



فصلنامه علمی پژوهشی
آموزش ابتدایی و دبیرستان
شماره ۱۰ - زمستان ۱۳۹۵
صفحه ۱۰۰-۱۱۰

آموزشگاه آبادگران

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: شیمی

۱- کدام سه عنصر در زیرلایه p بالاترین لایه اشغال شده اتم خود، الکترون ندارند؟

- (۱) ${}_{39}G, {}_{30}X, {}_{27}A$ (۲) ${}_{39}G, {}_{31}Z, {}_{27}A$ (۳) ${}_{36}E, {}_{30}X, {}_{21}M$ (۴) ${}_{36}E, {}_{31}Z, {}_{21}M$

۲- یک مول گاز کلر شامل ۲۰ درصد جرمی ${}^{35}_{17}Cl$ و ۸۰ درصد جرمی ${}^{37}_{17}Cl$ است. چگالی این گاز در شرایطی که حجم مولی گازها برابر $30L$ باشد، چند $g \cdot L^{-1}$ است؟ (عدد جرمی را به تقریب، برابر اتم گرم هر ایزوتوپ در نظر بگیرید.)

- (۱) $1,18$ (۲) $1,22$ (۳) $1,35$ (۴) $1,48$

۳- بر اساس شکل زیر، که توزیع نسبی اتم‌های کلر را در کلر طبیعی نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که درصد کلر طبیعی را ایزوتوپ ${}^{35}Cl$ تشکیل می‌دهد. جرم اتمی میانگین کلر برابر با واحد جرم اتمی است و ایزوتوپ پایدارتر است.



- (۱) ${}^{35}Cl - 35,50 - 80$ (۲) ${}^{35}Cl - 35,50 - 75$ (۳) ${}^{37}Cl - 35,485 - 20$ (۴) ${}^{37}Cl - 35,485 - 25$

۴- کروم (${}_{24}Cr$) از دسته عنصرهای است که زیرلایه ی اتم آنها در حال پر شدن است و آرایش الکترونی لایه ی ظرفیت اتم آن به صورت است.

- (۱) اصلی ${}_{4p} - {}_{4p} - {}_{4s}^2$ (۲) اصلی ${}_{4p} - {}_{4p} - {}_{4s}^2$ (۳) واسطه ${}_{3d} - {}_{3d} - {}_{4s}^2$ (۴) واسطه ${}_{3d} - {}_{3d} - {}_{4s}^1$

۵- اگر جرم پروتون 1840 برابر جرم الکترون، جرم نوترون 1850 برابر جرم الکترون و جرم الکترون برابر $9,10938291 \times 10^{-31} amu$ در نظر گرفته شود، جرم تقریبی یک ایزوتوپ طبیعی و پرتوزای هیدروژن برابر چند گرم خواهد بود؟ ($1 amu = 1,66 \times 10^{-24} g$) (با تغییر)

- (۱) $4,96 \times 10^{-24}$ (۲) $9,112 \times 10^{-24}$ (۳) $4,34 \times 10^{-22}$ (۴) $9,815 \times 10^{-22}$

۶- در واکنش اکسایش آمونیاک در مجاورت پلاتین، طبق معادله $aNH_3 + bO_2 \xrightarrow{Pt} cNO + dH_2O$ نسبت b به c کدام است؟

- (۱) 2 به 3 (۲) 3 به 4 (۳) 4 به 5 (۴) 5 به 6

۷- عنصر X با I_{53} هم دوره و با کربن (${}_{6}C$) در جدول تناوبی هم گروه است، کدام گزینه درباره ی آن نادرست است؟

- (۱) عدد اتمی آن برابر 50 است.
(۲) اکسیدهایی با فرمول عمومی XO و XO_2 تشکیل می‌دهد.
(۳) شمار اوربیتال‌های نیم پر لایه ی ظرفیت اتم آن در حالت پایه، دو برابر اوربیتال‌های جفت الکترونی این لایه است.
(۴) عنصری شبه فلزی است و یون پایدار X^{2+} با آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب Kr تشکیل می‌دهد.

۸- آرایش الکترونی کدام گونه ی شیمیایی با آرایش الکترونی هر یک از سه گونه دیگر تفاوت دارد؟

- (۱) ${}_{29}Cu^+$ (۲) ${}_{28}Ni^{2+}$ (۳) ${}_{30}Zn^{2+}$ (۴) ${}_{31}Ga^{3+}$

۹- کدام سه گونه ی شیمیایی، آرایش الکترونی یکسانی دارند؟

- (۱) ${}_{55}Cs^+, {}_{54}Xe, {}_{53}I^-$ (۲) ${}_{14}Si^{4-}, {}_{15}P^-, {}_{16}S^{2-}$ (۳) ${}_{37}Rb^+, {}_{19}K^+, {}_{11}Na^+$ (۴) ${}_{27}Co^{3+}, {}_{28}Ni^{2+}, {}_{29}Cu^+$

۱۰- کلر در طبیعت دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی $35 amu$ و $37 amu$ و کربن دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی $12 amu$ و $13 amu$ است. تفاوت جرم مولکولی سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول کربن تتراکلرید، چند amu است؟

- (۱) 6 (۲) 7 (۳) 8 (۴) 9

۱۱- اگر جرم الکترون با تقریب برابر $\frac{1}{2000}$ جرم هر یک از ذره‌های پروتون و نوترون فرض شود، نسبت جرم الکترون‌ها در اتم ${}_{Z}^{A}X$ به جرم این اتم به کدام کسر نزدیک‌تر است؟

- ① $\frac{1}{4000}$ ② $\frac{1}{2000}$ ③ $\frac{1}{1000}$ ④ $\frac{1}{5000}$

۱۲- گازهای نجیب در کدام گروه جدول تناوبی عنصرها، جای دارند و تفاوت عدد اتمی گاز نجیب دوره‌ی اول و دوره‌ی سوم کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- ① $16, 17$ ② $18, 17$ ③ $17, 18$ ④ $16, 18$

۱۳- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های $14amu$ و $16amu$ و جرم اتمی میانگین $14,2amu$ است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک، در آن کدام است؟

- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{9}$ ③ $\frac{1}{10}$ ④ $\frac{1}{11}$

۱۴- نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون در سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، کدام است؟

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 7

۱۵- در اتم آهن (${}_{26}Fe$)..... تراز فرعی انرژی از الکترون اشغال شده‌اند که از میان آنها،..... تراز دو الکترونی و تراز شش الکترونی‌اند. (اعداد را از راست به چپ بخوانید)

- ① $2, 4, 6, 6$ ② $4, 2, 6, 6$ ③ $3, 4, 6, 7$ ④ $3, 3, 7, 7$

۱۶- عنصر X با جرم اتمی میانگین $36,8g \cdot mol^{-1}$ ، دارای سه ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آن‌ها دارای ۲۰ نوترون و فراوانی ۲۰٪ و دیگری ۱۸ نوترون با فراوانی ۷۰٪ است. شمار نوترون‌های ایزوتوپ دیگر کدام است؟ (جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر $1amu$ در نظر بگیرید.)

- ① 21 ② 22 ③ 23 ④ 24

۱۷- کروم (${}_{24}Cr$) از دسته عنصرهای..... است که زیرلایه‌ی..... اتم آنها در حال پرشدن است و آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت اتم آن به صورت..... است.

- ① اصلی $4p - 4s^2 4p^4$ ② اصلی $4p - 4s^2 4p^3$ ③ واسطه $3d - 3d^4 4s^2$ ④ واسطه $3d - 3d^5 4s^1$

۱۸- آرایش الکترونی لایه‌ی آخر اتم کدام عنصر، مشابه با آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت اتم ${}_{19}K$ است؟

- ① ${}_{29}A$ ② ${}_{21}D$ ③ ${}_{27}X$ ④ ${}_{31}Z$

۱۹- کدام مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) طول موج نور بنفش از طول موج نور سبز، کوتاهتر است.

(ب) انرژی هر رنگ نور مرئی، با طول موج آن نسبت مستقیم دارد.

(پ) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه‌ی $n = 2$ است.

(ت) هر چه فاصله‌ی میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیخته‌ی هیدروژن بیشتر باشد، طول موج نور، بلندتر است.

- ① ب، پ، ت ② ب، ت ③ آ، ب، پ ④ آ، پ

۲۰- اتم عنصر واسطه‌ای می‌تواند کاتیونی پایدار با آرایش الکترونی هشتایی در لایه‌ی آخر پرشده‌ی خود تشکیل دهد، کدام عدد اتمی را می‌توان به این عنصر نسبت داد؟

- ① 26 ② 21 ③ 28 ④ 29

۲۱- کدام عبارت نادرست است؟

- ① در هر سطح انرژی اتم، زیرلایه‌ای که عدد کوانتومی l کوچکتری دارد، با نماد d مشخص می‌شود.
 ② در هر سطح انرژی اتم، الکترون‌های زیرلایه‌ی p در مقایسه با الکترون‌های زیرلایه‌ی s انرژی بیشتری دارند.
 ③ زیرلایه‌ی s ، بر عکس زیرلایه‌های d, p ، تنها شامل یک اوربیتال است.
 ④ هر اوربیتال p ، یک عدد کوانتومی m_l معینی دارد که جهت‌گیری آن را در فضای پیرامون هسته مشخص می‌کند.

۲۲- اگر آرایش الکترونی یون‌های تک اتمی A^{2+} و B^{2-} به $3p^6$ ختم شود، تفاوت عدد اتمی عنصرهای A و B برابر است و این دو عنصر می‌توانند با هم یک ترکیب با فرمول شیمیایی تشکیل دهند.

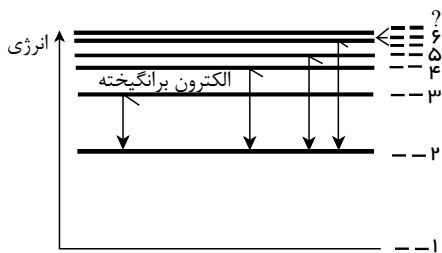
- ① ۴ - کووالانسی - AB ② ۵ - یونی - AB_p ③ ۴ - یونی - AB ④ ۵ - کووالانسی - AB_p

۲۳- اگر شمار الکترون‌های یون تک اتمی M^+ ، برابر ۳۶ باشد، عنصر M در دوره جدول تناوبی جای داشته، عدد اتمی آن برابر است و با گوگرد ترکیبی با فرمول تشکیل می‌دهد.

- ① پنجم - ۳۵ - MS ② چهارم - ۳۵ - M_pS ③ چهارم - ۳۷ - MS ④ پنجم - ۳۷ - M_pS

۲۴- اگر تفاوت عدد اتمی و شمار نوترون‌های اتم عنصر A برابر با ۱۰ باشد، کدام بیان درباره این عنصر درست است؟

- ① عنصری اصلی از گروه ۱۵ جدول تناوبی است.
 ② عنصری گازی از گروه هفدهم است.
 ③ آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن $4s^2 4p^4$ است.
 ④ با فلزهای قلیایی (M) ترکیب‌های یونی با فرمول عمومی MA تشکیل می‌دهد.



۲۵- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام عبارت درباره آن نادرست است؟

- ① تراز $n = 1$ ، پایدارترین تراز انرژی اتم هیدروژن است.
 ② نمایش یک مدل پلکانی برای ساختار اتم هیدروژن مطابق مدل رادرفورد است.
 ③ طرحی برای توجیه بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن بر اساس مدل بور است.
 ④ طرحی از مبادله انرژی الکترون هنگام جابه‌جایی آن در اتم، به صورت کوانتومی است.

۲۶- در اتم ژرمانیم ($_{32}Ge$)، لایه (سطح انرژی) و زیرلایه (ترازهای فرعی) انرژی از الکترون اشغال شده است که از میان آنها زیرلایه، هریک دارای دو الکترون و زیرلایه، هر یک دارای شش الکترون است.

- ① پنج - ده - شش - دو ② چهار - هشت - پنج - سه ③ چهار - هشت - پنج - دو ④ پنج - ده - شش - سه

۲۷- نقره دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های اتمی 106.9 و 108.9 است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر آن برابر با ۵۲ درصد باشد، جرم اتمی متوسط نقره، کدام است؟

- ① 107.84 ② 107.86 ③ 107.88 ④ 107.89

۲۸- اگر عدد جرمی عنصر M برابر ۱۰۶ و تفاوت شمار نوترون‌های آن با شمار پروتون‌های آن برابر ۱۴ باشد، عدد اتمی این عنصر و شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه‌ی یون M^{2+} کدامند؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.)

- ① ۸، ۴۸ ② ۶، ۴۶ ③ ۸، ۴۶ ④ ۶، ۴۸

۲۹- جامد بودن، داشتن پنج الکترون در لایه ظرفیت اتم خود و تشکیل ترکیب‌هایی با فرمول عمومی XF_3 و XF_5 ، از ویژگی‌های کدام عنصر (X) است؟

- ① آلومینیوم ② برم ③ فسفر ④ نیتروژن

۳۰- عنصر A با عدد اتمی ۳۸ به احتمال زیاد با عنصر X با عدد اتمی واکنش داده و ترکیب با فرمول تشکیل می‌دهد.

- ① ۳۵، کووالانسی، A_pX ② ۳۵، یونی، AX_p ③ ۱۶، کووالانسی، AX_p ④ ۱۶، یونی، A_pX