

شیمی

۱. گزینه «ب» - موارد «الف» و «ت» درست هستند. بررسی موارد نادرست:

مورد «ب» - در ساول الکترولیتی انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود، بنابراین در اثر واکنش سطح انرژی فرآورده‌ها افزایش یافته و پایداری مواد کاهش می‌یابد.
مورد «پ» و «ت» - در ساول گالوانی وجود یک دیواره متخلخل میان دو نیم‌ساول، ضروری است اما در ساول الکترولیتی اساساً دو نیم‌ساول نداریم. مواد در ساول الکترولیتی به یک محفظه افزوده می‌شوند.

(یونی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - ساول‌های الکترولیتی) (متوسط)

۲. گزینه «ب» - با خارج شدن آب از نمونه، جرم آب و در نتیجه جرم نمونه کاهش می‌یابد ولی جرم سیلیس ثابت باقی می‌ماند. از سیلیس با خارج شدن آب، درصد جرمی سیلیس افزایش می‌یابد در ۱۰۰ گرم نمونه، ۱۵ گرم آب و ۵۲/۸ گرم سیلیس داریم.

$$\text{جرم آب خارج شده} = 15g \times \frac{100}{100} = 15g$$

$$88g = 100 - 12 = 88g$$

$$\% = \frac{52.8}{88} \times 100 = 60\%$$

(یونی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - درصد جرمی) (متوسط)

۳. گزینه «ب» - آهن سفید یا آهن گالوانیزه، آهنی است که با لایه‌ای از فلز روی پوشانده شده است. با توجه به این که پتانسیل کاهشی فلز روی منفی‌تر از پتانسیل کاهشی فلز آهن است در صورت ایجاد خراش روی آهن سفید فلز روی در مقابل آهن فداکاری کرده و اکسایش می‌یابد. در این صورت با توجه به شکل، یون‌های X^{2+} مربوط به فلز پوشاننده (A) یعنی فلز روی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «ا» در حقیقت از فلز برای پوشاندن فلز آهن استفاده می‌شود.
گزینه «ب» پتانسیل کاهشی A (روی) منفی‌تر از پتانسیل کاهشی آهن است.

گزینه «د» یون‌های X^{2+} مربوط به فلز پوشاننده (روی) هستند.
(یونی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - حفاظت کاتدی) (متوسط)

۴. گزینه «ا» - در شکل پایداری تر کریستال، گرافیت است. مقایسه ویژگی‌های بین دگرشکل‌های الماس و گرافیت به صورت زیر است:
سختی، چگالی، شمار اتم‌های متصل به هر کریستال، الماس > گرافیت
رسانایی الکتریکی: الماس < گرافیت

شمار پیوندهای اشتراکی مربوط به هر یک از اتم‌های کریستال الماس = گرافیت
(یونی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - دگرشکل‌های کربن) (متوسط)

۵. گزینه «ب» -



گاز تولید شده در آنند اکسیژن است.

$$?LO_2 = 12 / 0.4 \times 10^{-12} \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6 \times 10^{-23} \times 10^{-12} \text{ e}^-} \times \frac{1 \text{ mole} O_2}{22 / 4 LO_2} = 1 / 12 LO_2$$

(یونی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - برتکافت آب) (متوسط)

۶. گزینه «ب» - ساختار (ب) مربوط به ترکیبات یونی، ساختار (ب) مربوط به ترکیبات مولکولی و ساختار (ب) مربوط به فلزات است. در میان این مواد، ترکیبات Al_2O_3 ، Na_2O ، Fe_2O_3 و MgO جزء ترکیبات یونی هستند. ترکیبات CO_2 و I_2 جزء مواد مولکولی و Zn و Ni فلز هستند. ترکیب SiO_2 یک جلد کووالانسی است. و ساختار این ترکیب با ساختارهای نشان داده در صورت سوال متفاوت است.

(یونی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - انواع حقیقت) (متوسط)

۷. گزینه «د» - سدیم کاربرد خاص در $801^\circ C$ ذوب می‌شود. افزودن مقدار کمی کلسیم کاربرد به آن دمای ذوب را تا $587^\circ C$ پایین می‌آورد. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «ا» - نیم واکنش انجام شده در کاتد به صورت $Na^+(l) + e^- \rightarrow Na(l)$ می‌باشد، حالت فیزیکی یون‌های سدیم و کاربرد در برتکافت سدیم کاربرد مذاب، (l) است.

گزینه «ب» - در ساول الکترولیتی، آنند قطب مثبت است.

گزینه «ج» - در برتکافت محلول آبی سدیم کاربرد، فلز سدیم به دست نمی‌آید.

(یونی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - برتکافت سدیم کاربرد) (متوسط)

۸. گزینه «د» - شکل، نشان دهنده ساختار گرافن است. بررسی گزینه‌های نادرست:

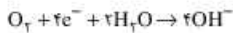
گزینه «ا» - خلعت گرافن به اندازه یک اتم کریستال است.

گزینه «ب» - گرافن گونه‌ای اتم‌های پایداری و شفاف است.

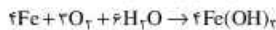
گزینه «ج» - مقاومت کششی گرافن حدود 100 برابر فولاد است.

(یونی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - گرافن) (متوسط)

۹. گزینه «د» - در فرایند خوردگی آهن در هوای مرطوب نیم‌واکنش کاهش در کاتد به صورت زیر است:



برای حل قسمت استوکیومتری سوال، لازم است معادله واکنش نوشته شود:



$$?gH_2O = 22 / 4gFe \times \frac{1 \text{ mole} Fe}{56gFe} \times \frac{6 \text{ mole} H_2O}{4 \text{ mole} Fe} \times \frac{18gH_2O}{1 \text{ mole} H_2O} = 10.8gH_2O$$

(یونی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - مسائل رنگ زدن آهن) (متوسط)

۱۰. گزینه «ب» - دستگاه E، ساول الکترولیتی برتکافت متیزیم کاربرد مذاب است که در کاتد آن نیم‌واکنش $Mg^{2+}(l) + 2e^- \rightarrow Mg(l)$ انجام می‌شود. پس به ازای عبور ۲ مول

الکترون، ۱ مول یا ۲۴ گرم متیزیم تولید می‌شود.

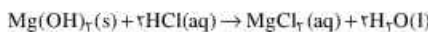
$$?gMg = 18 / 0.6 \times 10^{-12} \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6 \times 10^{-23} \times 10^{-12} \text{ e}^-} \times \frac{24gMg}{2 \text{ mole}^-} = 3.6gMg$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «ا» - گونه A یون (OH^-) است و فرمول ترکیب آن با فلز کلسیم $Ca(OH)_2$ است.

گزینه «ج» - ماده F همان گاز کار با مولکول‌های دو اتمی است که در آنند ساول الکترولیتی برتکافت متیزیم کاربرد (یعنی دستگاه E) تولید می‌شود.

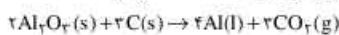
گزینه «د» - واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در این واکنش، مجموع خراب واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها با هم برابر است.

(یونی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - تولید فلز متیزیم) (متوسط)

۱۱. گزینه «ا» - در ساول حال، گاز اکسیژن تولید شده در اطراف آنند با گرافیت واکنش می‌دهد و گاز CO_2 تولید می‌شود. به همین دلیل از جرم گرافیت آنند کاسته می‌شود.



$$?gAl = 4 / 8gC \times \frac{1 \text{ mole} C}{12gC} \times \frac{4 \text{ mole} Al}{3 \text{ mole} C} \times \frac{27gAl}{1 \text{ mole} Al} = 12 / 4gAl$$

(یونی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - فرایند آل) (متوسط)

۱۲. گزینه «ب» - بررسی عبارتها:

عبارت (ا) - کاملاً درست است.

عبارت (ب) - رفتار شیمیایی مولکول‌ها به جفت الکترون پیوندی و ناپیوندی موجود در مولکول آن‌ها و خواص فیزیکی آن‌ها به نیروی بین مولکولی وابسته است.

عبارت (ج) - یخ خشک همان $CO_2(s)$ است که یک ماده مولکولی است. برای ذوب یا تصعید یخ خشک باید در نیروهای بین مولکولی موجود میان مولکول‌های CO_2 غلبه کرد.

عبارت (د) - کاملاً درست است.

(یونی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - مولکولی) (متوسط)

۱۳. گزینه «ا» - مقایسه آنتالپی پیوند:

(Si-Si) در سیلیسیم > (Si-C) در سیلیسیم کربید > (C-C) در الماس

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «ب» - هر چه آنتالپی پیوند در ماده‌ای بیش‌تر باشد، پیوندهای اشتراکی در آن ماده قوی‌تر هستند. به همین دلیل نقطه ذوب و سختی آن ماده نیز بیشتر خواهد بود.

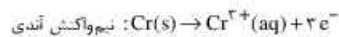
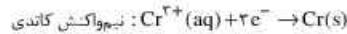
گزینه «ج» - کاملاً درست است.

گزینه «د» - اتم‌های Si^{14} و C و با تشکیل پیوندهای اشتراکی به آرایش هشت‌تایی می‌رسند.

با توجه به مدل الکترون - نقطه‌ای اتم‌های Si و C $(\cdot\dot{C}\cdot, \cdot\dot{Si}\cdot)$ ، هر یک از این اتم‌ها برای رسیدن به آرایش هشت‌تایی، با اتم‌های مجاور خود ۴ پیوند اشتراکی برقرار می‌کنند.

(یونی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - خط‌های کووالانسی) (متوسط)

۱۴ گزینه «۳» - محلول الکترولیت شامل یون های Cr^{3+} است پس فاز پوشاننده فاز کروم است.



به ازای یک مول کروم، ۳ مول الکترون مبادله می شود. ابتدا به کمک سطح مقطع قطعه و ضخامت کرومی که با آبکاری باید روی قطعه قرار بگیرد، حجم کروم مورد نیاز را محاسبه می کنیم.

= ضخامت کرومی که روی قطعه قرار می گیرد $\times$ سطح مقطع قطعه = حجم کروم

$$10/4(cm) \times \frac{0.5(cm)}{10} = 0.52cm^3$$

حالا به کمک حجم و چگالی، جرم کروم روکش شده را محاسبه می کنیم.

$$\frac{m}{V} = \frac{m}{V} \Rightarrow m = 7/2 \times 0.52 = 3/444gCr$$

$$?e^{-} = 3/444gCr \times \frac{1molCr}{52gCr} \times \frac{3mole^{-}}{1molCr} \times \frac{6.02 \times 10^{23}e^{-}}{1mole^{-}} = 1/3 \times 10^{23}e^{-}$$

(یونی) (بلیه یازدهم - فصل دوم - مسائل آبکاری) (متوسط)

۱۵ گزینه «۳» - عبارت های دوم و چهارم درست هستند، بررسی عبارت ها:

عبارت اول: سیلیسیم پس از اکسید، فراوان ترین عنصر در پوسته زمین است. عبارت دوم: کاملاً درست!

عبارت سوم: در ساختار پلیسین هر اتم Si به ۴ اتم O متصل شده است.

عبارت چهارم: فرمول پلیسین SiO_2 و نام دیگر آن سیلیسیم دی اکسید است.

(یونی) (بلیه دوازدهم - فصل سوم - پلیسین) (متوسط)

۱۶ گزینه «۴» -

فرایند تبخیر آب، گرماگیر است و معادله آن به صورت $H_2O(l) + Q \rightarrow H_2O(g)$ می باشد.

(یونی) (بلیه یازدهم - فصل دوم - یخچال مغری) (آسان)

۱۷ گزینه «۲» - عبارت های اول، دوم و سوم درست هستند. این نمودار مربوط به یک واکنش گرماده است. بررسی عبارت ها:

عبارت اول: واکنش اکسایش گلوکز یک واکنش گرماده است.

عبارت دوم: کاملاً درست!

عبارت سوم: واکنش های گوارش و سوخت و ساز مواد غذایی در بدن (از جمله شیر) گرماده هستند.

عبارت چهارم: در اثر انجام واکنش های گرماده، انرژی از سامانه به محیط منتقل می شود.

(یونی) (بلیه یازدهم - فصل دوم - واکنش های گرماده و گرماگیر) (متوسط)

۱۸ گزینه «۲» - ابتدا گرمای لازم برای به جوش آوردن آب را محاسبه می کنیم.

$$Q = mc\Delta\theta = 5kg \times 4/2J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1} \times (100 - 20)^\circ C = 1280kJ$$



$$?gFe = 1280kJ \times \frac{1gAl}{15/25kJ} \times \frac{1molAl}{27gAl} \times \frac{2molFe}{1molAl} \times \frac{56gFe}{1molFe} = 174gFe$$

(یونی) (بلیه یازدهم - فصل دوم - مسائل گرما و انرژی) (متوسط)

۱۹ گزینه «۲» - موارد (ب) و (د) عبارت را به درستی تکمیل می کند. انرژی گرمایی یک ماده به دما و شمار ذره های سازنده ماده (مقدار ماده) بستگی دارد. بررسی عبارت ها:

عبارت (آ): در این جا بدون اطلاع از شمار ذره های سازنده در جسم نمی توان میانگین تندی ذره ها را با هم مقایسه کرد.

عبارت (ب): اگر دما یکسان باشد می توان گفت شمار ذره های سازنده ماده A بیشتر است.

عبارت (پ): انرژی گرمایی هزارها با مجموع انرژی جنبشی ذره های سازنده یک نمونه جسم است.

عبارت (ت): گرما به دلیل تفاوت در دما جاری می شود. در این جا ممکن است دمای ماده B بیشتر باشد و گرما از جسم B به A جاری شود.

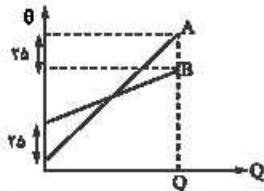
(یونی) (بلیه یازدهم - فصل دوم - دما، گرما و انرژی گرمایی) (متوسط)

۲۰ گزینه «۱» - ابتدا باید تشخیص دهیم هر یک از نمودارها مربوط به کدام ماده است. طبق اطلاعات مسئله داریم:

$$m_A = \frac{1}{6}m_B, c_A = 2c_B$$

$$m_A c_A = \frac{1}{6}m_B \times 2c_B = \frac{1}{3}m_B c_B \Rightarrow C_A = \frac{1}{3}C_B$$

یعنی ظرفیت گرمایی A کمتر از ظرفیت گرمایی B است. بنابراین در اثر میزان جذب Q یکسان تغییر دمای A از B بیش تر خواهد بود. برای محاسبه c_A حالتی را در نظر می گیریم که $Q_A = Q_B = Q$ باشد. با توجه به اطلاعات نمودار می توان حالت $Q_A = Q_B = 1/8kJ$ را در نظر گرفت.



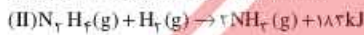
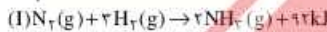
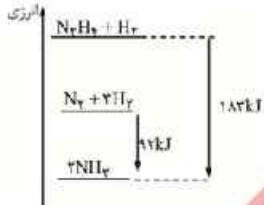
$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A c_A \Delta\theta_A = m_B c_B \Delta\theta_B \Rightarrow 15 \times 2c_B \times (\Delta\theta_B + 50)$$

$$= 90 \times c_B \times \Delta\theta_B \Rightarrow 2\Delta\theta_B + 100 = 2\Delta\theta_B \Rightarrow \Delta\theta_B = 100^\circ C$$

$$Q_A = 1/8 \Rightarrow 15 \times c_A \times (100 + 50) = 1/8kJ = 125J \Rightarrow c_A = 0.8 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$$

(یونی) (بلیه یازدهم - فصل دوم - گرما) (متوسط)

۲۱ گزینه «۴» - مواد واکنش دهنده در واکنش (I) پایدارترند؛ زیرا سطح انرژی آن ها پایین تر است. بنابراین برای قسمت اول سوال از واکنش (I) و برای قسمت دوم سوال از واکنش (II) استفاده می کنیم. ابتدا معادله واکنش ها را موازنه می کنیم:



$$?kJ = 6/3gH_2 \times \frac{1molH_2}{2gH_2} \times \frac{92kJ}{2molH_2} = 96/6kJ$$

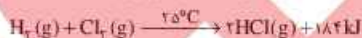
$$?gNH_3 = 45/75kJ \times \frac{2molNH_3}{184kJ} \times \frac{17gNH_3}{1molNH_3} = 8/5gNH_3$$

(یونی) (بلیه یازدهم - فصل دوم - مسائل فیزیکی واکنش) (متوسط)

۲۲ گزینه «۳» - هر چه گرمای ویژه فاز بیش تر باشد، گرمای بیشتری از آب می گیرد؛ بنابراین می تواند دمای آب جوش را بیش تر کاهش دهد.

(یونی) (بلیه یازدهم - فصل دوم - ظرفیت گرما و ویژه) (آسان)

۲۳ گزینه «۴» - فقط عبارت «ت» درست است. شکل نشان دهنده واکنش زیر است:



این واکنش در دمای ثابت $25^\circ C$ انجام شده و گرماده است. در اثر انجام این واکنش و به ازای تولید ۲ مول HCl، ۱۸۴kJ انرژی آزاد می شود. بررسی عبارت ها:

عبارت (آ): با توجه به گرماده بودن واکنش و کاهش سطح انرژی مواد پس از انجام واکنش، می توان گفت پایداری ذرات آزاد به بیش تر از پایداری واکنش دهنده ها است.

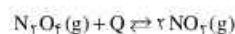
عبارت (ب): گرمای آزاد شده در این واکنش به دلیل اختلاف در انرژی پیوند شیمیایی مواد است.

عبارت (پ): واکنش فوتوسنتز یک واکنش گرماگیر است.

عبارت (ت): هم دما بودن مواد اولیه و ذرات آزاد، به دلیل یکسان بودن میانگین انرژی جنبشی مواد اولیه و ذرات آزاد است.

(یونی) (بلیه یازدهم - فصل دوم - انرژی واکنش) (متوسط)

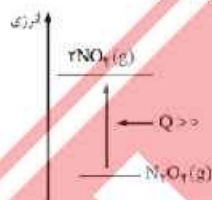
۲۴ گزینه «۱» - با توجه به شکل، در دمای بالاتر شدت رنگ تپه‌های مخلوط بیشتر است. بیشتر شدن رنگ تپه‌های به دلیل تولید گاز NO_2 است. بنابراین در اثر جذب گرما توسط سفالنه واکنش در جهت تولید گاز NO_2 (نیترژن دی اکسید) پیش می‌رود. با توجه به برگشت‌پذیر بودن واکنش و مطالب گفته شده می‌توان معادله واکنش را به صورت زیر نشان داد:



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» واکنش $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + \text{Q}$ گرماده است. در صورتی که دریافت ذوب شدن یخ گرماگیر است.

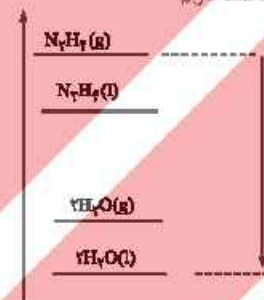
گزینه «۳» با توجه به این که واکنش $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + \text{Q} \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ گرماگیر است، می‌توان گفت محتوای انرژی (آنتالپی) N_2O_4 کمتر از NO_2 است.



گزینه «۴» نادرست است.

(یونی، پایه یازدهم - فصل دوم - آنتالپی واکنش) (میانگ)

۲۵ گزینه «۴» - با توجه به حالت فیزیکی مواد واکنش‌دهنده و ذرات آورده نمودار انرژی را رسم می‌کنیم. می‌دانیم که سطح آنتالپی یک ماده در حالت گاز، بالاتر از سطح آنتالپی آن ماده در حالت مایع است. با توجه به این که واکنش گرماده است، داریم:



بیشترین مقدار انرژی در حالتی آزاد می‌شود که N_2H_4 به حالت گازی و H_2O به حالت مایع بلند. (یونی، پایه یازدهم - فصل دوم - آنتالپی واکنش) (میانگ)