

۱. گزینه «۲» - موارد «الف» و «ب» 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 مختل میان دو نیم‌ساول، ضروری است لذا در ساول الکترولیتی اساساً دو نیم‌ساول نداریم. مواد در ساول الکترولیتی به یک محفظه افزوده می‌شوند.

(یونی: (بایه دوازدهم - فصل دوم - برتکافت سیم کاربرد) (متوسط)

۲. گزینه «۳» - با خارج شدن آب از نمونه، جرم آب و در نتیجه جرم نمونه کاهش می‌یابد ولی جرم سلیس ثابت باقی می‌ماند. از سویی با خارج شدن آب، درصد جرمی سلیس افزایش می‌یابد. در ۱۰۰ گرم نمونه، ۱۵ گرم آب و ۵۲/۸ گرم سلیس داریم.

$$12g = 15g \times \frac{100}{100} = 12g$$

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

$$\frac{52.8}{88} \times 100 = 60\% = \text{درصد جرمی سلیس}$$

(یونی: (بایه دوازدهم - فصل دوم - درصد جرمی) (متوسط)

۳. گزینه «۲» - آهن سفید یا آهن گالوانیزه، آهنی است که با لایه‌ای از فلز روی پوشیده شده است. با توجه به این که پتانسیل کاهش فلز روی منفی‌تر از پتانسیل کاهش 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 «۱» - در حلی از فلز برای پوشاندن فلز آهن استفاده می‌شود.

گزینه «۲» - پتانسیل کاهش فلز (روی) منفی‌تر از پتانسیل کاهش آهن است.

گزینه «۴» - یون‌های X^{2+} مربوط به فلز پوشاننده (روی) هستند.

(یونی: (بایه دوازدهم - فصل دوم - حفاظت کاتدی) (متوسط)

۴. گزینه «۱» - دگرشکل پایداریز کربن، گرافیت است.

مقایسه ویژگی‌ها بین دگرشکل‌های کربن و گرافیت به صورت زیر است:

سختی، چگالی، شمار اتم‌های متصل به هر کربن، الکتریسیته، گرافیت

رسانایی الکتریکی، الکتریسیته، گرافیت

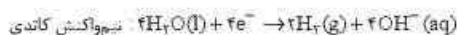
شمار پیوندهای اشتراکی مربوط به هر یک از اتم‌های کربن: الماس = گرافیت

(یونی: (بایه دوازدهم - فصل دوم - دگرشکل‌های کربن) (متوسط)

۵. گزینه «۱» - هر چهار عبارت درست است.

(یونی: (بایه دوازدهم - فصل دوم - الکتری) (متوسط)

۶. گزینه «۳» -



گاز تولید شده در آنند، اکسیژن است.

$$?LO_2 = 12 / 0.4 \times 10^{-12} \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mole } O_2}{4 \text{ mole}^-} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mole } O_2} = 1 / 12 LO_2$$

(یونی: (بایه دوازدهم - فصل دوم - برتکافت آب) (متوسط)

۷. گزینه «۲» - ساختار (A) 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 ،

MgO و Fe_2O_3 جزء ترکیبات یونی هستند. ترکیبات CO_2 و I_2 جزء مواد

مولکولی و Ni و Zn فلز هستند. ترکیب SiO_2 یک جلد کووالانسی است. و ساختار این

ترکیب با ساختارهای نشان داده در صورت سوال متفاوت است.

(یونی: (بایه دوازدهم - فصل دوم - انواع حلیات) (متوسط)

۸. گزینه «۴» - سدیم کاربرد خالص در $801^\circ C$ ذوب می‌شود، افزودن مقداری کلیم کاربرد

به آن دمای ذوب را تا $587^\circ C$ پایین می‌آورد. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱» - 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 «۲» - در ساول الکترولیتی، آند قطب مثبت است.

گزینه «۳» - در برتکافت محلول آبی سدیم کاربرد، فلز سدیم به دست نمی‌آید.

(یونی: (بایه دوازدهم - فصل دوم - برتکافت سیم کاربرد) (متوسط)

۹. گزینه «۴» - بررسی عبارت‌ها:

عبارت (A) کربن و سیلیسیم عناصر اصلی سازنده جلد‌های کووالانسی هستند و نه تنها عناصر (مثلاً در ساختار SiO_2 که یک جلد کووالانسی است، علاوه بر Si، اکسیژن نیز وجود دارد).

عبارت (ب) - کربن و سیلیسیم فقط از طریق پیوندهای اشتراکی به آرایش هشت‌تایی می‌رسند. (کلاً درست)

عبارت (پ) - اکسیدهای کربن جزء مواد مولکولی هستند، نه کووالانسی.

عبارت (ت) - از دو عنصر کربن و سیلیسیم هیچ یون تک اتمی شناخته نشده است.

(یونی: (بایه دوازدهم - فصل دوم - جلد‌های کووالانسی) (متوسط)

۱۰. گزینه «۴» - شکل، نشان دهنده ساختار گرافن است. بررسی گزینه‌های نادرست:

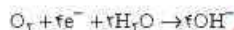
گزینه «۱» - حلیات گرافن به اندازه یک اتم کربن است.

گزینه «۲» - گرافن گونه‌ای تعطف‌پذیر و شفاف است.

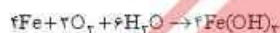
گزینه «۳» - مقاومت کششی گرافن حدود 100 برابر فولاد است.

(یونی: (بایه دوازدهم - فصل دوم - گرافن) (متوسط)

۱۱. گزینه «۴» - در فرایند خوردگی آهن در هوای مرطوب نیم‌واکنش کاهش در کاتد به صورت زیر است:



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



$$?gH_2O = 22 / 2gFe \times \frac{1 \text{ mole } Fe}{56gFe} \times \frac{6 \text{ mole } H_2O}{2 \text{ mole } Fe} \times \frac{18gH_2O}{1 \text{ mole } H_2O} = 108 / 8gH_2O$$

(یونی: (بایه دوازدهم - فصل دوم - محال رنگ زرد آهن) (متوسط)

۱۲. گزینه «۲» - دستگاه E ساول الکترولیتی، برتکافت متزیم 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 متزیم تولید می‌شود.

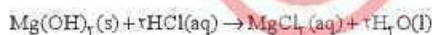
$$?gMg = 18 / 0.6 \times 10^{-12} \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{24gMg}{2 \text{ mole}^-} = 3 / 6gMg$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» - گونه A یون (OH^-) است و فرمول ترکیب آن با فلز کلیم $Ca(OH)_2$ است.

گزینه «۳» - ماده F همان گاز کار با مولکول‌های دو اتمی است که در آند ساول الکترولیتی برتکافت متزیم کاربرد (یعنی دستگاه E) تولید می‌شود.

گزینه «۴» - واکنش انجام شده به صورت زیر است:



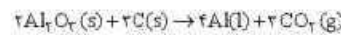
در این واکنش، مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها با هم برابر است.

(یونی: (بایه دوازدهم - فصل دوم - تولید فلز متزیم) (متوسط)

۱۳. گزینه «۲» - هنگام یختن سفالینه‌های تهیه شده از خاک رس، مقداری آب موجود در این نمونه خاک تبخیر می‌شود. با تبخیر مقداری از آب موجود در خاک رس، درصد جرمی آب کاهش یافته و به دنبال آن درصد جرمی سایر مواد موجود در خاک افزایش می‌یابد.

(یونی: (بایه دوازدهم - فصل دوم - ترکیبات موجود در خاک رس) (متوسط)

۱۴ گزینه «۱» - در ساول هال، گاز اکسیژن تولید شده در اطراف آند با گرافیت واکنش می‌دهند و گاز CO_2 تولید می‌شود. به همین دلیل از جرم گرافیت آند کاسته می‌شود.



$$? \text{ g Al} = \frac{4}{8} \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{4 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol C}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 14/4 \text{ g Al}$$

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

۱۵ گزینه «۲» - بررسی عبارت‌ها:

عبارت (ا) - کاملاً درست است.

عبارت (ب) رفتار شیمیایی مولکول‌ها به جهت الکترونی، پیوندی و ناپیوندی موجود در مولکول آن‌ها و خواص دیگری آن‌ها به نیروی بین مولکولی وابسته است.

عبارت (پ) یخ خشک همان $\text{CO}_2(s)$ است که یک ماده مولکولی است برای ذوب یا تصعید یخ خشک باید به نیروهای بین مولکولی موجود میان مولکول‌های CO_2 غلبه کرد.

عبارت (ت) - کاملاً درست است.

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

۱۶ گزینه «۱» - مقایسه آنالیزی پیوند

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» در چه آنالیزی 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 «۳» کاملاً درست است

گزینه «۴» اتم‌های Si و C به تشکیل پیوندهای اشتراکی به آرایش هشت‌تایی می‌رسند

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

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

۱۷ گزینه «۳» - محلول الکترولیت شامل یون‌های Cr^{2+} است پس فاز پوشاننده فاز کروم است



به ازای یک مول کروم، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود. ابتدا به کمک سطح مقطع قطعه و ضخامت کروی که با آبکاری باید روی قطعه قرار بگیرد، حجم کروم مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{حجم کروم} = \text{ضخامت کروی که روی قطعه قرار می‌گیرد} \times \text{سطح مقطع قطعه} = \text{حجم کروم}$$

$$10/4(\text{cm})^2 \times \frac{0.1(\text{cm})}{10} = 0.025 \text{ cm}^3$$

حالا به کمک حجم و چگالی، جرم کروم روکش شده را محاسبه می‌کنیم

$$\text{چگالی} = \frac{m}{V} \Rightarrow m = 7/2 \times 0.025 = 0.0875 \text{ g Cr}$$

$$? e^- = 0.0875 \text{ g Cr} \times \frac{1 \text{ mol Cr}}{52 \text{ g Cr}} \times \frac{2 \text{ mole } e^-}{1 \text{ mol Cr}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole } e^-}$$

$$= 1.6 \times 10^{21} e^-$$

(یونی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - مسائل آنالیزی) (متوسط)

۱۸ گزینه «۲» - عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند، بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: سیلیسیم پس از اکسیژن، فراوان‌ترین عنصر در پوسته زمین است.

عبارت دوم: کاملاً درست است

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

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

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

۱۹ گزینه «۴» -



می‌باشد.

(یونی) (پایه یازدهم - فصل دوم - بیخال محرابی) (متوسط)

۲۰ گزینه «۲» - عبارت‌های اول، دوم و سوم درست هستند. این نمودار مربوط به یک واکنش

گرماده است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: واکنش اکسایش گلوکز یک واکنش گرماده است.

عبارت دوم: کاملاً درست است

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

عبارت چهارم: در اثر انجام واکنش‌های گرماده، انرژی از سلفقه به محیط منتقل می‌شود.

(یونی) (پایه یازدهم - فصل دوم - واکنش‌های گرماده و گرمگیر) (متوسط)

۲۱ گزینه «۲» - ابتدا گرمای لازم برای به جوش آوردن آب را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta = 5 \text{ kg} \times 4/18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \times (100 - 39)^\circ\text{C} = 128 \text{ kJ}$$



$$? \text{ g Fe} = 128 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ g Al}}{15/20 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 174 \text{ g Fe}$$

(یونی) (پایه یازدهم - فصل دوم - مسائل گرما و آنالیزی) (متوسط)

۲۲ گزینه «۲» - گرافیت و الماس جزء دگرشکل‌های کربن هستند بنابراین جرم مولی یکسانی

داشته و شمار مول‌های کربن در یک گرم از آن‌ها با هم برابر است. پس مقدار CO_2 تولید شده از مقدار یکسانی از آن‌ها با هم برابر خواهد بود.

هم‌چنین گرافیت از الماس پایدارتر است. بنابراین در اثر سوختن یک مول از آن گرمای کم‌تری نسبت به سوختن ۱ مول الماس آزاد می‌شود. به همین دلیل (با توجه به برابر بودن جرم مولی) گرمای آزاد شده از سوختن یک گرم گرافیت کم‌تر است.

(یونی) (پایه یازدهم - فصل دوم - گرمای واکنش) (متوسط)

۲۳ گزینه «۲» - موارد (ب) و (پ) عبارت رای به درستی تکمیل می‌کند. انرژی گرمایی یک ماده

به دما و شمار ذره‌های سازنده ماده (مقدار ماده) بستگی دارد. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (ا): در این جابجی اطلاع از شمار ذره‌های سازنده در جسم نمی‌توان میانگین تندی ذره‌ها را با هم مقایسه کرد.

عبارت (ب): اگر دما یکسان باشد می‌توان گفت شمار ذره‌های سازنده ماده A بیشتر است.

عبارت (پ): انرژی گرمایی هم‌ارز با مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه جسم است.

عبارت (ت): گرما به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود. در این‌جا ممکن است دمای ماده B

بیش‌تر باشد و گرما از جسم B به A جاری شود.

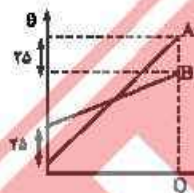
(یونی) (پایه یازدهم - فصل دوم - دما، گرما و انرژی گرمایی) (متوسط)

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

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

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

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

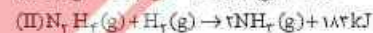
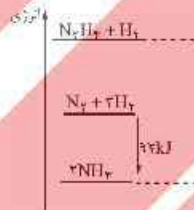


$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A c_A \Delta\theta_A = m_B c_B \Delta\theta_B \Rightarrow 15 \times c_B \times (\Delta\theta_B + 5) = 90 \times c_B \times \Delta\theta_B \Rightarrow 2\Delta\theta_B + 10 = 6\Delta\theta_B \Rightarrow \Delta\theta_B = 2.5^\circ C$$

$$Q_A = 1/8 \Rightarrow 15 \times c_A \times (2.5 + 5) = 1/8 kJ = 125 J \Rightarrow c_A = \frac{1}{8} \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$$

(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل دوم - انتقالی واکنش) (متوسط)

۲۵ گزینه «۲» - مواد واکنش دهنده در واکنش (I) پایدارترند؛ زیرا سطح انرژی آن‌ها پایین‌تر است. بنابراین برای تسهیل اول سوال از واکنش (I) و برای تسهیل دوم سوال از واکنش (II) استفاده می‌کنیم. ابتدا معادله واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:



$$\text{قیمت اول} \quad ? kJ = 6/2 gH_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 gH_2} \times \frac{92 kJ}{2 \text{ mol } H_2} = 96/6 kJ$$

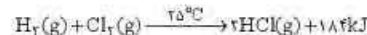
$$\text{قیمت دوم} \quad ? gNH_3 = 45/75 kJ \times \frac{2 \text{ mol } NH_3}{182 kJ} \times \frac{17 gNH_3}{1 \text{ mol } NH_3} = 8/5 gNH_3$$

(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل دوم - انتقالی واکنش) (متوسط)

۲۶ گزینه «۳» - هر چه گرمای ویژه باز بیشتر باشد، گرمای بیشتری از آب می‌گیرد؛ بنابراین می‌تواند دمای آب جوش را بیش‌تر کاهش دهد.

(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل دوم - ظرفیت گرمایی ویژه) (متوسط)

۲۷ گزینه «۴» - فقط عبارت «ت» درست است. شکل نشان‌دهنده 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، ۱۸۴ kJ انرژی آزاد می‌شود. بررسی عبارت‌ها

عبارت (a): با توجه به گرماده بودن واکنش و کاهش سطح انرژی مواد پس از انجام واکنش، می‌توان گفت پایداری فرآورده بیش‌تر از پایدارتری واکنش دهنده‌ها است.

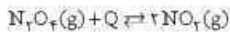
عبارت (b): گرمای آزاد شده در این واکنش به دلیل اختلاف در انرژی پیوندی شیمیایی مواد است.

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

عبارت (ت): هم‌دما بودن مواد اولیه و فرآورده به دلیل یکسان بودن میله‌های انرژی جنبشی مواد اولیه و فرآورده است.

(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل دوم - انتقالی واکنش) (متوسط)

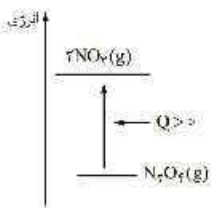
۲۸ گزینه «۱» - با توجه به شکل، در دمای بالاتر شدت رنگ قهوه‌ای مخلوط بیش‌تر است. بیش‌تر شدن رنگ قهوه‌ای به دلیل تولید گاز NO_2 است. بنابراین در اثر جذب گرما توسط سامانه واکنش در جهت تولید گاز NO_2 (نیترژن دی اکسید) پیش می‌رود. با توجه به برگشت پذیر بودن واکنش و مطالب گفته شده می‌توان معادله واکنش را به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



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» واکنش $2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g) + Q$ گرماده است. در صورتی که فرایند ذوب شدن یخ گرماگیر است.

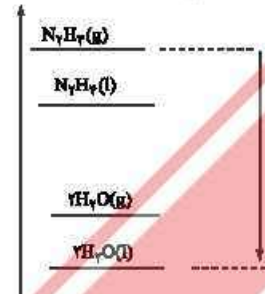
گزینه «۳» با توجه به این که واکنش $N_2O_4(g) + Q \rightarrow 2NO_2(g)$ گرماگیر است، می‌توان گفت محتوای انرژی (انتالپی) N_2O_4 کم‌تر از NO_2 است.



گزینه «۴» نادرست است.

(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل دوم - انتقالی واکنش) (متوسط)

۲۹ گزینه «۴» - با توجه به حالت فیزیکی مواد واکنش دهنده و فرآورده نمودار انرژی را رسم می‌کنیم. می‌دانیم که سطح انتالپی یک ماده در حالت گاز، بالاتر از سطح انتالپی 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 باشد. (یوسفی) (پایه یازدهم - فصل دوم - انتقالی واکنش) (متوسط)

۳۰ گزینه «۴» - با توجه به رابطه $Q = mc\Delta\theta$ و نابرابری جرم آب موجود در دولیوان برای رساندن دمای آب هر یک از لیوان‌ها به دمای $25^\circ C$ ، گرمای متفاوتی لازم است.

(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل دوم - اندازه‌گیری گرمایی) (متوسط)