مدت زمان آزمون: --

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون:

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۱/۰۸/۲۵

دبیرستان شهید
دستغیب کازرون

سوال ۱

پاسخ: گزینه ۴

سادگی استخراج از ترکیب ها: Na < Cu

سوال ۲

پاسخ: گزینه ۱

(۳ لایه) $_{11}Na = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

(۲ لایه) $_3Li = 1s^2\ 2s^1$

(یک لایه بیش‌تر دارد.) ۳ - ۲ = ۱

سوال ۳

پاسخ: گزینه ۱

در هر دوره از جدول دوره‌ای، از چپ به راست از خاصیت فلزی کاسته می‌شود و در گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ عنصرهای بالاتر خاصیت نافلزی بیش‌تری دارند.

سوال ۴

پاسخ: گزینه ۲

گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به هم سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.

سوال ۵

پاسخ: گزینه ۴

در بین صنایع گوناگون فلز آهن(Fe) بیش‌ترین مصرف سالانه را در سطح جهان دارد و این فلز اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می‌شود.

سوال ۶

پاسخ: گزینه ۱

گزینهٔ «۱»

همهٔ عبارت‌ها نادرست است.

الف) خصلت فلزی $_{19}K$ در مقایسه با $_{37}Rb$ کمتر است.

ب) خصلت نافلزی

$$\begin{matrix} n = 3 \\ l = 1 \end{matrix} \Rightarrow 3p^3 \Rightarrow {}_{15}P < {}_{16}S$$

پ) با توجه به شکل صفحهٔ ۱۳ کتاب درسی، در دورهٔ سوم جدول تناوبی اختلاف شعاع اتمی بین $_{13}Al$ و $_{14}Si$ بیشترین مقدار بین دو عنصر متوالی می‌باشد.

ت) شعاع اتمی $_{9}F$ از $_{17}Cl$ کمتر می‌باشد.

سوال ۷

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

در فلزات گروه اول جدول دوره‌ای با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی افزایش می‌یابد؛ بنابراین، تمایل به از دست دادن الکترون و در نتیجه، واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد و این امر موجب می‌شود که شدت نور آزاد شده در اثر واکنش فلز با گاز کلر افزایش یابد.

سوال ۸

پاسخ: گزینه ۳

گزینهٔ «۳»

اگر به آرایش الکترونی یون M^{2+} دو الکترون اضافه کنیم، مشاهده خواهیم کرد که آرایش الکترونی فشرده عنصر M به صورت $[Ar]\,3d^4\,4s^2$ است. از آن‌جا که هرگز چنین آرایشی وجود ندارد، پس آرایش الکترونی عنصر M به صورت زیر خواهد بود:

$M : [Ar]\,3d^5\,4s^1$

عنصر مورد نظر کروم ($_{24}Cr$) است که می‌تواند کاتیون‌های مذکور را ایجاد کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر کروم جزو عناصر دسته d است.

گزینه «۲»: این عنصر در گروه ششم جدول دوره‌ای قرار دارد.

گزینه «۴»: در این عنصر، ۷ الکترون در زیرلایه‌های s وجود دارد.

$_{24}Cr : 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^5\,4s^1$

شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های s ($l = 0$)

$: 2 + 2 + 2 + 1 = 7$

سوال ۹

پاسخ: گزینه ۴

عنصرهای P ، Si ، Cl، S و C نافلزها یا شبه فلزهایی هستند که معمولاً تمایل به گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون دارند.

عنصر Si شبه فلز بوده و رسانایی الکتریکی کمی دارد.

عنصرهای Rb ، Cs ، Sn ، Mg ، Na و Pb فلز هستند و در اثر ضربه خرد نمی‌شوند.

سوال ۱۰

پاسخ: گزینه ۲

گزینه ۲

در گروه‌های ۱۴ و ۱۵، هر سه گونه از عنصرها (فلز، نافلز و شبه‌فلز) یافت می‌شود.

سوال ۱۱

پاسخ: گزینه ۲

مطابق نمودار، X و Y با هم رابطه معکوس دارند.

تحلیل گزینه «۱»: افزایش عدد اتمی در گروه ۱۷، یعنی از بالا به پایین برویم، واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد. یعنی عدد اتمی و واکنش‌پذیری در گروه ۱۷ با هم رابطه معکوس دارند و این گزینه را می‌توان به جای X و Y قرار داد.

تحلیل گزینه «۲»: افزایش شعاع اتمی در دوره دوم یعنی از راست به چپ برویم ولی واکنش‌پذیری عناصر در دوره دوم، روند نامنظم دارد و این گزینه را نمی‌توان به‌جای Xو Y قرار داد.

تحلیل گزینه «۳»: تمایل به از دست دادن الکترون یعنی واکنش‌پذیری فلزات گروه ۲ و می‌دانیم واکنش‌پذیری با پایداری رابطه معکوس دارد و این گزینه را می‌توان به جای X و Y قرار داد.

تحلیل گزینه «۴»: هرچه جاذبه هسته بر الکترون‌های لایه ظرفیت بیش‌تر باشد، شعاع اتمی کم‌تر می‌شود یعنی می‌توان به‌جای X و Y قرار داد.

پس تنها گزینه «۲» را نمی‌توان به‌جای X و Y قرار داد.

بارم

۱

سوال ۱۲

با توجه به ترتیب واکنش‌پذیری فلزها که به صورت « C > A > Cu > B» می‌باشد، واکنش‌هایa، b وc می‌توانند به‌طور طبیعی انجام گیرند. اما واکنشdانجام‌پذیر نیست.

۱

سوال ۱۳

جرم $۱/۰۰cm^۳$ $(C_۲H_۵)_۴Pb$ عبارت است از:

مقدار گرم لازم در هر لیتر $(۱/۰۰cm^۳)(۱/۶۶\frac{g}{cm^۳}) = ۱/۶۶g$

تعداد مول لازم $(C_۲H_۵)Pb$ $= \frac{۱/۶۶g}{۳۲۳g/mol} = ۰/۰۰۵۱۴\,mol$

معادله ی شیمیایی نشان می دهد که ۴ مول $C_۲H_۵Cl$ برای تولید هر یک مول $(C_۲H_۵)_۴Pb$ لازم است بنابراین:

$۴\,(۰/۰۰۵۱۴) = ۰/۰۲۰۶\,mol$

$m(C_۲H_۵Cl) = (۰/۰۲۰۶mol)(۶۴/۵\,g/mol) = ۱/۳۳gC_۲H_۵Cl$

سوال ۱۴

پاسخ: گزینه ۲

M ۱۱ عنصر قلیایی دوره سوم و M' ۱۹، عنصر قلیایی دوره چهارم است که با داشتن یک لایه الکترونی و شعاع بیشتر، الکترون لایه بیرونی آن آسان‌تر جدا شده و فعالیت فلزی بیشتری نشان می‌دهد، به همین سبب در واکنش با گاز کلر، سرعت واکنش بیش‌تر بوده و نور با شدت بیشتری مشاهده می‌گردد.

سوال ۱۵

پاسخ: گزینه ۴

گزینهٔ «۴»

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: واکنش‌پذیری و شعاع سدیم از پتاسیم کمتر است.

گزینهٔ «۲» و «۳»: واکنش‌پذیری و شعاع پتاسیم از روی بیشتر است.

گزینهٔ «۴»: واکنش‌پذیری و شعاع اتمی آهن از نقره و فلوئور از کلر به‌ترتیب بیشتر و کوچکتر است.

بارم

۱

سوال ۱۶

$$۲NaHCO_۳(s) \rightarrow Na_۲CO_۳(s) + CO_۲(g) + H_۲O(g)$$

ابتدا معادله‌ی واکنش را نوشته و متوجه می‌شویم که کاهش جرم، مربوط به $CO_۲$ و $H_۲O$ است که از تجزیهٔ $NaHCO_۳$ ناخالص حاصل می‌شود؛ بنابراین داریم:

جرم آب و کربن‌دی‌اکسید = ۸/۴ − ۵/۹۲ = ۲/۴۸g$(CO_۲ , H_۲O)$

$$?gNaHCO_۳ = ۲۴۸g\,(CO_۲ , H_۲O) \times \frac{۱mol(CO_۲ , H_۲O)}{(۴۴+۱۸)g(CO_۲ , H_۲O)} \times \frac{۲mol\ NaHCO_۳}{۱mol(CO_۲ , H_۲O)} \times \frac{۸۴gNaHCO_۳}{۱mol\ NaHCO_۳} = ۶/۷۲g\ NaHCO_۳$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم کل}} \times ۱۰۰$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{۶/۷۲}{۸/۴} \times ۱۰۰ = ۸۰\%$$

$$\text{مول گاز} ? = ۸/۴g\ NaHCO_۳ \times \frac{۱mol\ NaHCO_۳}{۸۴g\ NaHCO_۳} \times \frac{۸۰}{۱۰۰} \times \frac{۲mol(CO_۲ , H_۲O)}{۲mol\ NaHCO_۳}$$

$$= ۰/۰۸mol\ \text{گاز}$$

بارم

۱

سوال ۱۷

الف)

$$۲ZnS(s) + ۳O_۲(g) \rightarrow ۲ZnO(s) + ۲SO_۲(g)$$

ب) ابتدا مقدار روی سولفید خالص را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,ZnS = ۳۲g\,SO_۲ \times \frac{۱\ mol\ SO_۲}{۶۴\ g\ SO_۲} \times \frac{۲\ mol\ ZnS}{۲\ mol\ SO_۲} \times \frac{۹۷g\ ZnS}{۱\ mol\ ZnS} = ۴۸/۵\ g\ ZnS$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم کل}} \times ۱۰۰ \rightarrow ۸۰ = \frac{۴۸/۵}{\text{جرم کل}} \times ۱۰۰$$

$$\text{جرم کل} = \frac{۴۸/۵}{۸۰} \times ۱۰۰ = ۶۰/۶۲۵\ g\ ZnS$$

سوال ۱۸

پاسخ: گزینه ۴

گزینهٔ «۴»

$$Fe_۲O_۳ + ۶HCl \rightarrow ۲FeCl_۳ + ۳H_۲O$$
$$FeCl_۳(aq) + ۳NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_۳(s) + ۳NaCl(aq)$$

$$?gFe = ۱gFe_۲O_۳ \times \frac{۲\times۵۶g\ Fe}{۱۶۰\ gFe_۲O_۳} = ۰/۷\ g\ Fe$$

سوال ۱۹

پاسخ: گزینه ۲

$$C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$$

$$180g \qquad 92g \qquad 88g$$

$$\underbrace{\qquad\qquad}_{\text{اختلاف جرم } 4g}$$

پس به ازای هر ۱۸۰ گرم گلوکز، ۴ گرم اختلاف جرم بین فراورده گازی و فراورده محلول در آب ایجاد می‌شود، پس برای محاسبه جرم گلوکز واکنش داده می‌توان نوشت:

$$\text{گلوکز } ?g = \text{اختلاف جرم } 7g \times \frac{\text{گلوکز } 180g}{\text{اختلاف جرم } 4g} = \text{گلوکز } 315g$$

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار واکنش دهندهای که واکنش داده}}{\text{مقدار کل واکنش دهنده}} \times 100$$

$$= \frac{315}{420} \times 100 = 75\ \%$$

سوال ۲۰

پاسخ: گزینه ۱

گزینهٔ «۱»

ابتدا واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم و سپس مقدار نهایی گلوکز را به‌دست می‌آوریم:

$$I) Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$$
$$II) 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g) \rightarrow C_6H_{12}O_6(aq)$$

$$6/4gFe_2O_3 \times \frac{1molFe_2O_3}{160gFe_2O_3} \times \frac{3molCO_2}{1molFe_2O_3} \times \underbrace{\frac{50}{100}}_{\text{درصد}} \times \underbrace{\frac{80}{100}}_{\text{بازده}}$$

$$= \frac{48}{1000} molCO_2$$

مقدار تولیدی را در واکنش دوم وارد کرده و مقدار نهایی گلوکز را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{گلوکز } 3/24g = \underbrace{\frac{75}{100}}_{\text{بازده درصدی}} \times \frac{\text{گلوکز } 180g}{\text{گلوکز } 1mol} \times \frac{\text{گلوکز } 3mol}{2molCO_2} \times \frac{48}{1000} molCO_2$$

بارم

۱

سوال ۲۱

✗حالت فیزیکی←هر سه جامد هستند.

✓سطح براق←قلع و سیلیسیم سطح براق دارند ولی کربن دارای سطح کدر است.

✗رسانایی الکتریکی← هر سه ماده رسانای جریان برق هستند.

✗آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت← هر سه در یک گروه هستند و آرایش الکترونی لایه ظرفیت یکسان دارند.

✓چکش خواری ← Sn چکش خوار است اما C و Si نیستند.

سوال ۲۲

پاسخ: **گزینه ۲**

عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست می‌باشند.

بررسی عبارت «ت»:

مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش محلول آهن (III) کلرید و سدیم هیدروکسید برابر با ۸ و مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش محلول آهن (II) کلرید و سدیم هیدروکسید برابر با ۶ است.

$$۳NaOH(aq) + FeCl_۳(aq) \rightarrow ۳NaCl(aq) + Fe(OH)_۳(s)$$

$$۲NaOH(aq) + FeCl_۲(aq) \rightarrow ۲NaCl(aq) + Fe(OH)_۲(s)$$

سوال ۲۳

پاسخ: **گزینه ۲**

$$CaCO_۳(s) \rightarrow CaO(s) + CO_۲(g)$$

اگر جرم $CaCO_۳$ اولیه و ناخالص را ۱۰۰ و درصد خلوص آن را P در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$\text{جرم } CaCO_۳ \text{ خالص} = ۱۰۰ \times \frac{P}{۱۰۰} = P\,g\,CaCO_۳$$

$$\text{جرم ناخالصی} = \text{جرم } CaO = (۱۰۰ - P)g$$

$$?g\,CaO = P\,g\,CaCO_۳ \times \frac{۱mol\,CaCO_۳}{۱۰۰g\,CaCO_۳} \times \frac{۱mol\,CaO}{۱mol\,CaCO_۳}$$

$$\times \frac{۵۶g\,CaO}{۱mol\,CaO} = \frac{۵۶P}{۱۰۰}g\,CaO$$

$$\frac{۵۶P}{۱۰۰} = (۱۰۰ - P) \Rightarrow ۵۶P = ۱۰۰۰۰ - ۱۰۰P \Rightarrow P \simeq ۶۴$$

سوال ۲۴

پاسخ: **گزینه ۲**

معادله موازنه شده واکنش: $Fe(s) + S(s) \rightarrow FeS(s)$

ابتدا مقدار نظری FeS تولید شده را محاسبه می‌کنیم. توجه داشته باشید که گرد آهن ناخالص است:

$$?g\,FeS = ۱۴g\,Fe \times \frac{۸۰}{۱۰۰} \times \frac{۱mol\,Fe}{۵۶g\,Fe}$$

$$\text{(مقدار نظری)}\quad \times \frac{۱molFeS}{۱molFe} \times \frac{۸۸gFeS}{۱molFeS} = ۱۷/۶gFeS$$

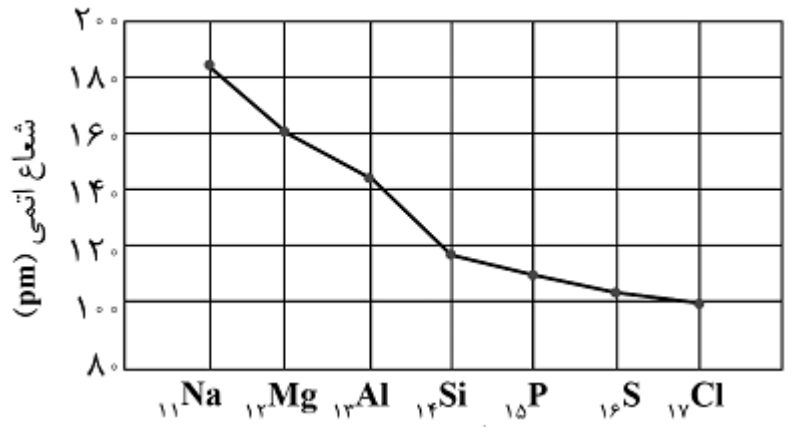
سپس با استفاده از رابطه بازده درصدی و مقدار عملی آهن (II) سولفید که برابر با ۱۶/۹ گرم است، بازده درصدی واکنش را به دست می‌آوریم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ = \frac{۱۶/۹g}{۱۷/۶g} \times ۱۰۰ = \%۹۶$$

سوال ۲۵

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»: با توجه به نمودار زیر، اختلاف شعاع اتمی آلومینیم با سیلیسیم بیشتر از این اختلاف در آلومینیم و منیزیم است.



گزینه «۲»: با اینکه خصلت نافلزی یُد کمتر از فلوئور است ولی یُد در دمای بالاتر از ۴۰۰ درجه سلسیوس با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

گزینه «۳»: اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب‌هایی همچون اکسیدها و کربنات‌ها و ... یافت می‌وند.

گزینه «۴»: مس نخستین عنصر فلزی است که زیرلایه ۳d آن کاملاً پُر است. ($_{29}Cu : [_{18}Ar]3d^{10}\ 4s^{1}$)