

۱- دو ترکیب A و B از دو برش مختلف از برج تقطیر نفت خارج می شوند. این دو ترکیب چه شباهتی با هم دارند؟

(۲) نیروی ربایش بین اتم های سازنده

(۱) نوع اتم های سازنده

(۴) غلظت

(۳) نقطه جوش

۲- ماده (الف) ${}^{16}\text{H}{}^{16}\text{C}$ و ماده (ب) ${}^{42}\text{H}{}^{20}\text{C}$ می باشد. نقطه جوش ماده بیشتر است. ماده راحت تر جاری می شود. در برج تقطیر ماده رنگ تیره تری دارد. در جاهای خالی به ترتیب کدام ماده قرار می گیرد؟

(۲) ب-ب-الف

(۱) ب-الف-ب

(۴) ب-الف-الف

(۳) ب-ب-ب

۳- در هر مولکول آمونیاک با فرمول شیمیایی NH_3 ، نسبت الکترون هایی که نیتروژن به اشتراک می گذارد به تعداد الکترون هایی که هر اتم هیدروژن به اشتراک می گذارد، برابر با است. (${}^1\text{H}-{}^7\text{N}$)

(۲) سه

(۱) یک

(۴) پنج به سه

(۳) پنج

۴- اگر اتم عنصر A در مدار آخر خود (n) الکترون ، اتم عنصر B در مدار آخر خود (n-۳) الکترون و اتم عنصر C در مدار آخر خود (n+۲) الکترون ، داشته باشد. با توجه به جدول طبقه بندی عناصر ، کدام گزینه نا درست است؟ (مقایسه اتم ها در حالت خنثی مورد نظر است)

(۱) اگر عدد اتمی اتم A ۱۵ باشد. اتم تا می تواند در گروه ۷ (اصلی) قرار گیرد

(۲) اگر اتم B در سطر دوم قرار داشته باشد. اتم A می تواند در سطر سوم قرار بگیرد.

(۳) اگر اتم C در گروه ۴ (اصلی) قرار داشته باشد. اتم A نمی تواند در گروه اول قرار بگیرد.

(۴) تعداد الکترون های موجود در مدار اول هر سه نوع اتم ممکن است با هم برابر باشد.

۵- گاز طبیعی ترکیبی از گازهای متان و بوتان است. فرض کنید نسبت جرم متان به بوتان در گاز شهری در یک فصل از سال ۱ به ۴ باشد و از سوختن کامل هر گرم گاز متان ۲/۷۵ گرم گاز کربن دی اکسید و از سوختن کامل هر گرم گاز بوتان تقریباً ۳ گرم کربن دی اکسید تولید شود. اگر خانواده ای در یک منزل مسکونی روزانه به طور متوسط ۰/۵ kg گاز طبیعی مصرف کند ، این خانواده هر ماه تقریباً چند کیلوگرم CO_2 تولید می کند؟ (هر ماه ۳۰ روز در نظر گرفته شود)

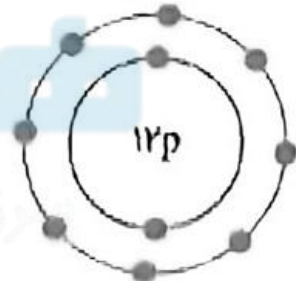
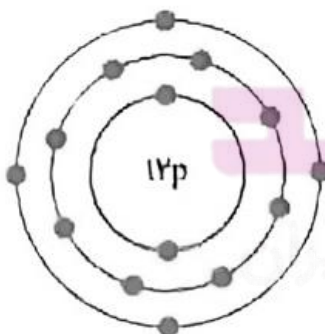
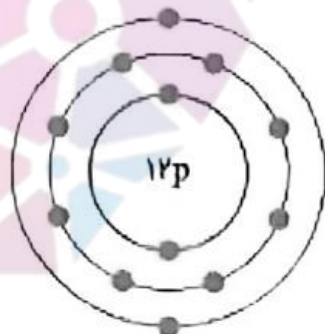
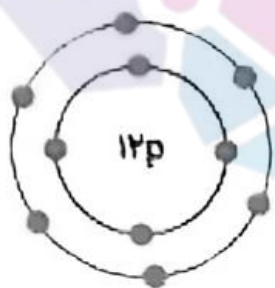
(۱) ۸/۲۵

(۲) ۱۵

(۳) ۴۴/۲۵

(۴) ۳۰/۱

۶- کدام گزینه مدل اتمی بور را برای یون منیزیم (Mg^{2+}_{12}) به درستی نشان میدهد؟



۷- نسبت نوترون به پروتون در عنصر X برابر یک و نیم و عدد جرمی آن برابر ۴۰ است. مشخص کنید این عنصر با کدام یک از عناصر زیر خواص مشابهی دارند؟

$^{17}_{17}\text{Cl}$ (۲)

^8_8O (۱)

$^{40}_{20}\text{Ca}$ (۴)

$^{15}_{15}\text{P}$ (۳)

۸- با توجه به اطلاعات جدول و گزاره ها کدام گزینه حتماً درست است؟

عنصر	حالت فیزیکی	گروه
A	گاز	۱
B	گاز	۵
C	گاز	۶

(الف) از ترکیب ماده B و A گاز آمونیاک تولید می شود.

(ب) پیوند عنصر A و B حتماً یونی است.

(ج) پیوند میان عنصر C و B کووالانسی است.

(د) محلول ترکیبی از عنصر A و B در آب ایجاد میشود میتواند جریان برق را از خود عبور دهد.

(۲) گزاره الف و ب

(۱) گزاره الف و ج و د

(۴) گزاره ج و د

(۳) فقط گزاره ب

۹-مس (Z=۲۹) در واکنش با کلر (Z=۱۷) ترکیب یونی $CuCl_2$ را تولید می کند . کدام گزینه درباره این ترکیب یونی درست است؟

- (۱) کاتیون این ترکیب ۱۰ الکترون بیشتر از آنیون این ترکیب دارد.
 - (۲) در قطعه ای از بلور این ترکیب یونی که حاوی ۱۰۰ آنیون است ، ۲۰۰ کاتیون وجود دارد.
 - (۳) با حل کردن این ترکیب در آب و افزودن مقداری فلز طلا ، واکنش شیمیایی رخ می دهد.
 - (۴) حل کردن $CuCl_2$ در آب باعث افزایش نقطه جوش محلول و چگالی آن می شود.
- ۱۰- در عناصر با عدد اتمی از ۱۱ تا ۱۸، نسبت تعداد عناصر فلزی به عناصر نافلزی کدام است؟ (در این گروه بندی عنصر سلیسیم $Si^{۴+}$ را در نظر نگیرید) .

$$\frac{4}{3} \text{ (۲)}$$

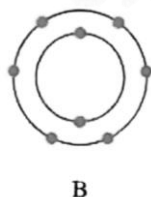
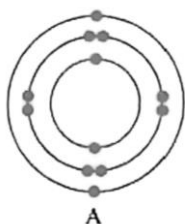
$$\frac{3}{5} \text{ (۱)}$$

$$\frac{3}{4} \text{ (۴)}$$

$$۱ \text{ (۳)}$$

۱۱- در واکنش شیمیایی دو اتم A و B که در شکل داده شده آرایش اتمی هر یک را مشاهده می کنید ، کدام گزینه درست است؟

- (۱) پس از انجام واکنش اتم A با گرفتن ۲ الکترون به آنیون تبدیل می شود.
- (۲) پس از انجام واکنش تعداد الکترون های مدار آخر اتم B به ۱۰ می رسد.
- (۳) پس از انجام واکنش اتم B با گرفتن ۲ الکترون به کاتیون تبدیل می شود.
- (۴) پس از انجام واکنش تعداد الکترون های مدار آخر اتم A به ۸ می رسد.



سرزمین تیزهوشان ایران

۱۲- رسانایی الکتریکی آب مقطر محلول نمک خوراکی محلول شکر در آب محلول اتانول و محلول کات کبود در آب به ترتیب چگونه است؟

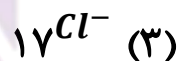
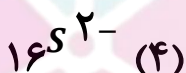
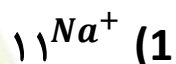
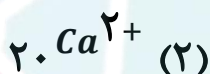
(۱) رسانا - رسانا - نارسانا - رسانا - نارسانا

(۲) رسانا - نارسانا - نارسانا - رسانا - نارسانا

(۳) نارسانا - نارسانا - رسانا - رسانا - نارسانا

(۴) نارسانا - رسانا - نارسانا - نارسانا - رسانا

۱۳- تعداد الکترون های یون X ، نصف مجموع الکترون های دو یون $^{2+}_{12}Mg$ و $^{2-}_8O$ است. یون کدام گزینه می تواند باشد؟



۱۴- تعداد جفت الکترون مشترک بین اتم ها در یک مولکول کربن دی اکسید برابر با تعداد اتم های کربن در مولکول یک هیدروکربن است. کدام گزینه درباره این هیدروکربن حتماً درست است؟

(۱) در اثر سوختن این ماده آب تولید میشود.

(۲) فرمول این هیدروکربن C_8H_{18} است.

(۳) سوختن این هیدروکربن باعث تولید کربن دی اکسید خواهد شد.

(۴) در مولکول این هیدروکربن، ۱۴ الکترون اتم های کربن را به یکدیگر متصل کرده اند.

۱۵- کدام عدد بزرگ تر است؟

(۱) نسبت تعداد کاتیون به آنیون در فرمول ماده حاصل از واکنش اکسیژن و منیزیم

(۲) نسبت تعداد اتم کربن به هیدروژن در مولکول متان

(۳) نسبت تعداد الکترون در مدار دوم به مدار اول اتم کربن

(۴) نسبت تعداد نوترون به عدد جرمی در اتم هیدروژن پرتوزا

(۱) گزینه ۱ نفت خام مخلوطی از صدها هیدروکربن است. هیدروکربن ها از دو عنصر کربن و هیدروژن ساخته شده اند. ویژگی های هیدروکربن ها به تعداد اتم های سازنده آنها بستگی دارد؛ بنابراین دو ترکیب A و B که در برج تقطیر در دو برش متفاوت جدا می شوند دارای نقطه جوش نیروی ربایش و غلظت متفاوتی خواهند بود. تشابه آنها در نوع اتم های سازنده هست که هر دو از اتم هیدروژن و کربن ساخته شده اند.

(۲) گزینه ۱ هیدروکربنی که کربن بیشتر دارد ($C_{20}H_{42}$) نقطه جوش بالاتری دارد سخت تر جاری می شود. این ماده تیره تر است و در پایین برج تقطیر جدا می شود..

(۳) گزینه ۲



(۴) گزینه ۳ مثال نقض برای گزینه ۳: با توجه به اطلاعات آمده در سوال اگر عنصر C در گروه چهارم (اصلی) و سطر دوم قرار داشته باشد (C)، آنگاه عنصر A، عنصر (Be) خواهد بود و عنصر B عنصر (H) خواهد بود که هیدروژن در گروه اول جدول تناوبی عناصر قرار دارد.

(۵) گزینه ۳

$$15kg = 30 \times 0.5kg = \text{مقدار گاز طبیعی مصرفی در هر ماه}$$

$$\frac{\text{جرم متان}}{\text{جرم بوتان}} = \frac{1}{4} \rightarrow \text{درصد جرم متان} = \frac{1}{5} \times 100 = 20\%$$

$$80\% = \text{درصد جرم بوتان}$$

$$3kg = 15 \times \frac{20}{100} = \text{جرم متان مصرفی در هر ماه}$$

$$12kg = 15 \times \frac{20}{100} = \text{جرم بوتان مصرفی در هر ماه}$$

جرم متان

جرم CO_2

۱g	۲/۷۵g
۳kg	x

 $\rightarrow X = ۸/۲۵kg$

جرم بوتان

جرم CO_2

۱g	۳g
۱۲kg	y

 $\rightarrow y = ۳۶kg$

جرم CO_2 تولیدی در هر ماه = $۳۶ + ۸/۲۵ = ۴۲/۲۵ kg$

(۶) گزینه ۳



(۷) گزینه ۱ با توجه به متن سوال اطلاعات زیر حاصل می شود که با آنها میتوان تعداد پروتون ها را به دست آورد و با آن تعداد الکترون لایه آخر اتم را مشخص کرد.

$$\frac{n}{p} = ۱/۵$$

$$\left. \begin{array}{l} n+p=۱/۵ \\ n = ۱/۵p \end{array} \right\}$$

$$p + ۱/۵ p = ۴۰ \rightarrow p = ۱۶$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: $(\text{O})_2$

گزینه ۲: $(\text{Cl})_2$

گزینه ۳: $(\text{P})_2$

گزینه ۴: $(\text{Ca})_2$

با توجه به گزینه‌ها فقط در لایه آخر اتم O شش الکترون وجود دارد.

(۸) گزینه ۱

عنصر A که گروه ۱ است و حالت فیزیکی آن گاز است. هیدروژن است.

عنصر B که گروه ۵ است و حالت فیزیکی آن گاز است. نیتروژن است.

عنصر C که گروه ۶ است و حالت فیزیکی آن گاز است. اکسیژن است.

(الف) درست است از ترکیب هیدروژن و نیتروژن آمونیاک به دست می آید.

(ج) درست است چون هر دو نافلز است با اشتراک الکترون به پایداری می رسند.

(د) آمونیاک وقتی در آب قرار میگیرد به یون آمونیوم و OH تفکیک میشود و میتواند رسانای جریان برق باشد.

(۹) گزینه ۴

با حل کردن CuCl_2 یا کلرید مس در آب به آب ناخالصی وارد می شود و در نتیجه نقطه جوش آن بالا می رود و همچنین افزایش این ماده باعث افزایش جرم و افزایش چگالی میشود و اما علت نادرستی سایر گزینه ها :

گزینه (۱) در این ترکیب کاتیون مس است ۱۱ الکترون بیشتر از آنیون یعنی کلر دارد.

گزینه (۲) نسبت به کاتیون به آنیون $\frac{1}{2}$ است نه ۲ به ۱ پس گزینه ۲ نادرست است.

گزینه (۳) این حل شدن نوعی مخلوط شدن است.

(۱۰) گزینه ۲

در عناصر با عدد اتمی از ۱۱ تا ۱۸ عناصر Mg Na و Al فلز هستند و عناصر p و s و Ar و Cl نافلز هستند. بنابراین نسبت مورد نظر برابر با $\frac{3}{4}$ خواهد بود.

نکته : عنصر سلیسیم یک شبه فلز و خواص آن چیزی بین فلزها و نافلزها است. به همین دلیل این عنصر در دسته بندی مورد نظر این سؤال قرار نگرفته است..

(۱۱) گزینه ۴ پس از انجام واکنش اتم A با از دست دادن ۲ الکترون به کاتیون تبدیل شده و تعداد الکترونهای مدار آخر آن به ۸ می رسد.

(۱۲) گزینه ۴

مواد دارای ترکیبات یونی شامل محلول نمک خوراکی و محلول کات کبود رسانای جریان الکتریکی هستند و سایر مواد ذکر شده نارسانا هستند.

(۱۳) گزینه ۲

اتم Mg^{2-} دارای ۱۲ الکترون و یون O^{2-} دارای ۱۰ الکترون است. همچنین اتم O دارای ۸ الکترون و یون O^{2-} دارای ۱۰ الکترون است. بنابراین نصف مجموع الکترون های این دو یون ۱۰ است. در گزینه های موجود تنها یون Na است که دارای ۱۰ الکترون است.

(۱۴) گزینه ۱

گزینه ۱ : از سوختن تمام هیدروکربن ها آب تولید می شود.

گزینه ۲: نادرست ممکن است آلکان C_8H_{18} باشد یا آلکن C_8H_{16} یا آلکین C_8H_{14} که همگی تعداد کربن مشابه ۸ کربن دارند.

گزینه ۳ : نادرست همیشه رخ نمی دهد اگر سوختن کامل باشد CO_2 تولید میشود و اگر ناقص باشد CO تولید می شود.

گزینه ۴ نادرست ۱۴ الکترون اشتباه است هر دو اتم کربن توسط دو الکترون بهم وصل شده اند و از طرفی ممکن است آلکن یا آلکین باشد پس تعداد الکترونهای بین اتم های کربن بیشتر میشود.

سرزمین تیزهوشان ایران

(۱۵) گزینه ۳

سؤال میخواهد بداند که کدام عدد بزرگتر است و حالا بررسی گزینه ها :

گزینه (۱) ماده حاصل از واکنش اکسیژن و منیزیم MgO یا اکسید منیزیم است که در آن نسبت کاتیون به آنیون ۱ است.

گزینه (۲) در متان تعداد اتم کربن ۱ و هیدروژن ۴ است و عدد $\frac{1}{4}$ است.

گزینه (۳) الکترون های مدار دوم کربن ۴ و الکترونهای مدار اول کربن ۲ است چون کربن ۶ تا الکترون دارد و ظرفیت مدار اول ۲ است و عدد این گزینه ۲ است.

گزینه (۴) اتم هیدروژن پرتوزا یا تریتیوم است و تعداد نوترونها در تریتیوم ۲ است و عدد جرمی آن است و عدد این گزینه $\frac{3}{4}$ است. پس از بررسی عددها نتیجه می گیریم که عدد گزینه ۳ بیشتر است.



هوشلند

سرزمین تیزهوشان ایران