم عبارت است از ؟
 (1) 0.5ev (2) 1.7ev (3) 0.7ev (4) 0.9ev
74. مقدار الکترونیگاتیف اتوم فلورین عبارت است از ؟
 (1) 4.7ev (2) 2.9ev (3) 1.7ev (4) 4ev
75. پایین ترین الکترونیگاتیف را کدام یکی از عناصر ذیل دارد ؟
 (1) فلورین (2) سیزیم (3) فرانسیم (4) $2\text{و}3$ درست است
76. بلندترین الکترونیگاتیف را کدام یکی از عناصر ذیل دارد ؟
 (1) فلورین (2) مگنیزیم (3) پوتاشیم (4) سودیم
77. مقدار الکترونیگاتیویته گازات نجیبه چند قبول گردیده است ؟
 (1) صفر (2) مثبت یک (3) منفی یک (4) $2\text{و}3$ درست است
78. الکترونیگاتیویته کدام گروپ عناصر صفر بدست آمده است ؟
 (1) فلزات (2) غیر فلزات (3) لنتانید و اکتانید (4) گازات نجیبه
79. عناصر الکتروپوزیتیف قوی در کدام قسمت جدول دورانی موقعیت دارند ؟
 (1) پایین طرف چپ (2) بالا طرف چپ (3) پایین سمت راست (4) وسط جدول
80. ارقام الکترونیگاتیویته به چند طریقه محاسبه می گردد ؟
 (1) دو (2) چهار (3) سه (4) پنج
81. فاصله بین هسته و آخرین الکترون و قشر خارجی اتوم عبارت است از ؟
 (1) شعاع آیونی (2) شعاع اتمی (3) شعاع گالوانی (4) همه
82. اتوم Na بعد از کدام عملیه ساختمان گاز Ne را اختیار مینماید ؟
 (1) جذب یک الکترون (2) باختن یک الکترون (3) تبدیل به آیون منفی (4) هر دو دارای عین ساختمان اند
83. فاصله تعادلی بین هسته های اتوم های شامل در یک مالیکول بنام چه یاد می شود :
 (1) طول موج (2) شعاع اتمی (3) قطر هسته (4) طول رابطه
84. شعاع اتمی در محدوده گروپ ها از بالا به پایین ؟
 (1) بزرگ می شود (2) کوچک می شود (3) تغیر نمی نماید (4) هیچکدام
85. نصف فاصله بین دوهسته دو اتوم مجاور عبارت است از ؟
 (1) شعاع واندروالس (2) شعاع کولانسی (3) شعاع آیونی (4) تمام جوابات
86. فاصله بین دو هسته در مالیکول هسته ها عبارت است از ؟
 (1) شعاع واندروالس (2) شعاع کولانسی (3) شعاع آیونی (4) تمام جوابات



87. در محدوده پریود ها شعاع اتمی عناصر از چپ به راست ؟

1) بزرگ می شود 2) کوچک می شود 3) تغییر نمی نماید 4) هیچکدام

88. شعاع آیونی در فلزات نسبت به شعاع اتمی؟

1) کوچک است 2) بزرگ است 3) مساوی است 4) تغییر نماید

89. شعاع آیونی در غیر فلزات نسبت به شعاع اتمی؟

1) کوچک است 2) بزرگ است 3) مساوی است 4) تغییر نماید

90. شعاع کتیون های عناصر نسبت به شعاع اتمی آن عبارت است از ؟

1) بزرگتر است 2) کوچکتر است 3) مساوی است 4) همه

91. شعاع انیون نسبت به به شعاع اتمی آن عبارت است از ؟

1) بزرگتر است 2) کوچکتر است 3) مساوی است 4) همه

92- شعاع اتمی سلفر نظر به شعاع آیون S^{2-} :

1) بزرگ است 2) بسیار بزرگ است 3) کوچک است 4) مساوی است

93- شعاع اتمی لیتیم نظر به شعاع آیونی آن:

1) هیچکدام 2) کوچک است 3) مساوی است 4) بزرگ است

94. شعاع اتمی کلورین نظر به شعاع آیون Cl^{-1}

1) هیچکدام 2) کوچک است 3) مساوی است 4) بزرگ است

95. شعاع اتمی اکسیجن نظر به شعاع آیون O^{-2}

1) هیچکدام 2) کوچک است 3) مساوی است 4) بزرگ است

96. شعاع اتمی نایترجن نظر به شعاع آیون N^{-3}

1) هیچکدام 2) کوچک است 3) مساوی است 4) بزرگ است

97. شعاع اتمی پوتاشیم نظر به شعاع آیون K^{+1}

1) هیچکدام 2) کوچک است 3) مساوی است 4) بزرگ است

98. شعاع اتمی کلسیم نظر به شعاع آیون Ca^{+2}

1) هیچکدام 2) کوچک است 3) مساوی است 4) بزرگ است

99. عناصر که در جدول مندلیف در حالت دیاگونال قرار دارد ؟

1) شعاع اتمی و آیونی آنها متفاوت است 2) شعاع اتمی و آیونی آنها مساوی است

3) شعاع اتمی و آیونی آنها مشابه است 4) هیچکدام



100. ذرات ایزوالکترونیک به ذرات گفته می‌شود که:

- (1) دارای الکترون های مساوی باشند
(2) دارای الکترون های مساوی نباشند
(3) دارای نیوترونهای مساوی باشند
(4) دارای پروتون های مساوی نباشند

101. شعاع اتمی روبیدیم نظر به پتاشیم:

- (1) بسیار کوچک است (2) بزرگ است (3) کوچک است (4) مساوی است

102. از فلز تیتان (Ti) در کدام صنعت استفاده می‌شود؟

- (1) در ساختن میز و چوکی
(2) در ساختن وسایل موتر
(3) در ساختن طیاره سازی
(4) تمام جوابات درست است

103. از فلز نادیم (v) در کدام صنعت استفاده می‌شود؟

- (1) به حیث کتلست در تعاملات کیمیای
(2) به عنوان هادی برق
(3) وسایل خیاطی
(4) تمام جوابات درست است

104. در شرایط عادی کدام یکی از فلزات ذیل درجه اول هادی برق می‌باشد؟

- (1) طلا (2) پلاتین (3) نقره (4) همه

105. کدام یکی از عناصر ذیل در شرایط معیاری ($S T P$) بحالت مایع یافت می‌شود؟

- (1) طلای زرد (2) سیماب (3) مس سرخ مایل به قهوه ای (4) همه

106. کدام یکی از مرکبات ذیل خاصیت القلی را دارد؟

- (1) CrO (2) CrO_3 (3) Cr_2O_3 (4) تمام جوابات درست است

107. کدام یکی از مرکبات ذیل اکساید تیزابی است؟

- (1) CrO (2) CrO_3 (3) Cr_2O_3 (4) تمام جوابات درست است

108. نمبر اکسیدیشن مس در حالت عادی عبارت است از؟

- (1) +1 (2) +2 (3) +3 (4) +4

109. کدام آیون ذیل اکسیدی کننده بسیار قوی بشمار میرود؟

- (1) Mn^{2+} (2) Mn^{+7} (3) H^{+1} (4) H^{-1}

110. عناصر وسط پریود های طویل نمبرهای اکسیدیشن متحول را دارند عبارت است از؟

- (1) 1 الی 5 (2) 2 الی 8 (3) 1 الی 8 (4) 1 الی 9

111. اکساید های عناصر انتقالی با داشتن نمبر اکسیدیشن پائین ، دارای کدام خواص می‌باشد؟

- (1) قلوی (2) تیزابی (3) امفوتریک (4) همه

112. اکساید های عناصر انتقالی با داشتن نمبر اکسیدیشن متوسط ، دارای کدام خواص می‌باشد؟

- (1) قلوی (2) تیزابی (3) امفوتریک (4) همه



113. اکساید های عناصر انتقالی با داشتن نمبر اکسیدیشن بلند ، دارای کدام خواص می باشد ؟
 (1) قلوئی (2) تیزابی (3) امفوتریک (4) همه
114. کدام یکی از اوربیتال های ذیل بی ثبات تر از اوربیتال S می باشد ؟
 (1) d (2) s (3) f (4) p
115. در کدام گروپ عناصر بر خلاف قاعده عمومی الکترونهاي d نسبت به S بسیار محکم است:
 (1) عناصر انتقالی (2) عناصر لنتانید (3) عناصر هلوجنی (4) فلزات
116. برای نمبر کوانتم اصلی ($n=4$) قیمت های کوانتم فرعی کدام ها اند؟
 (1) 0 ، 1 (2) 0 ، 1 ، 2 (3) 0 ، 1 ، 2 ، 3 (4) 4
117. تعداد قیمت های کوانتم مقناطیسی (ml) نظر به کوانتم فرعی توسط کدام فورمول محاسبه می گردد؟
 (1) $2l+1$ (2) n^2 (3) $2n^2$ (4) $n-1$
118. هرگاه $l=3$ باشد ml کدام قیمت ها را به خود میگیرد ؟
 (1) $....0....$ (2) $-1....0....+1$
 (3) $-2-1....0....+1+2+3$ (4) $-3-2-1....0....+1+2+3$
119. کوانتم اسپین توسط کدام حرف نشان داده می شود ؟
 (1) n (2) l (3) ml (4) ms
120. معنای کلمه Spin عبارت است از:
 (1) سکون (2) چرخش (3) بازداشت (4) عطالت
121. اسپین کدام قیمت را به خود می گیرد ؟
 (1) $-\frac{1}{2}$ (2) $+\frac{1}{2}$ (3) $\pm\frac{1}{1}$ (4) $2و1$
122. قیمت نمبر کوانتم اسپین برای الکترون، پروتون و نیوترون چند است؟
 (1) $n=1,2,3,...$ (2) $ml = +1.....0.....-1$ (3) $\pm\frac{1}{2}$ (4) هیچکدام
123. برای نمبر کوانتم اصلی ($n=3$) نوعیت قیمت های اسپین کدام اند؟
 (1) $+3,+2,...,-2,-3$ (2) $1,2,3,...$ (3) M (4) $+\frac{1}{2},-\frac{1}{2}$
124. اوربیتال قسمت از اطراف هسته اتوم است که موجودیت چند فیصد الکترون در آن میرود ؟
 (1) 85% (2) 90% (3) 5% (4) 95%
125. اوربیتال (Orbital) یک کلمه بوده و به معنای می باشد ؟
 (1) لاتین بوده و لانه یا آشیانه (2) یونانی بوده و پر (3) انگلیسی بوده (4) 1 و 3 درست
126. شکل ابر الکترونی یا اوربیتال S عبارت است از ؟
 (1) کروی (2) دمبل مانند (3) گلبیگ مانند (4) مغلق

127. شکل ابر الکترونی اربیتال p عبارت است از ؟
 (1) کروی (2) دمبل مانند (3) گلبیگ مانند (4) مغلق
128. شکل ابر الکترونی مدار فرعی d و f عبارت است از ؟
 (1) کروی (2) مغلق (3) گلبیگ مانند (4) 1 و 2 درست
129. اگر چرخش الکترون به دور محورش مطابق به عقربه ساعت باشد قیمت اسپین آن عبارت است از ؟
 (1) $-\frac{1}{2}$ (2) $+\frac{1}{2}$ (3) 1 و 2 درست است (4) هیچکدام
130. اگر چرخش الکترون به دور محورش مخالف به عقربه ساعت باشد قیمت اسپین آن عبارت است از ؟
 (1) $-\frac{1}{2}$ (2) $+\frac{1}{2}$ (3) 1 و 2 درست است (4) هیچکدام
131. هرگاه $n = 4$ باشد نمبر کوانتم اسپین آن عبارت است از ؟
 (1) $m = 4$ (2) $+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$ (3) $-\frac{1}{2}$ (4) هیچکدام
132. تعداد اوربیتال در مدار های اصلی توسط کدام رابطه ذیل یافت می شود ؟
 (1) n (2) n^2 (3) $2n^2$ (4) $2n$
133. سویه اصلی انرژی چهارم کدام سویه های فرعی ذیل را دارد ؟
 (1) s, p, d, f (2) s, p, d (3) s, p (4) p, d, f
134. مدار سوم اصلی گنجایش چقدر الکترون را دارد ؟
 (1) 18 الکترون (2) 8 الکترون (3) 2 الکترون (4) 32 الکترون
135. نمبر کوانتم اصلی ($n = 5$) مربوط به کدام مدار اصلی می شود ؟
 (1) M (2) N (3) O (4) P
136. نمبر کوانتم اصلی ($n = 2$) مربوط به کدام مدار اصلی می شود ؟
 (1) M (2) N (3) O (4) L
137. نمبر کوانتم اصلی ($n = 7$) مربوط به کدام مدار اصلی می شود ؟
 (1) Q (2) N (3) O (4) L
138. نمبر کوانتم فرعی $l = 0$ مربوط به کدام مدار فرعی می شود ؟
 (1) s (2) d (3) g (4) f
139. نمبر کوانتم فرعی $l = 3$ مربوط به کدام مدار فرعی می شود ؟
 (1) f (2) g (3) P (4) S
140. نمبر کوانتم فرعی $l = 4$ مربوط به کدام مدار فرعی می شود ؟
 (1) S (2) P (3) d (4) g



141. مدار دوم اصلی دارای چند اوربیتال می باشد ؟
 (1) 1 اوربیتال (2) دو اوربیتال (3) چهار اوربیتال (4) پنج اوربیتال
142. مدار $n = 4$ دارای چند الکترون می باشد ؟
 (1) 32 الکترون (2) 18 الکترون (3) 8 الکترون (4) همه
143. مدار فرعی f دارای چند اوربیتال می باشد ؟
 (1) 7 اوربیتال (2) 5 اوربیتال (3) یک اوربیتال (4) هیچکدام
144. هر اوربیتال حداقل گنجایش دو الکترون را دارد این قاعده عبارت است از ؟
 (1) پاولی (2) هوند (3) کلچکوفسکی (4) 1 و 2 درست
145. الکترون ها اولاً به صورت طاقه و هم جهت اوربیتال را اشغال نموده و بعداً به جفت شدن آغاز می نمایند این قاعده عبارت است از ؟
 (1) قاعده هوند (2) قاعده پاولی (3) 1 و 2 درست است (4) هیچکدام
146. نظر به کدام قاعده ذیل، الکترونها اوربیتال های عین سویه فرعی را با مجموعه قیمت عددی سپین اعظمی اشغال می کنند؟
 (1) قاعده بور (2) قاعده کلچکوفسکی (3) قاعده پاولی (4) قاعده هوند
147. در صورتیکه $(n + l)$ دوسویه باهم مساوی باشد . درین صورت الکترون ها اولاً اوربیتالهای آن سویه انرژی را اشغال می نمایند که قیمت عددی n آن ؟
 (1) بزرگ باشد (2) کوچک باشد (3) مساوی (4) 2 و 3
- 148 - الکترونها ابتدا کدام اوربیتال های سویه انرژی را اشغال می کنند؟
 (1) اوربیتال نزدیک به هسته (2) اوربیتال با سطح پایین انرژی (3) اوربیتال با سطح بالای انرژی (4) اوربیتال با سطح پایین انرژی و نزدیک به هسته
149. نظر به قاعده کلچکوفسکی کدام ترتیب ذیل برای پر شدن اوربیتال ها درست است؟
 (1) $1s, 2s, 3s, 2p$ (2) $3p, 3d, 4s, 4p$ (3) $4f, 5s, 6p, 5d$ (4) $3d, 4p, 5s, 4d$
150. کدام ترتیب ذیل برای ${}_{22}Ti$ درست است؟
 (1) $1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$ (2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$ (3) $1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^4 4s^2 3d^5$ (4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$
151. ساختمان الکترونی عنصر $({}_{10}Ne)$ عبارت است از:
 (1) $1s^2 2s^2 2p^6$ (2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ (3) $1s^1 2s^2 2p^4$ (4) $3d^{10}$
152. ساختمان قشر خارجی (ولانسی) عنصر Si_{14} عبارت است از:
 (1) $3s^1 3p^4$ (2) $3s^2 3p^5$ (3) $3s^2 3p^2$ (4) $3s^2 3p^4$

153. کدام ذرات دارای طبیعت دوگانه می باشد ؟

- (1) فوتون ها (2) الکترون ها (3) نیوترون ها (4) همه

154. هر قدر که قیمت n کوچک باشد به همان اندازه انرژی الکترون آن ؟

- (1) کم است (2) زیاد است (3) تغییر نمی نماید (4) همه

155. کدام نمبر کوانتم در بین همه مهم است؟

- (1) نمبر کوانتم اسپین (2) نمبر کوانتم فرعی (3) نمبر کوانتم اصلی (4) نمبر کوانتم مقناطیسی

156. نمبر کوانتم فرعی (l) کدام قیمت ها را می تواند بگیرد؟

- (1) $n-1$ (2) 0 (3) تمام آنها درست است (4) از صفر تا $(n-1)$

157. اگر $n=1$ باشد l کدام قیمت را بخود میگیرد ؟

- (1) 0 (2) 0 و 1 (3) 1 و 2 (4) هیچکدام

158. اگر $n=5$ باشد l کدام قیمت را بخود میگیرد ؟

- (1) 0, 1, 2, 3, 4 (2) 0, 1, 2 (3) 0, 1, 2, 3 (4) 0

159. برای حالت انرژی الکترون با کوانتم فرعی ($l=3$) و کوانتم اصلی ($n=4$) کدام افاده ذیل درست است؟

- (1) $4d$ (2) $5p$ (3) $4f$ (4) $6s$

160. برای کوانتم اصلی ($n=2$) قیمت های کوانتم فرعی کدام ها است؟

- (1) صفر (2) 0 ، 1 (3) $+\frac{1}{2}$ (4) $-\frac{1}{2}$

161. اندازه و یا مومننت مقدار حرکت زاویوی توسط کدام کوانتم نمبر افاده می شود؟

- (1) نمبر کوانتم اصلی (2) نمبر کوانتم فرعی (3) نمبر کوانتم مقناطیسی (4) نمبر کوانتم اسپین

162. نمبر کوانتم فرعی توسط کدام حرف ذیل نشان داده می شود؟

- (1) n (2) l (3) ml (4) ms

163. کوانتم مقناطیسی توسط کدام حرف نشان داده می شود ؟

- (1) n (2) l (3) ml (4) ms

164. کوانتم مقناطیسی کدام قیمت ها را به خود افاده می نماید ؟

- (1) $p + 0 \dots \dots \dots - p$ (2) $f + 0 \dots \dots \dots - f$ (3) $l + 0 \dots \dots \dots - l$ (4) $1 + 0 \dots \dots \dots - 1$

165. هرگاه $l=0$ باشد دارای چند اوربیتال است ؟

- (1) یک اوربیتال (2) دو اوربیتال (3) سه اوربیتال (4) چهار اوربیتال

166. هرگاه $l=2$ باشد دارای چند اوربیتال است ؟

- (1) دو اوربیتال (2) سه اوربیتال (3) پنج اوربیتال (4) 7 اوربیتال



$$36e - 24e = \boxed{12e} \rightarrow \text{الکترونها اشتراکی}$$



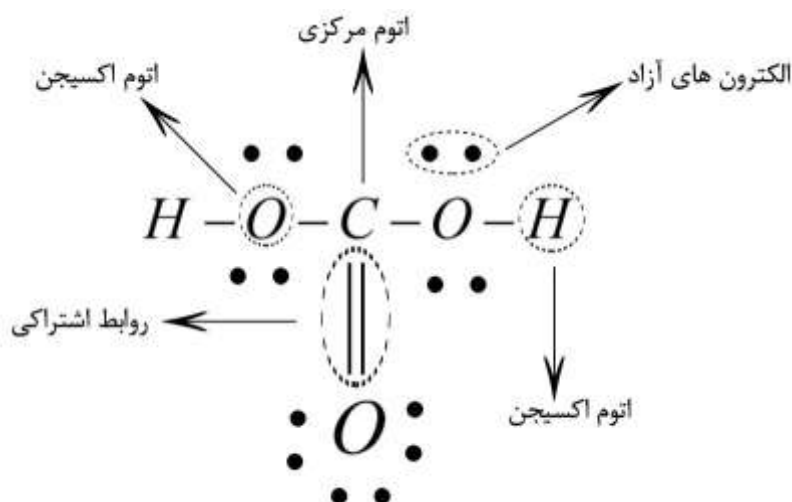
4. الکترون ها اشتراکی را تقسیم دو میسازیم تا تعداد رابطه اشتراکی حاصل شود .

$$\frac{12}{2} = \boxed{6} \rightarrow \text{تعدد رابطه اشتراکی}$$

5. الکترونهای اشتراکی را از الکترونها ولانسی تفریق می نماییم تا الکترونهای آزاد در اطراف اتم ها پیدا شود :

$$24e - 12e = \boxed{12e} \rightarrow \text{الکترون ها آزاد در اطراف اتم ها}$$

6. انتخاب اتم مرکزی : اتم مرکزی عنصر را انتخاب می نماییم که کمترین تعداد داشته و اتم های درون اتم مرکزی شده نمیتواند بخاطریکه لایه ظرفیت آن کم است .



نوت: اگر الکترون های سویه الکترو ولانسی طاق باشد ساختار لیویس رسم شده نمیتواند . مثال: در این مرکب رسم نمی شود ، NO ، NO_2 .

سوال کانکور: رابطه دومی که در بین دو اتم در یک مالیکول به وجود میاید به کدام نام یاد می شود ؟

1) سیگما 2) پای 3) کواردینیشن

فعالیت: ساختار لیویس را رسم نمایید (HNO_3) ، $(HClO_4)$ ، (H_2SO_4) ، (CH_4) ،
 (H_3O^{+1}) ، (NH_4^{+1}) ، (CO_3^{-2}) ، (SO_3) ، (CH_4) ، (ClO_3^{-})

انواع روابط کیمیای: بصورت عموم روابط کیمیای به چهار نوع می باشد .

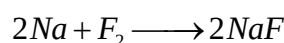
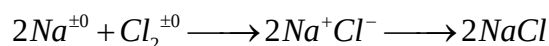
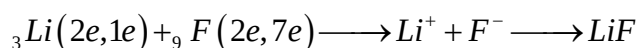
1) رابطه آیونی 2) رابطه اشتراکی 3) رابطه اشتراکی یکطرفه 4) رابطه فلزی

اول: رابطه آیونی: عبارت رابطه ای است که در اثر برد و باخت الکترون بین دو اتم بوجود می آید ، یا به

عبارت دیگر رابطه آیونی نوع از رابطه کیمیای است که بین ذرات چارج دار مختلف علامه بر قرار می گردد .

اتوم سودیم در نتیجه باختن یک الکترون ساختمان گاز نجیبه نیون Ne را اختیار می‌نماید و ساختمان الکترونی با ثبات را حاصل می‌نماید. موجودیت 10 الکترون و 11 پروتون در اتوم سودیم باعث آن گردیده است تا سودیم چارج مثبت داشته و به ذره چارج دار Na^+ مبدل شود که به نام کتیون یاد می‌گردد.

فلورین در ساختمان الکترونی خود نسبت به عنصر Ne یک الکترون کمتر داشته و با گرفتن یک الکترون ساختمان الکترونی با ثبات گاز نجیب Ne را حاصل و اکتیت خود را تکمیل می‌سازد.



$$nS^{2e}nP^{6e}$$

ساختمان الکترونی گازات نجیبه بوده و گازات مذکور در تعاملات کیمیای سهم نمی‌گیرد و با ثبات می‌باشد. ثبات کیمیای گازات نجیبه مربوط به مشبوع بودن قشر آخری آنها توسط هشت الکترون است.

خاصیت آیونی در روابط کولانسی: رابطه اشتراکی قطبی، سرحد بین رابطه اشتراکی کامل (غیر قطبی) و آیونی را تشکیل می‌دهد؛ زیرا در این رابطه ابر الکترون ها قسما از یک اتوم به اتوم دیگر منتقل می‌گردد. اگر الکترونها به طور کامل از یک آيون به آيون دیگر منتقل گردد، رابطه آیونی بر قرار می‌گردد.

خواص مرکبات آیونی: محلول آبی و یا مذابه مرکبات آیونی هادی برق بوده؛ زیرا در این مرکبات آیونها در حالت آزادانه حرکت می‌نماید؛ اما در حالت جامد این مرکبات هادی برق نبوده زیرا آیونهای نمکها در حالت جامد به جز حرکت اهتزازی دیگر حرکت را دارا نمی‌باشد. در مرکبات آیونی هر کتیون توسط چندین انیون و هر انیون توسط چندین کتیون احاطه گردیده است.

قرار قانون کولمب ذرات چارج دار هم نوع یک دیگر را دفع و مخالف نوع یک دیگر را جذب می‌نماید، قوه جاذبه بین ذرات چارج دار مخالف علامه نسبت به قوه دفع هم علامه بیشتر است. در مرکبات آیونی تعداد چارج های مثبت و منفی با هم مساوی بوده و ازین سبب این نوع مرکبات از لحاظ چارج برقی خنثی می‌باشد. در مرکب سودیم کلوراید ($NaCl$) رابطه آیونی وجود دارد.



سوالات فورمهای کانکور

- 1- اتم Na بعد از کدام عملیه ساختمان گاز Ne را اختیار مینماید؟
 (1) جذب یک الکترون (2) باختن یک الکترون (3) تبدیل به آیون منفی (4) هر دو دارای عین ساختمان اند
- 2- در کرسطل های مرکبات غیر عضوی هر انیون توسط کدام ذرات احاطه می گردد؟
 (1) اتم ها (2) آیون ها (3) کتیون ها (4) انیون ها
- 3- ساختمان الکترونی گازات نجیبه به کدام ساختمان ذیل مطابقت دارد:
 (1) nS^2nP^6 (2) nS^2nd^{10} (3) $nd^{10}nf^{14}$ (4) nS^2
- 4- اگر الکترون ابر الکترون ها قسما از یک اتم به اتم دیگر منتقل گردد ، این رابطه عبارت است از ؟
 (1) رابطه اشتراکی قطبی (2) رابطه غیر قطبی (3) رابطه آیونی (4) رابطه فلزی
- 5- اگر الکترون ها به طور کامل از یک آیون به آیون دیگر منتقل گردد ، این رابطه عبارت است از ؟
 (1) رابطه قطبی (2) رابطه غیر قطبی (3) رابطه آیونی (4) رابطه فلزی
- 6- در کدام حالت ذیل مرکبات آیونی هادی برق می باشد ؟
 (1) حالت جامد (2) حالت مایع (3) حالت مذاب (4) تمام جوابات
- 7- رابطه آیونی بین چه نوع ذرات چارج دار برقرار می گردد؟
 (1) آیونهای منفی (2) آیونهای مثبت (3) ذرات هم علامه (4) ذرات مختلف علامه
- 8- آیون های نمک در حالت جامد کدام یکی از حرکت ذیل را انجام می دهند:
 (1) انتقالی (2) اهترازی (3) محوری (4) دورانی

تشکیل شبکه های کرسطالی توام با آزاد شدن انرژی صورت میگیرد . انرژی شبکه کرسطالی

عبارت از مقدار انرژی است که در هنگام تشکیل یک مول ماده کرسطال از آیونهای مثبت و منفی گازی

آن آزاد می گردد.

$$Na^+(g) + Cl^-(g) \longrightarrow NaCl(S) + 787.5 \text{ KJ/mol}$$

I^-	Br^-	Cl^-	F^-	انیونها / کتیونها
757	807	853	1036	Li^+
704	747	787	923	Na^+
649	682	715	821	K^+
630	660	689	785	Rb^+
604	631	659	740	Cs^+

مقایسه انرژی شبکه مرکبات کتیونهای دارنده چارج $+2, +3$

F^-	Cl^-	انیونیها کتیونیها
2481	923	Na^{+1}
3791	2957	Mg^{+2}
15916	5492	Al^{+3}



سوالات فورمهای کانکور

با ازدیاد چارج ها مقدار انرژی شبکه کریستالی ؟

- 1) کم می گردد 2) تغییر نمی نماید 3) زیاد می گردد 4) هیچکدام

رابطه اشتراکی (Covalent bond): عبارت رابطه کیمیای است که در اثر اشتراک گذاشتن الکترون ها بین دو اتم در یک مالیکول بوجود می آید . مالیکول های که دارای رابطه اشتراکی اند اکثرا در آب منحل نبوده و اگر در آب حل گردد به شکل مالیکولی حل می گردد. در رابطه اشتراکی الکترون ها صرف یک اوربیتال را اشغال نموده و $Spin$ آنها مختلف می باشد . رابطه اشتراکی نظر به تعداد رابطه و یا تعداد الکترونهای به اشتراک گذاشته میتواند یگانه، دوگانه و یا سه گانه باشد.

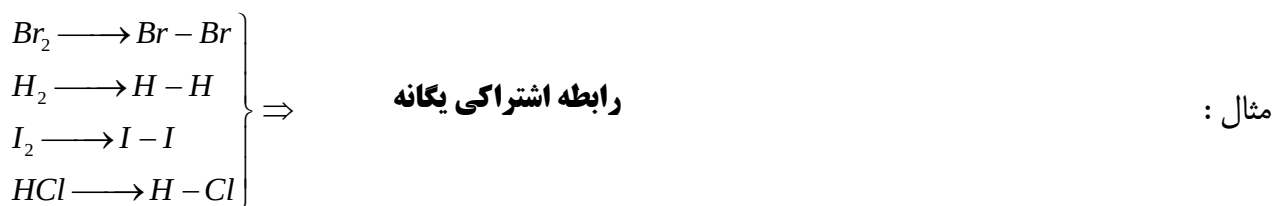


سوالات فورمهای کانکور

- 1- جوهر الکترونهای مشترک در رابطه کووالانسی چند اوربیتال را با چه نوع سپین اشغال می کند؟
 1) 1 اوربیتال با سپین یکسان 2) 1 اوربیتال با سپین مختلف
 3) 2 اوربیتال با سپین یکسان 4) 2 اوربیتال با سپین مختلف
 2- مالیکول های که دارای اشتراکی است در آب به کدام شکل می گردد ؟
 1) حل نمی گردد 2) به شکل مالیکولی حل می گردد
 3) کم حل می گردد 4) هیچکدام

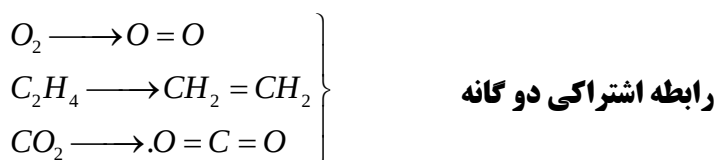


1. رابطه اشتراکی یگانه: عبارت از رابطه است که از اثر اشتراک گذاشتن یک جوهر الکترون بین دو بوجود می‌آید.



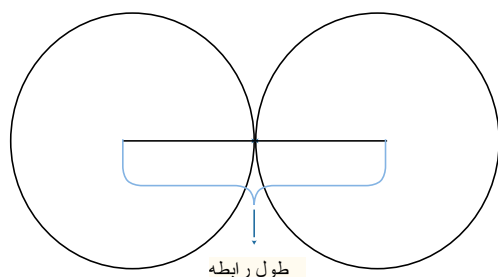
2. رابطه اشتراکی دوگانه: عبارت از رابطه است که از اثر اشتراک گذاشتن دو جوهر الکترون بین دو اتم بوجود می‌آید.

مثال:



طول رابطه کیمیایی: فاصله بین هسته های اتم های که با هم مرتبط اند عبارت از طول رابطه است.

با تزايد تعداد روابط بین دو اتم در مالیکول طول رابطه کم و کوچک می‌گردد.



$N - N$	$N = N$	$N \equiv N$
0.145nm	0.125nm	0.109nm
↓	↓	↓
اشتراکی یگانه	اشتراکی دوگانه	اشتراکی سه گانه

طول رابطه با انرژی تناسب بر عکس دارد.

اتومهای هایدروجن متصل شده نسبت به اتم های مجزا پایدار تر می‌باشند؛ یا به عباره دیگر هایدروجن مالیکولی نسبت به هایدورجن اتمی در سطح پایین انرژی قرار دارد.



سوالات فورمهای کانکور

1- فاصله تعادلی بین هسته های اتم های شامل در یک مالیکول بنام چه یاد می‌شود:

(1) طول موج (2) شعاع اتمی (3) قطر هسته (4) طول رابطه

2- با زیاد شدن تعداد روابط بین دو اتم در مالیکول طول روابط آن؟

(1) زیاد می‌شود (2) کم می‌شود (3) تغییر نمی‌نماید (4) هیچکدام

3- طول رابطه اشتراکی دوگانه نسبت به رابطه یگانه:

(1) بسیار زیاد است (2) کمتر است (3) مساوی است (4) زیادتر است

تفاوت الکترونیکاتیویتی : هرگاه در یک رابطه کیمیاوی قیمت الکترونیکاتیویتی بزرگتر از قیمت الکترونیکاتیویتی کوچک تفریق شود عدد حاصله به نام تفاوت الکترونیکاتیویتی یاد می‌شود .

EX :1

EX:2

 $C-H$

C-O

$$\left. \begin{array}{l} H = 2.1\text{ev} \\ C = 2.5\text{ev} \end{array} \right\} \Delta EN_{C-H} = 2.5\text{ev} - 2.1\text{ev} = 0.4\text{ev}$$

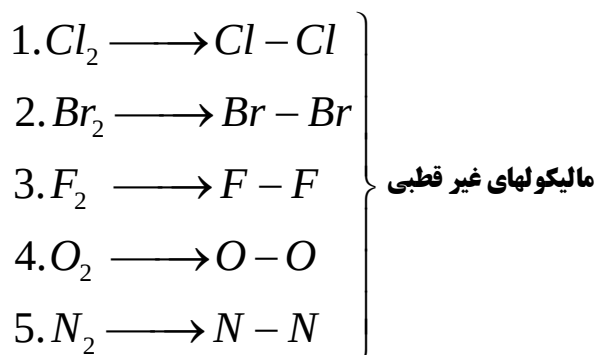
$$\left. \begin{array}{l} O = 3.5\text{ev} \\ C = 2.5\text{ev} \end{array} \right\} \Delta EN_{C-O} = 2.5\text{ev} - 3.5\text{ev} = 1.0\text{ev}$$

[illegible]

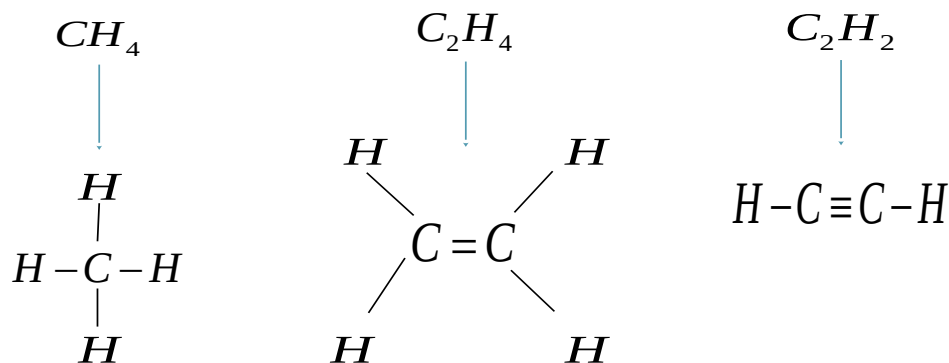
رابطه اشتراکی غیر قطبی (Non Polar): تقسیمات ابر الکترونی بین اتم‌های تشکیل دهنده

مالیکول بصورت مساویانه بوده و در آن قطب های مثبت و یا منفی وجود ندارد. تفاوت

الکترونیگاتیوتی آن بین صفر الی کمتر از 0.5 می باشد ؛ یعنی $(0.5 > \Delta EN \geq 0)$. بیشتر این نوع رابطه بین اتموم های هم نوع غیر فلزی بوجود می آید .

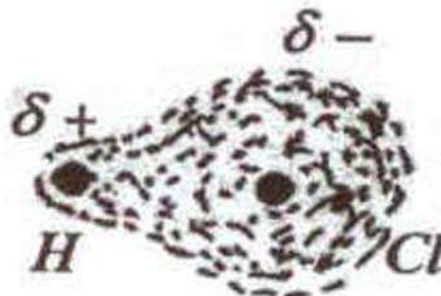
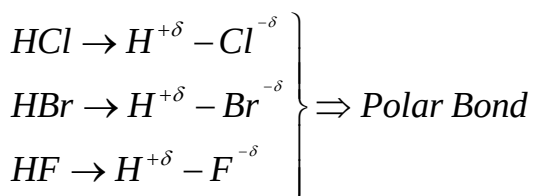


نوت: مالیکول‌های که از چندین نوع اتم ساخته شده باشد طوریکه اتم مرکزی آن جوهر الکترونی آزاد نداشته باشد و اتم اطراف آن یکسان باشد مالیکول مذکور غیرقطبی بوده و رابطه بین اتم آن اشتراکی غیر قطبی می‌باشد.



رابطه اشتراکی قطبی: تقسیمات ابر الکترونی بین اتم‌های تشکیل دهنده مالیکول بصورت

مساویانه نبوده و در آن قطب‌های مثبت و یا منفی وجود دارد. تفاوت الکترونیگاتیویته آن بین 0.5 الی 1 می‌باشد؛ یعنی $(1 > \Delta EN \geq 0.5)$. بیشتر این نوع رابطه بین اتم‌های هم نوع غیر فلزی بوجود می‌آید.



سوالات فورمهای کانکور

1- بین اتم‌های عناصر کلسیم و برومین چه نوع رابطه برقرار می‌شود، در صورتیکه $EN_{Ca} = 1\text{ev}$ و $EN_{Br} = 2.96\text{ev}$ باشد؟

1) اشتراکی قطبی 2) اشتراکی غیرقطبی 3) غیراشتراکی 4) هیچکدام

2- رابطه میان اتم سیزیم و فلورین در مالیکول CsF عبارت است از:

(در صورتیکه $EN_{Cs} = 0.7\text{ev}$ و $EN_{F} = 4\text{ev}$ باشد)

1) آیونی 2) قطبی است 3) فلزی 4) کواردینیت کولانت است

3- بین اتم‌های عناصر Ag و S چه نوع رابطه برقرار می‌شود، در صورتیکه

$EN_{Ag} = 1.93\text{ev}$, $EN_S = 2.58\text{ev}$ باشد؟

1) اشتراکی غیرقطبی 2) آیونی 3) 50 فیصد اشتراکی 4) اشتراکی قطبی

4- اگر دو عنصر با تفاوت الکترونیگاتیویته بلندتر از 1.7 باشد چه نوع رابطه را برقرار مینمایند؟

1) قطبی 2) غیر قطبی 3) 50% قطبی 4) آیونی

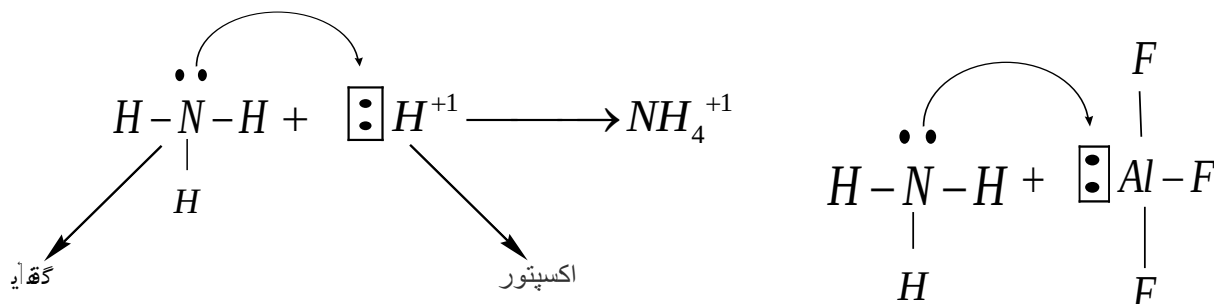
خواص فیزیکی روابط کیمیایی: انواع روابط مالیکولی، صفات مالیکول ها را مشخص میسازد. نقطه غلیان

و نقطه ذوبان مستقیماً به روابط اتوم ها در مالیکول ها مربوط است به طور مثال: $NaF > HF > F_2$

رابطه کواردینیشن (Coordination Bond): رابطه کواردینیشن نوع از رابطه است که در آن جوهره های

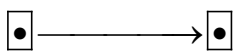
الکترون مشترک تنها از طرف یک اتوم تهیه میگیرد، اتوم الکترون دهنده را *Donar* و اتوم الکترون گیرنده *Acceptor* را یاد مینماید و این نوع رابطه را به نام رابطه دونار - اکسپتور (*Donar* و *Acceptor*) نیز یاد می شود.

رابطه کواردینیشن را توسط خط تیر افاده می نمایند ($\rightarrow$) که سمت تیر از طرف دونار به طرف اکسپتور متمایل است. مالیکولهای $H_2SO_4, SO_3, HNO_3, KNO_3, H_3PO_4$ دارای رابطه اشتراکی یکطرفه می باشند.

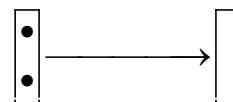


نوت: تداخل دو اوربیتال یک الکترونی را با یک دیگر به نام رابط اشتراکی ساده و تداخل یک اوربیتال

دو الکترونی بایک اوربیتال خالی را به نام رابطه اشتراکی کواردینیشن و یا رابطه یک طرفه یاد می نماید.



تداخل دو اوربیتال یک الکترونی



تداخل اوربیتال دو الکترونی با اوربیتال خالی



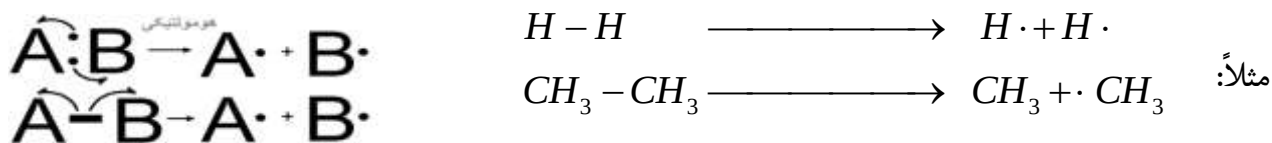
سوالات فورمهای کانکور

- 1- تداخل یک اوربیتال دو الکترونی را با یک اوربیتال خالی به کدام نام یاد میکنند؟
 (1) رابطه آیونی (2) رابطه کواردینیشن (3) رابطه دونار-اکسپتور (4) 2 و 3 درست است
- 2- تداخل دو اوربیتال یک الکترونی به کدام نام یاد میکنند؟
 (1) رابطه آیونی (2) رابطه کواردینیشن (3) رابطه دونار-اکسپتور (4) اشتراکی ساده
- 3- اگر جوهره الکترون مشترک از طرف یک اتوم تهیه گردد رابطه میان عبارت است از؟
 (1) کواردینیشن (2) اشتراکی یکطرفه (3) 1 و 2 درست است (4) کولانسی
- 4- در کدام مرکبات ذیل رابطه کواردینیشن یافت می شود؟
 (1) NH_4Cl (2) HNO_3 (3) H_2SO_4 (4) تمام جوابات
- 5- مالیکول های ارتباط کواردینیشن دارند داری چگونه ساختمان اند؟
 (1) چهار سطحی (2) خطی (3) فضایی (4) مستوی مثلثاتی

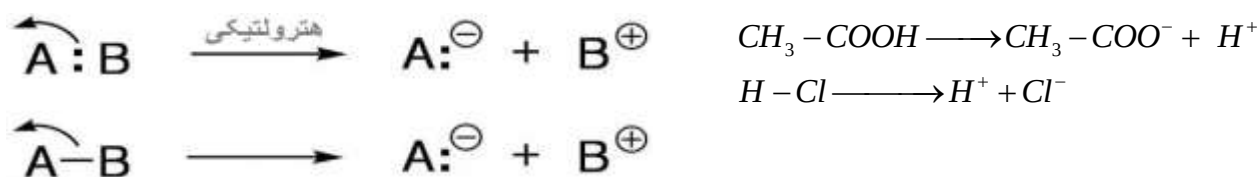
4. رابطه فلزی: عبارت از رابطه است که از اثر حرکت الکترون های آزاد در سطح فلز بوجود می آید .

قطع روابط کیمیایی: برای قطع روابط کیمیایی همان قدر انرژی ضرورت است که برای تشکیل آن آزاد گردیده است. روابط کیمیایی به دو میخانیکیت قطع می گردد. که عبارت است از یک قطع هومولیتیکی (Hemolytic) و دیگری قطع هترولیتیکی (Hetrolytic) است .

قطع هومولیتیکی: الکترون هایی که در رابطه سهیم بوده بین دو اتم مرتبط تقسیم شده و در نتیجه رادیکال (Radical) بوجود می آید . قطع هومولیتیکی در موجودیت نور، حرارت و یا تشعشع صورت می گیرد.



قطع هترولیتیکی: قطع رابطه ای که در آن جوهر الکترون های رابطه به یک اتم الکترونگاتیف تعلق می گیرد . در نتیجه قطع هترولیتیکی آیون های مختلف الچارج بدست می آید. مثلاً:



سوالات فورمهای کانکور

1. قطع رابطه که در آن جوهر الکترون های رابطه به یک اتم الکترونگاتیف تعلق میگیرد و آیون های دارای چارج های مختلف تولید می گردد به کدام نام یاد می گردد؟

1) قطع هومولیتیکی 2) قطع هترولیتیکی 3) 1 و 2 4) همه

2. کدام یکی از عوامل ذیل می تواند رابطه را بشکل هومولیتیکی قطع نماید؟

1) نور 2) حرارت 3) تشعشع 4) تمام آنها درست است

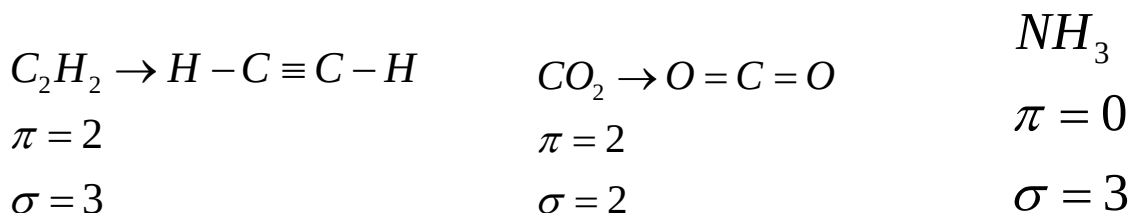
اشکال روابط کیمیایی: روابط کیمیایی از نظر تداخل اوربیتال به دو دسته سیگما (σ) ، پای (π) تقسیم

می گردد :

اول: رابطه سیگما (σ): در اثر تداخل اوربیتال ها بصورت مستقیم و اعظمی روی یک خط و یا روی یک محور صورت میگیرد . روابط سیگما نسبت به سایر روابط مستحکم می باشد. روابط سیگما می تواند از تداخل دو اوربیتال s ؛ یا یک اوربیتال s و یک اوربیتال p ؛ و یا دو اوربیتال p تشکیل شود.

دوم: روابط پای (π): در اثر تداخل جانبی اوربیتال ها بالای و محور X تشکیل می گردد استحکام این روابط نسبت به رابطه سیگما ضعیف می باشد. روابط پای (π) می تواند از تداخل اوربیتال p یک اوربیتال p یا یک اوربیتال d تشکیل گردد.

نوت: باید گفت که در رابطه دوگانه بین اتم ها یک رابطه آن سیگما (σ) و یک رابطه آن پای (π) می باشد و در رابطه سه گانه دو رابطه پای (π) و یک رابطه آن سیگما (σ) می باشد.



سوالات فورمهای کانکور

1. چه نوع تداخل اوربیتال ها باعث تشکیل رابطه π می گردد:			
(1) جانبی	(2) اعظمی	(3) مستقیم و جانبی	(4) مستقیم
2. طول کدام یکی از روابط اشتراکی زیر بیشتر است؟			
(1) دوگانه	(2) π	(3) σ	(4) سه گانه
3. نقطه ذوبان و نقطه غلیان کدام یکی از مرکبات ذیل بلند است از ؟			
(1) F_2	(2) HF	(3) NaF	(4) همه

سوالات فصل ششم

1. قوه جاذبه بین اتم ها در یک مالیکول عبارت است از ؟
 - (1) رابطه کیمیایی
 - (2) $Chimichal Bond$
 - (3) رابطه غیر کیمیایی
 - (4) 1 و 2 درست است
2. چقدر انرژی برای تشکیل رابطه ضرور است ؟
 - (1) 5 Calory/mol
 - (2) 10 Calory/mol
 - (3) 20 Calory/mol
 - (4) 50 Calory/mol
3. نظریه تشکیل روابط کیمیایی توسط کدام عالم انکشاف داده شد ؟
 - (1) لیویس
 - (2) واندر والس
 - (3) لندون
 - (4) همه
4. طریقه نمایش اتم ها و مالیکول ها که در آن الکترون های قشر ولانسی با نقطه و جوهره های الکترون های مشترک رابطه توسط نقطه و یا خط بین دو اتم قرار میگیرد به کدام یاد می شود:
 - (1) ساختار نقطه ای
 - (2) ساختمان لیویس
 - (3) هیچکدام
 - (4) 1 و 2



5. رابطه دومی که در بین دو اتوم در یک مالیکول به وجود میاید به کدام نام یاد می شود ؟
 (1) سیگما (2) پای (3) کواردینیشن (4) فلزی
6. رابطه اولی که در بین دو اتوم در یک مالیکول بوجود میاید به کدام نام یاد می شود ؟
 (1) سیگما (2) پای (3) کواردینیشن (4) فلزی
7. در کدام یکی از مالیکول های ذیل ساختار لیویس رسم شده نمیتواند ؟
 (1) H_2SO_4 (2) NO_2 (3) N_2O (4) همه
8. ولانس عبارت است از یک کلمه ؟
 (1) یونانی (2) انگلیسی (3) فارسی (4) لاتینی
9. ولانس از کدام کلمه گرفته شده است ؟
 (1) Vlens (2) Valantia (3) Kosell (4) همه
10. کلمه Valantia به کدام یکی از معانی ذیل می باشد ؟
 (1) حجم (2) کثافت (3) ظرفیت (4) مول
11. - قوه ای که باعث تشکیل رابطه کیمیای می گردد دارای کدام خاصیت ذیل است ؟
 (1) الکتروستاتیکی (2) هیچکدام (3) الکترومقناطیسی (4) الکترودینامیکی
12. رابطه آیونی بین چه نوع ذرات چارج دار برقرار می گردد ؟
 (1) آیونهای منفی (2) آیونهای مثبت (3) ذرات هم علامه (4) ذرات مختلف علامه
13. سرحد بین رابطه اشتراکی کامل (غیر قطبی) و آیونی را کدام رابطه تشکیل میدهد ؟
 (1) رابطه فلزی (2) رابطه ایونی (3) رابطه اشتراکی قطبی (4) اشتراکی یکطرفه
14. اگر الکترون ابر الکترون ها قسما از یک اتوم به دیگر منتقل گردد ، این رابطه عبارت است از ؟
 (1) رابطه اشتراکی قطبی (2) رابطه غیر قطبی (3) رابطه آیونی (4) رابطه فلزی
15. اگر الکترون ها به طور کامل از یک آیون به آیون دیگر منتقل گردد ، این رابطه عبارت است از ؟
 (1) رابطه قطبی (2) رابطه غیر قطبی (3) رابطه آیونی (4) رابطه فلزی
16. به هراندازه که تفاوت الکترون نیکاتیویتی بین دو اتوم عناصر زیاد باشد به همان اندازه رابطه بین آن ؟
 (1) غیر قطبی است (2) قطبی است (3) رابطه است (4) فلزی است
17. رابطه که بر اثر مشترک گذاشتن الکترون های قشر ولانسی تشکیل می گردد چه نام دارد ؟
 (1) رابطه آیونی (2) رابطه قطبی (3) رابطه اشتراکی (4) رابطه فلزی
18. اینکه ذرات با چارج مخالف علامه، همدیگر را جذب می کنند در کدام قانون بیان گردیده است ؟
 (1) قانون کرشهوف (2) قانون اکتیت (3) قانون کولمب (4) قانون هوند

19. قوه جذب بین ذرات چارج دار مخالف علامه نسبت به قوه دفع ذرات هم علامه عبارت است از ؟
 (1) کمتر است (2) بیشتر است (3) مساوی است (4) هیچکدام
20. در مرکبات آیونی تعداد چارج های مثبت و منفی ؟
 (1) مساوی (2) چارج مثبت نسبت به منفی زیاد است (3) چارج مثبت نسبت به منفی زیاد است (4) هیچکدام
21. قوه جذب بین ذرات مرکبات آیونی عبارت است از ؟
 (1) ضعیف است (2) قوی است (3) مساوی است (4) هیچکدام
22. در کرسطل های مرکبات غیر عضوی هر انیون توسط کدام ذرات احاطه می گردد؟
 (1) اتم ها (2) آیون ها (3) کتیون ها (4) انیون ها
23. در کدام حالت ذیل مرکبات آیونی هادی برق می باشد ؟
 (1) حالت جامد (2) حالت مایع (3) حالت مذابه (4) تمام جوابات
24. نمک ها در حالت جامد تنها کدام نوع حرکت را دارد ؟
 (1) اهتزاز (2) انتقالی (3) دایروی (4) همه
25. فاصله بین هسته و اتومهای که باهم مرتبط اند عبارت است از ؟
 (1) طول فاصله (2) طول رابطه (3) طول هسته (4) طول شعاع
26. ساختمان الکترونی گازات نجیب به کدام ساختمان ذیل مطابقت دارد:
 (1) nS^2nP^6 (2) nS^2nd^{10} (3) $nd^{10}nf^{14}$ (4) nS^2
27. عموماً طول رابطه در بین اتم های عناصر در مرکبات مختلف عبارت است از ؟
 (1) $\frac{1}{10}nm$ (2) $\frac{1}{100}nm$ (3) $\frac{1}{10}m$ (4) $\frac{1}{200}nm$
28. جوهر الکترونیهای مشترک در رابطه کوولانسی چند اوربیتال را با چه نوع سپین اشغال می کند؟
 (1) 1 اوربیتال با سپین یکسان (2) 1 اوربیتال با سپین مختلف (3) 2 اوربیتال با سپین یکسان (4) 2 اوربیتال با سپین مختلف
29. هایدروجن مالیکولی نسبت به هایدروجن اتمی در کدام سطح انرژی قرار دارد ؟
 (1) بلند تر است (2) پائین تر است (3) مساوی است (4) همه
30. اگر دو عنصر با تفاوت الکترونیگاتیویتی بلندتر از 1.7 باشد چه نوع رابطه را برقرار مینمایند؟
 (1) قطبی (2) غیر قطبی (3) 50% قطبی (4) آیونی
31. اگر تفاوت الکترونیگاتیف بین دو اتم در یک مالیکول 1.7 الی 1 باشد رابطه میان آنها ؟
 (1) 50% آیونی و 50% اشتراکی (2) 80% آیونی و 20% اشتراکی (3) 90% آیونی و 10% (4) هیچکدام



32. تشکیل شبکه های کرسطالی تو ام با انرژی صورت میگیرد ؟
 (1) با گرفتن انرژی (2) با آزاد شدن انرژی (3) 1 و 2 (4) هیچکدام
33. انرژی شبکه کرسطالی عبارت از مقداری انرژی است که در هنگام تشکیل یک مول ماده کرسطالی از گازی آن آزاد می گردد ؟
 (1) آیونهای مثبت و منفی (2) آیون های مثبت (3) آیون های منفی (4) انرژی
34. بین اتم های عناصر کلسیم و برومین چه نوع رابطه برقرار می شود، در صورتیکه $EN_{Ca} = 1\text{ev}$ و $EN_{Br} = 2.96\text{ev}$ باشد ؟
 (1) اشتراکی قطبی (2) اشتراکی غیر قطبی (3) غیر اشتراکی (4) هیچکدام
35. با ازدیاد چارج ها مقدار انرژی شبکه کریستالی ؟
 (1) کم می گردد (2) تغییر نمی نماید (3) زیاد می گردد (4) هیچکدام
36. با زیاد شدن تعداد روابط بین دو اتم در مالیکول طول روابط آن ؟
 (1) زیاد می شود (2) کم می شود (3) تغییر نمی نماید (4) هیچکدام
37. طول رابطه با انرژی تناسب ؟
 (1) مستقیم دارد (2) معکوس دارد ؟ (3) رابطه ندارد (4) هیچکدام
38. در کدام حالت ذیل تفاوت الکترونیاتیویته رابطه غیر قطبی است :
 (1) از 1 الی 2 (2) از 1.7 الی 2 (3) از 0 الی 0.5 (4) از 0.5 الی 1
39. رابطه میان اتم هایدروجن و فلورین در مالیکول HF عبارت است از ؟
 (در صورتیکه $EN = \frac{H}{2.1\text{ev}}$ و $EN = \frac{F}{4\text{ev}}$ باشد .)
 (1) اشتراکی قطبی (2) آیونی (3) غیر قطبی است (4) اشتراکی یکطرفه
40. اگر تفاوت الکترونیگاتیویته بین دو اتم صفر و یا کمتر از 0.5 باشد ؟
 (1) اشتراکی است (2) قطبی است (3) غیر قطبی است (4) کواردینیت کولانت است
41. رابطه میان اتم سیزیم و فلورین در مالیکول CsF عبارت است از ؟ (در صورتیکه $EN = \frac{Cs}{0.7\text{ev}}$ و $EN = \frac{F}{4\text{ev}}$ باشد)
 (1) آیونی (2) قطبی است (3) فلزی (4) کواردینیت کولانت است
42. بین اتم های عناصر Ag و S چه نوع رابطه بر قرار می شود، در صورتیکه $EN_{Ag} = 1.93\text{ev}$, $EN_S = 2.58\text{ev}$ باشد ؟
 (1) اشتراکی غیر قطبی (2) آیونی (3) 50 فیصد اشتراکی (4) اشتراکی قطبی
43. تداخل یک اربیتال دو الکترونی را با یک اربیتال خالی به کدام نام یاد میکنند ؟
 (1) رابطه آیونی (2) رابطه کواردینیشن (3) رابطه دونا-اکسپتور (4) 2 و 3 درست است



44. اگر جوهره الکترون مشترک از طرف یک اتوم تهیه گردد رابطه میان عبارت است از ؟
 (1) کواردینیشن (2) اشتراکی یکطرفه (3) 1 و 2 درست است (4) کولانسی
45. در کدام مرکبات ذیل رابطه کواردینیشن یافت می‌شود ؟
 (1) NH_4Cl (2) HNO_3 (3) H_2SO_4 (4) تمام جوابات
46. در مورد هایبرید و زاویه ولانسی آب کدام عبارت ذیل درست است ؟
 (1) $SP^3 = 109.5^\circ$ (2) $SP^3 = 104.5^\circ$ (3) $SP^3 = 180^\circ$ (4) $SP^3 = 107^\circ$
47. مالیکول های ارتباط کواردینیشن دارند داری چگونه ساختمان اند ؟
 (1) چهار سطحی (2) خطی (3) فضایی (4) مستوی مثلثاتی
49. تداخل دو اوربیتال یک الکترونی را با یک دیگر به کدام نام یاد می‌نماید ؟
 (1) رابطه اشتراکی ساده (2) رابطه کواردینیشن (3) رابطه آیونی (4) همه
50. روابط کیمیای به چند میخانیکیت (چند قسم) قطع می‌گردد ؟
 (1) یک قسم (2) سه قسم (3) دو قسم (4) چهار قسم
51. در اثر قطع هومولتیکی یکی از ذرات ذیل حاصل می‌شود ؟
 (1) آیون های مثبت (2) آیون های منفی (3) آیون های مختلف (4) رادیکال
52. اجسام از نگاه ساختمان اتومی و مالیکولی و داشتن فاصله بین آنها در حالت ذیل وجود دارند:
 (1) گاز، مایع و جامد (2) اجسام یخ شده، خاکستر شده و زغال شده
 (3) بشکل هوا، گازات و مخلوط بعضی از گازات (4) بحر ها، جهیل ها و ابجار
53. نقطه ذوبان و نقطه غلیان کدام یکی از مرکبات ذیل بلند است از ؟
 (1) F_2 (2) HF (3) NaF (4) همه
54. قطع رابطه که در آن جوهره الکترون های رابطه به یک اتوم الکترونیگاتیف تعلق میگیرد و آیون های دارای چارج های مختلف تولید می‌گردد به کدام نام یاد می‌گردد ؟
 (1) قطع هومولتیکی (2) قطع هترولیتیکی (3) 1 و 2 (4) همه
55. هر ذره دارای الکترون طاق بوده که همچو ذرات را به کدام نام یاد می‌نماید ؟
 (1) قطع هومولتیکی (2) قطع هترولیتیکی (3) رادیکال (4) همه
56. کدام یکی از عوامل ذیل می‌تواند رابطه را بشکل هومولتیکی قطع نماید ؟
 (1) نور (2) حرارت (3) تشعشع (4) تمام آنها درست است



فصل هفتم

ساختمان مالیکولی و قطبیت آنها

اتوم مرکزی در مالیکول ها

اتوم‌های که بلندترین نمبر اکسیدیشن مثبت و ولانس را در مالیکول مرکب دارا باشند به نام اتوم مرکزی یاد می‌شوند. این اتوم‌ها می‌تواند رابطه آیونی، رابطه اشتراکی و یا رابطه اشتراکی یک طرفه را با اتوم‌های عناصر دیگر برقرار نمایند.

رابطه آیونی دارای تناظر کروی بوده ازین سبب رابطه آیونی بدون جهت می‌باشد.

تیوری ساختمان هندسی مالیکول‌های ساده و کمتر دقیق در سال 1940 م توسط سرژویک و پاولی پیشنهاد گردید.

هایبریدیزیشن (Hybridization): از کلمه یونانی (Hibrid) گرفته شده و به معنای اختلاط خون بوده یعنی نسلی که از دو نسل مختلف حاصل شده باشد و در اینجا عبارت از اختلاط دو و یا چندین اوربیتال اتومی مختلف بوده که دو و یا چندین اوربیتال هایبریدی جدید را به میان می‌آورد.

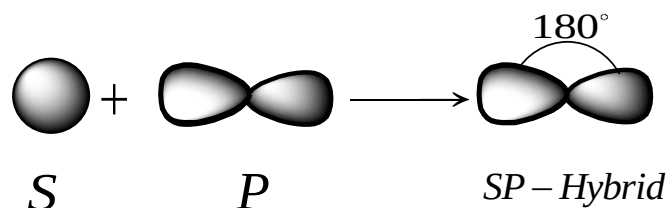
اوربیتال‌های s, p, d, f ابتدا هم ارزش نیستند اما زمانیکه که با هم هایبرید کردن هم ارزش می‌شود و این موضوع توسط علمای هر یک Clester و Pamling توضیح گردید.

در هایبریدیزیشن اوربیتال‌های اتومی یک مقدار انرژی به مصرف رسیده بنابراین اوربیتال‌ها بی ثبات به نظر می‌رسد. اما در اثنای تشکیل رابطه انرژی را از دست داده ثبات لازم را حاصل می‌نماید.

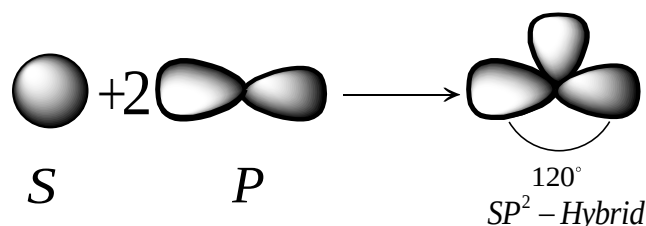
انواع هایبرید: هایبرید به سه نوع است که عبارت است از:

هایبرید: SP زمانی که یک اوربیتال S و یک اوربیتال P با هم تداخل می‌نماید SP هایبرید را تشکیل می‌دهد و سهم اوربیتال S سهم اوربیتال P با هم مساوی بوده و مقدار آن $\frac{1}{2}$ می‌باشد و زاویه بین آن مساوی به 180° درجه می‌باشد.

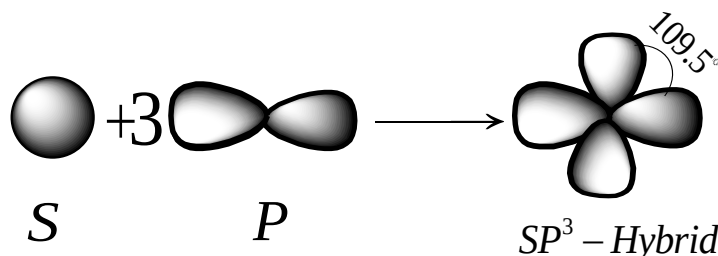
مثلاً:



هایبرید SP^2 : از اثر تداخل یک اوربیتال S و دو اوربیتال P بوجود می‌آید که در نتیجه سه اوربیتال جدید تشکیل می‌گردد و سهم اوربیتال $S = \frac{1}{3}$ و سهم اوربیتال $P = \frac{2}{3}$ می‌باشد. زاویه بین آن 120° درجه می‌باشد.



سوم: SP^3 هایبرید: از اثر تداخل یک اوربیتال S و سه اوربیتال P بوجود می‌آید و در نتیجه چهار اوربیتال جدید تشکیل می‌شود که سهم اوربیتال $S = \frac{1}{4}$ و سهم اوربیتال $P = \frac{3}{4}$ می‌باشد زاویه بین شان 109.5° می‌باشد.



سوالات فورمهای کانکور

1. اتم مرکزی در یک مالیکول باید کدام خواص را دارا باشد؟
 - (1) بلندترین نمبر اکسیدیشن مثبت
 - (2) ولانس
 - (3) نمبر اکسیدیشن منفی
 - (4) 1 و 2 درست است
2. تیوری ساختمان هندسی مالیکول های ساده و کمتر دقیق توسط کدام علما پیشنهاد گردید؟
 - (1) شرویک و ژیلیسپی
 - (2) ژیلیسپی و نایهولم
 - (3) شرویک و پاولی
 - (4) پاولی و نایهولم
3. ساختمان مالیکولی آیونهای SO_4^{2-} و SO_3^{2-} چه نوع اند؟
 - (1) اکتاگونال
 - (2) دای پیرامید
 - (3) تترا هیدرال
 - (4) هیچکدام
4. $Hybrid$ یک کلمه ؟
 - (1) لاتینی
 - (2) انگلیسی
 - (3) فارسی
 - (4) یونانی

5. Hybrid به یکی از معانی ذیل است ؟

1) اختلاط خون 2) نامساوات 3) مساوات 4) هیچکدام

6. در مالیکول SO_3 اتوم سلفر دارای کدام نوع هایبرید می باشد؟

1) SP 2) SP^2 3) SP^3 4) هیچکدام

7. در نتیجه تداخل یک اوربیتال S و سه اوربیتال P کدام نوع هایبرید بوجود می آید ؟

1) SP 2) SP^2 3) SP^3 4) هیچکدام

8. در گروپ کاربونیل رابطه بین کاربن و اکسیجن از کدام نوع رابطه ذیل می باشد؟

1) یک δ و یک π 2) یک δ و دو π 3) دو δ و دو π 4) هم درست است

9. کدام رابطه ذیل در مورد زاویه ولانسی اوربیتال های هایبرید شده درست است:

1) $SP = 60^\circ$ 2) $SP^2 = 109.5^\circ$ 3) $SP^3 = 109.5^\circ$ 4) $SP^4 = 104^\circ$

10. کدام مرکب ذیل دارای مالیکول خطی نمی باشند:

1) $BeCl_2$ 2) $SnCl_2$ 3) CO_2 4) C_2H_2

11. رابطه دو گانه متشکل است از:

1) یک رابطه σ و یک رابطه π 2) یک رابطه π و دو رابطه σ

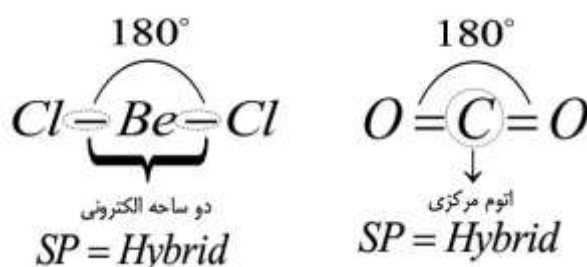
3) دو رابطه σ 4) یک رابطه σ و دو رابطه

نوع هایبریدیزشن و اشکال هندسی مالیکولها :

ساحه الکترونی : هر رابطه یگانه ، دوگانه ، سه گانه و یا جوهره الکترون آزاد در اطراف اتوم مرکزی یک ساحه الکترونی محسوب می شود .

یک ساحه الکترونی: مالیکولهای که دارای دو ساحه الکترونی در اطراف اتوم مرکزی خود است. نوع هایبرید آن $SP - Hybrid$ بوده مالیکول های آن شکل خطی ، زاویه ولانسی آن 180° درجه بوده و می باشد .

مثال : ($BeCl_2, ZnBr_2, CdCl_2, MgBr_2, C_2H_2, CO_2$)

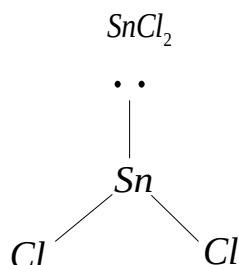
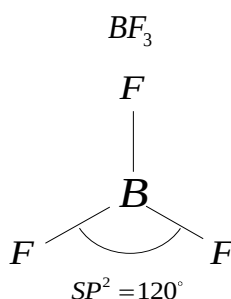
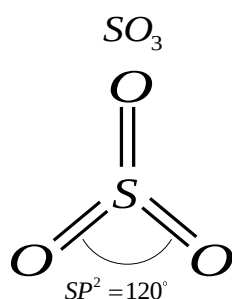




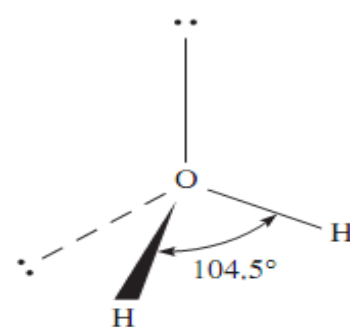
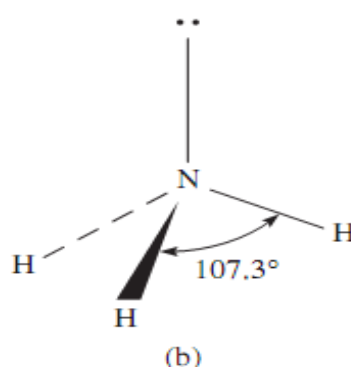
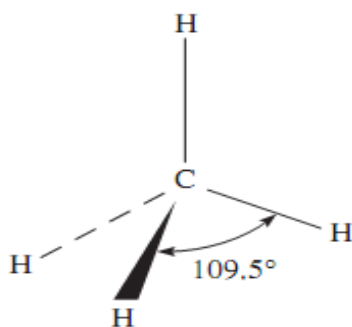
سوالات فورمهای کانکور

1. در مالیکول آب (H_2O) اطراف اتوم اکسیجن چند ساحه الكترونی موجود است ؟
 (1) دو ساحه (2) 3 ساحه (3) 4 ساحه (4) 1 ساحه
2. در مالیکول گاز میتان (CH_4) اطراف اتوم کاربن چند ساحه الكترونی موجود است ؟
 (1) دو ساحه (2) 3 ساحه (3) 4 ساحه (4) 1 ساحه

سه ساحه الكترونی: اگر به اطراف اتوم مرکزی یک مالیکول سه ساحه الكترونی موجود باشد ساختمان مسطح یا مثلثی را دارا بوده زاویه بین اربیتالهای آن 120° و نوع هایبرید اتوم مرکزی در آن $SP^2 Hybrid$ است.

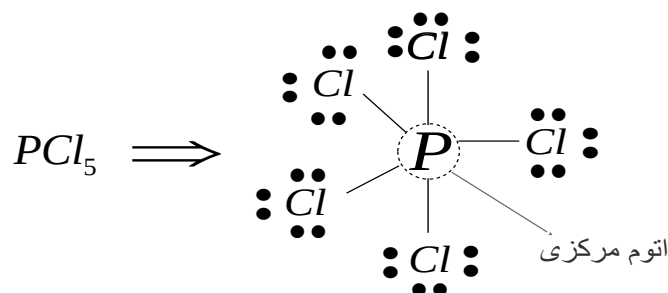


چهار ساحه الكترونی: اگر در اطراف اتوم مرکزی چهار ساحه الكترونی موجود باشد شکل هندسی مالیکول تیتراگونال (چهار وجهی) می باشد. نوع هایبرید آن $SP^3 Hybrid$ بوده و با سه حالت ذیل روبرو میشویم.

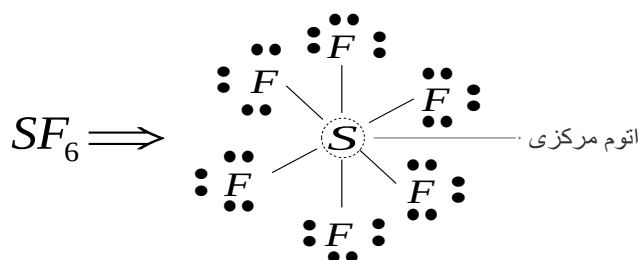


مالیکولهای که دارای روابط کواردینیشن (رابطه اشتراکی یکطرفه) است ساختمان این مالیکولها نیز تترا هایدرال یا چهار وجهی می باشد.

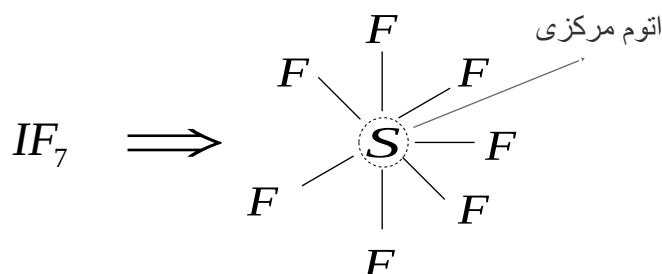
پنج ساحه الكترونی: اگر در اطراف اتم مرکزی پنج ساحه الكترونی موجود باشد در آن صورت هایپرید آن $SP^3d^2-hybrid$ بوده . ساختمان هندسی آن شش وجهی بوده ، زاویه های ولانسی مساوی به 90° و 120° درجه می باشد. مثلاً ساختمان مالیکولی مرکب PCl_5



مالیکول های هشت وجهی: اگر در اطراف اتم مرکزی 6 ساحه الكترونی موجود باشد هایپرید آن و ساختمان فضای آن اکتاهیدرال (هشت وجهی) بوده و زاویه ولانسی آن 90° و 90° می باشد.

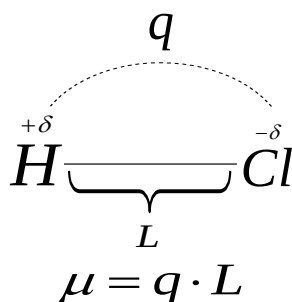


مالیکول های ده وجهی: هرگاه در اطراف اتم مرکزی 7 ساحه الكترونی موجود باشد هایپرید آن $SP^3d^3-Hybrid$ بوده و ساختمان فضای آن دیکاهیدرال (ده وجهی) بوده و زاویه ولانسی آن نیز 90° و 72° می باشد.





دای پول مومنت (مالیکول های دو قطبی): دای پول مومنت عبارت است از حاصل ضرب چارچ قسمی و فاصله چارچ های قسمی از همدیگر می باشد.



در فورمول فوق μ دای پول مومنت، L طول رابطه، q چارچ های قسمی مالیکول را نشان میدهد.

واحد اندازه گیری دای پول مومنت: واحد اندازه گیری دای پول مومنت دبای (*Debye*) است. طوریکه یک دبای در سیستم و قرار ذیل است.

$$1D = 10^{-18} \text{esu} \cdot \text{cm} \rightarrow \text{cgs}$$

$$1D = 0.33 \cdot 10^{-29} \text{Cb} \cdot \text{m} \rightarrow \text{MKS}$$

1. مثال: هرگاه در یک الکترون قطبی مقدار چارچ های قسمی $4.8 \cdot 10^{-10} \text{esu}$ و فاصله بین شان $1\text{\AA}$ باشد مومنت قطبی مالیکول را در یابید.

$$\left. \begin{array}{l} q = 4.8 \cdot 10^{-10} \text{esu} \\ r = 1\text{\AA} = 10^{-8} \text{cm} \\ \mu = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} \mu = q \cdot r \\ \mu = 4.8 \cdot 10^{-10} \text{esu} \cdot 10^{-8} \text{cm} \\ \mu = 4.8 \cdot \underbrace{10^{-10} \cdot 10^{-8} \text{esu} \cdot \text{cm}}_{1\text{Debye}} \\ \boxed{\mu = 4.8 \text{Debye}} \end{array}$$

2. مثال: هرگاه در یک الکترون قطبی مقدار چارچ قسمی 10^{-10}esu و فاصله بین شان $3\text{\AA}$ باشد. مومنت قطبی مالیکول را در یابید.

$$\left. \begin{array}{l} q = 10^{-10} \text{esu} \\ l = 3\text{\AA} = 10^{-8} \text{cm} \\ \mu = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} \mu = q \cdot l = 10^{-10} \text{esu} \cdot 3 \cdot 10^{-8} \text{cm} \\ \Rightarrow \underbrace{10^{-18} \text{esu} \cdot \text{cm}}_{1\text{Debye}} = 3D \end{array}$$

3. مثال: در یک مالیکول دو قطبی، دای پول مومنت آن $2.5D$ و چارچ قسمی آن $0.5 \cdot 10^{-10} \text{esu}$ است. طول رابطه آن را دریافت نمائید.

$$\left. \begin{array}{l} q = 0.5 \cdot 10^{-10} \text{esu} \\ \mu = 2.5D \\ l = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} \mu = q \cdot l \Rightarrow l = \frac{\mu}{q} \Rightarrow l = \frac{2.5 \cdot 10^{-18} \cancel{\text{esu}} \cdot \text{cm}}{0.5 \cdot 10^{-10} \cancel{\text{esu}}} \\ \Rightarrow l = 5 \cdot 10^{-8} \cdot \text{cm} = \boxed{5\text{\AA}} \end{array}$$



$$1\text{\AA}^0 = 10^{-8} \text{ cm}$$

$$1\text{\AA}^0 = 10^{-10} \text{ m}$$

تمرینات فصل هفتم

1. اتم مرکزی در یک مالیکول باید کدام خواص را دارا باشد؟
 - (1) بلندترین نمبر اکسیدیشن مثبت
 - (2) ولانس
 - (3) نمبر اکسیدیشن منفی
 - (4) 1 و 2 درست است
2. اگر جوهره الکترون رابطه وی مالیکول اوربیتالی را با داشتن انرژی پائین اشغال نماید در این صورت کدام رابطه تشکیل می‌گردد؟
 - (1) رابطه آیونی
 - (2) رابطه فلزی
 - (3) رابطه کولنت
 - (4) همه
3. اتم‌های مرکز در مالیکول‌ها روابط ذیل را می‌توانند به اتم‌های عناصر ذیل برقرار کنند؟
 - (1) اشتراکی یک طرفه
 - (2) اشتراکی
 - (3) آیونی
 - (4) همه درست است
4. رابطه آیونی دارای چی نوع تناظر می‌باشد؟
 - (1) تناظر مثلی
 - (2) تناظر کروی
 - (3) تناظر مربعی
 - (4) بدون تناظر
5. رابطه آیونی دارای کدام جهت می‌باشد؟
 - (1) بدون جهت
 - (2) جهت آن به سمت راست
 - (3) جهت به سمت چپ است
 - (4) جهت آن به سمت راست و چپ می‌باشد.
6. مالیکول بیریلیم کلوراید (BeCl_2) خطی بوده و دای پول مومنت آن چند مساوی به چند است؟
 - (1) صفر
 - (2) یک
 - (3) سه
 - (4) دو
7. مالیکول SnCl_2 ساختمان مالیکولی زایوی مسطح را دارا بوده و دای پول مومنت آن عبارت است از؟
 - (1) 6
 - (2) صفر
 - (3) خلاف صفر
 - (4) 2 و 3
8. تیوری ساختمان هندسی مالیکول‌های ساده و کمتر دقیق توسط کدام علما پیشنهاد گردید؟
 - (1) سژویک و ژیلیسپی
 - (2) ژیلیسپی و نایهولم
 - (3) سژویک و پاولی
 - (4) پاولی و نایهولم
9. اگر به اطراف اتم مرکزی مالیکول مرکبات سه جوهره الکترون قرار داشته باشد زاویه بین آنها چند درجه است؟
 - (1) 190 درجه
 - (2) 120 درجه
 - (3) 104.5 درجه
 - (4) 109 درجه
10. کدام یکی از مرکبات ذیل دارای مالیکول مسطح یا مستوی مثلثاتی می‌باشد؟
 - (1) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
 - (2) SCL_2
 - (3) NO_2 SO_2
 - (4) همه
11. ساختمان مالیکولی آیونهای SO_4^{2-} و SO_3^{2-} چه نوع اند؟
 - (1) اوکتاگونال
 - (2) دای پیرامید
 - (3) تترا هیدرال
 - (4) هیچکدام



12. زاویه ولانسی در مرکب BeF_2 چند است؟
 (1) 180° (2) 120° (3) 95.5° (4) 109.5°
13. مرکب (PCl_5) پنج ساحه الکترونی داشته و دارای کدام نوع ساختمان می باشد؟
 (1) برای گونال پیرامید (2) پنتا گونال بای پیرامید (3) پنتا گونال (4) هیچکدام
14. در این مرکب IF_7 کدام ساختمان الکترونی دیده می شود؟
 (1) برای گونال پیرامید (2) پنتا گونال بای پیرامید (3) پنتا گونال (4) هیچکدام
15. زاویه ولانسی در این مرکب (PCl_5) چند درجه است؟
 (1) $90, 120$ (2) $90, 90$ (3) $90, 72$ (4) $90, 180$
16. در این مرکب SF_6 کدام ساختمان الکترونی دیده می شود؟
 (1) برای گونال پیرامید (2) پنتا گونال بای پیرامید (3) پنتا گونال (4) تترا گونال بای پیرامید
17. زاویه ولانسی در این مرکب SF_6 چند درجه است؟
 (1) $90, 120$ (2) $90, 90$ (3) $90, 72$ (4) $90, 180$
18. CH_4, H_2O, NH_3 این مرکبات دارای کدام نوع هایبرید می باشد؟
 (1) SP (2) SP^2 (3) SP^3 (4) همه
19. الکترونیگاتیویته عناصر سبب تشکیل کدام روابط می گردد؟
 (1) اشتراکی (2) غیر قطبی (3) قطبی (4) آیونی
20. اگر الکترون ها بطور مساوی توسط هردو هسته های اتم جذب گردد این رابطه عبارت است از؟
 (1) قطبی (2) غیر قطبی (3) *Non Polar* (4) 3 و 2
21. رابطه که در دو انجام آن چارج های قسمی مثبت و منفی وجود دارد به کدام نام یاد می شود؟
 (1) قطبی (2) *Polar Bond* (3) *Non Polar* (4) 2 و 1
22. مالیکول های دارای روابط قطبی باشد به کدام نام یاد می شود؟
 (1) مالیکولهای قطبی (2) روابط قطبی (3) *Dipole* (4) 3 و 1
23. حاصل ضرب چارجهای قسمی و فاصله چارجهای قسمی از همدیگر عبارت است از؟
 (دای پول مومنت دوقطبی (2) روابط دو قطبی (3) غیر قطبی (4) رابطه فلزی
24. یک دی بای (*Debbi*) مساوی به؟
 (1) $10^{-18} \text{esu} \cdot \text{cm}$ (2) $10^{+18} \text{esu} \cdot \text{cm}$ (3) $1.10^{-18} \text{esu} \cdot \text{m}$ (4) $10^{-18} \text{sec} \cdot \text{cm}$
25. اگر در اطراف هسته اتم مرکزی جوهره الکترون آزاد موجود نباشد شکل مالیکول مذکور عبارت است از؟
 (1) خطی (2) آیونی (3) قطبی (4) غیر قطبی



26. کدام یکی از مالیکول های ذیل غیر قطبی است ؟

- (1) CCl_4 (2) BCl_3 (3) CO_2 (4) همه

27. اگر در اطراف هسته اتم مرکزی جوهر الکترون آزاد موجود باشد شکل مالیکول مذکور عبارت است از ؟

- (1) خطی (2) آیونی (3) قطبی (3) غیر قطبی

بخش های برید

28. در اثر تداخل مستقیم اوربیتالها کدام یکی از روابط ذیل تشکیل می گردد ؟

- (1) سیگما (σ) (2) پای (π) (3) $1s$ و $2p$ درست است (4) هیچکدام

29. کدام جوهر از اوربیتال های ذیل نمی توانند رابطه σ را تشکیل دهند:

- (1) $s-s$ (2) $d-d$ (3) $s-p$ (4) $p-p$

30. در کدام حالت تداخلی ذیل رابطه اشتراکی بشکل σ تشکیل می گردد؟

- (1) مستقیم (2) اعظمی (3) جانبی (4) $1s$ و $2p$ درست است

31. در مرکب $1,2-pentadiene$ چند رابطه سگما و چند رابطه π موجود است؟

- (1) 4σ , 5π (2) 14δ , 2π (3) 12σ , 2π (4) 10δ , 5π

32. رابطه سیگما (σ) نسبت به رابطه پای (π) ؟

- (1) غیر مستحکم (2) ثابت است (3) مستحکم است (4) مساوی است

33. رابطه سه گانه متشکل از:

- (1) یک σ و سه π (2) یک π و سه σ (3) یک σ و دو π (4) دو σ و یک π

34. زاویه ولانسی در مرکب BeF_2 چند است؟

- (1) 180° (2) 120° (3) 95.5° (4) 109.5°

35. $Hybrid$ یک کلمه ؟

- (1) لاتینی (2) انگلیسی (3) فارسی (4) یونانی

36. $Hybrid$ به یکی از معانی ذیل است ؟

- (1) اختلاط خون (2) نامساوات (3) مساوات (4) هیچکدام

37. زاویه ولانسی در $SP-Hybrid$ چند درجه است ؟

- (1) 360° درجه (2) 245° درجه (3) 180° درجه (4) 90° درجه

38. شکل ساختمان هندسی $SP-Hybrid$ عبارت است از ؟

- (1) خطی (2) چهار وجهی (3) مثلثی (4) تمام جوابات

39. مثال های $SP-Hybrid$ را در کدام یکی از عناصر ذیل میتوان در یافت نمود ؟

- (1) Hg, Cd (2) Zn, Be (3) C_2H_2 (4) تمام جوابات



40. سهم اوربیتال S و P در $SP-Hybrid$ چند است ؟

$$S = \frac{3}{2}, P = \frac{1}{2} \quad (4) \quad S = \frac{1}{3}, P = \frac{1}{4} \quad (3) \quad S = \frac{2}{2}, P = \frac{3}{2} \quad (2) \quad S = \frac{1}{2}, P = \frac{1}{2} \quad (1)$$

41. زاویه ولانسی در $SP^2-Hybrid$ چند درجه است ؟

$$360 \text{ درجه} \quad (1) \quad 120 \text{ درجه} \quad (2) \quad 180 \text{ درجه} \quad (3) \quad 90 \text{ درجه} \quad (4)$$

42. در مالیکول BF_3 اتوم بورون دارای کدام نوع هایبرید می باشد؟

$$SP \quad (1) \quad SP^2 \quad (2) \quad SP^3 \quad (3) \quad \text{هیچکدام} \quad (4)$$

43. در مالیکول SO_3 اتوم سلفر دارای کدام نوع هایبرید می باشد؟

$$SP \quad (1) \quad SP^2 \quad (2) \quad SP^3 \quad (3) \quad \text{هیچکدام} \quad (4)$$

44. سهم اوربیتال S و P در $SP^2-Hybrid$ چند است ؟

$$S = \frac{1}{3}, P = \frac{2}{3} \quad (1) \quad S = \frac{2}{2}, P = \frac{3}{2} \quad (2) \quad S = \frac{1}{3}, P = \frac{1}{4} \quad (3) \quad S = \frac{3}{2}, P = \frac{1}{2} \quad (4)$$

45. ایتلین ($H_2C=CH_2$) دارای کدام نوع هایبرید می باشد ؟

$$SP \quad (1) \quad SP^2 \quad (2) \quad SP^3 \quad (3) \quad \text{هیچکدام} \quad (4)$$

46. در نتیجه تداخل یک اوربیتال S و سه اوربیتال P کدام نوع هایبرید بوجود می آید ؟

$$SP \quad (1) \quad SP^2 \quad (2) \quad SP^3 \quad (3) \quad \text{هیچکدام} \quad (4)$$

47. زاویه ولانسی در $SP^3-Hybrid$ چند درجه است ؟

$$360 \text{ درجه} \quad (1) \quad 120 \text{ درجه} \quad (2) \quad 180 \text{ درجه} \quad (3) \quad 109.5 \text{ درجه} \quad (4)$$

48. سهم اوربیتال S و P در $SP^3-Hybrid$ چند است ؟

$$S = \frac{1}{3}, P = \frac{2}{3} \quad (1) \quad S = \frac{2}{2}, P = \frac{3}{2} \quad (2) \quad S = \frac{1}{4}, P = \frac{3}{4} \quad (3) \quad S = \frac{3}{2}, P = \frac{1}{2} \quad (4)$$

49. مالیکول های میتان CH_4 و تترا کلورومیتان CCl_4 دارای کدام نوع هایبرید می باشد ؟

$$SP \quad (1) \quad SP^2 \quad (2) \quad SP^3 \quad (3) \quad \text{هیچکدام} \quad (4)$$

50. در گروپ کاربونیل رابطه بین کاربن و اکسیجن از کدام نوع رابطه ذیل می باشد؟

$$(1) \text{ یک } \delta \text{ و یک } \pi \quad (2) \text{ یک } \delta \text{ و دو } \pi \quad (3) \text{ دو } \delta \text{ و دو } \pi \quad (4) \text{ هم درست است}$$

51. مالیکول های آمونیا NH_3 و آب H_2O دارای کدام نوع هایبرید می باشد ؟

$$SP \quad (1) \quad SP^2 \quad (2) \quad SP^3 \quad (3) \quad \text{هیچکدام} \quad (4)$$

52. کدام رابطه ذیل در مورد زاویه ولانسی اوربیتال های هایبرید شده درست است:

$$SP = 60^\circ \quad (1) \quad SP^2 = 109.5^\circ \quad (2) \quad SP^3 = 109.5^\circ \quad (3) \quad SP^4 = 104^\circ \quad (4)$$

53. کدام مرکب ذیل دارای مالیکول خطی نمی باشد:

$$BeCl_2 \quad (1) \quad SnCl_2 \quad (2) \quad CO_2 \quad (3) \quad C_2H_2 \quad (4)$$



54. رابطه دو گانه متشکل است از:

- (1) یک رابطه σ و یک رابطه π
(2) یک رابطه π و دو رابطه σ
(3) دو رابطه σ
(4) یک رابطه σ و دو رابطه π

55. هایبرید SP^2 چه نوع شکل دارد؟

- (1) نقطوی (2) خطی (3) سطحی (4) فضایی

56. در مالیکول استیلین چند رابطه پای و چند رابطه سیگما موجود است ؟

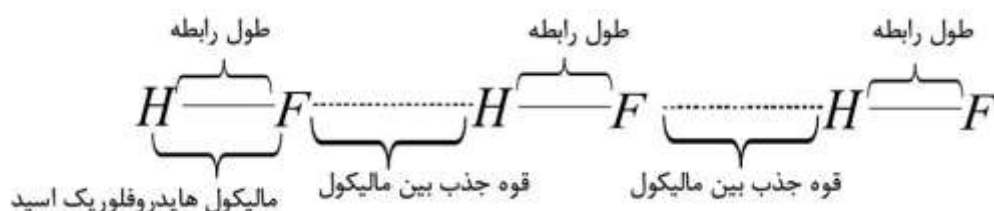
- (1) 3 سیگما و 5 پای (2) 2 پای و 3 سیگما (3) 3 سیگما و 3 پای (4) 5 پای و 5 سیگما



فصل هشتم

قوای بین‌المالیکولی

قوه بین‌مالیکولی عبارت است از قوه ای است که باعث جذب مالیکول ها در کنار هم می‌شود .

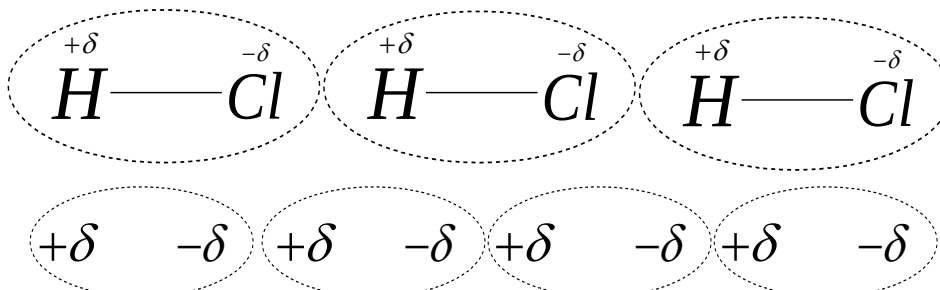


مالیکول ها بر اساس سه نوع قوه باهم متحد گردیده و سبب تشکیل اجسام بزرگ می‌شود. انواع قوای بین‌المالیکولی را بطور ذیل مطالعه مینماییم:

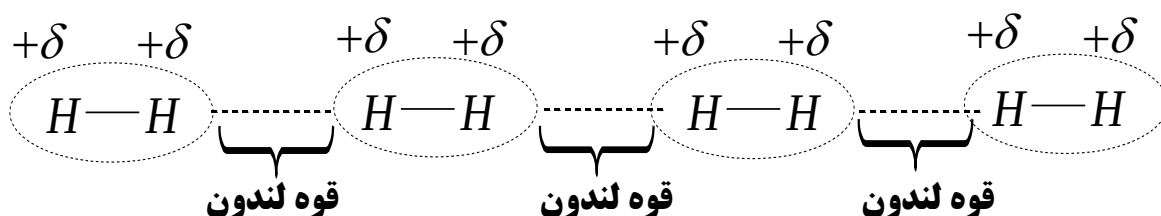
(1) رابطه دایپول - دایپول (2) قوه واندروالس (3) رابطه هایدروجنی

1. رابطه دای پول - دای پول:

این رابطه در مرکبات که رابطه اشتراکی قطبی دارد تشکیل می‌شود. هنگامیکه مالیکول های قطبی با همدیگر نزدیک می‌شوند، قطب های مثبت و منفی بوجود آمده و سبب تشکیل اجسام جامد کریستلی می‌شود .



2. **قوه های واندِر – والس (Vander-walls Forces) و لندون:** قوه لندون عبارت است از قوه های جاذبه ضعیف اند که در بین مالیکول های غیر قطبی بوجود می آید. در مالیکولهای غیر قطبی قطب های + و - موجود نبوده از همین رو مالیکول بصورت موقتی یا لحظوی همدیگر را جذب می نماید. قوه جذب موقتی یا لحظوی در اثر حرکت سریع الکترون ها بوجود می آید. در مالیکولهای غیر قطبی کثافت ابر الکترونی بشکل متناظر است.

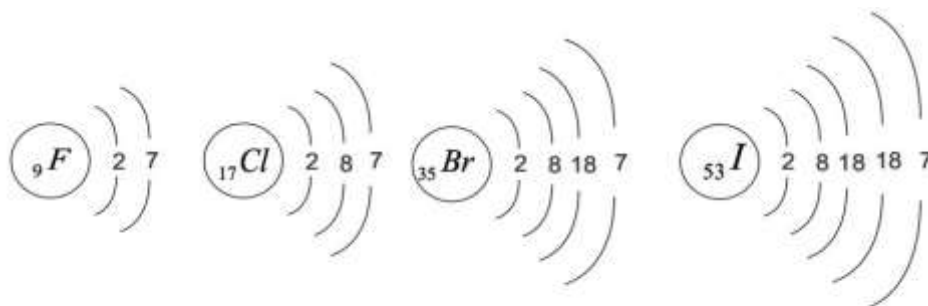


سوالات فورمهای کانکور

1. علت موقتی بودن جذب قوه های واندروالس و لندون در چه است؟
(1) وزن اتمی بزرگ (2) هیچکدام (3) حجم بزرگ مالیکولی (4) حرکت سریع الکترونها
2. در مالیکول های غیر قطبی کثافت ابر الکترونی چگونه است ؟
(1) به شکل متناظر (2) به شکل غیر متناظر (3) بشکل متناظر و غیر متناظر (4) هیچکدام
3. قوه لندون در بین کدام مالیکول ها دیده می شود ؟
(1) قطبی (2) غیر قطبی (3) آیونی (4) همه

عوامل مؤثر بالای قوای لندون:

الف: حجم مالیکولها: با افزایش تعداد الکترون ها در مالیکول ها ، قشر الکترونی به اطراف هر اتم افزایش یافته ، حجم و اندازه ابر الکترونی آن بزرگ می شود. به هر اندازه ای که ابر الکترونی بیشتر و از هسته دور واقع باشد ، پراکنده گی الکترون ها بیشتر و قوه لندون نیز زیاد بوجود می آید. در مالیکول های F_2, Cl_2, Br_2, I_2 از طرف F_2 به طرف I_2 قوه های لندون قوت میابد زیرا حجم آنها بیشتر می گردد. همچنان نقطه غلیان و ذوبان آن نیز زیاد می گردد.



نقطه غلیان ، ذوبان و قوه لندون زیاد میگردد .

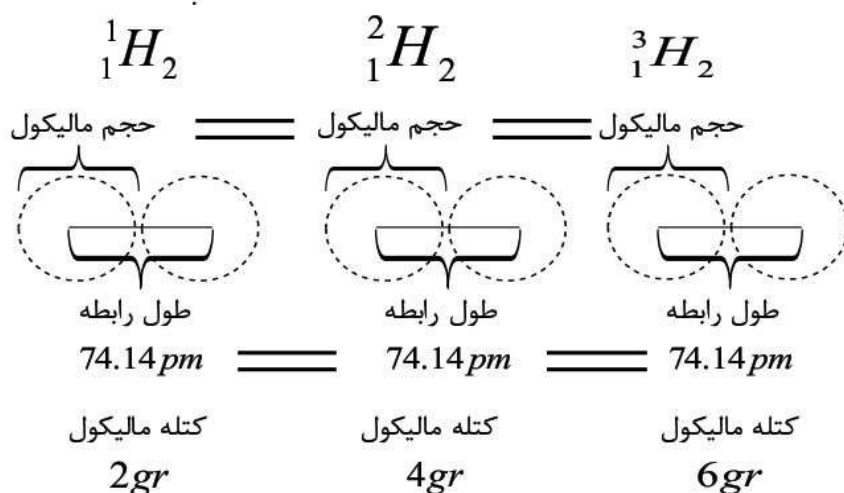


سوالات فورمهای کانکور

1. مواد بلوری که توسط قوه‌های لندن با هم متراکم شده اند در چه قسم حرارت ذیل ذوب می‌شوند؟
 (1) حرارت متوسط (2) ذوب نمی‌شوند (3) حرارت پایین (4) حرارت بلند
2. رابطه مالیکولی با درجه حرارت غلیان در مالیکول‌ها سبک چه نوع است؟
 (1) ثابت است (2) رابطه ندارد (3) مستقیم است (4) معکوس است
3. کثافت عناصر در گروپ هلوژن‌ها از بالا به طرف پایین:
 (1) کثافت ندارد (2) زیاد می‌شود (3) کم می‌شود (4) تغییر نمی‌کند

ب: کتله مالیکول‌ها: به هر اندازه ایکه کتله مالیکول بیشتر باشد به همان اندازه قوای لندن زیاد تر است. مثلاً در همه ایزوتوپ‌های اتوم هایدروژن می‌بینیم که حجم مالیکول و طول رابطه در مالیکول هرسه ایزوتوپ باهم مساوی بوده اما کتله مالیکولی‌شان از همدیگر فرق دارد. کتله مالیکولی بالای نقطه غلیان و ذوبان آن نیز تاثیر دارد.

نقطه غلیان و ذوبان زیاد میشود

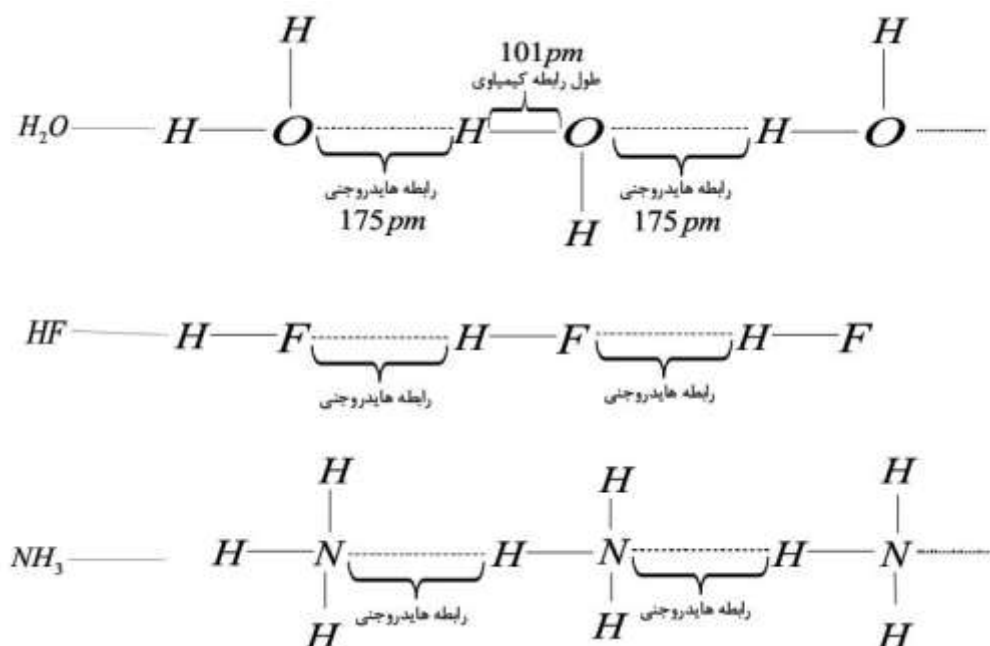


سوالات فورمهای کانکور

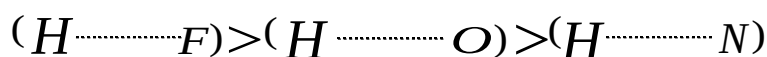
1. قوه لندن در بین کدام یکی از مالیکول‌های ذیل بیشتر است؟
 (1) زنجیری (2) منشعب (3) شاخه دار (4) خمیده
2. کدام ایزوتوپ هایدروژن در طبیعت موجود نمی‌باشد:
 (1) هیچکدام (2) دیتریوم (3) 1_1H (4) 2_1H
3. بین ایزوتوب‌های هایدروژن کدام فکتور مساوی است؟
 (1) طول رابطه (2) کتله مالیکولی (3) حجم مالیکولی (4) 1 و 3 درست است
4. نقطه غلیان ایزومیرهای منشعب نظر به ایزومیرهای نارمل:
 (1) پایین است (2) فرق ندارد (3) بلند است (4) مساوی است

3: **شکل مالیکول و سطح تماس:** به هر اندازه ای که این تماس بیشتر باشد به همان اندازه قوه ای لندون قوی تر تشکیل می شود. بنام مالیکول های مسطح و خطی نسبت به مالیکول های هرمی و خمیده و مالیکول های زنجیری نسبت به مالیکول های منشعب و شاخه دار سطح تماس بیشتر را دارا بوده و قوه لندون در بین مالیکول های آنها بیشتر می باشد.

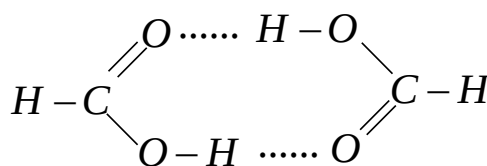
رابطه هایدروجنی (Hydrogen Bond): قوه جاذبه بین اتم های هایدروجن یک مالیکول را با عناصر الکترونیگاتیف قوی مانند N, O, F بنام رابطه هایدروجنی یاد می نماید.



انرژی رابطه اشتراکی و آیونی اکثراً بیش از 100 kJ/mol است. انرژی رابطه هایدروجنی بین $(21-29) \text{ kJ/mol}$ بوده و 10 الی 20 مرتبه نسبت به روابط اشتراکی ضعیف می باشد، اما به مراتب نسبت به قوه واندروالس قوی تر است. قوت رابطه هایدروجنی قرار ذیل است:

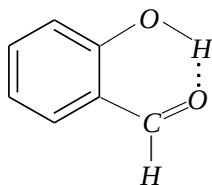


نوت: دایمیر عبارت است از یکجا شدن دو نوع مالیکول هم نوع را گویند. رابطه هایدروجنی در بعضی مرکبات تشکیل دایمیر ها را مینماید که میتوانیم مثال آن را در مرکب فارمیک اسید در نظر بگیریم.

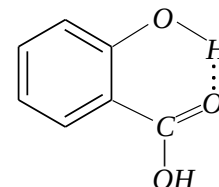


اما رابطه هایدروجنی در مرکبات H_2O و HF در حالت بخار تشکیل دایمیر ها را می نماید.

رابطه هایدروجنی میتواند داخلی و یا خارجی باشد که رابطه خارجی آن را در مثال های بالا مشاهده نموده ایم. رابطه هایدروجنی را میتوانیم در مرکب *Orto Hydroxy Benz Aldehyde* و یا *Orto Hydroxy Benz Carboxylic acid* مشاهده نماییم.



Orto Hydroxy Benz Aldehyde



Orto Hydroxy Benz Carboxylic acid

معلومات اضافی: رابطه هایدروجنی نه تنها در کیمیا رول اساسی را بازی نموده، بلکه در بیولوژی نیز رول اساسی را دارا است؛ به طور مثال: رابطه هایدروجنی باعث تشکیل فنردوگانه نوکلئیک اسید ها شده و انتقال معلومات ارثی را در ارگانیزم حیه تأمین می کند.



سوالات فورمهای کانکور

1. رابطه هایدروجنی در بیولوژی کدام رول اساسی را بازی می نماید؟
 (1) باعث تشکیل فنر دوگانه نوکلئیک اسید (2) انتقال معلومات ارثی را در ارگانیزم حیه تأمین
 (3) 1 و 2 (4) هیچکدام
2. در کدام مرکب ذیل رابطه هایدروجنی در داخل عین مالیکول تشکیل می گردد؟
 (1) HF (2) H_2O (3) اورتو هایدروکسی بنز الدیهاید (4) همه
- 3- در کدام مالیکول ذیل رابطه هایدروجنی سبب تشکیل دایمر می گردد؟
 (1) $H-COOH$ (2) H_2SO_4 (3) HNO_3 (4) همه

نوت: انحلالیت یک مواد در یک مواد دیگر وابسته به دو قوه است.

1. قوه های بین مالیکولی: انحلالیت بر اساس قوه بین مالیکولی از رابطه ذیل تعیین می گردد.

$$F = \frac{q_1 \cdot q_2}{E_0 \cdot r^2}$$

قدرت تجزیه شدن ماده منحل توسط محلل را بنام ثابت دای الکتریک محلل یاد می نماید.

ثابت دای الکتریک آب مساوی به $E_0 = 87$ است.

2. مقدار انرژی که برای تخریب شبکه کریستل یک نمک به مصرف میرسد به نام انرژی (Solvation) یاد نموده که نظر به آن محیط محلول را به دو دسته تقسیم می نمایند.

الف: محیط محلول سرد: انرژی سلویشن کمتر از انرژی شبکه کریستلی

ب: محیط محلول گرم: انرژی سلویشن زیاد تر از انرژی شبکه کریستلی



سوالات فورمهای کانکور

1. اگر انرژی شبکه کرسطالی نسبت به سلویشن بزرگ باشد محیط همچو محلولها عبارت است از ؟
(1) گرم است (2) سرد است (3) ارتباط ندارد (4) هیچکدام
2. اگر انرژی شبکه کرسطالی نسبت به سلویشن کوچک باشد محیط همچو محلولها عبارت است از ؟
(1) گرم است (2) سرد است (3) ارتباط ندارد (4) هیچکدام

سوالات فصل هشتم

1. اتم ها بر اساس کدام روابط با همدیگر متصل می گردد ؟
(1) روابط آیونی (2) روابط کولانسی (3) 1 و 2 (4) هیچکدام
2. مرکبات دارای کدام روابط در آب منحل است ؟
(1) آیونی (2) اشتراکی (3) قطبی (4) غیر قطبی
3. کدام قوه بین اتمهای یک مالیکول باعث بوجود آمدن رابطه کیمیای می گردد ؟
(1) قوه وارده (2) قوه جاذبه (3) قوه فرار از مرکز (4) قوه دافعه
4. روابط کیمیای به کدام اساس بر قرار می گردد ؟
(1) الکترونها ولانسی (2) مدار های اصلی (3) مدار های فرعی (4) اوربیتال ها
5. در صورتیکه مرکبات عضوی در آب حل گردد، به چه شکل محلول باقی می ماند ؟
(1) آیونی (2) مالیکولی و آیونی (3) هیچ حل نمی گردد (4) مالیکولی
6. اتم های مرکزی مالیکول با اتم های عناصر دیگر کدام رابطه را می سازد ؟
(1) اشتراکی یک طرفه (2) اشتراکی (3) آیونی (4) همه درست است
7. قوه لدون در بین کدام مالیکول ها دیده می شود ؟
(1) قطبی (2) غیر قطبی (3) آیونی (4) همه
8. در مالیکول های غیر قطبی کثافت ابر الکترونی چگونه است ؟
(1) به شکل متناظر (2) به شکل غیر متناظر (3) بشکل متناظر و غیر متناظر (4) هیچکدام
9. کدام یکی از قوه های ذیل بین ذرات ضعیف تر است ؟
(1) قوه آیونی (2) قوه دای بول - دای پولی (3) قوه کوولانسی (4) همه مساوی اند
10. در صورت بیشتر شدن تماس بین مالیکول ها قوه لدون چطور تغییر می کند ؟
(1) کم می شود (2) زیاد می شود (3) تغییر نمی کند (4) تأثیر ندارد



11. علت موقتی بودن جذب قوه های واندروالس و لندن در چه است؟
 (1) وزن اتمی بزرگ (2) هیچکدام (3) حجم بزرگ مالیکولی (4) حرکت سریع الکترونها
- 12- هنگام قرار گرفتن دو مالیکول غیر قطبی کنار هم تقسیم شدن کثافت ابر الکترونی به طور اوسط چگونه است؟
 (1) تقسیم نمی گردد (2) غیرمتناظر (3) یکطرفه (4) متناظر
13. اگر اتم مرکزی دارای جوهر الکترون ها آزاد باشد مالیکول حاصل شده ای آن عبارت است از ؟
 (1) اشتراکی (2) غیر قطبی (3) قطبی (4) آیونی
14. مالیکول های آب و آمونیا دارای کدام رابطه است ؟
 (1) قوه لندن (2) واندر والس (3) رابطه هایدروجنی (4) 1و2
15. اگر اتم مرکزی دارای جوهر الکترون ها آزاد نباشد مالیکول حاصل شده ای آن عبارت است از ؟
 (1) اشتراکی (2) غیر قطبی (3) قطبی (4) آیونی
16. عمل متقابل دای پول - دای پولی بین مالیکول ها زمانی انجام می پذیرد که مالیکولها ؟
 (1) از همدیگر دور گردیده باشد (2) باهم دیگر نزدیک گردیده باشد
 (3) اجسام مایع را می باشد (4) 1و3
17. در صورتیکه مالیکولها چارج قسمی مثبت و منفی را دارا بوده و یک دیگر را جذب و کدام نوع اجسام را تشکیل میدهد؟
 (1) مایع (2) گاز (3) جامد (4) همه
18. قوه دای پول - دای پول بین کدام نوع مالیکول های موجود می باشد؟
 (1) قطبی (2) غیرقطبی (3) پولار (4) پولار و قطبی
19. عوامل مؤثر بالای قوه لندن عبارت است از ؟
 (1) حجم مالیکول (2) کتله مالیکول (3) شکل مالیکول و سطح تماس (4) همه
20. ازدیاد تعداد الکترون ها بالای قوای لندن چه تأثیر دارد؟
 (1) زیاد می شود (2) کم می شود (3) تأثیر ندارد (4) هیچکدام
21. به هر اندازه که ابر الکترونی بیشتر و از هسته دورتر واقع گردد پراگندگی الکترون ها بیشتر بوده قوه لندن آن؟
 (1) کمتر می شود (2) بیشتر می گردد (3) هیچ رابطه ندارد (4) مساوی است
22. بالای کدام مالیکول ذیل قوه بیشتر عمل می نمایند؟
 (1) F_2 (2) Cl_2 (3) Br_2 (4) I_2



23. کدام هالاید های ذیل دارای نقطه غلیان بلند است:

HCl (1) HBr (2) HF (3) HI (4)

24. رابطه کتله مالیکولی با درجه حرارت غلیان در مالیکول های سبک چه نوع است:

(1) مستقیم است (2) رابطه ندارد (3) معکوس است (4) ثابت است

25. بین ایزوتوپ های هایدروجن هریک (3_1T , 2_1D , 1_1H) کدام فکتور ذیل فرق می کند؟

(1) غیر قطبی اند (2) حجم مالیکولی (3) کتله مالیکولی (4) طول رابطه

26. بین ایزوتوپ های هایدروجن کدام فکتور مساوی است؟

(1) طول رابطه (2) کتله مالیکولی (3) حجم مالیکولی (4) 1 و 3 درست است

27. کدام ایزوتوپ هایدروجن در طبیعت موجود نمی باشد:

(1) هیچکدام (2) دیتریوم (3) 1_1H (4) 2_1H

28. ایزوتوپ هایدروجن 1_1H به کدام نام یاد می شود ؟

(1) هیچکدام (2) هایدورجن سنگین (3) هایدورجن ناپایدار (4) هایدروجن معمولی

29. ایزوتوپ هایدروجن 2_1H به کدام نام یاد می شود ؟

(1) هیچکدام (2) هایدورجن سنگین (3) هایدورجن ناپایدار (4) هایدروجن معمولی

30. مالیکول های دارنده سطح تماس بیشتر باهم دیگر نزدیک شده و قوده لندن آن ؟

(1) ضعیف ترمی شود (2) کدام تغیر نمی نماید (3) زیاد قوی می شود (4) مساوی است

31. قوه لندن در بین کدام یکی از مالیکولهای ذیل بیشتر است ؟

(1) زنجیری (2) منشعب (3) شاخه دار (4) خمیده

32. در کدام حالت ذیل قدرت رابطه هایدروجنی بیشتر می شود ؟

(1) با قرار گرفتن سه اتوم در یک خط مستقیم (2) با قرار گرفتن چندین مالیکول در یک مرکب

(3) با گرفتن اتومها در چندین خط (4) همه

33. رابطه هایدروجنی در بیولوژی کدام رول اساسی را بازی می نماید ؟

(1) باعث تشکیل فئر دوگانه نوکلید اسید (2) انتقال معلومات ارثی را در اورگانیزم حیه تامین

(3) 1 و 2 (4) هیچکدام

34. در کدام مرکب ذیل رابطه هایدروجنی در داخل عین مالیکول تشکیل می گردد؟

(1) HF (2) H_2O (3) اورتو هایدروکسی بنز الدیهاید (4) همه

35. رابطه هایدروجنی در کدام مرکب باعث تشکیل دایمیر می گردد؟

(1) $HCOOH$ (2) HCl (3) H_2S (4) هیچکدام



36. مالیکوی های که رابطه کواردینشن را دارا اند چه نوع ساختمان دارند؟
 (1) چهار سطحی (2) خطی (3) فضایی (4) مستوی مثلثاتی
37. - نقطه غلیان ایزومیر های منشعب نظر به ایزومیر های نارمل:
 (1) پایین است (2) فرق ندارد (3) بلند است (4) مساوی است
38. در کدام مرکب رابطه هایدروجنی سبب تشکیل دایمیر در حات بخار می گردد ؟
 (1) $(HF)_2$ (2) $(H_2O)_2$ (3) $HCOOH$ (4) $2O_1$
39. جامدات اتومی که ذرات شان توسط رابطه کوولانت به هم وصل گردیده اند کدام جامدات اند؟
 (1) آیونی (2) مالیکولی (3) کوولانسی (4) امورف
40. مواد بلوری که صرف توسط قوه لدون باهم متراکم شده اند به حرارت پائین ذوب شده و مایع حاصله آن ؟
 (1) به مشکل غلیان می نماید (2) به آسانی غلیان می نماید
 (3) قوه لدون تآثر ندارد (4) هیچکدام
41. برای حل ساختن بهتر یک مرکب آیونی در محلل غلبه بالای کدام قوه ها لازم است؟
 (1) قوه جذب بین مالیکولها (2) قوه دفع بین مالیکولها
 (3) قوه جذب بین ذرات آیونی در شبکه کرسطالی (4) قوه جذب بین اتوم ها
42. اگر انرژی شبکه کرسطالی نسبت به سلویشن بزرگ باشد محیط همچو محلولها عبارت است از ؟
 (1) گرم است (2) سرد است (3) ارتباط ندارد (4) هیچکدام
43. اگر انرژی شبکه کرسطالی نسبت به سلویشن کوچک باشد محیط همچو محلولها عبارت است از ؟
 (1) گرم است (2) سرد است (3) ارتباط ندارد (4) هیچکدام



فصل نهم

حالات ماده

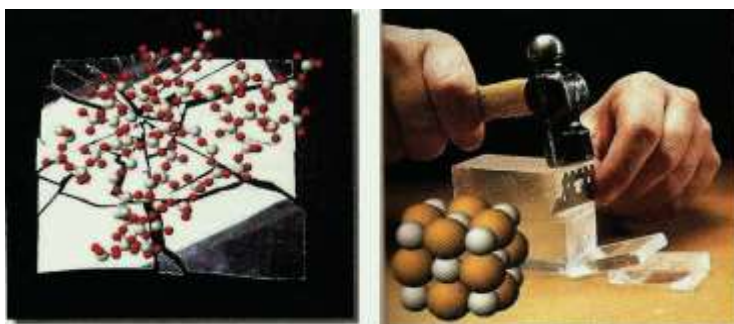
حالات سه گانه ماده

هر ماده میتواند نظر به شرایط محیطی سه حالت (جامد، مایع و گاز) را داشته باشد. موجودات حیه از جمله انسان ها در داخل محلول گازی زنده گی مینمایند. اتموسفیر زمین مخلوطی از گاز ها است که قسمت زیاد آن از نایتروجن (78%) و آکسیجن (21%) تشکیل گردیده است.

جامدات: جامدات عبارت از موادی اند که قوه جاذبه بین آنها زیاد بوده از همین خاطر جامدات حجم و شکل معین را دارا است. شکل و حجم جامد تابع شکل و حجم ظرف نیست. اجسام جامد بطور عموم به دو حالت یافت میشوند که عبارت است از

1. جامدات امورف. 2. جامدات بلوری

1. جامدات امورف: این جامدات از نظر ساختمان داخلی، اجزای متشکله آنها به شکل نامنظم قرار داشته، این نوع جامدات را به نام امورف (*Amorph*) (بدون شکل) یاد مینماید. این جامدات به حرارت های پایین فوق العاده سرد شده، این حالت را به نام مایع سرد شده نیز یاد میکنند و حرکت سیال خود را از دست میدهد. شیشه نیز از جمله جامدات امورف است.



الف کرسنال

ب: امورف.

2. جامدات بلوری یا کریستالی (Crystals): عبارت از جامدات اند که دارای ساختمان منظم هندسی باشد.



سوالات فورمهای کانکور

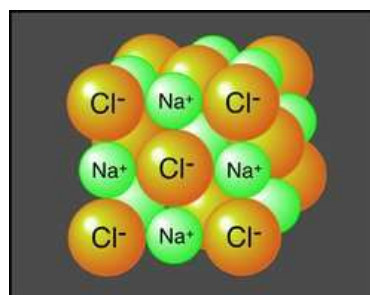
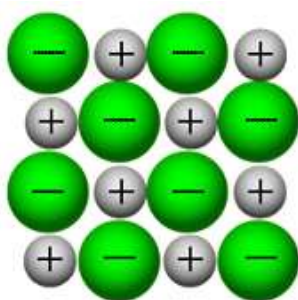
1. شکل سه بعدی ذرات تشکیل دهنده یک جسم (کتیون و انیون) به یکی از نامهای ذیل یاد می گردد؟
 (1) شبکه بلوری (2) محلول متجانس (3) رسوب امورف (4) مخلوط غیر متجانس
2. نقاط مختلف یک شبکه بلوری را کدام ذرات ذیل اشغال می کند:
 (1) مرکبات و آیونها (2) مرکبات و اتوم ها (3) اتوم ها و آیون ها (4) مرکبات و مالیکولها
3. جامدات موادی اند که:
 (1) شکل معین دارد (2) حجم معین دارد
 (3) شکل ظرف را به خود می گیرد (4) شکل و حجم معین دارد

انواع جامدات: این جامدات می توان جامدات را به چهار نوع ملاحظه کرد که عبارت از

1. آیونی
2. مالیکولی
3. کولانسی
4. فلزی

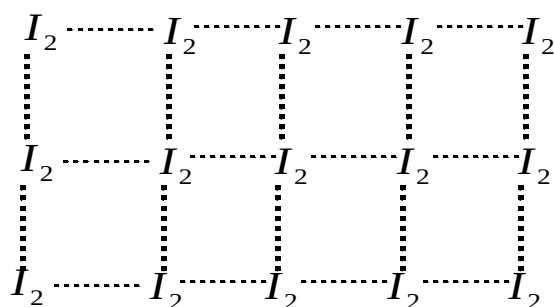
1. **جامدات آیونی:** اساس جامدات آیونی را آیونهای مثبت و منفی تشکیل میدهد . ، غیر منظم ساختن آنها امکان ناپذیر است. این جامدات اجسام سخت و شکننده اند که در مقابل میده شدن مقاومت شدید نموده؛ اما در صورتی که بشکنند به پودر مبدل می گردند. مثال این جامدات را میتوانیم

شبکه کرسطی $NaCl$ در نظر بگیریم .

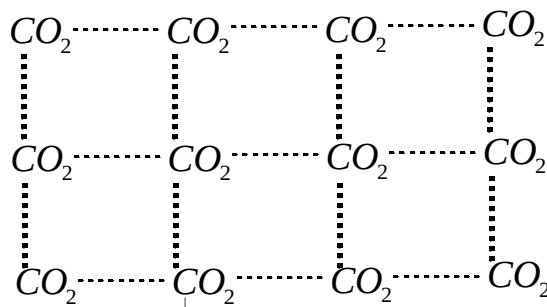


2. **جامدات مالیکولی:** در جامدات مالیکولی واحد هایی که نقاط یک شبکه را تشکیل میدهد، مالیکول ها است و در هر مالیکول اتوم ها به اساس قوه لندن ، دای پول - دای پولی و رابطه هایدروجنی باهم وصل می شود . نقطه غلیان و ذوبان آن پائین بوده و در حالت جامد و مایع هادی برق نیست .

مثال: کاربن دای اکساید $CO_2(S)$ ، آیودین $I_2(s)$



نقاط در شبکه

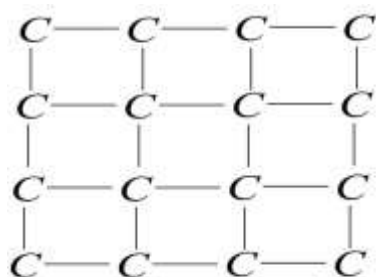


نقاط در شبکه

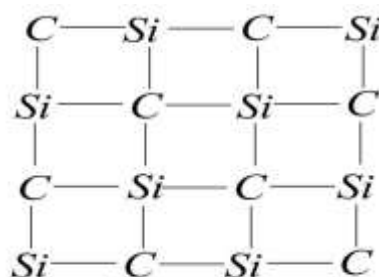
3- جامدات کووالانسی: جامدات کووالانسی را که بنام جامدات اتمی نیز یاد مینمایند، جامدات اند

که واحد های تشکیل دهنده آن ها در نقاط شبکه توسط رابطه اشتراکی با همدیگر وصل گردیده اند.

مثال: جامدات کووالانسی سیلیکان کارباید (SiC)، الماس از جمله نوع جامدات کووالانسی بوده که هر اتم کاربن با چهار اتم دیگر آن رابطه دارد.



الماس



سیلیکان کارباید (SiC)

4- جامدات فلزی: عبارت است رابطه است که از اثر حرکت الکترون های آزاد در سطح فلز بوجود

می آید .

الکترون های آزاد و متحرک در سطح فلزات سبب هدایت گرما، برقی، جلای فلزی می گردد .

مایعات: عبارت از مواد اند که قوه جاذبه بین مالیکول های آن نسبت به جامدات کمتر بوده اما نسبت

به گازات بیشتر می باشد و دارای حجم ثابت بوده ؛ اما شکل آن ثابت نمی باشد.

مایعات را می توان به دو طریقه بدست آورد:

1 -طریقه ذوب جامدات

2 -طریقه مایع ساختن گازات



در طریقهٔ اول مادهٔ جامد انرژی را جذب نموده و این انرژی به ازدیاد انرژی حرکی ذرات آن به مصرف می‌رسد.

در طریقهٔ دوم قوهٔ جاذبه بین مالیکول های مواد در فاز گازی زیاد شده و سیستم به محیط ماحول انرژی داده و به مایع تبدیل می‌شود.



سوالات فورمهای کانکور

1. پدیده تبدیل مستقیم گاز به جامد را به چه نام یاد می‌نمایند؟			
(1) ذوب	(2) تبخیر	(3) تبرید	(4) تصعید
2. در کدام حالت ذیل ماده، قوه جذب بین مالیکول ها بیشتر است؟			
(1) مایعات و گازات	(2) جامدات	(3) مایعات	(4) گازات
3. کمترین قوه جذب بین ذرات، در کدام حالت فیزیکی مواد موجود است:			
(1) مایع	(2) گاز	(3) جامد	(4) مرکب

گازات: گازات عبارت مواد اند که قوه جاذبه بین مالیکول های آن کم بوده و دارای حجم و شکل ثابت نمی‌باشد .

حرکت نامنظم داشته ، به حرارت بلند و فشار کم حرکت ذرات گازات سریع است .
فکتور های دینامیکی که بالای گازات تاثیر دارند عبارت از حجم، فشار، مقدار گاز (مول) و حرارت می‌باشد.

حجم: عبارت مقدار جای است که یک جسم در فضا آنرا اشغال می‌نماید .

واحدهات آن عبارت است از :

$$1Li = 1000ml$$

$$1Li = 1000cc$$

$$1Li = 1000cm^3$$

$$1Li = 10^{-3} m^3$$

$$P = \frac{F}{S}$$

فشار: قوه وارده فی واحد سطح عبارت از فشار است.

واحدهات فشار عبارت است از:

$$1atm = 760mmHg = 760torr$$

$$1atm = 14.7 \frac{Lb}{In^2} = 1Psi = 101.3Kpa$$



حرارت گازات: حرارت گازها به صورت عموم به کالوین اندازه می‌گردد که کالوین را به نام حرارت مطلقه نیز یاد می‌نمایند.

$$TK = ^\circ C + 273$$

مثال:

$27^\circ C$ چند کالوین می‌شود؟

$$TK = C^\circ + 273K$$

$$TK = 27C^\circ + 273K$$

$$TK = 300K$$

$30C^\circ$ چند کالوین می‌شود؟

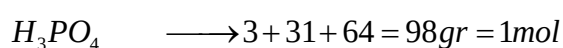
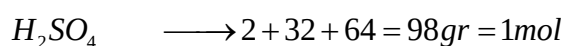
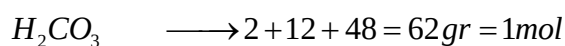
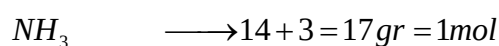
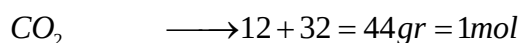
$37C^\circ$ چند کالوین می‌شود؟

$50C^\circ$ چند کالوین می‌شود؟

$373K$ چند سانتیگراد می‌شود؟

$315K$ چند سانتیگراد می‌شود؟

مول (مالیکول گرام): هرگاه کتله مالیکولی یک مرکب به گرام افاده گردد به نام مول یا مالیکول گرام یاد می‌شود.



از رابطه ذیل تعداد گرام را به مول و مول را به گرام تبدیل می‌نمائیم:

$$n = \frac{m}{M}$$

مثال:

1. $196gr$ سلفوریک اسید (تیزاب گوگرد) چند مول می‌شود. در صورتیکه وزن مالیکولی آن $98gr/mol$

باشد.

$$\left. \begin{array}{l} m = 196gr \\ M = 98gr/mol \\ n = ? \end{array} \right\}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{196gr}{98gr/mol} = \boxed{2mol}$$



2. 120gr گرام سودیم هایدروکساید (NaOH) چند مول می شود. در صورتیکه وزن مالیکولی آن $(\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1)\text{gr/mol}$ باشد ؟

$$120\text{gr NaOH} = ?\text{mol}$$

$$(\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1)\text{gr/mol}$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{120\text{gr}}{40\text{gr/mol}} = \boxed{3\text{mol}}$$

3. 2.5mol آب (H_2O) چند گرام می شود در صورتیکه $(\text{H} = 1, \text{O} = 16)$ باشد ؟

$$\left. \begin{array}{l} n = 2.5\text{mol} \\ M = 18\text{gr/mol} \\ m = ? \end{array} \right\} \Rightarrow n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = M \cdot n \Rightarrow m = 18\text{gr/mol} \cdot 2.5\text{mol} \Rightarrow \boxed{45\text{gr}}$$

فعالیت :

1. 148 گرام کلسیم هایدروکساید چند مول می شود محاسبه نمایید؟

2. 1.5 مول گاز هایدروجن چند گرام می شود؟

3. یک کیلو گرام آب چند مول می شود؟

4. 100 گرام آمونیا چند مول می شود؟

5. 5 مول گاز اکسیجن چند گرام می شود؟

انواع گازت : بصورت عموم گازت به دو نوع می باشد.

1. گازت حقیقی

2. گازت ایدیل

گازات آیدیل : عبارت از گازات اند که قوه جاذب در بین مالیکول های آن ناچیز بوده و از آن صرف

نظر می گردد.

قانون بایل ماریوت (Boyle's law): در سال 1662 م رابرت بایل و آدام ماریوت دو فزیکدان فرانسوی مستقل از همدیگر بیان داشت در صورتیکه درجه حرارت ثابت ($T = \text{constant}$) باشد، حجم گازات معکوساً متناسب به فشار است.

$$T = \text{Constant}$$

$$V \approx \frac{1}{p} \dots \dots 1$$

$$V = K \frac{1}{p}$$

$$PV = K \dots \dots 2$$

$$\left. \begin{array}{l} P_1 V_1 = K \\ P_2 V_2 = K \end{array} \right\} \Rightarrow \boxed{P_1 V_1 = P_2 V_2}$$

1. مثال: یک گاز آیدیال به فشار 10 atm ، حجم آن 1.5 li است. در صورتیکه حجم آن به 2.5 li تغییر نماید فشار گاز را محاسبه نمایید. ($T = \text{Constant}$)

$$\left. \begin{array}{l} P_1 = 10 \text{ atm} \\ V_1 = 1.5 \text{ li} \\ V_1 = 2.5 \text{ li} \\ P_2 = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \\ P_2 = \frac{P_1 \cdot V_1}{V_2} = \frac{10 \text{ atm} \cdot 1.5 \cancel{\text{li}}}{2.5 \cancel{\text{li}}} \Rightarrow \boxed{6 \text{ atm}} \end{array} \quad \text{حل:}$$

2. مثال: یک گاز آیدیال به فشار 625 mmHg حجم آن 247 ml است. در صورتیکه فشار به 825 mmHg تغییر نماید حجم گاز را درین تغییر فشار محاسبه نمایید. ($T = \text{Constant}$)

حل: طبق قانون بایل میتوانیم بنویسیم که $P_1 V_1 = P_2 V_2$ و داریم که:

$$\left. \begin{array}{l} V_1 = 247 \text{ ml} \\ P_1 = 625 \text{ mmHg} \\ P_2 = 825 \text{ mmHg} \\ V_2 = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad = \quad V_2 = \frac{P_1 V_1}{P_2} \\ V_2 = \frac{247 \text{ ml} \cdot 625 \text{ mmHg}}{825 \text{ mmHg}} = 187 \text{ ml} \end{array}$$

قانون چارلس (تأثیر حرارت بالای گازات): در سال 1787 م فزیکدان فرانسوی به نام چارلس بیان داشت که اگر فشار ثابت باشد درجه حرارت مستقیماً متناسب با حجم گاز می باشد.

در صورت تنزیل درجه به حرارت به -273°C (0°K) حجم گازات مساوی به صفر است، ظاهراً به حرارت -273°C گاز باید از بین رود.



چون حجم کمتر از صفر موجود بوده نمی‌تواند، پس حرارت (-273°C) کمترین حرارت ممکنه بوده از این سبب آن را صفر مطلق قبول نموده اند (رقم دقیق آن $(-273.15^{\circ}\text{C})$ است .

$$P = \text{Constant}$$

$$\left. \begin{array}{l} p = \text{constant} \\ V \approx T \end{array} \right\} \Rightarrow V = TK \Rightarrow K = \frac{V}{T}$$

$$\left. \begin{array}{l} K = \frac{V_1}{T_1} \\ K = \frac{V_2}{T_2} \end{array} \right\} \Rightarrow \boxed{\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}}$$

1. **مثال:** یک گاز ایدئال در 300K به اندازه 2li حجم را اشغال میکند. در صورتیکه حجم آن به 4li تغییر نماید، درجه حرارت گاز مذکور چقدر خواهد بود؟ ($P = \text{Constant}$)

$$\left. \begin{array}{l} T_1 = 300\text{K} \\ V_1 = 2\text{li} \\ V_2 = 4\text{li} \\ T_2 = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} V_1 \cdot T_2 = V_2 \cdot T_1 \Rightarrow T_2 = \frac{V_2 \cdot T_1}{V_1} \\ T_2 = \frac{4\cancel{\text{li}} \cdot 300\text{K}}{2\cancel{\text{li}}} \Rightarrow \boxed{600\text{K}} \end{array}$$

2. **مثال:** یک گاز ایدئال در 25°C به اندازه 1.28L حجم را اشغال میکند. در صورتیکه حرارت به 50°C تغییر نماید، حجم گاز مذکور چقدر خواهد بود؟ ($P = \text{Constant}$)
حل:

$$\left. \begin{array}{l} V_1 = 1.28\text{L} \\ T_1 = 25^{\circ}\text{C} + 273 = 298\text{K} \\ T_2 = 50^{\circ}\text{C} + 273 = 323\text{K} \\ V_2 = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \\ V_2 = \frac{V_1 T_1}{T_2} = \frac{1.28\text{L} \cdot 323\text{K}}{298\text{K}} = 1.39\text{L} \end{array}$$

نوت: هرگاه فشار، حجم و درجه حرارت ثابت نباشد از رابطه ذیل دریافت شده و بنام قانون ترکیبی گازات یاد می‌شود .

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2} \Rightarrow \boxed{P_2 \cdot V_2 \cdot T_1 = P_1 \cdot V_1 \cdot T_2}$$

مثال: به حرارت $25^{\circ}C$ و فشار $1atm$ یک گاز ایدئال $2.65L$ حجم را اشغال نموده است. اگر همزمان حرارت $75^{\circ}C$ و فشار به $2atm$ بلند برود، در این صورت حجم گاز مذکور چقدر خواهد بود؟
حل: قرار قانون ترکیب گازات داریم که:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{P_1 V_1 T_2}{P_2 T_1}$$

$$\left. \begin{array}{l} T_1 = 25^{\circ}C + 273 = 298K \\ P_1 = 1atm \\ V_1 = 2.65L \\ T_2 = 75^{\circ}C + 273 = 348K \\ P_2 = 2atm \\ V_2 = ? \end{array} \right\} V_2 = \frac{P_1 V_1 T_2}{P_2 T_1} = \frac{1atm \cdot 2.65L \cdot 348K}{2atm \cdot 298K} = \boxed{1.55L}$$

اصل اوگدرو: در اصل اوگدرو حجم گازات در شرایط ثابت فزیک حرارت و فشار مستقیماً متناسب است به تعداد مولهای همان گازات:

$$T = \text{Constant}$$

$$P = \text{Constant}$$

$$V \approx n \dots 1$$

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} \Rightarrow \boxed{V_1 \cdot n_2 = V_2 \cdot n_1}$$

مثال: در حرارت و فشار ثابت حجم 3 سه مول یک گاز 50 ملی لیتر است در شرایط مذکور حجم 7 مول گاز نام برده خواهد بود؟

$$\left. \begin{array}{l} n_1 = 3 \text{ mol} \\ v_1 = 50 \text{ mol} \\ n_2 = 7 \text{ mol} \\ v_2 = ? \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{v_1}{n_1} = \frac{v_2}{n_2} = \frac{50 \text{ mol}}{3 \text{ mol}} = \frac{v_2}{7 \text{ mol}} \Rightarrow 7 \text{ mol} \cdot 50 \text{ mol} = v_2 \cdot 3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow v_2 = \frac{7 \text{ mol} \cdot 50 \text{ mol}}{3 \text{ mol}} \Rightarrow \boxed{v_2 = 116.6 \text{ mli}}$$

قوانین گازات ایدئال: قانون بایل، قانون چارلس و اصل اوگدرو هر سه بیان کننده تناسبی اند که گازات ایدئال را توصیف می نمایند.

$$\left. \begin{array}{l} V \approx \frac{1}{P} \\ V \approx T \\ V \approx n \end{array} \right\} \Rightarrow V \approx \frac{1}{P} T n$$



برای اینکه تناسب فوق را به مساوات تبدیل نماییم، R را که به نام ثابت عمومی گازات یاد می‌شود، به طرف راست معادله معامله نموده و حاصل می‌شود که:

$$V = RTn \frac{1}{P}$$

$$V = \frac{nRT}{P}$$

$$\boxed{PV = nRT}$$

معادله اخیر را بنام معادله عمومی گازات یاد مینمایند که توسط آن می‌توان حجم، فشار و حرارت گاز را محاسبه نماییم.

اگر مشخصات یک مول گاز ایدئال را در شرایط (STP) وضع گردد قیمت ثابت گازات دریافت می‌شود:

$$\left. \begin{array}{l} STP \\ P = 1 \text{ atm} = 101.3 \text{ K pas} \\ V = 22.4 \text{ Li} = 22.4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \\ n = 1 \text{ mol} \\ T = 273^\circ \text{ K} \\ R = ? \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} PV = nRT \\ R = \frac{PV}{nT} \Rightarrow R = \frac{101.3 \text{ K Pas} \cdot 22.4 \cdot 10^{-3} \cdot \text{m}^3}{1 \text{ mol} \cdot 273^\circ \text{ k}} \Rightarrow \boxed{R = 8.31 \text{ jol} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{k}^{-1}} \end{array}$$

همچنان میتوانیم قیمت ثابت عمومی گازات را در شرایط استاندارد به واحد دیگر نیز طور ذیل دریافت

نماییم.

$$\left. \begin{array}{l} STP \\ P = 1 \text{ atm} \\ V = 22.4 \text{ Li} = 22.4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \\ n = 1 \text{ mol} \\ T = 273^\circ \text{ K} \\ R = ? \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} PV = nRT \\ R = \frac{PV}{nT} \Rightarrow R = \frac{1 \text{ atm} \cdot 22.4 \cdot \text{Lit}}{1 \text{ mol} \cdot 273^\circ \text{ K}} \Rightarrow \boxed{R = 0.08205 \text{ atm} \cdot \text{Lit} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}} \end{array}$$

مثال: به فشار 0.432 atm یک گاز ایدئال 8.64 Li حجم را اشغال نموده است. مقدار آن 0.176 mol مول است حرارت وارده بالای گاز مذکور را در یافت نمایید.

$$\left. \begin{array}{l} P = 0.432 \text{ atm} \\ n = 0.176 \text{ mol} \\ V = 8.64 \text{ Li} = 8.64 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \\ R = 0.0802 \text{ atm mol}^{-1} \cdot \text{k}^{-1} \\ T = ? \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} PV = nRT \\ T = \frac{PV}{nR} = \frac{0.432 \text{ atm} \cdot 8.64 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}{0.176 \text{ mol} \cdot 0.082 \text{ atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}} \Rightarrow 258 \text{ K} \Rightarrow \boxed{T = 258 \text{ K}} \end{array}$$

همچنان توسط رابطه متذکره می توان وزن مالیکولی و کثافت گازات را نیز محاسبه کرد:

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow PV = \frac{m}{M} \cdot RT \Rightarrow M = \frac{mRT}{PV}$$

در رابطه فوق M وزن مالیکولی گاز ، m کتله گاز ، T حرارت مطلقه گاز ، P فشار گاز و V حجم گاز مورد تجربه می باشد.

مثال : $2gr$ یک گاز به حرارت $300K$ در فشار $1atm$ در ظرفی با حجم $1Lit$ قرار دارد، گاز مذکور آیدیال بوده کتله مالیکولی آن را محاسبه نمایید.

$$\left. \begin{array}{l} m = 2gr \\ P = 1atm \\ V = 1Li \\ T = 300K \\ R = 0.082 atm \cdot Li / mol \cdot K \\ M = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} M = \frac{m \cdot R \cdot T}{P \cdot V} \\ M = \frac{2gr \cdot 300K \cdot 0.082 atm \cdot Li / mol \cdot K}{1atm \cdot 1Li} \\ \boxed{M = 49.2 gr / mol} \end{array}$$

$$PM = \frac{m}{V} \cdot RT \Rightarrow PM = DRT \Rightarrow D = \frac{PM}{RT}$$

همچنان می توانیم بنویسیم که:

در رابطه اخیر d کثافت گاز مورد تجربه می باشد.

مثال: کثافت گاز اکسیجن را به حرارت $47^\circ C$ و فشار $2.5atm$ محاسبه نمایید در صورتیکه وزن مالیکولی آن 32 می باشد.

$$\left. \begin{array}{l} T = 320K \\ P = 2.5atm \\ M = 32gr \\ R = 0.082 atm \cdot mol^{-1} \cdot k^{-1} \\ D = ? \end{array} \right\} \Rightarrow D = \frac{2.5atm \cdot 32gr}{0.082 atm \cdot mol^{-1} \cdot k^{-1} \cdot 320k} \Rightarrow 2.79gr \cdot Li^{-1}$$

فشار جزئی گازات (فشار قسمی یا جزئی دالتن): عبارت است از فشار های است که از طرف

هر گاز به تنهای بالای جدار ظرف وارد می شود و فشار قسمی از رابطه ذیل در یافت می شود .

$$P_i = P_{total} \cdot X_i \longrightarrow \text{سهم مولی}$$

↓
فشار جزئی فشار کلی



شرط اساسی این است که گازات مخلوط شده باهمدیگر تعامل نکنند .

فشار مجموعی: حاصل جمع فشار جزئی مخلوط گازات را به نام فشار مجموعی گازات یاد می شود و فشار مجموعی از رابطه ذیل محاسبه می شود .

$$P_t = P_1 + P_2 + P_3 + \dots P_n$$

مثال : در داخل یک بالون گازات آمونیا ، اکسیجن ، نایتروجن و هایدروجن به ترتیب

$$\left. \begin{array}{l} P_{NH_3} = 2atm \\ P_{O_2} = 3atm \\ P_{N_2} = 5atm \\ P_{H_2} = 4atm \end{array} \right\} \Rightarrow P_t = P_{NH_3} + P_{O_2} + P_{N_2} + P_{H_2}$$

$$P_t = 2atm + 3atm + 5atm + 4atm = \boxed{14atm}$$

قانون گراهام و انتشار و نفوذ مالیکول های گازات *Grahams – Law* : توماس گراهام

(Tomas Graham) عالم انگلیسی در سال 1829 م تحقیقات لازمه را در مورد سرعت انتشار

(Diffusion) و نفوذ (Effusion) گازات مختلف انجام داد و دریافت نمود که که :سرعت نفوذ گازات در

محیط گازی دیگر معکوساً متناسب به جذر مربع کثافت گازات و کتله گازات را دارد . یعنی:

$$\frac{V_A(Effusion)}{V_B(Effusion)} = \frac{\sqrt{D_B}}{\sqrt{D_A}} \quad \text{یا} \quad \frac{V_A(Effusion)}{V_B(Effusion)} = \frac{\sqrt{M_B}}{\sqrt{M_A}}$$

نظریه جنبشی (حرکی) گازات: نظریه حرکی یا جنبشی گازات بالای فرضیات ذیل استوار است:

- 1- گازها از تعداد کثیر ذرات بسیار کوچک (اتم ها، مالیکول ها) تشکیل گردیده اند و این ذرات به اندازه کوچک اند که اندازه حجم آنها در مقایسه با فواصل بین آنها ناچیز است.
- 2- مالیکول ها و اتم های تشکیل دهنده گازها متداوماً در حال حرکت بوده و حرکت آنها بی نظم ، سریع و مستقیم الخط می باشد. و دارای برخورد الاستیکی است.
- 3- در گازها مالیکول ها و یا اتم ها مجزا از یک دیگر قرار داشته ، هیچ قوه دافعه و جاذبه بین اتم ها و مالیکول ها در گازها موجود نمی باشد . (به استثنای زمان برخورد).
- 4- با ازدیاد درجه حرارت انرژی متوسط حرکی مالیکول گاز زیاد می شود.



معادله حالت برای گازات حقیقی: گازات حقیقی عبارت از گازات اند که قوه جاذبه بین مالیکول های آن موجود بوده و واندروالس در سال 1873 م برای این گازات معادله ذیل ارایه کرد که امروز بنام معادله گازات حقیقی یاد می شود .

1:

$$(P + \frac{a}{V^2})(V - b) = RT$$

$$n = 1$$

2:

$$(P + \frac{an^2}{V^2})(V - bn) = nRT$$

$$n \neq 1$$

$a, b \longrightarrow$ قیمت تجربی برای هر گاز

گازات	$a(\text{liter} \cdot \text{atm} / \text{mol}^2)$	$b(\text{liter} / \text{mol})$
H_2	0.244	0.0266
He	0.341	0.0237
N_2	1.39	0.0391
O_2	1.36	0.0318
CO_2	3.59	0.0427
CO	1.48	0.0399



سوالات فصل نهم

1. ماده به چند حالت یافت می‌شود ؟

1) یک حالت 2) سه حالت 3) دو حالت 4) 5 حالت

2. موجودات حیه از جمله انسان ها در چی نوع محلول زندگی می‌نماید ؟

1) محلول مایع 2) محلول های گاز 3) محلول جامد 4) همه

3. اجسام از نگاه ساختمان اتمی و مالیکولی و داشتن فاصله بین آنها در حالت ذیل وجود دارد :

1) گاز، مایع و جامد 2) اجسام یخ شده، خاکستر شده و ذغال شده

3) بشکل هوا، گازات و مخلوط بعضی از گازات 4) بحر ها، جهیل ها و ابجار

4. در کدام حالت ذیل حرکت گازات سریع است ؟

1) حرارت بلند 2) فشار کم 3) 1 و 2 4) هیچکدام

5. در کدام حالت ماده ذرات تشکیل دهند آنها بالای یک دیگر تأثیر کمتر داشته و قوه جذب بین آنها کمتر است ؟

1) جامد 2) مایع 3) گاز 4) پلازما

6. ماده در کدام حالت در نتیجه فشار متراکم می‌گردد ؟

1) جامد 2) مایع 3) گاز 4) پلازما

7. ماده در کدام حالت تقریباً دارای عین کثافت می‌باشد ؟

1) جامد و مایع 2) مایع و گاز 3) جامد و گاز 4) هیچکدام

8. مواد که دارای شکل ، حجم معین بوده و قابلیت تراکم را ندارد عبارت است از ؟

1) جامد 2) مایع 3) گاز 4) هیچکدام

9. در کدام حالت ذیل فاصله بین مالیکول ها خیلی زیاد است:

1) مایعات 2) گازات 3) مایعات و جامدات 4) جامدات

10. بیشترین قوه جاذبه بین ذرات کدام حالت فیزیکی مواد موجود است؟

1) جامد 2) مایع 3) گاز 4) محلول

11. جامدات مواد اند که :

1) شکل معین دارند 2) حجم معین دارند 3) شکل ظرف را بخود می‌گیرند 4) 1 و 2 درست است

12. ساختمان سه بعدی را در یک شبکه به کدام نام یاد می‌شود ؟

1) شبکه بلوری 2) شبکه مکعبی 3) شبکه مستطیلی 4) همه درست است

13. ساختمان منظم هندسی نقاط را در فضا به کدام نام یاد می‌شود ؟
(1) شبکه بلوری (2) شبکه مکعبی (3) شبکه فضایی (4) همه درست است
14. نقاط مختلف یک شبکه فضایی را کدام یکی مواد ذیل اشغال نموده است ؟
(1) اتوم ها (2) آیونها (3) مالیکول ها (4) همه
15. جامدات از لحاظ ساختار درونی به چند نوع است ؟
(1) یک نوع (2) دو نوع (3) سه نوع (4) چهار نوع
16. کرسنال ها از چه نوع مرکبات تشکیل می‌شوند ؟
(1) دارای روابط اشتراکی (2) هیچکدام (3) دارای روابط آیونی (4) دارای روابط کووالانسی
17. جامدات مالیکولی بر اساس کدام یکی از قوه های ذیل ترکیب شده است ؟
(1) آیونی (2) کووالانسی (3) مالیکولی (4) تمام
18. کدام یکی از مشخصات ذیل مربوط جامدات آیونی می‌شود ؟
(1) دارای نقطه ذوبان بلند است (2) روابط آیونی بین آنها قوی است (3) جامدات شکننده اند (4) تمام آنها درست است
19. جامدات کووالانسی به یکی از نامها ذیل یاد می‌شود ؟
(1) جامدات آیونی (2) جامدات اتومی (3) جامدات اشتراکی (4) هیچکدام
20. جامدات اتومی که ذرات شان توسط رابطه کوولانت به هم وصل گردیده اند کدام جامدات اند ؟
(1) آیونی (2) مالیکولی (3) کووالانسی (4) امورف
21. در جامدات فلزی علت جلا در مقابل نور چیست ؟
(1) سطح شفاف (2) الکترون های آزاد (3) الکترون های متحرک (4) 2 و 3 درست است
22. جامدات کووالانسی دارای هدایت برقی ؟
(1) بلند می‌شود (2) ضعیف می‌شود (3) هدایت برقی ندارد (4) پائین است
23. مرکب سلیکان کارباید (SiC) از جمله چه نوع جامدات است :
(1) امورفی (2) کووالانسی (3) مالیکولی (4) آیونی
24. الماس از جمله کدام نوع جامدات ذیل می‌باشد ؟
(1) کووالانسی (2) آیونی (3) مالیکولی (4) فلزی
25. به حرارت پائین مایعات فوق العاده سرد شده ، این حالت مایع را به کدام نام یاد می‌نمایند ؟
(1) مایع سرد شده (2) مایع ذوب شده (3) مایع (4) مایع غلیانی



26. جامدات که دارای حجم و شکل معین باشد اما از نظر ساختمانهای اجزای متشکله آنها به شکل نام منظم قرار داشته باشد به کدام نام یاد می‌نماید ؟

1) جامدات امورف 2) جامدات بدون شکل 3) جامدات کرسطی 4) همه

27. جامدات که دارای شکل ساختمان منظم باشد به کدام نام یاد می‌نمایند ؟

1) جامدات کرسطی 2) جامدات بلوری 3) جامدات امورف 4) 1 و 2

28. شیشه از جمله کدام نوع جامدات می‌باشد ؟

1) جامدات کرسطی 2) جامدات امورف 3) جامدات آیونی 4) جامدات کوولانسی

29. مایعات را به چند طبقه میتوان بدست آورد ؟

1) یک طبقه 2) دو طبقه 3) سه طبقه 4) چهار طبقه

30. تبدیل حالت جامد اجسام رامستقیما به حالت گاز به کدام نام یاد می‌نماید ؟

1) تصعید 2) تبرید 3) تشریق 4) هیچکدام

31. تبدیل شدن یک مایع به گاز در یک درجه حرارت معین به چه نام یاد می‌شود؟

1) ذوب 2) تبخیر 3) تصعید 4) میعان

32. عملیه تبدیل شدن یک جامد به مایع در یک درجه حرارت معین بنام چی یاد می‌شود:

1) میعان 2) تصعید 3) تبخیر 4) ذوب

33. کدام یکی از فکتورها بالایی گازات تاثر دارد ؟

1) حجم 2) فشار 3) مول و درجه حرارت 4) تمام

34. قوه وارده در فی سطح است از ؟

1) فشار 2) قوه 3) پاسکال 4) نیوتن

35. یک اتموسفیر مساوی است به چند است ؟

1) 760mm - Hg 2) 760tor 3) 1 و 2 4) هیچکدام

36. یک اتموسفیر مساوی است به ؟

1) 14.1lb/inch² 2) 101.3Kp 3) 1 و 2 4) هیچکدام

37. بصورت عموم مقدار مواد گازی به کدام یکی از فکتورهای ذیل اندازه می‌شود ؟

1) مول 2) گرم 3) مول گرم 4) اتمومی گرم

38. مقدار مولهای یک ماده توسط کدام یکی از فورمولهای ذیل بدست می‌آید ؟

1) $M = n \times m$ 2) $n = m \times M$ 3) $n = \frac{m}{M}$ 4) هیچکدام

39. 1 مول آب (H_2O) چند گرم می‌باشد (در صورتیکه $H = 1, O = 16$ باشد) ؟

1) 1gr 2) 36gr 3) 9gr 4) 18gr



40. حرارت گازات توسط کدام سیستم اندازه می‌شود؟
 (1) کالوین (2) سانتی گراد (3) فارنهایت (4) هیچکدام
41. اگر بخواهیم سانتی گراد را به کالوین تبدیل نمائیم توسط کدام فورمول ذیل استفاده می‌نمائیم؟
 (1) $TK = 0 + 273$ (2) $TK = C^{\circ} + 373$ (3) $TK = C^{\circ} - 273$ (4) $TK = C^{\circ} + 273$
42. $27C^{\circ}$ سانتی گراد چند درجه کالوین می‌شود؟
 (1) $300K^{\circ}$ (2) $-300K^{\circ}$ (3) $298K^{\circ}$ (4) $273K^{\circ}$
43. قانون بایل با ثابت نگهداشتن کدام کمیت فیزیکی بیان گردیده است؟
 (1) فشار (2) حرارت (3) حجم (4) $1/3$ درست است
44. یک گاز به فشار $625Hg\ mm$ حجم آن $247mli$ است. در صورتیکه به فشار $825mm-Hg$ تغییر نموده باشد حجم گاز را در این تغییر فشار عبارت است از؟
 (1) $28mli$ (2) $87mli$ (3) $187mli$ (4) $287mli$
45. - صفر درجه مطلقه، درجه حرارت است که:
 (1) در آن گاز اکسیجن تحت فشار منجمد می‌شود و با حرارت $-273.15^{\circ}C$ مطابقت می‌نماید.
 (2) در آن گاز اکسیجن تحت فشار منجمد می‌شود و با حرارت $-273.15^{\circ}C$ مطابقت نمی‌نماید.
 (3) در آن گاز هایدروجن منجمد می‌شود و با $273.5^{\circ}C$ مطابقت می‌نماید.
 (4) در آن گاز کلورین منجمد می‌شود و با $-273^{\circ}C$ مطابقت می‌نماید.
46. وزن (کته) $Al(OH)_3$ بر حسب گرام برابر است به؟
 (1) $78g$ (2) $18g$ (3) $46g$ (4) $80g$
47. حجم 1.5 مول مالیکول گاز هایدروجن مساوی است به:
 (1) $22.4Litre$ (2) $24.314Litre$ (3) $33.60Litre$ (4) $14Litre$
48. 98 گرام H_2SO_4 چند مول مالیکول آن مرکب می‌باشد؟
 (1) دو مول (2) یک مو (3) نیم مول (4) یک مول آیون
49. در 2.5 مول گاز میتان چی تعداد مالیکول های آن موجود است؟
 (1) 6.022×10^{23} (2) $2.5 \times 6.022 \times 10^{23}$ (3) $2.5 \times 60. \times 10^{23}$ (4) $2.5 \times 6022. \times 10^{20}$
50. 2.5 مول مالیکول H_2 (تحت شرایط STP) چند لیتر حجم داری؟
 (1) $22.4\ lit$ (2) $44.8\ lit$ (3) $56\ lit$ (4) $24.31\ lit$
51. کته 67.2 لیتر گاز میتان تحت شرایط STP (نارمل) بر حسب گرام مساوی است به؟
 (1) $16g$ (2) $48g$ (3) $32g$ (4) $20g$



52. تعداد مالیکول های دومول گاز ایتان C_2H_6 تحت شرایط STP (نارمل) برابر است به؟
 (1) $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ (2) $2 \times 6.02 \times 10^{26}$ (3) $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ (4) 6.02×10^{26}
53. 32 gr گاز O_2 تحت شرایط نارمل (STP) چند مو مالیکول گاز موصوف می شود؟
 (1) 1.5 mole (2) 2.00 mole (3) 1 mole (4) 2.00 mole
54. 64 gr گاز O_2 تحت شرایط نارمل (STP) چند مو مالیکول گاز موصوف می شود در صورتیکه $16 \frac{gr}{mole} = 0$ باشد؟
 (1) 1.5 mole (2) 2.00 mole (3) 1 mole (4) 2.00 mole
55. یک گاز در حرارت $27^\circ C$ ، $300 cm^3$ حجم دارد اگر در فشار ثابت حرارت گاز $37^\circ C$ برده شود در این صورت حجم آن مساوی است به
 (1) $310 cm^3$ (2) $300 cm^3$ (3) $250 cm^3$ (4) $290 cm^3$
56. کثافت محلول H_2SO_4 ، $1.08 \frac{gr}{cm^3}$ تثبیت شده، دو لیتر (2 Lit) محلول متذکره چند گرم وزن دارد؟
 (1) 2160 gr (2) 1080 gr (3) 2.16 gr (4) 105 gr
57. عدد 6.02×10^{23} به نام یکی از علمای ذیل یاد می گردد؟
 (1) کیوناک (2) اووگدرو (3) چارلس (4) بیل و ماروت
58. به اساس تجربه چارلس حجم یک گاز در کدام حرارت صفر می گردد:
 (1) $-273 K$ (2) $273^\circ C$ (3) $-273^\circ C$ (4) $273 K$
59. گاز که تحت فشار 5 atm دارای حجم 400 ml باشد پس در فشار 50 atm چه مقدار حجم دارد؟
 (1) 0.4 L (2) 40 L (3) 4 L (4) 40 ml
60. یک گاز آیدیال در $25^\circ C$ به اندازه 1.28 li حجم را اشغال نموده میکند. در صورتیکه حرارت به $50^\circ C$ تغییر نماید، حجم گاز مذکور چقدر خواهد بود؟ (در فشار ثابت)
 (1) 2.39 li (2) 1.39 li (3) 0.39 li (4) 1 li
61. به فشار ثابت و حرارت $27^\circ C$ یک گاز آیدیال $128 cm^3$ حجم را اشغال نموده است، در صورتیکه حجم گاز مذکور به $214 cm^3$ تغییر نموده باشد، حرارت وارده چقدر خواهد بود؟
 (1) $179.43 K$ (2) $179.43^\circ C$ (3) 2 و 1 درست (4) هیچکدام
62. به حرارت $25^\circ C$ و فشار 1 atm یک گاز آیدیال 2.65 li حجم را اشغال نموده است. اگر همزمان حرارت $75^\circ C$ و فشار 2 atm بلند برود، در این صورت حجم گاز مذکور چقدر خواهد بود؟
 (1) $1550 cm^3$ (2) 1.55 li (3) $1200 cm^3$ (4) 2 و 1



63. به اساس اصل اول گدرو حرارت و فشار ثابت، گازات متناسب به تعداد همان گاز است.
- (1) معکوسا، مول (2) مستقیما، مول (3) رابطه ندارد (4) هیچکدام
64. حجم اشغال $3.011 \cdot 10^{23}$ مالیکول گاز نایتروجن در شرایط معیاری (STP) چند لیتر خواهد بود؟
- (1) $22.4li$ (2) $11.2li$ (3) $44.8li$ (4) هیچکدام
65. هرگاه یک مول گاز کامل در صفر درجه سانتی گراد 22.4 لیتر حجم داشته باشد، فشار آن چند است؟
- (1) $760mm-Hg$ (2) $5atm$ (3) $760mm-Hg, 1atm$ (4) $1atm$
66. یک مول CO_2 چند گرام کتله دارد؟
- (1) 44 (2) 54 (3) 64 (4) 88
67. کدام یکی از قانون ذیل مربوط به قانون بایل می باشد؟
- (1) $V \approx \frac{1}{P}$ (2) $V \approx T$ (3) $V \approx n$ (4) هیچکدام
68. کدام یکی از قانون ذیل مربوط به قانون چارلس می باشد؟
- (1) $V \approx \frac{1}{P}$ (2) $V \approx T$ (3) $V \approx n$ (4) هیچکدام
69. جهت بیان قانون چارلس کدام رابطه ذیل درست است:
- (1) $V = K \cdot T$ (2) $T = \frac{K}{V}$ (3) $V = \frac{K}{T}$ (4) $V = \frac{T}{K}$
70. کدام یکی از قانون ذیل مربوط به قانون اصل گدرو می باشد؟
- (1) $V \approx \frac{1}{P}$ (2) $V \approx T$ (3) $V \approx n$ (4) هیچکدام
71. در شرایط معیاری (STP) یک مول هر گاز چقدر حجم را اشغال می نماید؟
- (1) $22.4li$ (2) $11.2li$ (3) $44.8li$ (4) هیچکدام
72. قیمت ثابت گازات (R) عبارت است از؟
- (1) $8.31 \frac{Joul}{mol \cdot k}$ (2) $0.082 \frac{li \cdot atm}{mol \cdot k}$ (3) $0.082 li \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot k^{-1}$ (4) تمام
73. $1mol$ اکسیجن (O_2) چند گرام می باشد؟
- (1) $32gr$ (2) $40gr$ (3) $46gr$ (4) $71gr$
74. $27C^\circ$ سانتی گراد چند درجه کالوین می شود؟
- (1) $300K^\circ$ (2) $-300K^\circ$ (3) $298K^\circ$ (4) $273K^\circ$
75. به فشار $0.432atm$ یک گاز آیدیال $8.64li$ حجم را اشغال نموده است. مقدار آن $0.176mol$ مول است
- حرارت وارده بالای گاز مذکور را دریافت نمائید؟
- (1) $258k^\circ$ (2) $-15c^\circ$ (3) $2و1$ (4) هیچکدام



76. برای در یافت کتله مالیکولی گازات از کدام معادله ذیل استفاده می‌نمائیم ؟

$$(1) m \cdot M = n \cdot h \cdot f \quad (2) p \cdot v = n \cdot M \cdot R \quad (3) M = \frac{mRT}{PV} \quad (4) \text{تمام}$$

77. در رابطه $\frac{P \cdot V}{T} = \frac{P_n \cdot V_n}{T_n} = R$ ، سمبول R به چه نام یاد می‌شود؟

(1) ثابت مایعات (2) ثابت گازات (3) ثابت جامدات (4) ثابت نیمه جامدات

78. فشار یک نمونه گاز نایتروجن را که کثافت آن به حرارت $300K$ مساوی به 28 gr/li باشد در یافت نمایید ، کتله یک مول نایتروجن مساوی به 28 gr/li است ؟

(1) 1.75 atm (2) 2.75 atm (3) 3.00 atm (4) 1.00 atm

79. یکی از قوانین ذیل قانون گراهام را بیان می‌نماید ؟

$$(1) \frac{V_A}{V_B} = \frac{\sqrt{D_B}}{\sqrt{D_A}} \quad (2) \frac{V_A}{V_B} = \frac{\sqrt{M_B}}{\sqrt{M_A}} \quad (3) 1 \text{ و } 2 \text{ درست است} \quad (4) \text{هیچکدام}$$

80. اگر در 20°C حجم یک گاز 729 mli باشد در 30°C حجم گاز مذکور چقدر خواهد بود ؟

(1) 753.8 mli (2) 7.5 mli (3) 5.5 mli (4) 7 mli

81. اگر در 25°C درجه حجم یک گاز 100 mli است ، در کدام درجه حرارت ، حجم گاز مذکور به 500 mli تغییر خواهد کرد؟

(1) 249 k (2) 149 k (3) 49 k (4) 94 k

82. اگر در 25°C فشار گاز 1 atm باشد . در 45°C فشار گاز مذکور چقدر خواهد بود ؟

(1) 44.23 k (2) 22.33 cm^3 (3) 22.11 k (4) 11.22 k

83. گاز که تحت فشار 5 atm دارای حجم 400 ml باشد پس در فشار 50 atm چه مقدار حجم دارد؟

(1) 0.4 L (2) 40 L (3) 4 L (4) 40 ml

84. تعداد الکترون ها در یک مول الکترون چند است:

(1) 6.02×10^{-22} (2) 6.02×10^{22} (3) 6.02×10^{23} (4) هیچکدام

85. نظریه جنبشی یا حرکی گازات بالای چند فرضیه استوار است ؟

(1) یک فرضیه (2) سه فرضیه (3) چهار فرضیه (4) دو فرضیه

86. مالیکول ها و اتوم های تشکیل دهنده گازها متداولا در حال حرکت بوده حرکت آنها چگونه است ؟

(1) حرکت بی نظم ، سریع و مستقیم الخط (2) مالیکول ها گازات دارای بر خورد الاستیکی می‌باشد
(3) دارای برخورد الاستیکی نمی‌باشد (4) 1 و 2

87. طبق نظریه حرکی گازات، ازدیاد درجه حرارت باعث:

(1) کاهش انرژی مواد تعامل کننده می‌شود (2) ازدیاد انرژی متوسط مالیکول ها نمی‌شود
(3) تمام جوابات درست است (4) ازدیاد انرژی متوسط مالیکول ها می‌شود



88. ساختمان معادله گازات واندروالس عبارت است از:

$$(P+b)\left(V-\frac{n}{a^2}\right)=RT \quad (2) \qquad \left(P+\frac{a}{V^2}\right)(V-b)=RT \quad (1)$$

$$\left(P+\frac{a}{n^2}\right)(V-b)=T \quad (4) \qquad (3) \text{ هیچکدام}$$

89. در تعامل $3H_2 + N_2 \longrightarrow 2NH_3$ با مصرف $98gr, N_2$ در شرایط STP چند لیتر امونیا تولید می‌شود؟

$$(N=14g, H=1g)$$

$$156.8Lit \quad (4) \qquad 67.2Lit \quad (3) \qquad 44.8Lit \quad (2) \qquad 22.4Lit \quad (1)$$



فصل دهم

قوانین و محاسبات در کیمیا

4. قرار داد های علمی: مجموعه توافقاتی که در مورد علوم به وجود می آید تا ارتباط محققان یک رشته باهم دیگر و حتی ارتباط دانشمندان رشته های مختلف علمی باهم آسان تر گردد ، بنام قرار داد علمی یاد می شود .

آیوپاک IUPAC : عبارت از سمبول اختصاری نام کمیته بین المللی کیمیای تجربی و خالص کیمیا

International Union Of Pure Applied Chemistry است .

قانون نسبت های ثابت (1807 – Proust): این اولین در سال 1807م عالمی به نام Proust طرح

ریزی کرده و ازین سبب به نام موصوف نیز مسمی می باشد . دو اتوم به یک نسبت وزنی معین باهم وارد تعامل شده و یک مرکب را تشکیل میدهد ن ترتیب نسبت ثابت کتلوی کتله هایدروجن به کتله اکسجن



قانون نسبت های متعدد (قانون دالتن): دو عنصر باهم تعامل نموده نه تنها یک نوع مرکب را

تشکیل میدهند ، در صورتیکه نسبت کتلوی بین شان تغیر داده شود ، مرکبات مختلف را تشکیل

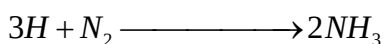
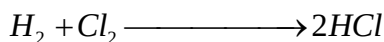
میدهد . نسبت کتلوی یکی ازین عنصر در مرکبات مختلف آن اعداد تام ثابت و کوچک است ..

	N_2	O_2	$N_2 : O_2$	
N_2O	14.2	16	1	7 : 4
NO	14	16	1	7 : 8
N_2O_3	14.2	16.3	1	7 : 12
NO_2	14	16.2	1	7 : 16
N_2O_5	14.2	16.5	1	7 : 20



قانون نسبت های حجمی گیلوسگ : قانون نسبت های حجمی اولین بار توسط عالمی بنام گیلوسگ

طرح ریزی گردید . در حرارت و فشار معین نسبت حجم ماده تعامل کننده و حجم محصول تعامل اعداد تام کوچک می باشد توجه داشته باشید که قانون گیلوسگ در مورد تعاملات مواد گازی قابل تطبیق است.



نسبت های معادل : اوزان معادل یک عنصر عبارت از همان مقدار عنصر است که بایک گرم هایدروجن و یا هشت گرم اکسیجن تعامل کرده بتواند .

$$\left. \begin{array}{cc} CO_2 & \\ 12gr & 32gr \\ X & 8gr \end{array} \right\} \Rightarrow X = \frac{8gr \cdot 12gr}{32gr} = \boxed{3gr}$$

$$\left. \begin{array}{cc} CaO & \\ 40gr & 16gr \\ X & 8gr \end{array} \right\} \Rightarrow X = \frac{8gr \cdot 40gr}{16gr} = \boxed{20gr}$$

$CO_2 :$	MgH_2	$Na_2O :$	$CaO :$	$CH_4 :$
$\cancel{12} : \cancel{32}$	$\cancel{24} : \cancel{2}$	$\cancel{46} : \cancel{16}$	$\cancel{40} : \cancel{16}$	$\cancel{12} : \cancel{4}$
$\boxed{3 : 8}$	$\boxed{12 : 1}$	$\boxed{23 : 8}$	$\boxed{20 : 8}$	$\boxed{3 : 1}$

دریافت کتله معادل مرکبات کیمیایی : بصورت عموم وزن یا کتله معادل یک ماده عبارت از کتله

اتومی یا مالیکولی آن تقسیم بر ولانس مؤثره آن می باشد و واحد اندازه گیری آن گرم است .

$$\text{کتله معادل} = Eq - gr = \frac{M(A)}{\text{ولانس مؤثر}}$$

$$Eq - gr_{acid} = \frac{M}{\sum H} \dots\dots\dots 1 \quad \text{معادل گرام تیزاب ها}$$

$$Eq - gr_{Base} = \frac{M}{\sum OH} \dots\dots\dots 2 \quad \text{معادل گرام قلوئی ها}$$

$$Eq - gr_{Salt} = \frac{M}{p \cdot n} \dots\dots\dots 3 \quad \text{معادل گرام نمک ها}$$

1 : کتله معادل مرکب $MgSO_4$ را محاسبه نمایید؟

$$\left. \begin{array}{l} M_{MgSO_4} = 120 \\ Eq - gr = ? \end{array} \right\} Eq - gr = \frac{M(A)}{a} = \frac{120}{2} = 60amu$$



2: کتله معادل $Fe(OH)_3$ را محاسبه نمایید؟

$$\left. \begin{array}{l} M_{Fe(OH)_3} = 107 \\ Eq - gr = ? \end{array} \right\} Eq - gr = \frac{M(A)}{a} = \frac{M_{base}}{\sum OH^-}$$

$$Eq - gr_{Fe(OH)_3} = \frac{107}{3} = 35.6 amu$$

3: کتله معادل H_2SO_4 را محاسبه نمایید؟

$$\left. \begin{array}{l} M_{H_2SO_4} = 98 \\ Eq - gr = ? \end{array} \right\} Eq - gr = \frac{M(A)}{a} = \frac{M_{acid}}{\sum H^+}$$

$$Eq - gr_{H_2SO_4} = \frac{98}{2} = 49 amu$$

4- کتله معادل مرکب H_3PO_4 را محاسبه کنید در صورتیکه کتله مالیکولول های نسبتی فاسفوریک اسید 98 gr باشد:

$$\left. \begin{array}{l} M_{H_3PO_4} = 98 gr \\ Eq_{H_3PO_4} = ? \\ H^+ = 3 \end{array} \right\} \Rightarrow Eq_{H_3PO_4} = \frac{M_{H_3PO_4}}{H^+} = \frac{98 gr}{3} = 32.6 gr$$

$$\boxed{Eq_{H_3PO_4} = 32.6 gr}$$

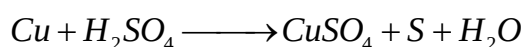
5- کتله معادله $Ca(OH)_2$ را محاسبه نمایید کتله مالیکولی نسبتی $Ca(OH)_2$ مساوی به 74 است.

$$\left. \begin{array}{l} M_{Ca(OH)_2} = 74 gr \\ a = 2 \\ Eq = ? \end{array} \right\} Eq = \frac{M}{a} = \frac{74 gr}{2} = 37$$

$$\boxed{Eq = 37 gr}$$

ولانس معادل در تعاملات ریدوکس: ولانس موثر ولانس موثر در تعاملات ریدوکس عبارت از الکترونهاى تبادل شده یا باخته شده می باشد.

مثال: کتله معادل H_2SO_4 را در تعامل ریدوکس ذیل محاسبه نمائید

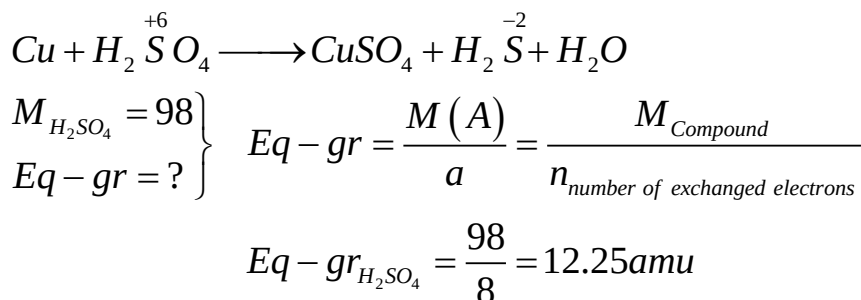


حل:

$$Eq = \frac{98 amu}{6} = 16.33 amu$$



مثال دوم: کتله معادل H_2SO_4 را در تعامل ریدوکس ذیل محاسبه نمایید:



قانون اوگدرو:

قانون اول اوگدور: تحت شرایط معیاری (STP)¹ یک مول هر گاز دارای 22.4 Lit حجم می باشد. مثلاً:

مقدار	1 mol O_2 (32 gr)	1 mol H_2 (2 gr)	1 mol N_2 (28gr)	1 mol NH_3 (17 gr)
حجم	22.4 Lit	22.4 Lit	22.4 Lit	22.4 Lit

قانون دوم اوگدرو: یک مول هر گاز در شرایط استندر (STP) دارای $(6.022 \cdot 10^{23})$ می باشد. مثال

$$1 \text{ mol } O_2 = 1 \text{ mol } H_2 = 1 \text{ mol } NH_2 = 22.4 \text{ Lit} = 6.022 \cdot 10^{23} \text{ molecules}$$

1. مثال: حجم اشغالی $3.011 \cdot 10^{23}$ مالیکول گاز نایتروجن در شرایط STP چند لیتر خواهد بود؟
حل:

$$\left. \begin{array}{l} 6.022 \cdot 10^{24} \text{ molecule} \\ 3.011 \cdot 10^{23} \text{ molecule} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 22.4L \\ x \end{array} \quad x = \frac{22.4L \cdot 3.011 \cdot 10^{23} \text{ molecule}}{6.022 \cdot 10^{24} \text{ molecule}} = \boxed{1.12L}$$

$$CH_4 = 1 \text{ mol} = 16 \text{ gr} = 22.4 \text{ li} = 6.022 \cdot 10^{23}$$

$$CO_2 = 1 \text{ mol} = 44 \text{ gr} = 22.4 \text{ li} = 6.022 \cdot 10^{23}$$

$$NH_3 = 1 \text{ mol} = 17 \text{ gr} = 22.4 \text{ li} = 6.022 \cdot 10^{23}$$

$$O_2 = 1 \text{ mol} = 32 \text{ gr} = 22.4 \text{ li} = 6.022 \cdot 10^{23}$$

$$H_2 = 1 \text{ mol} = 2 \text{ gr} = 22.4 \text{ li} = 6.022 \cdot 10^{23}$$

¹ (STP) = Standard Temperature and Pressurr

3. دو مول گاز میتان دارای چقدر حجم، چند گرام و چند ذره می باشد؟

$$CH_4 = 1mol = 16gr = 22.4li = 6.022 \cdot 10^{23}$$

$$2CH_4 = 2mol \dots X \dots y \dots Z$$

$$X = \frac{2mol \cdot 16gr}{1mol} \Rightarrow \boxed{X = 32gr}$$

$$y = \frac{2mol \cdot 22.4Li}{1mol} \Rightarrow \boxed{y = 44.8Li}$$

$$Z = \frac{2mol \cdot 6.022 \cdot 10^{23}}{1mol} \Rightarrow \boxed{X = 2 \cdot 6.022 \cdot 10^{23}}$$

4. $2 \cdot 6.022 \cdot 10^{23}$ مول کلسیم هایدروکساید چند لیتر می شود؟

5. $3 \cdot 10^{23}$ آمونیم چند لیتر می شود؟

6. $2.5 \cdot 10^{23}$ مول کلسیم هایدروکساید چند لیتر می شود؟

حالت استاندارد (STP): شرایط ثابت یا (Standard Temperature and Pressure) شرایطی است که در آن فشار $1atm$ یا $760mm-Hg$ درجه حرارت $0^\circ C$ یا $273K$ قبول شده است. بر اساس قوانین اووگدرو درین حالت یک مول هر گاز دارای $22.4Lit$ حجم می باشد. همچنان یک مول هر ماده به تعداد $6.022 \cdot 10^{23}$ ذره دارد که این عدد بنام عدد اووگدرو یاد می شود.

عدد اووگدرو را به دو طریق ذیل بدست می آورند :

1- بر اساس تقسیم نمودن مقدار یک فارادی برق بر مقدار برق یک الکترون یعنی:

$$N_A = \frac{F}{e^-} = \frac{96500Colb}{1.602 \cdot 10^{-19} Colb} = 6.022 \cdot 10^{23}$$

در نتیجه تقسیم نمودن کتله اتمی نسبتی بر کتله (وزن) اتمی مطلقه یعنی:

$$N_A = \frac{A_{amu}}{Pure\ atomic\ mass_{(gr)}}$$

Example:

$$\left. \begin{array}{l} amu_{(H)} = 1.00798 \\ H_{Pure\ atomic\ mass_{(gr)}} = 1.674 \cdot 10^{-24} g \end{array} \right\} N_A = \frac{A_{amu}}{Pure\ atomic\ mass_{(gr)}} = \frac{1.000789}{1.674 \cdot 10^{-24} g} = 6.022 \cdot 10^{23}$$



تعیین فیصدی یک عنصر در یک مرکب کیمیایی: با دانستن فورمول و کتله مالیکولی یک مرکب میتوانیم فیصدی هر یک از عناصر تشکیل دهنده آنرا دریافت نمائیم و یا به طور ساده از فورمول ذیل استفاده می‌شود.

مثال: فیصدی عناصر تشکیل دهنده H_2SO_4 را دریابید.

$$M_{H_2SO_4} = 98 \frac{g}{mol} \left\{ \begin{array}{l} H\% = \frac{1 \times 2 \times 100}{98} = 2.04\% , \quad S\% = \frac{32 \times 1 \times 100}{98} = 32.65\% , \quad O\% = \frac{16 \times 4 \times 100}{98} = 65.3\% \\ H\% = ? \\ S\% = ? \\ O\% = ? \end{array} \right.$$

تمرینات فصل دهم

- به صورت عموم یک مسئله علمی به چند پایه استوار است ؟
 (1) دوپایه (2) سه پایه (3) چهار پایه (4) دوپایه
- کدام یکی از پادشاهان ذیل یک مقدار طلای خالص را به زر گر داد تا از آن تاجی برایش تهیه نماید ؟
 (1) هیرو (2) لاوازیه (3) هیتلر (4) هیچکدام
- مجموعه توافقاتی که در مورد علوم به وجود می‌آید تا ارتباط محققان یک رشته با هم دیگر و حتی ارتباط دانشمندان رشته های مختلف علمی باهم آسان تر گردد به کدام نام یاد می‌گردد ؟
 (1) سمبول های عناصر (2) قرار داد علمی (3) نسخه های علمی (4) کتاب قرون وسطی
- در یک تعامل کیمیایی مجموعه کتله های محصول تعامل مساوی به مجموعه کتله های مواد تعامل کننده است عبارت است از ؟
 (1) بقای ماده (2) تحفظ کتله (3) 1 و 2 (4) هیچکدام
- قانون نسبت های ثابت در سال 1807 م توسط کدام یکی از دانشمندان ذیل طرح ریزی گردید ؟
 (1) لاوازیه (2) سیر همفیر دیوی (3) Proust (4) 1 و 2
- نسبت کتلوی هایدروجن و اکسیجن در تشکیل آب (H_2O) چند است ؟
 (1) 1:8 (2) 2:8 (3) 3:8 (4) 3:1
- قانون نسبت های متعدد به کدام یکی از ذیل یاد می‌شود ؟
 (1) قانون ثابت (2) قانون متعدد (3) قانون دالتن (4) 2 و 3



8. کتله اتمی عنصر تقسیم بر ولانس همان عنصر در یک مرکب عبارت است از ؟
 (1) کتله معادل (2) کتله اتمی نسبتي (3) ولانس (4) همه
9. ولانس مؤثر در مرکب HNO_3 چند است ؟
 (1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 1
10. - ولانس مؤثر در مرکب PCl_5 چند است ؟
 (1) 2 (2) 6 (3) 4 (4) 5
11. کتله اتمی نسبتي آلومينيم $27amu$ بوده و ولانس آن 3 است ، کتله معادل آن در يافت نماييد ؟
 (1) $27amu$ (2) $7amu$ (3) $2amu$ (4) $9amu$
12. اگر کتله ماليکولي H_3PO_4 مساوی به 98 گرام باشد، درينصورت کتله معادل آن عبارت است از :
 (1) $34.6g$ (2) $32.6g$ (3) $23.6g$ (4) $22.6g$
13. کتله معادل اتم ها و يا ماليکول ها به گرام افاده گردد ، اين کميت به کدام نام ياد می شود ؟
 (1) معادل گرام (2) ماليکولي گرام (3) $2و1$ (4) هيچکدام
14. قانون نسبت های حجمي اولين بار توسط کدام يکي از علمای ذيل مطرح گرديد ؟
 (1) Berzelios (2) Gay - Lisuac (3) لاوازيه (4) $2و1$
15. نسبت حجمي گاز هايديروجن و کلورين در تشکيل هايديروجن کلورايد (HCl) چند است ؟
 (1) $2:2$ (2) $1:1$ (3) $2:1$ (4) $1:2$
16. قضيه برزيلوس در طبيعت بالای کدام يکي از گازات ذيل صدق ميکند ؟
 (1) گازات که بشکل اتم ها يافت می شود (2) گازات که بشکل ماليکولي يافت می شود
 (3) گازات که در لايه ای اوزون يافت می شود (4) همه
17. اگر کتله اتمی نسبتي عناصر کيمياوی به گرام افاده گردد ، اين کميت را به کدام نام ياد می نمايد ؟
 (1) اتم گرام (2) مول اتمی (3) مول آيون (4) $2و1$
18. اگر کتله ماليکولي نسبتي مرکبات کيمياوی به گرام افاده گردد اين کميت کتلوی را به کدام نام ياد می نمايد ؟
 (1) ماليکول گرام (2) مول ماليکولي (3) $2و1$ (4) هيچکدام
19. اگر کتله ذرات به اندازه عدد اوگدرو به گرام افاده شود ، اين کميت را به کدام نام ياد می نمايد ؟
 (1) مول (2) Mole (3) آيون گرام (4) $2و1$
20. $200g$ سوديم هايديروکساييد چند مول آن است ؟ در صورتیکه کتله ماليکولي آن $40amu$ باشد ؟
 (1) $10mol$ (2) $40mol$ (3) $5mol$ (4) $1mol$
21. فيصدي O در مرکب HNO_3 مساوی می شود به (در صورتیکه $H=1, N=14, O=16$ باشد)
 (1) $76,19\%$ (2) $67,19\%$ (3) $22,22\%$ (4) $36,66\%$



22. فیصد O در مرکب $NaOH$ مساوی است به (در صورتیکه $H = 1$, $O = 16$, $Na = 23$ باشد)
- (1) 40% (2) 60% (3) 4% (4) 24%
23. فیصدی Cl در مرکب HCl مساوی می‌شود به (در صورتیکه $H = 1$; $Cl = 35.5$ باشد)
- (1) 97,26% (2) 79,26% (3) 89,62% (4) 69,99%
24. هرگاه وزن اتم سلفر 32, اکسیجن 16 و هایدروجن یک باشد, فیصدی سلفر در مرکب H_2SO_4 مساوی است به:
- (1) 34.65 (2) 32.65 (3) 36.45 (4) 35.65
25. فیصدی Cl در مرکب $NaCl$ مساوی می‌شود به (در صورتیکه $Na = 23$, $Cl = 35.5$ باشد):
- (1) 40.86% (2) 36.60% (3) 60.68% (4) 62.80%
26. فیصدی اکسیجن در مرکب $CaCO_3$ مساوی می‌شود به (در صورتی $O = 16$, $C = 12$, $Ca = 40$ باشد)
- (1) 24% (2) 12% (3) 48% (4) 56%
27. فیصدی N در مرکب HNO_3 مساوی می‌شود به: (در صورتیکه $H = 1$, $O = 16$, $N = 14$ باشد)
- (1) 32.16% (2) 22.22% (3) 67.19% (4) 12.60 %

صنف یازدهم

فصل اول

غلظت محلول ها

تعریف مخلوط

عبارت یکجا شدن دو یا چند ماده به یک نسبت غیر معین و کیفی طوریکه عمل متقابل مطلق کیمیای بین آنها به مشاهده نرسد ، مخلوط است به طور مثال مخلوط کشمش و نخود ، ماش و برنج ، الکل و آب ، بوره و آب و غیره از مخلوط ها اند . مخلوط ها به دو نوع اند:

1. **مخلوط های غیر متجانس** (Hetrogen) مخلوط غیر متجانس نوعی از مخلوط اند که نسبت اجزای آن در تمام قسمت های سیستم شان یکسان و مساویانه نباشد و هر قسمت آنها دارای خواص فیزیکی و کیمیای مختلف باشد .

2. **مخلوط متجانس** (Homogen) نوعی از مخلوط های اند که اجزای تشکیل دهنده آنها در تمام قسمت های سیستم مخلوط مساویانه و یکسان تقسیم گردیده و در یک فاز قرار داشته باشند ؛ به طور مثال : مخلوط نمک و آب ، الکل و آب و غیره . مخلوط متجانس را به نام محلول ها (Solutiones) یاد می کند .

فاز : عبارت از آن قسمت سیستم است که از قسمت های دیگر سیستم توسط یک سطح قابل دید مجزا گردیده و تمام قسمت های آن دارای عین خواص کیمیای و فیزیکی بوده باشد .

کامپیننت : اجزای تشکیل دهنده سیستم را کامپیننت یاد می نمایند . به صورت عموم محلول ها از دو قسمت ماده منحل *Solutes* و محلول *Solvent* تشکیل گردیده اند .



اجزای محلول: هر محلول از دو بخش تشکیل شده است:

1. ماده منحل یا ماده حل شونده (Solute): آن جز از محلول است که در محل حل می شود و به

ذرات کوچک (مالیکول ها ، اتوم ها و یا آیونها) پارچه می گردد .

2. ماده محلل یا ماده حل کننده (Solvent): آن جز از محلول است که مواد منحل را در خود حل

می کند. به صورت عموم مقدار ماده حل شونده نظر به ماده حل کننده (محلل) کمتر می باشد .

مثال: در یک محلول ایتال الکول و آب که متشکل از 20 گرم ایتایل الکول و 80 گرم آب باشد ،

ایتایل الکول در محلول مذکور ماده منحل و آب محلل است . بعضی اوقات تعیین محلل و ماده منحل

در یک محلول کاری آسان نیست به طور مثال در یک محلول 50٪ آب و الکول ، بسیار مشکل است

که بگوییم کدام آن محلل و کدام آن ماده منحل است .



سوالات فورمهای کانکور

1. یکجاشدن دو یا چند نوع ماده غیر معین و کیفی طوریکه عمل متقابل مطلق کیمیای بین آنها به مشاهده نرسد عبارت است ؟

1) مخلوط (2) محلول (3) مالیکول (4) اتوم

2. مخلوط های متجانس در چند فاز قرار دارند

1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

3. . مخلوطی که نسبت اجزای آن در تمام قسمت های سیستم شان یکسان و مساویانه موجود نبوده هر قسمت آن دارای خواص فیزیکی و کیمیای مختلف باشد، عبارت است از:

1) مخلوط های متجانس (2) مخلوط های غیر متجانس (3) محلول (4) مواد خالص

4. به صورت مقدار ماده حل شونده نظر به محلل:

1) کمتر می باشد (2) زیاد تر می باشد (3) مساوی می باشد (4) هیچکدام

5. . مخلوط الکول و آب عبارت است از:

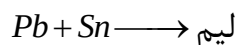
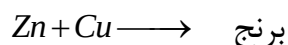
1) متجانس (2) غیرمتجانس (3) مواد خالص (4) همه درست است

6. . در یک محلول ایتایل الکول و آب که متشکل از 120g ایتایل الکول و 80g آب باشد ، ایتایل الکول در محلول مذکور عبارت است از:

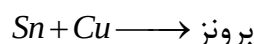
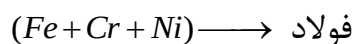
1) محلل (2) ماده منحل (3) مخلوط (4) محلول

انواع محلول ها : محلول ها به سه حالت فیزیکی گاز ، مایع و جامد موجودیت می باشد.

الیاژ : عبارت از مخلوط نمودن فلزات مذابه بوده که در هنگام سرد نمودن به حالت جامد تبدیل می شود.



مثلا :



الیاژ آهن نسبت به آهن خالص استحکام زیاد و مقاومت بیشتر را در مقابل زنگ خورده گی دارند . الیاژ طلا با نقره استحکام و درجه سختی آن بیشتر می سازد .

در جدول ذیل سیستم های انتشاری نظر به حالت فیزیکی اجزای سیستم با مثالهای آن دیده می شود:

شماره	ماده منتشره	محیط انتشار	مثالها
1	جامد	جامد	الیاژ ها (مخلوط فلزات در حالت ذوبان) مانند برونز، فولاد....
2	جامد	مایع	نمک در آب، بوره در آب، تباشیر در آب
3	جامد	گاز	دود (کاربن در بین هوا)، گرد و خاک، غبار سمند....
4	مایع	جامد	آب در نمک (آب کرسنتلی) ، سیماب در مس....
5	مایع	مایع	الکول در آب، تیزاب در آب...
6	مایع	گاز	قطرات آب در هوا هنگام تشکیل ابر...
7	گاز	جامد	هایدروجن در پلاتین، سنگ پا،....
8	گاز	مایع	نوشابه های گاز دار...
9	گاز	گاز	هوا (مخلوط از گازات)



سوالات فورمهای کانکور

1. الیاژ های برنج عبارت است از ؟

(1) نیکل و جست (2) نیکل و پوتاشیم (3) مس و سرب (4) جست و مس

2. در مقابل زنگ خورده گی، الیاژ آهن نسبت به آهن خالص دارای چه نوع استحکام و مقاومت ذیل است:

(1) کم (2) زیاد (3) فرق ندارد (4) هیچکدام

3. هایدروجن در پلاتین عبارت مخلوط ؟

(1) مایع در آب (2) گاز در مایع (3) گاز در جامد (4) گاز در گاز

4. کدام محلول ذیل از جمله محلول های گاز در مایع است:

(1) کوکاکولا (2) همه (3) هوا (4) الیاژ ها



5. کدام محلول ذیل از جمله محلول های گاز در گاز است:			
(1) کوکاکولا	(2) همه	(3) هوا	(4) الیاژ ها
6. کدام محلول ذیل از جمله محلول های مایع در گاز است:			
(1) کوکاکولا	(2) بخارات آب در هوا	(3) هوا	(4) الیاژ ها
7. کدام محلول ذیل از جمله محلول های جامد است:			
(1) کوکاکولا	(2) بخارات آب در هوا	(3) هوا	(4) آب کرسطالی

انحلالیت: عبارت از حل شدن مقدار معین مواد منحل در 100mli و یا در 100gr محلول می باشد.

انحلالیت مواد در یک دیگر کاملاً متفاوت است. ممکن یک ماده به هر نسبت در یک محلول حل گردد و یا اینکه در محلول دیگر به شکل محدود حل گردد؛ به همین ترتیب ممکن یک ماده در محلول دیگر هیچ حل نگردد. بصورت عموم مواد مشابه در یک دیگر حل می گردد. بطور مثال:

هیدروکربن ها نفتالین در بنزین به خوبی حل می گردد اما الکل ها به خوبی حل نمی گردد مرکبات نفتالین در آب بکلی حل نمی گردد. یعنی مواد مشابه در یکدیگر منحل اند موبلایل در پترول حل می گردد هردو ماده فوق غیر قطبی بوده که در ترکیب آن هیدروجن و کاربن موجود است. روغن در آب حل نمی گردد بخاطر که آب یک ماده قطبی است. انحلالیت گلوگوز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) در آب به خاطر موجودیت گروپ های هیدروکساید (OH) در آب رابطه هیدروجنی میسازد و باعث انحلالیت آن می شود.

انواع محلول از نظر انحلالیت: محلول ها نظر به انحلالیت شان به سه نوع می باشد:

1. محلول مشبوع: عبارت از محلولی که مقدار اعظمی ماده منحل را در خود حل دارد،

2. محلول مافوق مشبوع: عبارت است از محلول های است که مقدار ماده منحل آن نسبت به محلول مشبوع تحت عین شرایط زیاد باشد.

3. محلول غیر مشبوع: عبارت است از محلول های اند که قدرت حل ساختن ماده منحل را هنوز در خود داشته باشد.

محلول های آیونی: انحلالیت مرکبات آیونی به طور قابل ملاحظه از همدیگر فرق دارند، بطور مثال:

انحلالیت نمک طعام به درجه حرارت 25°C 100mli آب 36gr می باشد، در حالی که انحلالیت کلسیم کاربونیات به عین درجه حرارت (25°C در 100mli آب) 0.00070gr است. در حقیقت انحلالیت

مرکبات آیونی در آب تابع دو عامل یعنی ماهیت ماده منحل و حرارت می باشد . بصورت عموم گفته می توانیم که انحلالیت تمامی جامدات با ازدیاد درجه یکسان نیست و زیاد می شود اما بعضی مرکبات با ازدیاد درجه حرارت کم می شود مانند لیتیم کاربونات Li_2CO_3



سوالات فورمهای کانکور

1. انحلالیت گلوگوز در آب به خاطر موجودیت کدام یکی از گروههای ذیل می باشد ؟
 $-COOH$ (1) $-OH$ (2) $-CO-$ (3) $-O-$ (4)
2. کدام محلول دارای کمترین غلظت است:
 (1) مافوق مشبوع (2) تمام آنها درست است (3) مشبوع (4) غیر مشبوع
3. انحلالیت مرکبات آیونی در آب ، تابع کدام عوامل ذیل است؟
 (1) ماهیت ماده منحل (2) حرارت (3) فشار اسموتیک (4) 1 و 2 درست است
4. انحلالیت یکی از جامدات ذیل با ازدیاد درجه حرارت کم می گردد:
 Li_2CO_3 (1) $NaCl$ (2) K (3) کم نمی گردد (4)

انواع محلول ها از لحاظ عبور جریان برق : محلول ها از لحاظ عبور جریان برق به دو دسته

الکترولیت ها و غیر الکترولیت ها تقسیم بندی می شوند.

محلول های الکترولیت : محلول های الکترولیت که به نام هادی های نوع دوم نیز یاد می شوند

آنهايي اند که محلول آبی شان قابلیت عبور جریان برق را از خود داشته باشند. مواد منحل در این

محلولها به آیونهای خویش در محلول تجزیه می گردند. بطور مثال محلول آبی Na و یا CH_3-COOH از جمله محلول های الکترولیت می باشد

محلول های غیر الکترولیت: محلول های غیرالکترولیت ها محلولهایی اند که محلولهای آبی آنها

قابلیت هدایت برق را ندارند و از جمله مواد عایق به حساب می روند. مواد منحل در این نوع محلول ها به آیونها تفکیک نگردیده و به حالت مالیکولی در محلول باقی می مانند. بطور مثال: محلول آبی آیودین، ایترو و الکل از جمله محلولهای غیرالکترولیت می باشند.



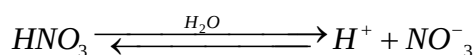
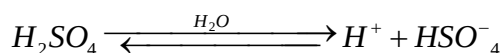
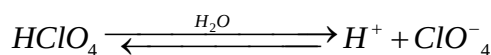
سوالات فورمهای کانکور

- کدام محلول های ذیل غیرالکترولیت اند؟
- (1) محلول الکل و آب و محلول آیودین و آب
 - (2) محلول الکل و آب
 - (3) محلول آیودین و آب
 - (4) محلول سودیم کلراید و آب

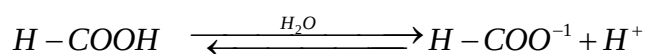
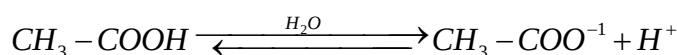


الکترولیت های قوی و ضعیف: محلولهای الکترولیت به انواع محلول های الکترولیت قوی و ضعیف تقسیم بندی می شوند.

1. **محلول های الکترولیت های قوی:** عبارت است از محلول های اند که تمام مواد منحل آن به آیون تفکیک گردد.



الکترولیت های ضعیف: عبارت است از الکترولیت های اند که ماده منحل بطور کامل به آیونها تفکیک نگردد.



مثال:

مواد منحل و غیر منحل در آب: نمک ها ، القلی ها و تیزاب ها که بیشتر از 0.1 mol/Li در آب (

مول فی لیتر آب) حل شوند ، به نام مواد منحل و اگر بین 0.01 mol/Li در آب حل شوند ، کمتر از منحل و اگر کمتر از 0.001 mol/Li در آب حل شود به نام مواد غیر منحل یاد می شود .

1. نمک های که آیون نایتريت $(NO_3)^{-1}$ را دارند در آب منحل اند .

2. تمام اسیتیت ها $(CH_3COO)^{-1}$ در آب منحل است

3. تمام نمک های کلوریت ها $(ClO_3)^{-}$ در استثنای پوتاشیم کلورید در آب منحل اند . پوتاشیم کلوریت در آب کمتر منحل است

4. اکثر کلوراید ها Cl^{-} در آب منحل است . بی جز $AgCl, CuCl, Hg_2Cl_2, PbCl_2$ که در آب غیر منحل است . (سرب کلوراید) $PbCl_2$ در آب جوش حل می شود .

5. اکثر بروناید ها Br^{-} در آب منحل است به استثنای $AgBr, CuBr, HgBr_2, PbBr_2, Hg_2Br_2$ که در آب غیر منحل بوده و کمتر منحل است

6. اکثر آیوداید ها I^{-} در آب منحل است به استثنای $AgI, CuI, HgI_2, PbI_2, Hg_2I_2$ که در آب غیر منحل است

7. تمام سلفیت ها (SO_4^{-2}) به استثنای $Ag_2SO_4, BaSO_4, CaSO_4, SrSO_4, Hg_2SO_4$ در آب غیر حل می شود . بیشترین سلفیت غیر منحل مربوط به فلزات گروپ دوم جدول دروه ای است .

8. سلفاید ها $(S)^{-2}$ در آب غیر منحل اند ، به استثنای سلفایدهای گروپ دوم اصلی ، اول اصلی و آمونیم سلفاید $(NH_4)_2S$ که در آب منحل است .

9. کاربونات ها $(CO_3)^{-2}$ در آب غیر منحل بوده ، بجز کاربونات های گروپ اول و آمونیم کاربونات $(NH_4)_2(CO_3)$ در آب منحل است

10. فاسفیت ها در آب غیر منحل بوده اما آمونیم فاسفیت $(NH_4)_3PO_4$ در آب منحل می باشد .

غلظت محلول ها (Consentration) : مقدار ماده منحل در فی واحد حجم محلول ها و یا فی واحد

کته محلل ها را بنام غلظت یاد می نمایند .

$$C = \frac{n}{V} \dots\dots\dots 1$$

$$C = \frac{m}{V} \dots\dots\dots 2$$

$$C = \frac{n}{m'} \dots\dots\dots 3$$

در فورمول های فوق C غلظت ، m کته ماده منحل ، n تعداد مول ، V حجم محلول و m' کته محلل می باشد

مولاریتی : عبارت از تعداد مول ماده منحل در فی واحد حجم یا $1000mli$ می باشد. یعنی $C_M = \frac{n}{V}$

واحد پیمایش غلظت مولاریتی میتواند $\frac{mol}{m^3}$, $\frac{mol}{dem^3}$, $\frac{mol}{li}$ باشد .

در صورتیکه مقدار ماده منحل را به گرام داده باشد غلظت مولاریتی را میتوان توسط نسبت و یافورمول

$$C_M = \frac{m \cdot 1000ml \cdot molar}{M \cdot V} \quad \text{ذیل محاسبه کرد .}$$

مثال 1 : غلظت مولار محلول که از حل شدن 0.75 مول ماده منحل در 75 ملی لیتر محلول حل گردیده

باشد چند است ؟

$$\left. \begin{array}{l} n = 0.75mol \\ v = 75mli \\ C_M = ? \end{array} \right\} C_M = \frac{n}{n} = \frac{0.75mol}{75mli} = \boxed{0.01Molar}$$

مثال: 2. به مقدار $196gr$ تیزاب گوگرد (H_2SO_4) در $1000ml$ محلول موجود است غلظت مولر تی آنرا

دریافت نمایید .

$$\left. \begin{array}{l} m = 196gr \\ V = 1000gr \\ M = 98gr \\ C_M = ? \end{array} \right\} C_M = \frac{m \cdot 1000gr \cdot molar}{V \cdot M} \Rightarrow C_M = \frac{196gr \cdot 1000ml \cdot molar}{98gr \cdot 1000ml} \Rightarrow \boxed{C_M = 2molar}$$



2. به مقدار 200gr تیزاب شوره (HNO_3) در 4lit محلول موجود است غلظت مولر آن را محاسبه کنید
(کته مالیکولی تیزاب شوره (HNO_3) است)

$$\begin{aligned}
 & \left. \begin{array}{l} m = 200gr \\ V = 4Li \\ M = 63gr \\ C_M = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} C_M = \frac{m \cdot 1000ml \cdot 1Molar}{M \cdot V} \\ C_M = \frac{200gr \cdot 1000ml \cdot 1Molar}{63gr \cdot 4000ml} \Rightarrow \boxed{0.79Molar} \end{array}
 \end{aligned}$$



سوالات فورمهای کانکور

1- در 2.4 لیتر محلول پوتاشیم هایدروکساید که غلظت آن 0.4 مولر می باشد، چند گرم مرکب مذکور موجود است؟ ($K = 39, H = 1, O = 16$)

17.14 (4 9.33 (3 336 (2 53.76 (1

2- در 0.8 لیتر محلول پوتاشیم هایدروکساید که غلظت آن 3 مولر باشد، چند گرم مرکب مذکور است: ($K = 39, H = 1, O = 16$)

42.86 (4 14.93 (3 210 (2 134.4 (1

غلظت نارملتی: عبارت از مقدار معادل - گرم ($Eq-gr$) ماده منحل در فی واحد حجم محلول

است. ($C_N = \frac{Eq-gr}{V}$) واحد پیمایش مقیاسی غلظت مول معادل یا نارملتی می تواند

باشد. $\frac{Eq-g}{m^3}, \frac{Eq-g}{dem^3}, \frac{Eq-g}{li}$

در صورتیکه مقدار ماده منحل را به گرم داده باشد غلظت نارملتی را میتوان توسط نسبت و یافورمول

$$C_N = \frac{m \cdot 1000mli \cdot Narmal}{M \cdot V} \quad \text{ذیل محاسبه کرد.}$$

$$Eq-gr_{acid} = \frac{M}{\sum H} \dots\dots\dots 1 \quad \text{معادل گرم تیزاب ها}$$

$$Eq-gr_{Base} = \frac{M}{\sum OH} \dots\dots\dots 2 \quad \text{معادل گرم قلوی ها}$$

$$Eq-gr_{Salt} = \frac{M}{p \cdot n} \dots\dots\dots 3 \quad \text{معادل گرم نمک ها}$$

مثال: 1. مقدار 120gr سودیم هایدروکساید $\text{Na}(\text{OH})$ در 500ml حل گردیده شده است، غلظت نارملتی آنرا دریافت نمایید در صورتیکه کتله مالیکولی آن 40gr باشد:

$$C_m = \frac{m \cdot 1000\text{ml} \cdot \text{Narmal}}{V \cdot \text{Eq}}$$

$$C_m = \frac{120\text{gr} \cdot 1000\text{ml} \cdot \text{Narmal}}{500\text{ml} \cdot 40\text{gr}} \implies \boxed{C_m = 6\text{Narmal}}$$

2. غلظت محلول نارمل H_2SO_4 را طوری محاسبه کنید در صورتیکه در هر لیتر این محلول 98g وجود داشته باشد (کتله مالیکولی H_2SO_4 ، 98g است).

$$\left. \begin{array}{l} m = 98\text{gr} \\ V = 1\text{Li} \\ M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98\text{gr} \\ C_N = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Eq} - \text{gr}_{(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{M}{a} = \frac{98\text{gr}}{2} = 49\text{gr} \\ C_N = \frac{m \cdot 1000\text{ml} \cdot 1\text{Narmal}}{\text{Eq} \cdot V} \\ C_N = \frac{98\cancel{\text{gr}} \cdot \cancel{1000\text{ml}} \cdot 1\text{Narmal}}{49\cancel{\text{gr}} \cdot \cancel{1000\text{ml}}} \Rightarrow \boxed{2\text{Narmal}} \end{array}$$



سوالات فورمهای کانکور

1. در 520 ملی لیتر محلول سلفوریک اسید که غلظت آن 1.8 نارمل باشد، چند گرام سلفوریک اسید موجود است؟ ($H = 1, S = 32, O = 16$)

169.62 (1) 45.86 (2) 14.16 (3) 1.91 (4)

2. در 550 ملی لیتر محلول سلفوریک اسید که غلظت آن 1.3 نارمل باشد، چند گرام سلفوریک اسید موجود است؟ ($H = 1, S = 32, O = 16$)

35.04 (1) 1.46 (2) 20.73 (3) 115.82 (4)

3. در 480 ملی لیتر محلول سلفوریک اسید که غلظت آن 1.8 نارمل باشد، چند گرام سلفوریک اسید موجود است؟ ($H = 1, S = 32, O = 16$)

1.76 (1) 13.07 (2) 42.34 (3) 183.75 (4)

4. غلظت نارمل محلولی را دریابید که در 2.4 لیتر آن 0.6 مول مرکب سلفوریک اسید موجود باشد: ($H = 1, S = 32, O = 16$)

0.50 (1) 3.40 (2) 3.92 (3) 0.25 (4)

5. غلظت نارمل محلولیکه در 0.30 لیتر آن 35gr مرکب فاسفوریک اسید موجود باشد، چند است؟ ($H = 1, P = 31, O = 16$)

3.11 (1) 0.35 (2) 0.12 (3) 3.57 (4)

غلظت مولتی: عبارت از تعداد مول ماده منحل در فی کتله محلل ($C_m = \frac{n}{m'}$) است. واحد پیمایش

غلظت مولالیتی میتواند $\frac{mol}{mg}$, $\frac{mol}{g}$, $\frac{mol}{Kg}$ باشد. ، n تعداد مول های ماده منحل ، m' کتله محلل است

در صورتیکه مقدار ماده منحل را به گرام داده باشد غلظت مولتی را میتوان توسط نسبت و یافورمول

$$C_m = \frac{m \cdot 1000gr \cdot molal}{m' \cdot V}$$

ذیل محاسبه کرد.

مثال: 80g تیزاب سرکه در 900g آب حل گردیده است، غلظت مولل آن را محاسبه کنید: (کتله

مالیکولی تیزب سرکه 60 گرام است)

$$\left. \begin{array}{l} m = 80gr \\ m' = 900gr \\ m = 60gr \\ C_m = ? \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} C_m = \frac{m \cdot 1000gr \cdot molal}{m' \cdot M} \\ C_m = \frac{80gr \cdot 1000gr \cdot molal}{900gr \cdot 60gr} \Rightarrow \boxed{1.48molal} \end{array}$$



سوالات فورمهای کانکور

1- 140gr تیزاب سرکه در 500gr آب حل می شود، کتله مالیکولی تیزاب سرکه 60 amu باشد، غلظت مولل محلول مذکور را محاسبه کنید:

1) 4.6molal 2) 3.8molal 3) 5molal 4) 4molal

2- 90gr تیزاب سرکه در 2500gr آب حل گردیده است، غلظت مولل آن را دریافت کنید؟ (کتله مالیکولی تیزاب سرکه 60 گرام است)

3- 50g تیزاب سرکه در 800g آب حل گردیده است غلظت مولل آنرا محاسبه کنید. (کتله مالیکولی تیزاب سرکه 60g است)

مول فرکشن ماده منحل یا محلل: عبارت از تعداد مول های ماده منحل یا محلل تقسیم مجموع

تعداد مول های محلول است. یعنی:

$$N_1 = \frac{n_1}{n_1 + n_2}, \quad N_2 = \frac{n_2}{n_1 + n_2}$$

مثال 1). 4mol کلورفارم در 10mol آب حل گردیده است شما مول فرکشن آب و کلوروفارم را محاسبه نمائید.

$$\left. \begin{array}{l} n_{CH_3Cl} = 4mol \\ n_{H_2O} = 10mol \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} N_{CH_3Cl} = \frac{n_1}{n_1 + n_2} = \frac{4mol}{4mol + 10mol} = \boxed{0.28} \\ N_{H_2O} = \frac{n_1}{n_1 + n_2} = \frac{10mol}{4mol + 10mol} = \boxed{0.71} \end{array}$$

مثال 2) سهم مولی ماده منحل و محلول محلول $CaCl_2, 10\%$ را در یافت نمایید. کتله مالیکولی $CaCl_2$ مساوی 111 gr/mol بوده و محلول آن آب است :

$$\left. \begin{array}{l} m_{CaCl_2} = 10 \text{ gr} \\ m_{H_2O} = 90 \text{ gr} \\ M_{CaCl_2} = 111 \text{ gr/mol} \\ M_{H_2O} = 18 \text{ gr/mol} \\ n_{CaCl_2} = ? \\ n_{H_2O} = ? \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} n_{CaCl_2} = \frac{\frac{10 \text{ gr}}{111 \text{ gr/mol}}}{\frac{10 \text{ gr}}{111 \text{ gr/mol}} + \frac{90 \text{ gr}}{18 \text{ gr/mol}}} = 0.02 \Rightarrow n_{CaCl_2} = 0.02 \\ \text{*****} \\ \text{*****} \\ n_{H_2O} = \frac{\frac{90 \text{ gr}}{18 \text{ gr/mol}}}{\frac{90 \text{ gr}}{18 \text{ gr/mol}} + \frac{10 \text{ gr}}{111 \text{ gr/mol}}} = 0.98 \Rightarrow n_{H_2O} = 0.98 \end{array}$$

مثال 3) سهم مولی ماده منحل و محلول محلول $Na(OH), 20\%$ را در یافت نمایید. کتله مالیکولی $Na(OH)$ مساوی 40 gr/mol بوده و محلول آن آب است :

$$\left. \begin{array}{l} m_{Na(OH)} = 20\% = 20 \text{ gr} \\ M_{Na(OH)} = 40 \text{ gr/mol} \\ m_{H_2O} = 80\% = 80 \text{ gr} \\ M_{H_2O} = 18 \text{ gr/mol} \\ n_{Na(OH)} = \frac{m}{M} = \frac{20 \text{ gr}}{40 \text{ gr/mol}} = 0.5 \text{ mol} \\ n_{H_2O} = \frac{m}{M} = \frac{80 \text{ gr}}{18 \text{ gr/mol}} = 4.4 \text{ mol} \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} N_1 = \frac{n_1}{n_1 + n_2} = \frac{0.5 \text{ mol}}{0.5 \text{ mol} + 4.4 \text{ mol}} = 0.101 \\ N_2 = \frac{n_2}{n_1 + n_2} = \frac{4.4 \text{ mol}}{0.5 \text{ mol} + 4.4 \text{ mol}} = 0.897 \end{array}$$

نوت: مجموعه سهم مولی اجزای متشکله محلول ها مساوی به یک است $N_1 + N_2 + \dots + N_i = 1$



سوالات فورمهای کانکور

1. مجموع سهم مولی $NaOH$ و آب در محلول 5 مولر سدیم هایدروکساید چند است؟

0.1 (1) 1 (2) 0.5 (3) 5 (4)

2. نسبت تعداد مول های $NaOH$ در محلول 2 نارمل آن بر تعداد مجموعی مولهای محلول عبارت است از:

1) سهم مولی سدیم هایدروکساید (2) مجموع مول ها

3) سهم مولی ماده محلول (4) مولاریتی

3. مجموع سهم مولی اجزای محلول باید چند شود:

1 (1) 0.5 (2) 2 (3) 50% (4)



فعالیت :

4) 10mol تتراکلورمیتان در 15mol الکل حل گردیده است شما مول فرکشن تتراکلورمیتان و الکل را محاسبه نمایید .

5) سهم مولی ماده منحل و محلول محلول 5% ، Ca(OH)_2 را در یافت نمایید . کتله مالیکولی Ca(OH)_2 مساوی 74 gr/mol بوده و محلول آن گلوگوز است (در صورتیکه وزن مالیکولی گلوگوز 180 gr/mol باشد :

6) 30gr نمک (NaCl) در 45gr آب حل گردیده است شما سهم مولی هر یک نمک و آب را محاسبه نمایید.

سهم کتلوی و فیصدی : عبارت از نسبت یکی از اجزای محلول بر مجموعه کتله های اجزای متشکله محلول است و هرگاه سهم کتلوی را ضرب عدد صد نماییم سهم فیصدی از آن حاصل می شود.

$$w_2 = \frac{m_2}{m_2 + m_1} \quad , \quad w_1 = \frac{m_1}{m_1 + m_2}$$

$$\left. \begin{aligned} w_2 \% &= \frac{m_2}{m_2 + m_1} \cdot 100 \\ w_1 \% &= \frac{m_1}{m_1 + m_2} \cdot 100 \end{aligned} \right\} = \text{سهم فیصدی}$$

مثالها:

1) 100gr Na(OH) در 500gr آب حل گردیده است ، سهم کتلوی Na(OH) و H_2O را در این محلول در یافت نمایید :

$$\left. \begin{aligned} m_{\text{NaOH}} &= 100\text{gr} \\ m_{\text{H}_2\text{O}} &= 500\text{gr} \\ W_{\text{NaOH}} &= ? \\ W_{\text{H}_2\text{O}} &= ? \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{aligned} W_{\text{NaOH}} &= \frac{100\text{gr}}{100\text{gr} + 500\text{gr}} \Rightarrow W_{\text{NaOH}} = 0.1667 \Rightarrow \boxed{W_{\text{NaOH}} = 0.1667} \\ &\text{*****} \\ &\text{*****} \\ W_{\text{H}_2\text{O}} &= \frac{500\text{gr}}{500\text{gr} + 100\text{gr}} \Rightarrow W_{\text{H}_2\text{O}} = 0.833 \Rightarrow \boxed{W_{\text{H}_2\text{O}} = 0.833} \end{aligned}$$

2. فیصدی کتله بی محلول را که 15gr گلوگوز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) در 135gr آب حل شده محاسبه کنید :

$$\left. \begin{aligned} m_1 &= 15\text{gr} \\ m_2 &= 135\text{gr} \\ W\% &= ? \end{aligned} \right\} \Rightarrow W\% = \frac{15\text{gr}}{15\text{gr} + 135\text{gr}} \cdot 100 \Rightarrow W\% = 10\% \Rightarrow \boxed{W\% = 10\%}$$

3. چطور شما میتوانید 500gr محلول آبی 4.5% سدیم هیدروکساید را تهیه نمائید؟
حل :

$$\left. \begin{array}{ccc} \text{Solvation} & \text{Na(OH)} & \text{H}_2\text{O} \\ 100\text{gr} & 4.5\text{gr} & 95.5\text{gr} \\ 500\text{gr} & X & Y \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} 100\text{gr} \cdot X = 4.5\text{gr} \cdot 500\text{gr} \Rightarrow X = \frac{4.5\text{gr} \cdot 500\text{gr}}{100\text{gr}} \Rightarrow X = 22.5\text{gr} \\ 100\text{gr} \cdot Y = 95.5\text{gr} \cdot 500\text{gr} \Rightarrow Y = \frac{95.5\text{gr} \cdot 500\text{gr}}{100\text{gr}} \Rightarrow Y = 477.5\text{gr} \end{array}$$

4. 300g NaOH در 700g آب حل گردیده است سهم کتلوی آب را در این محلول محاسبه کنید:

5. 150g NaOH در 450g آب حل گردیده است سهم کتلوی NaOH را در این محلول پیدا کنید:

6. 210g NaOH در 390g آب حل گردیده است سهم کتلوی NaOH را در این محلول محاسبه کنید؟

7. چطور شما میتوانید 200gr محلول آبی 2.3% کلسیم هیدروکساید را تهیه نمائید؟

8. چطور یک محلول 6.5% سدیم سلفیت را که 45gr سدیم سلفیت در آن موجود تهیه می نمائید؟

غلظت تیترا: عبارت از مقدار گرام های ماده منحل در فی ملی لیتر می باشد.

$$C_T = \frac{m}{V} = \frac{\text{gr}}{\text{ml}}$$

1. 10gr الکل در 100ml آب حل گردیده است شما غلظت تیترا آنرا محاسبه نمائید؟

$$\left. \begin{array}{l} m = 10\text{gr} \\ v = 100\text{ml} \\ C_T = ? \end{array} \right\} \Rightarrow C_T = \frac{m}{v} = \frac{10\text{gr}}{100\text{ml}} \Rightarrow C_T = 0.1\text{gr/ml}$$

2. محلول دارای 2molar, K(OH) کدام غلظت تیترا خواهد بود؟

$$\left. \begin{array}{l} V = 1000\text{ml} \\ M = 56\text{gr} \\ C_M = 2\text{molar} \\ m = ? \\ C_T = ? \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} m = \frac{M \cdot V \cdot C_M}{1000\text{ml/molar}} \Rightarrow m = \frac{56\text{gr} \cdot 1000\text{ml} \cdot 2\text{Molar}}{1000\text{ml/molar}} \Rightarrow m = ? \\ C_T = \frac{m}{V} \Rightarrow C_T = \frac{112\text{gr}}{1000\text{ml}} = 0.112\text{gr/ml} \Rightarrow C_T = 0.112\text{gr/ml} \end{array}$$

3. محلول 5 مولر مگنیزیم هیدروکساید Mg(OH)_2 دارای کدام غلظت تیترا خواهد بود؟

$$\left. \begin{array}{l} C_M = 5\text{Molar} \\ M = 126\text{gr} \\ v = 1\text{li} \\ m = ? \\ C_T = ? \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} C_M = \frac{m \cdot 1000\text{ml} \cdot \text{Molar}}{M \cdot V} \Rightarrow m = \frac{C_M \cdot V \cdot M}{1000\text{ml} \cdot \text{Molar}} \\ m = \frac{5\text{Molar} \cdot 1000\text{ml} \cdot 126\text{gr}}{1000\text{ml} \cdot \text{Molar}} = 630\text{gr} \\ C_T = \frac{m}{V} = \frac{630\text{gr}}{1000\text{ml}} \Rightarrow C_T = 0.63\text{gr/ml} \end{array}$$



4. محلول 10 مولر سودیم هایدروکساید دارای کدام غلظت تیترا خواهد بود (در صورتیکه وزن

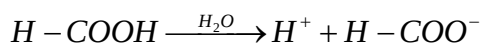
مالیکولی سودیم هایدروکساید 40 گرام باشد .)

5. 30 گرام گرام کلوروفارم در 500 ملی لیتر آب گردیده است دارای کدام غلظت تیترا خواهد بود ؟

معادله ثابت انفکاک: عبارت از حاصل ضرب غلظت آیون های تفکیک شده تقسیم بر غلظت مالیکول

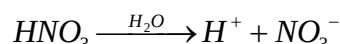
های تفکیک نشده بنام معادله ثابت انفکاک یاد می نماید .

EX :1



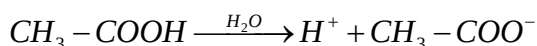
$$K = \frac{[H^+][H-COO^-]}{[H-COOH]}$$

EX :2



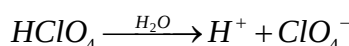
$$K = \frac{[H^+][NO_3^-]}{[HNO_3]}$$

EX :3



$$K = \frac{[H^+][CH_3-COO^-]}{[CH_3-COOH]}$$

EX :4



$$K = \frac{[H^+][ClO_4^-]}{[HClO_4]}$$

درجه تفکیک (درجه آیونایزیشن): عبارت از مول های تفکیک شده تقسیم بر مجموع مالیکولهای

ماده الکترولیت در محلول ها است.

$$\alpha = \frac{Ni}{N}$$

$Ni \longrightarrow$ آیون های تفکیک شده

$N \longrightarrow$ مجموع مولهای اولیه

$\alpha \longrightarrow$ درجه تفکیک

مثال : در محلولی از هایدروفلوریک اسید (HF) از هر 500 مالیکول HF، 12 مالیکول آن آیونایز شده

است . شما در درجه تفکیک را محاسبه نمائید .

$$\left. \begin{array}{l} N = 500 \\ Ni = 12 \\ \alpha = ? \end{array} \right\} \Rightarrow \alpha = \frac{Ni}{N} \Rightarrow \alpha = \frac{12}{500} = 0.024$$

در صورتیکه درجه تفکیک را ضرب عدد نمائیم فیصدی درجه تفکیک حاصل می شود .

$$\% \alpha = \frac{Ni}{N} \cdot 100\%$$

$$\% \alpha = \alpha \cdot 100\%$$

مثالها:

1) در محلول 0.1 مولر فارمیک اسید غلظت آيون های هیدروجن مساوی به $4.21 \cdot 10^{-3}$ مولر است . فیصدی تفکیک شده آنرا در یافت نمایید

$$\alpha\% = \frac{4.21 \cdot 10^{-3} \text{ molar}}{0.1 \text{ molar}} \cdot 100 \Rightarrow 4.21\%$$

2) اگر درجه تفکیک محلول هیدروفلوریک اسید 0.024 باشد ، شما فیصدی درجه تفکیک آنرا محاسبه نمائید ؟

$$\left. \begin{array}{l} \alpha = 0.024 \\ \alpha\% = ? \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} \alpha\% = \alpha \cdot 100\% \\ \alpha\% = 0.024 \cdot 100\% \\ \boxed{\alpha\% = 2.4\%} \end{array}$$

3) اگر فیصدی درجه تفکیک آیونی محلول 0.2 مولر اسیتیک اسید مساوی به 0.935٪ باشد ، غلظت آيون هیدروجن را محاسبه نمائید ؟

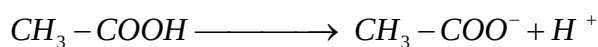
$$\left. \begin{array}{l} \alpha\% = 0.935\% \\ N = .02M \\ Ni = ? \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} \alpha\% = \frac{Ni}{N} \cdot 100\% \Rightarrow 0.935\% = \frac{Ni}{0.2M} \cdot 100\% \\ Ni \cdot 100\% = 0.935\% \cdot 0.2M \\ Ni = \frac{0.935\% \cdot 0.2M}{100\%} \Rightarrow Ni = 0.00187M \\ \boxed{Ni = 1.87 \cdot 10^{-5} M} \end{array}$$

نوت:

1. اگر ماده غیر الکترولیت باشد $\alpha = 0$ است
2. اگر $\alpha \Rightarrow 1$ تقریب به یک نماید الکترولیت قوی است
3. اگر $0 < \alpha < 1$ باشد الکترولیت ها ضعیف است



معادله استوالد: رابطه بین غلظت (C)، درجه انفکاک (α) و ثابت انفکاک (K) را عالمی به نام استوالد در یافت نمود.



$$K = \frac{[CH_3 - COO^-] + [H^+]}{[CH_3 - COOH]}$$

$$K = \frac{C\alpha \cdot C\alpha}{C - C\alpha} = \frac{C^2\alpha^2}{C(1-\alpha)}$$

$$K = C\alpha^2$$

$$\alpha^2 = \frac{K}{C}$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{K}{C}}$$

سوال: کدام یکی از معادلات ذیل عبارت از معادله (استوالد) است؟

$$\Delta TF = ikC_m \quad (4) \quad \alpha = \frac{N_i}{N} \quad (3) \quad k = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha} \quad (2) \quad \alpha = \sqrt{\frac{k}{c}} \quad (1)$$

مثال: درجه تفکیک و فیصدی تیزاب سرکه را در محلول 0.5M دریابید. (در صورتیکه $K_a = 1.8 \cdot 10^{-5} M$)

$$\left. \begin{array}{l} K_a = 1.8 \cdot 10^{-5} M \\ C = 0.5 M \\ \alpha = ? \\ \% \alpha = ? \end{array} \right\} \Rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{K}{C}} = \alpha = \sqrt{\frac{K_a = 1.8 \cdot 10^{-5} M}{C = 0.5 M}}$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{18 \cdot 10^{-5}}{5}} = \sqrt{3.6 \cdot 10^{-5}} = \sqrt{36 \cdot 10^{-6}} = 6 \cdot 10^{-3}$$

$$\% \alpha = \alpha \cdot 100\% \Rightarrow \% \alpha = 6 \cdot 10^{-3} \cdot 100\% \Rightarrow \boxed{\% \alpha = 0.6\%}$$

سوالات فصل اول

1. یکجاشدن دو یا چند نوع ماده غیر معین و کیفی طوریکه عمل متقابل مطلق کیمیاوی بین آنها به مشاهده نرسد عبارت است ؟

(1) مخلوط (2) محلول (3) مالیکول (4) اتوم

2. آن قسمت سیستم که از قسمت های دیگر سیستم توسط یک سطح قابل دید مجزا گردیده و تمام قسمت های آن دار ای عین خواص کیمیاوی و فیزیکی بوده باشد , عبارت است از :

(1) سسپنشن (2) ایملشن (3) فاز (4) کمپنیت

3. مخلوط های متجانس در چند فاز قرار دارند

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

4. مخلوطی که نسبت اجزای آن در تمام قسمت های سیستم شان یکسان و مساویانه موجود نبوده هر قسمت آن دارای خواص فیزیکی و کیمیاوی مختلف باشد, عبارت است از:

(1) مخلوط های متجانس (2) مخلوط های غیر متجانس (3) محلول (4) مواد خالص

5. به صورت عموم محلول ها از چند قسمت تشکیل شده اند؟

(1) 3 (2) 4 (3) 2 (4) 1

6. محلولیکه قدرت حل ماده حل شونده دیگر را دارد عبارت است از :

(1) غیر مشبوع (2) مشبوع (3) مافوق مشبوع (4) رقیق

7. به صورت مقدار ماده حل شونده نظر به محلل:

(1) کمتر می باشد (2) زیاد تر می باشد (3) مساوی می باشد (4) هیچکدام

8. مخلوط الکول و آب عبارت است از:

(1) متجانس (2) غیرمتجانس (3) مواد خالص (4) همه درست است

9. در یک محلول ایتایل الکول و آب که متشکل از 120g ایتایل الکول و 80g آب باشد , ایتایل الکول در محلول مذکور عبارت است از:

(1) محلل (2) ماده منحل (3) مخلوط (4) محلول

10. بصورت عموم مرکبات آیونی جامد در محلل های قطبی نسبت به محلل های غیر قطبی ؟

(1) کمتر حل می گردد (2) خوب حل می شود (3) حل نمی گردد (4) هیچکدام

11. انحلالیت گلوگوز در آب به خاطر موجودیت کدام یکی از گروپهای ذیل می باشد ؟

(1) $-COOH$ (2) $-OH$ (3) $-CO-$ (4) $-O-$



12. الیاژ های برنج عبارت است از ؟

- (1) نیکل و جست (2) نیکل و پوتاشیم (3) مس و سرب (4) جست و مس

13. الیاژ های برنز عبارت است از ؟

- (1) قلعی و مس (2) نیکل و پوتاشیم (3) مس و سرب (4) جست و مس

14. درجه سختی و استحکام کدام الیاژ بیشتر است ؟

- (1) طلا با نقره (2) مس و جست (3) نیکل و جست (4) همه

15. در مقابل زنگ خورده گی، الیاژ آهن نسبت به آهن خالص دارای چه نوع استحکام و مقاومت ذیل است:

- (1) کم (2) زیاد (3) فرق ندارد (4) هیچکدام

16. هایدروجن در پلاتین عبارت مخلوط ؟

- (1) مایع در آب (2) گاز در مایع (3) گاز در جامد (4) گاز در گاز

17. کدام محلول ذیل از جمله محلول های گاز در مایع است:

- (1) کوکاکولا (2) همه (3) هوا (4) الیاژ ها

18. کدام محلول ذیل از جمله محلول های گاز در گاز است:

- (1) کوکاکولا (2) همه (3) هوا (4) الیاژ ها

19. کدام محلول ذیل از جمله محلول های مایع در گاز است:

- (1) کوکاکولا (2) بخارات آب در هوا (3) هوا (4) الیاژ ها

20. کدام محلول ذیل از جمله محلول های مایع در جامد است:

- (1) کوکاکولا (2) بخارات آب در هوا (3) هوا (4) آب کرسطالی

21. کدام محلول ذیل از جمله محلول های جامد در گاز است:

- (1) کاربن در دود (2) بخارات آب در هوا (3) هوا (4) الیاژ ها

22. کدام جوهره از مواد ذیل محلول نیست؟

- (1) هوا (2) کوکاکولا (3) نمک در آب (4) نخود و کشمش

23. مثال محلول جامد در جامد عبارت است از:

- (1) الیاژ ها (2) کاربن و دود (3) هایدروجن در پلاتین (4) نمک در آب

24. آن جز محلول که قابلیت حل نمودن ماده منحل را در خود دارد و آنرا به اجزای کوچک شان تفکیک می نماید عبارت است از ؟

- (1) ماده منحل (2) مولاریتی (3) محلل (4) مول فرکشن

25. کدام محلول دارای کمترین غلظت است:

- (1) مافوق مشبوع (2) تمام آنها درست است (3) مشبوع (4) غیرمشبوع



26. محلولی که مقدار اعظمی ماده منحل را در خود حل دارد عبارت است از ؟
 (1) غیر مشبوع (2) مشبوع (3) مافوق مشبوع (4) رقیق
27. مقدار معین ماده منحل که برای به دست آوردن محلول مشبوع به درجه حرارت معین بکار برده می شود عبارت است
 (1) انحلالیت (2) مشبوع (3) مافوق مشبوع (4) غلیظ
28. محلول که مقدار ماده منحل آن نسبت به محلول مشبوع تحت عین شرایط زیاد باشد عبارت است از ؟
 (1) غیر مشبوع (2) مشبوع (3) مافوق مشبوع (4) رقیق
29. - کامپننت ها (اجزای) سیستم های متجانس عبارت است از:
 (1) مواد منحل (2) تمام آنها درست است (3) محلل (4) مواد حل کننده
30. انحلالیت مرکبات آیونی در آب ، تابع کدام عوامل ذیل است؟
 (1) ماهیت ماده منحل (2) حرارت (3) فشار آسموتیک (4) 1 و 2 درست است
31. انحلالیت یکی از جامدات ذیل با ازدیاد درجه حرارت کم می گردد:
 (1) Li_2CO_3 (2) $NaCl$ (3) K (4) کم نمی گردد
32. مقدار مول های یکی از اجزای محلول تقسیم بر مجموعه مول های اجزای متشکله محلول عبارت است از
 (1) مول فرکشن (2) تیتیر (3) نارملتی (4) مولریتی
33. مقدار ماده منحل در واحد حجم محلولها و یا فی واحد کتله محلل عبارت است از ؟
 (1) $Concentration$ (2) غلظت (3) کسر مولی (4) 1 و 2
34. غلظت محلولها توسط کدام یکی از روابط ذیل تعیین می شود ؟
 (1) $C = \frac{n}{v}$ (2) $C = \frac{m}{v}$ (3) $C = \frac{n}{m'}$ (4) همه
35. نسبت کتله یکی از اجزای محلول ها بر مجموعه کتله های اجزای متشکله محلول عبارت است از ؟
 (1) سهم فیصدی (2) سهم کتلوی (3) کسر مولی (4) همه
36. مقدار مولهای ماده منحل در فی لیتر محلول موجود باشد ، این نوع غلظت را بنام ؟
 (1) مولر (2) مولل (3) $Moler$ (4) 1 و 3
37. واحد های پیمایش غلظت نارملتی عبارت است از ؟
 (1) $\frac{Eq-g}{m^3}$ (2) $\frac{Eq-g}{dem^3}$ (3) $\frac{Eq-g}{li}$ (4) همه
38. واحد پیمایش غلظت مولتی عبارت است از ؟
 (1) $\frac{mol}{mg}$ (2) $\frac{mol}{g}$ (3) $\frac{mol}{Kg}$ (4) همه



39. مقدار مول های ماده منحل در فی واحد کتله محلل عبارت است از ؟

- (1) غلظت مولتی (2) غلظت مولریتی (3) غلظت نارملتی (4) همه

40. مقدار معادل گرام ماده منحل در فی واحد حجم محلول عبارت است از:

- (1) نارملتی (2) مول فرکشن (3) مولالیتی (4) مولاریتی

41. مقدار گرام های ماده منحل در فی ملی لیتر محلول عبارت است از:

- (1) غلظت مولالیتی (2) غلظت تیتیر (3) غلظت نارملتی (4) غلظت مولاریتی

42. اگر یک مول ماده منحل در یک لیتر محلول حل گردیده باشد محلول دارای کدام غلظت ذیل است:

- (1) 1moler (2) 1narmal (3) 1molal (4) 1g - Eq

43. - نسبت تعداد مول های $NaOH$ در محلول 2 نارمل آن بر تعداد مجموعی مولهای محلول عبارت است از:

- (1) سهم مولی سودیم هایدروکساید (2) مجموع مول ها

- (3) سهم مولی ماده محلل (4) مولاریتی

44. غلظت نارمل محلول H_3PO_4 را محاسبه کنید در صورتیکه در 5000ml ان 150g H_3PO_4 موجود باشد

(کتله مالیکولی H_3PO_4 مساوی به 98g است)

- (1) 0.62N (2) 0.12N (3) 0.92N (4) 2N

45. غلظت نارمل محلول H_2SO_4 را محاسبه کنید در صورتیکه در 0.6lit آن 30g موجود باشد (کتله مالیکولی

H_2SO_4 مساوی به 98g است)

- (1) 2N (2) 1.02N (3) 3N (4) 1.5N

46. به مقدار 200gr تیزاب گوگرد در 4lit محلول موجود است غلظت مولر آن را محاسبه کنید (کتله مالیکولی

تیزاب گوگرد 98gr است)

- (1) 0.58molar (2) 0.45molar (3) 0.51molar (4) 0.69molar

47. در کدام یک از مالیکول های ذیل رابطه اشتراکی قطبی وجود دارد ؟

- (1) H_2 (2) H_2, NH_3 (3) NH_3 (4) H_2O

48. به مقدار 150gr تیزاب گوگرد در 3lit محلول موجود است غلظت مولر آن را محاسبه کنید (کتله مالیکولی

تیزاب گوگرد 98g است)

- (1) 0.52molar (2) 0.51molar (3) 0.55molar (4) 0.6molar

49. 180gr $NaOH$ در 220gr آب حل گردیده است سهم کتلوی $NaOH$ را در محلول محاسبه کنید:

- (1) 0.35 (2) 0.45 (3) 0.25 (4) 0.44



50. غلظت محلول نارمل H_2SO_4 را طوری محاسبه کنید در صورتیکه در هر لیتر این محلول $98g$ وجود داشته باشد (کته مالیکولی H_2SO_4 ، $98g$ است)

(1) $1,5N$ (2) $2N$ (3) $3N$ (4) $4N$

51. غلظت نارمل محلول H_2SO_4 را محاسبه کنید در صورتیکه در $0.7lit$ آن $35gr$ موجود باشد در صورتیکه (کته مالیکولی H_2SO_4 مساوی به 98 گرام باشد)

(1) $3.2N$ (2) $2.5N$ (3) $2N$ (4) $1.02N$

52. $80g$ تیزاب سرکه در $900g$ آب حل گردیده است، غلظت مول آن را محاسبه کنید: (کته مالیکولی تیزاب سرکه 60 گرام است)

(1) $1.48\ molal$ (2) $1.9\ molal$ (3) $2.1\ molal$ (4) $2.4\ molal$

53. $50g$ $NaOH$ در $100g$ آب حل گردیده است، سهم کتلوی $NaOH$ را در این محلول محاسبه کنید؟

(1) $0,34$ (2) $0,32$ (3) $0,33$ (4) $0,35$

54. به مقدار 420 گرام H_2SO_4 در $5lit$ محلول موجود است غلظت مول آن را محاسبه کنید (در صورتیکه کته مالیکولی H_2SO_4 ، $98gr$ است)

(1) $0.82molar$ (2) $0.84molar$ (3) $0.9molar$ (4) $0.85molar$

55. به مقدار 350 گرام H_2SO_4 در $3.2lit$ محلول موجود است غلظت مول آنرا محاسبه کنید ((در صورتیکه کته مالیکولی H_2SO_4 ، $98gr$ است)

(1) $1.12molar$ (2) $1.11molar$ (3) $2molar$ (4) $1.9molar$

56. در $700g$ آب حل گردیده است سهم کتلوی $NaOH$ را در این محلول محاسبه کنید:

(1) 0.3 (2) 0.28 (3) 0.27 (4) 0.32

57. اگر 100 گرام $NaOH$ در 500 گرام آب حل گردیده باشد سهم کتلوی H_2O را محاسبه کنید:

(1) 0.721 (2) 0.922 (3) 0.833 (4) 0.800

58. $30g$ تیزاب سرکه در $300g$ آب حل گردیده است غلظت مول آنرا محاسبه کنید: (کته مالیکولی تیزاب سرکه $60g$ است)

(1) $0.2molar$ (2) $1.8molar$ (3) $0.6molar$ (4) $1.66molar$

59. $50g$ تیزاب سرکه در $800g$ آب حل گردیده است غلظت مول آن را محاسبه کنید؟ (کته مالیکولی تیزاب سرکه $60g$ است)

(1) $1.9molar$ (2) $1.04molar$ (3) $2.1molar$ (4) $2.4molar$



60. به مقدار 410 گرم H_2SO_4 در 2lit محلول موجود است، غلظت مولر آنرا محاسبه کنید: (در صورتیکه کتله مالیکولی H_2SO_4 98gr باشد)-

(1) 2.08molar (2) 2.09molar (3) 2.07molar (4) 2.06molar

61. به مقدار 260g H_2SO_4 در 4.5lit محلول موجود است غلظت مولر آنرا محاسبه کنید؟ (در صورتیکه کتله مالیکولی H_2SO_4 98g باشد)

(1) 0.6molar (2) 0.58molar (3) 0.59molar (4) 0.75molar

62. غلظت نارمل محلول H_2SO_4 را محاسبه کنید در صورتیکه در 0.8lit آن 50gr موجود باشد: (وزن مالیکولی H_2SO_4 مساوی به 98g است)

(1) 1.27N (2) 2N (3) 3N (4) 4N

63. غلظت نارمل محلول H_3PO_4 را محاسبه کنید در صورتیکه در 220 ml آن 10g H_3PO_4 موجود باشد ؟ (کتله مالیکولی H_3PO_4 مساوی به 98g است)

(1) 1,39N (2) 2N (3) 2,8N (4) 1,4N

64. به مقدار 200g تیزاب گوگرد در 4 لیتر محلول موجود است غلظت مولر آنرا محاسبه کنید (کتله مالیکولی تیزاب گوگرد 98g است)

(1) 0,54molar (2) 0,45molar (3) 0,51molar (4) 0,69molar

65. غلظت نارمل محلول H_2SO_4 را محاسبه کنید در صورتیکه در 0.5lit آن 40g موجود باشد (کتله مالیکولی H_2SO_4 مساوی به 98g است)

(1) 2.5N (2) 1.63N (3) 2.6N (4) 3N

66. به مقدار 260g H_2SO_4 در 4.5lit محلول موجود است، غلظت مولر آن را محاسبه کنید: (در صورتیکه کتله مالیکولی H_2SO_4 98g باشد)

(1) 0.6molar (2) 0.58molar (3) 0.59molar (4) 0.57molar

67. به مقدار 510gr H_2SO_4 در 4.8lit محلول موجود است غلظت مولر آن را محاسبه کنید (در صورتیکه کتله مالیکولی H_2SO_4 98g باشد)

(1) 1.08molar (2) 1.01molar (3) 1.2molar (4) 1.8molar

68. غلظت نارمل محلول H_3PO_4 را محاسبه کنید در صورتیکه در 2.5lit آن 20g موجود باشد (کتله مالیکولی H_2SO_4 مساوی به 98g است)

(1) 0.5N (2) 0.24N (3) 2N (4) 2.5N

69. مقدار مول های ماده منحل در فی واحد کتله محلل عبارت است از:

(1) نارملتی (2) مولالتی (3) مول فرکشن (4) مولاریتی



70. غلظت نارمل محلول H_3PO_4 را محاسبه کنید در صورتیکه در 500ml آن 19g H_3PO_4 موجود باشد
 کتله مالیکولی H_3PO_4 مساوی به 98 گرام باشد؟

- 11N (1) 1.16N (2) 12.9N (3) 1.9N (4)

71. به مقدار 350g H_2SO_4 در 3.2lit محلول موجود است غلظت مولر آن را محاسبه کنید (در صورتیکه کتله مالیکولی H_2SO_4 98g باشد)

- 1.12moler (1) 1.11moler (2) 2moler (3) 1.9moler (4)

72. 150g $NaOH$ در 450g آب حل گردیده است سهم کتلوی $NaOH$ رادر این محلول پیدا کنید:

- 0.27 (1) 0.26 (2) 0.25 (3) 0.30 (4)

73. 50g تیزاب سرکه در 800g آب حل گردیده است غلظت مولل آنرا محاسبه کنید. (کتله مالیکولی تیزاب سرکه 60g است)

- 1.9moler (1) 1.04moler (2) 2.1moler (3) 2.4moler (4)

74. 210g H_2SO_4 در 2Lit محلول موجود است غلظت مولر آن را دریابید: (در صورتیکه کتله مالیکولی H_2SO_4 98g می باشد)

- 2.07moler (1) 3.07moler (2) 1.08moler (3) 1.07moler (4)

75. 90gr تیزاب سرکه در 2500gr آب حل گردیده است، غلظت مولل آن را دریافت کنید؟ (کتله مالیکولی تیزاب سرکه 60گرام است)

- 0.2moler (1) 1.8moler (2) 0.6moler (3) 6.1moler (4)

76. در محلول 0.1 مولر فارمیک اسید غلظت آیون های هایدروجن (H^+) مساوی به $4.21 \cdot 10^{-3}$ مولر است ، فیصدی تفکیت آن را دریافت نمایید ؟

- 21.4% (1) 4.21% (2) 0.21% (3) 4% (4)

77. کدام محلول های ذیل غیرالکترولیت اند؟

- (1) محلول الکول و آب و محلول آیودین و آب (2) محلول الکول و آب
 (3) محلول آیودین و آب (4) محلول سودیم کلوراید و آب

78. کدام یکی از مواد ذیل غیر الکترولیت است؟

- (1) سودیم کلوراید (2) کاپر سلفیت (3) امونیم هایدروکساید (4) ایتیر

79. کدام یکی از مواد ذیل غیر الکترولیت است؟

- (1) سودیم کلوراید (2) الکول (3) آیودین (4) $2O_3$

80. کدام یکی از حالات ذیل ماده غیر الکترولیت می باشد ؟

- (1) $\alpha = 0$ (2) $\alpha \Rightarrow 1$ (3) $0 < \alpha < 1$ (4) همه



81. کدام یکی از حالات ذیل ماده الکترولیت ضعیف می باشد ؟

- (1) $\alpha = 0$ (2) $\alpha \Rightarrow 1$ (3) $0 < \alpha < 1$ (4) همه

82. کدام یکی از حالات ذیل ماده الکترولیت قوی می باشد ؟

- (1) $\alpha = 0$ (2) $\alpha \Rightarrow 1$ (3) $0 < \alpha < 1$ (4) همه

83. کدام یکی از معادلات ذیل عبارت از معادله (استوالد) است؟

- (1) $\alpha = \sqrt{\frac{k}{c}}$ (2) $k = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha}$ (3) $\alpha = \frac{N_i}{N}$ (4) $\Delta TF = ikC_m$

سوالات بخش مواد منحل و غیر منحل

84. آن جز محلول که در محلل حل گردیده و به ذرات کوچک پارچه می گردد، عبارت است از:

- (1) مول فرکشن (2) محلل (3) ماده منحل (4) نارملتی

85. نمک ها ، القلی ها و تیزاب ها در چند مول فی لیتر آب حل می گردد ؟

- (1) بیشتر از 0.001 mol/L (2) $0.001 - 0.1 \text{ mol/L}$ (3) بیشتر از 0.1 mol/L (4) همه

86. نمک های که آیون های نایتريت (NO_3^-) دارند در آب ؟

- (1) منحل است (2) غیر منحل (3) مقدار انحلالیت شان باهم برابر (4) همه

87. تمام اسیست ها ($\text{CH}_3 - \text{COO}^-$) در آب ؟

- (1) منحل است (2) غیر منحل است (3) 1 و 2 (4) هیچکدام

88. کدام یکی از کلوراید های (Cl^-) ذیل در آب غیر منحل است ؟

- (1) $\text{CuCl}, \text{PbCl}_2$ (2) $\text{AgCl}, \text{Hg}_2\text{Cl}_2$ (3) ClO_3^- (4) 1 و 2

89. کدام یکی از نایتريت های ذیل در آب منحل است ؟

- (1) HNO_3 (2) NaNO_3 (3) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (4) همه

90. کدام یکی از کلوریت های ذیل در آب منحل است ؟

- (1) تمام کلوریت ها (2) پتاشیم کلوریت (3) پتاشیم کلوریت کمتر منحل است (4) همه

91. کدام کلوراید ذیل در آب منحل است ؟

- (1) اکثر کلوراید در آب منحل است (2) $\text{AgCl}, \text{Hg}_2\text{Cl}_2$ (3) $\text{CuCl}, \text{PbCl}_2$ (4) 2 و 3

92. کدام بروماید های در آب منحل نیست ؟

- (1) $\text{AgBr}, \text{Hg}_2\text{Br}_2$ (2) 1 و 3 (3) $\text{CuBr}, \text{PbBr}_2$ (4) $\text{BrCl}, \text{BrCl}_2$



93. کدام آیوداید ها در آب منحل است ؟

1) اکثر آیوداید ها (I^-) 2) AgI, Hg_2I_2 3) CuI, PbI_2 4) 2 و 3

94. کدام سلفیت ها در آب منحل نیست ؟

1) Ag_2SO_4 2) $CaSO_4$ 3) $BaSO_4$ 4) همه

95. کدام سلفیت ها در آب منحل نیست ؟

1) Ag_2SO_4 2) 3 و 4 3) Hg_2SO_4 4) $SrSO_4$

96. کدام سلفاید ها در آب منحل است ؟

1) عناصر گروپ دوم اصلی 2) عناصر گروپ اول اصلی 3) $(NH_4)_2S$ 4) همه

97. کدام کاربونات ها در آب منحل است ؟

1) 2 و 4 درست است 2) عناصر گروپ اول اصلی 3) $(NH_4)_2S$ 4) $(NH_4)_2CO_3$

98. کدام فاسفیت ها در آب منحل است ؟

1) $(NH_4)_3PO_4$ 2) عناصر گروپ اول اصلی 3) $(NH_4)_2S$ 4) $(NH_4)_2CO_3$



صنف یازدهم

فصل دوم

خواص محلول‌ها

کولیگاتیف: خواص بعضی از خواص محلول‌ها مربوط به خواص ماده منحل و یا محلل آنها نبوده بلکه مربوط به غلظت و حرکت ذرات آنها است، این خواص را به نام کولیگاتیف یاد می‌نمایند، عبارت از

1. انتشار یا دیفیوژن
2. عملیه آسموس
3. فشار اسموتیک
4. تنزیل فشار بخار محلل در محلول
5. درجه انجماد
6. درجه غلیان محلول است.

انتشار یا دیفیوژن: انتشار خود به خودی غلظت ماده منحل در محلل را به نام دیفیوژن یاد می‌نمایند و دیفیوژن همیشه از غلظت زیاد بسوی غلظت کم صورت می‌گیرد.

عملیه آسموس: عبور آب یا کدام محلل دیگر را از غشای نیمه قابل نفوذ به نام عملیه آسموس یاد می‌نمایند و همیشه از محیط رقیق به محیط غلیظ جریان می‌یابد

فشار آسموتیک: قوه است که سبب عمل آسموس می‌شود. آله مسلکی که توسط آن فشار آسموتیک محلول را اندازه می‌نمایند، به نا آسمومتر (Osmometer) یاد می‌شود.

فشار آسموتیک نه خواص ماده منحل بوده و نه از محلل می‌باشد، این پدیده در سیستم ایجاد می‌گردد که متشکل از محلول‌های با غلظت‌های مختلف می‌باشد.

برای محاسبه فشار اسموتیک محلول وانت هوف معادلات و قوانین گازات را پیشنهاد و نظریه ذیل را ارائه کرد: حجم های مساوی محلول ها تحت عین شرایط فشار و حرارت ، تعداد مساوی ذرات را دارا اند:

$$PV = nRT \Rightarrow P = \frac{nRT}{V}$$

چون $C = \frac{n}{v}$ پس شده می تواند .

$$P = C \cdot R \cdot T$$

فشار اسموتیک
درجه حرارت

غلظت محلول
ثابت گازت



سوالات فورمهای کانکور

1 فشار اسموتیک محلول که در 2.5 لیتر آن 0.2 مول ماده منحل غیرعضوی موجود باشد، در حرارت 40 درجه سانتی گراد، چند کیلوپاسکال است؟ $(R = 8.31 \text{ joule/mol} \cdot K)$

4155 (1	208.18 (2	0.10 (3	2.06 (4
---------	-----------	---------	---------

محلول ها از نظر فشار اسموتیک به سه نوع می باشد:

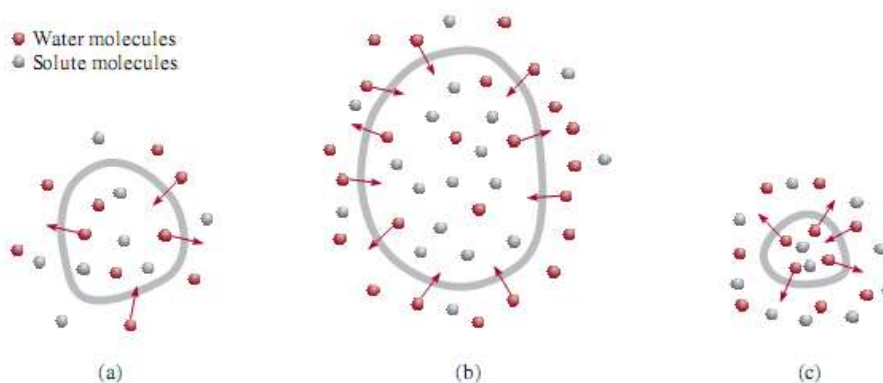
1. **محلول های ایزوتونیک:** عبارت از محلول های که دارای عین غلظت و فشار اسموتیک باشند . بطور مثال محلول 0.9% نمک طعام و 5% گلوگوز با خون ایزوتونیک است . اگر حجرات حیوانی ای نباتی در محلول های ایزوتونیک به آنها قرار داده شود کدام تغییری در آنها رونما نمی گردد .

2. **محلول های هایپرتونیک:** عبارت از محلول های اند که فشار اسموتیک آن نظر به محلول استندرد

و قابل مقایسه به آن زیاد باشد، این محلول را بنام هایپرتونیک باهم دیگر یاد می نماید .

هرگاه حجره حیوانی یا نباتی در محلول های هایپرتونیک به آنها قرار گیرد در این صورت حجرات پوچ شده *palazmolyse* و از بین میرود. مانند: تبدیل انگور به کشمش در درخت

3. محلول هایپوتونیک: عبارت از محلول های اند که فشار آزموتیک آن نظر به محلول استاندارد و قابل مقایسه به آن کم باشد بنام محلول های هایپوتونیک *Hypertonic* یکدیگر یاد می شود ، هرگاه حجره حیوانی یا نبایی در محلول های هایپوتونیک به آنها باعث *Hemolysis* در آنها شده ، حجرات آماس نموده و بلاخره کفیده و از بین می رود .



فشار بخار: فشار ناشی از موجودیت مالیکول های بخار شده در قسمت بالای جدار ظرف را فشار بخار یاد می نماید .

تنزیل فشار بخار محلول در موجودیت ماده منحل: هرگاه ماده منحل در محلول حل گردد فشار بخار آن کم می گردد و بنام تنزیل فشار بخار محلول یاد می نماید.

عالمی به نام *Raoult* وقتی که فشار بخار محلول را مطالعه کرد ، دریافت نمود که تنزیل فشار بخار محلول مستقیماً متناسب به غلظت ماده منحل است.

$$\Delta P = P_0 N_2$$

در رابطه فوق ΔP فشار بخار محلول ، P_0 فشار بخار محلول خالص بوده و قیمت آن مساوی به $P_0 = 101.3 \text{ kPa}$ ، N_2 سهم مولی ماده منحل است

مثال: 1. 5gr سودیم هایدروکساید (NaOH) در 95gr آب حل گردیده است شما فشار بخار محلول را دریافت نمائید که صورتیکه وزن مالیکولی ($\text{NaOH} = 40 \text{ gr}$) و آب ($\text{H}_2\text{O} = 18$) باشد .

$$\left. \begin{array}{l} m_{\text{NaOH}} = 5 \text{ gr} \\ M_{\text{NaOH}} = 40 \text{ gr/mol} \\ m_{\text{H}_2\text{O}} = 95 \text{ gr} \\ M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ gr/mol} \\ P_0 = 101.3 \text{ KP} \\ \Delta P = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} N_1 = \frac{n_1}{n_1 + n_2} = \frac{\frac{5 \text{ gr}}{40 \text{ gr/mol}}}{\frac{5 \text{ gr}}{40 \text{ gr/mol}} + \frac{95 \text{ gr}}{18 \text{ gr/mol}}} = \frac{0.125 \text{ gr}}{0.125 + 5} = \boxed{0.024} \\ \Delta P = P_0 \cdot N_1 \\ \Delta P = 101.3 \text{ KP} \cdot 0.024 \Rightarrow \boxed{\Delta P = 2.43 \text{ KP}} \end{array}$$

2. محلول دو فیصد نمک طعام دارای کدام فشار بخار بوده در صورتی که محلول آن آب و کتله مالیکولی نمک طعام ($NaCl$) مساوی به 58.5 باشد

$$\begin{aligned}
 m_{NaCl} = 2 \text{ gr} \quad \left\{ \begin{aligned} N_{NaCl} &= \frac{\frac{m}{M}}{\frac{m}{M} + \frac{m}{M}} = \frac{2 \text{ gr} / 58.5 \text{ gr mol}^{-1}}{2 \text{ gr} / 58.5 \text{ gr mol}^{-1} + 98 \text{ gr} / 18 \text{ gr mol}^{-1}} \\ N_{NaCl} &= \frac{0.0342 \text{ mole}}{0.0342 \text{ mole} + 5.44 \text{ mole}} = \frac{0.0342 \text{ mole}}{5.48 \text{ mole}} \Rightarrow N_{NaCl} = 0.062 \\ N_{NaCl} &= \frac{\Delta P}{P_0} \Rightarrow \Delta P = P_0 N_{NaCl} \\ \Delta P &= 0.062 \cdot 101.3 \text{ kpa} = 6.28 \text{ kpa} \Rightarrow \Delta P = 6.28 \text{ kpa} \end{aligned} \right. \\
 m_{H_2O} = 98 \text{ gr}
 \end{aligned}$$

3. هرگاه سهم مولی ماده منحل در یک محلول 0.21 باشد شما فشار بخار محلول را در یافت نمائید ($P_0 = 101.3 \text{ kp}$)

4. محلول سه فیصد (3%) آمونیم کلوراید دارای کدام فشار بخار بوده در صورتیکه محلول آن آب کتله مالیکولی نمک نوشادر (NH_4Cl) مساوی به 53.5 باشد

صعود درجه محلول ها : هرگاه یک ماده منحل در محلول حل گردد نقطه غلیان آن بلند می‌رود. یک ماده وقتی غلیان می‌نماید که فشار بخار داخلی آن مساوی به فشار خارجی یعنی اتموسفر گردد. در این صورت درجه غلیان محلول خالص نظر به به محلول آن پائین تر است.

$$\begin{aligned}
 T_2 &= T_1 + \Delta T_b \\
 \downarrow \quad \quad \downarrow \quad \quad \downarrow \\
 \text{نقطه غلیان محلول} \quad \quad \text{نقطه غلیان محلول} \quad \quad \text{صعود درجه غلیان محلول}
 \end{aligned}$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta T_b &= EC_m \\ \Delta T_b &= EC_M \end{aligned} \right\} \text{ محلول های غیر الکترولیت}$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta T_b &= iEC_m \\ \Delta T_b &= iEC_M \end{aligned} \right\} \text{ برای محلول های الکترولیت}$$

در فورمول فوق E_b ثابت ابلیسکوپیک بوده و برای هر محلول قیمت جدا و ثابت را دارد مثلاً ثابت

$$\left(E_b = 0.52 \frac{\text{Li} \cdot ^\circ \text{C}}{\text{mol}} \right) \text{ ابلیسکوپیک آب عبارت است از}$$

مثال: 1. محلول دو مولر گلوگوز به کدام درجه حرارت غلیان خواهد کرد؟ ثابت ابلیسکوپیک آب

مساوی $0.52 \frac{L \cdot C}{mol}$ است درجه غلیان آب 100° درجه است؟

$$\left. \begin{array}{l} C_M = 2 \text{ Molar} \\ E_b = 0.52 \frac{Li \cdot C}{mol} \\ T_1 = 100C^0 \\ \Delta T_b = ? \\ T_2 = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} \Delta T_b = E_b \cdot C_M \\ \Delta T_b = 0.52 \frac{Li \cdot C}{mol} \cdot 2 \frac{mol}{Li} \Rightarrow \boxed{1.04C^0} \\ T_2 = T_1 + \Delta T_b \\ T_2 = 100C^0 + 1.04C^0 \Rightarrow \boxed{101.04C^0} \end{array}$$

2. محلول 5 مولر ایتربه کدام درجه غلیان خواهد کرد در صورتیکه محلول آن کلوروفارم باشد.

ابلیسکوپیک کلوروفارم $E_b = 3.63 \frac{Li \cdot C}{mol}$ ، و درجه غلیان کلوروفارم -63.5 است.

$$\left. \begin{array}{l} C_M = 5M = 5 \frac{mol}{Li} \\ E_b = 3.63 \frac{Li \cdot C}{mol} \\ T_1 = -63.5^0C \\ \Delta T_b = ? \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} \Delta T_b = E_b \cdot C_M \\ \Delta T_b = 5 \frac{mol}{Li} \cdot 3.63 \frac{Li \cdot C}{mol} \Rightarrow \boxed{18.5^0C} \\ T_2 = T_1 + \Delta T_b \\ T_2 = -63.5^0C + 18.5^0C \Rightarrow \boxed{T_2 = -45^0C} \end{array}$$

3. محلول 10 مولر نفتالین در کدام درجه غلیان خواهد نمود در صورتیکه محلول آن بنزین باشد. ثابت

ابلیسکوپیک آن $E_b = 2.53 \frac{Li \cdot C}{mol}$ و درجه غلیان مساوی به 5.5^0C باشد.

تنزیل درجه انجماد محلول ها: هرگاه ماده منحل در محلول حل گردد درجه انجماد آن نظر به

محلول خالص پائین می شود از این خاصیت آن در زمستان به منظور سرعت ذوب یخ های سرک ها

استفاده به عمل می آورند و این کار با پاشیدن نمک ها در جاده ها عملی می گردد.

$$T_2 = T_1 - \Delta T_F$$

$\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$
 نقطه انجماد محلول نقطه انجماد محلول تنزیل درجه انجماد محلول

برای محلول های الکترولیت: $\left. \begin{array}{l} \Delta T_f = ikC_m \\ \Delta T_f = ikC_M \end{array} \right\}$
 محلول های غیر الکترولیت: $\left. \begin{array}{l} \Delta T_f = kC_m \\ \Delta T_f = kC_M \end{array} \right\}$



مثال 1: محلول دو مولر گلوگوز به کدام درجه انجماد خواهد کرد؟ ثابت کرسکوپیک آب مساوی

$$K_F = 1.86 \frac{\text{Li} \cdot \text{C}}{\text{mol}} \text{ است درجه انجماد آب } 0^\circ \text{C} \text{ درجه است؟}$$

$$\left. \begin{array}{l} C_M = 2 \text{ Molar} \\ K_F = 1.86 \frac{\text{Li} \cdot \text{C}}{\text{mol}} \\ T_1 = 0^\circ \text{C} \\ \Delta T_F = ? \\ T_2 = ? \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} \Delta T_F = K_F \cdot C_M \\ \Delta T_b = 2 \frac{\cancel{\text{mol}}}{\cancel{\text{Li}}} \cdot 1.86 \frac{\cancel{\text{Li}} \cdot \text{C}}{\cancel{\text{mol}}} \Rightarrow \boxed{3.72^\circ \text{C}} \\ T_2 = T_1 - \Delta T_F \\ T_2 = 0^\circ \text{C} - 3.72^\circ \text{C} \\ \boxed{T_2 = -3.72^\circ \text{C}} \end{array}$$

2. محلول یک مولر نمک طعام به کدام درجه انجماد خواهد کرد؟ ثابت کرسکوپیک آب مساوی

$$K_F = 1.86 \frac{\text{Li} \cdot \text{C}}{\text{mol}} \text{ است درجه انجماد آب } 0^\circ \text{C} \text{ درجه است؟}$$

3. محلول یک مولر کلسیم کلوراید به کدام درجه انجماد خواهد کرد؟ ثابت کرسکوپیک آب مساوی

$$K_F = 1.86 \frac{\text{Li} \cdot \text{C}}{\text{mol}} \text{ است درجه انجماد آب } 0^\circ \text{C} \text{ درجه است؟}$$

درجه انجماد ($^\circ \text{C}$)	درجه غلیان ($^\circ \text{C}$)	$K_f (^\circ \text{C})$	$E_b (^\circ \text{C})$	محل
0	100	1.86	0.52	آب
-22.99	76.5	30	5.03	CCl_4
-63.5	61.2	4.7	3.63	CHCl_3
5.5	80.1	5.12	2.53	C_6H_6

سوالات فصل دوم

1. بعضی از خواص های محلول ها مربوط به خواص ماده منحل و یا محلل آنها نبوده بلکه مربوط به غلظت و حرکت ذرات آنها است ، این عبارت است از ؟
(1)انتشار (2)دیفوژن (3)خواص کولیگاتیف (4) عملیه اسموس
2. خواص محلولهای کولیگاتیف ارتباط دارد با:
(1) به خواص ماده حل شونده و حل کننده (2) به غلظت محلول و حرکت ذرات
(3) به عملیه اسموس (4) 2 و 3 درست است
3. پروسه تساوی خود به خودی غلظت ماده منحل در محلل را در نتیجه حرکت ذرات آنها به کدام نام می گردد؟
(1)انتشار (2) Diffusion (3) 1 و 2 (4) هیچکدام
4. عبور آب یا کدام محلل دیگر را از غشای نیمه قابل نفوذ عبارت است از ؟
(1)عملیه اسموس (2)فشار اسموتیک (3) انتشار (4) فشار هایدورستاتیک
5. قوه که عبور محلول را از غشای قابل نفوذ به سمت محلول غلیظ مجبور میسازد عبارت است از ؟
(1)انتشار (2) Diffusion (3) فشار اسموتیک (4) هیچکدام
6. آله که توسط آن فشار محلول ها را اندازه گیری می نماید عبارت است از ؟
(1)آسمومتر (2) بارومتر (3)اسپایرومتر (4) کالومتر
7. تساوی سرعت دیفوژن در داخل آسمومتر و بیرون آسمومتر به چه نام یاد می شود:
(1) تعادل پایدار (2) تعادل دینامیکی (3) تعادل حرارتی (4) تعادل کیمیاوی
8. فشار اسموتیک متشکل از کدام خواص ذیل می باشد؟
(1) خواص ماده منحل (2) خواص محلل (3) محلولهای با غلظت های مختلف (4) 1 و 2
9. برای محاسبه فشار اسموتیک محلول های رقیق وانت هوف کدام قوانین را پیشنهاد و ارایه کرد ؟
(1)معادلات و قوانین گازت (2)معادلات و قوانین بایل ماریوت
(3)قوانین گازات ترکیبی (4)همه
10. فشار اسموتیک در کدام محلول ها بیشتر است ؟
(1)محلول های الکترولیت (2)محلولهای غیر الکترولیت
(3)محلول های الکترولیتو غیر الکترولیت (4)همه شان یکسان است
11. یک ماده وقتی به غلیان میاید که:
(1) فشار داخلی مساوی به فشار خارجی گردد (2) درجه غلیان صعود نماید
(3) فشار داخلی مساوی به فشار اتموسفیر گردد (4) 1 و 3



12. فشار بخار محلول در موجودیت ماده منحل غیر مفر مستقیماً متناسب به غلظت ماده محلول است عبارت است از ؟

(1) قانون وانت هوف (2) قانون کریشوف (3) قانون Raoult (4) هیچکدام

13. در معادله راولت $P = P_0 \cdot N_1$ کمیت P عبارت است از:

(1) فشار بخار محلول خالص (2) فشار بخار محلول
(3) فشار هوا (4) فشار بخار محلول

14. در صورتیکه غلظت و فشار اسموتیک کدام یکی از محلولها با محلول ستندرد و قابل مقایسه به آن زیاد باشد این محلول عبارت است از ؟

(1) هایپرتونیک (2) هایپوتونیک (3) ایزوتونیک (4) هیچکدام

15. در صورتی که غلظت و فشار اسموتیک یکی از محلول ها با محلول ستندرد و قابل مقایسه به آن کم باشند، این محلول عبارت است از:

(1) هایپرتونیک (2) هایپوتونیک (3) ایزوتونیک (4) هیچکدام

16. در کدام یک از محلولهای ذیل حجرات حیوانی و نباتی *Hemolysis* می گردند؟

(1) هایپرتونیک (2) ایزوتونیک (3) هایپوتونیک (4) آسموس

17. در کدام یک از محلولهای ذیل حجرات حیوانی و نباتی *Palazmolysis* می گردند؟

(1) هایپرتونیک (2) ایزوتونیک (3) هایپوتونیک (4) آسموس

18. در کدام یک از محلولهای ذیل حجرات حیوانی و نباتی میکفد می گردند؟

(1) هایپرتونیک (2) ایزوتونیک (3) هایپوتونیک (4) آسموس

19. در کدام یک از محلولهای ذیل حجرات حیوانی و نباتی چمک می گردند؟

(1) هایپرتونیک (2) ایزوتونیک (3) هایپوتونیک (4) آسموس

20. در کدام یک از محلولهای ذیل حجرات حیوانی و نباتی کدام تغییر در آنها رونما نمی گردد ؟

(1) هایپرتونیک (2) ایزوتونیک (3) هایپوتونیک (4) آسموس

21. در طب از محلول های هایپرتونیک در کدام موارد ذیل استفاده می نمایند ؟

(1) شستن زخم ها (2) ساختن کشمش (3) ماده خواب آور (4) همه موارد

22. دستگاه خیلی عالی اسموتیکی گرده ها بوده وظیفه مهم آن عبارت است از ؟

(1) دور نمود محصولات نهایی پروسه میتابولیزم (2) تنظیم نموده فشار اسموتیک

(3) داخل آب با فشار زیاد به داخل گرده ها (4) همه موارد



23. فشار ناشی از موجودیت مالیکول های بخار شده در قسمت بالای مایع را به کدام نام یاد می نمایند ؟

- (1) فشار بخار محول (2) فشار بخار مایع (3) فشار بخار (4) همه

24. فشار بخار محلول نظر به محلل خالص آن ؟

- (1) بلند است (2) پائین است (3) مساوی است (4) هیچکدام

25. درجه غلیان محلل خالص نظر به محلول آن ؟

- (1) بلند تر است (2) پائین تر است (3) مساوی است (4) هیچکدام

26. درجه انجماد محلول ها نسبت به درجه انجماد محلل خالص آن ؟

- (1) بلند تر است (2) پائین تر است (3) مساوی است (4) هیچکدام

شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه
1	3	6	1	11	4	16	3	21	1	26	2
2	2	7	2	12	3	17	1	22	1	27	
3	3	8	3	13	2	18	3	23	3	28	
4	1	9	1	14	1	19	1	24	2	29	
5	3	10	1	15	2	20	2	25	2	30	



صنف یازدهم

فصل سوم

سرعت تعاملات کیمیای

کینیتیک کیمیای *Chenitic*:

شاخه ای از کیمیا است که از سرعت، میخانیکیت و مسیر تعاملات کیمیای بحث می‌نماید. در معادله کیمیای جزئیات تبدیل مواد به یک دیگر معلوم نمی‌گردد؛ بلکه فقط مواد اولیه و محصولات نهایی را نشان داده می‌تواند.

سرعت تعاملات کیمیای: سرعت تعامل کیمیای عبارت از کاهش غلظت مواد اولیه و یا افزایش غلظت محصولات تعامل نظر به زمان است.

تعامل فرضی $A \longrightarrow B$ را در نظر می‌گیریم. فرض می‌نماییم در شروع تعامل غلظت ماده A به مقدار 10 مول می‌باشد و بعد از ختم تعامل که مدت زمانی سپری می‌شود و ما این مقدار زمان را به Δt نشان می‌دهیم، مقدار این ماده به 6 مول برسد. و در مقابل مقدار ماده B که در شروع تعامل صفر مول است به مقدار 4 مول بالغ گردد. پس برای این تعامل می‌توانیم تحریر داریم که:

محصول تعامل $[B]$	تعامل کننده $[A]$	
0	10	تعداد مول اولیه (n_1)
4	6	تعداد مول های آخری (n_2)
$4 - 0 = 4$	$6 - 10 = -4$	تغییرات تعداد مول $\Delta n = n_2 - n_1$

از مثال فوق نتیجه می‌شود که Δn برای مواد اولیه دارای علامه منفی و برای مواد محصول تعامل دارای علامه مثبت می‌باشد.

$$V = \frac{\Delta n}{\Delta t}$$

پس برای مواد محصول تعامل می‌توانیم بنویسیم که:

$$V = -\frac{\Delta n}{\Delta t}$$

و برای مواد اولیه نیز رابطه ذیل را در نظر می‌گیریم:



واحدهات سرعت: واحدهات سرعت تعامل کیمیای بطور عموم $\frac{\text{mol}}{\text{sec}} = \frac{\text{Molar}}{\text{sec}} = \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{sec}^{-1}$ و یا $\frac{\text{mol}}{\text{sec}}$ می باشد.

مثال: در تعامل $2\text{NO}_2 \longrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$ پس از گذشت 1.5 دقیقه تعداد مولهای NO_2 از 2.1mol به 1.2mol کاهش یافته است. سرعت تعامل مصرف NO_2 چند مول بر ثانیه است؟

$$\left. \begin{array}{l} \Delta t = 1.5 \text{ min} \\ n_1 = 2.1 \text{ mol} \\ n_2 = 1.2 \text{ mol} \\ V_{\text{NO}_2} = ? \frac{\text{mol}}{\text{sec}} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \Delta t = 1.5 \text{ min} = 1.5 \times 60 \text{ sec} = 90 \text{ sec} \\ \Delta n = n_2 - n_1 = 1.2 \text{ mol} - 2.1 \text{ mol} = -0.9 \text{ mol} \\ V_{\text{NO}_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{-0.9 \text{ mol}}{90 \text{ sec}} = -0.01 \frac{\text{mol}}{\text{sec}} \end{array}$$

مثال: در تعامل فرضی $A \longrightarrow B$ در ثانیه های 10 و 130 پس از شروع تعامل، تعداد مول های ماده B به ترتیب برابر به 1.8mol و 2.4mol گزارش شده است. سرعت تولید ماده B را بر حسب $\frac{\text{mol}}{\text{sec}}$ محاسبه نمایید.

$$\left. \begin{array}{l} t_1 = 10 \text{ sec} \\ t_2 = 130 \text{ sec} \\ n_1 = 1.8 \text{ mol} \\ n_2 = 2.4 \text{ mol} \\ V_B = ? \frac{\text{mol}}{\text{sec}} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \Delta t = t_2 - t_1 = 130 - 10 = 120 \text{ sec} \\ \Delta n = n_2 - n_1 = 2.4 \text{ mol} - 1.8 \text{ mol} = 0.6 \text{ mol} \\ V_B = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.6 \text{ mol}}{120 \text{ sec}} = 0.005 \frac{\text{mol}}{\text{sec}} \end{array}$$

فعالیت:

1: در تعامل $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_4\text{H}_9\text{OH} + \text{HCl}$ بعد از سپری شدن 50 ثانیه غلظت $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$ از 0.1 مولر به 0.0905 مولر تنزیل نموده است. سرعت آنرا محاسبه نمایید؟

2: اگر در یک تعامل در مدت 5 ثانیه، 0.2 مول از یکی از تعامل کننده مصرف می شود، سرعت تعامل آن را دریابید:

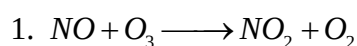
3: اگر مقدار یکی از مواد در تعاملی پس از 25 ثانیه از 0.05 مول به 0.025 مول کاهش یابد، سرعت آن را محاسبه نمایید

اندازه گیری سرعت: تعاملات که بطی انجام می شود توسط آلۀ بنام سپکتروفوتومتر اندازه گیری می نمایند ، اما تعاملات که سریع انجام می شود توسط این آلۀ اندازه گیری نمی شود .

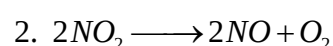
معادله سرعت تعاملات : رابطه بین غلظت و سرعت را به نام معادله سرعت یاد می نماید . بناءً در

تعامل عمومی $aA + bB \longrightarrow cC + dD$ میتوانیم معادله سرعت آن را قرار ذیل تحریر داریم:

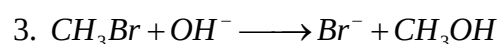
$$V = k[A]^m \cdot [B]^n$$



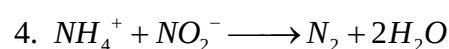
$$V = K[NO][O_3]$$



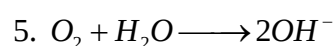
$$V = K[NO_2]^2$$



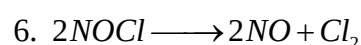
$$V = K[CH_3Br][OH^-]$$



$$V = K[NH_4^+][NO_2^-]$$



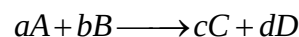
$$V = K[O_2][H_2O]$$



$$V = K[NOCl]^2$$

درجه تعامل : اگر توانهای غلظت مواد تعامل کننده در معادله سرعت در نظر گرفته شده و یا باهم

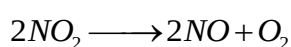
جمع شوند درجه یا ترتیب تعامل را مشخص میکند. برای واضح ساختن این موضوع می توانیم معادله عمومی ذیل را در نظر بگیریم.



$$V = K[A]^m[B]^n$$

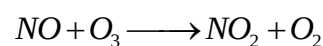
درجه تعامل فوق را از حاصل جمع توانهای غلظت در معادله تعامل دریافت مینماییم که در این تعامل درجه آن $(m+n)$ است. این تعامل نظر به A درجه m و نظر به B درجه n می باشد.

مثال:



$$V = K[NO_2]^2$$

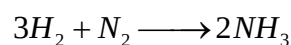
1. درجه عمومی این تعامل 2 می باشد



$$V = K[NO][O_3]$$

2. درجه عمومی تعامل فوق 2، نظر به NO درجه یک و نظر به O_3 نیز درجه یک می باشد.

درجه تعامل در معادله ذیل نظر به هایدروجن و نایتروجن را محاسبه نمائید ؟



$$V = K[H_2]^3 \cdot [N_2]$$

$$H_2 = 3$$

$$N_2 = 1$$

**عوامل موثر در سرعت تعاملات کیمیای:**

- ✓ خواص مواد تعامل کننده ها.
- ✓ حالت های فیزیکی مواد تعامل کننده
- ✓ غلظت
- ✓ حرارت
- ✓ کتلت ها

1. خواص مواد تعامل کننده ها: گرچه خواص مواد تعامل کننده در بهبود سرعت تعاملات

کیمیای معمولاً مطرح نمی باشد اما نسبت به عوامل دیگر معتبر تر می باشد.

مثلاً: تعامل آهن با آب خیلی کند بوده در حالیکه تعامل پوتاشیم با آب بسیار سریع می باشد و انفجارت همراه است. تعامل سریع

**2. حالت فیزیکی مواد تعامل کننده (سطح تماس):** هر قدر که اندازه مواد شرکت کننده مواد

کوچک و سطح تماس مواد زیاد تر باشد تعداد برخورد ها مواد بیشتر شده و در نتیجه تعامل بیشتر می گردد. به این اساس به صورت عموم تعامل در فاز گاز بیشتر نسبت به فاز مایع و جامد می باشد.

مثال: تعال گاز هایدروجن با بخارات آیودین به مراتب سریع تر از تعامل گاز هایدروجن با آیودین جامد است.

سرعت تعامل ————— **گاز < مایع < جامد**

3. تاثیر غلظت بالای سرعت تعاملات کیمیای: با ازدیاد غلظت مواد تعامل کننده سرعت تعامل

زیاد می گردد. اگر مواد تعامل کننده حالت گاز را داشته باشد، ازدیاد فشار سبب ازدیاد غلظت شده و هم باعث سرعت تعاملات کیمیای می گردد. با گذشت زمان سرعت تعاملات کیمیای بطی شده و علت آن این است که غلظت مواد تعامل کننده کم می گردد.

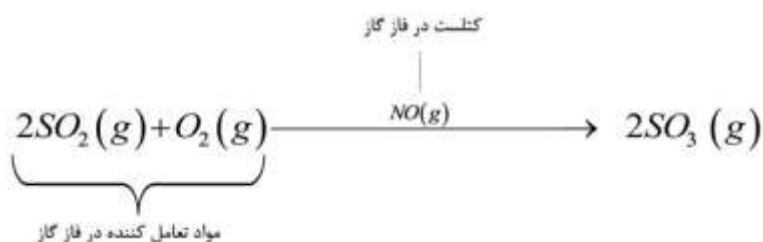
4. تاثیر حرارت بالای تعاملات کیمیاوی :

سرعت تعامل اکثر تعاملات کیمیاوی با ازدیاد درجه حرارت زیاد می شود . با افزایش درجه حرارت انرژی حرکتی متوسط مالیکول ها زیاد شده در نتیجه سرعت تعامل نیز زیاد می گردد .

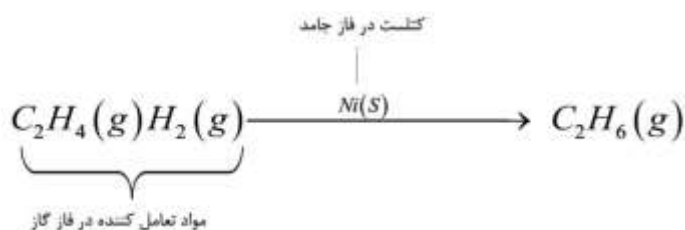
5. کتلست: کتلست ها موادی اند که در تعاملات سهم گرفته ، تعاملات را سریع ساخته اما خود به مصرف نمی رسند، این عمل کتلست ها در یک مرحله تعامل به مصرف رسیده و در مرحله دیگر تعامل دوباره تشکیل می گردند.

انواع تعاملات کتلستی: تعامل کتلستی بدو نوع می باشد:

1. تعامل کتلستی متجانس: هرگاه مواد تعامل کننده و کتلست هردو در یک محیط (در یک فاز) باشد بنام کتلست بنام تعامل کتلستی متجانس یاد می شود .



2. تعامل کتلستی غیر متجانس: هرگاه مواد تعامل کننده و کتلست هردو در یک محیط (در یک فاز) قرار نداشته باشد بنام تعامل کتلستی غیر متجانس یاد می شود.



انرژی فعال سازی: آرهینوس مانع انرژی بین ماده اولیه و بلند ترین نقطه مسیر تعامل را بنام انرژی فعال سازی (Activation) یا E_a یاد کرد . موصوف ترتیب قرار گرفتن اتم ها را در یک نقطه با بلند ترین انرژی (قله) به نام ترکیب کامپلکس فعال شده یاد نمود .

معادله ارهینوس: ارهینوس بر اساس آزمایشات را که انجام داد دریافت نمود که افزایش سرعت با ازدیاد حرارت رابط خطی را دارای نمی باشد بلکه رابطه منحنی را دارا می باشد.

$$K = A \cdot e^{-\frac{E_a}{R \cdot T}}$$

انرژی فعال سازی $\rightarrow$ E_a
 رجه حرارت گازات $\rightarrow$ T
 ثابت گازات $\rightarrow$ R
 عدد اویلر $\rightarrow$ e
 عوامل سرعت $\rightarrow$ A
 ثابت سرعت $\rightarrow$ K

هرگاه درجه حرارت تغییر نماید ثابت سرعت آن نیز تغییر می نماید که از رابطه ذیل دریافت می گردد.

$$\text{Log} \frac{K_1}{K_2} = \frac{E_a}{R \cdot T} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

به اساس معادله فوق میتوان یکی از پنج پارامتر $(E_a, T_1, T_2, K_1, K_2)$ را که چهار آن معلوم باشد، دریافت کرد.

مثال: هرگاه درجه حرارت از 200K به 400K بلند برود و ثابت سرعت آن نیز از سه برابر گردد شما انرژی فعال سازی آنرا محاسبه نمائید.

$$\left. \begin{array}{l} T_1 = 200K \\ T_2 = 400K \\ K_1 = 1 \\ K_2 = 3 \\ E_a = ? \end{array} \right\} = \begin{array}{l} \text{Log} \frac{K_1}{K_2} = \frac{E_a}{R \cdot 2.3} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) \\ \text{Log} \frac{1}{3} = \frac{E_a}{8.31 \text{ Jol/mol} \cdot 2.3} \left(\frac{1}{400} - \frac{1}{200} \right) K \\ -0.47 = \frac{E_a}{19.11 \text{ Jol/mol}} (0.0025 - 0.005) \\ -0.47 = \frac{E_a}{19.11 \text{ Jol/mol}} (-0.0025) \\ (0.0025)E_a = 0.47 \cdot 19.11 \text{ Jol/mol} \Rightarrow E_a = 3592.68 \text{ Jol/mol} \end{array}$$

نظریه برخورد (Collision) یا تصادم ذرات در مواد تعامل کننده: برای انجام هر تعامل کیمیای لازم است تا ذرات مواد تعامل کننده با هم تصادم نمایند، این نظریه به اساس ذرات مواد تعامل کننده استوار است. این تصادم ها باید سه برتری داشته باشد:

- تعداد تصادم ها زیاد می شود.
- سمت گیری ذرات باید معین باشد.
- انرژی ذرات هنگام برخورد باید زیاد باشد.

الف: تعداد تصادمات (z): طبق این نظریه، سرعت تعامل به تعداد تصادمات بین ذرات مواد تعامل کننده بستگی دارد. باید ذرات مواد تعامل کننده بیشترین تصادمات را بین هم داشته باشند تا سرعت تعاملات افزایش یابد. با ازدیاد غلظت، تعداد تصادمات ذرات زیاد شده و سرعت تعاملات بیشتر می گردد.

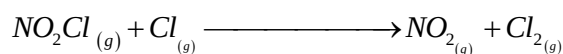
اگر تعداد ذرات مواد تعامل کننده اولی به n و دومی آن به مساوی به باشد، تعداد تصادم هابه m مساوی $z = n \cdot m$ است.

مثال: تعداد ذره های مواد تعامل کننده اولی و دومی در یک سیستم بترتیب 2، 4 و 4، 4 و 1، 4 است. تعداد تصادم ها را محاسبه نمایید.

چون $z = n \cdot m$ است پس:

4 ذره در سیستم 16 ذره در سیستم 8 ذره در سیستم

ب. جهت گیری مناسب: قابل یاد آوری است این که هر تصادم منجر به تعامل کیمیای نمی گردد. تصادم ها باید از نظر فضای باید موثر باشد؛ یعنی تصادم در جه مناسب صورت گیرد.



ج. انرژی ذره ها هنگام تصادم: تصادمات علاوه بر جهت گیری مناسب، باید دارای انرژی کافی نیز باشد تا تعامل صورت گیرد. با از دیاد حرارت، ضمن ازدیاد تصادمات، انرژی حرکی ذرات مواد تعامل کننده و تعداد ذرات تعامل کننده با تصادمات زیاد شده سرعت تعامل سریع تر می شود در این مورد تحت عنوان تاثیر حرارت بالای سرعت تعامل کیمیای معلومات مفصل میتوانید کسب نماید.



نواقص فرضیه تصادم: فرضیه تصادم ذرات دارای نواقص نیز بوده که نواقص عمده آن قرار ذیل است.

1. نظریه تصادم ذرات برای موادی صدق می‌نماید که ساده بوده و در فاز گازی قرار داشته باشد؛ اما در محلول‌ها صدق نمی‌کند، زیرا در محلول‌ها فاصله بین ذرات تعامل کننده کم است و نمی‌توان ذرات را مانند گازات مستقل از هم دیگر تصور کرد.
2. در نظریه تصادم؛ ذرات تعامل کننده به شکل گروپی و سخت در نظر گرفته می‌شود.
3. در نظریه تصادم صرف حرکت انتقالی ذرات تعامل کننده در نظر گرفته می‌شود، اما حرکت دایره وی و اهتزاز ذرات نیز در سرعت تعاملات کیمیای رول دارد.
4. توسط نظریه تصادم ذرات نمی‌توان انرژی فعال سازی تعاملات را محاسبه کرد، ازین سبب نظریات دیگری مطرح گردید که از جمله نظریه حالت عبور می‌باشد.

سوالات فصل سوم

1. موارد مطالعه کینتیک کیمیای عبارت اند از ؟
 - (1) سرعت تعاملات کیمیای
 - (2) میخانیکیت تعاملات کیمیای
 - (3) مسیر تعاملات کیمیای
 - (4) تمام آنها درست است
2. رابطه بین غلظت و سرعت را بنام ؟
 - (1) معادله سرعت
 - (2) معادله کیمیای
 - (3) قانون کتله
 - (4) قانون تحفظ
3. عوامل که بالای سرعت تعاملات کیمیای تاثیر دارند عبارت است از:
 - (1) خواص مواد تعامل کننده
 - (2) غلظت و حرارت
 - (3) کتلست ها
 - (4) همه
4. کدام یکی از عوامل ذیل معمولاً در تعاملات کیمیای مطرح نمی‌باشد اما نسبت به عوامل دیگر معتبر تر می‌باشد ؟
 - (1) خواص مواد تعامل کننده
 - (2) غلظت و حرارت
 - (3) کتلست ها
 - (4) همه
5. کدام تعامل ذیل بسیار سریع است ؟
 - (1) تعامل آهن با آب
 - (2) تعامل پوتاشیم با آب
 - (3) تعامل آهن با اکسیجن
 - (4) همه
6. سرعت تعامل اکثر تعاملات کیمیای با ازدیاد حرارت ؟
 - (1) کم می‌شود
 - (2) زیاد می‌شود
 - (3) تغییر نماید
 - (4) هیچکدام
7. هر قدر که اندازه مواد شرکت کننده مواد کوچک و سطح تماس مواد زیاد تر باشد تعداد برخوردهای مواد بیشتر شده و در نتیجه سرعت تعامل عبارت است از ؟
 - (1) تعامل بیشتر می‌گردد
 - (2) تعامل کم می‌گردد
 - (3) تعامل مساوی می‌گردد
 - (4) هیچکدام

8. با ازدیاد غلظت در مواد تعامل کننده کدام تغییرات ذیل بوجود می‌آید؟
- (1) ازدیاد تصادم مالیکولها
 - (2) ازدیاد سرعت تعامل
 - (3) ازدیاد تصادم مالیکولها و ازدیاد سرعت تعامل
 - (4) همه
9. زیاد شدن فشار بالای تعامل کیمیای در فاز گاز باعث کدام تغییرات ذیل می‌شود؟
- (1) زیاد شدن غلظت و زیاد شدن سرعت تعامل
 - (2) زیاد شدن سرعت تعامل
 - (3) کم شدن سرعت تعامل
 - (4) زیاد شدن غلظت
10. به صورت عموم تعامل در کدام فاز بیشتر است؟
- (1) گاز
 - (2) مایع
 - (3) جامد
 - (4) 2 و 3
11. تعامل گاز هایدروجن با آیودین در کدام حالت سریع تر است؟
- (1) گاز هایدروجن با بابخارات آیودین
 - (2) گاز هایدروجن با آیودین جامد
 - (3) گاز هایدروجن با آیودین مایع
 - (4) هیچکدام
12. با ازدیاد غلظت مواد تعامل کننده سرعت تعاملات کیمیای؟
- (1) زیاد می‌گردد
 - (2) کم می‌گردد
 - (3) مساوی است
 - (4) هیچکدام
13. در درجه حرارت انجماد مواد، تعادل بین کدام فازهای مواد برقرار می‌گردد؟
- (1) جامد و مایع
 - (2) جامد و گاز
 - (3) مایع و گاز
 - (4) گاز و مایع
14. معادله آرهینوس عبارت است از؟
- $$K = A_{\text{exp}} RT \quad (1) \quad K = A_{\text{exp}} \left(\frac{RT}{-E_a} \right) \quad (2) \quad K = A_{\text{exp}} \left(\frac{RT}{-E_a} \right) \quad (3) \quad K = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}} \quad (4)$$
15. آرهینوس بین ماده اولیه و بالاترین نقطه مسیر تعامل، مانع انرژی را به چه نام یاد کرده است؟
- (1) فکتور احتمال تصادم
 - (2) انرژی کم از او
 - (3) سرعت تعامل
 - (4) انرژی فعال سازی
16. با ازدیاد غلظت در تعداد تصادمات ذرات و سرعت تعامل تغییر ذیل وارد می‌گردد؟
- (1) تعداد ذرات و سرعت تعامل زیاد می‌گردد
 - (2) تصادمات ذرات و سرعت تعامل کم می‌گردد
 - (3) تصادمات ذرات زیاد و سرعت تعامل کم می‌گردد
 - (4) تصادمات ذرات کم و سرعت تعامل زیاد می‌گردد
17. برای انجام هر تعامل کیمیای لازم است تا ذرات مواد تعامل کننده باهم تصادم نمایند، این تصادم کدام یکی از برتری‌ها را داشته باشد؟
- (1) تعداد تصادم‌ها باید زیاد باشد
 - (2) سمت گیری ذرات باید معین باشد
 - (3) انرژی ذرات هنگام برخورد باید زیاد باشد
 - (4) همه
18. سرعت تصادمات به کدام عوامل ذیل بستگی دارد؟
- (1) به تعداد تصادمات بین ذرات عامل کننده
 - (2) در فی واحد حجم نظر به زمان
 - (3) انرژی ذرات هنگام برخورد باید زیاد باشد
 - (4) 1 و 2



19. زیاد شدن فشار بالای تعامل کیمیای در فاز گاز باعث کدام تغییرات ذیل می‌شود؟
 (1) زیاد شدن غلظت و زیاد شدن سرعت تعامل (2) زیاد شدن سرعت تعامل
 (3) کم شدن سرعت تعامل (4) زیاد شدن غلظت
20. نظریه حرکت ذرات برای کدام مواد صدق میکند؟
 (1) مواد ساده در حالت گاز (2) مواد ساده در حالت مایع (3) مواد ساده در حالت جامد (4) تمام موارد
21. در نظریه تصادم صرف کدام نوع حرکت ذرات تعامل کننده در نظر گرفته می‌شود؟
 (1) دایروی (2) انتقالی (3) اهتزازی (4) فضایی
22. نظریه تصادم ذرات مواد در کدام حالت صدق نمیکند؟
 (1) در فاز گاز (2) در حالت محلول (3) در حالت جامد (4) 2 و 3
23. نظریه تصادم ذرات تعامل کننده به کدام شکل در نظر گرفته می‌شود؟
 (1) به شکل گروپی و سخت (2) به شکل دایروی و بیضوی (3) به شکل انفرادی (4) به شکل مجموعی
24. توسط نظریه تصادم ذرات انرژی فعال سازی را؟
 (1) می‌توان محاسبه کرد (2) نمی‌توان محاسبه کرد
 (3) کدام رابطه با انرژی فعال سازی ندارد (4) هیچکدام
25. کتلست به چند نوع می‌باشد؟
 (1) کتلست متجانس (2) کتلست غیر متجانس (3) کتلست کمپینیت (4) 1 و 2
26. کتلست ها موادی اند که :
 (1) در تعاملات کیمیای سهم می‌گیرند (2) تعاملات را سریع می‌سازند
 (3) خود به مصرف می‌رسند (4) 1 و 2 درست است
27. فعالیت کتلست در کدام قسمت تعامل موجود است؟
 (1) هیچکدام (2) مواد تعامل کننده (3) میخانیکیت تعامل (4) محصول تعامل
28. کتلست غیر متجانس معمولا در کدام سطح دیده می‌شود؟
 (1) به سطح مایعات (2) به سطح گازات (3) به سطح جامدات (4) همه

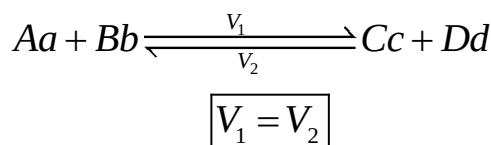
شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه
1	4	6	2	11	1	16	1	21	2	26	4
2	1	7	1	12	1	17	4	22	2	27	2
3	4	8	3	13	1	18	4	23	1	28	3
4	1	9	1	14	4	19	1	24	2	29	
5	2	10	1	15	4	20	1	25	4	30	

صنف یازدهم

فصل چهارم

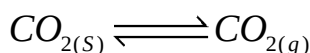
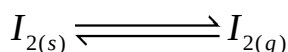
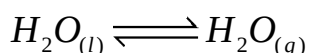
تبادل کیمیاوی

تبادل در اصطلاح عامیانه برابری دو مقدار یا کمیت را گویند. ولی در علم کیمیا تبادل حالتی را بیان میکند که سرعت رفت و برگشت یک تعامل باهم مساوی شود. تبادل کیمیاوی بدو نوع می‌باشد. اکثر تعاملات کیمیاوی که در طبیعت به وقوع می‌پیوندند، رجعی اند. یعنی با گذشت زمان محصول تعامل دوباره بین خود تعامل نموده و مواد اولیه را تشکیل میدهد.

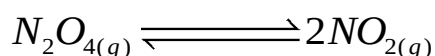


تبادل در دو حالت برقرار می‌شود که عبارت است از: یک تبادل فیزیکی دوم تبادل کیمیاوی

1. تعادلات فیزیکی: تبخیر شدن آب یک عملیه فیزیکی است. در تبادل فیزیکی صرف حالت مواد تغییر می‌نماید یعنی فورمول کیمیاوی در هردو طرف یکسان بوده و تغییر نمی‌نماید.

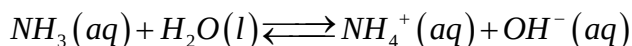
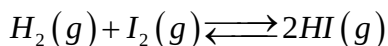
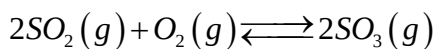
**2. تعادلات کیمیاوی:**

در تبادل کیمیاوی حالت فیزیکی مواد در هردو طرف تغییر ننموده، اما فورمول آن تغییر می‌نماید.

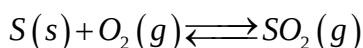
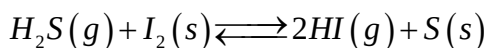
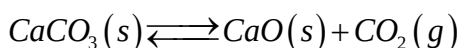




تعادلات متجانس و غیر متجانس: تعادلات متجانس عبارت از تعادلاتی است که در آن تمام مواد اولیه و محصول تعامل در یک فاز قرار داشته باشند. مانند: تعامل ذیل:

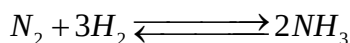


تعادلات غیر متجانس: عبارت از تعادلاتی است که در آن مواد اولیه و محصول تعامل در یک فاز قرار نداشته باشند. مانند تعامل ذیل:



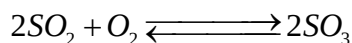
قانون عمل کتله و تعادل: عبارت از حاصل ضرب غلظت محصول تعامل به توان ضریب شان تقسیم بر حاصل ضرب مواد تعامل کننده به توان ضریب شان بنام قانون تعادل یا قانون عمل کتله یاد می‌شود. ساینس دان های کشور سکندنیا هر یک گولد برگ و واگ قاعده عمومی را در مورد تاثیر غلظت در تعاملات رجعی و استقرار حالت تعادل، فورمول بندی نمودند.

EX : 1



$$K = \frac{[NH_3]^2}{[H_2]^3 \cdot [N_2]}$$

EX : 2



$$K = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 \cdot [O_2]}$$

منظور از اصطلاح کتله فعال عبارت است از غلظت برحسب (mol/li) یا (mol/dm^3) است؛ مثال:

1. کتله فعال $4 \text{ gr } H_2$ عبارت از 2 mol/li

2. کتله فعال 48 gr اوزون (O_3) چند است ($O = 16 \text{ gr}$) ؟

$$\left. \begin{array}{l} m = 48 \text{ gr} \\ M = 48 \text{ gr/mol} \\ \text{mol/dm}^3 = ? \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{m}{M} = \frac{48 \text{ gr}}{48 \text{ gr/mol}} = 1 \text{ mol/dm}^3$$

3. کتله فعال 64 gr اکسیجن (O_2) چند است ($O = 16 \text{ gr}$) ؟

4. کتله فعال 34 gr آمونیا (NH_3) چند است ($N = 14 \text{ gr}, H = 1 \text{ gr}$) ؟

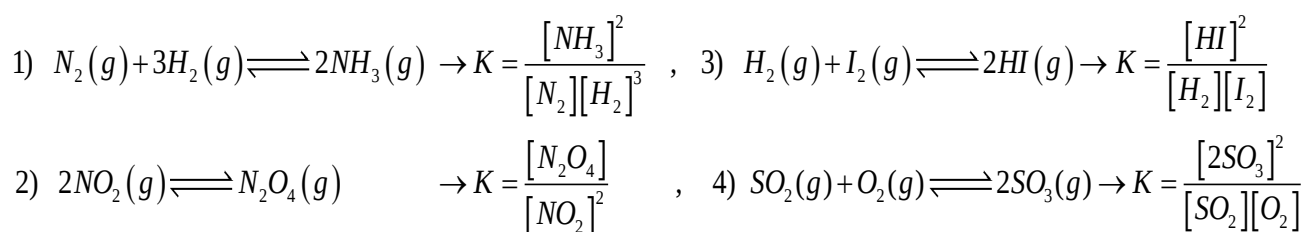
5. کتله فعال 64gr آمونیا (NH_3) چند است ($N=14gr, H=1gr$) ؟
6. کتله فعال 88gr کاربن دای اکساید (CO_2) چند است ($C=12gr, O=16gr$) ؟
7. کتله فعال 72gr آب (H_2O) چند است ($O=16gr, H=1gr$) ؟

ثابت تعادل: در حالت تعادل نسبت بین کتله های فعال یا غلظت های مواد محصول و اولیه را به نام

ثابت تعادل یاد می نمایند که آنرا میتوان در تعامل $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ در نظر بگیریم :

$$K = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

برای بهتر فهمیدن معادله ثابت تعادل مثال های ذیل را در نظر می گیریم.



2. ثابت تعادل تعامل $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ در شرایطی که غلظت های مولی در حالت

تعادل $N_2 = 0.31, H_2 = 0.5, NH_3 = 0.14$ چه مقدار خواهد بود؟

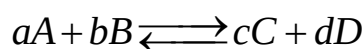
$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(0.14)^2}{(0.31) \cdot (0.5)^3} = \frac{0.0196}{0.31 \cdot 0.125} = 0.505$$

3. با توجه به جدول ذیل، مقدار ثابت تعادل گازی $2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$ کدام است:

HI	I_2	H_2	ماده
3	0.4	0.45	غلظت مولی در حالت تعادل

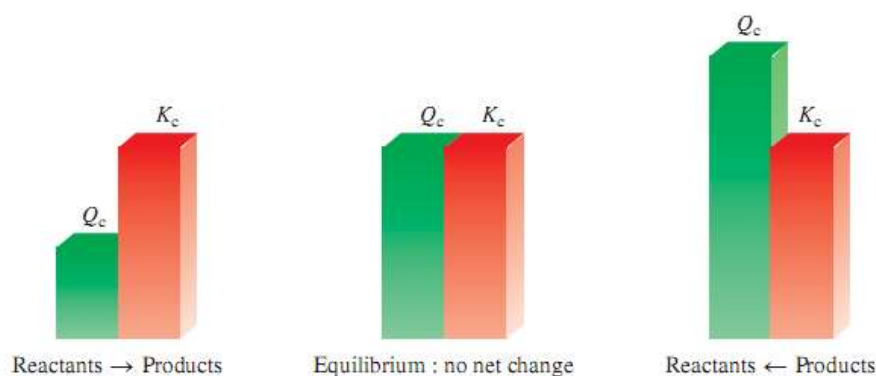
$$K = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2} = \frac{3 \cdot 0.4}{0.45^2} = \frac{1.2}{0.2025} = 5.92$$

خارج قسمت: اگر غلظت تعامل کننده و غلظت تعامل در فورمول ثابت تعادل قرار گیرد کمیت حاصله را بنام خارج قسمت یاد می کنند ، معادله عمومی ذیل را در نظر می گیریم:



$$Q = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

خارج قسمت تعامل معیار تعیین سمت جریان تعامل بوده و از مقایسه Q با K_c سه حالت ذیل روبرو می شویم :



1. اگر $Q < K$ باشد تعامل به سمت محصول تعامل جریان داشته و سرعت رفت نسبت به سرعت برگشت بیشتر می باشد .

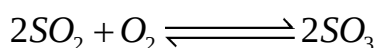
2. اگر $Q = K$ باشد تعامل به حالت تعادل قرار دارد یعنی سرعت رفت و برگشت تعامل باهم دیگر مساوی است و تعامل در حالت تعادل قرار دارد .

3. اگر $Q > K$ باشد تعامل به سمت مواد اولیه جریان داشته و سرعت برگشت نسبت به تعامل رفت بیشتر است.

مثال : ثابت تعادل برای این تعامل $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ مساوی به $3.6^{mol/Li}$ است

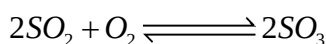
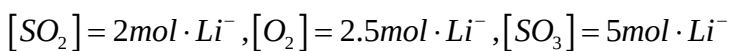
EX :1

$$[SO_2] = 1mol \cdot Li^{-}, [O_2] = 2mol \cdot Li^{-}, [SO_3] = 3mol \cdot Li^{-}$$



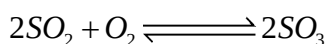
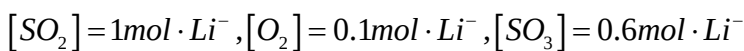
$$Q = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 \cdot [O_2]} = \frac{(3)^2}{(1)^2 \cdot (2)} = \boxed{4.5}$$

EX : 2



$$Q = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 \cdot [O_2]} = \frac{(5)^2}{(2)^2 \cdot (2.5)} = \boxed{2.5}$$

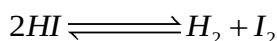
EX : 3



$$Q = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 \cdot [O_2]} = \frac{(0.6)^2}{(1)^2 \cdot (0.1)} = \boxed{3.6}$$

فعالیت : ثابت تعادل در این تعامل $2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$ مساوی به 54 است . شما در یافت نمائید که

تعامل به کدام سمت به پیش میرود ؟ در صورتیکه :



$$HI = 0.5 \text{ mol}$$

$$H_2 = 3 \text{ mol}$$

$$I_2 = 3.5 \text{ mol}$$

$$Q = ?$$

عوامل موثر در تعادل (اصل لی شاتلیه) : با برقراری تعادل ، سرعت تعاملات رفت و برگشت یک

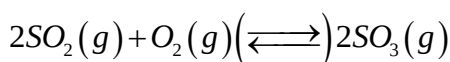
تعامل رجعی باهم مساوی شده و غلظت مواد تعامل کننده و محصول تعامل ثابت باقی می ماند . این

تساوی سرعت ها و ثابت غلظت تا زمانی پابرجا است که کدام عامل ، تعادل را برهم نزنند.

عوامل موثر عبارت از تغییر غلظت ، فشار ، درجه حرارت و کتلتست بوده که سبب برهم خوردن تعادل می شوند. تعامل به سمت جریان می یابد که اثر عامل مزاحم را تقلیل دهد .

1. تغییر غلظت:

با نظر داشت فعالیت بالا تعامل ذیل را در نظر میگیریم:



اگر مقدار کمی $O_2(g)$ را بالای $2SO_2(g)$ علاوه نماییم تعادل برهم می خورد و با حالات ذیل روبرو میشویم :

1. غلظت اجزای تعامل کننده زیاد می شده و تعامل جهت تنقیص غلظت اجزای تعامل کننده به پیش

میرود. 2. تعامل به سمت تولید محصولات جریان می یابد .

3. تعادل جدید برقرار می شود.



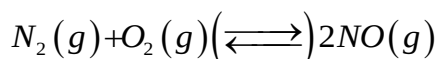
مثال: گازات N_2 و O_2 و NO در یک ظرف یک لیتره به درجه حرارت ثابت با غلظت های ذیل در حالت تعادل قرار دارد:

$$N_2 = 4 \text{ mol}$$

$$O_2 = 1 \text{ mol}$$

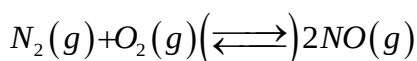
$$NO = 4 \text{ mol}$$

هر گاه 3 mol گاز O_2 در مخلوط علاوه گردد بعد از مدتی تعادل جدید برقرار می شود، غلظت مواد تعامل کننده و محصول تعامل را در تعادل جدید دریابید.



حل: ابتدا باید قیمت ثابت تعادل (k_c) را پیدا کنیم و از رابطه ذیل دریافت می گردد:

$$(k_c) = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]} = \frac{4^2}{4 \cdot 1} = 4$$



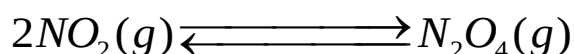
تعادل اولی	4mol	1mol	4mol
اثر گذار	0	3mol	0
تغییر	-X	-X	+2X
جدید	(4-x)mol	(4-x)mol	(4+2x)mol

$$K_c = \frac{(4+2x)^2}{(4-x) \cdot (4-x)}$$

$$\sqrt{4} = \sqrt{\frac{(4+2x)^2}{(4-x) \cdot (4-x)}} \implies 2 = \frac{(4+2x)}{(4-x)} \implies 8x - 2x = 4 + 2x \implies 4x = 4 \implies x = 1$$

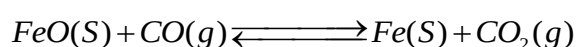
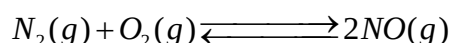
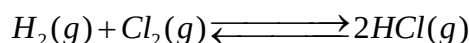
$$NO = 4 + 2x = 4 + 2 \cdot 1 \Rightarrow \boxed{6 \text{ mol}}$$

2. **تأثیر فشار یا تغییر حجم:** هرگاه فشار بالای یک سیستم گاز وارد گردد، حجم آن کوچک می شود و تعامل به سمتی تغییر جهت نموده و جریان می یابد که ضرایب مول های گاز در همان سمت معادله کیمیای کمتر باشد، در این صورت مطابق به اصلی لی شاتلیه اثر فشار کاهش یافته و حجم کوچک می شود.

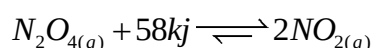


در تعامل فوق جهت تعامل از چپ به راست جریان یافته به خاطر که ضریب $2NO_2(g)$ 2 و ضریب $N_2O_4(g)$ 1 می باشد

اگر مجموع ضرایب مواد اولیه و محصول تعامل در هر دو طرف یکسان باشد فشار بالای تعامل آن تاثیر نداشته و تغییر حجم بوجود نمی آید .
مثال :

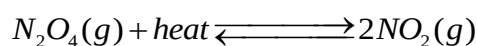


3. تاثیر درجه حرارت : برای اینکه اثر تغییرات درجه حرارت را بالای یک سیستم به صورت درست دانسته باشد لازم است تاثیر حرارت را بالای معامل بدانیم ، تعامل را در نظر بگیرید.

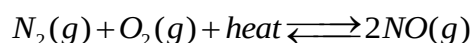


طوریکه دیده می شود تعامل یک تعامل اندوترمیک (Endothermic) و تعامل معکوس آن یک تعامل اگزوترمیک (Exothermic) است . بر حسب لی شاتلیه ، اگر درجه حرارت سیستم تغییر نماید ، تعادل به آن سمتی تغییر می نماید که اثر فکتور تغییر دهنده را کاهش بخشد . اگر درجه حرارت بلند برده شود ، مطابق اصل لی شاتلیه ، جهت کاهش درجه حرارت ، تعادل حاکم بر سیستم به سمت راست (محصول تعامل) تغییر می نماید .

اگر اجزای مخلوط تعامل سرد ساخته شود ، تعادل به سمت چپ (اجزای تعامل کننده) تغییر می نماید و درجه حرارت نیز در همین جهت افزایش می یابد .



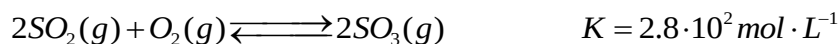
اگر درجه حرارت سیستم کاهش داده شود اگر درجه حرارت سیستم افزایش داده شود تعادل بنابر تشکیل N_2O_4 برهم می خورد .



طوریکه ملاحظه می شود ، با دادن حرارت و یا افزایش درجه حرارت تعادل به سمت راست وبا تقلیل درجه حرارت یعنی سرد ساختن محیط تعامل ، تعادل به سمت چپ تغییر جهت می نماید .

**4. تاثیر کتلتست: کتلتست باعث تغییرات ذیل در تعادل می‌گردد**

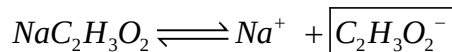
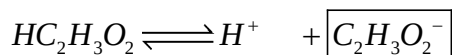
1. کتلتست ها با سبب تقلیل انرژی فعال سازی شده
2. تعاملات کیمیای را سرعت می‌بخشد .
3. زمان تعادل کوتاه می‌سازد
4. اما در ثابت تعادل کدام تغییری وارد نمی‌گردد .

**آیون های مشترک: علاوه کردن یک آیون در سیستم که با یکی از آیون های شامل همان سیستم**

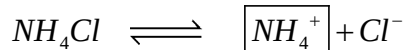
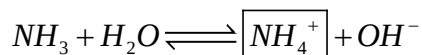
هم نوع باشد ، به نام "آیون مشترک" یاد می‌گردد.

مثال :

EX :1



EX : 2



سوالات فصل چهارم

1. اکثر تعاملات کیمیاوی که به وقوع میپیوندد ؟
 (1) رجعی اند (2) برگشت پذیر اند (3) یکطرفه است (4) 1 و 2
2. تعادل در کدام حالت های ذیل برقرار شده می تواند ؟
 (1) فیزیکی (2) کیمیاوی (3) بیولوژیکی (4) 1 و 2
3. عملیه تبخیر آب چی نوع یک تعادل است ؟
 (1) فیزیکی (2) کیمیاوی (3) بیولوژیکی (4) 1 و 2
4. آب در کدام درجه حرارت به بخار تبدیل می شود ؟
 (1) در تمامی درجات حرارت بالاتر از $0^{\circ}C$ (2) در تمامی درجات حرارت بالاتر از $100^{\circ}C$
 (3) در تمامی درجات حرارت پائین از $0^{\circ}C$ (4) همه
5. انرژی حرکی مالیکول ها مایع با بلند رفتن درجه حرارت زیاد شده و عملیه تبخیر ؟
 (1) سریع می شود (2) بطی می گردد (3) تغییر نمی نمایند (4) تبخیر صورت نمی گیرد
6. تبخیر و تشکیل مجدد آب به حالت میکروسکوپیکی همچنان ادامه می آید . چنین تعادل به کدام نام یاد می شود ؟
 (1) تعادل کیمیاوی (2) تعادل فیزیکی (3) تعادل بیولوژیکی (4) تعادل دینامیکی
7. کدام یکی از علمای ذیل قاعده عمومی را در مورد تاثیر غلظت در تعاملات رجعی و استقرار حالت تعادل فورمول بندی نمودند ؟
 (1) گولد برگ (2) واگ (3) فرتس هابر (4) 1 و 2
8. سرعت یکی از اجزای تعامل مستقیما متناسب به کتله فعال آن بوده و سرعت یک تعامل کیمیاوی مستقیما متناسب به حاصل ضرب کتله های اجزای تعامل کننده است عبارت است از ؟
 (1) قانون عمل کتله (2) قانون تعادل (3) قانونه بقا (4) 1 و 2
9. منظور از اصطلاح کتله فعال عبارت است از ؟
 (1) $\frac{mol}{Li}$ (2) $\frac{mol}{dm^3}$ (3) $\frac{mol}{dm}$ (4) 1 و 2
10. کتله فعال $4grH_2$ چند است ؟
 (1) $2\frac{mol}{Li}$ (2) $4\frac{mol}{Li}$ (3) $1\frac{mol}{Li}$ (4) همه
11. کتله فعال $64grO_2$ چند است ؟
 (1) $2\frac{mol}{Li}$ (2) $4\frac{mol}{Li}$ (3) $1\frac{mol}{Li}$ (4) همه



12. کتله فعال $64g\text{O}_3$ چند است ؟

- (1) $2\frac{\text{mol}}{\text{Li}}$ (2) $4\frac{\text{mol}}{\text{Li}}$ (3) $1\frac{\text{mol}}{\text{Li}}$ (4) هیچکدام

13. اگر غلظت تعامل کننده و غلظت محصول تعامل در فورمول ثابت تعادل قرار گیرد کمیت حاصله را به کدام نام یاد می نمایند ؟

- (1) ثابت تعادل (2) خارج قسمت (3) ثابت سرعت (4) ثابت گازات

14. سرعت تعامل نظر به معادله $2\text{NO}_2 \xrightarrow{k_1} \text{N}_2\text{O}_4$ عبارت است از:

- (1) $V_1 = K_1[\text{NO}_2]$ (2) $V_1 = K_1[\text{NO}_2][\text{N}_2\text{O}_4]$ (3) $V_1 = K_1[\text{NO}_2]^2$ (4) $V_1 = K_1[\text{N}_2\text{O}_4]$

15. خارج قسمت تعامل تعیین کننده کدام قسمت تعامل می باشد ؟

- (1) معیار سمت جریان تعامل (2) معیار ثابت تعامل (3) تعیین ثابت تعادل کیمیای (4) همه

16. زمانیکه در مخلوط مواد تعامل ، تنها مواد تعامل کننده موجود باشد در این صورت خارج قسمت ؟

- (1) مساوی به یک است (2) مساوی به صفر (3) خلاف صفر است (4) هیچکدام

17. در موقع که تمامی مواد تعامل کننده به محصول تعامل مبدل گردد ؛ در این صورت ؟

- (1) $Q = K$ (2) $Q < K$ (3) $Q > K$ (4) همه

18. سرعت تعاملات رفت و برگشت یک تعامل رجعی باهم مساوی است و این تساوی تا زمانی پابرجاست که

کدام عامل مزاحم تعادل را بر هم نزند عبارت است از؟

- (1) اصلی لی شاتلیه (2) خارج قسمت (3) تعادل کیمیای (4) همه

19. عوامل موثر در تعادل عبارت است از ؟

- (1) تغییر غلظت (2) درجه حرارت و فشار (3) کتلست (4) همه

20. در تعامل $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)}$ که به تعادل رسیده باشد، اگر مقدار کم سلفردای اکساید علاوه

گردد، تعامل به کدام سمت پیش می رود؟

- (1) جهت کاهش غلظت مواد تعامل کننده (2) به سمت تعادل جدید (3) به سمت تولید محصول (4) تمام آنها درست است

21. هرگاه فشار بالای یک سیستم گازی وارد گردد ، حجم آن ؟

- (1) بزرگ می شود (2) کوچک می شود (3) مساوی میماند (4) هیچکدام

22. هرگاه فشار بالای سیستم گازی وارد گردد تعامل به کدام سمت جریان می‌یابد ؟

- 1) به سمتی که ضریب های مالکولهای گاز کمتر باشد
- 2) به سمتی که ضریب های مالکولهای گاز بیشتر باشد
- 3) به سمتی که ضریب های مالکولهای گاز مساوی باشد
- 4) هیچکدام

23. هرگاه از کمیت فشار وارده در یک سیستم گازی کاسته شود ، تعامل به کدام سمت جریان می‌یابد ؟

- 1) به سمتی که ضریب های مالکولهای گاز بیشتر باشد
- 2) به سمتی که ضریب های مالکولهای گاز کمتر باشد
- 3) به سمتی که ضریب های مالکولهای گاز مساوی باشد
- 4) هیچکدام

24. با افزایش فشار تعامل ذیل $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4$ به کدام سمت جریان می‌یابد ؟

- 1) N_2O_4
- 2) $2NO_2$
- 3) NO
- 4) همه

25. زمانیکه حجم سیستم افزایش یابد ایت تعامل $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4$ به کدام سمت تغییر جهت می‌نمایند ؟

- 1) N_2O_4
- 2) $2NO_2$
- 3) NO
- 4) همه

26. فشار بالای کدام تعامل ذیل تاثیر ندارد ؟

- 1) $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2HCl_{(g)}$
- 2) $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$
- 3) $2Na + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2NaCl_{(g)}$
- 4) $2O_1$

27. فشار بالای کدام تعامل ذیل تاثیر ندارد ؟

- 1) $2Na + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2NaCl_{(g)}$
- 2) $H_2(g) + F_2(g) \longrightarrow 2HF(g)$
- 3) $FeO(S) + CO(g) \longrightarrow Fe(s) + CO_2(g)$
- 4) $3O_2$

28. تعامل $2A + B \longrightarrow D + E$ با معادله سرعت $V = K[A] \cdot [B]$ نظریه A دارای درجه ذیل است ؟

- 1) صفر
- 2) اول
- 3) سوم
- 4) دوم

29. تعامل $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ با معادله سرعت $V = K[SO_2]^2 \cdot [O_2]$ نظریه $2SO_2$ دارای درجه ذیل است ؟

- 1) صفر
- 2) اول
- 3) سوم
- 4) دوم

30. کتلست ها سبب کدام حالات ذیل می‌گردد ؟

- 1) تقلیل انرژی فعال سازی
- 2) تعاملات کیمیای را سرعت میبخشد
- 3) $2O_1$
- 4) هیچکدام



31. تاثیر کتلست ها عبارت است از ؟

1) زمان تعادل را کوتاه می گرداند 2) در ثابت تعادل کدام تغییری وارد نمی نماید

3) زمان تعادل را بسیار طولانی میسازد 4) 1 و 2

32. عبارت ثابت تعادل تعامل کلی $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ کدام است؟

1) $K = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$ 2) $K = \frac{[A]^a [B]^b}{[C]^c [D]^d}$ 3) $K = \frac{[A]^c [B]^d}{[C]^a [D]^b}$ 4) هیچ کدام

33. برای تعامل تعادلی $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ رابطه ثابت تعادل کدام است؟

1) $K = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]}$ 2) $K = \frac{[SO_2]^2 [O_2]}{[SO_3]^2}$ 3) $K = \frac{[SO_2]^2}{[SO_3]^2 [O_2]}$ 4) $K = \frac{[SO_2]^2 [SO_3]^2}{[O_2][SO_2]}$

34. عبارت ثابت تعادل برای تعامل تعادلی $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ کدام است؟

1) $K = [CO_2]$ 2) $K = \frac{[CaO][CO_2]}{[CaCO_3]}$ 3) $K = [CaO]^2$ 4) هیچ کدام

35. در اثر زیاد شدن یک آیون در یک سیستم طوریکه آیون های شامل در همان سیستم همراه هم یک قسم اند به چه نام یاد می شود؟

1) تعامل ایونی 2) ایونایزیشن ثابت 3) تعامل ثابت 4) ایون مشترک

36. آیون دای هایدرو فاسفوریک اسید عبارت است از ؟



37. فورمول کیمیای کافتین عبارت است از ؟



38. فورمول کیمیای پائیدین عبارت است از ؟



39. فورمول مالیکولی اسکاربیک اسید عبارت است از:



40. فورمول مالیکولی اسپرین عبارت است از:



41. فورمول کیمیای *Sulforous acid* عبارت است از:



42. نسبت اتمی نایتروجن و هایدروجن در مرکب آمونیا عبارت است از ؟

1) 1:3 2) 3:1 3) 14:3 4) 1:2



43. اولین عالمی که توانست آمونیا را از تعامل مستقیم نایتروجن و هایدروجن بدست بیاورد عبارت است از ؟

(1) Haber Process (2) کارل بوش (3) برونسیتید (4) پرستلی

44. نظر به معادله کیمیاوی $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ کدام تعامل اکزوترمیک است؟

(1) تعامل مستقیم (2) تعامل تولید محصول (3) تعامل معکوس (4) تعامل مستقیم و معکوس

45. فورمول کیمیاوی آمونیا عبارت است از ؟

(1) NH_4^{+1} (2) NH_3 (3) H_3O^{+1} (4) هیچکدام

46. فورمول جمعی هایدرازین عبارت است از ؟

(1) N_2H_4 (2) $CH_3 - NH_2$ (3) H_3O^{+1} (4) NH_3

47. فورمول جمعی انیلین عبارت است از ؟

(1) N_2H_4 (2) $CH_3 - NH_2$ (3) H_3O^{+1} (4) $C_6H_5 - NH_2$

48. فورمول جمعی میتایل امین عبارت است از ؟

(1) N_2H_4 (2) $CH_3 - NH_2$ (3) H_3O^{+1} (4) $C_6H_5 - NH_2$

49. بخاطر بدست آوردن آمونیا کدام یکی از علمای ذیل جایزه نوبل را گرفت ؟

(1) کارل بوش (2) جورج بوش (3) فرتس هابر (4) 1 و 3

شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه
1	4	9	4	17	3	25	2	33	1	41	2	49	4
2	4	10	1	18	1	26	4	34	2	42	1		
3	1	11	1	19	4	27	4	35	2	43	1		
4	1	12	4	20	4	28	2	36	2	44	1		
5	1	13		21	2	29	4	37	4	45	2		
6	4	14	3	22	1	30	3	38	2	46	1		
7	4	15	1	23	1	31	4	39	4	47	4		
8	1	16	2	24	1	32	1	40	1	48	2		



صنف یازدهم

فصل پنجم

محلول های آبی تیزابها و القلی ها

تاریخچه تیزاب ها و قلوی ها

دانشمندان از زمانهای بسیار قدیم به اساس تجارب کیمیاوی با تیزاب ها و قلوی ها و خواص آنها آشنای حاصل نمودند و کشف نمودند که تیزاب ها دارای مزه ترش اند و رنگ معرف ها را تغییر میدهد مثلاً لتمس آبی را به سرخ تبدیل می نماید .

تیزاب (*acid*): از کلمه (*acidus*) گرفته شده و به معنای ترش می باشد.

القلی (*base*): از کلمه قدیمی انگلیسی (*debase*) گرفته شده و به معنای کاستن و یا کاهش

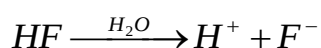
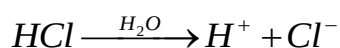
می باشد.

القلی ها دارای مزه تلخ می باشد و محلول آبی آنها لشم است.

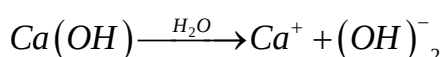
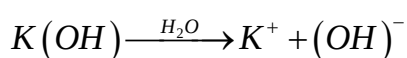
در طول تاریخ علم کیمیا تعریف های مختلفی برای تیزاب ها و قلوی ها پیشنهاد شده که مهمترین آنها قرار ذیل است:

تعریف تیزابها و القلی ها به اساس نظریه سوانت آرهینوس: تیزاب ها مرکبات اند که در محلول

آبی شان آيون هایدروجن را (H^+) تولید میکند و قلوی ها مواد اند که در درمحلول آبی شان آيون هایدروکسیل (OH^-) را تولید میکند.

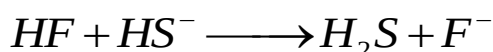
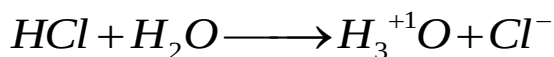


مثلاً: تیزاب:



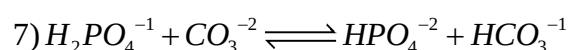
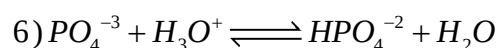
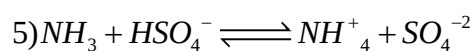
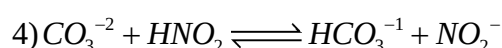
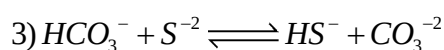
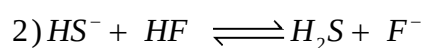
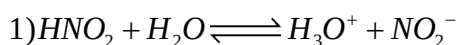
مثلاً: القلی:

تعریف اسیدها و القلی ها به اساس لوری - برونستید: در سال 1923م برونستید از دانمارک و لوری از انگلستان به طور مستقل و هم زمان تعریف جامع تر و کاملتر برای تیزاب و القلی ارائه کرد. بر اساس نظریه تعریف برونستید - لوری هر ماده پروتون دهنده تیزاب و هر ماده پروتون گیره عبارت است از القلی می باشد. بطور مثال:



تیزاب + القلی $\rightleftharpoons$ القلی + تیزاب

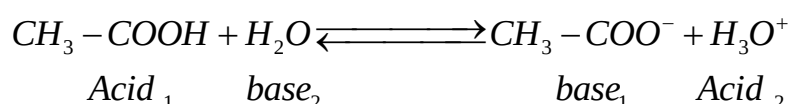
فعالیت ذیل را حل نمائید:



جورهای مزدوج تیزابها و القلی ها: طبق نظریه برونستید هر تیزاب دارنده القلی مزدوج و هر القلی دارنده تیزاب مزدوج خود می باشد.

تیزاب مزدوج: عبارت تیزاب اند که نظر به قلیی مربوطه خود یک آیون هایدروجن زیاد داشته باشد.

قلوی مزدوج: عبارت قلیی اند که نظر به تیزاب مربوطه خود یک آیون هایدروجن کم داشته باشد.



سوالات فورمهای کانکور

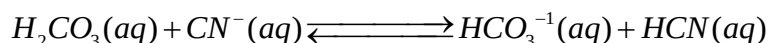
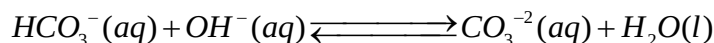
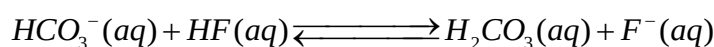
1. در این تعامل $NH_3(aq) + HOH(l) \rightarrow NH_4^{+}(aq) + OH^{-}(aq)$ جوهره مزدوج القلی عبارت است از:

- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| (1) آیون امونیم و امونیا | (2) امونیا و آیون هایدروکسیل |
| (3) آب و امونیا | (4) آیون امونیم و آیون هایدروکسیل |

2. القلی مزدوج تیزاب H_3O^{+} عبارت است از:

- | | | | |
|----------------|------------|------------|-------------|
| (1) H_2O^{+} | (2) H_2O | (3) CO_2 | (4) هیچکدام |
|----------------|------------|------------|-------------|

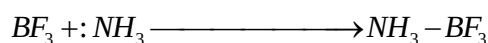
فعالیت: در این تعامل بیان نمائید که کدام عنصر به عنوان تیزاب و کدام عنصر به عنوان قلوی عمل می‌نماید؟



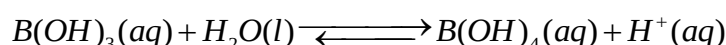
تعریف تیزابها و قلوئی ها به اساس نظریه گیلبرت نیوتن لیویس (G.N.Lewis):

گیلبرت نیوتن کیمیا دان مشهور آمریکایی در سال 1923 تعریف جامع تر از تیزاب ها و القلی ها را مطرح کرد که تیزاب ها و القلی ها را از قید پروتون (H^+) آزاد کرد.

القلی مواد اند که که میتوانند جوهره الکترون های آزاد خود را از دست دهند و تیزابها موادی اند که جوهره الکترون های آزاد مواد را به خود بگیرند.



تیزاب دیگری لیویس عبارت از بوریک اسید (H_3BO_3) است، بوریک اسید در شستن چشم از آن استفاده می‌گردد. بخاطر داشته باشید که بوریک اسید در آب آیونیز نشده و تولید H^+ را کرده نمیتواند، تعامل آب با بوریک اسید قرار ذیل است.



معیار تیزابیت (PH): چون غلظت آیون $[\text{H}^+]$ و $[\text{OH}^-]$ در محلول های آبی اکثرا بسیار کوچک است؛ بنابر آن استفاده از آن مشکل است؛ از این سبب عامل دانمارکی کیمیای حیاتی به نام زیرین سن در سال 1909 م یک پیمان بسیار خوبی پیشنهاد کرد که عبارت از PH است.

PH (توان آیون هایدروجن محلولها) عبارت از منفی لوگاریتم غلظت آیون (مول فی لیتر) هایدروجن دریک محلول است.

$$\text{PH} = -\text{Log}[\text{H}^+]$$

$$\text{PH} = -\text{Log}[\text{H}_3\text{O}^+]$$

در لابراتوار ها PH محلول ها را توسط آله به نام PH متر (PH-meter) اندازه می‌نماید.

(توان آیون هایدروکساید) مشابه به PH بوده و عبارت از منفی لوگاریتم غلظت آیون هایدروکساید

$[\text{OH}^-]$ می‌باشد بنابر این تعریف نوشته کرده می‌توانیم که:

$$\text{POH} = -\log[\text{OH}^-]$$



محیط تیزابی	محیط خنثی	محیط القلی
$PH < 7$	$PH = 7$	$PH > 7$
$[H]^+ > [OH]^-$	$[H]^+ = [OH]^-$	$[H]^+ < [OH]^-$
$[H]^+ > 10^{-7} M$	$[H]^+ = 10^{-7} M$	$[H]^+ < 10^{-7} M$
$PH + POH = 14$		
$[H]^+ \cdot [OH]^- = 10^{-14}$		

محاسبه PH در تیزاب ها و قلوئی های قوی و ضعیف متفاوت است.

محیط قوی: در محیط های تیزابی و قلوئی قوی محاسبه PH و یا POH را میتوانیم طور ذیل محاسبه نماییم.

مثال : 1. PH محلول را محاسبه نمائید در صورتیکه $[H]^+$ مساوی به $10^{-5} M$ باشد.

EX :1

$$PH = -\text{Log}[H]^+$$

$$[H]^+ = 10^{-5} M$$

$$PH = -\text{Log}10^{-5} M$$

$$PH = -5(-\text{Log}10)M \Rightarrow \boxed{PH = 5M}$$

2. غلظت $[OH]^-$ در یک محلول مساوی به 10^{-9} است. PH محلول را در یابید.

EX : 2

$$[H]^+ \cdot [OH]^- = 10^{-14}$$

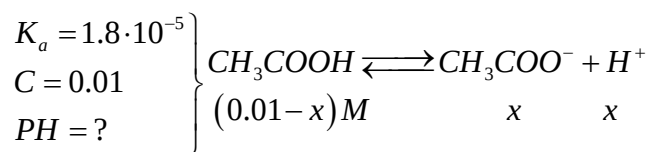
$$\left. \begin{array}{l} [OH]^- = 10^{-9} \\ [H]^+ = ? \end{array} \right\} \Rightarrow [H]^+ \cdot 10^{-9} = 10^{-14}$$

$$[H]^+ = 10^{-5}$$

$$\boxed{PH = 5}$$

محیط ضعیف: در محیط های تیزابی و قلوئی ضعیف محاسبه PH و یا POH را میتوانیم طور ذیل محاسبه نماییم.

مثال 1: PH محلول $CH_3COOH, 0.01M$ را محاسبه نمایید در صورتیکه $K_a = 1.8 \cdot 10^{-5}$ باشد:



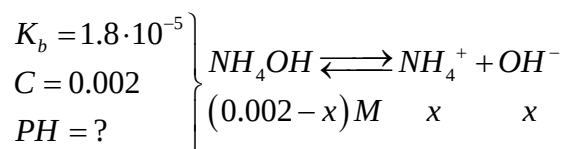
$$K_a = 1.85 \cdot 10^{-5} = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{x \cdot x}{(0.01 - x) \approx 0.01}$$

$$\frac{x^2}{0.01} = 1.85 \cdot 10^{-5} \Rightarrow x^2 = 0.01 \cdot 1.85 \cdot 10^{-5} \Rightarrow x^2 = 18.5 \cdot 10^{-8} \quad \sqrt{\quad}$$

$$x = \sqrt{18.5 \cdot 10^{-8}} \Rightarrow x = 4.30 \cdot 10^{-4}$$

$$PH = -\log[H^+] = -\log(4.30 \cdot 10^{-4}) = -\log 4.30 - \log 10^{-4} = -0.633 - (-4) = 4 - 0.633 = 3.36$$

مثال 2: PH محلول $NH_4OH, 0.002M$ را دریابید طوریکه $K_b = 1.8 \cdot 10^{-5}$ باشد:



$$K_b = 1.85 \cdot 10^{-5} = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_4OH]} = \frac{x \cdot x}{(0.002 - x) \approx 0.002}$$

$$\frac{x^2}{0.002} = 1.85 \cdot 10^{-5} \Rightarrow x^2 = 0.002 \cdot 1.85 \cdot 10^{-5} \Rightarrow x^2 = 3.7 \cdot 10^{-8} \quad \sqrt{\quad}$$

$$x = \sqrt{3.7 \cdot 10^{-8}} \Rightarrow x = [OH^-] = 1.92 \cdot 10^{-4}$$

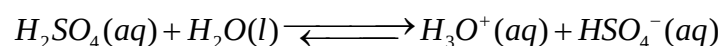
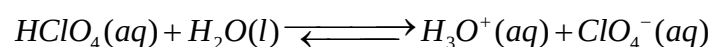
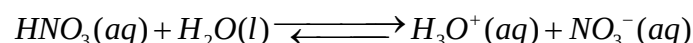
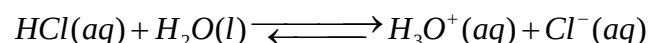
$$POH = -\log[OH^-] = -\log(1.92 \cdot 10^{-4}) = -\log 1.92 - \log 10^{-4} = -0.283 - (-4) = 4 - 0.283 = 3.71$$

$$PH + POH = 14 \Rightarrow PH = 14 - POH = 14 - 3.71 = 10.29$$

قوت تیزاب ها و القلی ها: تیزاب های قوی در ضمن الکترولیت قوی بوده و بطور مکمل در آب

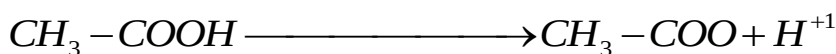
آیونایزیشن می گردند (به آیونها تفکیک می گردد) اکثر تیزاب های قوی تیزاب های معدنی است مانند

مثال های ذیل:





تیزاب های ضعیف: عبارت از تیزاب های که به طور مکمل به آیون ها پارچه نگردد. معمولا تیزاب های عضوی از جمله تیزاب های ضعیف به شمار می رود مانند:



مقایسه تیزاب های قوی و ضعیف: اصطلاح قوی و ضعیف و در مورد تیزابها یا القلی ها صرف به صورت مقایسه یی بکار برده می شود. البته آیون به صورت مقایسوی یک اسید نسبتا قوی است. مثال:

$$HCl > H_3O^{+} > HF > HC_2H_3O_2$$

سوالات فصل پنجم

1. تیزابها دارای کدام نوع مزه می باشد ؟
 1) ترش 2) تلخ 3) بی مزه 4) شیرین
2. تیزابها لشمس آبی را به کدام رنگ تبدیل می نماید ؟
 1) سبز 2) نارنجی 3) آبی 4) سرخ
3. تیزاب ها (Acid) از کدام کلمه گرفته شده است ؟
 1) فارسی اسید 2) انگلیسی قدیمی 3) لاتین Acidus 4) هیچکدام
4. القلی ها دارای کدام نوع مزه است ؟
 1) ترش 2) تلخ 3) بی مزه 4) شیرین
5. القلی از کلمه قدیمی انگلیسی Debase گرفته شده به کدام معنا می باشد ؟
 1) تلخ 2) کاهش و کاستن 3) ترش مزه 4) 2 و 3
6. کدام عالم ذیل القلی را تولید کننده آیون OH^{-} در محلول آبی تعریف کرده است ؟
 1) برونستید 2) همه درست است 3) لوری 4) ارهینوس
7. کدام عالم ذیل تیزاب ها را تولید کننده آیون H^{+} در محلول آبی تعریف کرده است ؟
 1) برونستید 2) همه درست است 3) لوری 4) ارهینوس
8. به اساس نظریه برونستید لوری هر ماده پروتون دهنده به چه نام یاد می گردد ؟
 1: القلی 2: تیزاب 3: نمک 4: تیزاب مزدوج



9. به اساس نظریه Lewis در این تعامل $H^+ + NH_3 \longrightarrow NH_4^+$ پروتون H^+ به حیث چه عمل مینماید؟

- (1) القلی (2) تیزاب (3) نمک (4) تمام آنها درست است

10. فورمول کیمیاوی نوشادر عبارت است از:

- (1) NH_4OH (2) NH_4Cl (3) NH_4NO_3 (4) $(NH_4)_2SO_4$

11. فورمول کیمیاوی نایترس اسید عبارت است از:

- (1) HNO_2 (2) HNO_4 (3) HNO_3 (4) HNO

12. براساس نظریه برونستید و لوری تیزاب ها مرکباتی اند که:

- (1) پروتون گیرنده باشند (2) پروتون دهنده باشند (3) تولید کننده OH^- باشد (4) هیچکدام

13. به اساس نظریه برونستید و لوری هر ماده پروتون دهنده به چه نام یاد می گردد؟

- (1) القلی (2) تیزاب (3) نمک (4) تیزاب مزدوج

14. در صورتی که یک القلی مزدوج آیون هایدروجن را جذب نماید چه حاصل می گردد؟

- (1) همه (2) القلی مزدوج (3) تیزاب مزدوج (4) نمک مزدوج

15. تیزاب ها به کدام اشکال ذیل موجود می باشد؟

- (1) تمام آنها درست است (2) آیونی (3) محلول های آبی (4) مالیکول های خنثی

16. این تعامل $CH_3-COOH + NH_3 \rightarrow CH_3-COONH_4$ باعث بوجود آمدن یکی از محیط های ذیل

می گردد:

- (1) تیزابی (2) القلی (3) خنثی (4) همه

17. هر تیزاب دارنده القلی مزدوج و هر القلی مزدوج دارای تیزاب مزدوج خود می باشد به اساس نظریه:

- (1) ارهینوس (2) وانت هوف (3) برونستید (4) کولمب

18. انیون هر تیزاب (اگر یک تیزاب هایدروجن خود را از دست دهد) عبارت است از:

- (1) تیزاب مزدوج (2) القلی مزدوج (3) نمک مزدوج (4) القلی

19. طبق تعامل $NH_{3(aq)} + HF_{(aq)} \rightleftharpoons NH_4^+_{(aq)} + F^-_{(aq)}$ جز پروتون گیرنده عبارت است از:

- (1) همه (2) NH_4^+ (3) HF (4) NH_3

20. محلول امونیا در آب کدام خاصیت را دارد؟

- (1) القلی (2) تیزابی (3) خنثی (4) تمام درست است

21. در این تعامل $HCl(g) + NH_3(g) \rightarrow NH_4Cl(s)$ امونیا به حیث چی عمل مینماید:

- (1) تیزاب (2) القلی (3) پروتون دهنده (4) نمک



22. در تعامل اسیتیک اسید با آب $CH_3 - COOH + H_2O \longrightarrow CH_3 - COO^- + H_3O^+$ ، آب H_2O بحیث چی عمل می نماید ؟

(1) القلی (2) تیزاب (3) امفوتریک (4) خنثی

23. به اساس نظریه G.N.LEWIS القلی ها موادی اند:

(1) دهنده جوهر الکترون های آزاد باشند (2) گیرنده جوهر الکترون های آزاد باشند
(3) دهنده پروتون باشند (4) گیرنده پروتون باشند

24. در تعامل آب با تیزاب نمک آب کدام خاصیت خود را آشکار می سازد:

(1) خنثی (2) تیزابی (3) القلی (4) نمکی

25. فور مول آیون هایدرنیم عبارت است از ؟

(1) H_2O (2) H_3O^+ (3) HO^- (4) H^+

26. در این تعامل $CN^- + H_2O \longrightarrow HCN + OH^-$ ، آب به حیث چی عمل نموده است ؟

(1) القلی (2) تیزاب (3) امفوتریک (4) خنثی

27. مزدوج القلی HCl عبارت است از ؟

(1) Cl^- (2) Cl^+ (3) H^+ (4) HCl

28. در این تعامل $NH_3 + HF \rightleftharpoons NH_4^+ + F^-$ کدام مرکبات تیزاب می باشد ؟

(1) NH_3, NH_4^+ (2) HF, NH_4^+ (3) NH_3, F^- (4) HF, F^-

29. در این تعامل $HNO_2 + H_2O \rightleftharpoons NO_2^- + H_3O^+$ کدام یکی از مرکبات ذیل القلی را نشان میدهد ؟

(1) HNO_2, H_2O (2) NO_2^-, H_3O^+ (3) H_3O^+, HNO_2 (4) H_2O, NO_2^-

30. در این معادله $HCO_3^-(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons CO_3^{2-}(aq) + H_2O(l)$ به اساس نظریه برونستید و لوری دو قلوئی را نشان دهید؟

(1) CO_3^{2-}, H_2O (2) CO_3^{2-}, OH^- (3) HCO_3^{1-}, OH^- (4) HCO_3^{1-}, H_2O

31. القلی مزدوج تیزاب H_3O^+ عبارت است از:

(1) H_2O^+ (2) H_2O (3) CO_2 (4) هیچکدام

32. بوریک اسید یک تیزب ضعیف بوده که از آن در شستن چشم استفاده گردیده و فور مول کیمیای آن عبارت است از؟

(1) H_3BO_3 (2) $B(OH)_3$ (3) $Br(OH)$ (4) H_3BaO_3

33. - از تیزاب لیویس H_3BO_3 در کدام مورد استفاده می شود؟

(1) همه (2) پرکاری دندان (3) منحل ساختن شیشه (4) شستن چشم



34. آب (H_2O) عبارت است از ؟

- (1) تیزاب لیویس (2) القلی لیویس (3) $2O_1$ (4) هیچکدام

35. کاربن دای اکساید (CO_2) عبارت است از ؟

- (1) تیزاب لیویس (2) القلی لیویس (3) $2O_1$ (4) هیچکدام

36. این تیزابها (H_3O^+ , $HC_2H_3O_2$, HF , HCl) به اساس قوت شان طور ذیل درجه بندی می شود؟

- (1) $H_3O^+ > HCl > HC_2H_3O_2 > HF$ (2) $HF > HCl > H_3O^+ > HC_2H_3O_2$

- (3) $HCl > H_3O^+ > HF > HC_2H_3O_2$ (4) $HF > HCl > H_3O^+ > HC_2H_3O_2$

37. کدام یکی از تیزابهای ذیل از جمله تیزاب های قوی می باشد ؟

- (1) H_2SO_4 (2) HNO_3 (3) $HClO_4$, HCl (4) همه

38. غلظت آیون $[H^+]$ در محلول قلی عبارت است از؟

- (1) $[H^+] > 10^{-7} M$ (2) $[H^+] < 10^{-7} M$ (3) $PH < 7$ (4) 1 و 3 درست است

39. غلظت آیون $[H^+]$ در محلول تیزاب عبارت است از:

- (1) $[H^+] > 10^{-7} M$ (2) $[H^+] < 10^{-7} M$ (3) $PH < 7$ (4) 1 و 3 درست اند

40. اگر غلظت آیون OH^- یعنی $[OH^-]$ یک محلول مساوی به 10^{-9} باشد PH محلول مساوی است به:

- (1) 4 (2) 5 (3) 6 (4) 7

41. در محلولیکه $[OH^-] = [H^+]$ باشد، در اینصورت:

- (1) $PH = 14$ (2) $PH = POH = 14$ (3) $POH = 14$ (4) $PH = 7$

42. القلی ها کدام یکی از خواص ذیل را ندارد؟

- (1) گروپ هایدروکسیل (OH) (2) مزه تلخ (3) خنثی کردن تیزاب ها (4) تاثیر بالای فلزات

43. اگر در یک محلول $[H^+] = [OH^-]$ باشد ، محلول مذکور دارایی کدام خاصیت ذیل است؟

- (1) تیزابی (2) القلی (3) خنثی (4) همه

44. محصول این تعامل $HCl(g) + NH_3(g) \rightarrow$ عبارت است از:

- (1) NH_2Cl_2 (2) $NH_3Cl(s)$ (3) NH_4Cl (4) $NHCl_3$

45. در این تعامل $HCl(g) + NH_3(g) \rightarrow NH_4Cl(s)$ امونیا به حیث چی عمل می نماید؟

- (1) تیزاب (2) القلی (3) پروتون دهنده (4) نمک

46. اگر غلظت $[H^+] = 10^{-10} M$ باشد ، غلظت آیون $[OH^-]$ عبارت است از:

- (1) $10^{-6} M$ (2) $10^{-7} M$ (3) $10^{-4} M$ (4) 10^{-8}



47. اگر در یک محلول $[H^+] > [OH^-]$ باشد محلول مذکور دارای کدام خاصیت ذیل است:

- (1) القلی (2) تیزابی (3) خنثی (4) همه

48. اگر غلظت $[H^+] = 10^{-6} M$ باشد غلظت آیون $[OH^-]$ عبارت است از:

- (1) $10^{-5} M$ (2) $10^{-8} M$ (3) $10^{-6} M$ (4) $10^{-10} M$

49. اگر در یک محلول $[H^+] < [OH^-]$ باشد، محلول مذکور در کدام حالت ذیل قرار دارد:

- (1) خنثی (2) القلی (3) تیزابی (4) همه

50. کدام قیمت‌های pH محیط تیزابی را نشان می‌دهد؟

- (1) $8 < pH < 14$ (2) $pH < 0$ (3) $0 < pH < 7$ (4) $7 < pH < 12$

شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه
1	1	9	2	17	3	25	2	33	4	41	4	49	2
2	4	10	2	18	2	26	2	34	2	42	4	50	3
3	3	11	1	19	4	27	1	35	1	43	3		
4	2	12	2	20	1	28	2	36	3	44	3		
5	2	13	2	21	2	29	4	37	4	45	2		
6	4	14	3	22	1	30	2	38	2	46	3		
7	4	15	1	23	1	31	4	39	4	47	2		
8	2	16	3	24	3	32	1	40	2	48	2		

صنف یازدهم

فصل ششم

تعاملات تیزاب‌ها و القلی‌ها

تیتريشن (عیار سازی): علاوه نمودن تیزاب بالای القلی و بر عکس آن به شکل قطره قطره غرض دریافت حجم و یا غلظت القلی‌ها و یا تیزاب‌ها به نام تیتريشن یاد می‌شود. تیتريشن یا عیار سازی عملیه است که به وسیله آن میتوان با استفاده از خاصیت مشخص یک محلول، خاصیت و مشخصات محلول دیگر را که معلوم نباشد، استنتاج کرد. دو طریقه عمده در عملیه تیتريشن به کار میرود که طریقه اول آن استفاده از PH متر بوده و طریقه دوم آن عبارت است از استفاده معرف‌های خاص (*Indicator*) در محلول‌های تیزابی و یا القلی بوده که این معرف‌ها در PH معین تغییر رنگ می‌نمایند. که توسط فورمول ذیل میتوان غلظت و یا حجم محلول تیزابی و القلی مطلوب را بدست آورد.

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

مثلاً: اگر در یک عملیه تیتريشن برای خنثی نمودن 20mli محلول $NaOH$ با غلظت 0.3molar به مقدار 30molar محلول HCl به مصرف رسیده باشد غلظت محلول HCl چقدر خواهد بود؟

$$\left. \begin{array}{l} C_1 = 0.3molar \\ V_1 = 20mL \\ V_2 = 30mL \\ C_2 = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2 \\ C_2 = \frac{C_1 \cdot V_1}{V_2} \\ C_2 = \frac{0.3molar \cdot 20 mL}{30 mL} \Rightarrow \boxed{0.2molar} \end{array}$$

**معرف تیتراژ یا اندیکاتورها :**

اندکاتورها مواد اند که خاصیت تیزابی و قلوی ضعیف دارند و در مقابل PH یا غلظت H^+ محیط حساس بوده ، در محیط های اسیدی یا قلوی تغییر رنگ می نمایند . به صورت عموم معرف ها به سه نوع می باشد:

1. معرف های اند که در حدود $PH = 7$ تغییر رنگ میکنند. که مثال آنرا میتوان لیتمس را ارایه کرد .
2. معرف های اند که PH کمتر از 7 تغییر رنگ میکنند. مثال آنرا میتوان میتایل اورنج را ارایه کرد.
3. معرف های اند که PH بلند از 7 تغییر رنگ میکنند. فینول فیتالین یکی از این نوع معرف ها می باشد

سوالات فصل ششم

1. تعاملاتی که دو یا چند ماده باهم ترکیب شده و یا چندین ماده جدید را تشکیل می نمایند عبارت است از ؟

- (1) تجزیوی (2) ترکیبی (3) تعویضی یگانه (4) تعویضی دوگانه

2. این تعامل $2Fe(s) + O_2(g) \longrightarrow 2FeO(s)$ کدام نوع تعامل است ؟

- (1) دو غیر فلز (2) فلز با فلز (2) فلز با غیر فلز (4) هیچکدام

3. این تعامل $2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(g)$ کدام نوع تعامل است ؟

- (1) دو غیر فلز (2) فلز با فلز (3) فلز با غیر فلز (4) هیچکدام

4. این تعامل $2Na(s) + Cl_2(g) \longrightarrow 2NaCl(s)$ کدام نوع تعامل است ؟

- (1) دو غیر فلز (2) فلز با فلز (2) فلز با غیر فلز (4) هیچکدام

5. اکساید های غیر فلزات با آب تعامل نمایند کدام نوع مرکب حاصل می شود ؟

- (1) تیزابها (2) قلوی ها (3) نمک ها (4) هیچکدام

6. اکساید های فلزات با آب تعامل نمایند کدام نوع مرکب حاصل می شود ؟

- (1) تیزابها (2) قلوی ها (3) نمک ها (4) هیچکدام

7. اکساید های فلزات با اکساید های غیر فلزات تعامل نمایند کدام نوع مرکب حاصل می شود ؟

- (1) تیزابها (2) قلوی ها (3) نمک ها (4) هیچکدام

8. محصول این تعامل $CaO + SO_3 \rightarrow ?$ عبارت است از ؟

- (1) $CaSO_4$ (2) $Ca(OH)_2$ (3) $CaCO_3$ (4) $CaSO_3$

9. محصول این تعامل $CO_2 + H_2O \rightarrow ?$ عبارت است از ؟

- (1) $CaSO_4$ (2) H_2CO_3 (3) $CaCO_3$ (4) $CaSO_3$

10. تعاملات تجزیوی بر عکس کدام نوع تعاملات ذیل است ؟
 (1) تجزیوی (2) ترکیبی (3) تعویضی یگانه (4) تعویضی دوگانه
11. تجزیه یک مرکب توسط جریان برق به کدام نام یاد می شود ؟
 (1) الکترولیز (2) هایدرولیز (3) هایدریشن (4) هایدروجنیشن
12. در این تعامل $H_2CO_3 \longrightarrow H_2O + CO$ کدام یکی حالات ذیل واقع گردیده است ؟
 (1) هایدرولیز (2) هایدریشن (3) دی هایدریشن (4) دی هایدروجنیشن
13. در این تعامل $H_2O + CO \longrightarrow H_2CO_3$ کدام یکی حالات ذیل واقع گردیده است ؟
 (1) هایدرولیز (2) هایدریشن (3) دی هایدریشن (4) دی هایدروجنیشن
14. تعاملات تعویضی اکثرا در کدام یکی از محیط های ذیل صورت میگیرد ؟
 (1) تیزابی (2) قلوئی (3) آبی (4) نمک ها
15. هایدروکلوریک اسید بالای کدام فلزات ذیل تاثیر ندارد ؟
 (1) فلزات که پتانسیل مثبت (E^0) دارند (2) فلزات که پتانسیل منفی (E^0) دارند
 (3) فلزات که پتانسیل مثبت و منفی (E^0) دارند (4) همه
16. هایدروکلوریک اسید بالای کدام فلزات ذیل تاثیر ندارد ؟
 (1) طلا (2) نقره (3) سیماب (4) همه
17. این تعامل $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$ کدام نوع تعامل است ؟
 (1) خنثی سازی است (2) تعویضی دوگانه است (3) تعویضی یگانه است (4) 1 و 2
18. این تعامل $CH_3 - COOH + NaOH$ سبب بوجود آمدن کدام نوع محیط می گردد ؟
 (1) تیزابی (2) قلوئی (3) خنثی (4) نمک ها
19. گروپ وظیفوی پیتاید ها عبارت است از ؟
 (1) NH_3 (2) $-CO-$ (3) $-CO-NH_2$ (4) $-CO-NH-$
20. حرارت خنثی سازی تیزاب های قوی و القلی های قوی برابر است با:
 (1) $15 \frac{kcalory}{mole}$ (2) $16 \frac{kcalory}{mole}$ (3) $13.7 \frac{kcalory}{mole}$ (4) $18 \frac{kcalory}{mole}$
21. از کدام طریقه های ذیل می توان در عملیه تیتريشن استفاده کرد؟
 (1) PH متر (2) Indicator (3) معرف های خاص (4) همه درست است
22. برای خنثی نمودن 40ml محلول NaOH با غلظت 2,6molar به مقدار 40ml HNO_3 به مصرف رسیده باشد، غلظت محلول HNO_3 چقدر خواهد بود؟
 (1) 2molar (2) 3molar (3) 2.6molar (4) 3,2molar



23. برای خنثی نمودن 45ml محلول $NaOH$ با غلظت 2molar به مقدار 70ml مصرف رسیده باشد غلظت محلول HCl چقدر خواهد بود؟

- 1) 1.28molar (2) 2molar (3) 2.4molar (4) 5molar

24. 32ml محلول $NaOH$ که 2,3molar غلظت دارد به اندازه 54ml محلول HNO_3 را خنثی میکند غلظت محلول HNO_3 چه قدر است؟

- 1) 1,36molar (2) 2,17molar (3) 2,64molar (4) 1,9molar

25. برای خنثی کردن 20ml محلول $NaOH$ با غلظت 0,3molar به مقدار 30ml HCl به مصرف رسیده باشد، غلظت محلول HCl چقدر خواهد بود؟

- 1) 0,2molar (2) 2molar (3) 0,4molar (4) 4molar

26. برای خنثی نمودن 80ml محلول $NaOH$ با غلظت 2.4molar به مقدار 90ml HCl به مصرف رسیده باشد غلظت محلول HCl چقدر خواهد بود؟

- 1) 3molar (2) 3.2molar (3) 21.3molar (4) 2.13molar

27. برای خنثی نمودن 32ml محلول $NaOH$ با غلظت 2.3molar به مقدار 54ml HNO_3 به مصرف رسیده است غلظت محلول چقدر خواهد بود؟

- 1) 1.36molar (2) 2.17molar (3) 2.64molar (4) 1.9molar

28. برای خنثی نمودن 30ml محلول $NaOH$ با غلظت 0.4molar به مقدار 25ml NHO_3 به مصرف رسیده است، غلظت محلول HNO_3 چقدر بود؟

- 1) 0.9molar (2) 0.48molar (3) 0.51molar (4) 0.41molar

29. برای خنثی نمودن 44ml محلول $NaOH$ با غلظت 3molar به مقدار 50ml HNO_3 به مصرف رسیده باشد غلظت محلول HNO_3 چقدر خواهد بود؟

- 1) 2molar (2) 2.17molar (3) 2.64molar (4) 3.2molar

30. علاوه نمودن تیزاب بالای القلی و برعکس آن به شکل قطره، قطره غرض دریافت حجم و یا غلظت القلی ها و یا تیزاب ها عبارت است از ؟

- 1) تیتريشن (2) عیار سازی (3) خنثی سازی (4) 1 و 2

31. به واسطه کدام عملیه میتوانیم با استفاده از یک محلول با خصوصیت های مشخص، محلول دیگری با خواص و خصوصیت های نامشخص را بدست آوریم؟

- 1) عیارونه (2) سسپنشن (3) تیتريشن (4) 1 و 3 درست است

32. معرف ها در کدام نوع محیط ها تغییر رنگ میدهد:

- 1) تیزابی (2) اسیدی (3) تمام آنها درست است (4) قلوئی



33. در کیمیا برای کدام هدف از عملیه تتریشن استفاده می‌گردد؟

(1) دریافتن غلظت نمک

(2) دریافتن غلظت قلووی و تیزاب

(3) دریافتن غلظت تیزاب

(4) دریافتن غلظت قلووی

34. کدام یکی از معرف های ذیل رنگ آن در PH بلندتر از 7 تغییر مینماید؟

(1) فینول فتالین

(2) میتایل اورنج

(3) لئمس

(4) برومیم تیمول

35. کدام یکی از معرف های ذیل رنگ آن در PH پائین تر از 7 تغییر مینماید؟

(1) فینول فتالین

(2) میتایل اورنج

(3) لئمس

(4) برومیم تیمول

36. کدام یکی از معرف های ذیل رنگ آن در PH مساوی به 7 تغییر مینماید؟

(1) فینول فتالین

(2) میتایل اورنج

(3) لئمس

(4) 1 و 2

شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه
1	2	6	2	11	1	16	4	21	4	26	4	31	4	36	3
2	2	7	3	12		17	4	22	3	27	1	32	3	37	
3	1	8	1	13	3	18	3	23	1	28	2	33	2	38	
4	2	9	2	14	3	19	4	24	1	29	3	34	3	39	
5	1	10	2	15	1	20	3	25	1	30	4	35	1	40	



صنف یازدهم

فصل هفتم

تولید برق از تعاملات کیمیای

اجسام هادی و غیر هادی : مواد از لحاظ جریان عبور برق به دو دسته تقسیم می‌شود:

1. هادی برق

2. عایق برق

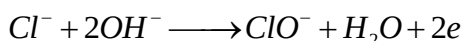
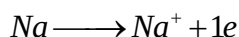
1: اجسام هادی برق: اجسام هادی عبارت از اجسام اند که جریان برق را از خود عبور دهد و اجسام هادی بدو نوع است:

نوع اول: نوع هادی های اند که دارای الکترون های آزاد بوده و جریان برق از آنها بطور ملایم و یکسان عبور می‌نماید. مثال : سیم فلزات

نوع دوم: نوع هادی اند که جریان برق را به حالت مذابه و یا محلول آیونی از خود عبور دهد، این نوع هادی که جریان برق را به شکل محلول از خود اجازه عبور می‌دهد بنام الکترولیت یاد می‌شود و حالت مذابه آن به سه حالت می‌باشد القلی ، تیزابی و نمک مثال : محلول آبی نمک طعام

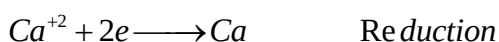
2: اجسام عایق برق: عبارت از موادی اند که جریان برق از آنها عبور کرده نمی‌تواند. مثال : رابر ، چوپ خشک ، تیل

تعاملات اکسیدیشن و ریدکشن: یکی از تعاملات مهم کیمیای عبارت است از تعاملات اکسیدیشن و ریدکشن است ، تعامل اکسیدیشن عبارت از نصب اکسیجن بوده که بصورت عموم تعاملات اکسیدیشن عبارت تعاملات کیمیای است که یکی از جزا و یا مالیکول های مواد تعامل کننده الکترون ها را از دست داده و چارچ مثبت آن را بالا میرود بطور مثال :



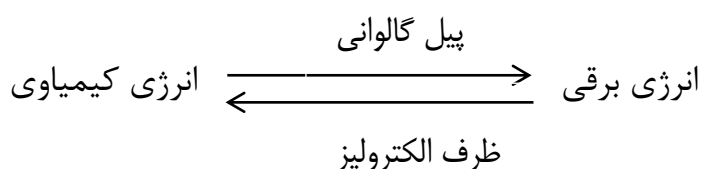


ریدکشن یا ارجاع عبارت است از نصب هایدروجن در یک تعامل کیمیای بوده اما بصورت عموم پائین آمدن چارج مثبت و بالا رفتن چارج منفی را بنام عملیه ارجاع یا ریدکشن یاد می‌نماید. مثال :



پیل برقی کیمیای: پیل برقی کیمیای وسیله است که در آن انرژی کیمیای به انرژی برقی و انرژی برقی به انرژی کیمیای مبدل می‌گردد. پیل ها بصورت عموم دو نوع می‌باشد که عبارت از پیل گالوانی و الکترولیز

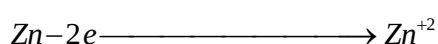
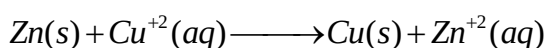
1. پیل گالوانی: نوع پیلی است که انرژی کیمیای را به انرژی برقی تبدیل می‌سازد و پیلی که انرژی برقی را به انرژی کیمیای مبدل می‌سازد به نام پیل ظرف الکترولیز یاد می‌گردد. پیل گالوانی $Zn-Cu$ را به نام پیل دانیال یاد می‌نمایند



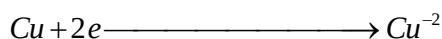
2. ظرف الکترولیز: عبارت است از پیلی است که انرژی برقی را به انرژی کیمیای تبدیل می‌نماید.

مشخصات پیل گالوانی: پیل گالوانی از دو نیمه پیل ولتا (حجره) تشکیل شده و هر نیم پیل از یک الکتروود فلزی و یک محلول الکترولیت تشکیل گردیده است. الکتروود ها توسط سیم و نیم حجره ها توسط پل نمکی باهم ارتباط یافته است. الکترون ها توسط سیم انتقال نموده و باعث جریان برق می‌گردد.

تعامل ساده ریدوکس را در نظر بگیرید :



اکسیدایش یا تحمض:



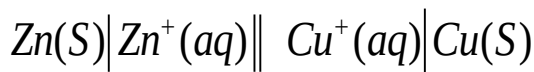
ارجاع یا ریدکشن :

انود: عبارت از میله است که عملیه اکسیدیشن یا باختن الکترون در آن صورت می‌گیرد.

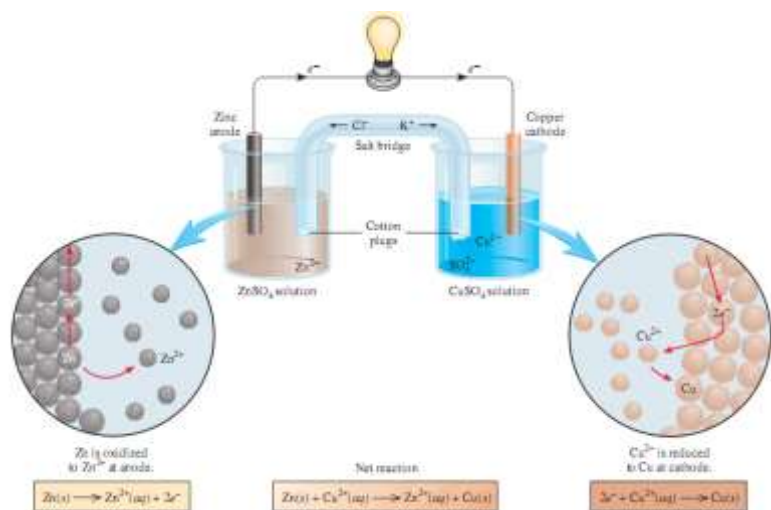
کتود: عبارت است از میله است که عملیه ریدکشن یا جذب الکترون در آن صورت می‌گیرد.

پیل نمکی: میله شیشه یو (U) مانند بوده که محلول های دو نیمه پیل را باهم ارتباط میدهد و باعث تعادل آیون های مثبت و منفی در دو محلول می گردد. اگر محلول های دو نیمه پیل توسط پل نمکی باهم ارتباط یافته باشد با دو خط عمودی (||) ی و الکتروود های یک نیمه پیل را با یک خط عمودی (|) نشان میدهیم.

مثال:



قطب انود (+) پل نمکی قطب کتود (-)

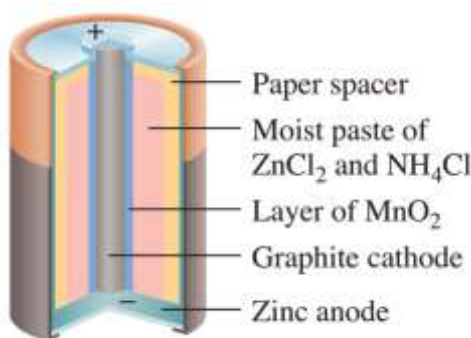


انواع پیل گالوانی: پیل گالوانی به انواع ذیل تقسیم می شود:

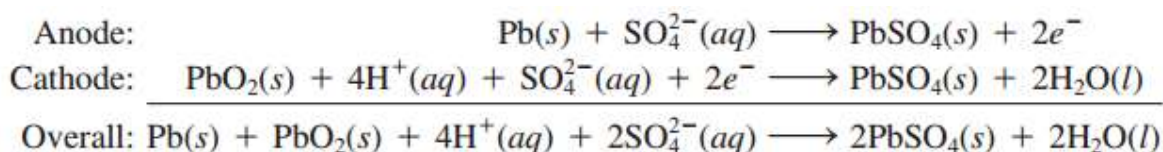
1. بطری خشک
2. بطری سربی (بطری تر)
3. بطری نیکل - کدیم
4. پیل سوختی

1. بطری خشک: یک نوع پیل ولتا بوده که از دو قسمت ساخته شده یکی بدنه (ساختمان استوانه ای شکل داشته از جست و به حیث انود کار می نماید) و دیگری دو میله کاربن یا گرافتی (که به حیث کتود داخل بطری قرار دارد) و اطراف آن را توسط خمیره از NH_4Cl , MnO_2 , SnCl_2 پوشانیده شده است این بطری قابل چارج نبوده یکبار مصرف می باشد و مقدار برق آن $1.57V$ می باشد مانند: باطری قلمی

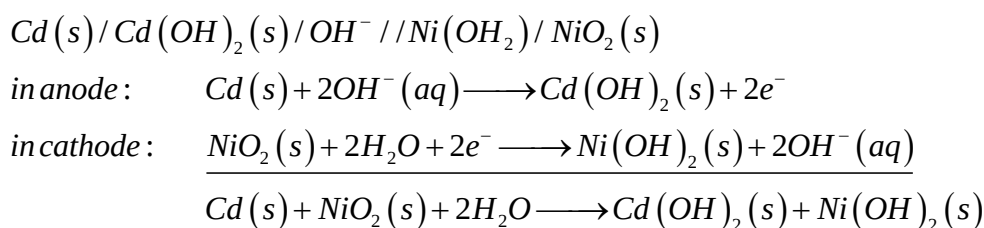
مانند شکل ذیل :



بطری سربی (بطری تر): بطری تر از شش حجره گالوانیک بصورت مسلسل بسته کاری و ساخته شده است الکتروود های آن سرب (انود) و اکساید سرب (کتود) می باشد و الکترولیت آن نیز تیزاب گوگرد یا سلفوریک اسید (H_2SO_4) است ، و مقدار برق آن 12V است این بطری ها قابل چارج می باشد مانند بطری های موتر



بطری نیکل - کدیم: از این بطری ها در ساعت و ماشین حساب استفاده شده که بعضی آنها قابل چارج نیز می باشد یکی از خصوصیات مهم این نوع بطری ها طوری است که که ولتاژ آن در تمام مدت کار ثابت می باشد بخاطر که غلظت آیون های داخل پیل در موقع استفاده تغییر نمی کند.



پیل سوختی: پیل که در آن مواد اولیه به طور مداوم داخل پیل شده و باعث تولید انرژی برقی می گردد بنام پیل سوختی یاد می شود در این نوع پیل ها گاز هایدروجن و اکسیجن به مصرف رسیده و آب تولید می شود.

قوه محرکه پیل (Electro Motive Force): عبارت قوه که الکترون ها در یک دوره (سیم) جاری میسازد بنام قوه محرکه پیل (emf) یاد می گردد و به علامه E° پیل افاده می شود و مقدار آن توسط پوتنشیال متر (ولت متر) اندازه گیری می گردد

الکترواستندرد هایدروجن: اندازه گیری پتانسیل یک نیمه پیل یا یک الکتروود بسیار مشکل است از همین رو پتانسیل تمام عناصر از روی الکتروود هایدروجن تعیین می گردد. پتانسیل الکتروود ستندرد هایدروجن صفر قبول گردیده است. پتانسیل عناصر میتواند مثبت (+) و یا منفی (-) باشد. علامه منفی فعالیت کیمیای عنصر زیاد است و علامه مثبت فعالیت کیمیای عنصر کم است.

تجزیه برقی: تجزیه یک مرکب توسط جریان برق را بنام الکترولیز یاد می نماید در این عملیه انرژی کیمیای به انرژی برقی تبدیل می شود.

الکترولیز مرکبات آیونی: هرگاه مذابه مرکبات آیونی الکترولیز گردد فلز آن در کتود و غیر فلز آن در انود حاصل می شود. در پیل الکترولیز انود میله است که دارای چارج مثبت بوده و عملیه اکسیدیشن صورت می گیرد. کتود میله است که چارج منفی داشته و عملیه ارجاع در آن صورت می گیرد.

قوانین الکترولیز: ارتباط بین مقادیر موادیکه درالکتروودها آزاد شده و مقدار برقیکه از دوره عبور می نماید توسط دو قانون الکترولیز افاده می گردد این قوانین را دانشمندی بنام فارادی بیان نموده است، بناءً بنام قوانین فارادی نیز یاد می گردد:

1- قانون اول فارادی: مقدار ماده آزاد شده درالکتروود مستقیماً متناسب به مقدار برقی است که از الکتروولیت عبور می کند.

2- قانون دوم فارادی: اگر از چند الکتروولیت مختلف مقدار مساوی جریان برق عبور داده شود مقدار مواد آزاد شده درالکتروولیت ها مساوی به معادل گرام آنها می باشد. مقدار برقیکه سبب آزاد شدن یک معادل گرام یک ماده در الکتروود می گردد بنام یک فارادی یاد می گردد و آن عبارت از حاصل ضرب عدد اووگدرو و چارج الکترون است یعنی:

$$1F = e^- \times N_A = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{Cb} \times 6.02 \cdot 10^{23} = 96500 \text{Cb}$$

با عبور نمودن یک فارادی برق از یک الکتروولیت به اندازه معادل گرام آنها در الکتروودها آزاد میشوند، معادل گرام عناصر عبارت از حاصل تقسیم کتله اتمی بر ولانس موثر (چارج آیون) می باشد مانند:

$$g - eq_{\text{Bi}^{3+}} = \frac{208.9g}{3} = 69.6g \quad , \quad g - eq_{\text{Cu}^{2+}} = \frac{64g}{2} = 32g$$

$$g - eq_{\text{H}^+} = \frac{1.008g}{1} = 1.008g \quad , \quad g - eq_{\text{Fe}^{2+}} = \frac{56g}{2} = 28g$$



هر دو قانون الکترولیز (فارادی) را میتوان قرار ذیل خلاصه نمود:

$$\left. \begin{array}{l} 1F = gr - eq \\ q_{(Cb)} = m_{(g)} \end{array} \right\} m_{(g)} = \frac{gr - eq \times q}{1F} = \frac{gr - eq \times I \times t}{96500Cb}$$

درین روابط m مقدار ماده آزاد شده درالکترو، $gr - eq$ معادل گرام ماده آزاد شده، I شدت جریان به امپیر، t مدت زمان به ثانیه و F عدد فارادی است که قیمت آن $96500Cb$ می باشد .

مثال 1. اگر جریان $25Amp$ در مدت $900sec$ از یک محلول نمک طعام عبور نماید مقدار سودیم رسوب نموده درکتود را محاسبه نمایید؟

جواب:

$$\left. \begin{array}{l} I = 25Amp \\ t = 900sec \\ Eq - g_{Na^+} = 23g \end{array} \right\} m_{(Na)} = \frac{23g \times 25Amp \times 900sec}{96500colb} = 8.5g Na$$

مثال دوم: $1.0062g$ نقره در اثر جریان $0.25Amp$ برق در مدت یک ساعت ذخیره می شود، وزن معادل گرام نقره را حساب نمایید؟ جواب:

$$\left. \begin{array}{l} I = 0.25Amp \\ t = 60 \times 60sec = 3600sec \\ m_{Ag} = 1.0062g \\ gr - eq_{Ag} = ? \end{array} \right\} gr - eq_{Ag} = \frac{m \times F}{I \times t} = \frac{1.0062g \times 96500Cb}{0.25Amp \times 3600sec} = 107.8g$$

مثال سوم: اگر $95800Cb$ برق از محلول $CuSO_4$ عبور داده شود مقدار مس تکاثف شده را در کتود محاسبه نمایید؟

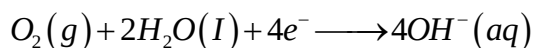
جواب:

$$\left. \begin{array}{l} q = 95800Cb \\ gr - eq_{Cu^{2+}} = 32g \\ m = ? \end{array} \right\} m = \frac{q \times gr - eq}{F} = \frac{95800Cb \times 32g}{96500Cb} = 21.8g$$

ملمع کاری: یکی از موارد استعمال پیل ولتا عبارت از ملمع کاری و محافظت لوله های نفت و گاز

غیره مخازن فلزی است که معمولاً از آهن فولاد ساخته می شوند.

مالیکول های اکسیجن هوا به کمک رطوبت سبب اکسیدیشن آهن قرار معادلات ذیل شده و فرمایش را متحمل می شوند:



استخراج فلزات از سنگ های معدنی آنها یک تعامل ارجاعی است، فلزات در طبیعت که اکسیجن موجود است میل دارند تا آخرین مرحله نمبر اکسیدیشن خود اکسیدی شوند، برای ارجاع فلزات می توان از روش الکترولیز استفاده به عمل آورد.

سوالات فصل هفتم

1. مواد از لحاظ عبور جریان برق به چند نوع می باشد؟
 (1) دو نوع (2) چهار نوع (3) سه نوع (4) یک نوع
2. موادی که جریان برق از آن عبور کرده نتواند عبارت است از؟
 (1) هادی برق (2) هدایت برقی (3) عایق برق (4) 1 و 2
3. موادی که در آن چارچ های برقی بطور آزاد حرکت کرده بتوانند، چه نام دارد؟
 (1) عایق (2) هادی (3) اجسام سخت (4) هیچکدام
4. اتم ها در مالیکول $NaCl$ دارای رابطه ذیل می باشد:
 (1) آیونی (2) اشتراکی (3) اشتراکی قطبی (4) اشتراکی غیر قطبی
5. به کدام شکل مرکبات آیونی هادی خوب برق می باشد؟
 (1) مخلوط الیاژ (2) به شکل جامد (3) به شکل ذوب شده (4) هیچکدام
6. در اثر عبور جریان برق از محلول آبی $NaCl$ آیونهای منفی کلوراید در کدام قسمت جمع می شوند؟
 (1) در کتود (2) در تحت محلول (3) در بالای محلول (4) در انود
7. محلول آبی کدام مرکب ذیل تحت عملیه الکترولیز قرار میگیرد؟
 (1) KOH (2) CH_3COCH_3 (3) $R-O-R$ (4) C_6H_6
8. در این تعامل $2Ca + O_2 \longrightarrow 2CaO$ کلسیم:
 (1) اکسیدی می شود (2) ارجاع می شود (3) عامل ارجاع است (4) 1 و 3 درست است



9. این معادله $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ مربوط کدام یکی از تعاملات ذیل است:
- (1) تجزیه وی (2) ترکیبی (3) تعویضی ساده (4) تعویضی دوگانه
10. تعامل نصب اکسیجن عبارت است از:
- (1) ارجاع (2) تحمض (3) ریدکشن (4) 1 و 3 درست
11. در تعامل $C + O_2 \rightarrow CO_2$ عنصر اکسیجن:
- (1) تمام آنها درست است (2) ارجاع شده است (3) اکسیدیشن و ریدکشن شده است (4) اکسیدیشن شده است
12. در این تعامل $Ca^{2+} + 2e \rightarrow Ca$ عنصر کلسیم؟
- (1) ارجاع گردیده (2) عامل تحمض گردیده (3) Reduction (4) همه
13. در تعامل کیمیای $2Hg + O_2 \rightarrow 2HgO$ کدام عنصر ارجاع می گردد؟
- (1) اکسیجن (2) اکسیجن و سیماب (3) هیچکدام (4) سیماب
14. وسیله که در آن انرژی کیمیای به انرژی برقی و انرژی برقی به انرژی کیمیای مبدل می گردد، عبارت است از:
- (1) پیل گالوانیک (2) پیل برقی کیمیای (3) هیچکدام (4) پیل الکترولیز
15. پیل که انرژی کیمیای را به انرژی برقی تبدیل می نماید عبارت است از؟
- (1) پیل برقی کیمیای (2) پیل گالوانی (3) ظرف الکترولیز (4) هیچکدام
16. در این تعامل $H_2O_2 + 2e \rightarrow 2OH^-$ ، مرکب هایدروجن پر اکساید؟
- (1) ارجاع گردیده (2) Reduction (3) 1 و 2 (4) هیچکدام
17. در یک تعامل کیمیای ریدکشن عبارت است از:
- (1) نصب هایدروجن (2) پایین آمدن چارج مثبت (3) بالارفتن چارج منفی (4) همه
18. بصورت عموم پیل ها به چند نوع است؟
- (1) چهار نوع (2) سه نوع (3) چهار نوع (4) دو نوع
19. هر پیل ولتا از چند پیل تشکیل گردیده است؟
- (1) دو (2) دو نیمه (3) یک (4) سه
20. پیل گالوانی $Zn - Cu$ به یکی از نام های ذیل یاد می شود:
- (1) پیل ظرف الکترولیز (2) پیل سوختی (3) پیل دانیل (4) هیچکدام
21. ولتاژ حاصل شده در یک پیل ولتا به کدام موارد ذیل ارتباط مستقیم دارد:
- (1) غلظت مواد اولیه (2) غلظت محصول (3) ایملشن (4) 1 و 2 درست است

22. مثال یک پیل گلوآنیک عبارت است از:

- (1) بطری خشک (2) بطری سربی (3) بطری نیکل-کدیم (4) همه

23. تفاوت پوتانشیل بین دو الکتروود توسط کدام آله اندازه گیری می گردد ؟

- (1) اسپایرومتر (2) بارومتر (3) سفرومتر (4) ولت متر

24. آن مقدار روشنایی که برابر با چارچ یک مول الکترون است عبارت است از :

- (1) عدد فارادی (2) عدد اوگدرو (3) $96500Cb$ (4) 1 و 3

25. تفاوت پتانسیل مگزیمم بین دو الکتروود را در یک پیل عبارت است از ؟

- (1) قوه محرکه پیل (2) الکتروود ستندر (3) کولمب (4) پیل برقی

26. الکتروود استندر هایدروجن عبارت است از ؟

- (1) محلول یک مولر از آیون هایدروجن (2) فشار یک اتموسفیر در اطراف ظرف پلاتین

- (3) درجه حرارت 25 درجه سانتیگراد (4) همه

27. تعامل اکسیدیشن در کدام قطب صورت میگیرد ؟

- (1) کتود (2) انود (3) داخل محلول (4) هیچکدام

28. از بطری های نکل - کدیم ، در کدام موارد استفاده می گردد ؟

- (1) ماشین حساب و ساعت (2) کمپوتر (3) بطری موتر (4) همه

29. مهمترین خصوصیت بطری های نکل - کدیم عبارت است از ؟

- (1) ولتاژ آن در تمام مدت کار ثابت را انجام میدهد (2) ولتاژ آن در تمام مدت کار ثابت را انجام نمیدهد

- (3) ولتاژ آن دوباره قابل چارج می باشد (4) همه

30. پیل که در آن مواد اولیه بطور دایم داخل پیل شده و باعث تولید انرژی برقی می گردد عبارت است ؟

- (1) پیل گالوانی (2) ظرف الکترولیز (3) پیل دانیل (4) پیل سوختی

31. هرگاه از یک مرکب آیونی به حالت مذابه و یا از یک محلول الکترولیت ، جریان برق عبور داده شود یک تغییر

کیمیای رونما می گردد به کدام نام یاد می شود ؟

- (1) الکترولیز (2) پیل ظرف الکترولیز (3) پیل بطری خشک (4) پیل سوختی

32. پوتانشیل ستندر تعامل $Cr - 3e^- \rightarrow Cr^{3+}$ چند است؟ $(E^0 Cr^{3+} / Cr = -0.74v)$

- (1) هیچکدام (2) $-0.74v$ (3) $-2.22v$ (4) $+0.74v$

33. پوتانشیل استاندارد تعامل $Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$ چند است؟ $(E^0_{Al^{3+} / Al} = -1.66V)$

- (1) $+1.66V$ (2) $-1.66V$ (3) $+0.55V$ (4) $-0.55V$



34. پوتانشیل استاندارد تعامل $Cu^+ \rightarrow Cu^{+2} + 1e^-$ چند است؟ $(E^0_{Cu^{2+}/Cu} = +0.16V)$

- (1) +0.16V (2) -0.32V (3) +0.32V (4) -0.16V

شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه
1	1	1	6	4	11	4	16	3	21	4	26	4	31
2	2	3	7	1	12	4	17	4	22	4	27	2	32
3	3	2	8	4	13	1	18	4	23	4	28	1	33
4	4	1	9	2	14	2	19	2	24	4	29	2	34
5	5	3	10	2	15	2	20	3	25	1	30	4	35

صنف یازدهم

فصل هشتم

فلزات

طریقه بدست آوردن فلزات

فلزات جلای فلزی داشته، اکثر آنها جامد و کرسطالی اند، قابلیت تورق و سیم ساختن را دارا است، چنانچه از طلا ورقه های نازک ساخته می شود که اشعه نور از آن عبور میکند و از یک کیلوگرام پلاتین به اندازه خط استوا سیم ساخته می شود.

بخش مهم خون (هیموگلوبین) دارای آهن بوده و در ترکیب بیشتر از 150 مرکب حیاتی بدن انسان جست سهم گرفته است.

اکثر فلزات به شکل ترکیبی در طبیعت یافت می شود طریقه خالص ساختن و به دست آوردن آن را متالورژی گویند. متالورژی سه مرحله را در بر می گیرد:

✓ تهیه کردن یا استخراج سنگ معدنی فلز

✓ استحصال فلز

✓ تصفیه فلز

1. تهیه کردن یا استخراج سنگ معدنی فلز:

فلزات را از ناخالصی آن مانند خاک، منرال و غیره جدا میسازد و دارای سه مرحله می باشد:

❖ **شناور سازی:** در این طریقه آهن را از ناخالصی آن جدا می سازیم

❖ **بواسطه مقناطیس:** در این طریقه مرکبات کوبالت و مگنیتیک را از ناخالصی آن توسط آهن

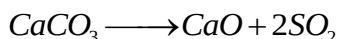
روبا جدا می سازیم

❖ **تشکیل ملغمه:** در این طریقه نقره و طلا را بدست می آوریم.

**2. استحصال فلزات:** فلزات در مرکبات خویش همیشه نمبر اکسیدایشین مثبت را دارد و تهیه

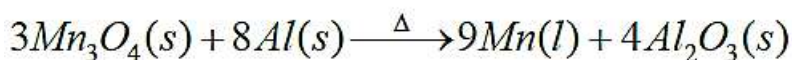
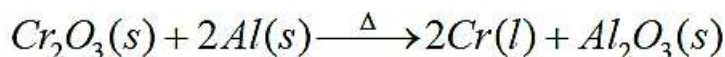
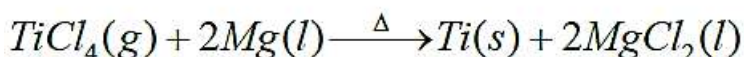
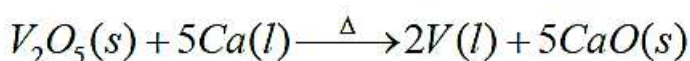
فلزات خالص توسط پروسه ارجاع صورت می‌گیرد.

مثلاً: کار بونیت ها یا سلفایدها را حرارت داده و بعداً آن را ارجاع می‌نمایند.

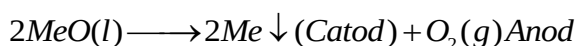
**الف :** ارجاع اکساید ها فلزات به طریقه کیمیای ، در این طریقه اکسایدهای فلزات الکتروپوزیتیف

ضعیف (فلزات کمتر فعال) را به حرارت بلند توسط فلزات الکتروپوزیتیف قوی (فلزات فعال) ارجاع

می‌نماید .

**ب :** ارجاع مرکبات فلزات توسط جریان برق : در این طریقه فلزات بیشتر الکتروپوزیتیف (فلزات فعال) را

از مرکبات آن توسط عملیه الکترولیز ارجاع می‌سازیم

**3. تصفیه فلزات:** سه طریقه ذیل مناسب ترین روش های عمومی برای تصفیه فلزات می‌باشد:✓ **تقطیر:** فلزات دارنده نقاط غلیان پایین مانده $\text{Hg}, \text{Mg}, \text{Zn}$ توسط تقطیر تدریجی جدا

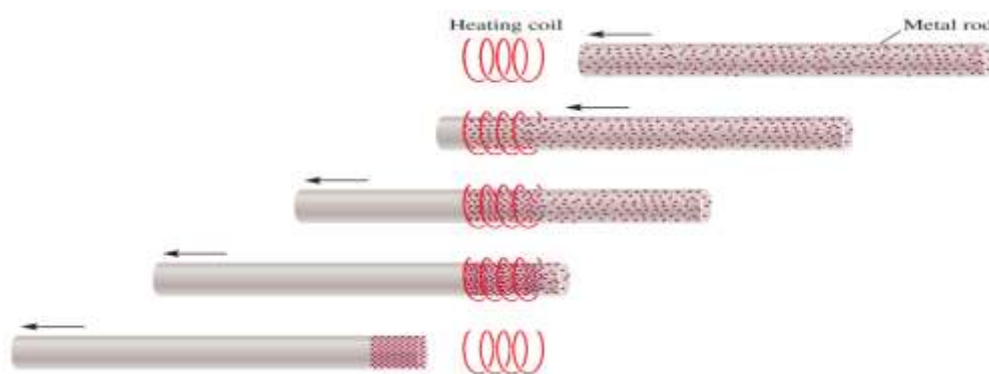
می‌گردد.

✓ **تجزیه برقی:** مس را از مخلوط فلزات دیگر بطور مثال از مخلوط $\text{Zn}, \text{Fe}, \text{Ag}, \text{Au}$ توسط این

طریقه بدست می‌آورند.

✓ **تصفیه ساحوی:** درین طریقه میله های ناخالص فلزات را داخل سیم برقی مارپیچ میکنند چون

حرارت این سیم زیاد است فلز را ذوب .



نوت: فلزات که شکل خالص یافت می شود و به نام فلزات نادره زمین و یا فلزات نجیبه یاد می گردد

عبارتند از Ag, Au, Bi, Cu, Pt, Pd

فلزات گروپ اول اصلی:

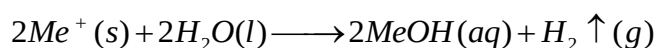
عناصر گروپ اول اصلی را به نام فلزات القلی یاده شده بخاطریکه از تعامل آن همراهی آب قلیوی های مربوطه ساخته می شود. ساختمان قشر خارجی آن ns^{1e} بوده و n نمبر پریود می باشد این عناصر از پریود دوم بالیتیم شروع شده و به پریود هفتم ختم می شود.

1 H
2 Li
3 Na
4 K
5 Rb
6 Cs
7 Fr

تمام عناصر که در یک گروپ قرار دارد داری عین خواص کیمیای و فریکی می باشد و نمبر اکسیدیشین آن (+1) است. تمام عناصر این گروپ نرم اند. لیتیم باوجودیکه سخت ترین عنصر این گروپ است؛ اما نسبت به سرب نرم تر است با ازدیاد نمبر اتمی شان انرژی آیونایزشن، درجه غلیان، انجماد و ذوبان آنها به ترتیب کم می گردد. بعضی از الیای های سودیم و پوتاشیم حالت مایع را دارد و از الیای های آن به حیث ماده سرد کننده در دستگاه

های نیروی اتمی به کار می برند؛ زیرا هدایت حرارتی آنها فوق العاده بلند است و در نتیجه تابش تشعشعات مواد رادیو اکتیف تجزیه نشده، ثابت باقی می ماند. تا سال 1450 م لیتیم مورد استفاده قرار نمی گرفت؛ اما در این سال ها از آنها به حیث ماده سوخت در بمب اتمی های درونی استفاده به عمل می آورند. چون مقدار انرژی آیونایزشن آنها کم بوده ازین سبب به حالت ایونهای در مالیکول ها موجود باقی می ماند.

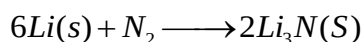
تفاعلات عناصر گروپ اول با آب: عناصر گروپ اول با آب تعامل نموده هایدروجن را آزاد و القلی را تشکیل می دهد.





سرعت تعامل عناصر گروپ اول از بالا به طرف پایین زیاد شده ، تعامل سیزیم و ربودیم با آب انفجاری است .

تفاعلات عناصر گروپ اول با عناصر غیر فلزی : تمام فلزات القلی با اکثر غیر فلزات تعامل نموده نمک را میسازد ، اما نایتروجن صرف با لیتیم تعامل نموده با دیگر فلزات القلی تعامل نمی کند.



اکسیجن نیز با فلزات القلی تعامل نموده اکساید های مربوط شان را تشکیل می دهند.



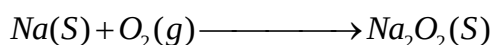
از لیتیم پر اکساید در سفینه های فضای غرض تولید اکسیجن و جذب (CO_2) در سفینه استفاده به عمل می آورند .



سودیم (Na) : سودیم یک فلز نرم دارای رنگ سفید مایل خاکستری می باشد. این فلز در گروپ اول اصلی و پریود سوم جدول دورانی قرار دارد ، در طبیعت به شکل آزاد پیدا نشده بلکه در ترکیب مرکبات مختلف وجود دارد. یک تعداد سنگهای معدنی سودیم عبارت است از: نمک طعام ($NaCl$) ، شوره چیلی ($NaNO_3$) ، سودای آتش (Na_2CO_3) ، سودای نان ($NaHCO_3$) ، بورکس ($Na_2BO_7 \cdot 10H_2O$) ، کریولایت (Na_3AlF_6) ، نمک گلابر ($Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$) در قشر آخری خود یک الکترون دارد و در تعاملات کیمیای همیشه با نمبر اکسیدایشین (+1) عمل می

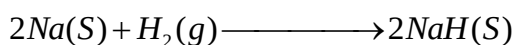
خواص کیمیای سودیم :

1. سودیم با اکسیجن هوا تعامل نموده ؛ جلای فلزی خود را از دست می دهد .

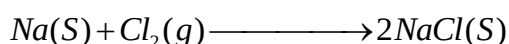


در حالیکه لیتیم با اکسیجن هوا Li_2O و پوتاشیم سوپر اکساید (KO_2) را می سازد.

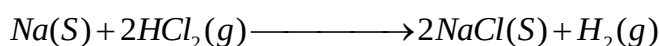
2. سودیم در موجودیت حرارت با هیدروجن تعامل نموده ، سودیم هایدراید با می سازد .



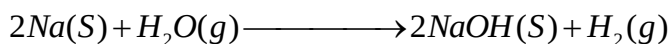
3. سودیم با هلوجن تعامل نموده ، هالید های القلی (نمک فلزات القلی) را می سازد .



4. سودیم با تییزاب ها تعامل نموده نم ها را ساخته و گاز هایدروجن را آزاد می سازد .



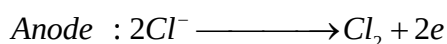
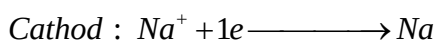
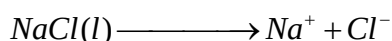
5. سودیم با آب تعامل نموده ،قلی را تشکیل و گاز هایدروجن را آزاد می سازد .



6. سودیم و فلزات دیگر این گروپ با القلی ها تعامل نمی کنند .

استحصال سودیم: سودیم بار اول توسط عالمی به نام (Sir Humphery Davy) (دیوی) در سال

1807 م از الکترولیز مذابه (NaCl) استحصال کرد . این طریقه به نام میتود پروسس نزولی یا حجره پایین یاد می کند.



سودیم کلوراید (NaCl): بنام نمک طعام نیز یاد می شود. کرسطل های آن در $800^\circ C$ ذوب و در

$1465^\circ C$ به غلیان می آید . 3% در آب بحر موجود بوده ؛ باخلوص 96% از آب بحر بدست می آورند .

مصارف سالانه (NaCl) سودیم کلوراید در حدود 150 میلیون تن تخمین گردیده است که از جمله

(50%) برای بدست آوردن $H_2, Cl_2, Na, NaOH$ ، (17%) برای پاک کردن شاهراه ها و سرک ها از برف و

یخک ، (12%) در پروسس مواد غذای ، تصفیه آب آشامیدنی ، (10%) برای تهیه Na_2CO_3 ، (4%) برای

تغذیه حیوانات ، (3%) در طعام و (4%) برای محصولات دیگر کیمیاوی به مصرف می رسد.

عناصر گروپ دوم اصلی:

عناصر شامل در این گروپ عبارت از (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra) می باشد تمام عناصر این گروپ فلزات

بوده و از لحاظ کیمیاوی فعال می باشد از این سبب در طبیعت به حالت خالص یافت نمی شود. ساختمان

الکترونی قشر آخری این عناصر (ns^{2e}) می باشد و دارای نمبر اکسیدیشین $(+2)$ است .

دراین گروپ با افزایش نمبراتومی شعاع اتومی، کثافت و خاصیت فلزی به تدریج زیاد شده اما منفیت

برقی ونقاط ذوبان ، غلیان وانرژی آیونایزیشن به تدریج کم می گردد .

مشهورترین سنگ معدنی بریلیم بنام بریل $(3BeO \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2)$ یاد می گردد ، از مگنیزیم بنام

دولومیت $(CaCO_3 \cdot MgCO_3)$ و سنگ معدنی کلسیم بنام گچ $(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$ یاد می گردد .



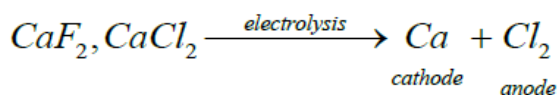
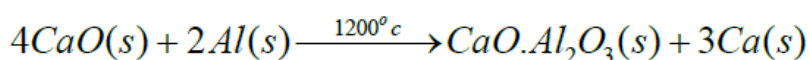
از بیرلیم راکت ها و سفینه ساخته شده واز هسته آن در تعاملات رادیو اکتیف هستوی استفاده به عمل می آید . مگنیزیم فلز سفید رنگ مشابه به نقره بوده ، از اکسیجن هوا متأثر شده ، اکساید آن تولید می گردد . کثافت کم مگنیزیم سبب استعمال آن در طیاره سازی گردیده است .

کلسیم (Calcium) : کلسیم درگروپ دوم اصلی و پریود چهارم جدول دورانی عناصر قرار دارد . کلسیم یک فلز سفید رنگ بوده که درحدود % (3-4) قشر زمین را از نگاه وزن تشکیل میدهد. این فلز درطبیعت به شکل سلیکیت ها موجود است. سنگ های معدنی کلسیم به نامهای سنگ چونه، مرمر، کلسایت و تباشیر ($CaCO_3$) ، دولومیت ($CaCO_3 \cdot MgCO_3$) ، جیپسوم یا گچ ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) و کلسیم فلوراید (CaF_2) یاد می گردد .

استحصال کلسیم : کلسیم را بدو استحصال می نماید .

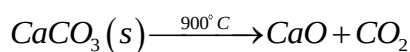
1. از الکترولیز مذابه $CaF_2, CaCl_2$ استحصال می نمایند .

2. عبارت است از ارجاع اکساید آن توسط فلز المونیم می باشد مانند:

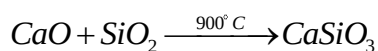


ار فلز کلسیم در ساختن بعضی الیاژها استفاده می نمایند .

کلسیم اکساید یا چونه زنده (CaO): چونه در ساختن سمنت بکار رفته و این مرکب را از حرارت دان سنگ چونه به دست می آورند :

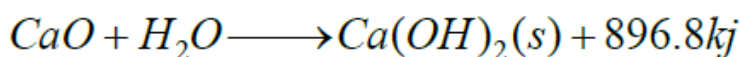


چونه زنده در اثر حرارت با ریگ (SiO_2) تعامل نموده کلسیم سلیکیت را بوجود می آورد:



(CaO) ماده سفید رنگ و بی شکل (امورف) می باشد .

چونه زنده با آب تعامل اگزوترمیک داشته چونه مرده یا کسیم هایدروکساید را تشکیل میدهد:

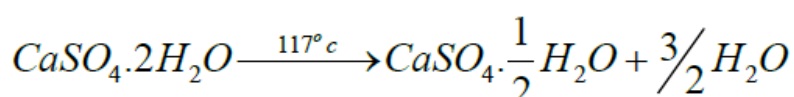


مخلوط ($CaO + NaOH$) بنام سودالایم یاد می گردد .

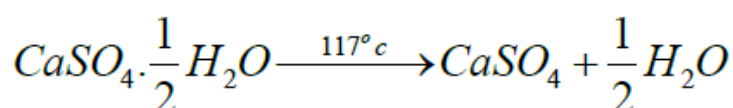
موارد استعمال چونه زنده (CaO):

1. از چونه زنده برای نرم کردن آب سخت .
2. ساختن پودر بیلچنگ، سفید نمودن شیر بوره بکار می‌رود .
3. بحیث آب جذبان در گاز ها و الکول ها استعمال می‌شود .
4. چونه در تولید سمنت ، شیشه و Cl_2 استعمال و مخلوط ریگ ، چونه و آب را به نام چونه سخت ، ضد رطوبت و عایق یاد میکند ، اگر سمنت با چونه یکجا گردد ، ماده ای حاصل می‌گردد که واتر پروف (عایق آب) است .
5. چونه سفید در لابراتوار به حیث ماده تشخیص کننده CO_2 استعمال می‌گردد .

کلسیم سلفیت دای هایدريت (کچ) $CaSO_2 \cdot 2H_2O$: کلسیم سلفیت بدون آب $CaSO_2$ به نام پلستر سوخته مرده یاد می‌شود که توان جذب آب ندارد
تبدیلی گچ به پلسترپاریس و پلستر مرده قرار ذیل صورت می‌گیرد .



Gypsum *plaster of paris*



deadburn plaster

از پلاستر پاریس برای قالب بندی استخوانهای شکسته وساختن دندان استفاده می‌گردد.
فورمول پلستر پاریس رابه شکل $2CaSO_2 \cdot H_2O$ نیز می‌نویسد .

عناصر گروپ سوم اصلی: درین گروپ عناصر ($_{81}Tl, _{49}In, _{31}Ga, _{13}Al, _5B$) موجود است . تمام این

عناصر در طبیعت به حالت جامد پیدا شده، قشر آخر آنها به شکل ns^2np^1 ختم می‌گردد. یعنی این عناصر در تعاملات کیمیای دارای نمبر اکسیدیشن +3 است . درین گروپ عنصر بورون نیمه فلز بوده اکساید تیزابی بوجود می‌آورد، در حالیکه عناصر دیگر این گروپ خاصیت فلزی را از خود نشان میدهند، المونیم و گالیم اکسایدهای امفوتریک اما اندیم و تالیم اکسایدهای فلزی (قلوی) را بوجود می‌آورند.



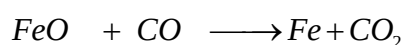
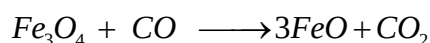
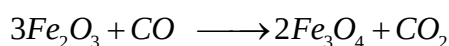
المونیم (Al): این عنصر در گروپ سوم اصلی و پریود سوم جدول دورانی قرار دارد. خاصیت فلزی آن نسبت به خاصیت غیر فلزی آن بیشتر است. المونیم سومین عنصر وافر در طبیعت است که در حدود 7.5% قشر زمین را تشکیل داده است. این عنصر به شکل خالص پیدا نشده بلکه در ترکیب مرکبات مختلف وجود دارد، از جمله سنگهای معدنی آن میتوان از بوکسیت ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$)، کورندوم (Al_2O_3)، کایولین ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$)، کریولایت (Na_3AlF_6)، بیریل ($Be_3Al_2Si_6O_{18}$) و ارتوکلاز ($KAlSi_3O_8$) و غیره نام برد.

اگر مقدار از کرومیم در ساختمان کرسطی کورندوم مخلوط باشد، کرسطل به رنگ سرخ معلوم شده و به نام لعل یاد می شود. بعضی از کرسطل های کورندوم دارای عنصر کوبالت می باشد که آن را یاقوت آبی گویند.

فلزات انتقالی (Transition metals): عناصری که اربیتالهای d و f آنها در حال پورشدن باشند بنام عناصر انتقالی یاد می گردد. این عناصر در بین گروپ دوم و سوم اصلی داشته همه فلز بوده و در حدود 68 عنصر می باشند. که از آن جمله 40 عنصر آن مربوط عناصر انتقالی خارجی (d) و 28 عنصر که در قسمت پایانی جدول قرار دارند مربوط به عناصر انتقالی داخلی (f) می شود

آهن (Fe): آهن نسبت به تمام فلزات انتقالی مورد استعمال زیادتر داشته و بعد از آلومینم فراوان ترین عنصر قشر زمین است و (4.7%) قشر زمین را تشکیل می دهد و سنگ های مشهور آن عبارت از هماتیت (Fe_2O_3) مگنیت (Fe_2O_4) و پیریت آهن سلفاید (Fe_2S_2) بوده و سنگ پیریت را بنام طلا دیوانه نیز یاد می شود زیرا از لحاظ جلا و رنگ با طلا مشابه است.

استحصال آهن: آهن را طبق تعاملات ذیل استحصال می نمایند.



فولاد با استفاده از دو عملیه بسمیر (Bessemer) و کوره با قلب باز (Open heart furnace) تهیه می گردد:

مس (Cu): مس فعالیت کیمیای کمتر را دارا بوده ، سنگ معدنی آنرا بنام سالکوپریت ($CuFeS_2$) یاد می‌نماید و به طریقه ریگ شوی آنرا ازین سنگ جدا می‌سازد.

مس را از سنگ های معدنی خالص شده قرار فوق میتوان به دو طریقه بدست آورد . که عبارت است از طریقه *Pyromethalluurgy* و دیگر آن *Hydrometalluurgy* یعنی انحلالیت در محلول آب می‌باشد . در طریقه اول سنگ های معدنی را با هوا مخلوط می‌نمایند .

مس هادی خوبی برق بوده و از آن سیم های هایدی برق را اهیه می‌نمایند . الیاژ خوب مس وقلعی را بنام برنز یاد می‌نمایند .

کرومیم (Cr): اولین عنصر گروپ ششم فرعی کرومیم بوده این عنصر رنگ زرد درخشان را دارا بوده و مقابل فرسایش مقاومت دارد.

سوالات فصل هشتم

1. استخراج فلزات از سنگ های معدنی آنها کدام نوع تعامل است ؟
 - 1) تعامل یک طرفه است 2) تعامل اکسیدیشنی است 3) تعامل ارجاعی است 4) همه
2. از کدام نوع فلز میتوان ورقه های نازک ساخت که اشعه نور از آن عبور نماید ؟

1) طلا	2) سلفر	3) پلاتین	4) برونز
--------	---------	-----------	----------
3. از یک کیلو گرام کدام فلز میتوان سیم به اندازه طول خط استوا ساخت ؟

1) قلعی	2) نقره	3) پلاتین	4) آهن
---------	---------	-----------	--------
4. بخش مهم خون (هیموگلوبین) دارای کدام نوع عنصر ذیل است ؟

1) طلا	2) نادیم	3) سودیم	4) آهن
--------	----------	----------	--------
5. در ترکیب بیشتر از 150 مرکب حیاتی بدن انسان کدام یک از عناصر ذیل سهم گرفته است؟

1) Fe	2) Ca	3) Zn	4) K
-------	-------	-------	------
6. طریقه خالص ساختن و یا بدست آوردن فلزات را به چی نام یاد می‌نماید ؟

1) ایکولوژی	2) متالورژی	3) کار یولوژی	4) فریولوژی
-------------	-------------	---------------	-------------
7. متالورژی چند مرحله دارد ؟

1) یک مرحله	2) دو مرحله	3) سه مرحله	4) هیچکدام
-------------	-------------	-------------	------------
8. آهن را از سنگ های معدنی به کدام طریقه بدست می‌آورد ؟

1) شناورسازی	2) مقناطیس	3) Detergent	4) 2و1
--------------	------------	--------------	--------



9. نقره و طلا را به کدام طریقه ذیل بدست می‌آورد ؟

- (1) ملغمه (2) آهن روبا (3) شناور سازی (4) همه

10. فلزات الکتروپوزیتیف ضعیف به کدام طریقه حاصل می‌گردد ؟

- (1) تصفیه ساحوی (2) تجزیه برقی (3) ارجاع اکساید های فلزی به طریقه کیمای (4) همه

11. فلزات الکترو پوزیتیف قوی به کدام طریقه بدست می‌آید ؟

- (1) ارجاع مرکبات فلزات توسط برق (2) ارجاع اکساید های فلزات به طریقه کیمای

- (3) 1 و 2 درست است (4) هیچکدام

12. کدام یکی از فلزات ذیل به صورت خالص یافت می‌شود ؟

- (1) Au, Ag (2) Cu, Bi (3) Pt, Pd (4) همه

13. محصول این تعامل $WO_3 + 3H_2 \longrightarrow$ عبارت است ؟

- (1) $3H_2O + W$ (2) $WO_2 + H_2O$ (3) 1 و 2 (4) هیچکدام

14. محصول این $V_2O_5 + 5Ca \longrightarrow$ تعامل عبارت است از ؟

- (1) $2V + 5CaO$ (2) $5CaV + 5O$ (3) $CaO + VO$ (4) همه

15. محصول این تعامل $3Mn_3O_4 + 8Al \longrightarrow$ عبارت است از ؟

- (1) $9Mn + 4Al_2O_3$ (2) $Mn + Al_2O_3$ (3) $MnO + AlO_3$ (4) همه

16. لیتیم پر اکساید در سفینه های فضای غرض کدام موارد استفاده می‌گردد ؟

- (1) تولید اکسیجن و جذب کاربن دای اکساید (2) جذب اکسیجن و تولید کاربن اکساید

- (3) مواد سوخت در سفینه (4) همه

17. بصورت عموم اتم های غیر فلزات در وقت تعامل کیمای :

- (1) الکترونها را می‌گیرند (2) پروتون ها را از دست میدهند

- (3) الکترونها را از دست میدهند (4) نیوترون ها را بدست می‌آورند

18. محصول این تعامل $Cr_2O_3 + 2Al \longrightarrow$ عبارت است از ؟

- (1) $2AlCr + O$ (2) $CrO + 2AlO_2$ (3) $2Cr + Al_2O_3$ (4) 1 و 3

19. تمام فلزات القلی با اکثر غیر فلزات تعامل نموده مرکبات را تشکیل میدهد ام نایتروجن صرف با کدام عنصر

ذیل تعامل می‌نماید ؟

- (1) H_2 (2) K (3) Li (4) Na

20. در تجزیه برقی سودیم کلوراید مذابه سودیم در کجا رسوب می‌نماید ؟

- (1) انود (2) انیون (3) کتود (4) کتیون

21. فارمول کیمیاوی سودای نان عبارت از:

(1) $NaHCO_3$	(2) $CaCO_3$	(3) $NaOH$	(4) هیچ کدام
---------------	--------------	------------	--------------
22. مرکب Na_2CO_3 به این نام هم یاد می‌شود؟

(1) شوره چیلی	(2) سودای آش	(3) سودالایم	(4) پلستر
---------------	--------------	--------------	-----------
23. کدام یکی از فارمول های ذیل مربوط به بورکس است؟

(1) $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$	(2) $Na_2B_4O_7 \cdot 4H_2O$	(3) SiH_3Cl	(4) هیچ کدام
-------------------------------	------------------------------	---------------	--------------
24. عناصر گروپ اول اصلی به کدام نام یاد می‌گردد ؟

(1) فلزات القلی	(2) فلزات زمینی	(3) فلزات زمینی	(4) همه
-----------------	-----------------	-----------------	---------
25. کدام یکی از عناصر ذیل بنام فلزات القلی یاد می‌شود ؟

(1) گروپ اول اصلی	(2) گروپ دوم اصلی	(3) گروپ سوم اصلی	(4) گروپ چهارم اصلی
-------------------	-------------------	-------------------	---------------------
26. تمام عناصر گروپ اول در مدار اخیر خود دارای چند الکترون است؟

(1) $4e^-$	(2) $8e^-$	(3) $1e^-$	(4) $2e^-$
------------	------------	------------	------------
27. - شعاع اتمی رویدیم نظر به پتاشیم:

(1) بسیار کوچک است	(2) بزرگ است	(3) کوچک است	(4) مساوی است
--------------------	--------------	--------------	---------------
28. ولانس عناصر گروپ اول اصلی عبارت است از ؟

(1) دو	(2) سه	(3) یک	(4) چهار
--------	--------	--------	----------
29. سخت ترین عنصر گروپ اول اصلی عبارت است از ؟

(1) سیزی م	(2) فرانسیم	(3) هایدروجن	(4) لیتیم
------------	-------------	--------------	-----------
30. با ازیاد نمبر اتمی کدام یکی از خواص های ذیل کم می‌گردد ؟

(1) انرژی آیونایزیشن	(2) درجه غلیان و انجماد	(3) درجه ذوبان	(4) همه
----------------------	-------------------------	----------------	---------
31. زیاد شدن کتله مالیکولی بالای کدام خواص مرکب تأثیر دارد؟

(1) حجم مالیکولی	(2) درجه غلیان	(3) درجه ذوبان	(4) همه درست است
------------------	----------------	----------------	------------------
32. الیاژ سودیم و پوتاشیم کدام حالت ذیل را دارد ؟

(1) مایع است	(2) جامد است	(3) گاز است	(4) هیچکدام
--------------	--------------	-------------	-------------
33. چرا موارد استفاده الیاژ پوتاشیم و سودیم به حیث دستگاه سرد کننده در دستگاه های نیروی اتمی

(1) هدایت حرارتی آنها فوق العاده بلند است	(2) در نتیجه تابش تشعشعات مواد رادیواکتیف تجزیه نشده
(3) بسیار سخت و مقاوم است	(4) 1 و 2
34. تا کدام سال از لیتیم استفاده صورت نمیگرفت ؟

(1) 1900 م	(2) 1950 م	(3) 1450 م	(4) 1800 م
------------	------------	------------	------------



35. سرعت تعامل عناصر گروپ اول اصلی از بالا به طرف پایین عبارت است از ؟
 (1) کم می گردد (2) زیاد می گردد (3) تغییر نمی نماید (4) هیچکدام
36. لیتیم اکساید دارای کدام رنگ است ؟
 (1) زرد (2) سفید (3) سرخ (4) آبی
37. لیتیم پر اکساید دارای کدام رنگ است ؟
 (1) زرد (2) سفید (3) سرخ (4) آبی
38. از لیتیم در ساختن بمب اتمی هایدورجنی استفاده به عمل می آید چون:
 (1) انرژی آیونیزیشن آن کم و به حالت آیونی در مالیکول ها موجود می باشد (2) انرژی آیونیزیشن آن کم است (3) به حالت آیونی در مالیکول ها موجود می باشد (4) انرژی آیونیزیشن آن زیاد است.
39. فورمول کیمیای لیتیم پر اکساید عبارت است از ؟
 (1) Li_2O (2) Li_2O_2 (3) LiO (4) هیچکدام
40. محصول این تعامل $2NaO_2 + 2CO_2(g) \longrightarrow ?$ عبارت است از ؟
 (1) $CO_2 + 2Na$ (2) $CO_3 + NaO$ (3) $2NaCO_3 + O_2(g)$ (4) همه
41. سودیم در کدام گروپ و در کدام پریود قرار دارد ؟
 (1) گروپ اول و پریود دوم (2) گروپ اول و پریود سوم (3) گروپ دوم و پریود سوم (4) گروپ سوم و پریود چهارم
42. سودیم در گروپ خویش از نظر فعال کیمیای درجه چندم است ؟
 (1) اول است (2) سوم است (3) دوم است (4) پنجم است
43. فورمول کیمیای شوره چیلی عبارت است از ؟
 (1) $Na_2SO_4 + 10H_2O$ (2) $NaHCO_3$ (3) Na_2CO_3 (4) $NaNO_3$
44. فورمول کیمیای سودای آتش عبارت است از ؟
 (1) Na_2CO_3 (2) $Na_2SO_4 + 10H_2O$ (3) $NaNO_3$ (4) $NaHCO_3$
45. محصول تعامل $2Na + 2HCl \longrightarrow$ عبارت است از:
 (1) $2NaCl + 2H_2$ (2) $Na_2Cl + H_2$ (3) $2NaCl_2 + H_2$ (4) $2NaCl + H_2$
46. کدام فلز در اثر تعامل با اکسیجن جلای خود را از دست می دهد ؟
 (1) پوتاشیم (2) سودیم (3) لیتیم (4) همه
47. اگر مقداری نمک سودیم را بالای شعله چراغ قرار دهیم به کدام رنگ دیده می شود ؟
 (1) سفید (2) قرمزی یاقوتی (3) بنفش (4) زرد



48. اگر مقداری نمک لیتیم را بالای شعله چراغ قرار دهیم به کدام رنگ دیده می شود ؟
 (1) سفید (2) قرمزی یاقوتی (3) بنفش (4) زرد
49. اگر مقداری نمک پوتاشیم را بالای شعله چراغ قرار دهیم به کدام رنگ دیده می شود ؟
 (1) سفید (2) قرمزی یاقوتی (3) بنفش (4) زرد
50. فورمول کیمیاوی نمک گلابر عبارت است از ؟
 (1) $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ (2) $Na_2SO_4 + 10H_2O$ (3) $2Na_2O$ (4) هیچکدام
51. سودیم بار اول توسط کدام یکی از علمای ذیل از الکترولیز مذابه سودیم هایدروکساید حاصل گردید ؟
 (1) Bessemer (2) مادیم کیوری (3) Sir Humphery Davy (4) شیلی
52. چند فیصد نمک در آب بحر موجود است ؟
 (1) 20% (2) 3% (3) 5% (4) 10%
53. مصارف سالانه نمک در حدود چند میلیون تن تخمین گردیده است ؟
 (1) 120 میلیون تن (2) 100 میلیون تن (3) 150 میلیون تن (4) 200 میلیون تن
54. چند فیصد نمک برای استحصال عناصر مانند کلورین ، سودیم ، هایدروجن و سودیم هایدروکساید به مصرف میرسد ؟
 (1) 50% (2) 17% (3) 12% (4) 10%
55. چند فیصد برای پاک نمودن شاهراها و سرک ها از برف و یخک استفاده می شود ؟
 (1) 50% (2) 17% (3) 12% (4) 10%
56. چند فیصد نمک برای تغذیه حیوانات استفاده می شود ؟
 (1) 3% (2) 4% (3) 12% (4) 17%
57. عناصر گروپ دوم به کدام نام یاد می شود ؟
 (1) فلزات القلی (2) فلزات القلی زمینی (3) فلزات زمینی (4) هلوجن ها
58. مشهورترین سنگ بیرلیم به کدام نام یاد می شود ؟
 (1) Beryl (2) chorom (3) sparm (4) همه
59. فورمول کیمیاوی Dolomite عبارت است از ؟
 (1) Na_2CO_3 (2) $CaCO_3$ (3) $MgCO_3$ (4) $CaCO_3 \cdot MgCO_3$
60. مورد استفاده بریلیم عبارت است از ؟
 (1) راکت ها (2) سفینه های فضای (3) ساختن طیاره (4) $2Na$
61. از هسته بریلیم در کدام مورد استفاده می نماید ؟
 (1) در تعاملات هستوی (2) سفینه های فضای (3) ساختن طیاره (4) $3Na$



62. لیتیم را با مس یکجا ساخته الیاژ مستحکم حاصل شده مورد استفاده آن قرار ذیل است ؟
 1) در تعاملات هستوی 2) سفینه های فضای 3) ساختن طیاره 4) در دستگاه برقی
63. کلسیم در کدام گروپ و در کدام پریود قرار دارد ؟
 1) گروپ اول و پریود اول 2) گروپ اول و پریود دوم
 3) گروپ دوم و پریود سوم 4) گروپ دوم و پریود چهارم
64. کلسیم چند فیصد قشر زمین را تشکیل میدهد ؟
 2-4% 2-5% 1-10% 2-6%
65. توسط کدام طبقه های ذیل کلسیم را استحصال میتوانیم:
 1) الکترولیز تیزاب 2) از سلفاید زنک 3) ارجاع اکساید کلسیم توسط المونیم 4) هیچکدام
66. از فلز کلسیم در کدام موارد استفاده می نمایند ؟
 1) ساختن ظروف 2) ساختن کشتی 3) ساختن بعضی الیاژ ها 4) همه درست است
67. فورمول کیمیای جیپسوم عبارت است از ؟
 1) CaF 2) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ 3) $CaCO_3$ 4) هیچکدام
68. فورمول کیمیای چونه زنده عبارت است از ؟
 1) CaO_2 2) CaO 3) CaF_2 4) $CaSO_4$
69. محصول این تعامل $CaCO_3 \xrightarrow{900C}$ عبارت است از ؟
 1) CaO 2) $CaO + CO_2$ 3) CaF 4) همه
70. کلسیم سلفیت بدون آب به کدام نام یاد می شود ؟
 1) پلستر سوخته مرده 2) پلستر زنده 3) گچ مرده 4) همه
71. علت استفاده مگنیزیم در ساختمان طیاره ها چیست ؟
 1) فعالیت بلند کیمیای 2) خاصیت الکترونیگاتیویتی بلند
 3) کثافت پائین 4) خاصیت الکتروپوزاتیویتی آن
72. فورمول کیمیای پلستر پاریس عبارت است از:
 1) $CaCO_4 \cdot 2H_2O$ 2) $CaCO_3 \cdot H_2O$ 3) $2CaCO_3 \cdot 2H_2O$ 4) $2CaSO_4 \cdot H_2O$
73. فارمول کیمیای سنگ چونه عبارت است از:
 1) $2CaSO_4 \cdot H_2O$ 2) $CaCO_3$ 3) Na_2SO_4 4) هیچ کدام
74. مرکب $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ به کدام نام یاد می شود؟
 1) گچ 2) پلستر پاریس 3) سنگ چونه 4) نمک گلاوبر



75. نام مرکب $Ba(OH)_2$ عبارت است از:
- (1) باریم هایدراید (2) باریم هایدروکساید (3) باریم اکساید (4) هیچکدام
76. مورد استفاده پلستر پاریس عبارت است از ؟
- (1) برای قالب بندی استخوان های شکسته (2) در طب دندان در قالب بندی و ساختن دندان (3) در ساختن سقف خانه های بزرگ (4) 1 و 2
77. عنصر ^{12}Mg در کدام گروپ جدول دورانی عناصر قرار دارد؟
- (1) IA (2) IIA (3) IIIA (4) IVA
78. ساختمان الکترونی قشرولانسی عناصر گروپ سوم اصلی عبارت است از ؟
- (1) nS^2nP^6 (2) nS^2nP^4 (3) nS^2nP^1 (4) nS^2nP^2
79. فورمول کیمیای سودالایم عبارت است از ؟
- (1) $CaSO_4$ (2) CaO (3) $NaOH + CO_2$ (4) $CaO + NaOH$
80. کدام استعمال چونه زنده عبارت است از ؟
- (1) نرم کردن چونه زنده (2) ساختن پودر بلجینگ (3) آب جذبانه در گازها (4) همه
81. کدام استعمال چونه زنده عبارت است از ؟
- (1) تولید سمنت (2) شیشه سازی (3) سفید نمودن شیر بهوده (4) همه
82. مخلوط ریگ و آب را به کدام نام یاد می نمایند ؟
- (1) همه (2) چونه سخت (3) ضد رطوبت (4) عایق
83. اگر سمنت با چونه یکجا گردد کدام ماده حاصل می گردد ؟
- (1) شیشه ضد گلوله (2) واترپروف (3) 2 و 4 (4) عایق
84. اولین عنصر گروپ سوم اصلی عبارت است از ؟
- (1) مگنیزیم (2) بورون (3) کلسیم (4) سدیم
85. کدام یکی از عناصر ذیل شامل عناصر گروپ سوم اصلی می باشد ؟
- (1) B, Al (2) Ga, In (3) Ti (4) همه
86. آلومینم در قشر زمین از نگاه کتله چند فیصد موجود است ؟
- (1) 1% (2) 4% (3) 7.5% (4) 5%
87. نمبر اکسیدیشن آلومینم در مرکبات چند است ؟
- (1) -3 (2) +3 (3) -4 (4) +4
88. منبع مهم پیدایش آلومینم در کدام یکی از سنگ های ذیل است ؟



- 1) سنگ بوکسیت 2) سنگ مرمر 3) سنگ تباشیر 4) سنگ دریا
89. فورمول کیمیای بوکسایت عبارت است از ؟
 1) $KAlSi_3O_6$ 2) $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ 3) Na_3AlF_6 4) Al_2O_3
90. فورمول کیمیای اورتوکلاز عبارت است از ؟
 1) $KAlSi_3O_6$ 2) $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ 3) Na_3AlF_6 4) Al_2O_3
91. فورمول کیمیای بیریل عبارت است از ؟
 1) $KAlSi_3O_6$ 2) $Be_2Al_2Si_6O_{18}$ 3) Na_3AlF_6 4) Al_2O_3
92. فورمول کیمیای کریولایت عبارت است از ؟
 1) $KAlSi_3O_6$ 2) $Be_2Al_2Si_6O_{18}$ 3) Na_3AlF_6 4) Al_2O_3
93. فورمول کیمیای کورندوم عبارت است از ؟
 1) $KAlSi_3O_6$ 2) $Be_2Al_2Si_6O_{18}$ 3) Na_3AlF_6 4) Al_2O_3
94. ترکیب کیمیای یا قوت عبارت است از ؟
 1) کورندوم و کوبالت 2) کوربالت و کرومیم 3) کورندوم و کرومیم 4) الماس و گرافیت
95. ترکیب کیمیای لعل عبارت است از ؟
 1) کورندوم و کوبالت 2) کوربالت و کرومیم 3) کورندوم و کرومیم 4) الماس و گرافیت
96. المونیم اکساید Al_2O_3 به کدام یکی از نام های ذیل یاد می شود ؟
 1) بلومین 2) الومین 3) یاقوت 4) لاجورد
97. الومینیم را از کدام منرال آن به دست می آورند ؟
 1) بوکسایت 2) کورندم 3) کریولایت 4) هیچ کدام
98. محصول تعامل $CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow$ کدام است ؟
 1) $CaCO_3, H_2O$ 2) CaH_2, CO_2 3) $Ca(HCO_3)_2$ 4) همه
99. عناصر جدول دوره یی که سویه های فرعی d و f آنها توسط الکترون های در رحالت پر شدن است عبارت است از ؟
 1) فلزات انتقالی 2) Transition metals 3) 1 و 2 4) هیچ کدام
100. چند عنصر در بین گروپ 2 و 3 اصلی قرار دارد ؟
 1) 50 2) 68 3) 100 4) 92
101. سویه فرعی d دارای چند عنصر است ؟
 1) 20 2) 90 3) 40 4) 28



102. سویه فرعی f دارای چند عنصر است ؟

20(1 90(2 40(3 28(4

103. آهن بعد از کدام یکی از عناصر ذیل فراوانترین عنصر قشر زمین است ؟

1(سودیم 2(پوتاشیم 3(الومینیم 4(همه

104. آهن چند فیصد قشر زمین را تشکیل میدهد ؟

2%(1 4.7%(2 5-10%(3 4-7%(4

105. محصول این تعامل $Fe_3O_4(g) + CO(g) \rightarrow$ عبارت است از :

1($3FeO(s) + CO_2(g)$ 2($2FeO(s) + CO_2(g)$
3($Fe_2O_2(g) + CO(g)$ 4($Fe_2O(g) + 2CO_2(g)$

106. فورمول کیمیاوی سنگ هماتیت عبارت است از ؟

1(Fe_2O_3 2(Fe_2O_4 3(Fe_2S_2 4(همه

107. فورمول کیمیاوی مگنیت عبارت است از ؟

1(Fe_2O_3 2(Fe_3O_4 3(Fe_2S_2 4(همه

108. فورمول کیمیاوی سنگ پیریت عبارت است از ؟

1(Fe_2O_3 2(Fe_2O_4 3(Fe_2S_2 4(همه

109. سنگ پیریت را به کدام یکی از نام های ذیل یاد می نمایند ؟

1(طلا دیوانها 2(یاقوت سرخ 3(لاجورد آبی 4(همه

110. محصول این $CaO + Al_2O_3 \longrightarrow$ تعامل عبارت است از ؟

1($Ca(AlO_2)_2(s)$ 2($Ca(AlO_2)_2(l)$ 3($CaO_2 + Al_2O_2$ 4($Ca + Al_2O_4$

111. محصول این $6CaO + P_4O_{10} \longrightarrow$ تعامل عبارت است از ؟

1($2Ca_3(PO_4)_2(s)$ 2($2Ca_3(PO_4)_2(l)$ 3($2Ca(PO_4)(l)$ 4(همه

112. مس را از سنگ های معدنی خالص شده قرار فوق میتوان به چند طریقه بدست آورد ؟

1(سه طریقه 2(یک طریقه 3(دوطریقه 4(چهار طریقه

113. الیاژ خوب مس وقلعی را به کدام نام یاد می نمایند ؟

1(برنج 2(برنز 3(لاجورد 4(فیروزه

114. - در ترکیب الیاژ *stainless steel* فیصدی Cr و Ni عبارت است از:

1($Ni = 8-12\%, Cr = 18-20\%$ 2($Cr = 22-32\%$

3($Ni = 21-24\%$ 4($Ni = 22\%, Cr = 21-24\%$



115. فورمول کیمیای سنگ معدنی سالکوپریت عبارت است از ؟

هیچکدام $CuFeS_2$ (3) $CuFe$ (2) CuS_2 (1)

116. محصول این $CuS(s) + O_2 \longrightarrow$ ؟ تعامل عبارت است از ؟

همه (4) $CuO_2(s) + S$ (3) $Cu(s) + SO$ (2) $Cu(s) + SO_2$ (1)

117. مس را میتوان از سنگ های خالص شده معدنی به طریق ذیل بدست آورد ؟

1) میتادولوجی 2) 3 و 4 Pyromethalorgy (3) Hydromethalorgy (4)

شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه
1	3	16	1	31	4	46	4	61	1	76	4	91	2	106	1
2	1	17	3	32	1	47	4	62	4	77	2	92	3	107	2
3	3	18	3	33	4	48	2	63	4	78	3	93	4	108	3
4	4	19	3	34	3	49	3	64	3	79	4	94	1	109	1
5	3	20	3	35	2	50	2	65	3	80	4	95	3	110	2
6	2	21	1	36	2	51	3	66	3	81	4	96	2	111	1
7	3	22		37	1	52	2	67	2	82	1	97	1	112	3
8	4	23	1	38	1	53	3	68	3	83	2	98	3	113	2
9	1	24	1	39	2	54	1	69	2	84	2	99	2	114	1
10	3	25	1	40	3	55	2	70	1	85	4	100	3	115	3
11	1	26	3	41	2	56	2	71	3	86	3	101	3	116	1
12	4	27	2	42	2	57	1	72	4	87	2	102	4	117	2
13	1	28	3	43	4	58	4	73		88	1	103	3	118	
14	1	29	4	44	1	59	4	74	1	89	2	104	2	119	
15	1	30	4	45	4	60	4	75	2	90	1	105	1	120	

صنف یازدهم

فصل نهم

غیر فلزات

غیر فلزات عناصر اند که اوربیتال های سویه فرعی p آنها در حالت پر شدن باشد. غیر فلزات به طرف راست و بالای جدول دوره‌ای موقعیت دارند. غیر فلزات 20 فیصد عناصر جدول دوره‌ای را تشکیل داده است. گروه های ششم، هفتم و هشتم جدول پریودیک تماماً غیر فلزات می‌باشد عناصری که دارای خواص مضاعف اند بنام شبه فلز یاد می‌شوند.

گروه هفتم اصلی: عناصر گروه هفتم اصلی به نام گروه هلوژن ها (*Halogenes*) نیز یاد می‌شوند هلوژن به معنای سازنده نمک طعام (*Table Salt*) است. عناصری شامل در این گروه عبارت از



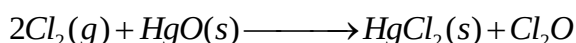
فلورین الکترونیگاتیف ترین عنصر طبیعت بوده که صرف نمبر اکسیدیشین (-1) را در مرکبات دارا می‌باشد حالانکه کلورین، برومین و آیودین نیز الکترونیگاتیف بوده اما با آن هم نمبر اکسیدیشین منفی و مثبت را در تعاملات کیمیاوی به خود اختیار کرده میتوانند. تمام عناصر این گروه اکسیدی کننده بوده؛ اما با افزایش نمبر اتمی آن خاصیت اکسیدیشن آن کم می‌گردد. هلوژن ها در حالت عنصری به شکل مالیکولی یافت شده که فلورین به حالت گاز و کلورین نیز گاز بوده، برومین به حالات مایع بلاخره آیودین به حالت جامد استاتین به حالت جامد فلزی یافت می‌شود.



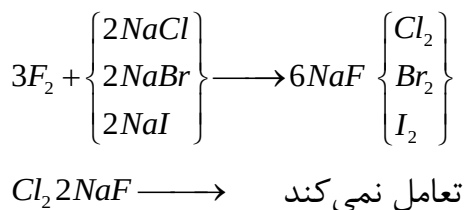
اکساید های هالید ها : اکساید های مهم و شناخته شده عناصر گروپ هفتم اصلی در جدول ذیل
تحریر گردیده است .

اکساید های آیودین	اکساید های برومین	اکساید های کلورین	اکساید های فلورین
	Br_2O	Cl_2O	F_2O
	BrO_2	ClO_2	F_2O_2
I_2O_5	BrO_3	Cl_2O_5	
		Cl_2O_7	

اکثر اکسای های فوق هلوجن ها فعال کیمیای بوده و ناپایدار می باشد و به فازهای مختلف موجود می باشد . به حرارت عادی به حالت گاز و مایع موجود بوده ، صرف I_2O_5 حالت جامد یافت می شود . با ثبات ترین این اکساید ها F_2O بوده اما با آن هم به ساده گی اکسیدی و ارجاع می گردد .
اکساید های های ناپایدار عناصر این گروپ ClO_2 بلوده که در نتیجه تاثیر کلورین با اکساید فلزات (HgO) طبق معادله ذیل حاصل می گردد .



خواص فزیک و کیمیای اکسایدهای برومین به درستی تشخیص نگردیده و طریقه استحاصل آنها ساده است ، اکساید آیودین I_2O_5 را از حرارت دادن HIO_3 قرار ذیل بدست می آورند .
فعالیت کیمیای هلوجن ها به طرف پایین (از فلورین به طرف آیودین) در جدول دروره یی کم می گردد . یا به عباره دیگر فلورین می تواند تا هلوجن های دیگر را از نمک ها بی جا نمایند . به همین ترتیب هر عنصر هلوجن عناصر تحتانی خویش را بیجا ساخته و بر عکس عنصر تحتانی هلوجن نمی تواند تا عنصر فوقانی گروپ مربوط را تعویض نمایند .



کلورین: کلورین در حالت اتاق به حالت گاز بوده و دارای رنگ سبز مایل به زرد می باشد ، بنابر داشتن فعالیت کیمیای زیادتر به شکل خالص یافت نمی شود. کلورین درسال 1774 توسط شیلی کیمیدان سویدنی کشف شده است ، نمبر اکسیدیشین آن در مرکبات از -1 الی +7 تغییر می کند.

در جدول ذیل نمبرهای اکسیدیشن و مرکبات عنصر کلورین :

شماره	نمبر اکسیدیشن	مرکبات
1	+7	$HClO_4$
2	+6	$6Cl_2O_6$
3	+5	$HClO_3$
4	+4	ClO_2
5	+3	$HClO_2, KClO_2, Cl_2O_3$
6	+2	
7	+1	$HClO, NaClO, Cl_2O$
8	0	Cl_2
9	-1	$HCl, NaCl, CaCl_2, MgCl_2$

ایزوتوپ های طبیعی آن عبارت است از ^{35}Cl (75.35%) و ^{37}Cl (24.47%) بوده و ایزوتوپ های مصنوعی و رادیواکتیف آن $^{33}Cl, ^{34}Cl, ^{36}Cl, ^{38}Cl, ^{39}Cl$ نیز استحصال گردیده است .

خواص کیمیاوی کلورین : کلورین در موجودیت نور با هلوژن تعامل نموده گاز هایدروژن کلوراید را

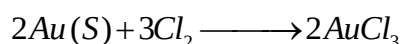
تشکیل می دهد .

$$H_2(g) + Cl_2(g) \longrightarrow 2HCl$$

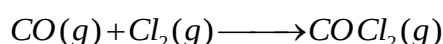
اگر پورد انتیمونی بالای گاز کلورین انداخته شود فوراً آتش افروخته شده ، کلورین های سه ولانسه و چهار ولانسه انتیمونی ($SbCl_4, SbCl_3$) حاصل می گردد .



کلورین با فلزات نجیبه نیز تعامل نموده ، آنها را اکسیدی می نمایند . به طور مثال :



کلورین با کاربن مونواکساید تعامل نموده در نتیجه گاز زهری فوسیجن را میسازد .



سه حجم آن با یک حجم تیزاب شوره به نام تیزاب سلطانی ($3HCl + HNO_3$) یاد می شود . که فلزات نجیبه را می توانند در خود حل نمایند .



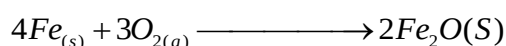
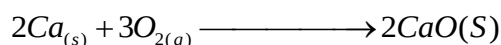
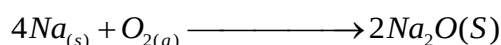
عناصر گروپ ششم اصلی: عناصر گروپ ششم اصلی را به نام عناصر تشکیل کننده سنگهای معدنی (Chalcogens) یاد می کنند و عبارت است از O, S, Se, Te, Po . سلنیم اکساید های تیزابی ، تیلوریم اکساید امفوتیر و پلونیم اکساید بسیار ضعیف قلوی دارد. مرکب سلنیم خواص زهری دارد ، کرویات سرخ دارای مرکب حیاتی است که هر مالیکول آن چهار اتوم Se دارا می باشد. خاصیت استثنای این گروپ عناصر طوری است که با نماینده گروپ خود (اکسیجن) تعامل نموده نمبر اکسیدیشن مثبت را اختیار می نماید . خاصیت مشترک این عناصر در ساختمان الکترونی آن $(nS^{2e}nP^{4e})$ می باشد .

اکسیجن: اکسیجن در گروپ ششم و پریود دوم موقعیت داشته که دارای نمبر اتمی 8 و وزن اتمی 16 می باشد و شکل ساختمای الکترونی آن ، اکسیجن فراوان ترین عنصر در طبیعت بوده و به شکل مرکب با اکثر عناصر موجود بوده ، تنها با گازات نادره زمین مرکبات را تشکیل کرده نمیتواند ، با کاربن تعامل نموده میلیون ها مرکبات را می سازد ، اکسیجن به شکل مالیکولی یافت شده و 21% فیصد اتموسفیر را تشکیل میدهد . این عنصر اکساید های عناصر را تشکیل میدهد و در اکسایدتها نمبر اکسیدیشن (-2) رابه خود اختیار می نماید . در پر اکساید ها نمبر اکسیدیشن غیر عادی ار دارا می باشد . اکسیجن در طبیعت بدو الوتروپی ملاحظه که عبارت از اکسیجن مالیکولی (O_2) و اوزون (O_3) می باشد . اکسیجن دارای سه ایزوتوپ ثابت ($^{18}O, 0.24\%$) ، ($^{17}O, 0.03\%$) و ($^{16}O, 99.759\%$) است . اکسیجن در سال 1774 توسط پرستلی شناخته شده و نام آنرا لاوازیه عالم فرانسوی گذاشته است. با نمبر اکسیدیشن زیر تولید مرکبات را می نمایند .

شماره	نمبر اکسیدیشن	مرکبات
1	+2	OF_2
2	0	O_2, O_3
3	$-\frac{1}{2}$	KO_2
4	-1	H_2O_2, Na_2O_2, BaO_2
5	-2	$H_2O, NO_3^-, SO_4^{2-}, PO_4^{3-}, OH^-, CO_2, CO_3^{2-}$

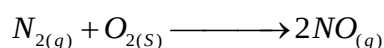
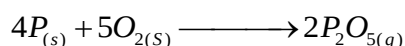
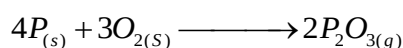
خواص کیمیاوی اکسیجن :

الف : تعامل اکسیجن با فلزات : اکسیجن با تمامی فلزات تعامل نموده ، اکساید های فلزی مربوط را تشکیل میدهد و با فلزات القلی پر اکساید ها را نیز تولید می نمایند .



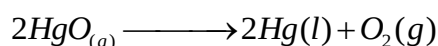
ب : تعامل اکسیجن با غیر فلزات : اکسیجن به استثنای Ar, He, Ne با غیر فلزات تعامل نموده اکساید های عناصر مربوطه را تشکیل میدهد .

اکسیجن با فاسفورس و نایتروجن تعامل و اکساید های مختلف را تولید می کنند .

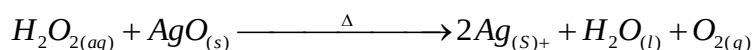
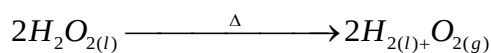


استحصال اکسیجن : اکسیجن از تقطیر تدریجی هوای مایع به دست می آورند .

در لابراتوار اکسیجن را از تجزیه $KClO_3$ در موجودیت MnO_2 استحصال می نمایند .



استحصال از هایدروجن پر اکساید : اگر به هایدروجن پر اکساید حرارت داده شود به اکسیجن و آب

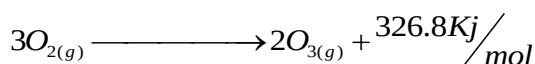


تجزیه می گردد .

اوزون (O_3) :

اوزون گاز آبی روشن بوده و زیاد زهری می باشد و در نزدیکی ماشین های تولید برق و جای که الماسک واقع شده باشد بوی تخریش کننده اوزون به مشام میرسد. اوزون در سال 1787 توسط وان موسم ($Van Masum$) کشف شده در ارتفاع 50-100km بلند تر از سطح زمین به ضخامت 15-24km واقع شده یک طبقه تصفیه شعاعات ماورای بنفش آفتاب را تشکیل نموده است.

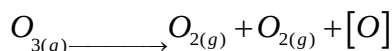
تشعاعات ماورای بنفش ، اکسیجن مالیکولی را به اوزون تبدیل می نمایند که برای ترکیب یک مول آن انرژی به مصرف می رسد .





ثبات اوزون نسبت به مالیکول اکسیجن کمتر است. زاویه روابط بین اتمها در مالیکول آن 117° است. اوزون اکسیدی کننده قوی بعد از فلورین است.

اوزون به آسانی تجزیه شده، اکسیجن مالیکولی و اکسیجن اتمی (نوزاد) را تولید می نمایند.



از اوزون در تصفیه کردن آب آشامیدنی و پاک کردن هوای شفاخانه به شکل اسپری استفاده می نماید، تصفیه آب های فاضل آب ها و بیرنگ ساختن موم ها، تیل و منسوجات توسط اوزون صورت می گیرد.

گروپ پنجم: این گروپ شامل عناصر نایتروجن (N)، فاسفورس (P)، آرسنیک (As)، آنتیمونی

(Sb)، و بیسموت (Bi) و دارای پنج الکترون ولانسی اند.

در حرارت اطاق نایتروجن گاز بی رنگ، فاسفورس موم مانند، آرسنیک جامد فولادی خاکی، آنتیمونی جامد سفید آبی و بیسموت جامد گلابی روشن با جلای فلزی بوده که (N)، (P) غیر فلزات بوده، (As)، (Sb) شبیه فلز بوده و (Bi) فلز می باشد.

ساختمان الکترونی قشر خارجی عناصر گرپ پنجم اصلی $ns^2 np^3$ بوده در مرکبات نمبر های اکسیدیشن (+5) الی (-3) را اختیار می کند.

نایتروجن (N): نایتروجن عنصر اول گروپ پنجم بوده و دارای سه رابطه اشتراکی ($N \equiv N$) می باشد

لذا بنام گاز تنبل (Azote) یاد می گردد و نمبر اکسیدیشین آن در مرکبات از (+5) الی (-3) را اختیار می نمایند نایتروجن (78%) هوای اتمسفر و (35%) کتله بدن انسان را تشکیل داده است نایتروجن گاز بی رنگ و بی بوی و بی ذایقه است.

نایتروجن در طبیعت دارای دو ایزوتوپ ^{17}N (99.635%) و ^{15}N (0.365%) می باشد. نایتروجن در طبیعت به شکل مالیکولی یافت شده و انرژی رابطوی آن 942 KJ/mol می باشد که بعد از CO_2 قرار دارد.

اکساید های نایتروجن:

جدول ذیل بعضی از اکساید های نایتروجن باخواص و مشخصات آنها را ارایه می دارد.

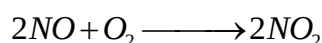
نوع اکساید	N_2O_5	NO_2	N_2O_3	NO	N_2O
نمبر اکسیدیشن	+5	+4	+3	+2	+1

در این اکساید ها، نیز نایتروجن نمبر اکسیدیشن +1 الی +5 را دارا بوده ؛ اما نوع اکساید دیگری نیز موجود است . که فورمول تجربی یا بسیط نوع (NO_3) را دارا و مواد بسیار فعال است . فقط به واسطه سپکتر موجودیت آنها مشخص می گردد . تمام اکساید های نایتروجن را میتوان از تجزیه حرارتی امونیم نایتريت بدست آورد .

$$NH_4NO_3 \longrightarrow N_2O_{(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

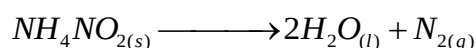
این اکساید (N_2O) گاز بیرنگ بوده و فعالیت کیمیاوی آن کم وزهري بودن آن نسبت به دیگر اکساید های نایتروجن کم می باشد .

نایتروجن مونواکساید (NO) با اکسیجن به آسانی تعامل نموده و از قهوه ای رنگ (NO_2) را تولید می نمایند .

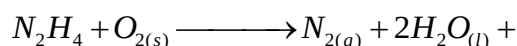


استحصال نایتروجن :

1 . در لابراتوار نایتروجن ار از تجزیه امونیم نایتريت به دست می اورند .



2 . از هایدروجن هم نایتروجن را استحصال می نمایند .

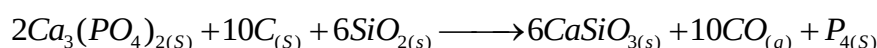


استعمال نایتروجن : در ساختن انواع کودهای کیمیاوی و مواد انفلاقی $TNT, Tri Nitro Tulven$ و

دینامیت استعمال می گردد . در ترکیب موادی که در بدن انرژی ، سهم عمده دارد . همچنان در ترکیب تیزاب های هستوی DNA و RNA (که مسئولیت انتقال خواص ارثی و ساختن پروتین در حجره را دارند) ، پروتین ها و ویتامین ها موجود اند .

فاسفورس : فاسفورس نیز در گروپ پنجم قرار دارد که در طبیعت به شکل منگ های معدنی ، چون

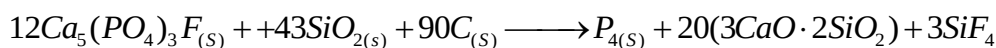
کلسیم فاسفیت $(Ca_3(PO_4)_2)$ و فلوروا پایت $(Ca_5(PO_4)_3F)$ یافت می شود . فاسفورس عنصری را از کلسیم فاسفیت در موجودیت ریگ SiO_2 و کوک ذغال به دست می آیند .



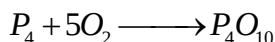
فاسفورس سه الوتروپی داشته که عبارت از فاسفورس سفید $P_{4(s)}$ زیاد فعال بوده در هوا شعله ور می گردد . چون در آب حل نمی شود . ازین سبب انرا در آب نگهداری می نمایند . فاسفورس سیاه تحت فشار زیاد از فاسفورس سفید و سرخ تهیه می شود .



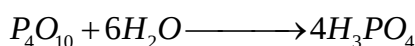
فاسفورس سفید را از فلوروآپایت در موجودیت ذغال و ریگ به دست می‌آورند.



فاسفورس را در هوا می‌سوزاند تا P_4O_{10} تشکیل شود.



بعداً آن را با آب یکجا نموده فاسفوریک اسید (اورتوفاسفوریک اسید) را میسازد.



عناصر گروپ چهارم: عناصر شامل در این گروپ عبارت است از کاربن (C)، سیلیکان (Si)، جرمینیم (Ge)، قلعی (Sn)، سرب (Pb) و عنصر 114 می‌باشد.

کاربن و سیلیکان غیر فلز اند. جرمینیم شبیه فلز. قلعی و سرب فلز اند در مرکبات اکسیدیشن نمبرهای +2 و +4 را اختیار می‌کنند. ساختمان خارجی الکترونی این گروپ عناصر عبارت اند از $ns^{2e}np^{2e}$ است.

کاربن Carbon: کاربن عنصریست که در گروپ چهارم و پریود دوم موقعیت داشته، سمبول آن C بوده و نمبر اتمی آن 6، وزن اتمی آن 12 می‌باشد و دارای شکل ساختمان الکترونی $1s^{2e} 2s^{2e} 2p^{2e}$ بوده و شکل ساختمان الکترونی تحریک شده آن نیز $1s^{2e} 2s^{1e} 2p^{3e}$ می‌باشد.

تعداد مرکبات کاربن زیاد و با اهمیت می‌باشد و بخش مهم کیمیای عضوی را تشکیل داده است. در سال 1880 م به تعداد 1200 مرکب عضوی و تا سال 1998 م اضافه از بیست میلیون مرکب عضوی کشف گردیده است. کاربن به شکل آیون C^{+4} نمی‌باشد.

در بعضی از مرکبات غیر عضوی کاربن را میتوان به شکل C^{-4} ملاحظه کرد؛ بطور مثال $Al_4C_3^{-4}$ ، BeC و غیره....

به صورت عموم اتومهای کاربن رابطه کولانسی را برقرار نموده که اکثراً زنجیرهای طویل و یا حلقه های کوچک و بزرگ را تشکیل میدهند؛ بین اتوم های کاربن رابطه یگانه، دوگانه و سه گانه به ملاحظه میرسد؛ حتا رابطه 1.5 نیز مشاهده شده که آنرا میتوان در بنزین به حالت ریزونانس ملاحظه کرد. مرکبات غیر عضوی کاربن CO ، CO_2 ، تیزاب کاربن ها و کاربونیته ها می‌باشند که به شکل منرالها در ترکیب قشر زمین سهم دارد. اساس مرکبات عضوی و 18% کتله بدن انسان را کاربن تشکیل نموده است. انرژی کاربن - کاربن $E_{C-C} = 360 \text{ KJoul/mol}$ است. سیلیکان و سلفر نیز به شکل $-C-C-$ برقرار

کرده میتواند که ناپایدار می باشد . و مرکبات آنها نسبت به مرکبات کاربن بی ثبات است . انرژی روابط این سه عنصر برای تشکیل زنجیر $-X-X-$ ذیلا ملاحظه می گردد .

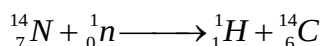
$$\Sigma(C-C) = 360 \text{ KJ/mol}$$

$$\Sigma(Si-Si) = 176 \text{ KJ/mol}$$

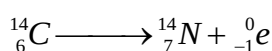
$$\Sigma(S-S) = 213 \text{ KJ/mol}$$

شکل جدید الوترایی کاربن در سال 1985 م توسط گروه تحقیق کننده انگلیسی تحت رهبری هنری کروتو در سنگ های قدیمی کشف که در آن 60 کاربن با هم یکجا مالیکول C_{60} را تشکیل نموده و شکل توپ فوتبال یا توپ ساکر را داشت ، به نام فولیرنس یاد شده است . به اثر کشف فولیرنس این گروه دانشمندان جایزه نوبل سال 1996 م را گرفتند.

کاربن طبیعی دارای دو ایزوتوپ بوده که فیصدی انتشار شان در طبیعت به ترتیب 98.89% و 1.11% است ؛ لکن در طبیعت ایزوتوپ $^{14}_6C$ نیز موجود است که در طبقات بلند اتموسفیر در نتیجه تعامل هستوی ذیل تشکیل می گردد .

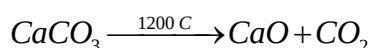
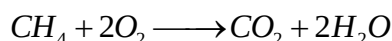


نصف طول عمر $^{14}_6C$ ، 5568 سال است و در نتیجه تشعشع β^- به نایتروجن مبدل می گردد .

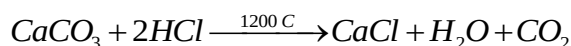


کاربن مونواکساید (CO): گاز بی رنگ ، بی بو ، بی ذایقه و سخت زهری بوده ، از انجن موتر ها ، کباب پزی و احتراق زغال در منقل ها وسوختن نا مکمل زغال در نجاری ها تولید می گردد . با همیوگلوبین خون مرکب کاربوآکسی همیوگلوبین را ساخته ، از انتقال اکسیجن توسط خون به بدن جلوگیری میکند . لذا سبب خفگی و مرگ می گردد .

کاربن دای اکساید (CO₂): گاز بی رنگ ، بی بو ، بی ذایقه بوده و در هوا 0.04% موجود بوده ، از سوختن مواد عضوی و ساختن چونه تولید می گردد .



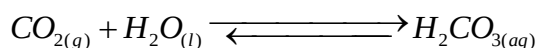
از تاثیر تیزابها بالای کاربونیته ها نیز کاربن دای اکساید حاصل می گردد .



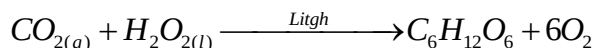
کاربن دای اکساید جامد را یخ خشک یا به نام (Drycle) یاد میکند ، در آب به خوبی حل می شود و این محلول را آب سودا می نامند .



کاربن دای اکساید خاصیت تیزابی داشته با آب تعامل نموده ، کاربونیک اسید را تولید می سازد .



کاربن دای اکساید با آب در عملیه فوتوسنتیز گلوگوز را تشکیل می دهد.



سوالات فصل نهم

1. غیر فلزات در کدام قسمت جدول دورانی قرار دارد ؟
 (1) وسط جدول (2) به طرف راست جدول (3) در قسمت پایین جدول (4) بطرف چپ جدول
2. غیر فلزات چند فیصد جدول دوره ای را تشکیل میدهد ؟
 (1) 10 فیصد (2) 20 فیصد (3) 50 فیصد (4) یک فیصد
3. کدام یکی از عناصر ذیل از جمله عناصر غیر فلزی است ؟
 (1) بورون ، کاربن (2) سلیکان و جرمانیم و بیسموت (3) 1 و 2 (4) سلفر و فاسفورس
4. کدام یکی از گروپ های ذیل تماما غیر فلزات می باشد ؟
 (1) گروپ هشتم اصلی (2) گروپ هفتم اصلی (3) گروپ ششم (4) همه
5. اکساید های غیر فلزات کدام یکی از خواص های ذیل را دارد ؟
 (1) خاصیت تیزابی (2) خاصیت قلوی (3) خاصیت امفوتریک (4) خاصیت نمکی
6. گاز نایتروجن از لحاظ فیصدی در ترکیب اتموسفیر چند فیصد ذیل را تشکیل میدهد:
 (1) 68% (2) 58% (3) 88% (4) 78%
7. گروپ هفتم اصلی به کدام نام های ذیل یاد می شود ؟
 (1) کلکوژن (2) هلوژن (3) فامیل کاربن (4) فامیل نایتروجن
8. عناصر که خواص مضاعف دارد به کدام نام یاد می شود ؟
 (1) عناصر فلزی (2) عناصر غیر فلزی (3) عناصر شبه فلز (4) همه
9. کدام یکی از عناصر ذیل الکترونگاتیف ترین عنصر در طبیعت می باشد ؟
 (1) کلورین (2) برومین (3) آیودین (4) فلورین
10. نمبر اکسیدیشن کدام یکی از عناصر صرف منفی می باشد ؟
 (1) کلورین (2) برومین (3) آیودین (4) فلورین

11. هلوجن ها به کدام معنی می باشد؟

- (1) نمک ساز (2) نمک (3) معدن ساز (4) اکساید ساز

12. اشکال مختلف یک عنصر به کدام نام یاد می شود؟

- (1) الوتروپی (2) ایزوتروپی (3) هالوتروپی (4) هیچ کدام

13. الماس یکی از الوتروپی های عنصر ذیل است؟

- (1) کاربن (2) الومینیم (3) فاسفورس (4) هیچ کدام

14. دراین تعامل $BaCl_2 + F_2 \rightarrow BaF_2 + Cl_2$ عنصر فلورین:

- (1) ارجاع می شود (2) اوکسیدی می شود

(3) هم ارجاع می شود و هم اوکسیدی می شود (4) نه ارجاع می شود و نه اوکسیدی می شود

15. فاسفورس دارای چند الوتروپ اند؟

- (1) یک (2) دو (3) سه (4) چهار

16. کدام یک عنصر ذیل مربوط به V1 اصلی است ؟

- (1) As (2) Te (3) K (4) Ar

17. محصول تعامل $P_{4(s)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow$ عبارت است از:

- (1) $P_2O_{5(g)}$ (2) $PO_{4(g)}$ (3) $P_2O_{3(g)}$ (4) $P_4O_{10(g)}$

18. با افزایش نمبر اتمی عناصر گروپ هفتم اصلی خاصیت اکسیدیشن شان ؟

- (1) زیاد می گردد (2) کم می گردد (3) تغییر نمی نماید (4) هیچکدام

19. کدام یکی از عناصر ذیل به حالت گاز یافت می باشد ؟

- (1) کلورین، فلورین (2) برومین (3) آیودین (4) 1 و 2

20. تیزاب سلطانی عبارت است از:

(1) سه حجم تیزاب غلیظ شوره و یک حجم تیزاب غلیظ نمک

(2) سه حجم تیزاب غلیظ نمک و یک حجم تیزاب غلیظ شوره

(3) دو حجم تیزاب غلیظ نمک و یک حجم تیزاب غلیظ شوره

(4) دو حجم تیزاب غلیظ نمک و سه حجم تیزاب غلیظ شوره

21. کدام یک عنصر ذیل در جدول دورانی عناصر در گروپ VA است؟

- (1) ارسینیک (2) روبیدیم (3) سلفر (4) لیبیدیم

22. فورمول کیمیاوی گاز فوسیجن عبارت است از ؟

- (1) CCl_4 (2) $COCl_2$ (3) NH_4Cl (4) HCl



23. کدام یکی از عناصر ذیل به حالت مایع یافت می‌باشد ؟

- (1) کلورین، (2) برومین (3) آیودین (4) فلورین

24. کدام یکی از عناصر ذیل به حالت جامد یافت می‌باشد ؟

- (1) کلورین، (2) برومین (3) آیودین (4) فلورین

25. کدام یکی از اکساید های ذیل به حالت جامد یافت می‌شود ؟

- (1) I_2O_5 (2) F_2O_2 (3) Cl_2O_5 (4) Cl_2O

26. با ثبات ترین اکساید عناصر گروپ هفتم کدام یکی از مرکبات ذیل می‌باشد ؟

- (1) F_2O (2) F_2O_2 (3) Cl_2O_5 (4) Cl_2O

27. کدام یکی از اکساید های عناصر گروپ هفتم اصلی ناپایدار می‌باشد ؟

- (1) F_2O (2) F_2O_2 (3) Cl_2O_5 (4) Cl_2O

28. اکساید آیودین با ترکیب کیمیای (I_2O_5) از حرارت دادن کدام مرکب ذیل حاصل می‌شود ؟

- (1) HI (2) HO_3 (3) HIO (4) HIO_3

29. فعالیت کیمیای عناصر گروپ هفتم اصلی از بالا به طرف پایین در جدول دوره ای ؟

- (1) زیاد می‌گردد (2) کم می‌گردد (3) تغییر نمی‌نماید (4) هیچکدام

30. محصول این تعامل ؟ $3F_2 + \begin{Bmatrix} 2NaCl \\ 2NaBr \\ 2NaI \end{Bmatrix} \longrightarrow$ عبارت است از ؟

- (1) $6NaF + Cl_2$ (2) $6NaF + Br_2$ (3) $6NaF + I_2$ (4) همه

31. محصول این تعامل ؟ $Cl_2 + 2NaF \longrightarrow$ عبارت است از ؟

- (1) $6NaF + Cl_2$ (2) $6NaF + Br_2$ (3) $6NaF + I_2$ (4) تعامل نمی‌کند

32. - گروپ هفتم اصلی جدول دورانی عناصر از کدام عنصر آغاز و به کدام عنصر ختم می‌شود؟

- (1) هیچکدام (2) از فلورین تا آیودین (3) از فلورین تا استاتین (4) از فلورین تا برومین

33. نمبر اکسیدیشن کلورین در کدام مرکبات ذیل 1+ است؟

- (1) همه (2) $HClO$ (3) Cl_2O (4) $NaClO$

34. کلورین کدام یکی از خصوصیت های ذیل را دارد یافت می‌شود ؟

- (1) به حالت گاز (2) رنگ سبز مایل به زرد (3) به شکل خالص یافت نمی‌شود (4) همه

35. - کدام یکی از عناصر ذیل مربوط به گروپ VII اصلی جدول دورانی عناصر است؟

- (1) Xe (2) Ca (3) P (4) At

36. کلورین در سال 1774 توسط کی کشف شد ؟



- 1) پرستلی عالم انگلیسی 2) شیلی عالم سویدنی 3) لاوازیه عالم فرانسوی 4) هیچکدام
37. نمبر اکسیدیشن کلورین در مرکبات چند است ؟
1) -1 الی 5 2) -1 الی 7 3) -3 الی 5 4) هیچکدام
38. ایزوتوپ طبیعی کلورین عبارت است از ؟
1) $^{35}_{17}\text{Cl}$, $^{37}_{17}\text{Cl}$ 2) $^{33}_{17}\text{Cl}$, $^{34}_{17}\text{Cl}$ 3) $^{38}_{17}\text{Cl}$, $^{37}_{17}\text{Cl}$ 4) $^{31}_{17}\text{Cl}$
39. ایزوتوپ مصنوعی کلورین عبارت است از ؟
1) $^{35}_{17}\text{Cl}$, $^{37}_{17}\text{Cl}$ 2) $^{33}_{17}\text{Cl}$, $^{34}_{17}\text{Cl}$ 3) $^{38}_{17}\text{Cl}$, $^{37}_{17}\text{Cl}$ 4) $^{32}_{17}\text{Cl}$
40. نمبر اکسیدیشن کلورین در کدام مرکب +6 است ؟
1) HClO_4 2) HClO_3 3) HClO_2 4) Cl_2O_6
41. نمبر اکسیدیشن کلورین در کدام مرکب +4 است ؟
1) HClO_4 2) ClO_2 3) HClO_2 4) HClO_3
42. کدام یکی از گروه های ذیل تشکیل دهنده سنگ های معدنی بوده و بنام (Chalcogens) یاد می نماید ؟
1) گروه هفتم 2) گروه ششم 3) گروه هشتم 4) گروه پنجم
43. کدام یکی از عناصر ذیل در گروه ششم جدول دورانی عناصر قرار دارد ؟
1) C, P, Li, K 2) Te, Po 3) O, S, Se 4) $^{32}_{16}\text{S}$
44. کدام یکی از عناصر ذیل غیر فلز اند ؟
1) C, P, Li, K 2) Te, Po 3) O, S, Se 4) Al
45. کدام یکی از عناصر ذیل شبیه فلز است ؟
1) C, P, Li, K 2) Te, Po 3) O, S, Se 4) Al
46. سلنیم (Se) کدام نوع اکساید را دارد ؟
1) قلوی 2) امفوتیر 3) تیزابی 4) هیچکدام
47. تیلوریم کدام نوع تیزاب را دارد ؟
1) قلوی 2) امفوتیر 3) تیزابی 4) هیچکدام
48. پلونیم کدام نوع اکساید را دارد ؟
1) اکساید بسیار قوی تیزابی 2) اکساید بسیار ضعیف قلوی 3) اکساید ضعیف امفوتیر 4) هیچکدام
49. هزارها مرکب سلنیم خواص زهری دارد کرویات سرخ خون حاوی مرکب حیاتی است که هر مالیکول آن
50. چند اتوم سلنیم (Se) را دارا می باشد ؟
1) یک اتوم 2) چهار اتوم 3) سه اتوم 4) ده اتوم



51. فورمول ساختمان الکترونی عناصر گروپ ششم عبارت است از ؟
 ns^2np^3 (1) ns^2np^4 (2) ns^2np^5 (3) ns^2np^6 (4)
52. چند فیصد اتموسفیر را اکسیجن تشکیل میدهد ؟
 30% (1) 50% (2) 25% (3) 21% (4)
53. چند فیصد زمین را اکسیجن تشکیل میدهد ؟
 29.5% (1) 50% (2) 45.5% (3) 21% (4)
54. چند فیصد کتله بدن انسان را اکسیجن تشکیل میدهد ؟
 29.5% (1) 65% (2) 45.5% (3) 78% (4)
55. اکسیجن با کدام یکی از عناصر ذیل تعامل نمیکند ؟
 (1) هلیم (2) نیون (3) آرگون (4) همه
56. نمبر اکسیدیشن اکسیجن در پر اکساید ها چند است ؟
 -2 (1) -1 (2) 0 (3) +2 (4)
57. نمبر اکسیدیشن اکسیجن در این مالیکول O_2 چند است ؟
 -2 (1) -1 (2) 0 (3) +2 (4)
58. نمبر اکسیدیشن اکسیجن در سودیم پر اکساید (Na_2O_2) چند است ؟
 -2 (1) -1 (2) 0 (3) +2 (4)
59. ایزوتوپ های اکسیجن عبارتند از ؟
 ^{11}O (1) $^{16}O, ^{17}O$ (2) ^{17}O (3) ^{19}O (4)
60. اکسیجن در طبیعت به چند شکل الوتروپی یافت می شود ؟
 3 (1) 5 (2) 2 (3) 4 (4)
61. اکسیجن دارای چند ایزوتوپ می باشد ؟
 (1) دو (2) سه (3) چهار (4) یک
62. اکسیجن در کدام سال و توسط کی شناخته شد ؟
 1790 (1) دو برینر (2) 1600 مندلیف روسی (3) 1774 پرستلی انگلیسی (4) هیچکدام
63. نام اکسیجن کدام یکی از دانشمندان ذیل گذاشت ؟
 (1) پرستلی انگلیسی (2) مندلیف روسی (3) لاوازیه فرانسوی (4) 1 و 3
64. اوزون در سال 1787 م توسط کدام یکی از دانشمندان ذیل کشف گردید ؟
 (1) وان موسم (2) پرستلی (3) لاوازیه (4) شیلی



65. اوزون در کدام ارتفاع بلند تر از سطح زمین قرار دارد ؟
 (1) 15 – 24 کیلومتر (2) 50-100 کیلومتر (3) 100 – 200 کیلومتر (4) هیچکدام
66. ضخامت طبقه اوزون عبارت است از ؟
 (1) 15 – 24 کیلومتر (2) 50-100 کیلومتر (3) 100 – 200 کیلومتر (4) هیچکدام
67. اوزون دارای کدام یکی از خصوصیات ذیل می باشد ؟
 (1) گاز آبی روشن است (2) زیاد زهری است (3) به شکل سه اتمی (4) همه
68. اوزون دارای یکی از وظایف ذیل را به عهده دارد
 (1) کنترل میزان باران (2) تصفیه شاعاعت ماواری بنفش (3) تصفیه آفتاب (4) همه
69. اوزون بالای یکی از طبقات ذیل قرار دارد ؟
 (1) استراتوسفر (2) میزوسفر (3) میتوسفر (4) آگروسفر
70. اوزون اکسیدی کننده قوی بعد از کدام عنصر است ؟
 (1) کلورین (2) برومین (3) فلورین (4) آیودین
71. محصول این تعامل $2NH_3 + 3O_3 \longrightarrow ?$ عبارت است از ؟
 (1) $NH_4NO_3 + 3O_2$ (2) $NH_4 + 3O_2$ (3) $NH_4NO_3 + 3O$ (4) هیچکدام
72. فیصدی مالیکول نایتروجن در محیط عبارت است از:
 (1) 40% (2) 50% (3) 21% (4) 78%
73. سالانه چی مقدار سلفر به میتود فرسج استخراج میکند ؟
 (1) 10 میلیون تن (2) 20 میلیون تن (3) 15 میلیون تن (4) 100 میلیون تن
74. کدام یکی از عناصر ذیل در گروپ VA قرار دارد ؟
 (1) C, O, S (2) Sb, Bi (3) N, P, As (4) 3و2
75. در حرارت اطاق نایتروجن به کدام یکی از حالت های ذیل یافت می شود ؟
 (1) گاز بی رنگ (2) گاز بی ذایقه (3) گاز دارای بوی تخریش کننده (4) 1و2
76. فاسفورس به کدام یکی از حالت های ذیل یافت می شود ؟
 (1) موم مانند، سفید (2) سرخ و سیاه (3) جامد، سفید (4) 1و2
77. آرسنیک به کدام حالت ذیل یافت می شود ؟
 (1) جامد فولادی خاکی (2) گاز آبی روشن (3) شبیه فلز (4) هیچکدام
78. انتیمونی به کدام حالت ذیل یافت می شود ؟
 (1) جامد فولادی خاکی (2) گاز آبی روشن (3) شبیه فلز (4) جامد سفید آبی



79. بیسموت به کدام حالت ذیل یافت می‌شود ؟

- 1) جامد فولادی خاکی (2) گاز آبی روشن (3) جامد گلابی روشن باجلای فلزی (4) جامد سفید آبی
80. کدام یکی از عناصر ذیل غیر فلز است ؟

1) Sb, Bi (2) B, K (3) N, P (4) هیچکدام

81. کدام یکی از عناصر ذیل شبیه فلز است ؟

1) Sb, As (2) B, K (3) N, P (4) هیچکدام

82. ساختمان الکترونی قشر خارجی عناصر گروپ پنجم عبارت است از ؟

1) $ns^{2e}np^{2e}$ (2) $ns^{2e}np^{4e}$ (3) $ns^{2e}np^{3e}$ (4) ns^{2e}

83. نمبر اکسیدیشن عناصر گروپ پنجم عبارت است از ؟

1) +5 الی -3 (2) +3 الی -5 (3) +1 الی +5 (4) +1 و 2

84. - ترکیب اوزون برای عنصر اکسیجن :

1) الوتروپی است (2) آیون است (3) ایزوتوب است (4) ایزوبار است

85. اولین عنصر عناصر گروپ پنجم کدام یکی از عناصر ذیل است ؟

1) As (2) Bi (3) Sb (4) N

86. درمالیکول نایتروجن بین اتوم نایتروجن با نایتروجن رابطه اشتراکی چند گانه موجود است ؟

1) دوگانه (2) یگانه (3) سه گانه (4) چهارگانه

87. گاز نایترون به کدام یکی از نامهای ذیل یاد می‌شود ؟

1) گاز تنبل (2) $Azote$ (3) +1 و 2 (4) هیچکدام

88. نایتروجن در طبیعت دارای چند ایزوتوپ می‌باشد ؟

1) یک ایزوتوپ (2) چهار ایزوتوپ (3) دو ایزوتوپ (4) هیچکدام

89. چند فیصد هوای اتموسفیر را نایتروجن تشکیل می‌دهد ؟

1) 21% (2) 60% (3) 78% (4) 79%

90. چند فیصد کتله بدن انسان را نایتروجن تشکیل داده است ؟

1) 21% (2) 60% (3) 78% (4) 35%

91. نایتروجن در طبیعت به کدام شکل یافت می‌شود ؟

1) اتمی (2) مالیکولی (3) جامد (4) +2 و 3

92. موارد استعمال نایتروجن عبارت است از ؟

- 1) در ساختن موارد انفجاری (2) در ترکیب مواد کیمیاوی که در بدن انرژی تولید می‌نماید
(3) در ترکیب تیزاب های هستوی (4) همه

93. مقدار انرژی رابطوی نایتروجن چند است ؟

- (1) 360 KJ/mol (2) 242 KJ/mol (3) 420 KJ/mol (4) هیچکدام

94. تمام اکسایدی های نایتروجن را از حرارت دادن کدام مرکب میتوان بدست آورد ؟

- (1) آمونیم فاسفیت (2) آمونیم نایتریت (3) آمونیم سلفیت (4) همه

95. فورمول تیزاب شوره یا نایتریک اسید عبارت است از ؟

- (1) H_2SO_4 (2) HNO (3) HNO_2 (4) HNO_3

96. کثافت کتلوی نایتریک اسید عبارت است از ؟

- (1) 1.42 g/cm^3 (2) 0.48 g/cm^3 (3) 1.48 g/cm^3 (4) 1.98 g/cm^3

97. کدام یکی از عناصر ذیل شامل گروپ چهارم اصلی می شود ؟

- (1) C, Si (2) Pb (3) Ge, Sn (4) همه

98. کدام یکی از عناصر ذیل غیر فلز است

- (1) C, Si (2) Pb (3) Ge, Sn (4) همه

99. کدام یکی از فلزات ذیل شبیه فلز اند ؟

- (1) C, Si (2) Pb (3) Ge (4) همه

100. کدام یکی از عناصر ذیل از جمله فلزات اند ؟

- (1) C, Si (2) Pb, Sn (3) Ge, Sn (4) همه

101. فلزات گروپ ششم در مرکبات کدام نمبر اکسیدیشن را اختیار می نماید ؟

- (1) $-4, +6$ (2) $+2, +4$ (3) $-2, +5$ (4) $+2, +5$

102. ساختمان قشر خارجی الکترونی عناصر گروپ چهارم عبارت است از ؟

- (1) $n\text{S}^{2e}n\text{P}^{2e}$ (2) $n\text{S}^{2e}n\text{P}^{4e}$ (3) $n\text{S}^{2e}n\text{P}^{6e}$ (4) $n\text{S}^{2e}$

103. کاربن چند فیصد کتله بدن انسان را تشکیل نموده است ؟

- (1) 10% (2) 18% (3) 40% (4) 20%

104. انرژی روابط کاربن با کاربن ($\text{C}-\text{C}$) برای تشکیل زنجیر چی مقدار است ؟

- (1) 360 KJ/mol (2) 176 KJ/mol (3) 213 KJ/mol (4) همه

105. انرژی روابط سلیکان با سلیکان ($\text{Si}-\text{Si}$) برای تشکیل زنجیر چی مقدار است ؟

- (1) 360 KJ/mol (2) 176 KJ/mol (3) 213 KJ/mol (4) همه

106. انرژی روابط سلفر با سلفر ($\text{S}-\text{S}$) برای تشکیل زنجیر چی مقدار است ؟

- (1) 360 KJ/mol (2) 176 KJ/mol (3) 213 KJ/mol (4) همه



107. کدام یکی از الوتروپی های کاربن خیلی با ارزش است ؟
 1) گرافیت 2) الماس 3) $2O_1$ 4) هیچکدام
108. شکل جدید الوتروپی کاربن توسط کدام گروه تحقیقی و تحت رهبری کدام عالم کشف شد؟
 1) گروه تحقیق کننده های انگلیسی ها تحت رهبری کروتو
 2) گروه تحقیق کننده های جاپانیها ها تحت رهبری سیکوهوما در سنگ های جدید
 3) گروه تحقیق کننده های آلمانی ها تحت رهبری گرین مولر در سنگ های قدیمی
 4) گروه تحقیق کننده های آمریکاییها تحت رهبری آدام مسترانگ در سنگ فضای
109. کاربن طبیعی دارای چند ایزوتوپ میاشد ؟
 1) چهار ایزوتوپ 2) سه ایزوتوپ 3) دو ایزوتوپ 4) یک ایزوتوپ
110. - کاربن مونو اکساید از سوختاندن کدام مواد ذیل بوجود میاید؟
 1) بنزین 2) تیل 3) تمام جوابات درست است 4) زغال
111. کاربن دای اکساید چند فیصد در هوا موجود است ؟
 1) 0.05% 2) 0.3% 3) 0.04% 4) 0.03%
112. محصول این تعامل $CaCO_{3(s)} \xrightarrow{1200^\circ C}$ عبارت است از ؟
 1) $CaO_{2(s)} + CO_{(g)}$ 2) $CaO_{3(s)} + CO_{2(g)}$ 3) $CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$ 4) همه
113. محصول تعامل $CdCO_3 \xrightarrow{\Delta}$ عبارت است از:
 1) $Cd + CO_3$ 2) $CdO + CO_2$ 3) $CdO_2 + CO_3$ 4) $CdS + 2O_2$
114. کاربن دای اکساید جامد شده را به کدام یکی از نامهای ذیل یاد می نمایند ؟
 1) یخ خشک 2) DryIce 3) $2O_1$ 4) هیچکدام
115. کاربن دای اکساید دارای کدام یکی از خواص های ذیل می باشد ؟
 1) تیزابی 2) قلوی 3) امفوتریک 4) هیچکدام



شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه	شماره	گزینه
1	2	16	2	31	4	46	3	61	2	76	4	91	2	106	3
2	2	17	4	32	3	47	2	62	3	77	1	92	4	107	3
3	3	18	2	33	2	48	2	63	3	78	4	93	2	108	1
4	4	19	1	34	4	49	2	64	1	79	3	94	2	109	3
5	1	20	1	35	4	50		65	2	80		95	4	110	3
6	4	21	1	36	2	51	2	66	1	81	1	96	1	111	3
7	2	22	2	37	2	52	4	67	4	82	3	97	4	112	3
8	3	23	2	38	1	53	3	68	2	83	1	98	1	113	2
9	4	24	3	39	4	54	2	69	1	84	1	99	3	114	3
10	4	25	1	40	4	55	4	70	3	85	4	100	2	115	1
11	1	26	1	41	2	56	2	71	1	86	3	101	2	116	
12	1	27	4	42	2	57	3	72	4	87	3	102	1	117	
13	1	28	4	43	4	58	2	73	3	88	3	103	2	118	
14	1	29	2	44	3	59	2	74	4	89	3	104	1	119	
15	3	30	4	45	2	60	3	75	4	90	4	105	2	120	



صنف یازدهم

فصل دهم

شبه فلزات

بعضی از عناصر کیمیای بنابر داشتن ساختمان الکترونی خاص شان نظربه شرایط دارای خواص دوگانه (Amphotric) بوده طوری که در بعضی حالت و در حالت دیگر خواص غیر فلزی را از خود نشان می دهند. عناصری که دارای خواص امفوتریک اند، در وسط جدول پریودیک قرار داشته و دارای نمبر اکسیدیشن متحول اند، در صورتیکه نمبر اکسیدیشن بلند مثبت را در ترکیبات خود اختیار نمایند، در حقیقت خاصیت غیر فلزی را از خود تبارز داده و ارجاع کننده می باشند؛ مثلاً: عناصر کرومیم نوع عنصر شبه فلز بوده، با داشتن نمبر اکسیدیشن $+6$ در مرکبات خواص غیر فلز را از خود تبارز داده؛ در حالیکه بانمبر اکسیدیشن $+3$ در مرکبات خاصیت امفوتریک را از خود نشان داده، بالقلی های قوی خاصیت ارجاعی و باتیزاب های قوی خاصیت اکسیدی کننده گی را نشان می دهد.

عناصر شبه فلز تمایل دارند تا مرکبات کوولانسی را بادیگر عناصر تشکیل دهند و تولید کتیون ها (Mn^{n+}) را کرده نمیتواند.

بورون و سلیکان از جمله عناصر شبه فلزات اند، در این فصل راجع به خواص، ساختمان و غیره مشخصات آنها معلومات ارایه می گردد.

عنصر بورون: بورون اولین عنصر گروپ III است که خواص عناصر شبه فلزی را دارا می باشد و ساختمان الکترونی آن $1s^{2e} 2s^{2e} 2p^{1e}$ است.

اکسایدها و هایدروکساید بورون خاصیت تیزابی را دارا بوده و با هایدروجن مرکبات مختلف دو عنصری را تشکیل می دهد. بورون $(3 \cdot 10^{-4}\%)$ قشر زمین را تشکیل داده است. سنگ های معدنی بورون عبارت از

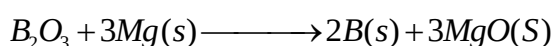


بورات ها از قبیل کرنالیت $(Na_2B_4O_7 \cdot 4H_2O)$ بورکس $(Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O)$ و کولماتیت $(Ca_2B_6O_{11} \cdot 5H_2O)$ ،
والکسیت $(CaNaB_5O_9 \cdot 4H_2O)$ لاست

مرکبات بورون :

بورون به حرارت های بلند (حدود $2000^\circ C$) بالای اکثر فلزات تاثیر انداخته و بورو ناید ها را تشکیل میدهد ، این اجسام بسیار سخت و با ثبات می باشد . مگنیزیم بوروناید (MgB_2) بر خلاف بوروناید ها هایدرولیز شده ، مرکبات مختلف هایدراید را تشکیل میدهد .

سنگ های معدنی بورون به نام *Borax* و کرنالیت $(Na_2B_4O_7 \cdot XH_2O)$ یاد می شود که در آنها X میتواند قمیت های 10 و یا 7 را داشته باشد . این سنگها در نواحی آتش فشان یافت می شوند . بورون را طوری استحصال می نمایند که سنگ های معدنی آن را به کمک تیزاب ها به اکساید بورون تبدیل نموده و بعد از آن اکساید بورون را توسط مگنیزیم ارجاع می سازند .

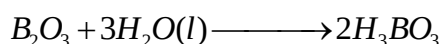


بورون دارای چند نوع الوتروپی بوده ، بعضی از الوتروپی آن دارای رنگ خاکستری جامد اند و نقطه ذوبان آن بلند می باشد . و بعضی دیگر آن به شکل پودر قهوه ای تیره بوده که شبکه بلوری آن 12 اتوم ساخته شده است.

الیاف بورون را در مواد پلاستیکی قرار میدهند که مقاومت آنرا حتی از فولاد بیشتر میسازد و به مراتب از آلومینیم سبک تر است و این مواد در ساختن بدنه های طیاره و سفینه های فضای استعمال می گردند .

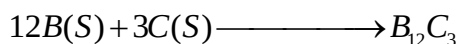
اکساید های عنصر بورون :

چون بورون شبه فلز بوده ، اکساید ها و هایدروکساید آن خاصیت تیزابی را دارا می باشد بوریک اسید H_3BO_3 را میتوان از انحلالیت سنگ بورکس در تیزاب گوگرد به دست آورد . بوریک اسید مانع از پیشرفت شعله در مواد چوبی ؛ بطور مثال : کاغذ ها می گردد . برای پائین آمدن خطر آتش سوزی از 5% بوریک اسید در خمیره کاغذ و یا مواد عایق حرارتی منازل استفاده می شود . اکساید های غیر فلزات را به نام تیزاب های بدون آب آنها هایدراید اسید یاد می نمایند . اگر اکساید های غیر فلزات هایدریشن گردد ، تیزاب های مربوطه آنها حاصل می گردد .



مرکبات مهم دیگر عنصر بورون :

1. بور کارباید : اگر عنصر بور به حرارت با عنصر کاربن تعامل داده شود . بور کارباید ($B_{12}C_3$) حاصل می شود . این مرکب اجسام سخت با درجه ذوبان بلند را تشکیل می دهد .



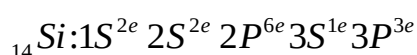
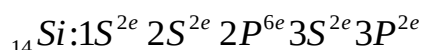
ساختمان فضائی بور کارباید مشابه ساختمان فضائی B_{12} است .

اگر عنصر B را با آمونیا الی تبارز رنگ سفید حرارت دهیم ، مرکب (BN) بورون نایتراید حاصل می شود . که پودر سفید رنگ است . BN رنگ سفید را دارا بوده و عایق برق می باشد . این جسم در اثر فشار زیاد بلورهای مشابه به الماس مبدل شده که به نام ($Borazon$) یاد می گردد .

سلیکان (Silican) : عنصر سلیکان با عناصر دیگر Si, Ge, Sn, Pb یک جا در گروه IV قرار دارد .

طوری که قبلا گفته شد ، عناصر اول هر گروه دارای خواص متفاوت از عناصر دیگر همان گروه است . کاربن که عنصر اول گروه IV اصلی است دارای خواص متفاوت از عناصر دیگر همین گروه است ؛ بطور مثال : بین اتم های کاربن رابطه دوگانه ($C = C$) موجود بوده ، در حالیکه این نوع رابطه بین اتم های سلیکان Si به ملاحظه نمیرسد .

ساختمان الکترونی سلیکان در حالت عادی و تحریک قرا ذیل است .



قشر خارجی (ولانسی) عنصر $3S^{2e} 3P^{2e}$ بوده و هر چهار الکترون روابط چهار گانه را که عین ارزش رابطوی را دارا اند . یا اتم ها بر قرار می سازند . دو عنصر اول این گروه رابطه چهار گانه بر قرار نموده در حالی که عناصر متباقی این گروه الکترونهاى اوربیتال s شان میل تشکیل رابطه را ندارند ؛ زیرا به هسته نزدیک اند .

سلیکان عنصر شبه فلز بوده که رنگ سبز تیره مایل به آبی را دارا بوده این عنصر در سیاره ها زیاد یافت شده و در طبیعت معمولا به شکل اکساید SiO_2 یافت می گردد و یک ماده سخت و شکننده می باشد . این اکساید دارای درجه غلیان بلند و یک ماده مهم در صنعت سازی بوده ، سلیکان نیمه هادی برق است .

شیشه های معمولی (شیشه های کلکین ها) از ذوب نموده سلیکان با چونه آب نارسیده (CaO) و سودیم کاربونات (Na_2CO_3) به دست می آید . شیشه پایرکس (ضد آتش) را طوری بدست می آورند که



سلیکان را بابورون اکسی آر سیناید، الومینیم اکساید و سودیم اکساید یک جا ساخته ، الیاژ شیشه پیرکس ساخته می‌شود.

همچنان از سلیکان در ساختن حجره آفتابی غرض استحصال انرژی آفتاب استفاده می‌نمایند . سلیکان که برای این منظور به کار می‌رود باید 1ppm ناخالص در آن کمتر باشد .

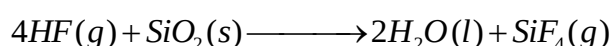
اکساید سلیکان SiO_2 :

SiO_2 به حرارت $1983^\circ C$ مطلق ذوب می‌گردد در موقع سرد شدن شکل بلوری نداشته و مانند شیشه امورف است ، نسبت استحکام رابطه اکسیجن و سلیکان در SiO_2 فعالیت کیمیای آن کمتر است و تنها کلوریک اسید و گاز فلورین به حرارت بلند بالای آن تأثیر انداخته می‌تواند . SiO_2 عایق برق بوده ضریب انبساط آن کم است ، اشعه X و اشعه ماروای بنفش به آسانی از آن عبور می‌نمایند .

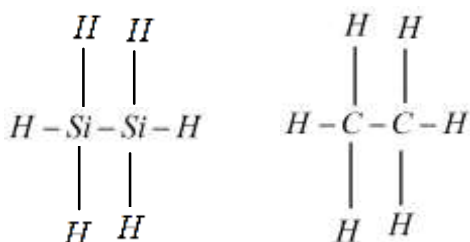
سلیکان دای اکساید به چندین شکل در طبیعت موجود بوده که به نام های سنگ آتش افروز ، عقیق ، پشم ، عقیق رنگارنگ ، ریگ و کوارتز می‌باشد .

خواص کیمیای :

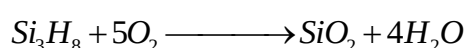
سلیکان دای اکساید در آب و یا اسیدها حل نمی‌گردد . سلیکان دای اکساید با هایدروجن فلوراید تعامل نموده ، سلیکان تترا فلوراید و آب را تولید می‌نمایند .



هایدراید سلیکان : هایدراید سلکیان به نام سیلان (*Silane*) یادشده که به هایدروکاربن ها مشابه می‌باشد .



سیلان ها دارای فورمول عمومی (Si_nH_{2n+2}) بوده که با فورمول هایدروکاربن های مشبوع (C_nH_{2n+2}) مشابهت دارد. اما با این تفاوت که در هایدروکاربن های مشبوع n می‌تواند هر قیمت را دارا باشد ؛ لکن در سیلان ها n از 6 قیمت گرفته و Si_6H_{14} را تشکیل کرده می‌تواند ؛ زیرا رابطه $Si-Si$ ضعیف بوده و مرکبات بزرگ را تولید کرده نمی‌تواند و هم رابطه دوگانه و سه گانه بین اتوم های Si برقرار شده نمی‌تواند . سیلان ها مواد بی رنگ بوده و فعال می‌باشد . ، در موجودیت هوا احتراق می‌نمایند .



سوالات فصل دهم

1. از عناصر کیمیاوی بنابر داشتن ساختمان الکترونی خاص شان نظر به به شرایط دارای خواص دوگانه است به کدام نام یاد می‌شود ؟

Amphotric (1 Amorph (2 3)امورف 4)2و3

2. عناصر امفوتریک در کدام قسمت جدول دورانی موقعیت دارد ؟

1)در سمت راست جدول 2)در سمت چپ جدول 3)در وسط جدول 4)هیچکدام

3. عناصری امفوتریک دارای نمبری اکسیدیشن ؟

1)ثابت است 2)متحول است 3)مساوی به صفر است 4)هیچکدام

4. در صورتیکه عناصر شبه فلز نمبر اکسیدیشن بلند مثبت را در ترکیبات به خود اختیار نماید دارای کدام خصوصیات می‌باشد ؟

1)خاصیت غیر فلزی را از خود تبارز میدهد 2)ارجاع کننده می‌باشد

3)اکسیدی کننده 4)1و2

5. عناصر شبه فلزات تا با مرکبات دیگر کدام نوع رابطه را تشکیل بدهد ؟

1)کوآردینیشن 2)کووالانسی 3)کوآردینیت کولانت 4)آیونی

6. عناصر شبه فلز تولید کدام یکی از ایونهای ذیل را کرده نمیتواند ؟

1)کتیون 2)انیون 3) Me^{n+} 4)1و3

7. عناصر گروپ III اصلی دارای کدام ساختمان الکترونی قشر ولانسی می‌باشد ؟

1) $ns^{2e}np^{4e}$ 2) $ns^{2e}np^{3e}$ 3) $ns^{2e}np^{2e}$ 4) $ns^{2e}np^{1e}$

8. اولین عنصر این گروپ (III) عبارت است از ؟

1)بورون 2)کلسیم 3)باریم 4)لیتیم

9. ساختمان الکترونی بورون (B) عبارت است از ؟

1) $1s^{2e}2s^{2e}$ 2) $1s^{2e}2s^{1e}2p^{3e}$ 3) $1s^{2e}2s^{2e}2p^{6e}$ 4) $1s^{2e}2s^{2e}2p^{1e}$

10. اکساید ها و هایدروکساید های بورون دارای کدام نوع خاصیت می‌باشد ؟

1)قلوی 2)تیزابی 3)امفوتریک 4)همه

11. ترکیب کیمیاوی Borazon عبارت است از:

1) N_2Br 2) BN 3) N_2NO_4 4) NBr_3

12. فورمول کیمیاوی کرنالیت عبارت است از ؟

1) $Na_2B_4O_7 \cdot 4H_2O$ 2) $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ 3) $Ca_2B_6O_{11} \cdot 5H_2O$ 4) $CaNaB_5O_9 \cdot 4H_2O$



13. فورمول کیمیای بورکس عبارت است از ؟
 (1) $Ca_2B_6O_{11} \cdot 5H_2O$ (2) $Na_2B_4O_7 \cdot 4H_2O$ (3) $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ (4) هیچکدام
14. فورمول کیمیای کولماتیت عبارت است از ؟
 (1) $CaNaB_5O_9 \cdot 4H_2O$ (2) $Ca_2B_6O_{11} \cdot 5H_2O$ (3) $2O_1$ (4) هیچکدام
15. فورمول کیمیای والکسیت عبارت است از ؟
 (1) $CaNaB_5O_9 \cdot 4H_2O$ (2) $Na_2B_4O_7 \cdot 4H_2O$ (3) $Na_2B_4O_7 \cdot 4H_2O$ (4) همه
16. ساختمان چند نوع البتروپی بورون شناخته شده ؟
 (1) دو نوع (2) یک نوع (3) چهار نوع (4) سه نوع
17. کدام مرکب بروناید ذیل هایدرولیز می گردد ؟
 (1) BBr_3 (2) HBr (3) BI_3 (4) MgB_2
18. سنگ های معدنی بورون به کدام نام یاد می شود ؟
 (1) Borax (2) کرنالیت (3) کوبالت (4) $2O_1$
19. از الیاف بورون در کدام موارد ذیل استفاده می شود ؟
 (1) در ساختن بدنه طیاره (2) سفینه های فضای (3) ساختن موتر (4) $2O_1$
20. اکساید بورون کدام خاصیت را دارد ؟
 (1) تیزابی (2) قلوئی (3) نمک (4) امفوتریک
21. اکساید المونیم کدام خاصیت را دارد ؟
 (1) تیزابی (2) قلوئی (3) نمک (4) امفوتریک
22. بوریک اسید (H_3BO_3) را چگونه بدست می آوریم ؟
 (1) از انحلالیت سنگ های بورکس در تیزاب گوگرد (2) از انحلالیت سنگ های بورکس در تیزاب شوره (3) از انحلالیت سنگ های بورکس در تیزاب نمک (4) همه
23. اگر عنصر بور به حرارت بلند با عنصر کاربن تعامل داده شود کدام مرکب ذیل حاصل می شود ؟
 (1) بورکارباید (2) $B_{12}C_3$ (3) بورون نایتراید (4) $2O_1$
24. اگر عنصر بورون با را با امونیا الی تبارز رنگ سفید حرارت دهیم کدام مرکب ذیل حاصل می شود ؟
 (1) بورون نایتراید (2) $B_{12}C_3$ (3) BN (4) $3O_1$
25. بورن نایتراید کدام خاصیت ذیل را دارد ؟
 (1) رنگ سفید داشته و عایق می باشد (2) ساختمان مشابه به گرافیت دارد (3) شش وجهی می باشد (4) همه



26. هالید های بورون در ترکیب مستقیم کدام عنصر حاصل می شود ؟
 H_2 (1) Cl_2 (2) N_2 (3) B (4)
27. مهمترین هالید بور کدام مرکب ذیل است ؟
 BBr_3 (1) BI_3 (2) BCl_3 (3) BF_3 (4)
28. محصول این ؟ $B_2O_3 + 2CaF_2 + 2H_2SO_4 \longrightarrow$ تعامل عبارت است از ؟
 $BF + SO_4 + 3H_2O$ (1) $2BF + CaO_2 + 3H_2O$ (2)
 $BF_3 + 2CaSO_4 + H_2O$ (3) $2BF_3 + CaSO_4 + 3H_2O$ (4)
29. محصول این ؟ $B_2O_3 + C + 3Cl_3 \longrightarrow$ تعامل عبارت است از ؟
 $BCl_3 + CO + BF_3$ (1) $2BCl_3 + H_2CO_3$ (2) $2BCl_3 + CO_2$ (3) $2BCl_3 + CO$ (4)
30. مرکبات گروپ سوم اصلی (Ti, In, Ga, Al) دارای کدام نوع شکل ساختمانی می باشد ؟
 1) چهارسطحی 2) مسطح 3) خطی 4) 1 و 2
31. در کدام یکی از مرکبات ذیل اکسیجن دار به شکل ساختمانی مسطح دیده می شود ؟
 NO_3^{-1}, SO_3 (1) BO_3^{-3}, CO_3^{-2} (2) CO_2, CH_4 (3) 1 و 4
32. در کدام یکی از مرکبات ذیل به حالت گازی سبب تشکیل دایمیر می گردد ؟
 BH_3 (1) BF_3 (2) BCl_3 (3) 4) همه
33. کدام یکی از عناصر ذیل در گروپ IV جدول دورانی عناصر قرار دارد ؟
 1) سیلیکان و کاربن 2) جرمانیم و قلعی 3) سرب 4) همه
34. ساختمان الکترونی سیلیکان در حالت عادی عبارت است از ؟
 $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^2$ (1) $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2$ (2) $1S^2 2S^2 2P^6 3S^1 3P^3$ (3) $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^2$ (4)
35. ساختار الکترونی $_{14}Si$ در حالت تحریک شده عبارت است از:
 $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^4$ (1) $(CH_3)_2 SiCl_2$ (2) $1S^2 2S^2 2P^6 3S^1 3P^3$ (3) $1S^2 2S^2 2P^6 3S^1 3P^4$ (4)
36. قشر خارجی (ولانسی) عنصر بورون عبارت است از ؟
 $3S^1 3P^3$ (1) $3S^2 2P^2$ (2) $3S^2 3P^1$ (3) $3S^2 3P^2$ (4)
37. دو عنصر اول عناصر گروپ چهارم رابطه چند گانه بر قرار نموده میتواند ؟
 1) یگانه 2) دوگانه 3) سه گانه 4) چهار گانه
38. چرا عنصر شبه فلزی Ge رابطه چهارگانه را تشکیل نمی دهد؟
 1) چون اوربیتال P ندارد 2) تمام آنها درست است
 3) چون اوربیتال P آن خالی است 4) چون اوربیتال S آن به هسته نزدیک است



39. محصول این تعامل $\text{SiO}_2(\text{S}) + 2\text{C}(\text{S}) \longrightarrow ?$ عبارت است از ؟

- (1) $\text{Si}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$ (2) $\text{Si}(\text{g}) + \text{CO}(\text{l})$ (3) $\text{Si}(\text{l}) + \text{CO}(\text{g})$ (4) $2\text{SiO}(\text{g})$

40. چرا بعد از سلیکان ($\text{Ge}, \text{Sn}, \text{Pb}$) عناصر گروپ چهارم رابطه چهار گانه بر قرار کرده نمیتواند ؟

- (1) چون اوربیتال P ندارد (2) تمام آنها درست است
(3) چون اوربیتال P آن خالی است (4) چون اوربیتال S آن به هسته نزدیک است

41. عنصر سلیکان چگونه یک عنصر است ؟

- (1) عنصر شبه فلز است (2) رنگ سبز مایل به آبی دارد
(3) در سیاره ها زیاد یافت می شود (4) همه

42. سلیکان در طبیعت معمولاً به کدام شکل یافت می شود؟

- (1) Si (2) SiO_2 (3) SiF_2 (4) SiCl_4

43. هایدراید سلیکان به کدام یکی از نام های ذیل یاد می شود ؟

- (1) سیلان (2) پشم شیشه (3) Silane (4) 3SiH_2

44. سلیکان یک عنصر؟

- (1) کامل هادی ارق است (2) نیمه هادی برق است (3) هادی برق نیست (4) همه

45. ترکیب الیاف شیشه پیرکس عبارت است از ؟

- (1) آلومینیم اکساید و سودیم اکساید (2) سلیکان (3) بورون اکسی ارسیناید (4) همه شامل است

46. یکی از محصول تعامل $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \longrightarrow \text{Si} + ?$ عبارت است از:

- (1) CO (2) CO_2 (3) هردو (4) هیچ کدام

47. شیشه های معمولی (شیشه های کلکین ها) از ذوب نمودن سلیکان با کدام مرکب حاصل می شود ؟

- (1) چونه آب نرسیده و سودیم کاربونات (2) چونه آب نرسیده و کلسیم سلفیت
(3) کلسیم کاربونات و سودیم سلفاید (4) همه

48. شیشه پیرکس نسبت به شیشه های معمولی مقاومت آن ؟

- (1) کمتر است (2) زیاد تر است (3) مساوی است (4) هیچ کدام

49. اکساید های سلیکان دای اکساید ها به کدام نام یاد می شود ؟

- (1) سنگ های آتش افروز و عقیق (2) پشم ، عقیق رنگارنگ (3) ریگ و کوارتز (4) همه

50. سلیکان دای اکساید ها در کدام مواد حل نمی گردد ؟

- (1) در آب و اسیدهای (2) قلوی ها و نمک ها (3) الکل و آب (4) ایترا ها و الکل ها



51. محصول این تعامل $4HF(g) + SiO_2(s) \longrightarrow ?$ عبارت است از ؟
 (1) $2O_2 + SiH_4$ (2) $2H_2O + SiO_2$ (3) $2H_2O + SiF_4$ (4) همه
52. هایدراید سیلیکان به کدام نام یاد می‌شود ؟
 (1) میلان (2) سیلان (3) ملیکان (4) میتان
53. در سیلان ها n تا کدام قیمت ها را به خود گرفته میتواند ؟
 (1) 1 (2) 10 (3) 6 (4) 100
54. در بین اتم های سیلیکان کدام روابط ذیل بر قرار شده نمیتواند ؟
 (1) یگانه (2) دوگانه (3) سه گانه (4) 2و3
55. از هایدرولیز $(CH_3)_2SiCl_2$ آنها مالیکول های بزرگ تشکیل میدهد که به کدام نام یاد می‌شود ؟
 (1) سیلیکان (2) میتان (3) سیلیکون (4) همه
56. فورمول عمومی سیلان ها عبارت است از ؟
 (1) Si_nH_{2n-2} (2) Si_nH_{2n} (3) C_nH_{2n+2} (4) Si_nH_{2n+2}
57. یکی از محصول تعامل $Si_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow SiO_2 + ?$ عبارت از:
 (1) H_2O (2) H_2O_2 (3) Si (4) هیچ کدام
58. فارمول کیمیاوی کوارتز کدام است؟
 (1) SiO_2 (2) SO_2 (3) SiH_4 (4) هیچ کدام
59. نام کیمیاوی مرکب SiH_4 کدام است؟
 (1) سیلان (2) فوران (3) بوران (4) هیچکدام
60. فارمول کیمیاوی عمومی سیلان ها کدام است؟
 (1) Si_nH_{2n} (2) Si_nH_{2n+2} (3) Si_nH_{2n+1} (4) هیچ کدام

*** پایان ***