

۱- از عنصر ^{99}Tc برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود، زیرا یون با یونی که حاوی ^{99}Tc اندازه

مشابهی دارد و به عنوان سوخت در رآکتورهای اتمی به کار می‌رود.

- (۱) اکسید - ^{237}U
- (۲) یدید - ^{237}U
- (۳) یدید - ^{235}U
- (۴) اکسید - ^{235}U

۲- چند مورد از گزینه‌های زیر نا درست است؟

الف) عنصر He همانند Ar تمایلی به انجام واکنش شیمیایی ندارد.

ب) فلئور برخلاف برم آنیونی با بار الکتریکی منفی یک تشکیل می‌دهد.

ج) در هر ردیف جدول تناوبی، عنصرها برحسب افزایش تدریجی جرم اتمی کنار هم قرار دارند.

د) در هر خانه از جدول تناوبی عدد اتمی، نماد شیمیایی و نام و جرم اتمی میانگین عنصر نشان داده شده است.

ه) در هر ستون عنصرها، با خواص شیمیایی مشابه قرار دارند.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۳- در کدام گزینه طول موج و رنگ و نوع انتقال الکترونی با هم انطباق دارد؟

(۱) $656\text{nm} \leftarrow \text{نور قرمز} \leftarrow n_4 \rightarrow n_2$ (۲) $486\text{nm} \leftarrow \text{نور آبی} \leftarrow n_4 \rightarrow n_2$

(۳) $434\text{nm} \leftarrow \text{نور سبز} \leftarrow n_5 \rightarrow n_2$ (۴) $410\text{nm} \leftarrow \text{نور بنفش} \leftarrow n_6 \rightarrow n_2$

۴- مقدار بار الکتریکی کدام دو گونه می تواند یکسان باشد؟
(A ۳۳۷، B ۴۹، D ۳۳۲، C ۵۳، E ۱۴، F ۱۷)

- (۱) A و B (۲) E و A (۳) C و F (۴) E و B

۵- چند مورد از جمله‌های زیر درست است؟
الف) فراوان‌ترین عنصر کره زمین، اکسیژن است.

ب) همه هسته‌هایی که نسبت $\frac{N}{P}$ برابر یا بیشتر از $1/5$ باشد، ناپایدار هستند.

ج) درصد فراوانی هر ایزوتوپ نشان‌دهنده پایداری آن در طبیعت است.

د) پسماند راکتورهای اتمی خاصیت پرتوزایی ندارد و خطرناک نیست.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۶- کدام جمله درست است؟

- ۱) طیف نشری خطی لیتیم شامل چهار خط با طول موج رنگی است.
- ۲) زنگ شعله فلز مس در ترکیبات گوناگون متفاوت است.
- ۳) تعداد خطوط طیف نشری خطی هلیم از تعداد خطوط طیف نشری آرگون بیشتر است.
- ۴) از روی تغییر رنگ شعله می‌توان به وجود عنصر فلزی در آن پی برد.

۷- کدام گزینه نا درست است؟

- (۱) میزان شکست نور بنفش هنگام عبور از منشور از شکست بقیه نورها بیشتر است.
- (۲) طول موج پرتوهای گاما از پرتوهای فرابنفش بیشتر است.
- (۳) دمای شعله شمع از دمای شعله اجاق گاز کمتر است.
- (۴) رنگین کمان گستره‌ای از رنگ‌های سرخ تا بنفش را در بر می‌گیرد و یک گستره پیوسته از رنگ‌ها است.

۸- چند مورد درست است؟

الف) جرم اتمی آهن (^{56}Fe)، 56 amu یا $56 \times 10^{-24} \text{ g}$ یا $1/66 \times 10^{-24} \text{ g}$ است.

ب) 10 مول H_2O دارای $10 \times 6/02 \times 10^{23}$ اتم است.

ج) تعداد اتم‌های موجود در 2 مول CO با تعداد اتم‌های H موجود در 1 مول NH_4^+ برابر است.

د) جرم، 1 پروتون و نوترون تقریباً با هم برابر و در حدود 1 amu است.

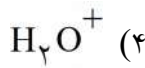
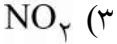
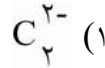
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹- تعداد e های کدام گونه بیشتر است؟ (H, O, N, C اتمی)



۱۰- اگر یون XH_4^+ دارای ۱۰ الکترون باشد، عدد اتمی عنصر X کدام است؟

(۱) ۸

(۲) ۷

(۳) ۶

(۴) ۵

۱۱- در مورد ساختار اتم کدام مورد نادرست است؟

(۱) بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند.

(۲) هنگامی که به اتم‌های گازی یک عنصر با تابش نور یا گرم کردن انرژی داده می‌شود، الکترون با جذب انرژی از لایه‌ای به لایه بالاتر انتقال می‌یابد.

(۳) دانشمندان به دنبال توجیه و علت ایجاد طیف نشری خطی عنصرهای غیر از هیدروژن و چگونگی نشر نور اتم‌ها، ساختار لایه‌ای برای اتم ارائه کردند.

(۴) شیوه نردبانی دریافت یا از دست دادن انرژی را شیوه کوانتومی می‌نامند.

۱۲- چند جمله درست است؟

الف) در لایه n ، n زیرلایه وجود دارد.

ب) زیرلایه پنجم یک اتم حداکثر گنجایش ۱۴ الکترون را دارد.

ج) در لایه چهارم، زیرلایه‌های s ، p ، d و f وجود دارند.

د) در دوره چهارم، ۱۸ عنصر جای دارد.

ه) عنصرهای دسته f دو ردیف چهارده عنصری هستند که بیرون جدول تناوبی جای دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳-

عنصر X دارای سه ایزوتوپ $(^{24}X, ^{25}X, ^{26}X)$ است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر و سنگین‌تر به ترتیب

$78/9$ و $11/1$ درصد باشد، جرم میانگین عنصر را حساب کنید.

(۱) $25/0.1$

(۲) $24/1$

(۳) $25/2$

(۴) $24/32$

۱۴- اگر در یک واکنش هسته‌ای 2 mg ماده به انرژی تبدیل شود، انرژی حاصل از این واکنش چند برابر انرژی است که برای ذوب کردن ۱ تن آهن به کار می‌رود؟ (انرژی لازم برای ذوب شدن ۱ گرم آهن 247 ژول است.)

(۱) 7000 (۲) 8000 (۳) 728 (۴) 7300

۱۵- نسبت تعداد مولکول موجود در $\frac{5}{6}$ گرم کربن مونواکسید (CO) به تعداد اتم‌های موجود در $\frac{1}{6}$ گرم متانول

(CH₃OH) چند است؟ $\left(C = 12, H = 1, O = 16 : \frac{g}{mol} \right)$

(۱) $\frac{2}{2}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{3}{2}$

۱۶- کدام گزینه عبارات زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر دو عنصر و از سازنده‌های زمین و مشتری هستند. سیاره مشتری بیشتر از جنس

است و در آن عنصر وجود ندارد.»

(۲) کلسیم - گوگرد - گاز - نافلزی

(۴) اکسیژن - گوگرد - گاز - فلزی

(۱) اکسیژن - سیلیسیم - جامد - فلزی

(۳) گوگرد - سیلیسیم - مایع - نافلزی

۱۷- چند مورد نادرست است؟

الف) بیشتر ^{99}Tc موجود در جهان به طور مصنوعی ساخته می شود.

ب) گلوکز نشان دار برای درمان توده سرطانی به کار می رود.

ج) ایزوتوپ های اورانیوم اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می رود.

د) از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۲۶ عنصر ساختگی است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۸- چند مورد از موارد شده برای پر کردن جای خالی در عبارت زیر نامناسب است؟
ایزوتوپ‌ها اتم‌های یک عنصر هستند که یکسان و متفاوت دارند.

الف) نقطه جوش - عدد اتمی
ب) پروتون و نوترون

ج) شدت واکنش‌پذیری - نقطه ذوب
د) الکترون - چگالی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹- در لایه سوم، زیرلایه وجود دارد که مجموع عدد کوانتومی فرعی آنها است.

$$4 - 3 \quad (4)$$

$$3 - 4 \quad (3)$$

$$3 - 3 \quad (2)$$

$$4 - 4 \quad (1)$$

۲۰- دقت ترازویی ۰/۰۱ گرم است، جرم کدام یک از موارد زیر به وسیلهٔ این ترازو و قابل اندازه‌گیری نیست؟

(۱) هندوانه‌ای به جرم ۲ kg

(۲) دانه‌ای برنج به جرم ۰/۰۲ گرم

(۳) یک مهرهٔ رنگی به جرم ۴/۲ گرم

(۴) دانه‌ای خاکشیر به جرم ۲ mg

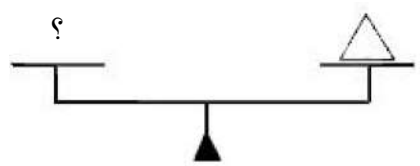
۲۱- به جای «؟» در شکل، کدام را نمی‌توانیم قرار دهیم؟

p (۲)

H (۴)

e (۱)

n (۳)



۲۲- کدام جمله درست است؟

(۱) برای همه عناصرها جرم میانگین گزارش می‌شود.

(۲) تعداد اتم‌های موجود در ۱ گرم هیدروژن برابر تعداد اتم‌های موجود در ۵۶ گرم آهن است. $(\text{H}, {}^{56}_{26}\text{Fe})$

(۳) در بالا رفتن از یک تپه افزایش انرژی پتانسیل بدن از نوع کوانتومی است.

(۴) از طیف عناصر، فقط برای شناسایی فلزها استفاده می‌شود.

۲۴- تفاوت طول موج کدام نوار رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن بیشتر است؟

- (۱) سرخ - سبز (۲) آبی - بنفش (۳) سبز - آبی (۴) سبز - بنفش

۲۵- چند جمله درست است؟

(الف) مدل بور قادر به توجیه طیف نوری Li^{2+} است.

(ب) دانشمندان به دنبال توجیه و علت ایجاد طیف نوری خطی عنصر هیدروژن، برای اتم ساختار لایه‌ای ارائه کردند.

(ج) الکترون هنگام انتقال از یک لایه به لایه دیگر، انرژی را به صورت پیمانه‌ای یا بسته‌ای جذب یا نشر می‌کند.

(د) در ساختار لایه‌ای، اتم را کره‌ای در نظر می‌گیرند که هسته‌ای کوچک دارد و الکترون‌ها در فضایی بسیار بزرگ‌تر توزیع می‌شوند.

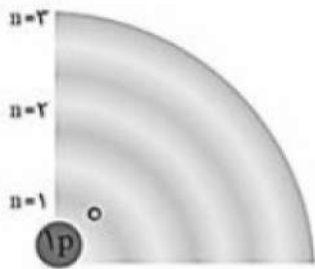
(۴) ۴

(۳) ۳

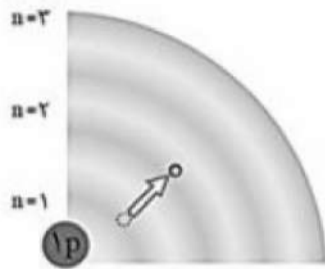
(۲) ۲

(۱) ۱

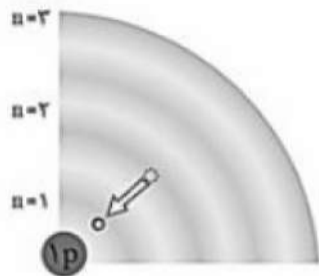
۲۶- با توجه به شکل کدام گزینه نادرست است؟



(الف)



(ب)



(پ)

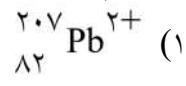
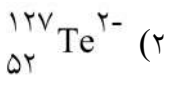
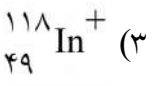
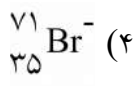
- ۱) شکل (ب) الکترون در حالت برانگیخته اتم هیدروژن را نشان می‌دهد.
- ۲) شکل (الف) الکترون در حالت پایه هیدروژن را نشان می‌دهد.
- ۳) شکل (ب) و (پ) نشان می‌دهد انرژی داد و ستد شده، هنگام انتقال الکترون در اتم کوانتومی است.
- ۴) این شکل بیانگر مدل اتمی بور است که به آن مدل پلکانی گفته می‌شود.

عنصر A_5 تنها دارای دو ایزوتوپ است. اگر در ایزوتوپ سنگین تر نسبت $\frac{n}{p} = 1/2$ باشد و تفاوت نوترون‌های آنها

۱ واحد باشد و جرم میانگین عنصر $1.0/8 \text{amu}$ باشد، درصد ایزوتوپ سبک را به دست آورید.

- (۱) ۲۰ (۲) ۸۰ (۳) ۳۰ (۴) ۷۰

۲۸- در کدام گونه تفاوت n و e بیشتر است؟



۲۹- اگر گرمای سوختن یک مول متان ۸۹۰ کیلوژول باشد، گرمای حاصل از سوختن $۲ \cdot \text{kg}$ متان از تبدیل چند گرم ماده به

انرژی در یک واکنش هسته‌ای تأمین می‌شود؟
($\text{CH}_4 = 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$)

(۴) $1/2 \times 10^{-6}$

(۳) $1/2 \times 10^{-3}$

(۲) $1/2 \times 10^{-5}$

(۱) $1/2 \times 10^{-8}$

10^{-30} در $10^{-7} \times 111$ گرم کربن دی اکسید $10^n \times 12/0.4$ عدد مولکول وجود دارد، مقدار n را حساب کنید.

$$\left(C = 12, O = 16 : \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)$$

(۱) ۱۲

(۲) ۱۴

(۳) ۱۱

(۴) ۱۶

چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

- الف- بر اثر مهبانگ انرژی زیاد آزاد شده سبب پدید آمدن ذرات زیر اتمی و سپس گازهای هیدروژن و هلیم گردید.
- ب- رابطه انیشتین برای محاسبه انرژی آزاد شده در واکنشهای هسته‌ای به کار می‌رود.
- پ- هرچه دمای ستاره بالاتر باشد، شرایط تشکیل عنصرهای سنگین‌تر، بیش‌تر فراهم می‌شود.
- ت- در ستاره‌ها به دلیل دمای پایین‌تر برخلاف خورشید، واکنشهای هسته‌ای رخ نمی‌دهد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

فراوان‌ترین عنصر سیاره زمین در دسته جدول تناوبی قرار دارد که مجموع عدد شماره گروه و دوره آن برابر است و تعداد الکترون‌های آخرین لایه آن با تعداد الکترون‌های ظرفیت عنصری با عدد اتمی برابر است. (گزینه‌ها به ترتیب از راست به چپ می‌باشند).

- (۱) d - ۱۰ - ۳۶ (۲) d - ۱۲ - ۵۶ (۳) s - ۲ - ۱۹ (۴) s - ۳ - ۵۶

اگر ایزوتوپ‌های منیزیم را به صورت A ، B و C نمایش دهیم و به ازای 2 اتم B ، 3 اتم C و 15 اتم A باشد. در

یک نمونه 60 اتمی از منیزیم در مجموع چند ذره^۱ زیر اتمی بدون بار وجود دارد؟

(۱) ۷۸۰

(۲) ۷۴۴

(۳) ۷۳۲

(۴) ۷۰۲

۳۴- جمله زیر با چه تعداد از عبارتهای داده شده مفهوم کاملی پیدا می کند؟

«در جدول دوره‌ای امروزی»

الف- در هر دوره از چپ به راست، خواص عناصر به‌طور مشابهی تکرار می‌شود.

ب- عنصرها بر اساس افزایش عدد اتمی سازماندهی می‌شوند.

پ- تمام ۱۱۸ عنصر شناخته شده و ساخته شده قرار می‌گیرند.

ت- عناصر با خواص شیمیایی مشابه در یک گروه قرار می‌گیرند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۵- عنصر X_{18} با جرم اتمی میانگین $39/8 \text{ amu}$ دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی است که یکی دارای ۲۰ نوترون و فراوانی ۲۰

درصد و دیگری دارای ۲۲ نوترون با فراوانی ۷۰ درصد می باشد. شمار نوترون های ایزوتوپ دیگر کدام است؟

(۴) ۲۴

(۳) ۲۲

(۲) ۲۰

(۱) ۱۸

هر نوار رنگی با طول موج معین در طیف نشری خطی یک عنصر بیانگر چیست؟

- (۱) نور نشر شده هنگام برانگیخته شدن الکترون
- (۲) نور مرئی جذب شده توسط الکترون هنگام انتقال به لایه‌های بالاتر
- (۳) پرتوهای نشر شده هنگام بازگشت الکترون از از حالت برانگیخته به حالت پایه
- (۴) پرتوهای مرئی منتشر شده هنگام بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه‌های پایین‌تر

۳۷- تعداد اتم‌ها در m گرم از کدام مادهٔ زیر کمتر است؟

(جرم‌های اتمی مورد نیاز: g.mol^{-1} : $\text{Pb} = 208$, $\text{S} = 32$, $\text{Cl} = 35/5$, $\text{O} = 16$, $\text{N} = 14$, $\text{C} = 12$)



چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف- گنجایش ۴ زیرلایه موجود در لایه چهارم یک اتم با تعداد عناصر دوره ششم جدول برابر است.

ب- شماره دوره یک عنصر در جدول با بزرگترین عدد کوانتومی اصلی زیرلایه‌هایی که الکترون گرفته‌اند، برابر است.

پ- در خصوص تمامی عناصر جدول دوره‌ای، شماره گروه عنصر با تعداد الکترون‌های ظرفیتی برابر است.

ت- تمامی عناصر دسته S، فلزاتی هستند که در گروه‌های اول و دوم جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۳۹- در خصوص پرتوهای الکترومغناطیس، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف- ریزموجها طول موج کم تر و انرژی بیش تری نسبت به نور مرئی دارند.

ب- نور مرئی تنها بخش کوچکی از پرتوهای الکترومغناطیس را در بر می گیرد.

پ- نور سبز در ناحیه مرئی دارای انرژی کم تری نسبت به نور سرخ است.

ت- امواج رادیویی دارای کم ترین انرژی و بیش ترین طول موج در بین آنها هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۰- بر اساس مدل لایه‌ای اتم، تمام نتیجه‌گیری‌ها درست هستند به جز

(۱) الکترون‌ها فقط در لایه‌های اطراف هسته حرکت می‌کنند.

(۲) با افزایش شماره لایه اصلی، سطح انرژی الکترون‌ها افزایش می‌یابد.

(۳) انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در دو گونه $^{35}_{17}\text{Cl}$ و $^{37}_{17}\text{Cl}$ تقریباً یکسان است.

(۴) با افزایش شماره لایه اصلی، اختلاف سطح انرژی لایه‌های متوالی کاهش می‌یابد.

۴۱- کدام گزینه نا درست است؟

(۱) زیرلایه‌ای که حداکثر گنجایش ۶ الکترون را داشته باشد، در دوره چهارم جدول تناوبی، الکترون می‌تواند در آن قرار گیرد.

(۲) لایه سوم دارای سه قسمت است که قسمتی با بیش‌ترین انرژی، حداکثر گنجایش ۱۰ الکترون را خواهد داشت.

(۳) حداکثر تعداد الکترون‌های پنجمین زیرلایه برابر با تعداد عناصر لایه چهارم جدول تناوبی است.

(۴) لایه‌ای که حداکثر گنجایش ۳۲ الکترون را داشته باشد، دارای زیرلایه‌ای با $n + l = ۸$ است.

۴۳- اگر عنصر A با عنصر شماره ۵۲ جدول دوره‌ای هم‌گروه و با عنصر شماره ۱۱ هم‌دوره باشد. در آخرین لایه الکترونی

آن چند الکترون قرار دارد و در این عنصر چند زیرلایه به‌طور کامل پر شده است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

(۴) ۵ - ۵

(۳) ۴ - ۵

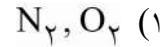
(۲) ۵ - ۶

(۱) ۴ - ۶

۴۴- کدام گزینه نا درست است؟

- ۱) یون‌های سولفید و اکسید و نیتريد، همگی بار الکتریکی یکسانی دارند.
- ۲) نسبت تعداد آنیون به کاتیون در کلسیم‌برمید با نسبت تعداد کاتیون به آنیون در سدیم اکسید برابر است.
- ۳) یون‌های منیزیم و فلورئورید هر دو آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب نئون دارند.
- ۴) تعداد الکترون‌های مبادله شده هنگام تشکیل یون آلومینیوم با همین تعداد الکترون هنگام تشکیل یون فسفید برابر است.

۴۵- تعداد پیوندهای کووالانسی در کدام دو ترکیب با یکدیگر برابر است؟



۴۶- کدام یک از موارد زیر از کاربردهای گاز نیتروژن نمی باشد؟

- (۱) نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی
- (۲) پر کردن تایر خودروها
- (۳) ایجاد محیط بی‌اثر در جوشکاری و برشکاری فلزات
- (۴) بسته‌بندی مواد غذایی برای جلوگیری از بو و مزه کهنگی

۴۷- مجموع ضرایب موازنهٔ مواد موجود در واکنش

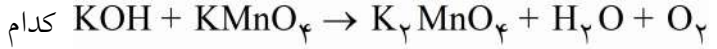
است؟

(۱) ۹

(۲) ۱۱

(۳) ۱۴

(۴) ۱۵



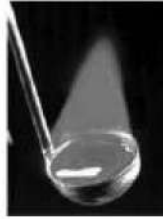
۴۸- با توجه به شکل‌های زیر، تمام گزینه‌ها درست هستند به جز:



(الف)



(ب)



(پ)

۱) شکل «الف» مربوط به کاربرد گازی است که مقدار آن در لایه‌های زیرین پوسته زمین بیش‌تر از هواکره می‌باشد.

۲) شکل‌های «ب» و «پ»، سوختن موادی را نشان می‌دهند که یک محصول مشترک دارند.

۳) شکل «پ» سوختن گونه فلزی را نشان می‌دهد که همراه با تولید ترکیب اکسیژن‌دار و گرما و نور است.

۴) هلیوم گازی است که افزون بر هوای مایع، از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی نیز به دست می‌آید که شکل «الف» یکی از کاربردهای آن را نشان می‌دهد.

۴۹- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- ۱) حدود ۷۵ درصد از حجم هواکره در نزدیکترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.
- ۲) میزان رطوبت هوا متغیر بوده و میانگین بخار آب در هوا حدود یک درصد است.
- ۳) روند تغییر دما و فشار با افزایش ارتفاع از سطح زمین همانند یکدیگر در لایهها می باشد.
- ۴) در هواکره با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود 6°C کاهش می یابد.

۵۰- در مورد قاعدهٔ آفبا کدام گزینه نادرست است؟

(۱) ترتیب پر شدن لایه‌ها را در اتم‌های گوناگون نشان می‌دهد.

(۲) این قاعده در مورد برخی از عناصر جدول نارسایی دارد.

(۳) این قاعده به کمک روش طیف‌سنجی پیشرفته کامل می‌شود.

(۴) آفبا به معنای ساختن یا افزایش گام‌به‌گام است.

در فرآیند چگونگی پیدایش عناصر، با گذشت زمان و دما، تولید شده متراکم شدند و مجموعه‌ای به نام را ایجاد کردند و در نهایت با انجام واکنش‌های در داخل، عناصر سنگین‌تر تشکیل شدند.

- ۱) افزایش - گازهای هیدروژن و هلیم - سحابی - شیمیایی - ستاره‌ها
- ۲) افزایش - ذره‌های زیر اتمی - سحابی - هسته‌ای - ستاره‌ها
- ۳) کاهش - گازهای هیدروژن و هلیم - سحابی - هسته‌ای - ستاره‌ها
- ۴) کاهش - گازهای هیدروژن و هلیم - ستاره‌ها - شیمیایی - سحابی

۵۲- با توجه به درصد فراوانی عناصر در سیاره زمین و مشتری، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) فراوان‌ترین عناصر در زمین و مشتری به ترتیب آهن و هیدروژن هستند.

(۲) تمام عناصر موجود در سیاره زمین، فلز و جامد هستند.

(۳) عناصری مانند اکسیژن و گوگرد میان دو سیاره مشترک می‌باشند.

(۴) اغلب عناصر تشکیل‌دهنده سیاره مشتری گازی هستند.

۵۳- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

الف- نسبت تعداد نوترونهای ناپایدارترین ایزوتوپ منیزیم به تعداد نوترونهای دومین ایزوتوپ فراوان در میان ایزوتوپهای ساختگی هیدروژن برابر $\frac{2}{5}$ است.

ب- در اغلب ایزوتوپهای ناپایدار، نسبت عدد اتمی به عدد جرمی برابر یا کوچکتر از $\frac{1}{8}$ است.

پ- اگر نیم عمر رادیوایزوتوپی ۵ دقیقه باشد، در مدت $\frac{1}{25}$ ساعت، $\frac{1}{8}$ مصرف خواهد شد.

ت- در مقایسه ایزوتوپهای هیدروژن، از لحاظ پایداری، تعداد نوترونهای چهارمین ایزوتوپ، یک واحد بیش تر از ششمین ایزوتوپ است.

(۱) فقط «ت»

(۲) فقط «پ»

(۳) «ب» و «ت»

(۴) «الف»، «پ» و «ت»

۵۴- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) تعداد N_A اتم هیدروژن جرمی معادل $\frac{1}{12}$ ایزوتوپ کربن - ۱۲ دارد.

(۲) تعداد نوترون‌ها در دو مول $^{12}_6\text{C}$ با تعداد نوترون در یک مول $^{24}_{12}\text{Mg}$ برابر است.

(۳) جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر با مجموع جرم یک الکترون و یک پروتون است.

(۴) به جرم $\frac{1}{12}$ ایزوتوپ $^{12}_6\text{C}$ ، جرم مولی می‌گویند و بر حسب گرم بر مول گزارش می‌شود.

۵۵-

در چه تعداد از ویژگی‌های زیر، ایزوتوپ‌های یک عنصر مشابه یک‌دیگر هستند؟

اختلاف تعداد نوترون و الکترون - مجموع ذرات باردار سازنده - جرم اتمی - جایگاه در جدول عناصر - چگالی -

عدد جرمی

(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

اگر 0.2 مول از عنصر X جرمی برابر با $1/28$ گرم داشته باشیم و اختلاف الکترونها و نوترونها در یون X^{2+} برابر با 8 باشد، آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصر X کدام است؟

- (۱) $3d^6 4s^2$ (۲) $3d^7 4s^2$ (۳) $3d^1 4s^1$ (۴) $3d^5 4s^1$

۵۷- نسبت تعداد ذره‌های با بار نسبی (-۱) در ۰.۳۵ مول گونه N_3^- به تعداد اتم‌های هیدروژن در ۲۴/۵ گرم ترکیب

H_2SO_4 کدام است؟ $(\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{S} = 32: \text{g. mol}^{-1})$

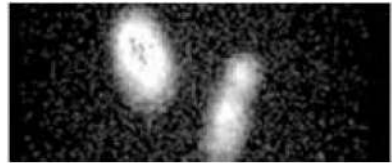
(۱) ۱۵

(۲) ۲۲

(۳) ۲۸

(۴) ۳۲

۵۸- تمام عبارتهای زیر دربارهٔ نخستین عنصر ساخته شده توسط بشر در واکنشگاه هسته‌ای درست است به جز:



(۱) تصویر مقابل کاربرد آن را برای شناسایی غدهٔ تیروئید ناسالم نشان می‌دهد.

(۲) اختلاف تعداد نوترون و الکترون آن برابر ۱۳ است.

(۳) تمام آن در راکتور و در زمانی که نیاز است، تهیه می‌شود.

(۴) اندازهٔ آن با اندازهٔ یونی از گروه هفدهم و دورهٔ پنجم مشابه است.

۵۹- کدام عبارت درست است؟

(۱) با عبور نور خورشید از منشور، یک طیف نشری خطی همانند هیدروژن و لیتیم پدید می‌آید.

(۲) پرتوهای الکترومغناطیسی خورشید فقط شامل پرتوهایی در محدوده ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر می‌شود.

(۳) پرتوهای الکترومغناطیس حامل انرژی هستند که با طول موج پرتو رابطه وارون دارد.

(۴) در پرتوهای الکترومغناطیس، ترتیب انرژی تعدادی از پرتوها به صورت «فرابنفش < فروسرخ < مرئی بنفش»

می‌باشد.

۶۰- با توجه به اطلاعات زیر، در کدام گزینه ترتیب طول موج نورها به درستی مقایسه شده است؟

A: نور شمع

B: رنگ شعله ترکیب مس (II) کلرید

C: کم انرژی ترین خط در بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن

D: نور مربوط به انتقال از لایه پنجم به لایه دوم در اتم هیدروژن

(۱) $A > B > C > D$ (۲) $C > A > B > D$ (۳) $C > B > A > D$ (۴) $B > C > D > A$

۶۱- چند مورد از عبارتهای بیان شده، جمله زیر را به درستی کامل می کنند؟

«در اتم هیدروژن،»

- اگر الکترون از لایه ششم به لایه اول منتقل شود، طول موج نور حاصل در محدوده ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.
- در طیف نشری خطی آن، خط بنفش نشان دهنده بازگشت الکترون از لایه ششم به حالت پایه است.
- طول موج نور حاصل از انتقال الکترون از لایه دوم به اول کم تر از لایه ششم به دوم است.
- در طیف نشری خطی آن، هرچه به سمت طول موجهای کم تر حرکت می کنیم، فاصله میان خطوط رنگی کم تر می شود.

۴ (۴)

(۳)

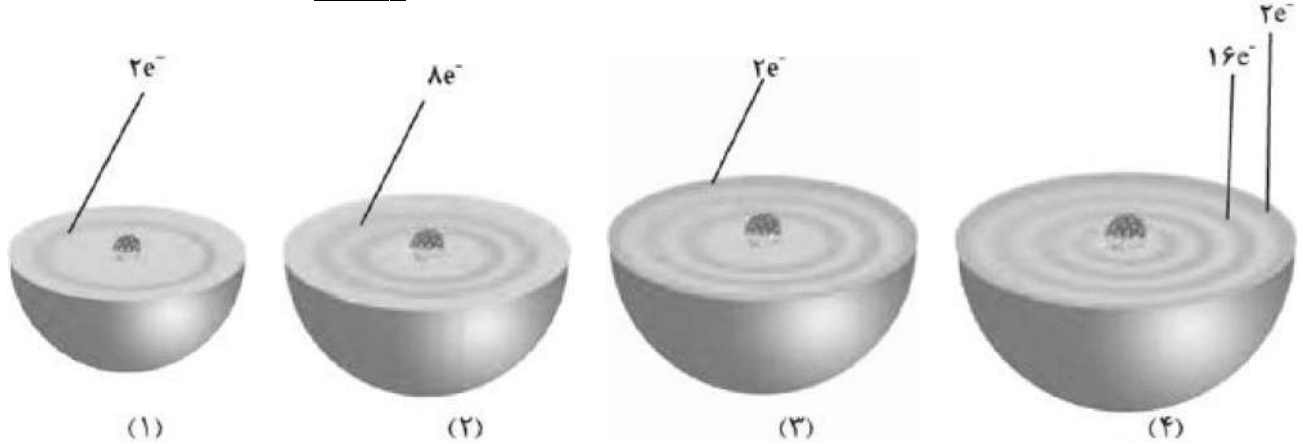
۲ (۲)

۱ (۱)

۶۲- در اتم A تعداد الکترون‌های لایهٔ چهارم نصف تعداد الکترون‌های لایهٔ سوم است. این اتم در کدام گروه و دوره از جدول دوره‌ای عناصر قرار گرفته است؟

- (۱) گروه سوم - دورهٔ ۴ (۲) گروه سوم - دورهٔ ۵
(۳) گروه چهارم - دورهٔ ۵ (۴) گروه چهارم - دورهٔ ۴

۶۳- با توجه به شکل‌های زیر که برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهند، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) عنصرهایی با عدد اتمی ۳۸ و ۱۵ با گونه «۳» به ترتیب هم‌گروه و هم‌دوره هستند.

(۲) در پایدارترین ایزوتوپ گونه «۳»، تعداد ذره‌های زیر اتمی باردار دو برابر تعداد ذرات با بار نسبی صفر است.

(۳) گونه‌های «۲» و «۱» به ترتیب مربوط به دسته‌های p و s هستند و تعداد خطوط طیف نشری خطی در ناحیه مرئی هر دو، بیش‌تر از تعداد خطوط طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه مرئی است.

(۴) گونه «۴» در دوره‌ای قرار دارد که آخرین زیرلایه سه عنصر آن دوره، نیمه‌پر است.

۶۴- کدام عبارت زیر نادرست است؟

- (۱) کاتیون‌ها و آنیون‌هایی مانند یون لیتیم و یون فلوئورید، یون‌های تک‌اتمی هستند.
- (۲) در ساختار یک ترکیب یونی، مولکول مجزایی وجود ندارد و نمی‌توان برای آن‌ها واژهٔ مولکول به کار برد.
- (۳) یک ترکیب یونی از لحاظ الکتریکی خنثی است، یعنی تعداد کاتیون‌ها و آنیون‌های آن با یک‌دیگر برابر است.
- (۴) به ازای تشکیل هر مول آلومینیوم اکسید، ۶ مول الکترون میان اتم‌های آن مبادله می‌شود.

تمام عبارتهای زیر نادرست هستند به جز

(۱) چهار ترکیب CH_4 ، HCl ، Na_2S و CH_2O مولکولی بوده و تعداد جفت الکترونهای پیوندی متان برابر ۴ می باشد.

(۲) گازی که برای گندزدایی استفاده می شود، یک ترکیب مولکولی است که همانند مولکول اکسیژن از اشتراک دو الکترون میان دو اتم تشکیل شده است.

(۳) اگر جرم مولی ترکیب XO_3^- برابر ۱۲۸ گرم بر مول باشد، جرم مولی مولکول PX_3 برابر ۲۷۱ است.

$$\left(\text{O} = 16, \text{P} = 31 : \text{g. mol}^{-1} \right)$$

(۴) در ترکیبهای مولکولی، همه اتمها با تشکیل پیوند کووالانسی هشتایی و پایدار می شوند.

۶۶- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) با توجه به جدول روبه‌رو، در دمای 190°C - در مخلوط هوای مایع، گازهای اکسیژن و آرگون وجود دارند.

(۲) گازهای هواکره دارای انرژی گرمایی بوده و در سرتاسر هواکره پراکنده هستند.

(۳) میان گازهای هوا، واکنش‌های شیمیایی گوناگونی انجام می‌شود که اغلب سودمند هستند.

(۴) بالاترین لایهٔ هواکره بیش‌تر شامل گونه‌های یونی بوده و نسبت به سایر لایه‌ها، تعداد ذره‌ها در واحد حجم آن بیش‌تر است.

| گاز | نقطه جوش ($^{\circ}\text{C}$) |
|---------|---------------------------------|
| نیتروژن | -۱۹۶ |
| اکسیژن | -۱۸۳ |
| آرگون | -۱۸۶ |
| هلیوم | -۲۶۹ |

۶۷- چند مورد از نام‌گذاری‌های زیر نا درست است؟

FeO: آهن اکسید

(۱) ۴

N_2O : دی‌نیتروژن اکسید

(۲) ۳

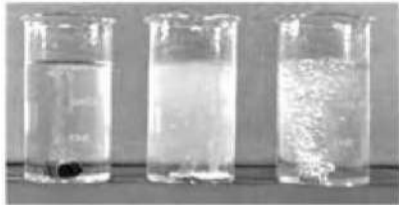
Cu_2O : مس (II) اکسید

(۳) ۲

CO: کربن اکسید

(۴) ۱

با توجه به شکل زیر که واکنش سه فلز آلومینیوم، روی و آهن را با محلولی از یک اسید در شرایط یکسان نشان می‌دهد، کدام گزینه نا درست است؟



(۱) (۲) (۳)

(۱) شکل‌های «۱»، «۲» و «۳» به ترتیب مربوط به واکنش فلزهای Zn، Fe و Al است.

(۲) فلزهای موجود در ظرف‌های «۲» و «۳» به ترتیب به صورت سنگ معدن هماتیت و بوکسیت در طبیعت وجود دارند.

(۳) فلز موجود در ظرف «۳»، اکسیدی با ساختار متراکم و پایدار ایجاد می‌کند که در برابر خوردگی مقاوم است.

(۴) فلز موجود در ظرف «۱»، در واکنش با اکسیژن، دو نوع اکسید ایجاد می‌کند که از این فلز برای تهیه رشته درونی کابل‌های برق استفاده می‌شود.

۶۹- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) به واکنش آرام مواد با اکسیژن که با تولید نور و گرما همراه باشد، اکسایش می‌گویند.

(۲) برخلاف آهن، لایه‌های درونی فلز Al در مجاورت اکسیژن، اکسایش می‌یابد.

(۳) در سوختن ناقص هیدروکربن‌ها علاوه بر CO_2 و H_2O ، گاز CO نیز تولید می‌شود.

(۴) زغال‌سنگ سوخت فسیلی بوده و تمامی فرآورده‌های سوختن آن مشابه فرآورده‌های سوختن سایر هیدروکربن‌ها است.

۷۰- در واکنش سوختن کامل بنزن (C_6H_6)، پس از موازنه، مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد موجود در واکنش کدام است؟

(۱) ۱۸

(۲) ۳۵

(۳) ۲۵

(۴) ۳۸

۷۱- در ساختار رسم شدهٔ زیر با فرض آن که همهٔ اتم‌ها از آرایش هشتتایی پیروی می‌کنند، X متعلق به کدام یک از گروه‌های

جدول تناوبی است؟
 $[X = X = X = X = X]^+$

(۴) ۱۷

(۳) ۱۶

(۲) ۱۵

(۱) ۱۴

۷۲- از میان اکسیدهای داده شده چه تعداد از آنها اکسید اسیدی است؟



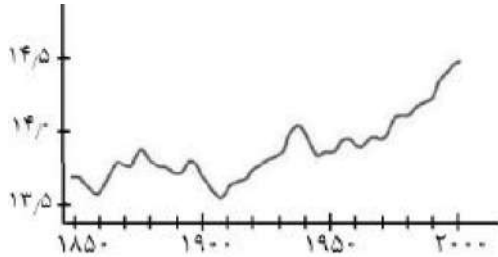
۴ (۱)

۳ (۲)

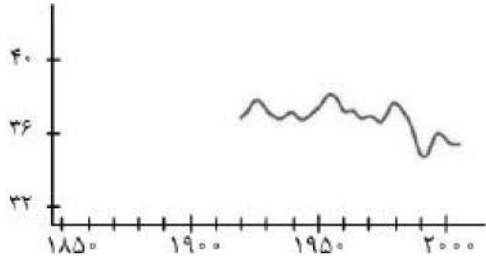
۲ (۳)

۱ (۴)

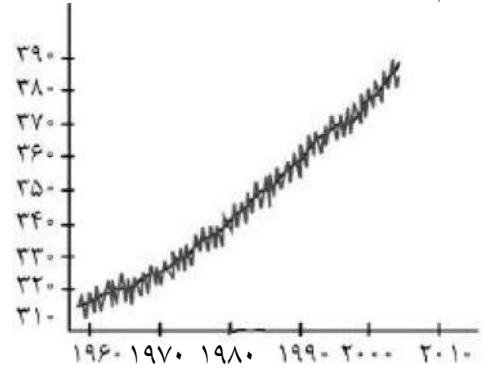
۷۳- کدامیک از نمودارهای زیر تغییرات کمیت داده شده را به درستی نشان می دهد؟



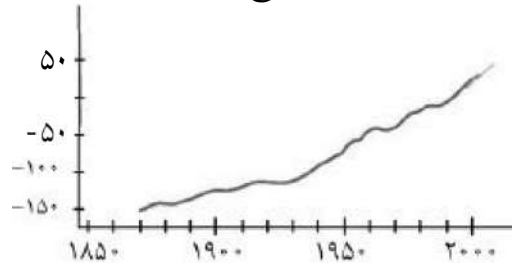
(۲) میانگین تغییرات کربن دی اکسید در هواکره



(۴) مساحت برف در نیم کره شمالی



(۱) میانگین جهانی سطح آب های آزاد



(۳) میانگین جهانی دمای سطح زمین

۷۴- کدام یک از مقایسه‌های داده شده در مورد مقایسهٔ کربن دی‌اکسید تولید شده در یک ماه به ازای تولید مقدار معینی برق

از منابع داده شده به درستی انجام شده است؟

(۱) نفت خام < زغال‌سنگ < گاز طبیعی

(۲) انرژی خورشید < گرمای زمین < باد

(۳) گاز طبیعی < گرمای زمین < انرژی خورشید

(۴) زغال‌سنگ < گرمای زمین < انرژی خورشید

۷۶- در کدام یک از ترکیبات زیر همه اتم‌ها از آرایش هشتایی پیروی می‌کنند؟



۷۷- کدام یک از عبارتهای زیر به درستی بیان شده است؟

(۱) در فرمول مولکولی ترکیب، اتم مرکزی در سمت چپ نوشته شده و تعداد پیوندهای اشتراکی کمتری نسبت به اتمهای پیرامونی خود دارد.

(۲) تعداد جفت الکترون ناپیوندی در ساختار دو ترکیب CO_2 و SO_2 برابر است.

(۳) ساختار لوویس ترکیبات NH_3^- و Cl_2O مشابه هم و همانند ترکیب SF_2 می باشد.

(۴) در مدل فضا پرکن همانند ساختار لوویس مولکول، تعداد جفت الکترونهای پیوندی مشخص است.

چه تعداد از عبارتهای زیر به درستی بیان شده است؟

الف- اکسیدی از فلز گروه دوم جدول دوره‌ای، هنگام افزودن به خاک می‌تواند نوع و مقدار مواد معدنی در دسترس گیاه را تغییر دهد.

ب- رنگ کاغذ pH هنگامی که چند قطره محلول آمونیاک یا محلول لوله‌بازکن به آن افزوده می‌شود، مشابه همخواهد بود.

پ- اغلب اکسیدهای نافلزی با حل شدن در آب باعث افزایش pH آب می‌شوند.

ت- گچ و سیمان هنگامی که بر روی خاک به‌جای می‌مانند، pH محیط را مشابه هنگامی که مخلوط آب و قهوه تهیه می‌شود، تغییر خواهند داد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۹- کدام یک از عبارتهای زیر نا درست است؟

(۱) در باران اسیدی برخلاف باران طبیعی، اسیدهایی چون HNO_3 یا H_2SO_4 به صورت محلول در آب وجود دارند.

(۲) اکسیدهای نیتروژن از صنایع یا آتشفشانها تولید شده و باعث ایجاد باران اسیدی می شوند.

(۳) افزودن چند قطره آب باران در هوای پاک یا آلوده باعث تغییر رنگ کاغذ pH می شود.

(۴) اسکلت آهکی مرجانها با کاهش pH آب از بین خواهند رفت.

۱۰- کدام یک از گزینه‌های زیر توصیف درستی از «اثر گلخانه‌ای» می‌باشد؟

(۱) پرتوهای بازتابیده شده از گازهای گلخانه‌ای به سمت زمین، همگی طول موج بیش از ۷۰۰ نانومتر دارند.

(۲) با بازتابش پرتوهای خورشیدی توسط زمین یا گازهای گلخانه‌ای، طول موج پرتوها برخلاف انرژی آنها ثابت می‌ماند.

(۳) زمین بخش قابل توجهی از پرتوهای خورشید که همگی طول موج بیش از ۴۰۰ نانومتر دارند را از دست می‌دهد.

(۴) بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی بازتابیده شده از زمین، به دلیل وجود گازهای گلخانه‌ای به فضا بازمی‌گردد.

در بررسی مفهوم «شیمی سبز»، کدام یک از عبارتهای زیر نا درست است؟

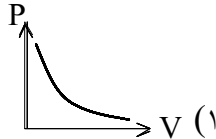
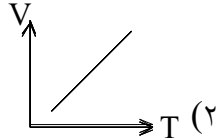
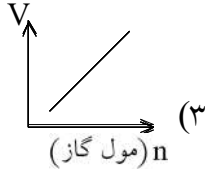
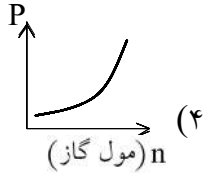
(۱) کمترین تأثیر در کاهش ردپای کربن دی اکسید بر روی طبیعت، هنگامی است که این گاز به مواد معدنی تبدیل می شود.

(۲) هزینه تولید پلاستیک سبز بیش تر از پلاستیک های بر پایه مواد نفتی بوده، اما مدت بازگشت دوباره آنها به طبیعت کم تر است.

(۳) هدف از این مفهوم، جست و جوی فرآیندها یا فرآورده هایی است که بتوان کیفیت زندگی را با بهره گیری از منابع طبیعی افزایش داده و هم زمان از محیط زیست محافظت کرد.

(۴) سوخت سبز در مقایسه با سوخت های فسیلی، انرژی کمتری تولید کرده و گران تر است، اما آلاینده های کمتری تولید می کند.

۱۳- کدام یک از نمودارهای زیر نمی‌تواند برای یک نمونه گازی (در شرایطی که سایر متغیرهای تأثیرگذار ثابت است) درست باشد؟



۱۴- بر اساس معادله موازنه شده $\text{Li}_2\text{O}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Li}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g})$ واکنش ۹/۲ گرم

لیتیم پراکسید با مقدار کافی گاز کربن دی اکسید، چند لیتر گاز اکسیژن در فشار ۷۶۰ میلی متر جیوه و دمای صفر درجه سلسیوس به دست می آید؟

(۴) ۰/۲۲۴

(۳) ۰/۴۴۸

(۲) ۲/۲۴

(۱) ۴/۴۸

۱۵- کدام یک از موارد زیر درباره فرآیند هابر درست است؟

الف- در ظرف واکنش، پس از پایان واکنش مخلوطی از هر سه گاز N_2 ، H_2 و NH_3 وجود دارد.

ب- در این فرآیند نقطه جوش فرآورده از نقطه جوش واکنش دهنده‌ها بیش‌تر است.

پ- برای جدا کردن آمونیاک، مخلوط واکنش را به مایع تبدیل می‌کنند تا آمونیاک را به وسیله تقطیر جزء به جزء از مخلوط جدا کنند.

ت- بزرگ‌ترین چالش هابر، جدا کردن آمونیاک از مخلوط واکنش بود.

(۱) الف، ب

(۲) ب، پ، ت

(۳) الف، پ، ت

(۴) الف، ب، ت

خواص شبه فلزها فلزهاست در حالی که خواص آنها نافلزها است.

(۱) شیمیایی - همانند - فیزیک - شبیه

(۲) شیمیایی - شبیه - فیزیکی - همانند

(۳) فیزیکی - همانند - شیمیایی - شبیه

(۴) فیزیکی - شبیه - شیمیایی - همانند

۱۷- حجم معینی از یک گاز در دمای (-5°C) برابر ۲۰ لیتر می‌باشد. این گاز را به ظرفی که حجمی سه برابر حجم اولیه

دارد منتقل می‌کنیم. تغییر دمای اعمال شده باید معادل چند درجهٔ سانتی‌گراد باشد تا فشار گاز ثابت بماند؟

(۴) ۴۸۶

(۳) ۵۰۰

(۲) ۵۳۱

(۱) ۵۳۶

از تجزیه ۰/۲ مول نیتروگلیسرین مطابق واکنش زیر چند لیتر گاز نیتروژن با چگالی $\frac{1}{4} \frac{\text{g}}{\text{L}}$ تولید می‌شود؟ (واکنش

موازنه نشده است.) $(N = 14 \text{ g. mol}^{-1})$



(۴) ۶

(۳) ۴

(۲) ۰/۶

(۱) ۰/۴

۱۹- کدام یک از عبارتهای زیر به درستی بیان شده است؟

- (۱) اجزای اصلی سازنده شیشه و سرامیک، ترکیبات غیرآلی می باشند.
- (۲) میزان تولید و مصرف نسبی مواد معدنی، بیش تر از فلزات و کم تر از سوخت های فسیلی است.
- (۳) هیچ کدام از نافلزات دوره دوم توانایی عبور جریان الکتریسیته را ندارند.
- (۴) تمامی مواد طبیعی همانند اغلب مواد مصنوعی از کره زمین به دست می آیند.

۹۰- کدام یک از عبارتهای زیر در بررسی جدول دوره‌های عناصر نادرست است؟

(۱) در این جدول زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی $(l = 4)$ پس از زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی $(l = 3)$ ، از الکترون پر می‌شود.

(۲) در یک دوره و از راست به چپ، خاصیت فلزی بیش‌تر و خاصیت نافلزی کم‌تر می‌شود.

(۳) بزرگ‌ترین دسته عناصر در این جدول در گروه‌های سوم تا دوازدهم جای گرفته است.

(۴) عناصری که با شرکت در واکنش‌ها الکترون از دست می‌دهند در سمت چپ و میانه جدول قرار دارند.

نسبت شمار الکترونهاى ناپیوندی به شمار الکترونهاى پیوندی در کدام ترکیب، $\frac{1}{2}$ نسبت شمار الکترونهاى پیوندی

به شمار الکترونهاى ناپیوندی در مولکول HCN است؟



چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

الف- pH باران طبیعی کم‌تر از ۷ است.

ب- آلاینده‌هایی که از سوختن سوخت‌های فسیلی وارد هواکره می‌شوند، به‌طور عمده شامل NO و SO_۳ هستند.

پ- آثار زیان‌بار باران اسیدی بر روی پوست، دستگاه تنفس و چشم‌ها در درازمدت قابل تشخیص است.

ت- pH قهوه کم‌تر از ۷ و pH محلول تمیزکننده اجاق‌گاز، بیش‌تر از ۷ است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۹۳- کدام یک از رابطه‌های زیر بین کمیت‌های مشخص شده به درستی بیان شده است؟

(۱) رابطه عکس: میانگین جهانی دمای سطح زمین با مقدار میانگین کربن دی‌اکسید تولید شده در زمین.

(۲) رابطه مستقیم: مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده در زمین با مساحت برف در نیم‌کره شمالی.

(۳) رابطه عکس: مقایسه گاز طبیعی و بنزین در گرمای سوختن به ازای یک گرم و قیمت تولید به ازای یک گرم ماده اولیه.

(۴) رابطه مستقیم: مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده در زمین با مقدار بازتابش پرتوهای فرسرخ از زمین به سمت فضا.

در بررسی «ردپای کربن دی‌اکسید» کدام یک از عبارتهای زیر به درستی بیان شده است؟

(۱) این مفهوم بیان می‌کند که زمان لازم برای از بین رفتن کربن دی‌اکسید تولید شده بر اثر انجام یک فعالیت چه مقدار می‌باشد.

(۲) با افزایش ردپای کربن دی‌اکسید در طبیعت، زمان لازم برای تعدیل اثر آن به وسیله پدیده‌های طبیعی کاهش می‌یابد.

(۳) با کاهش ردپای کربن دی‌اکسید، مقدار بیش‌تری از پرتوها که طول موج بلندتری نسبت به پرتوهای خورشیدی دارند، بدون برخورد با گازهای گلخانه‌ای، از سطح زمین دور می‌شوند.

(۴) ردپای کربن دی‌اکسید هنگام تولید انرژی از گرمای زمین بیش‌تر از هنگامی است که از باد یا انرژی خورشیدی بهره می‌گیریم.

۹۵-

با توجه به جدول زیر، اگر برای تولید یک کیلووات ساعت برق، به جای استفاده از زغال سنگ از نفت خام و گاز طبیعی استفاده شود. اختلاف کاهش مقدار گاز کربن دی اکسید تولید شده از دو سوخت جدید بر حسب کیلوگرم کدام است؟

(۱) ۰/۲

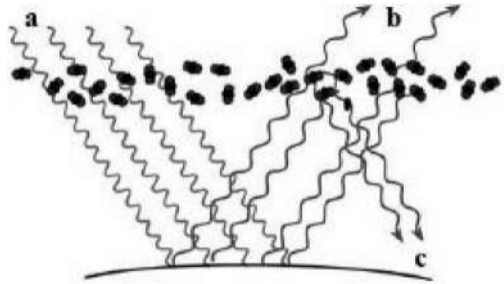
(۲) ۰/۵۴

(۳) ۰/۳۴

(۴) ۰/۹

| نوع سوخت استفاده شده | مقدار کربن دی اکسید تولید شده به ازای تولید هر کیلووات ساعت برق |
|----------------------|---|
| گاز طبیعی | ۰/۳۶ kg |
| نفت خام | ۰/۷ kg |
| زغال سنگ | ۰/۹ kg |

۹۶- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد شکل مقابل به درستی ارائه شده است؟



(۱) اختلاف طول موج تابش a با امواج رادیویی کم‌تر از اختلاف طول موج تابش‌های b و c با امواج رادیویی است.

(۲) از شکل مقابل برای بیان مقایسه هواکره زمین و لایه محافظ گلخانه استفاده می‌شود.

(۳) هر سه پرتو a، b و c از نوع فروسرخ هستند.

(۴) زمین‌بخش عمده‌ای از پرتوهای a را جذب می‌کند و بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

چند مورد از مطالب زیر در مورد پلاستیک‌های سبز به درستی بیان شده است؟

الف- دارای ساختار پلیمری هستند.

ب- بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند.

پ- در ساختار آنها علاوه بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز وجود دارد.

ت- در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه می‌شوند و به طبیعت باز می‌گردند.

ث- از این نوع پلاستیک‌ها برای ساخت ظروف یک‌بار مصرف و کیسه‌های زیباله استفاده می‌شود.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۵

۹۸- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) هر کالایی به اقتصاد کشور هزینه‌هایی را تحمیل می‌کند که به قیمت نوشته شده روی کالا اضافه شده است.

(۲) تولید گاز هیدروژن به دلیل سرمایه‌گذاری‌های هنگفت، با توسعه پایدار مغایرت دارد.

(۳) در یک کارخانه، هزینه تولید پلاستیک‌های زیست‌تخریب‌پذیر بسیار بیش‌تر از هزینه تولید پلاستیک‌های پایه نفتی است.

(۴) تولید خودرو و هواپیما با موتورهای تولیدکننده کم‌ترین مقدار CO_2 با دیدگاه رسیدن به توسعه پایدار صورت نمی‌گیرد.

در مقایسه سه سوخت بنزین، زغال سنگ و هیدروژن، کدام عبارت زیر به درستی بیان نشده است؟

- (۱) با سوختن یکی از این سه نوع سوخت، گازی حاصل می شود که pH آب باران را به میزان زیادی کاهش می دهد.
- (۲) با سوختن هر سه گاز، محصولی مشترک تولید می شود که در ساختار آن برخی از اتم ها به آرایش هشت تایی نمی رسند.

(۳) به ازای یک گرم سوخت، ترتیب گرمای آزاد شده و قیمت سوخت مشابه هم می باشد.

- (۴) از نظر توسعه پایدار تولید یکی از سه نوع سوخت به صرفه بوده و از نظر اقتصادی (بدون در نظر گرفتن توسعه پایدار) تولید دو نوع سوخت دیگر به صرفه نیست.

۱۰۰- کدام یک از مقایسه‌های زیر در مورد مولکول‌های اوزون و اکسیژن به درستی انجام شده است؟

(۱) رنگ اوزون مایع آبی تیره و رنگ اکسیژن مایع آبی کم‌رنگ است.

(۲) گازهای اوزون و اکسیژن، آلوتروپ یا هم‌شکل‌های هم هستند.

(۳) گاز اکسیژن به دلیل نقطهٔ جوش پایین‌تر، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

(۴) اگر مخلوطی شامل دو مایع اوزون و اکسیژن را گرم کنیم، ابتدا اوزون به حالت گاز تبدیل می‌شود.

در مقایسه دو نوع واکنش متفاوت «برگشت پذیر» و «برگشت ناپذیر» کدام عبارت زیر درست است؟

(۱) در واکنش‌های برگشت ناپذیر برخلاف واکنش‌های برگشت پذیر، مبادله انرژی انجام می‌شود.

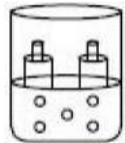
(۲) سرعت واکنش در هر دو سمت انجام همه واکنش‌های برگشت پذیر برابر هم می‌باشد.

(۳) هر دو واکنش می‌توانند تا مصرف کامل همه یا یکی از مواد واکنش دهنده پیش بروند.

(۴) فرآیندهایی چون زنگ زدن آهن از نظر برگشت پذیر بودن در مقایسه با واکنش انجام شده در لایه اوزون متفاوت

است.

۱۰۲- اگر در فشار ثابت، دمای نمونه داده شده از گاز اکسیژن در شکل زیر را به صفر درجه سلسیوس برسانیم، حجم سیلندر



$$V = 5L$$
$$T = 27^{\circ}C$$

چند درصد کاهش می‌یابد؟

(۱) ۱۵

(۲) ۹

(۳) ۱۸

(۴) ۳۰

۱۰۳- برای تولید ۵۱ کیلوگرم آمونیاک به روش هابر (با فرض انجام واکنش یک طرفه)، به چه حجمی از گاز نیتروژن در

شرایط STP نیاز داریم؟
($H = 1, N = 14: g. mol^{-1}$)

- (۱) ۳۳/۶ لیتر (۲) ۴۴/۸ لیتر (۳) ۳۳/۶ متر مکعب (۴) ۴۴/۸ متر مکعب

چه تعداد از عبارتهای زیر به درستی بیان شده است؟

الف- واکنش نیتروژن دی اکسید با گاز اکسیژن، گازهایی تولید می کند که در ساختار آنها همه اتمها به آرایش هشتایی پایدار رسیده اند.

ب- گازها برخلاف مواد جامد و مایع، تراکم پذیر بوده و همانند مواد مایع فاقد شکل معین می باشند.

پ- همه اکسیدهای نیتروژن قهوه ای رنگ بوده و به همین دلیل هوای آلوده شهرها به رنگ قهوه ای روشن می باشد.

ت- به طور کلی در هر سه حالت فیزیکی مختلف یک ماده، با افزایش دما، فاصله میان ذرات تشکیل دهنده ماده بیش تر می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

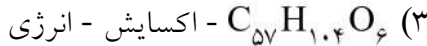
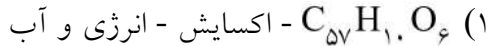
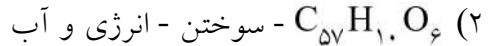
۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۵- کدام یک از عبارتهای زیر در بررسی فرآیند هابر به درستی بیان شده است؟

- (۱) واکنشی برگشت پذیر که بزرگترین چالش آن، جدا کردن محصول از مخلوط گازی است.
- (۲) محصول جدا شده از این واکنش حالت فیزیکی متفاوتی نسبت به حالت پایدار آن در دمای اتاق دارد.
- (۳) در دمای 200°C و فشار ۴۵۰ اتمسفر در حضور ورقه آهنی به عنوان کاتالیزگر انجام می شود.
- (۴) با افزایش مقدار کاتالیزگر مناسب، این واکنش در شرایط **STP**، انجام پذیر خواهد بود.

۱۰۶- چربی ذخیره شده در کوهان شتر با فرمول مولکولی در اثر واکنش، مورد نیاز جانور را تأمین می‌کند.



۱۰۷- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) در سال‌های مختلف میلادی ترتیب میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد به صورت زیر است:

فلزها > مواد معدنی > سوخت‌های فسیلی

(۲) با گذشت زمان میزان مصرف و تولید مواد معدنی در جهان، روندی نزولی دارد.

(۳) هرچه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیش‌تر باشد، آن کشور توسعه‌یافته‌تر است.

(۴) سبزیجات و میوه‌هایی که استفاده می‌کنیم، با استفاده از کودهای پتاسیم، نیتروژن و فسفر دار رشد کرده‌اند.

۱۰۸- کدام یک از عبارتهای زیر در مورد جدول دوره‌ای نادرست است؟

- (۱) همهٔ ۱۱۸ عنصر این جدول، شناسایی و توسط آیوپاک تأیید شده است و هیچ خانه‌ای خالی نیست.
- (۲) بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی عناصر یعنی عدد اتمی (Z) چیده شده است.
- (۳) همهٔ عناصری که شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین لایهٔ الکترونی آنها برابر است در یک گروه قرار دارند.
- (۴) این جدول شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است.

در بررسی ویژگی‌های عناصر گروه چهاردهم جدول دوره‌ای (دوره‌های دوم تا ششم)، چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف- تنها ۴۰ درصد این عناصر با شرکت در واکنش‌ها، الکترون به اشتراک گذاشته و پایدار می‌شوند.

ب- تمامی این عناصر در بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی خود دارای ۴ الکترون می‌باشند.

پ- سومین عنصر این گروه خواص شیمیایی مشابه با عنصر پایینی خود و خواص فیزیکی نزدیک به نخستین عنصر این گروه دارد.

ت- در دمای اتاق همگی جامد بوده و دو عنصر اول این گروه در مقابل ضربه خرد نمی‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۰- با در نظر گرفتن تمامی عناصر دوره سوم جدول دوره‌ای، کدام گزینه زیر به درستی بیان شده است؟

(۱) فقط $\frac{3}{8}$ این عناصر توانایی انتقال جریان برق را داشته و مابقی عناصر خواص فیزیکی مشابه هم دارند.

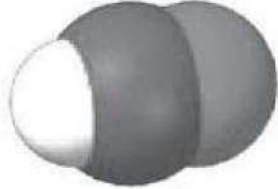
(۲) سه عنصر اول این دوره، فلز هستند. دارای سطح درخشان بوده و رنگ ظاهری مشابه هم دارند.

(۳) تعداد عناصری که با شرکت در واکنش‌ها الکترون از دست می‌دهند، با تعداد عناصری که فلز نیستند و در واکنش‌ها می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند برابر است.

(۴) در دمای اتاق $\frac{1}{3}$ این عناصر حالت فیزیکی گازی دارند.



شکل (۲)



شکل (۱)

۱۱۱- شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب نشان‌دهنده مدل
برای مولکول‌های و هستند.

(۱) گلوله و میله - HCN - CO_2

(۲) فضا پرکن - HCN - CO_2

(۳) گلوله و میله - CO_2 - HCN

(۴) فضا پرکن - CO_2 - HCN

۱۱۲- همه گزینه‌های زیر درست هستند به جز:

(۱) با بررسی خصلت فلزی و نافلزی عناصر در جدول دوره‌ای، به قانون دوره‌ای عناصر می‌رسیم.

(۲) شمار الکترون‌ها در زیرلایه $3d$ یون Fe^{3+} با شمار الکترون‌ها در زیرلایه $3d$ اتم Cr یکسان است.

(۳) اگر آرایش الکترونی یون M^{2+} به صورت $[Ar] 3d^6$ باشد، آرایش اتم آن به صورت $[Ar] 3d^8$ است.

(۴) خصلت فلزی سیلیسیم بیش‌تر از خصلت فلزی عنصر فسفر است.

۱۱۳- کدام گزینه صحیح است.

(۱) اغلب عناصرها در طبیعت به شکل آزاد وجود دارند.

(۲) شناساگر Fe^{3+} ، Cl^{-} می باشد.

(۳) شناساگر Ba^{2+} ، SO_4^{2-} می باشد.

(۴) آلومینیوم فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را دارد.

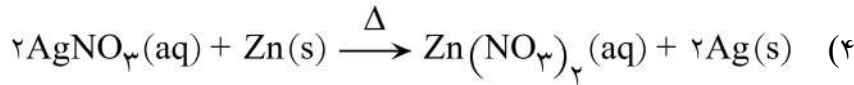
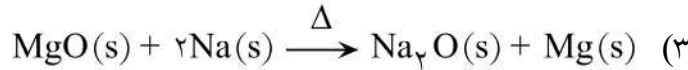
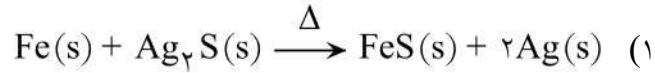
۱۱۴- در گروه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۷ جدول تناوبی عناصر خاصیت نافلزی بیش‌تری دارند زیرا از بالا به پایین خاصیت زیاد می‌شود.

(۱) بالاتر - فلزی (۲) بالاتر - نافلزی (۳) پایین‌تر - فلزی (۴) پایین‌تر - نافلزی

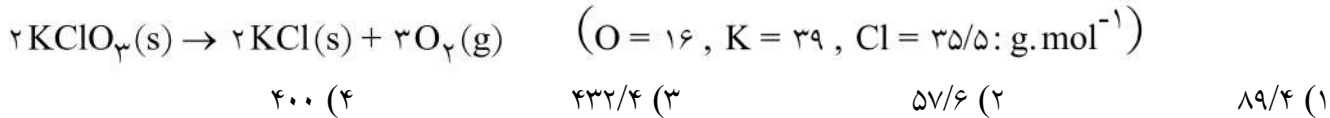
۱۱۵- یون X^{3+} دارای ۲۱ الکترون است. آرایش الکترونی آخرین زیرلایه یون X^{2+} کدام است؟

(۱) $4s^2$ (۲) $4s^1$ (۳) $3d^2$ (۴) $3d^4$

۱۱۶- کدام یک از واکنش‌های زیر به‌طور طبیعی انجام نمی‌شود؟



۱۱۷- اگر ۴۹۰ گرم پتاسیم کلرات ناخالص با درصد خلوص ۶۰٪ به میزان ۵۰٪ تجزیه گرمایی شود، با فرض عدم شرکت ناخالصی‌ها در واکنش پس از انجام واکنش چند گرم ماده جامد در ظرف باقی می‌ماند؟



۱۱۸- یون سولفات موجود در نمونه‌ای از کود شیمیایی به جرم ۱۰ گرم را با استفاده از یون باریم جداسازی کرده‌ایم و رسوبی به جرم ۴/۶۶ گرم به دست آمده است. درصد خلوص کود شیمیایی برحسب یون سولفات کدام است؟

($O = ۱۶, S = ۳۲, Ba = ۱۳۷: g.mol^{-1}$)

۱/۹۲ (۴)

۲۰ (۳)

۲ (۲)

۱۹/۲ (۱)

۱۱۹- کدام گزینه عبارت «واکنش‌های شیمیایی همیشه مطابق آنچه انتظار می‌رود پیش نمی‌روند زیرا ممکن است»

را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

(۱) واکنش به‌طور کامل انجام نشود.

(۲) واکنش‌دهنده‌ها ناخالص باشند.

(۳) هم‌زمان با واکنش، واکنش‌ناخواسته دیگری انجام شود.

(۴) نسبت ضریب استوکیومتری مواد واکنش‌دهنده نسبت به فرآورده، کوچک باشد.

۱۲۰- مطابق قواعد آیوپاک نام کدام ترکیب زیر درست است؟

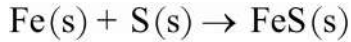
(۱) -۴- اتیل -۳- متیل هگزان

(۲) ۳، ۳- دی اتیل پنتان

(۳) ۳- اتیل -۵، ۵- دی متیل هگزان

(۴) ۳، ۳- دی متیل -۲- اتیل هگزان

۱۲۱- ۷ گرم نمونه ناخالص آهن با مقداری گوگرد خالص واکنش می‌دهد. بعد از کامل شدن واکنش، گوگرد کاملاً مصرف می‌شود و ۱۰/۲ گرم ماده جامد باقی می‌ماند. با فرض این که تمام آهن در واکنش شرکت کرده باشد، درصد خلوص نمونه آهن کدام است؟ $(S = 32, Fe = 56 : g.mol^{-1})$



(۴) ۱۵

(۳) ۷۵

(۲) ۷۰

(۱) ۸۰

۱۲۲- با توجه به واکنش $\text{Na} + \text{FeO} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} + \text{Fe}$ ، کدام گزینه درست است؟

(۱) Na از Fe^{2+} واکنش پذیر است.

(۲) سدیم از آهن پایدارتر است.

(۳) پس از پایان واکنش، مقدار سدیم و آهن (II) اکسید برابر است.

(۴) واکنش پذیری Fe^{2+} از Na^+ بیش تر است.

کدام یک از موارد زیر درست است؟ $(O = 16, C = 12: g.mol^{-1})$

(۱) بنزن سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن‌ها به نام سیلکوالکان‌ها است.

(۲) نفتالن با فرمول مولکولی $C_{12}H_{10}$ ، مدت‌ها به عنوان ضد بید برای نگه‌داری فرش و لباس کاربرد داشته است.

(۳) فرمول مولکولی می‌تواند مربوط به یک هیدروکربن حلقوی یا یک آلکن باشد که نمی‌توان آن‌ها را از هم

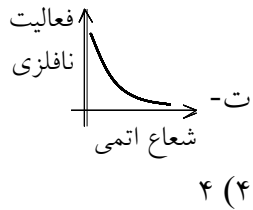
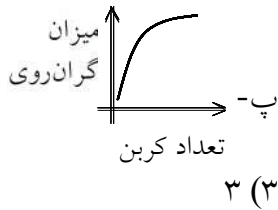
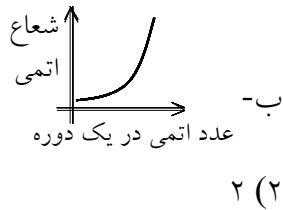
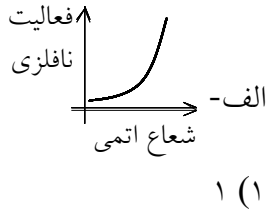
شناسایی کرد.

(۴) در اثر سوختن کامل ۱ مول بنزن، ۲۶۴ گرم کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود.

۱۲۴- تمام گزینه‌های زیر نادرست هستند به جز

- (۱) بنزن در اثر واکنش با هیدروژن به یک آلکان سیرشده تبدیل می‌شود.
- (۲) واکنش پلیمرشدن، یک واکنش از آلکن‌ها محسوب می‌شود.
- (۳) از ساده‌ترین آلکن به عنوان ماده‌ای عمل‌آورنده استفاده می‌کنند.
- (۴) غلظت گونه‌های فلزی در ذخایر زمینی از کف اقیانوس‌ها بیش‌تر است.

۱۲۵- چه تعداد از نمودارهای زیر درست است؟



۱۲۶- کدام گزینه درست است؟

- (۱) قیمت نفت کشورهای عربی بیش‌تر از دیگر انواع نفت است.
- (۲) نفتالن با فرمول $C_{18}H_{38}$ به عنوان ضد بید برای نگه‌داری فرش‌ها و لباس‌ها استفاده می‌شود.
- (۳) در نفت خام، نمک و اسید وجود ندارد.
- (۴) آهن در طبیعت به‌صورت کانه هماتیت یافت می‌شود.

۱۲۷- کدام عبارت درست است؟

(۱) فرآورده واکنش $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$ به هر نسبتی در آب حل می‌شود و دارای ۷ پیوند

کووالانسی است.

(۲) فرآورده واکنش $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow$ یک ترکیب قرمز رنگ است.

(۳) تعداد پیوندهای کووالانسی میان اتم‌ها در مولکول پروپین با تعداد اتم‌های هیدروژن در مولکول نفتالن برابر است.

(۴) بنزن و نفتالن هر دو از هیدروکربن‌های سیرشده و آروماتیک می‌باشند.

۱۲۸- کدام نام برای یک آلکان درست است؟

(۱) ۲، ۵- دی متیل پنتان

(۳) ۲- اتیل ۳- متیل هگزان

(۲) ۳- اتیل ۲، ۴- دی متیل هگزان

(۴) ۲، ۵، ۵- تری متیل هگزان

۱۲۹- چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

- الف- شمار اتم‌های کربن در نفتالن با شمار اتم‌های هیدروژن در بوتان برابر است.
- ب- در هر گروه از جدول دوره‌ای از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد.
- پ- اتم اغلب فلزات واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب می‌رسند.
- ت- گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی بر فولاد است.

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۱۳۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اغلب عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند.
- (۲) عناصری مانند کلر، گوگرد و فسفر رسانای جریان الکتریسیته و گرما نمی‌باشند.
- (۳) تفاوت شعاع اتمی Al و Si بیش‌تر از تفاوت شعاع اتمی Mg و Al است.
- (۴) عنصرهای فسفر، کلر و آلومینیوم، هر سه در واکنش با سایر اتم‌ها به آنیون تبدیل می‌شوند.

۱۳۱- در میان پنج عنصر اول گروه ۱۴، عنصر فلزی رسانایی الکتریکی خوبی دارند و عنصر در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

(۴) ۳ - ۲

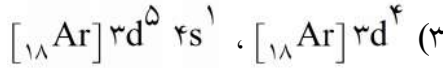
(۳) ۳ - ۳

(۲) ۲ - ۲

(۱) ۳ - ۲

۱۳۲- عنصر X در تناوب چهارم و گروه ششم قرار دارد. آرایش الکتریکی X و یون آن در XCl_2 به ترتیب از راست به

چپ کدام است؟



در مورد آزمایش زیر کدام عبارت نادرست است؟

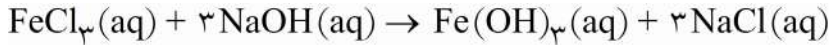
«زنگ آهن سطح یک وسیله آهنی زنگ زده را می تراشیم و به آن قطره قطره محلول هیدروکلریک اسید می افزاییم تا همه

زنگ آهن آن حل شود، سپس به آن محلول سدیم هیدروکسید به صورت قطره قطره می افزاییم.»

(۱) در اثر افزودن سدیم هیدروکسید، رسوب قرمز-قهوه‌ای رنگ ایجاد می شود.

(۲) آرایش الکترونی فشرده کاتیون رسوب ایجاد شده به صورت $[_{18}\text{Ar}] 3d^5$ می باشد. (عدد اتمی آهن، ۲۶ است.)

(۳) معادله واکنش هنگام افزودن سدیم هیدروکسید به صورت زیر می باشد:



(۴) این آزمایش برای شناسایی یون آهن (III) انجام شده است.

۱۳۴- کدام یک از موارد زیر در مورد نافلزهای گروه ۱۷ درست هستند؟

الف- یون تک‌اتمی و پایدار آنها آرایش هشتایی دارند.

ب- فعالیت شیمیایی آنها با شعاع اتمی آنها رابطه مستقیم دارد.

پ- در دمای اتاق همه آنها با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

ت- بیش‌ترین خواص نافلزی را در دوره خود دارند.

(۱) الف و پ

(۲) الف و ت

(۳) الف، ب و ت

(۴) پ و ت

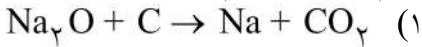
۱۳۵- کدام گزینه عبارت «بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن» را به درستی کامل نمی‌کند؟

- (۱) ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش می‌دهد.
- (۲) سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.
- (۳) به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.
- (۴) گونه‌های زیستی بیش‌تری را از بین می‌برد.

۱۳۶- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) آرایش الکترونی فشردهٔ چهارمین فلز قلیایی به صورت $4s^1 [Ar]_{18}$ است.
- (۲) فلز قلیایی هم‌دوره با پایین‌ترین شبه‌فلز گروه ۱۴ نسبت به فلز قلیایی هم‌دوره با بالاترین فلز گروه ۱۴، واکنش‌پذیری شدیدتری با گاز کلر دارد.
- (۳) در فلزهای قلیایی از بالا به پایین، واکنش‌پذیری و خصلت فلزی، روند عکس یک‌دیگر دارند.
- (۴) همهٔ فلزهای قلیایی در واکنش با گاز کلر نور بسیار شدیدی ایجاد می‌کنند.

۱۳۷- کدام واکنش انجام پذیر است؟



(۴)

۱۳۸- برای تهیه ۱۳/۸ مترمکعب سوخت سبز، چند تن گلوکز با درصد خلوص ۸۰ درصد را باید تخمیر بی‌هوازی کرد در

صورتی که بدانیم بازده واکنش تخمیر، ۶۰ درصد است؟ (چگالی سوخت سبز: 0.8 g.mL^{-1})

($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۴) ۳۶

(۳) ۵۶/۲۵

(۲) ۲۷

(۱) ۴۵

۱۳۹- برای تولید Fe از واکنش Fe_3O_3 با Ti استفاده می‌شود. برای تأمین Ti مورد نظر $TiCl_4$ را با Mg واکنش

می‌دهیم. حساب کنید برای تولید ۱۴ گرم Fe به چند گرم Mg با درصد خلوص ۲۵ نیاز است؟

($Mg = 24, Fe = 56 : g.mol^{-1}$)

(۴) ۳۶

(۳) ۲۴

(۲) ۱۸

(۱) ۹

چه تعداد از مطالب زیر در مورد طلا نادرست است؟

- الف- چند گرم از آن را می‌توان با چکش کاریبه صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد. (۴) ۴
- ب- فقط در دماهای معینی رسانایی الکتریکی بالایی دارد. (۲) ۲
- پ- با مواد موجود در بدن انسان واکنش نمی‌دهد. (۳) ۳
- ت- به دلیل عدم واکنش با گازهای هواکره، استخراج طلا آثار زیان‌بار زیست‌محیطی برجای نمی‌گذارد. (۱) ۱