



۱ کدام مطلب درباره اتم درست است؟ (با تغییر)

- ۱) انرژی لایه ها و تفاوت انرژی میان آن ها با دور شدن از هسته اتم بیشتر می شود.
- ۲) اتم برانگیخته وضعیت ناپایداری دارد و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه برمی گردد.
- ۳) هر عنصر، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد که با تفسیر آن می توان به انرژی لایه های الکترونی اتم آن پی برد.
- ۴) اگر طول موج بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه سوم برابر با 486 nm باشد، طول موج بازگشت الکترون از لایه سوم به لایه دوم می تواند حدود 532 nm باشد.

۲ شمار یون های موجود در $84 \text{ گرم منیزیم سولفید}$ ، چند برابر شمار یون های مثبت موجود در $16/6 \text{ گرم سدیم نیتريد}$ است؟
 $(N = 14, Na = 23, Mg = 24, S = 32 : \text{g.mol}^{-1})$

- | | |
|-----------|----------|
| ۱) $0/27$ | ۲) $2/5$ |
| ۳) $3/75$ | ۴) 5 |

۳ تمام موارد زیر درست هستند به جز:

- ۱) طیف نشری خطی لیتیم در گستره مرئی تنها شامل چهار خط است.
- ۲) رنگ شعله فلزهای مس و سدیم به ترتیب سبز و زرد است.
- ۳) رنگ شعله روشی آزمایشگاهی برای تشخیص نوع عنصرهای سازنده یک ترکیب است.
- ۴) نور زرد لامپ هایی که شب هنگام برای روشن کردن خیابان ها و بزرگراه ها استفاده می شود، به دلیل وجود بخار سدیم در آن ها است.

۴ بر اساس قاعده آفا انرژی زیرلایه از انرژی زیرلایه $4f$ کمتر است و این زیرلایه در عنصرهای دوره جدول دوره ای عنصرها با الکترون ها اشغال می شود.

- | | |
|----------------|-----------------|
| ۱) $5d$ - پنجم | ۲) $4d$ - چهارم |
| ۳) $5p$ - پنجم | ۴) $6p$ - ششم |

۵ عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با عدد جرمی $49, 51, 53$ و 54 است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول 65 و فراوانی ایزوتوپ سوم 15 درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟ (عدد جرمی ایزوتوپ ها، برابر با جرم اتمی آن ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A ، برابر با $50/95 \text{ amu}$ فرض شود)

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ۱) $29/5, 35/5$ | ۲) $17/5, 47/5$ |
| ۳) $15, 50$ | ۴) $14/5, 50/5$ |

۶

آرایش الکترونی عنصر M به صورت $(n-1)d^5ns^2$ [گاز نجیب] است. چند مورد دربارهٔ این عنصر درست است؟
 الف) این عنصر در گروه ۷^{ام} جدول دوره‌ای قرار دارد و فلزی واسطه است.
 ب) به n می‌توان مقادیر ۴ و ۵ و ۶ و ۷ نیز نسبت داد.
 پ) آرایش الکترونی یون M^{2+} به صورت $(n-1)d^3ns^2$ [گاز نجیب] است.
 ت) اگر $n = 4$ باشد، یون M^{2+} بی‌رنگ است.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۷

در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 1$ ، برابر با مجموع شمار الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l = 0$ و $l = 2$ است و شمار الکترون‌های ظرفیتی این عنصر، با شمار الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم کدام عنصر، برابر است؟
 (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

(۱) $16X, 24M$ (۲) $14D, 24M$

(۳) $14D, 28A$ (۴) $16X, 28A$

۸

کدام یک از انتقال‌های الکترونی زیر در اتم هیدروژن پرانرژی‌تر است و خط طیفی حاصل از آن در ناحیهٔ مرئی قرار دارد؟

(۱) از $n = 6$ به $n = 3$ (۲) از $n = 3$ به $n = 2$

(۳) از $n = 5$ به $n = 4$ (۴) از $n = 5$ به $n = 3$

۹

دست‌کم چند میلی‌مول اتم هیدروژن بر اساس رابطهٔ اینشتین باید به انرژی تبدیل شود تا با آن، انرژی لازم برای ذوب کردن ۹۰۰ تن آهن تأمین شود؟ (انرژی لازم برای ذوب کردن ۱ گرم آهن را ۲۴۰ ژول در نظر بگیرید، $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$)

(۱) $1/2$ (۲) $2/4$

(۳) $3/6$ (۴) $4/8$

۱۰

در میان ۱۸ عنصر دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای عنصرها چند عنصر در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ خود تنها دارای یک الکترون هستند؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۱۱

کدام مطلب باتوجه‌به شکل داده‌شده که مربوط به گستره‌ای از امواج الکترومغناطیس است، درست است؟

الف) این پرتو مربوط به ناحیهٔ مرئی و قرمز رنگ است.

ب) دستگاه کنترل تلویزیون بر اساس ارسال این امواج به گیرندهٔ تلویزیون کار می‌کند.

پ) طول‌موج این پرتو برابر با ۶۰۰ نانومتر است.

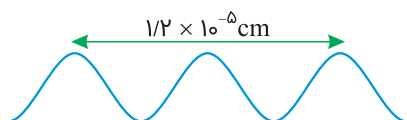
ت) این پرتو در مقایسه با نور بنفش، انرژی بیشتری را با خود حمل می‌کند.

(۱) ت

(۲) پ - ت

(۳) الف - پ

(۴) ب



چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- جرم اتمی ^1H اندکی از 1amu بیشتر است.
- عنصر ^{35}X با عنصر ^{17}Z هم گروه و با عنصر ^{21}Y هم دوره است.
- در تناوب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آن‌ها، دوحرفی است.
- هر ستون جدول تناوبی، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می‌شود.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

چند عبارت نادرست در بین عبارت‌های زیر وجود دارد؟

- در جدول دوره‌ای امروزی، عنصرها بر اساس افزایش جرم اتمی سازماندهی شده‌اند.
- هر amu جرمی معادل $\frac{1}{12}$ کربن با ۶ نوترون، ۲۰۰۰ برابر جرم یک الکترون و یک برابر جرم پروتون دارد.
- در اتم ^7Li ، ۴ ذره با نماد ^1_0n و ۳ ذره با نماد $^0_{-1}\text{e}$ وجود دارد.
- نور مرئی طول موجی مابین ۴۰۰ الی ۷۰۰ نانومتر دارد و از پرتوهای ریزموج پرانرژی‌تر است.

- (۱) ۱ مورد
(۲) ۲ مورد
(۳) ۳ مورد
(۴) صفر مورد

در چند مورد از عنصرهای زیر مجموع " $n + l$ " الکترون‌های لایه ظرفیت باهم برابر است؟

- کروم با عدد اتمی ۲۴
- فوسفور با عدد اتمی ۱۵
- فلورئور با عدد اتمی ۹
- سلنیم با عدد اتمی ۳۴
- تیتانیوم با عدد اتمی ۲۲

- (۱) صفر
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۵

کدام مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (الف) اختلاف سطح انرژی مابین لایه‌های اتم هیدروژن با افزایش فاصله از هسته کمتر می‌شود.
- (ب) انرژی هر موج با طول موج آن رابطه عکس دارد.
- (پ) طیف نشری خطی برای هر عنصر منحصر به فرد است و با افزایش عدد اتمی، تعداد خطوط رنگی موجود در طیف افزایش می‌یابد.
- (ت) عنصرهای Li و H ، در گستره پرتوهای الکترومغناطیسی تعداد خطوط نشری برابری دارند.

- (۱) فقط پ
(۲) پ - ت
(۳) الف - پ
(۴) ب - ت

عنصر ^{18}X با جرم میانگین $36/8\text{amu}$ دارای سه ایزوتوپ طبیعی است. یکی از آن‌ها ۲۰ نوترون با فراوانی ۲۰٪، دیگری با ۱۸ نوترون و فراوانی ۷۰٪ است. نوترون‌های ایزوتوپ سوم را محاسبه کنید. (جرم پروتون و نوترون را یکسان و معادل 1amu تصور کنید)

- (۱) ۲۲
(۲) ۱۶
(۳) ۲۱
(۴) ۲۴

چند مورد از مطالب زیر درمورد جدول دوره‌ای مندلیف درست است؟

- عناصری که در یک گروه قرار دارند، خواص شیمیایی مشابه و عناصر موجود در یک دوره خواص فیزیکی مشابهی دارند.
- در هر خانه از جدول اطلاعاتی نظیر نماد شیمیایی عنصر، عدد اتمی و عدد جرمی درج شده است.
- خواص فلزی و خواص نافلزی به ترتیب با شعاع اتمی رابطه مستقیم و عکس دارند.
- در جدول، زیرلایه $3f$ در عناصر فلزی ۵۷ - ۷۰ در حال پر شدن است.
- در دوره چهارم جدول، ۵ عنصر فلزی تک‌ظرفیتی وجود دارد.
- در دوره چهارم فلزاتی که در آخرین لایه الکترونی خود ۱ الکترون دارند، دارای ظرفیت $+1$ هستند.

- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۶

چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ عنصرهای X و Z جدول تناوبی درست است؟

- شمار الکترون‌های لایه سوم اتم هر دو عنصر، برابر است.
- یون‌های X^{2+} و Z^{2+} ، آرایش الکترونی اتم گازهای نجیب را دارند.
- هر دو عنصر، تنها با عدد اکسایش $+2$ ، در ترکیب‌های خود شرکت دارند.
- X یک فلز از گروه ۲ و Z ، آخرین عنصر واسطه دوره چهارم است.
- همهٔ زیرلایه‌های اشغال‌شده در یون پایدار آن‌ها، از الکترون پر شده است.

- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵

چند عبارت نادرست بین عبارت‌های زیر وجود دارد؟

- $^{238}_{92}\text{U}$ نخستین عنصر مصنوعی ساخته‌شده توسط بشر از $^{238}_{92}\text{U}$ عنصر مصنوعی است که امروزه می‌شناسیم.
- ایزوتوپی از $^{238}_{92}\text{U}$ که دارای ۵۶ نوترون است، برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود.
- ایزوتوپی از آهن که اختلاف مابین نوترون‌ها و پروتون‌های آن ۸ واحد است، برای تصویربرداری از دستگاه گردش خون استفاده می‌شود.
- با تزریق گلوکز پرتوزا به بیمار سرطانی، این مولکول‌ها در محل توده سرطانی تجمع یافته و مانع تجمع گلوکز معمولی می‌شوند. از این طریق محل توده‌های سرطانی تشخیص داده می‌شود.

- (۱) ۱ مورد
(۲) ۲ مورد
(۳) صفر مورد
(۴) ۳ مورد

باتوجه به جدول زیر که بیانگر درصد فراوانی ایزوتوپ‌های طبیعی سه عنصر هیدروژن، کربن و اکسیژن است، تفاوت جرم سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول پایدار گلوکز به فرمول $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ چند است؟

ایزوتوپ	^1H	^2H	^3H	^{12}C	^{13}C	^{14}C	^{16}O	^{17}O	^{18}O
نیم‌عمر	پایدار	پایدار	۱۲ سال	پایدار	پایدار	۵۷۳۰ سال	پایدار	پایدار	پایدار

- (۱) ۱۸
(۲) ۲۶
(۳) ۳۰
(۴) ۴۸

مجموع شمار اتم‌ها در ۷۲۴ میلی‌گرم گلوکز نشان‌دار به فرمول $C_6H_{11}O_5F$ چندبرابر مجموع ذره‌های زیراتمی باردار در ۰/۰۲۵ مول گاز کریپتون با عدد اتمی ۳۶ است؟ ($H = 1$, $C = 12$, $O = 16$, $F = 18$: $g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۶۹
(۲) ۰/۱۹
(۳) $6/9 \times 10^{-2}$
(۴) $5/1 \times 10^{-2}$

کدام مطلب در مورد لایه و زیرلایه الکترونی درست است؟

- (۱) در لایه چهارم، چهار زیرلایه با شماره‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ وجود دارد.
(۲) گنجایش الکترون زیرلایه‌های f و d به ترتیب ۱۰ و ۱۴ الکترون است.
(۳) زیرلایه پنجم یک اتم، ۱۸ الکترون می‌گیرد.
(۴) عدد کوانتومی اول و دوم برای زیرلایه $4f$ به ترتیب ۴ و ۲ است.

منیزیم دارای سه ایزوتوپ طبیعی با جرم‌های $23/98 amu$ ، $24/98 amu$ و $25/98 amu$ و میانگین جرم اتمی $24/3 amu$ است. اگر فراوانی ایزوتوپ دوم برابر با ۱۰٪ باشد، فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

- (۱) ۷۹٪
(۲) ۷۸٪
(۳) $78/5\%$
(۴) $79/5\%$

چند مورد از مطالب زیر برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

"بر اساس عدد کوانتومی اتم"

- (الف) الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند.
(ب) الکترون در اتم هیدروژن در نزدیک‌ترین لایه به هسته با $n = 1$ قرار دارد.
(پ) انرژی الکترون‌ها در اتم با افزایش فاصله از هسته افزایش می‌یابد.
(ت) الکترون‌ها با جذب انرژی معین از لایه بالاتر به لایه‌های پایین‌تر انتقال می‌یابد.

- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۱

در اتم عنصری ۸ الکترون $l = 0$ وجود دارد. اگر این عنصر با تکنسیم هم‌گروه باشد، چند مورد از مطالب زیر در مورد آن درست است؟

- (الف) اختلاف عدد اتمی آن با عدد اتمی گاز نجیب هم‌دوره با تکنسیم برابر با عدد اتمی آخرین عنصر واسطه دوره چهارم است.
(ب) در لایه ظرفیت خود ۵ الکترون دارد.
(پ) مجموعه عدد کوانتومی l برای زیرلایه‌هایی از آن که با الکترون به‌طور کامل پر شده‌اند برابر با ۴ است.
(ت) مقدار عددی " $n - l$ " و " $n + l$ " برای بیرونی‌ترین زیرلایه آن برابر است.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴