

۲۶- چه تعداد از موارد زیر در رابطه با سلول های الکترولیتی صدق می کند؟

- (الف) اکسایش در قطب مثبت
(ب) افزایش پایداری مواد
(پ) استفاده از دیواره متخلخل
(ت) جذب آنیون ها به سمت آند
(ث) وجود دو نیم سلول

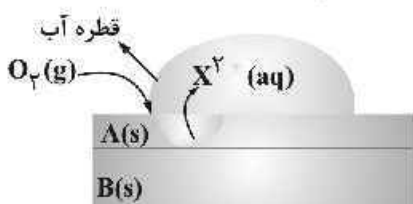
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷- درصد جرمی سیلیس و آب در یک نمونه خاک رس به ترتیب برابر ۵۲/۸ و ۱۵ است. اگر بر اثر حرارت ۸۰ درصد از آب نمونه تبخیر شود، درصد

جرمی سیلیس در نمونه پایانی چقدر است؟

۵۲/۸ (۱) ۶۲/۱ (۲) ۶۰ (۳) ۸۸ (۴)

۲۸- شکل زیر مربوط به قرار گرفتن یک ورقه آهن سفید در شرایط مناسب خوردگی است. با توجه به شکل کدام مورد درست است؟



(۱) B فاز آهن، A فاز قلع و یون های X^{2+} کاتیون های فاز قلع هستند.

(۲) A پتلسیل کاهشی مثبت تری در مقایسه با آهن داشته و یون های X^{2+} کاتیون های فاز A هستند.

(۳) اگر خراش ایجاد شده فاز A را در تماس با قطره آب قرار دهد، در این شرایط یون های X^{2+} که در اثر اکسایش تولید می شود مربوط به فاز A هستند.

(۴) A فاز روی و یون های X^{2+} کاتیون های حاصل از اکسایش یافین فاز آهن هستند.

۲۹- گرافیت و الماس از جمله دگرشکل های طبیعی کربن هستند. چه تعداد از موارد زیر در دگرشکل پایداری نسبت به دگرشکل دیگر، بیشتر است؟

- سختی

- رسانایی الکتریکی

- شمار اتم های متصل به هر کربن

- شمار پیوندهای اشتراکی مربوط به هر یک از اتم های کربن

- جگالی

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۰- در رابطه با آپکاری یک کلید آهنی با استفاده از فلز نقره در یک سلول الکترولیتی، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) کلید آهنی به قطب منفی باتری اتصال داده می شود.

(ب) الکترولیت داخل سلول الکترولیتی، محلولی از نقره نیترات است.

(پ) در قطب مثبت سلول الکترولیتی، تیغه ای از جنس نقره قرار داده می شود.

ت) میزان افزایش جرم کلید آهنی با میزان گلهش جرم تیغه تفره یکسان است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۳۱- در فرایند برقکافت آب به ازای مصرف $10^4 \times 12$ الکترون در کاند چند لیتر گاز در شرایط STP در اطراف الکترود آند خارج می‌شود؟

۱/۱۲ (۲)

۲/۲۴ (۱)

۱۱/۲ (۴)

۲۲/۴ (۳)

۳۲- در میان مواد $\text{I}_2(s)$, $\text{Zn}(s)$, $\text{MgO}(s)$, $\text{Fe}_3\text{O}_4(s)$, $\text{Na}_2\text{O}(s)$, $\text{CO}_2(s)$, $\text{Al}_2\text{O}_3(s)$, $\text{SiO}_2(s)$, $\text{Ni}(s)$ به ترتیب مجموع شمار

موادی که در حالت جامد ساختار ذره‌ای مشابه (آ) دارند چند برابر شمار موادی است که ساختار ذره‌ای مشابه با شکل (ب) دارند و برای توصیف

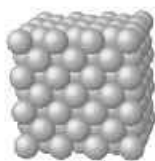
چند ماده می‌توان واژه «فیروی بین مولکولی» را به کار برد؟

۳ - ۴ (۱)

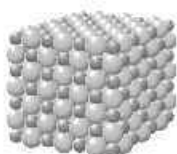
۳ - ۲ (۲)

۲ - ۲ (۳)

۲ - ۴ (۴)



(ب)



(آ)

۳۳- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد برقکافت سدیم کلرید مذاب درست است؟

(۱) نیم‌واکنش انجام شده در کاتد به صورت $\text{Na}^+(aq) + e^- \rightarrow \text{Na}(s)$ است.

(۲) یون‌های کلرید با حرکت به سمت آند، در قطب منفی اکسایش می‌یابند.

(۳) در این واکنش به جای سدیم کلرید مذاب می‌توان از محلول آبی سدیم کلرید نیز استفاده نمود.

(۴) در ساول برقکافت سدیم کلرید با افزودن کلسیم کلرید به سدیم کلرید خالص دمای ذوب سدیم کلرید را پایین می‌آورند.

۳۴- کدام موارد از مطالب زیر، درباره عنصرهای کربن، سیلیسیم و اکسیدهای سه‌انمی آن‌ها درست‌اند؟

(آ) کربن و سیلیسیم تنها عناصر سازنده جامدهای کووالانسی هستند.

(ب) کربن و سیلیسیم با تشکیل پیوندهای اشتراکی به آرایش هشت تایی می‌رسند.

(پ) اکسید هر دو عنصر جزء جامدهای کووالانسی‌اند و نقطه ذوب بالایی دارند.

(ت) از هر دو عنصر تاکنون یون تک‌انمی در هیچ ترکیبی شناخته نشده است.

(۴) ب - ب

(۳) آ - ب

(۲) ب - ب - ب

(۱) آ - ب

۳۵- اگر در شکل مقابل، گلوله‌ها نشان‌دهنده اتم کربن باشند، کدام مطلب درباره این ماده درست است؟

(۱) تک لایه‌ای از گرافیت است و ضخامت آن به اندازه چند اتم کربن است.

(۲) یک گونه دویعدی و انعطاف‌پذیر، اما کدر است.

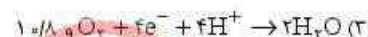
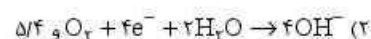
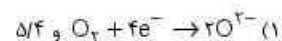
(۳) مقاومت کشش آن حدود ۵ برابر فولاد است.

(۴) در ساختار آن حلقه‌های شش‌گوشه وجود دارد و رسانای جریان الکتریسیته است.

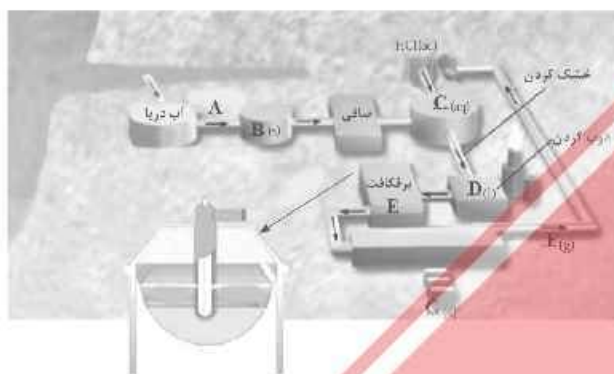


۳۶- وقتی آهن در هوای مرطوب خورده می‌شود، نیم‌واکنش انجام شده در کاتد کدام است و جرم آب مصرف شده ضمن تبدیل ۲۲/۴ گرم آهن به

زنگ آهن چند گرم است؟ ($H_2O = 18, Fe = 56: g \cdot mol^{-1}$)



۳۷- با توجه به شکل زیر که مراحل تهیه متیزیم از آب دریا را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟ ($Mg = 24: g \cdot mol^{-1}$)



(۱) فرمول ترکیب گونه A با فلز کلسیم به صورت CaA است.

(۲) به ازای عبور 1×10^6 الکترون از مدار، $3/6$ گرم فلز متیزیم در دستگاه E تولید می‌شود.

(۳) ماده F یک گاز یا مولکول‌های دو اتمی است که در کاتد دستگاه E تولید می‌شود.

(۴) تفاوت مجموع ضرایب مواد واکنش دهنده و ذر آورده در معادله واکنش تولید C برابر ۱ است.

۳۸- کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

(۱) مواد اولیه استفاده شده برای ساختن آثار به جای مانده از زمان‌های گذشته، واکنش پذیری کم و استحکام زیادی دارد.

(۲) هنگام پختن سفالینه‌های تهیه شده از خاک رس، درصد جرمی اکسیدهای فلزی موجود در آن کاهش پیدا می‌کند.

(۳) پخته شدن نان سنگک بر روی دیگ‌های سنگ موجود در تور، نشان از بالا بودن مقاومت گرمایی سیلیس دارد.

(۴) در خاک رس خارج شده از معدن طلا، علاوه بر اکسیدهای فلزی و نافلزی، مقداری از عناصر آزاد نیز وجود دارد.

۳۹- در سلول فرایند هال، جنس آند و کاتد به کار رفته یکسان و از گرافیت است. با گذشت زمان از جرم گرافیت کاسته شده و به

ازای مصرف ۴/۸ گرم از آن گرم آلومینیوم تولید می‌شود. ($C = 12, Al = 27: g \cdot mol^{-1}$)

(۴) آند - ۷/۷

(۳) کاتد - ۷/۷

(۳) کاتد - ۴/۴

(۱) آند - ۴/۴

۴۰- کدام مورد از مطلب زیر درست است؟

(آ) در ساختار یخ در رأس هر شش، ضلعی اتم اکسیژن قرار می‌گیرد.

محل انجام محاسبات

- (ب) رفتار شیمیایی مواد مولکولی به جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی موجود در مولکول آن‌ها بستگی دارد.
- (پ) برای ذوب یا تصعید یخ خشک همانند سیلیس باید بر پیوندهای اشتراکی غلبه کنیم.
- (ت) در ساختار یخ هر اتم اکسیژن با دو پیوند اشتراکی و دو پیوند هیدروژنی به ۴ اتم هیدروژن متصل است.
- (۱) آ - پ (۲) ب - پ (۳) آ - ب - ت (۴) ب - ت

۴۱- کدام مطلب درباره سیلیسیم (A)، سیلیسیم گرینید (D) و الماس (E) نادرست است؟

(۱) آنتالپی پیوند موجود در ساختار A از E بیشتر است.

(۲) سختی، نقطه ذوب D از E کمتر و از A بیشتر است.

(۳) هر سه جلد کووالانسی بوده و ساختاری به هم پیوسته و غول آسا دارند.

(۴) در ساختار هر سه ماده، هر اتم با اتم‌های مجاور خود ۴ پیوند اشتراکی یگانه تشکیل می‌دهد.

۴۲- در یک کارگاه آبکاری، از محلولی شامل $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$ به عنوان الکترولیت استفاده می‌شود. برای آبکاری قطعه‌ای به مساحت $10/4 \text{ cm}^2$ توسط کروم به ضخامت $0/5 \text{ mm}$ ، به تقریب چند الکترون در مدار باید مبادله شود؟ (جگالی و جرم مولی کروم به ترتیب برابر $7/2 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ و $52 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.)

- (۱) 13×10^{22} (۲) $4/8 \times 10^{22}$ (۳) $1/4 \times 10^{22}$ (۴) $4/8 \times 10^{22}$

۴۳- چند مورد از عبارات‌های زیر درست‌اند؟

- سیلیسیم فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.

- ماسه از جمله نمونه‌های تاخالص سیلیس و کوارتز از جمله نمونه‌های خالص سیلیس است.

- در ساختار سیلیس هر اتم سیلیسیم به دو اتم اکسیژن متصل شده است.

- نام دیگر سیلیس، سیلیسیم دی اکسید است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۴- با توجه به شکل داده شده که ساختار یخچال صحرایی را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) طراحی و ساخت این دستگاه به گونه‌ای است که بدون نیاز به انرژی الکتریکی می‌تواند غذا را خنک نگه دارد.

(۲) از کوزه‌های سفالی که میان آن‌ها شن خیس قرار داده شده و یک درپوش نخی و مرطوب برای تهویه هوا تشکیل شده است.

(۳) تبخیر آب از سطح بیرونی کوزه سفالی باعث جذب گرما از هوای درون محفظه شده و دمای درون محفظه را کاهش می‌دهد.

(۴) معادله فرایند انجام شده در آن که باعث خنک نگه‌داشتن مواد غذایی می‌شود به صورت $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{Q}$ است.

۴۵- با توجه به نمودار زیر که تغییر انرژی در یک سلولانه را نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟



- این واکنش می‌تواند مربوط به واکنش اکسایش گلوکز باشد.

- نماد Q در معادله واکنش مربوط به این نمودار، در سمت فرآورده‌ها قرار می‌گیرد.

- نمودار تغییرات انرژی در فرایند گوارش و سوخت‌وساز شیر در بدن، مشابه این نمودار است.

- با انجام این فرایند، انرژی از محیط به سامانه منتقل می‌شود.

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۴۶- در واکنش ترمیت به تقریب چند گرم آهن باید تولید شود، تا با گرمای آزاد شده از واکنش بتوان ۵ کیلوگرم آب با دمای 39°C را به جوش آورد؟ (از مصرف هر گرم آلومینیوم در واکنش ترمیت، $15/25 \text{ kJ}$ گرما آزاد می‌شود).

($C_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$, $\text{Fe} = 56$, $\text{Al} = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۳۴۸ (۴)

۲۶۱ (۳)

۱۷۴ (۲)

۸۷ (۱)

۴۷- کدام گزینه درباره مقدار گرمای آزاد شده (q) و مقدار کربن دی اکسید تولید شده (m) از سوختن کامل یک گرم گرافیت و الماس خالص درست است؟

(۱) $q_{\text{الماس}} < q_{\text{گرافیت}}$ ، $m_{\text{الماس}} < m_{\text{گرافیت}}$

(۲) $q_{\text{الماس}} < q_{\text{گرافیت}}$ ، $m_{\text{الماس}} = m_{\text{گرافیت}}$

(۳) $q_{\text{الماس}} > q_{\text{گرافیت}}$ ، $m_{\text{الماس}} = m_{\text{گرافیت}}$

(۴) $q_{\text{الماس}} = q_{\text{گرافیت}}$ ، $m_{\text{الماس}} < m_{\text{گرافیت}}$

۴۸- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«اگر انرژی گرمایی جسم A از جسم B بیش‌تر باشد،» (A و B هم‌جنس هستند).

(ا) میانگین تندی ذره‌های سازنده A از B بیش‌تر است.

(ب) در دمای یکسان، شمار ذره‌های سازنده ماده A بیش‌تر است.

(ب) مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده ماده A از B بیش‌تر است.

(ت) گرما از ماده A به ماده B جاری می‌شود.

۴ (۴)

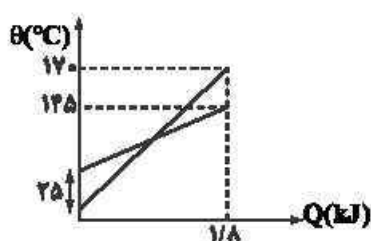
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۹- دو ماده فرضی A و B به ترتیب به جرم‌های ۱۵ و ۹۰ گرم را در نظر بگیرید که ظرفیت گرمایی ویژه ماده A، چهار برابر ظرفیت گرمایی ویژه B

است. اگر این دو ماده تحت مبادله گرما قرار بگیرند و نمودار دمای آن‌ها بر حسب گرمای مبادله شده به صورت زیر باشد، ظرفیت گرمای ویژه



ماده A چند $\frac{J}{g \cdot ^\circ C}$ است؟

۰/۸ (۱)

۸۰۰ (۲)

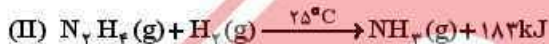
۰/۲ (۳)

۲۰۰ (۴)

۵۰- با توجه به واکنش‌های موازنه نشده زیر، به ازای مصرف ۶/۳ گرم گاز هیدروژن در واکنشی که مواد واکنش‌دهنده در آن باید از تندر چند کیلوژول

گرما آزاد می‌شود و در واکنش دیگر به ازای آزاد شدن ۴۵/۷۵ کیلوژول گرما، چند گرم گاز آمونیاک به دست می‌آید؟

($N = ۱۴, H = ۱: g \cdot mol^{-1}$)



۸۱۵ - ۹۶/۶ (۴)

۸۱۵ - ۲۸۹/۸ (۳)

۴/۲۵ - ۹۶/۶ (۲)

۴/۲۵ - ۲۸۹/۸ (۱)

۵۱- چهار گلوله آهنی، مسی، آلومینیومی و سربی با جرم‌های مساوی و با دمای $5^\circ C$ در اختیار داریم، با انداختن کدام گلوله در مقداری آب جوش،

دمای آب به میزان بیش‌تری کاهش می‌یابد؟

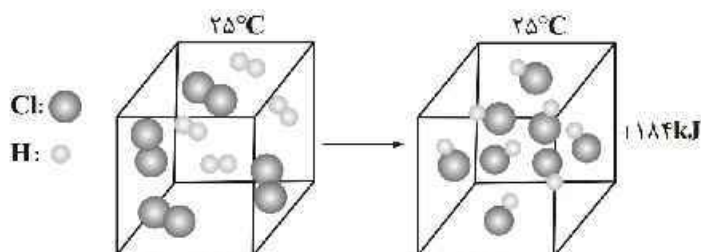
(۱) آهنی ($C = 0.45 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)

(۲) مسی ($C = 0.4 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)

(۳) آلومینیومی ($C = 0.9 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)

(۴) سربی ($C = 0.13 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)

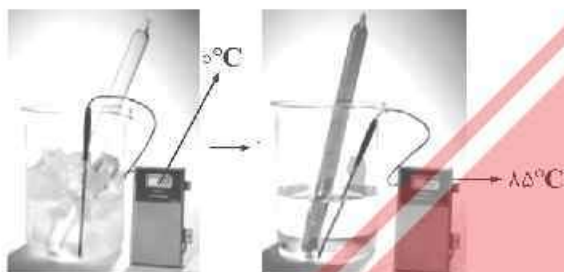
۵۲- با توجه به شکل مقابل، چه تعداد از مطلب داده شده درست است؟



- (آ) در شرایط آزمایش، پایداری فرآورده بیش‌تر از پایداری واکنش‌دهنده‌ها است.
 (ب) گرمای آزاد شده در این واکنش، برابر با اختلاف میانگین انرژی جنبشی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها است.
 (پ) روند کلی نمودار تغییر انرژی واکنش انجام شده مانند روند تغییر انرژی در فرایند فتوسنتز است.
 (ت) هم‌دم بودن مواد اولیه و فرآورده به دلیل یکسان بودن انرژی پتانسیل آن‌ها است.

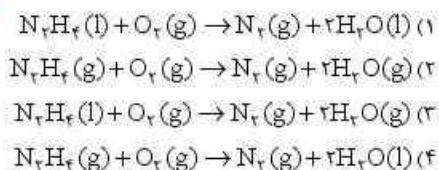
۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۵۳- با توجه به شکل زیر که سامانه شامل $\text{NO}_2(\text{g})$ و $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟



- (۱) با افزایش دما شمار مولکول‌های نیتروژن دی اکسید در ظرف واکنش، افزایش می‌یابد.
 (۲) علامت ΔH در واکنش $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ همانند علامت ΔH در فرایند ذوب شدن یخ است.
 (۳) محتوا انرژی یا آنتالپی $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ از $\text{NO}_2(\text{g})$ بیشتر است.
 (۴) در معادله این واکنش، نماد Q همواره در سمتی که مولکول‌های $\text{NO}_2(\text{g})$ قرار دارند، نوشته می‌شود.

۵۴- گرمای آزاد شده در کدام واکنش زیر بیش‌تر است؟



۵۵- اگر ۲ لیوان یکسان موجود باشد که اولی دارای ۱۰۰ mL آب، دومی دارای ۲۰۰ mL آب و هر دو در دمای 25°C باشند، کدام مطلب درباره آن‌ها نادرست است؟

- (۱) میانگین سرعت حرکت مولکول‌های آب در هر دو لیوان برابر است.
 (۲) ظرفیت گرمایی ویژه آب، در دو لیوان با هم برابر است.
 (۳) ظرفیت گرمایی آب در لیوان دوم در مقایسه با لیوان اول بیش‌تر است.
 (۴) برای رساندن دمای آب هر یک از دو لیوان به 35°C ، گرمای برابری لازم است.

محل انجام محاسبات