سؤال‌های نسبتاً دشوار

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۴۷۵۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۵ سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۶(یا ۷) سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۸ سوال پاسخ دهند.

۱- اتم X دارای ۳ ایزوتوپ $^{a}_{12}x$ ، $^{a+1}_{12}x$ و $^{a+2}_{12}x$ می‌باشد. در صورتی‌که درصد فراوانی آن‌ها به ترتیب برابر ۷۰، ۲۰ و ۱۰ و جرم اتمی میانگین اتم x برابر ۲۴/۴amu باشد، در ایزوتوپ سنگین‌تر چند نوترون وجود دارد؟

۷۶٪ ۴۶٪ ۹۰/۰۷/۲۲ ۱۶۷۳۴

۱) ۱۲ ۲) ۱۳ ۳) ۱۴ ۴) ۱۵

۲- با توجه به اطلاعات زیر می‌توان دریافت که گونه‌های ... طیف نشری خطی یکسانی دارند.

(N: تعداد نوترون، P: تعداد پروتون و A : عدد جرمی)

X^{a} : N Z ۱۲ , N H P Z ۲۳ — X^{a} : N Z ۱۸ , N H P Z ۳۵

Y^{a} : N Z ۲۰ , A Z ۳۷ — Y : N Z ۱۲ , A Z ۲۴

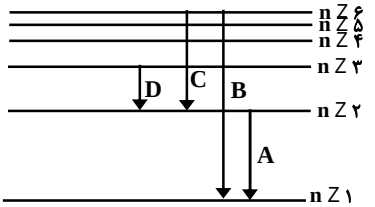
۷۰٪ ۵۰٪ ۹۰/۰۸/۰۶ ۱۷۶۹۵

۱) X^{a} و Y ۲) Y و Y^{a}

۳) X و Y^{a} ۴) امکان ندارد که طیف نشری خطی دو گونه، یکسان باشد.

۳- در شکل زیر که مربوط به طیف نشری خطی اتم هیدروژن است، کدام انتقال الکترونی مربوط به بخش نامرئی، کدام انتقال مربوط به خط قرمز و کدام انتقال الکترونی طول موج کوتاه‌تری دارد؟ (از راست به چپ)

۶۵٪ ۱۷٪ ۹۱/۰۷/۲۱ ۶۷۶۹



۱) D، C، A

۲) B، D، A

۳) D، D، B

۴) B، C، B

۴- اگر تفاوت تعداد نوترون و الکترون یون X^{J} برابر ۹ باشد و عدد جرمی عنصر X برابر ۸۰ باشد، عدد اتمی عنصر X و تعداد الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت آن به‌ترتیب کدامند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۶۳٪ ۱۶٪ ۹۱/۰۷/۲۱ ۶۷۶۹

۱) ۳۵ -۷ ۲) ۳۵ -۶ ۳) ۳۴ -۷ ۴) ۳۴ -۶

۵- در اتم A تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه ۴p سه برابر الکترون‌های موجود در زیرلایه ۴s است و در اتم B تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه ۴d، پنج برابر تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه ۵s است، کدام مطلب در مورد A و B درست است؟ (ویژگی‌های ذکر شده مربوط به آخرین زیر لایه‌ها است.)

۶۳٪ ۱۶٪ ۹۱/۰۷/۲۱ ۶۷۶۹

۱) عدد اتمی عناصر A و B به ترتیب برابر ۳۳ و ۲۴ است.

۲) عنصر A یک گاز نجیب بوده و عنصر B از عناصر اصلی دوره پنجم جدول تناوبی است.

۳) عنصر B قطعاً دارای ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی l Z ۰ است.

۴) عنصر B می‌تواند هم گروه یکی از عناصر $_{۲۴}X$ و $_{۳۰}Y$ باشد.

۶- جرمِ $۶/۰۲\times۱۰^{۲۲}$ مولکول از کدام ترکیب تقریبا ۲/۷ برابر جرم $۶/۰۲\times۱۰^{۲۲}$ مولکول آمونیاک است؟

۲۵۴۱۳ | ۹۳/۰۸/۲۳ | ۱۸٪ | ۶۳٪

۱) $N_۲O$ ۲) $PH_۳$ ۳) $NO_۲$ ۴) $H_۳PO_۴$

۷- در واکنش زیر، پس از موازنه نسبت مجموع ضریب‌های فراورده‌ها به ضریب هیدروکلریک اسید (HCl) کدام است؟

$$K_۲Cr_۲O_۷ + HCl \rightarrow KCl + CrCl_۳ + Cl_۲ + H_۲O$$

۱۷۷۳۹ | ۹۰/۰۹/۰۴ | ۳۰٪ | ۵۸٪

۱) ۲ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱۴}{۱۵}$ ۴) ۱

۸- شمار اتم‌ها در کدام نمونه ماده بیش‌تر است؟

۶۷۶۹ | ۹۱/۰۷/۲۱ | ۶٪ | ۵۸٪

۱) ۰/۳ مول گاز اکسیژن ۲) ۰/۵ مول گاز کریپتون
۳) ۰/۴ مول گاز $O_۳$ ۴) ۰/۵ مول یُد جامد

۹- اگر جرم پروتون ۱۸۴۰ برابر جرم الکترون، جرم نوترون ۱۸۵۰ برابر جرم الکترون و جرم الکترون برابر ۰/۰۰۰۵۴amu در نظر گرفته شود، جرم تقریبی یک اتم تریتیم برابر چند گرم خواهد بود؟

$(۱amu = ۱/۶۶\times۱۰^{-۲۴}g)$

۱۹۳۹۶ | ۹۳/۰۷/۲۵ | ۱۶٪ | ۵۷٪

۱) $۴/۹۶\times۱۰^{-۲۴}$ ۲) $۹/۱۱۲\times۱۰^{-۲۴}$ ۳) $۴/۳۴\times۱۰^{-۲۲}$ ۴) $۹/۸۱۵\times۱۰^{-۲۲}$

۱۰- یون X^{J} دارای ۳۶ الکترون است. در صورتی‌که در یکی از ایزوتوپ‌های عنصر X با فراوانی ۹۰٪ ، رابطه‌ی $A = Z + \frac{۱۶}{۷}Z$ برقرار باشد و در ایزوتوپ دیگر اختلاف پروتون و نوترون ۹ باشد، جرم اتمی میانگین عنصر X چند است؟ (A: عدد جرمی، Z: عدد اتمی)

۳۲۵۲۴ | ۹۳/۰۹/۲۱ | ۱۴٪ | ۵۵٪

۱) ۷۹/۱ ۲) ۷۹/۲ ۳) ۷۹/۹ ۴) ۷۹/۵

۱۱- عدد اتمی عنصری که کاتیون سه ظرفیتی آن دارای یک زیرلایه‌ی 3d نیمه پر است، کدام است؟

۱۵۱۰۷ | ۹۱/۱۰/۰۸ | ۶٪ | ۵۴٪

۱) ۲۴ ۲) ۲۶ ۳) ۲۹ ۴) ۲۵

۱۲- ۰/۰۲ گرم از کدام عنصر دارای $۳/۰۱۱\times۱۰^{۲۰}$ اتم است؟ $(N_A = ۶/۰۲۲\times۱۰^{۲۳})$

۲۱۵۳۷ | ۹۰/۰۸/۲۰ | ۱۷٪ | ۵۲٪

۱) ^{۲۳}Na ۲) ^{۲۴}Mg ۳) ^{۳۹}K ۴) ^{۴۰}Ca

۱۳- جرم اتمی ایزوتوپی از A، ۲۵amu کم‌تر از نصف جرم اتمی ایزوتوپی از B است. اگر جرم اتمی مجموع دو ایزوتوپ ۲۰۰amu باشد، نسبت عدد جرمی ایزوتوپ A به عدد جرمی ایزوتوپ B کدام است؟

۲۵۲۴۲ | ۹۳/۰۹/۰۷ | ۱۸٪ | ۵۱٪

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

۱۴- در کدام گزینه، مجموع تعداد الکترون با اعداد کوانتومی $n\,Z\,3$ و $l\,Z\,1$ و همچنین $n\,Z\,3$ و $l\,Z\,2$ با بقیه متفاوت است؟ (تمامی عناصر از دوره‌ی چهارم جدول تناوبی هستند.)

۳۲۵۲۴ | ۹۳/۰۹/۲۱ | ۲۰٪ | ۴۷٪

۱) A^{2H} از گروه ۷
۲) B^{3H} از گروه ۸
۳) C^{H} از گروه ۶
۴) D^{2H} از گروه ۹

۱۵- در کدام ترکیب داده شده، شمار جفت الکترون های ناپیوندی، ۱/۵ برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است؟

۲۱۳۸۸ | ۹۱/۰۹/۱۰ | ۱۸٪ | ۴۶٪

۱) CH_2Cl_2 ۲) CH_4
۳) $CHCl_3$ ۴) CCl_2I_2

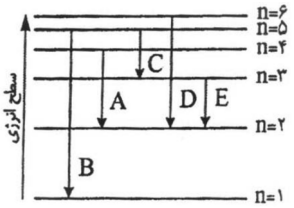
۱۶- هیدروژن دو ایزوتوپ پایدار $_1^1H$ و $_1^2H$ و گوگرد چهار ایزوتوپ پایدار $_{16}^{32}S$، $_{16}^{33}S$، $_{16}^{34}S$ و $_{16}^{35}S$ دارد. با توجه به این ایزوتوپ‌ها چند نوع مولکول هیدروژن سولفید (H_2S) با جرم‌های متفاوت خواهیم داشت؟

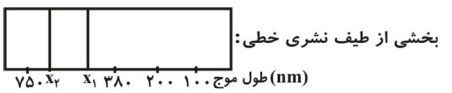
۲۳۴۶۹ | ۹۱/۰۹/۲۴ | ۱۵٪ | ۴۴٪

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۱۷- طبق مدل اتمی بور، برای توجیه طیف نشری خطی اتم هیدروژن، هر انتقال الکترونی از یک تراز انرژی بالاتر به یک تراز انرژی پایین‌تر، یک خط طیفی را در طیف نشری خطی به وجود می‌آورد. اگر انتقال الکترونی A با خط طیفی X_1 در طیف نشری خطی مشخص شده باشد، کدام انتقال الکترونی نشان دهنده‌ی خط طیفی X_2 است؟

۲۶۸۹۵ | ۹۳/۱۱/۱۰ | ۱۵٪ | ۴۳٪





۱) B
۲) C
۳) D
۴) E

۱۸- عنصر X در لایه‌ی سوم انرژی خود ۱۰ الکترون دارد، آرایش الکترونی لایه سوم آن به صورت ... است و این عنصر با عدد اتمی ... جزو عناصر دسته ... محسوب می‌شود.

۲۵۴۸۱ | ۹۱/۰۸/۲۶ | ۱۴٪ | ۴۰٪

۱) $s^2 3s^2 3p^6 4s^2$
۲) $s^2 3s^2 3p^6 3d^2$
۳) $d^{30} 3s^2 3p^6 3d^{10}$
۴) $d^{22} 3s^2 3p^6 3d^2$

۱۹- در جرم‌های برابر از کدام دو ماده‌ی زیر، تعداد اتم‌ها برابر است؟

(O Z ۱۶, H Z ۱, S Z ۳۲, C Z ۱۲, N Z ۱۴: $g.mol^{-1}$)

آ- NO ب- H_2S پ- N_2 ت- CO

۲۵۴۱۳ | ۹۳/۰۸/۲۳ | ۱۹٪ | ۳۹٪

۱) آ و ب ۲) پ و ت ۳) آ و ت ۴) ب و پ

۲۰- ایزوتوپی از عنصر M دارای جرم اتمی ۲۰۸amu است و ۶۲/۵ درصد از ذرات سازنده‌ی هسته‌ی آن را نوترون‌ها تشکیل می‌دهند. نسبت تعداد الکترون‌های M^{2H} به تعداد نوترون‌های آن تقریباً کدام است؟

۲۷۱۶۳ | ۹۲/۰۹/۲۲ | ۲۰٪ | ۳۹٪

۱) ۱/۷ ۲) ۱/۶ ۳) ۰/۶۸ ۴) ۰/۵۸

۲۱- عنصر فرضی A دارای ۳ ایزوتوپ است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ اول ۳ برابر ایزوتوپ دوم و درصد فراوانی ایزوتوپ دوم ۲ برابر ایزوتوپ سوم باشد و جرم‌های اتمی این سه ایزوتوپ برحسب amu به ترتیب برابر با ۱۲۶، ۱۰۸ و ۹۰ باشند، جرم اتمی میانگین این عنصر برحسب amu چقدر است؟

۱۶۷۵۶ | ۹۲/۰۱/۱۶ | ۱۵٪ | ۳۸٪

۱) ۱۱۸ ۲) ۱۰۸ ۳) ۹۸ ۴) ۱۱۶

۲۲- یون X^{2H} دارای ۲۷ الکترون است، کدام مطلب درست است؟

۱۹۶۳۷ | ۹۲/۰۸/۲۴ | ۱۹٪ | ۳۷٪

۱) آرایش الکترونی X^{2H} به صورت $[_{18}Ar]3d^{10}4s^{1}$ است.

۲) عدد اتمی X برابر ۲۷ بوده و در شش زیر لایه‌ی آن الکترون وجود دارد.

۳) در X^{2H} هفت زیر لایه از الکترون اشغال شده و عدد اتمی آن برابر ۲۹ است.

۴) لایه‌ی الکترونی سوم X^{2H}، هفده الکترون دارد.

۲۳- اگر ترکیب A_2O_3 شامل ۳۴/۸ درصد اکسیژن باشد، جرم مولی عنصر A تقریباً چند گرم بر مول است؟

۱۹۱۹۰ | ۹۱/۰۸/۱۲ | ۱۷٪ | ۳۵٪

۱) ۲۷ ۲) ۵۶ ۳) ۴۵ ۴) ۵۲

سؤال‌های دشوار

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۴۷۵۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۲ سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۳(یا ۴) سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۵ سوال پاسخ دهند.

۲۴- کدام مطلب در مورد ترکیب Cl_2O_7 نادرست است؟ ($O=16 , Cl=35/5 : g.mol^{-1}$)

۲۵۲۴۲ | ۹۳/۰۹/۰۷ | ۱۳٪ | ۳۴٪

۱) در هر مولکول Cl_2O_7، ۹ اتم وجود دارد.

۲) در یک مجموعه مولکول از Cl_2O_7، به ازای ۶۳ اتم اکسیژن، ۱۸ اتم کلر وجود دارد.

۳) در یک مجموعه مولکول از Cl_2O_7، به ازای ۱۷/۷۵ گرم اتم کلر، ۴۲/۲۵ گرم مولکول Cl_2O_7 وجود دارد.

۴) در هر $6/02\times10^{23}$ مولکول Cl_2O_7، ۷ مول اتم اکسیژن وجود دارد.

۲۵- اگر در آرایش الکترونی عنصر اصلی X، تعداد الکترون های ظرفیت ۰/۶ برابر شمار بقیه‌ی الکترون‌ها باشد، نماد یون پایدار آن ..... و فرمول ترکیب کلسیم دار آن ..... می باشد.

۱۹۱۹۰ | ۹۱/۰۸/۱۲ | ۱۹٪ | ۳۲٪

۱) CaX_2 ۲) CaX

۳) CaX_2 ۴) CaX

۲۶- عنصر A برای پایدار شدن به یونی با آرایش گاز نجیب $_{10}Ne$ و عنصر B برای پایدار شدن به یونی با آرایش گاز نجیب $_{36}Kr$ تبدیل می‌شود. کدام گزینه در مورد دو عنصر یاد شده کاملاً درست است؟

۲۱۸۶۱ | ۹۱/۱۱/۱۳ | ۱۴٪ | ۳۲٪

۱) ترکیب حاصل از عنصرهای A و B ، یک ترکیب یونی است.

۲) لایه‌های الکترونی یون‌های پایدارحاصل، کاملاً پُر است.

۳) شمار زیرلایه‌های کاملاً پُر در یون پایدار حاصل از عنصر A ،برابر با شمار لایه‌های کاملاً پُر موجود در یون پایدار حاصل از عنصر B است.

۴) در یون پایدارحاصل از عنصر A ، شش الکترون با عددهای کوانتومی $n=2 , l=1$ و در یون پایدار حاصل از عنصر B شش الکترون با عددهای کوانتومی $n=3 , l=2$ وجود دارد.

۲۷- برای عنصر A نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر به ایزوتوپ سبک‌تر برابر $\frac{2}{5}$ است. این عنصر دارای دو ایزوتوپ ^{M+1}A و ^{M-1}A است. جرم اتمی میانگین این عنصر کدام است؟

۲۶۹۲۶ | ۹۴/۰۹/۰۶ | ۱۹٪ | ۳۱٪

۱) $M+\frac{3}{7}$ ۲) $\frac{2M+5}{7}$ ۳) $M+\frac{5}{7}$ ۴) $M+\frac{2}{5}$

۲۸- تعداد اتم‌های هیدروژن در ۸ گرم اتان (C_2H_6) با تعداد الکترون‌ها در چند گرم از یون $^{2+}_{26}Fe^{56}$ برابر است؟

۲۱۸۶۱ | ۹۱/۱۱/۱۳ | ۱۹٪ | ۳۰٪

۱) ۳/۷۳ ۲) ۴/۵۶ ۳) ۶/۷۳ ۴) ۸/۴۲

۲۹- آلیاژی از آهن و مس، شامل ۴۰٪ جرمی آهن است. نسبت تعداد اتم‌های مس به آهن تقریباً کدام است؟

۲۵۲۴۲ | ۹۳/۰۹/۰۷ | ۱۶٪ | ۲۶٪

۱) ۱/۷ ۲) ۲/۳ ۳) ۱/۳ ۴) ۲/۷

۳۰- اتم فرضی A دارای دو ایزوتوپ است، اگر به ازای هر ایزوتوپ سنگین، ۴ ایزوتوپ سبک وجود داشته باشد و اختلاف تعداد نوترون دو ایزوتوپ برابر ۲ باشد، اختلاف جرم اتمی میانگین و جرم ایزوتوپ سنگین کدام است؟

۲۵۴۸۱ | ۹۱/۰۸/۲۶ | ۱۵٪ | ۲۵٪

۱) $\frac{۶}{۵}$ ۲) $\frac{۶}{۷}$ ۳) $\frac{۸}{۵}$ ۴) $\frac{۸}{۷}$

۳۱- کدام گزینه درست است؟

۲۰۱۷۱ | ۹۲/۰۹/۰۸ | ۱۶٪ | ۲۵٪

۱) مجموع تعداد نوترون‌ها و الکترون‌های $Fe^{۲H}_{۵۶}$ برابر ۵۵ می‌باشد.

۲) یون $X^{۲H}_{۴۰}$ که اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در آن برابر ۱۰ است، دارای ۱۶ پروتون می‌باشد.

۳) اختلاف تعداد پروتون‌های دو یون N^{xJ} و $M^{۲xH}$ که تعداد الکترون‌های آن‌ها یکسان است برابر **۴x** می‌باشد.

۴) اگر جرم اتم **A**، ۵/۵ برابر جرم اتم $X^{۱۲}_{۶}$ باشد، جرم اتم **A** برابر **۳۳amu** است.

۳۲- اگر جرم الکترون $\frac{۱}{۲۰۰۰}$ جرم هر یک از ذره‌های پروتون و نوترون فرض شود، نسبت جرم اتم $Ca^{۴۰}_{۲۰}$ به جرم الکترون‌های $Ne^{۲۰}_{۱۰}$ به‌تقریب کدام است؟

۲۷۱۶۳ | ۹۲/۰۹/۲۲ | ۱۷٪ | ۲۵٪

۱) $\frac{۱}{۴۰۰۰}$ ۲) $\frac{۱}{۲۰۰۰}$ ۳) ۲۰۰۰ ۴) ۸۰۰۰

۳۳- با در نظر گرفتن سه ایزوتوپ هیدروژن $(^{۱}_{۱}H, ^{۲}_{۱}H, ^{۳}_{۱}H)$ و سه ایزوتوپ اکسیژن $(^{۱۶}_{۸}O, ^{۱۷}_{۸}O, ^{۱۸}_{۸}O)$؛ می‌توان گفت مجموع تعداد آب‌هایی با جرم .... و ..... با اختلاف جرم سبک‌ترین و سنگین‌ترین آب برابر است.

۱۰۰۷۹ | ۹۱/۰۴/۲۴ | ۱۱٪ | ۲۵٪

۱) ۲۴amu J ۱۸amu

۲) ۲۲amu J ۱۹amu

۳) ۲۱amu J ۲۰amu

۴) ۲۳amu J ۱۸amu

۳۴- یون X^{J} دارای ۳۶ الکترون و تفاوت تعداد الکترون و نوترون در آن ۹ واحد است. عدد اتمی و عدد جرمی اتم X کدام گزینه است؟

۲۵۴۱۳ | ۹۳/۰۸/۲۳ | ۱۰٪ | ۲۵٪

۱) ۳۶ و ۸۰ ۲) ۳۵ و ۸۰ ۳) ۳۶ و ۷۹ ۴) ۳۵ و ۷۹

۳۵-در یون $^{64}A^{2H}$ تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۸ و در یون $^{93}B^{5H}$ این تفاوت برابر ۱۶ است.کدام عبارت نادرست است؟

۱۰۰۷۹ | ۹۱/۰۹/۲۴ | ۹٪ | ۲۴٪

۱) اتم بعد از اتم **B** دارای ۱۰ الکترون با $l=0$ Z بوده

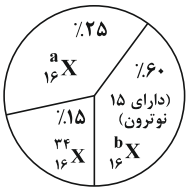
۲) عدد اتمی **B** برابر ۴۱ بوده و این عنصر در گروه ۵ جدول تناوبی قرار دارد.

۳) اتم **A**، اولین عنصر جدول تناوبی است که دارای ۱۸ الکترون با $n=3$ Z است.

۴) عدد اتمی **A** برابر ۲۹ بوده و این عنصر در گروه ۱۱ جدول تناوبی قرار دارد.

۳۶-عنصر $_{16}X$ دارای ۳ ایزوتوپ با مشخصات زیر می‌باشد. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر ۳۱/۹۵amu باشد، تعداد نوترون‌ها در دومین ایزوتوپ از نظر جرم ایزوتوپ چقدر است؟

۲۵۴۲۴ | ۹۳/۰۹/۰۷ | ۹٪ | ۲۳٪



۱) ۱۵

۲) ۱۶

۳) ۱۷

۴) ۱۸

۳۷-اگر تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌های عنصر ^{75}X برابر ۹ باشد، عدد اتمی عنصر X و نسبت الکترون‌های با $l=2$ Z به الکترون‌های با $l=1$ Z در آرایش الکترونی این عنصر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱۰۰۷۹ | ۹۱/۰۹/۲۴ | ۹٪ | ۲۳٪

۱) $\frac{8}{10}$ J ۴۲

۲) $\frac{8}{10}$ J ۳۳

۳) $\frac{10}{15}$ J ۳۳

۴) $\frac{10}{15}$ J ۴۲

۳۸-با توجه به آرایش الکترونی یون‌های A^{2J} : $_{10}Ne[3s^2 3p^6]$، B^{2H} : $_{2}He[2s^2 2p^6]$، C^{J} : $_{18}Ar[3d^{10} 4s^2 4p^5]$ و D^{3H} : $_{10}Ne[3s^2 3p^6]$، کدام عبارت زیر نادرست است؟

۲۲۹۱۸ | ۹۳/۰۱/۲۲ | ۹٪ | ۲۳٪

۱) عناصر **A** و **C** در جدول تناوبی هم‌گروه هستند.

۲) عنصر **D** از دسته‌ی عناصر **d** است.

۳) اتم عنصر **C** شعاع اتمی بزرگ‌تری نسبت به اتم عنصر **A** دارد.

۴) عنصر **A** در تناوب سوم و عنصر **B** در تناوب دوم قرار دارد.

۳۹-اگر عنصر X تنها دارای دو ایزوتوپ ^{79}X و ^{83}X باشد و فراوانی ایزوتوپ ^{79}X سه برابر فراوانی ایزوتوپ ^{83}X باشد، جرم اتمی میانگین عنصر X برحسب amu چه‌قدر است؟

۱۰۰۷۹ | ۹۱/۰۹/۲۴ | ۹٪ | ۲۳٪

۱) ۸۰

۲) ۸۰/۶

۳) ۷۹/۸

۴) ۸۱

۴۰- کدام‌یک از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

۱۰۰۷۹ ۹۱/۰۹/۲۴ ۸٪ ۲۳٪

۱) شمار زیرلایه‌های پر در اتم $_{7}N$، با شمار لایه‌های الکترونی اشغال شده در اتم $_{8}O$ برابر است.

۲) اختلاف زیر لایه‌های پر در ساختار الکترونی $_{26}Fe$ و $_{26}Fe^{2+}$، برابر با ۱ است.

۳) آرایش الکترونی $[_{18}Ar]3d^{10}$، می‌تواند متعلق به یک کاتیون باشد.

۴) در اتم $_{33}As$، هشت زیرلایه از الکترون پر شده است.

۴۱- آرایش یون A^{3+} به $3p^6$ و یون‌های B^{2-} و C^{3+} به $2p^6$ ختم شده است. بر اساس این مطالب، کدام مورد در بین گزینه‌های زیر درست می‌باشد؟

۲۵۰۸۹ ۹۳/۰۸/۰۹ ۱۱٪ ۲۲٪

۱) A و C در یک گروه جدول تناوبی قرار دارند.

۲) A عنصری نافلز و B یک فلز است.

۳) A عنصری واسطه از گروه ۳ و دوره‌ی پنجم می‌باشد.

۴) اختلاف عدد اتمی B و C ۵ واحد می‌باشد.

۴۲- در طبیعت ۳ ایزوتوپ برای عنصر X یافت می‌شود که دارای جرم‌های ۶۱، ۶۲ و ۶۳ می‌باشند. اگر فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ برابر با ۵۵٪ باشد و جرم اتمی میانگین این عنصر برابر ۶۲/۵ باشد، فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ کدام است؟

۱۰۰۷۹ ۹۱/۰۹/۲۴ ۸٪ ۲۲٪

۱) ۳۵ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۱۵

۴۳- با توجه به طیف نشری خطی اتم هیدروژن کدام مطلب صحیح است؟

۲۶۹۶۲ ۹۴/۰۹/۰۶ ۱۲٪ ۲۱٪

۱) الکترون به هنگام انتقال از حالت پایه به $n=1$، از خود نور نشر می‌کند.

۲) الکترون برانگیخته در $n=4$ نسبت به الکترون برانگیخته در $n=3$ پُر انرژی‌تر است.

۳) کوتاه‌ترین طول موج در ناحیه‌ی مرئی مربوط به انتقال الکترون، از $n=6$ به پایدارترین تراز انرژی می‌باشد.

۴) اختلاف انرژی بین لایه‌ها با افزایش n افزایش می‌یابد.

۴۴- در یون تک‌اتمی $^{91}M^{2+}$، اگر تفاوت الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۹ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است و چند زیر لایهٔ نیم‌پر در اتم M وجود دارد؟

۲۵۴۸۱ ۹۱/۰۸/۲۶ ۱۳٪ ۲۰٪

۱) ۴۲-۳ ۲) ۵۱-۲ ۳) ۴۲-۲ ۴) ۵۱-۳

۴۵- طیف نشری خطی اتم نئون با طیف نشری خطی اتم هیدروژن .... است به‌طوری‌که، در طیف اتم نئون، برخی از خطوط با فاصلهٔ .... هم هستند. در طیف نشری خطی اتم هیدروژن نور سبز حاصل انتقال الکترون از تراز .... به تراز .... است.

۱۰۰۷۹ | ۹۱/۰۹/۲۴ | ۸٪ | ۲۰٪

۱) متفاوت – دور از – $n = 4 \rightarrow n = 2$

۲) مشابه – دور از – $n = 5 \rightarrow n = 2$

۳) متفاوت – نزدیک به – $n = 4 \rightarrow n = 2$

۴) مشابه – نزدیک به – $n = 4 \rightarrow n = 2$

۴۶- تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در ۰/۰۳۴ میلی‌گرم H_2S برابر $1/2040 \times 10^{n}$ است، n کدام است؟

۱۰۰۷۹ | ۹۱/۰۹/۲۴ | ۹٪ | ۲۰٪

۱) ۱۷ ۲) ۱۸ ۳) ۱۹ ۴) ۲۰

سؤال‌های دشوارتر ؟؟؟

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۴۷۵۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۱ سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۲(یا ۳) سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۴سوال پاسخ دهند.

۴۷-با درنظر گرفتن دو ایزوتوپ بور (^{10}B,^{11}B) و دو ایزوتوپ کلر (^{35}Cl,^{37}Cl) چند نوع مولکول BCl_3 می‌توان یافت و در میان آن‌ها چند مولکول BCl_3 با جرم مولکولی متفاوت و چند مولکول BCl_3 با جرم مولکولی یکسان وجود دارد؟ (عددها را به‌ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

۲۶۹۲۶ | ۹۴/۰۹/۰۶ | ۹٪ | ۱۹٪

۱) ۸، ۶، ۲ ۲) ۸، ۸، صفر ۳) ۶، ۴، ۲ ۴) ۶، ۶، صفر

۴۸-اتم X، با جرم اتمی میانگین $52g.mol^{-1}$، دارای یون‌های $X^{H}_{A_1}$، $X^{2H}_{A_2}$ و $X^{3H}_{A_2}$ است که در هر کدام از آن‌ها، تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها، دو برابر بار یون می‌باشد. اگر درصد فراوانی این سه ایزوتوپ به‌ترتیب برابر ۲۵، ۵۰ و ۲۵ درصد باشد، عدد اتمی X کدام است؟ (جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر ۱amu در نظر بگیرید.)

۲۵۲۴۲ | ۹۳/۰۹/۰۷ | ۷٪ | ۱۹٪

۱) ۲۴ ۲) ۲۵ ۳) ۲۲ ۴) ۲۸

۴۹-اگر در ترکیب ACl_x، x عددی صحیح باشد و $1/204400\times10^{22}$مولکول از این ترکیب ۲/۷۵ گرم جرم داشته باشد، فرمول این ترکیب کدام است؟ ($A:31, Cl:35/5 : g.mol^{-1}$)

۲۱۸۶۱ | ۹۱/۱۱/۱۳ | ۵٪ | ۱۶٪

۱) ACl_4 ۲) ACl_3 ۳) ACl_5 ۴) ACl_2

۵۰-کدام مطلب نادرست است؟ ($O:16, H:1, S:32 : g.mol^{-1}$)

۲۱۸۶۱ | ۹۱/۱۱/۱۳ | ۵٪ | ۱۳٪

۱) جرم مولی، جرم یک مول از ذرات ماده بر حسب گرم است.

۲) ۰/۵ مول گاز هیدروژن سولفید شامل ۱۷ گرم از آن است.

۳) ۰/۳ مول گاز SO_2 شامل $1/806600\times10^{23}$اتم اکسیژن است.

۴) جرم $1/505550\times10^{23}$مولکول آب برابر ۴/۵ گرم است.

۵۱-میانگین جرم اتمی عنصری با دو ایزوتوپ برابر ۱۹۶ است. اگر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر نسبت به فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۴ به ۶ باشد و تعداد نوترون ایزوتوپ سنگین‌تر ۵ واحد بیش‌تر از ایزوتوپ سبک‌تر باشد و نیز در ایزوتوپ سبک‌تر، اختلاف الکترون و نوترون برابر ۳۸ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است؟

۲۱۸۶۱ | ۹۱/۱۱/۱۳ | ۵٪ | ۱۳٪

۱) ۷۹ ۲) ۷۸ ۳) ۷۵ ۴) ۷۶

۵۲-طیف نشری اتم هیدروژن به‌صورت . . . است که در انرژی‌های بالا فاصله خطوط رنگی از یکدیگر . . . بوده و این طیف نتیجه . . .

۲۱۸۶۱ ۹۱/۱۱/۱۳ ۴٪ ۱۲٪

۱) خطی – بیش‌تر – بازگشت الکترون برانگیخته به ترازهای انرژی پایین‌تر است.
۲) خطی – کم‌تر – بازگشت الکترون برانگیخته به ترازهای انرژی پایین‌تر است.
۳) پیوسته – بیش‌تر – جذب انرژی توسط الکترون و انتقال آن به ترازهای انرژی بالاتر است.
۴) پیوسته – کم‌تر – بازگشت الکترون برانگیخته به ترازهای انرژی پایین‌تر است.

۵۳-اگر تعداد الکترون‌های زیرلایه‌ی ۳d در عنصر A نصف شمار الکترون‌های زیرلایه‌ی ۳d در اتم B باشد کدام گزینه در مورد این دو عنصر صحیح است؟

۲۶۹۶۲ ۹۴/۰۹/۰۶ ۸٪ ۱۱٪

۱) اختلاف عدد اتمی این دو عنصر می‌تواند ۲ باشد.
۲) این دو عنصر فقط متعلق به عناصر واسطه‌اند.
۳) در این دو عنصر فقط ۸ الکترون با $l=0$ وجود دارد.
۴) عنصر B ممکن است در دوره‌ی بعدی نسبت به عنصر A در جدول قرار گرفته باشد.

۵۴-در یون تک اتمی و گازی M^{5H}، اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۱۶ و نسبت شمار نوترون‌های هسته به این اختلاف برابر ۳/۲۵ است. کدام گزینه در مورد آن درست است؟

۲۵۰۸۹ ۹۳/۰۸/۰۹ ۶٪ ۱۱٪

۱) عدد اتمی عنصر M برابر ۳۶ است و در گروه چهارم جدول جای دارد.
۲) M با عنصرهای وانادیم (${}_{23}V$) و هافنیم (${}_{72}Hf$) هم‌گروه است.
۳) یون M^{5H} دارای آرایش الکترونی گاز نجیب زنون (${}_{54}Xe$) است.
۴) اختلاف شمار عنصرهای موجود در تناوب قبل با تناوب بعد تناوبی که این عنصر در آن قرار دارد، برابر ۱۴ است.

۵۵-چه تعداد از عبارت‌های زیر، نادرست‌اند؟

- **اگر آرایش الکترونی اتم A به $4s^1$ ختم شود، یون پایدار آن ممکن است فاقد آرایش گاز نجیب باشد.**
- **یون‌های O^{2J}، N^{3J} و Al^{3H} همگی جزو یون‌های شناخته شده‌اند.**
- **در یک ترکیب یونی که از نظر بار الکتریکی خنثی است، شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها برابر است.**
- **اگر تعداد الکترون‌های ظرفیت اتمی کم‌تر یا برابر با چهار باشد، آن اتم درشرایط مناسب تمایل دارد به کاتیون تبدیل شود.**

۱۶۷۵۶ ۹۲/۰۱/۱۶ ۶٪ ۱۰٪

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۵۶-اگر تعداد اتم‌های هیدروژن در یک نمونه آمونیاک برابر $۱۳۲/۱۰^{21}$ اتم باشد و تعداد یون‌های Cl^J موجود در یک نمونه از کلسیم کلرید نیز همین تعداد باشد، جرم نمونه کلسیم کلرید تقریباً چند برابر جرم نمونه آمونیاک است؟

۲۶۸۹۵ ۹۳/۱۱/۱۰ ۴٪ ۱۰٪

۱) ۹/۸ ۲) ۴/۳۵ ۳) ۶/۵۳ ۴) ۰/۱

۵۷- یون A^{2H} دارای ۴۶ الکترون است، اگر تعداد پروتون‌ها ۷۵٪ تعداد نوترون‌ها باشد، چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

آ) عدد جرمی A، ۱۱۲ و عدد اتمی آن ۴۸ است.

ب) در آرایش الکترونی یون A^{2H} برخلاف آرایش $_{47}B$، زیر لایه نیمه‌پُر وجود ندارد.

پ) عنصر A متعلق به گروه ۱۲ بوده و همانند عنصر بالایی خود (در این گروه) ظرفیت +۲ دارد.

ت) در عنصر A شمار الکترون‌ها با $l\,Z\,0$، دو برابر با تعداد الکترون‌ها با مشخصات $n\,Z\,4$ و $l\,Z\,0$ است.

۱۶۷۵۶ | ۹۲/۰۱/۱۶ | ۴٪ | ۹٪

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۸- عنصر M دارای ۲ ایزوتوپ است که به نسبت ۱ به ۳ در طبیعت وجود دارد. اگر ایزوتوپ سنگین‌تر ۲ نوترون بیش‌تر از ایزوتوپ فراوان‌تر داشته باشد و جرم اتمی میانگین این عنصر ۳۵/۵ باشد و در ایزوتوپ سبک‌تر اختلاف نوترون و پروتون ۱ واحد باشد، این عنصر دارای چند الکترون با $m_l\,Z\,0$ است؟

۱۶۷۵۶ | ۹۲/۰۱/۱۶ | ۵٪ | ۹٪

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۱۱ ۴) ۱۲

۵۹- تعداد الکترون‌ها با اعداد کوانتومی $l\,Z\,2$، $n\,Z\,3$ در اتم $_{25}Mn$ با تعداد الکترون‌ها با اعداد کوانتومی $l\,Z\,2$ و $n\,Z\,3$ در کدام گونه زیر برابر است؟

۶۷۸۲ | ۹۱/۰۷/۰۷ | ۵٪ | ۸٪

۱) $_{29}Cu^{H}$ ۲) $_{24}Cr$ ۳) $_{27}Co$ ۴) $_{26}Fe^{3H}$

۶۰- با توجه به آرایش الکترونی اتم عنصر $_{24}X$ کدام گزینه نادرست است؟

۲۳۴۶۹ | ۹۱/۰۹/۲۴ | ۴٪ | ۸٪

۱) هفت زیرلایه‌ی دارای الکترون و ۹ اوربیتال پر از الکترون وجود دارد.

۲) در آخرین زیرلایه و نیز آخرین لایه‌ی الکترونی آن فقط یک الکترون وجود دارد.

۳) تعداد الکترون‌های با $l\,Z\,1$ دو برابر شمار الکترون‌ها با $l\,Z\,2$ است.

۴) اختلاف تعداد الکترون‌ها در لایه‌ی آخر و لایه‌ی ماقبل آخر برابر ۱۱ الکترون است.

۶۱- ترکیب مولکولی X دارای جرم مولی M و ترکیب مولکولی Y دارای جرم مولی $4M$ است. تعداد مولکول‌های موجود در a گرم از Y، چند برابر تعداد مولکول‌های موجود در $2a$ گرم از X است؟

۲۳۴۶۹ | ۹۱/۰۹/۲۴ | ۴٪ | ۶٪

۱) ۸ ۲) $\frac{۱}{۸}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{۱}{۲}$

۶۲- اگر اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها در یون $_{84}X^{2H}$ برابر دو باشد، در آرایش الکترونی این یون در حالت پایه چند زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی یک وجود دارد؟

۲۳۴۶۹ | ۹۱/۰۹/۲۴ | ۴٪ | ۶٪

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۳- اگر تفاوت نوترون‌ها با عدد اتمی در یون تک‌اتمی $_{69}M^{2H}$ برابر ۱۳ باشد، تعداد الکترون‌های M و آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت M^{2H} کدام می‌باشد؟

۱۹۸۰۸ | ۹۰/۱۰/۰۲ | ۳٪ | ۵٪

۱) ۲۹، $3d^{10}4s^{1}$ ۲) ۲۸، $3d^{8}$ ۳) ۲۹، $3d^{9}$ ۴) ۲۸، $3d^{8}4s^{2}$