

۱ در تولید صنعتی هر تن آلومینیم، به تقریب به چند کیلوگرم گرافیت نیاز است و چند مترمکعب گاز در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵ لیتر است، تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید:  $C = 12, Al = 27$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۶۹۴/۴ ، ۳۳۳      (۲) ۶۹۴/۴ ، ۴۴۴  
(۳) ۶۹۹۴/۴ ، ۳۳۳      (۴) ۶۹۹۴/۴ ، ۴۴۴

۲ الکتریسیته حاصل از عبور ۴۴۸ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP و واکنش آن با گاز هیدروژن کافی در یک سلول سوختی (با فرض بازدهی ۱۰۰٪)، چند گرم نقره را در یک سلول آبکاری نقره، به جسم موردنظر می‌تواند انتقال دهد؟ ( $O = 16, Ag = 108$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۲۱۶۰      (۲) ۴۳۲۰  
(۳) ۶۴۸۰      (۴) ۸۶۴۰

۳ چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟ (با کمی تغییر)  
- در آبکاری با نقره بر سطح یک جسم فلزی، نقره در آند اکسید می‌شود.  
- در برقکافت نمک خوراکی مذاب، شمار مول‌های فرآورده‌ها در کاتد، دو برابر آند است.  
- در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، یون‌های هیدرونیوم از طریق غشای مبادله‌کننده روانه آند می‌شوند.  
- به ازای تولید هر مول آلومینیم در فرآیند هال، ۱۶/۸ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود.

- (۱) ۱      (۲) ۲  
(۳) ۳      (۴) ۴

۴ اگر خراش در سطح ..... ایجاد شود، در حضور رطوبت و محیط اسیدی نیم‌واکنش کاهش به صورت ..... انجام شده و از دو فلز موجود، ..... در برابر خوردگی محافظت می‌شود.

- (۱) حلبی ،  $O_2(g) + 4H^+(aq) + Fe \rightarrow 2H_2O(l)$  ، قلع  
(۲) آهن گالوانیزه ،  $O_2(g) + 4H^+(aq) + Fe \rightarrow 2H_2O(l)$  ، روی  
(۳) حلبی ،  $O_2(g) + 2H_2O(l) + Fe \rightarrow 4OH^-(aq)$  ، آهن  
(۴) آهن گالوانیزه ،  $O_2(g) + 2H_2O(l) + Fe \rightarrow 4OH^-(aq)$  ، آهن

۵ کدام مطلب درباره سلول گالوانی و سلول الکترولیتی درست است؟

- (۱) در سلول گالوانی، الکتروود آند، قطب مثبت است.  
(۲) در سلول الکترولیتی، قطب منفی و در سلول گالوانی، آند محل تشکیل اتم از یون است.  
(۳) در سلول الکترولیتی، در قطب منفی، اکسایش انجام شده و از جرم تیغه فلزی کاسته می‌شود.  
(۴) در سلول گالوانی، قطب منفی آند و در سلول الکترولیتی قطب مثبت آند است و در هر دو سلول، کاتیون‌ها به سمت کاتد می‌روند.

۶

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

- (۱) نیم‌واکنش انجام‌شده در کاتد به صورت،  $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}(\text{l})$  است.
- (۲) یون‌های کلرید با حرکت به سمت آند، در قطب منفی اکسایش می‌یابند.
- (۳) در آن به‌جای سدیم کلرید مذاب می‌توان از محلول آبی سدیم کلرید نیز استفاده نمود.
- (۴) گاز تولیدشده در این فرآیند را می‌توان در مرحله آخر فرآیند تولید فلز منیزیم از آب دریا نیز به دست آورد.

۷

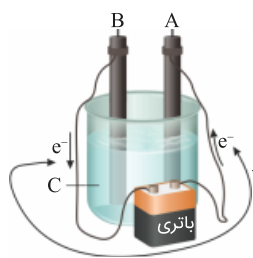
اگر در فرآیند زنگ زدن یک قطعه آهنی در هوای مرطوب،  $0.03$  مول الکترون مبادله شود، چند گرم بر جرم این قطعه افزوده می‌شود؟  
( $\text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )



- |          |          |
|----------|----------|
| (۱) ۲/۰۴ | (۲) ۰/۵۱ |
| (۳) ۱/۵۳ | (۴) ۰/۱۲ |

۸

باتوجه به شکل زیر که به برقکافت آب مربوط است، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) الکتروود A به قطب منفی باتری متصل است و کاتد محسوب می‌شود.
- (۲) مسیر حرکت کاتیون‌ها به سمت الکتروودی است که کاغذ pH پیرامون آن سرخ می‌شود.
- (۳) اگر دمای محلول طی واکنش ثابت و برابر با  $25^\circ\text{C}$  باشد، pH محلول C در انتهای فرآیند با ابتدای فرآیند برابر خواهد بود.
- (۴) نیم‌واکنش آندی آن در الکتروود B به صورت:  $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^-$  صورت می‌گیرد.

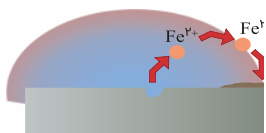
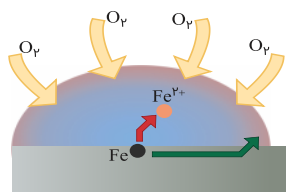
۹

کدام یک از مطالب زیر درباره تهیه منیزیم از آب دریا نادرست است؟

- (۱) چگالی منیزیم کلرید مذاب از چگالی منیزیم مذاب بیشتر است.
- (۲) پس از اضافه کردن یون  $\text{OH}^-$  به آب دریا،  $\text{HCl}$  به محلول حاصل می‌افزایند تا منیزیم به شکل رسوب درآید.
- (۳) در مرحله برقکافت، فلز منیزیم در کاتد و گاز کلر در آند تولید می‌شود.
- (۴) بعد از به دست آمدن منیزیم کلرید آن را خشک، ذوب و سپس برقکافت می‌کنند.

۱۰

باتوجه به شکل‌های زیر کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در معادله واکنش کلی زنگ زدن آهن پس از موازنه برابر با ۱۳ است.
- (۲) اکسیژن نمی‌تواند در غیاب رطوبت هوا سبب خوردگی قطعات آهنی شود.
- (۳) فرآورده نهایی خوردگی، زنگ آهن با فرمول شیمیایی  $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$  است که قهوه‌ای‌رنگ است.
- (۴) در نیم‌واکنش کاهش به ازای مصرف یک مول گاز اکسیژن، دو مول یون هیدروکسید تولید می‌شود.



- ۱
- ۲
- ۳
- ۴
- ۵
- ۶
- ۷
- ۸
- ۹
- ۱۰