

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 راکتورهای 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) فلئوئور 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) 656nm ← نور قرمز ← $n^4 \rightarrow n^2$
 (۲) 486nm ← نور آبی ← $n^4 \rightarrow n^2$
 (۳) 434nm ← نور سبز ← $n^5 \rightarrow n^2$
 (۴) 410nm ← نور بنفش ← $n^6 \rightarrow n^2$

۴- مقدار بار الکتریکی کدام دو گونه می‌تواند یکسان باشد؟

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

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 نادرست 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 $56 \text{ g} \times 10^{-24}$ یا $56 \times 1/66 \times 10^{-24}$ است.
- ب) ۱۰ مول H_2O دارای $10 \times 6/02 \times 10^{23}$ اتم است.

ج) تعداد اتم‌های موجود در ۲ مول CO با تعداد اتم‌های H موجود در ۱ مول NH_4^+ برابر است.

د) جرم، ۱ پروتون و نوترون تقریباً با هم برابر و در حدود 1 amu است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹- تعداد e های کدام گونه بیشتر است؟ ($^6\text{C}, ^7\text{N}, ^8\text{O}, ^1\text{H}$)

- ۱) C^{2-} ۲) CNO^- ۳) NO_2 ۴) H_3O^+

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

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (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.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳- عنصر X دارای سه ایزوتوپ $(^{24}\text{X}, ^{25}\text{X}, ^{26}\text{X})$ است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر و سنگین‌تر به ترتیب ۷۸/۹ و ۱۱/۱ درصد باشد، جرم میانگین عنصر را حساب کنید.

- (۱) ۲۵/۰۱ (۲) ۲۴/۸ (۳) ۲۵/۲ (۴) ۲۴/۳۲

۱۴- اگر در یک واکنش هسته‌ای ۲ 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 ۲۴۷ ژول است.)

- (۱) ۷۰۰۰ (۲) ۸۰۰۰ (۳) ۷۲۸ (۴) ۷۳۰۰

۱۵- نسبت تعداد مولکول موجود در ۵/۶ گرم کربن مونواکسید (CO) به تعداد اتم‌های موجود در ۱/۶ گرم متانول

(CH_3OH) چند است؟ ($\text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶ : \frac{\text{g}}{\text{mol}}$)

- (۱) $\frac{۳}{۲}$ (۲) $\frac{۴}{۳}$ (۳) $\frac{۳}{۴}$ (۴) $\frac{۲}{۳}$

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.»

- (۱) اکسیژن - سیلیسیم - جامد - فلزی
(۲) کلسیم - گوگرد - گاز - نافلزی
(۳) گوگرد - سیلیسیم - مایع - نافلزی
(۴) اکسیژن - گوگرد - گاز - فلزی

۱۷- چند مورد نادرست است؟

- (الف) بیشتر ^{99}Tc موجود در جهان به‌طور مصنوعی ساخته می‌شود.
(ب) گلوکز نشان‌دار برای درمان توده سرطانی به کار می‌رود.
(ج) ایزوتوپ‌های اورانیوم اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.
(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

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

- (۱) ۴ - ۴ (۲) ۳ - ۳ (۳) ۴ - ۳ (۴) ۳ - ۳

۲۵- چند جمله درست است؟

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

ب) دانشمندان به دنبال توجیه و علت ایجاد طیف نشری 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.

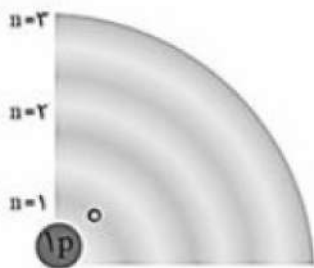
۴ (۴)

۳ (۳)

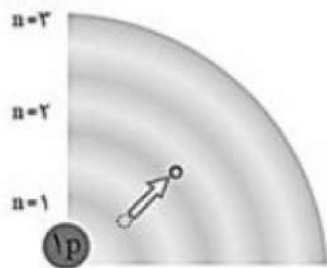
۲ (۲)

۱ (۱)

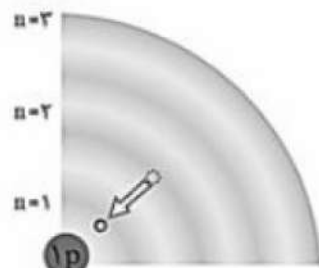
۲۶- با توجه به شکل کدام گزینه نادرست است؟



(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.

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

۱ واحد باشد و جرم میانگین عنصر $10/8 \text{ amu}$ 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؟

- (۱) ${}^{207}_{82}\text{Pb}^{2+}$ (۲) ${}^{127}_{52}\text{Te}^{2-}$ (۳) ${}^{118}_{49}\text{In}^{+}$ (۴) ${}^{71}_{35}\text{Br}^{-}$

۲۹- اگر گرمای سوختن یک مول متان 890 kg کیلوژول باشد، گرمای حاصل از سوختن 20 kg متان از تبدیل چند گرم ماده به

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

- (۱) $1/2 \times 10^{-8}$ (۲) $1/2 \times 10^{-5}$ (۳) $1/2 \times 10^{-3}$ (۴) $1/2 \times 10^{-6}$

۳۰- در $10^{-7} \times 88$ گرم کربن دی اکسید $10^n \times 12/04$ عدد مولکول وجود دارد، مقدار n را حساب کنید.

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

۱۶ (۴)

۱۱ (۳)

۱۴ (۲)

۱۲ (۱)

۳۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

الف- بر اثر مهپانگ انرژی زیاد آزاد شده سبب پدید آمدن ذرات زیر اتمی و سپس گازهای هیدروژن و هلیوم گردید.

ب- رابطه انیشتین برای محاسبه انرژی آزاد شده در واکنش‌های هسته‌ای به کار می‌رود.

پ- هر چه 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)

۳۲- 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).

۵۶ - ۳ - s (۴)

۱۹ - ۲ - s (۳)

۵۶ - ۱۲ - d (۲)

۳۶ - ۱۰ - d (۱)

۳۳- اگر ایزوتوپ‌های منیزیم را به صورت A، B و C نمایش دهیم و به ازای ۲ اتم B، ۳ اتم C و ۱۵ اتم A باشد. در

یک نمونه ۶۰ اتمی از منیزیم در مجموع چند ذره زیر اتمی بدون بار وجود دارد؟

۷۰۲ (۴)

۷۳۲ (۳)

۷۴۴ (۲)

۷۸۰ (۱)

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

«در جدول دوره‌ای امروزی»

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

ب- عناصر 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 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 می‌باشد. شمار نوترون‌های ایزوتوپ دیگر کدام است؟

۲۴ (۴)

۲۲ (۳)

۲۰ (۲)

۱۸ (۱)