۱ گزینه ۲

موارد "ب" و "ت" درست هستند.

بررسی تمام موارد:

الف) سدیم کلرید در آب تفکیک می‌شود نه یونیده (لفظ یونیده شدن مخصوص مواد مولکولی است)

ب) $BaSO_4$ در آب نامحلول است، پس میانگین پیوند یونی در $BaSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های آب بیشتر از نیروی جاذبه یون- دوقطبی در محلول آن است.

پ) اتانول یک مادهٔ غیرالکترولیت و آمونیاک الکترولیت ضعیف به شمار می‌رود. (زیرا یک باز ضعیف است)

ت) طبق جدول کتاب μ برای I_2 دقیقاً برابر صفر است. (مولکول‌های دو اتمی با ۲ اتم یکسان گشتاور دوقطبی دقیقاً برابر صفر دارند)

۲ گزینه ۱

الف) درست.

$$\frac{۰/۰۵۸\,g}{۰/۰۵۸ + ۱۰۰} \times ۱۰^۶ \simeq ۵۸۰ppm$$

ب) نادرست. تأثیر دما به نوع گاز بستگی دارد و با نسبت برابر رخ نمی‌دهد.

پ) نادرست. انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در همهٔ دماها از CO_2 کمتر است، زیرا CO_2 توانایی انجام واکنش با آب دارد.

ت) درست. انحلال‌پذیری در دمای ۶۰° برابر با ۰/۰۵۸ گرم و در دمای ۳۰° برابر با ۰/۱۲۶ گرم است. این امر باعث افزایش بیش از ۱۰۰٪ انحلال‌پذیری شده است.

۳ گزینه ۳

هر آنچه در مورد سه روش جداسازی تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن در کتاب درسی گفته شده، در جدول زیر آمده است:

روش تصفیه	آلاینده‌های جداسازی‌شده	آلاینده باقی‌مانده
تقطیر	۴ مورد: نافلزها + فلزهای سمی + حشره‌کش و آفت‌کش + آلاینده‌ها	میکروب + ترکیب‌های آلی فرار
اسمز معکوس	۵ مورد: نافلزها + فلزهای سمی + حشره‌کش و آفت‌کش + ترکیب‌های آلی فرار + آلاینده‌ها	میکروب‌ها
صافی کربن	۵ مورد: نافلزها + فلزهای سمی + حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها + ترکیب‌های آلی فرار + آلاینده‌ها	میکروب‌ها

حال به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

الف) نادرست. حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها در فرآیند تقطیر قابل جداسازی هستند.

ب) نادرست. روش صافی کربن توانایی حذف میکروب‌ها را ندارد.

پ) طبق جدول ارائه‌شده روش اسمز معکوس و صافی کربن توانایی حذف ترکیب‌های آلی فرار را دارند، پس این مورد درست است.

ت) نادرست. در دستگاه آب شیرین‌کن به کمک روش اسمز و غشای نیمه‌تراوا، آب توسط پمپ از قسمت بالایی وارد می‌شود؛ اما محلول غلیظ از قسمت بالا (فوقانی) و محلول رقیق از قسمت پایین (تحتانی) جداسازی می‌شوند.

۴ گزینه ۲

ابتدا واکنش را موازنه کنیم:

$$۲\mathrm{LiF}\,(aq) + ۱\mathrm{CaCl_۲}(aq) \rightarrow ۱\mathrm{CaF_۲}(s) + ۲\mathrm{LiCl}(aq)$$

روش نسبت تناسب با استفاده از کدهای متوالی (روش کتاب درسی)

$$۲۰۰\,\mathrm{mL\ LiF\ محلول} \times \frac{۱/۳\,\mathrm{g\ محلول}}{۱\,\mathrm{mL\ محلول}} \times \frac{۵\,\mathrm{g\ LiF}}{۱۰۰\,\mathrm{g\ محلول}} \times \frac{۱\,\mathrm{mol\ LiF}}{۲۶\,\mathrm{g\ LiF}} \times \frac{۱\,\mathrm{mol\ CaCl_۲}}{۲\,\mathrm{mol\ LiF}}$$
$$\times \frac{۱\,\mathrm{L\ CaCl_۲\ محلول}}{۰/۱\,\mathrm{mol\ CaCl_۲}} = \frac{۲۰۰ \times ۱/۳ \times ۵ \times ۱۰}{۱۰۰ \times ۲۶ \times ۲} = ۲/۵\,\mathrm{L}$$

۵ گزینه ۳

منیزیم فسفید: $\mathrm{Mg_۳P_۲}$ (درست)

مس (I) سولفید: $\mathrm{Cu_۲S}$ (نادرست)

کلسیم سیانید: $\mathrm{Ca(CN)_۲}$ (درست)

اسکاندیم برمید: $\mathrm{ScBr_۳}$ (نادرست)

نیکل (III) سولفات: $\mathrm{Ni_۲(SO_۴)_۳}$ (نادرست)

آلومینیم کربنات: $\mathrm{Al_۲(CO_۳)_۳}$ (نادرست)

۶ گزینه ۳

$$\text{غلظت مولی} = \frac{۱۰ \times \text{درصد جرمی} \times \text{چگالی } (\mathrm{g.ml^{-۱}})}{\text{جرم مولی}} = \frac{۱۰ \times ۵ \times ۱/۸}{۱۰۰} = ۰/۹\,\mathrm{mol.l^{-۱}}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{۸/۴}{۱۶۸} \times ۱۰ = \%۵\,\mathrm{Mg_۳N_۲}$$

$$\underbrace{\mathrm{Mg_۳N_۲}}_{\frac{۰/۹\,\mathrm{mol.l^{-۱}}}{۱}} \rightarrow ۳\mathrm{Mg^{۲+}} + ۲\mathrm{N^{۳-}}$$

$$\frac{۰/۹\,\mathrm{mol.l^{-۱}}}{۱} = \frac{\mathrm{C_M}}{۳}$$

$$\Rightarrow \mathrm{C_M} = ۲/۷\,\mathrm{mol.l^{-۱}}$$

۷ گزینه ۴

هریک مول سدیم فسفید ($\mathrm{Na_۳P}$) شامل ۳ مول $\mathrm{Na^+}$ و یک مول $\mathrm{P^{۳-}}$ است.

بخش اول مسئله:

$$?\,\mathrm{mol\ (یون)} = ۵\,\mathrm{g\ Na_۳P} \times \frac{۱\,\mathrm{mol\ Na_۳P}}{۱۰۰\,\mathrm{g\ Na_۳P}} \times \frac{۴\,\mathrm{mol\ (یون)}}{۱\,\mathrm{mol\ Na_۳P}} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\ \mathrm{(یون)}}{۱\,\mathrm{mol\ (یون)}} = ۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۳}\ \mathrm{(یون)}$$

بخش دوم مسئله:

ازآنجاکه غلظت ppm برحسب گرم حل‌شونده در یک میلیون گرم از محلول سنجیده می‌شود؛ بنابراین نیازی به محاسبه شمار یون‌های سدیم موجود در ۵ گرم سدیم فسفید نداریم. فقط کافی است حساب کنیم در ۵ گرم از این ترکیب چند گرم یون سدیم وجود دارد:

$$?\,\mathrm{g\ Na^+} = ۵\,\mathrm{g\ Na_۳P} \times \frac{۱\,\mathrm{mol\ Na_۳P}}{۱۰۰\,\mathrm{g\ Na_۳P}} \times \frac{۳\,\mathrm{mol\ Na^+}}{۱\,\mathrm{mol\ Na_۳P}} \times \frac{۲۳\,\mathrm{g}}{۱\,\mathrm{mol\ Na^+}} = ۳/۴۵\,\mathrm{g\ Na^+}$$

$$?۵\,\mathrm{L\ (محلول)} \times \frac{۱۰۰۰\,\mathrm{ml}}{۱\,\mathrm{L\ (محلول)}} \times \frac{۱\,\mathrm{g}}{۱\,\mathrm{ml}} = ۵۰۰۰\,\mathrm{g\ (محلول)}$$

$$\mathrm{ppm\ (Na^+)} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^{۶} = \frac{۳/۴۵}{۵۰۰۰} \times ۱۰^{۶} = ۶۹۰$$

۸ گزینه ۳

جعبه ابزار:
مقایسه قدرت اسیدی اسیدهای ضعیف
فقط عبارت "ب" نادرست است؛ زیرا رابطهٔ:

$$[H_۳O^+].[OH^-] = ۱۰^{-۱۴}$$

فقط در دمای $۲۵^\circ C$ برقرار است که باید ذکر شود.

$$pH = ۲/۴ \Rightarrow [H_۳O^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۲/۴} = ۱۰^{-۳} \times ۱۰^{۰/۶} = ۱۰^{-۳} \times ۱۰^{۲\log_{۱۰}^{۲}} = ۱۰^{-۳} \times ۱۰^{\log_{۱۰}^{۴}} = ۴ \times ۱۰^{-۳} mol.L^{-۱}$$

$HCl(g)$ اسید آرنیوس و $NaOH(s)$ باز آرنیوس است. (صفحه ۱۵ کتاب شیمی ۳ سؤال ۳)
سرعت واکنش فلز با اسید، با غلظت یون هیدرونیم محلول رابطهٔ مستقیم دارد و آن با pH محلول رابطهٔ عکس دارد.
چالش سوال:
محاسبهٔ غلظت یون هیدرونیم از روی pH اعشاری

۹ گزینه ۱

$$pH = ۱ \Rightarrow M.\alpha = ۱۰^{-۱} \Rightarrow M = ۱۰^{-۱}\, mol.L^{-۱} \times ۰/۲\, L = ۰/۰۲\, mol\, HCl$$
$$pH = ۲ \Rightarrow M.\alpha = ۱۰^{-۲} \Rightarrow M = ۱۰^{-۲}\, mol.L^{-۱} \times x\, L = ۰/۰۱x\, mol\, HCl$$
$$pH_{\text{نهایی}} = ۱/۴ \Rightarrow M_{\text{نهایی}} = ۱۰^{-۱/۴} = ۴ \times ۱۰^{-۲}\, mol.L^{-۱}$$
$$۰/۰۴ = \frac{۰/۰۲ + ۰/۰۱x}{۰/۲ + x} \Rightarrow x = ۰/۴\, L \text{ یا } ۴۰۰\, mL$$

۱۰ گزینه ۳

بررسی عبارت‌های نادرست:
ب) ثابت یونش هر باز معینی (K_b) صرفاً تابع دما است.
پ) قدرت اسیدی به ثابت یونش اسیدی و درصد یونیده شدن آن بستگی دارد.
ت) درصد یونیده شدن HCl از HF بیشتر است، پس غلظت Cl^- بیشتر از F^- می‌باشد.

۱۱ گزینه ۳

$$\underset{\text{۰/۰۲}}{HY} \rightleftarrows \underset{\text{۰/۰۰۳}}{H^+} + \underset{\text{۰/۰۰۳}}{Y^-} \qquad K_a = \frac{[H^+][Y^-]}{[HY]} = \frac{\text{۰/۰۰۳} \times \text{۰/۰۰۳}}{\text{۰/۰۲}} = \text{۴/۵} \times \text{۱۰}^{-\text{۴}}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: درست. اسید معده نسبت به آب گازدار خاصیت اسیدی بیشتری دارد. (اسید معده، هیدروکلریک اسید و اسید موجود در آب گازدار، کربنیک اسید است)؛ بنابراین غلظت یون هیدرونیم (H^+) در آب گازدار نسبت به اسید معده، کمتر و درنتیجه غلظت یون هیدروکسید در آن بیشتر است. همچنین محلول آمونیاک یک محلول بازی است؛ بدیهی است که غلظت یون هیدروکسید در این محلول بیشتر از محلول اسیدی (آب گازدار) می‌باشد.

گزینهٔ ۲: درست.

$$\text{غلظت تعادلی :} \quad \underset{\text{۰/۸} - \underbrace{x}_{\substack{\text{تعداد مول‌های}\\ \text{یونش یافته}}}}{HX(aq)} \rightleftarrows \underset{x}{H^+(aq)} + \underset{x}{X^-(aq)}$$

$$[H^+] = [X^-] = x = \text{۱/۶} \times \text{۱۰}^{-\text{۲}}\ mol.L^{-\text{۱}}$$

$$\alpha = \frac{\text{تعداد مول‌های یونش یافته}}{\text{تعداد کل مول‌های حل‌شده}} \times \text{۱۰۰} \Rightarrow \alpha = \frac{\text{۱/۶} \times \text{۱۰}^{-\text{۲}}}{\text{۰/۸}} \times \text{۱۰۰} = \%\text{۲}$$

گزینهٔ ۴: درست. در شرایط دما و غلظت یکسان، pH اسید قوی کمتر از اسید ضعیف و pH باز قوی بیشتر از باز ضعیف است؛ بنابراین تفاوت pH محلول یک اسید و باز ضعیف کمتر از تفاوت pH محلول محلول یک اسید و باز قوی می‌باشد.

توجه: آمونیاک و استیک اسید به ترتیب باز و اسید ضعیف و سدیم هیدروکسید و هیدرویدیک اسید به ترتیب باز و اسید قوی هستند.

۱۲ گزینه ۲

باتوجه‌به مقادیر K_a داده‌شده، هر دو اسید ضعیف هستند، اما کلرواتانوییک اسید نسبت به اتانوییک اسید، اسید قوی‌تری است، چون K_a بزرگ‌تری دارد.

ضمناً pH هر دو محلول برابر ۳ است؛ بنابراین:

$$pH = ۳ \Rightarrow (H^+) = ۱۰^{-۳}\ mol.L^{-۱}$$

$M_۱$: غلظت مولار اتانوییک اسید

x : مقدار تفکیک‌شده اسید

$$\begin{matrix} CH_۳COOH & \rightleftarrows & CH_۳COO^- & + & H^+ \\ M_۱ - x & & x & & x \end{matrix}$$

$$\begin{cases} [CH_۳COO^-] = [H^+] = x = ۱۰^{-۳} \\ [CH_۳COOH] = M_۱ - ۱۰^{-۳} \end{cases}$$

$$K_a = \frac{[CH_۳COO^-][H^+]}{[CH_۳COOH]} \Rightarrow ۲ \times ۱۰^{-۵} = \frac{۱۰^{-۳} \times ۱۰^{-۳}}{M_۱ - ۱۰^{-۳}} \Rightarrow M_۱ = \frac{۱۰۲ \times ۱۰^{-۳}}{۲}$$

$M_۲$: غلظت مولار کلرواتانوییک اسید

y : مقدار تفکیک‌شده اسید

$$\begin{matrix} CH_۲ClCOOH & \rightleftarrows & CH_۲ClCOO^- & + & H^+ \\ M_۲ - y & & y & & y \end{matrix}$$

$$\begin{cases} [CH_۲ClCOO^-] = [H^+] = y = ۱۰^{-۳} \\ [CH_۲ClCOOH] = M_۲ - ۱۰^{-۳} \end{cases}$$

$$K_a = \frac{[CH_۲ClCOO^-][H^+]}{[CH_۲ClCOOH]} \Rightarrow ۲ \times ۱۰^{-۳} = \frac{۱۰^{-۳} \times ۱۰^{-۳}}{M_۲ - ۱۰^{-۳}} \Rightarrow M_۲ = \frac{۳ \times ۱۰^{-۳}}{۲}$$

$$\frac{\text{غلظت مولار اسید قوی‌تر}}{\text{غلظت مولار اسید ضعیف‌تر}} = \frac{M_۲}{M_۱} = \frac{\frac{۳ \times ۱۰^{-۳}}{۲}}{\frac{۱۰۲ \times ۱۰^{-۳}}{۲}} = \frac{۳}{۱۰۲} \simeq ۰/۰۳$$

۱۳ گزینه ۴

جرم مولی $NaHCO_3 = 23 + 1 + 12 + 3(16) = 84$

$pH_1 = 1/7 \rightarrow [H^+] = 10^{-1/7} = 10^{-2} \times 10^{0/3} = 2 \times 10^{-2} = 0/02 = M_1$

$pH_2 = 2/7 \rightarrow [H^+] = 10^{-2/7} = 10^{-3} \times 10^{0/3} = 2 \times 10^{-3} = 0/002 = M_2$

mol مصرفی $HCl = M_1V_1 - M_2V_2 = (0/02 \times 2) - (0/002 \times 2) = 0/04 - 0/004 = 0/036$

$$NaHCO_3 + \overset{\text{اسید معده}}{HCl} \rightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$$

$$?\,g\,NaHCO_3 = 0/036\,mol\,HCl \times \frac{1\,mol\,NaHCO_3}{1\,mol\,HCl} \times \frac{84\,g\,NaHCO_3}{1\,mol\,NaHCO_3} \simeq 3\,g\,NaHCO_3$$

نکتهٔ آموزشی ۱

ضد اسیدها داروهایی هستند که برای درمان و کاهش ناراحتی معده استفاده می‌شوند.

نکتهٔ آموزشی ۲

رایج‌ترین داروهای ضد اسید معده، شیرهٔ منیزی است که شامل منیزیم هیدروکسید است. این دارو با اسید معده به شکل زیر واکنش داده و آن را خنثی می‌کند و سبب کاهش اسید معده می‌شود.

$$2HCl(aq) + Mg(OH)_2(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + 2H_2O(l)$$

نکتهٔ آموزشی ۳

جدول زیر مواد مؤثر موجود در ضد اسیدهای گوناگون را نشان می‌دهد:

شمارهٔ ضد اسید	۱	۲	۳
مادهٔ مؤثر	$Al(OH)_3$, $NaHCO_3$	$Al(OH)_3$, $Mg(OH)_2$	$NaHCO_3$

۱۴ گزینه ۱

غلظت یون هیدرونیوم در شیرهٔ معده حدوداً برابر $0/03\,mol.L^{-1}$ می‌باشد که pH آن برابر است با:

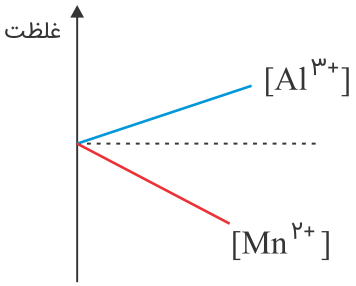
$$pH = -\log[H^+] = -\log 0/03 = 2 - \log 3 = 1/5$$

۱۵ گزینه ۴

دراین سلول گالوانی، آلومینیم آند و منگنز کاتد سلول می باشد.
نیم‌واکنش های اکسایش و کاهش و واکنش کلی در سلول الکتروشیمیایی آلومینیم- منگنز به‌صورت زیر است:

$$\text{نیم‌واکنش اکسایش در آند} : (Al(s) \rightarrow Al^{3+}(aq) + 3e^-) \times 2$$
$$\text{نیم‌واکنش کاهش در کاتد} : (Mn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Mn(s)) \times 3$$
$$\Rightarrow \begin{cases} 2Al(s) \rightarrow 2Al^{3+} + \cancel{6e} \\ 3Mn^{2+}(aq) + \cancel{6e} \rightarrow 3Mn(s) \end{cases}$$
$$\text{واکنش کلی} : 2Al(s) + 3Mn^{2+}(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3Mn(s)$$

بررسی عبارت ها:
عبارت اول: درست. باتوجه‌به نیم‌واکنش های اکسایش و کاهش موازنه‌شده، ۶ الکترون بین گونهٔ کاهنده (Al) و گونهٔ اکسنده (Mn^{2+}) مبادله می‌شود.
عبارت دوم: نادرست. در جریان واکنش، غلظت یون های Al^{3+} به تدریج افزایش و غلظت یون های Mn^{2+} به تدریج کاهش می‌یابد. ازآنجاکه ضریب استوکیومتری Mn^{2+} بزرگ تر از ضریب استوکیومتری Al^{3+} است، تغییر غلظت یون های Mn^{2+} بیشتر از تغییر غلظت یون های Al^{3+} خواهد بود. به‌عبارت‌دیگر شیب تغییر غلظت یون های Mn^{2+} بزرگ تر از شیب تغییر غلظت Al^{3+} می باشد.



عبارت سوم: نادرست. در سلول گالوانی الکترون ها در مدار بیرونی از آند به کاتد حرکت می کنند. در قطب مثبت این سلول (کاتد سلول)، یون های منگنز موجود در محلول با گرفتن الکترون از تیغهٔ فلزی، کاهش یافته و به‌صورت اتم فلزی به تیغ افزوده می‌شوند؛ بنابراین، جرم تیغهٔ مثبت افزایش می یابد.
عبارت چهارم: نادرست. در کاتد سلول، یون های منگنز موجود در محلول منگنز (II) سولفات در نیم‌واکنش کاتدی شرکت کرده و کاهش می یابند؛ اما در آند سلول، نیم‌واکنش آندی مربوط به اکسایش تیغهٔ آلومینیم است و محلول آلومینیم سولفات در نیم‌واکنش آندی شرکت نمی کند.

۱۶ گزینه ۱

عبارت "ج" نادرست است.
چون هر اتم Zn دو الکترون از دست می‌دهد و هر یون Cu^{2+} دو الکترون می‌گیرد و رسوب می‌کند. به‌عبارت‌دیگر به‌ازای ورود هر Zn^{2+} به محلول، یک کاتیون Cu^{2+} از محلول خارج می‌گردد. لذا غلظت کلی کاتیون‌ها تغییری نمی‌کند.

$$\underbrace{Zn(s)}_{\text{کاهنده}} + \overset{2e^-}{\curvearrowright} \underbrace{Cu^{2+}(aq)}_{\text{اکسنده}} \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$$
$$\downarrow \qquad\qquad \downarrow$$
$$\text{اکسایش می‌یابد} \qquad \text{کاهش می‌یابد}$$

واکنش‌های خودبه‌خودی به‌طورکلی به سمت تولید فرآورده‌های پایدارتر پیش می‌روند پس Zn^{2+} پایدارتر از Cu^{2+} است.

۱۷ گزینه ۳

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست‌اند.

ابتدا باتوجه‌به ساختار لایه‌ای اتم‌های A و B، آرایش الکترونی آن‌ها را رسم می‌کنیم:

$$A: ۱s^۲\ ۲s^۲۲p^۶\ ۳s^۲۳p^۶۳d^{۱۰}\ ۴s^۲۴p^۵$$
$$B: ۱s^۲\ ۲s^۲۲p^۶\ ۳s^۲$$

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست. اتم A، هالوژن دورهٔ چهارم جدول تناوبی است (Br). این عنصر در لایهٔ ظرفیت خود ۷ الکترون داشته و با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب هم‌دورهٔ خود $(_{۳۶}Kr)$ می‌رسد.

عبارت دوم: نادرست. اتم B فلز قلیایی خاکی از دورهٔ سوم جدول تناوبی است (Mg). این عنصر در واکنش‌ها الکترون از دست داده و دچار اکسایش می‌شود؛ بنابراین یک عنصر کاهنده است نه اکسنده!

عبارت سوم: درست. همان طور که گفته شد عنصر A یک هالوژن است که در لایهٔ ظرفیت خود ۷ الکترون داشته و با گرفتن یک الکترون به یون پایدار A^- تبدیل می‌شود. $(A + e^- \rightarrow A^-)$

عبارت چهارم: درست. باتوجه‌به نیم‌واکنش‌های زیر، به ازای مبادلهٔ دو مول الکترون، یک مول فرآورده تشکیل می‌شود.

$$\begin{cases} B \rightarrow B^{۲+} + ۲e^- \\ ۲A + ۲e^- \rightarrow ۲A^- \end{cases} \Rightarrow B^{۲+} + ۲A^- \rightarrow BA_۲$$

۱۸ گزینه ۲

فلزات مس، نقره، پلاتین و جیوه با هیدروکلریک اسید واکنش نمی‌دهند بنابراین گاز هیدروژن تولید شده، ناشی از واکنش فلز روی با HCl است.

$$Zn + ۲HCl \rightarrow ZnCl_۲ + H_۲$$

ابتدا حساب می‌کنیم برای تولید ۲ لیتر گاز هیدروژن چند گرم فلز روی مصرف شده است.

روش اول: کسر تبدیل

$$۲\,L\,H_۲ \times \frac{۰/۰۸\,g\,H_۲}{۱\,L\,H_۲} \times \frac{۱\,mol\,H_۲}{۲\,g\,H_۲} \times \frac{۱\,mol\,Zn}{۱\,mol\,H_۲} \times \frac{۶۵\,g\,Zn}{۱\,mol\,Zn} = ۵/۲\,g\,Zn$$

روش دوم: تناسب

$$\frac{V_{H_۲}(L) \times d(g.L^{-۱})}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{g\,Zn}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{۲ \times ۰/۰۸}{۱ \times ۲} = \frac{x\,g\,Zn}{۱ \times ۶۵} \Rightarrow x = ۵/۲\,g\,Zn$$

از ۲۰ گرم آلیاژ نقره و روی، ۵/۲ گرم آن مربوط به فلز روی است بنابراین:

$$\text{جرم نقره} = ۲۰ - ۵/۲ = ۱۴/۸\,g$$
$$\text{درصد نقره} = \frac{\text{جرم نقره در آلیاژ}}{\text{جرم آلیاژ}} \times ۱۰۰ = \frac{۱۴/۸}{۲۰} \times ۱۰۰ = \%۷۴$$

۱۹ گزینه ۱

واکنشی انجام‌پذیر است که در آن پتانسیل کاهشی استاندارد ذرهٔ اکسندهٔ آن بزرگ‌تر از ذرهٔ کاهندهٔ آن باشد.

$\underset{\text{کاهنده}}{Zn(s)} + \underset{\text{اکسنده}}{Fe^{2+}(aq)} \rightarrow E^{\circ}_{Fe^{2+}/Fe} > E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} \Rightarrow$ واکنش انجام‌پذیر است

$\underset{\text{کاهنده}}{2Ag(s)} + \underset{\text{اکسنده}}{Fe^{2+}(aq)} \rightarrow E^{\circ}_{Ag^{+}/Ag} > E^{\circ}_{Fe^{2+}/Fe} \Rightarrow$ واکنش انجام‌پذیر نیست

$\underset{\text{کاهنده}}{Zn(s)} + \underset{\text{اکسنده}}{2Ag^{+}(aq)} \rightarrow E^{\circ}_{Ag^{+}/Ag} > E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} \Rightarrow$ واکنش انجام‌پذیر است

$\underset{\text{اکسنده}}{Br_2(aq)} + \underset{\text{کاهنده}}{2KCl(aq)} \rightarrow E^{\circ}_{Cl_2/Cl^{-}} > E^{\circ}_{Br_2/Br^{-}} \Rightarrow$ واکنش انجام‌پذیر نیست

۲۰ گزینه ۲

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست. لیتیم در بین فلزها کمترین چگالی و کمترین E° را دارد. کمترین چگالی در بین عنصرها مربوط به H_2 است.

عبارت دوم: نادرست. باتری‌های دگمه‌ای در تلفن همراه و رایانه قابل حمل کاربرد ندارند.