

شیمی

۱- گزینه «۳» - عبارات «ب» و «پ» درست است. بررسی موارد نادرست:

آ) جذب یون های H^+ توسط دیواره معده باعث نابودی سلول های دیواره معده می شود و اگر این یون های جذب شده از حدی بیش تر شود باعث درد، التهاب و خونریزی معده می شود.
ت) غلظت یون هیدرونیوم در شیر معده 3×10^{-3} مولار است. پس در هر لیتر شیر معده 3×10^{-3} مول جوهر نمک (HCl) وجود دارد.

$$3 \times 10^{-3} \text{ mol HCl} \times \frac{36.5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol}} = 0.1095 \text{ g HCl}$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - پیوند با زندگی) (متوسط)

۲- گزینه «۱» -

$$\text{NaOH: pH} = 13/5 \Rightarrow [H^+] = 10^{-13/5}$$

$$[H^+] \times [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow 10^{-13/5} \times [OH^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-14/5} = 10^{-1} \times 10^{+1/5} = 10^{-13/5} \text{ مولار}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = M_{\text{NaOH}} \Rightarrow \text{از آنجایی که NaOH باز قوی هست}$$

$$\frac{50 \times 10^{-3}}{1 \times 1000} = \frac{\text{mol OH}^-}{1} \Rightarrow \text{mol OH}^- = 0.05$$

$$\text{KOH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-13} \Rightarrow [H^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$$

$$10^{-13} \times [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-1}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = M_{\text{KOH}} \Rightarrow \text{از آنجایی که KOH باز قوی}$$

$$\Rightarrow \frac{250 \times 10^{-1}}{1 \times 1000} = \frac{\text{mol OH}^-}{1} \Rightarrow \text{mol OH}^- = 0.025$$

$$\text{mol OH}^- \text{ نهایی} = 0.05 + 0.025 = 0.075$$

$$\text{OH غلظت نهایی} = \frac{4 \times 10^{-2}}{(50 + 250 + 500) \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-2} \text{ مولار}$$

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-13}$$

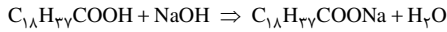
$$\text{pH} = -\log 2 \times 10^{-13} = 12.7$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - pH) (دشوار)

۳- گزینه «۱» - فقط «آ» درست است. بررسی موارد نادرست: فلز B کاهنده تر از Cu است در نتیجه، فلز C و D نیز نسبت به Cu کاهنده تر هستند، پس می تواند مس را از ترکیب خارج کند و در این واکنش ها دمای محلول افزایش می یابد. «پ»: اگر فلز B روی باشد، D نمی تواند طلا باشد زیرا طلا نسبت به روی کاهنده ضعیف تری است. «ت»: جایگاه A نسبت به Cu مشخص نیست $\Leftarrow$ نمی توان به طور قطعی گفت واکنش انجام پذیر است یا انجام پذیر نیست.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - مقایسه قدرت کاهندگی الکتروشیمی) (متوسط)

۴- گزینه «۱» -



$$\text{pH} = 13/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-13/7} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-3}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-1} \times 10^{+1/7} = 5 \times 10^{-1} \text{ مولار}$$

$$[OH^-] = M \times \alpha \xrightarrow{\alpha=1} M_{\text{NaOH}} = 5 \times 10^{-1}$$

$$14/9 \text{ g} = \frac{0.5 \times x}{298} \Rightarrow x = 100 \text{ mL}$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسئله pH اسید و باز) (متوسط)

۵- گزینه «۴» -

آ) درست

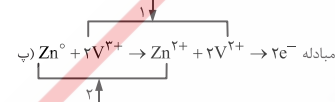
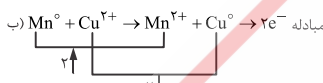
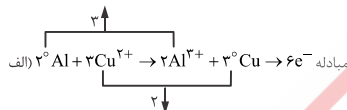
ب) درست، باتری لیمویی، نوع ساده ای از یک سلول گالوانی است. لیمو در نقش الکترولیت بوده و باعث برقراری جریان الکتریکی در مدار خارجی می شود.

پ) درست، انرژی الکتریکی پرکاربردترین شکل انرژی است.

ت) درست، منیزیم در حضور گاز O_2 با تولید نور سفید خیره کننده سوخته و به منیزیم اکسید تبدیل می شود.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - ترکیبی) (آسان)

۶- گزینه «۲» -



$$\frac{\text{Maxe}}{\text{min e}} = \frac{6}{2} = 3$$

یون Cu^{2+} در واکنش «آ» با ضریب ۳ بالاترین ضریب را در بین مواد اکسنده دارد.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - موازنه اکسایش - کاهش) (متوسط)

۷- گزینه «۲» -

$$\text{pH} = 2 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2} = M_{\text{HCl}}$$

$$\text{pH} = 4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4} = M_{\text{HCl}}$$

$$\Rightarrow 10^{-2} \times 400 = 10^{-4} \times x \Rightarrow \text{mL} = 40000 = 40 \text{ L HCl}$$

$$10^{-2} \times 400 = 10^{-4} \times x \Rightarrow [H^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow 10^{-4} \times [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-10} \Rightarrow \frac{[OH^-]}{[H^+]} = \frac{10^{-10}}{10^{-4}} = 10^{-6}$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسئله pH) (متوسط)

۸- گزینه «۱» -

$$\text{BOH: } \text{pH} = 10 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-10} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-4}$$

$$\alpha = \frac{x}{M} \Rightarrow 0.02 = \frac{10^{-4}}{M} \Rightarrow M = 5 \times 10^{-3} \text{ مولار}$$

$$k_b = \frac{x \times x}{M - x} = \frac{10^{-4} \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-3} - 10^{-4}} = 2 \times 10^{-6}$$

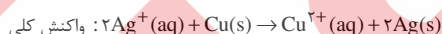
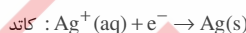
صرف نظیر

$$\text{HCl: } \text{pH} = 1 \Rightarrow [\text{H}^+] = M_{\text{HCl}} = 10^{-1} \Rightarrow M_1 \times n_1 \times V_1 = M_2 \times n_2 \times V_2$$

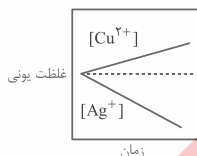
$$100 \times 5 \times 10^{-3} = 10^{-1} \times V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{100 \times 5 \times 10^{-3}}{10^{-1}} = 5 \text{ mL}$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسئله pH اسید و باز) (متوسط)

۹- گزینه «۴» - در سلول گالوانی مس - نقره، الکتروود مس، آند و الکتروود نقره، کاتد می باشد.



و چون ضریب مولی Ag^{2+} ، برابر ۲، Cu^{2+} است، غلظت کاتیون نقره باید سریع تر از کاتیون مس تغییر کند و نمودار تغییرات غلظت به صورت زیر است.



(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - سلول الکتروشیمیایی گالوانی) (متوسط)

۱۰- گزینه «۳» - عبارات «آ» و «ب» و «پ» درست اند. بررسی عبارات:

«آ»: تمایل فلز Zn برای از دست دادن الکترون بیش تر از فلز Fe است. پس مخلوط واکنش (I) تغییر دمای بیش تری دارد.

«ب»: در بین سه فلز داده شده فلز Zn از همه کاهنده تر است (تمایل بیش تری برای اکسایش دارد) و Cu کاهنده ضعیف تری است، پس مقایسه قدرت کاهندگی فلزها به صورت $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu}$ است.

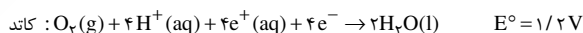
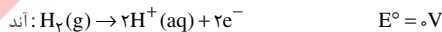
«پ»: کاتیون Cu^{2+} در دو واکنش مشترک است که این کاتیون با گرفتن الکترون کاهش می یابد و نقش اکسند را دارد. نیم واکنش کاهش در هر دو:



«ت»: در این واکنش ها سامانه واکنش بخشی از انرژی خود را به شکل گرما به محیط می دهد.

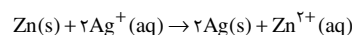
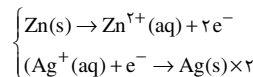
(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - مقایسه قدرت اکسندگی و کاهندگی) (متوسط)

۱۱- گزینه «۳» - جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی و جهت حرکت پروتون ها در غشا از سمت آند به کاتد است. در این سلول ها بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود. این سلول ها برخلاف باتری ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی کنند، نیم واکنش های سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن به صورت زیر است:



(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - سلول سوختی) (متوسط)

۱۲- گزینه «۲» - در این سلول Zn آند و Ag کاتد است.



$$? \text{ g Ag} = 2 / 6 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{2 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 8 / 6 \text{ g Ag}$$

$$? \text{ mole}^- = 2 / 6 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Zn}} = 0.08 \text{ mole}^-$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - استوکیومتری سلول گالوانی) (متوسط)

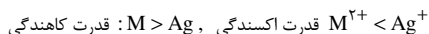
۱۳- گزینه «۲» - در HNO_3 عدد اکسایش اتم مرکزی (N) برابر ۵+ است، اتم نیتروژن در این گونه به بالاترین عدد اکسایش خود رسیده است. پس فقط می تواند الکترون بگیرد و کاهش یابد پس فقط اکسند است.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - عدد اکسایش) (متوسط)

۱۴- گزینه «۴» - طبق معادله، کاهش یافته و اکسند و M کاهنده است.

$$E^\circ = E^\circ_{\text{آند}} - E^\circ_{\text{کاتد}}$$

$$1 / 56 = 0.8 - E^\circ(\text{M}) \Rightarrow E^\circ(\text{M}) = -0.76\text{V}$$



(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - emf سلول) (متوسط)

۱۵- گزینه «۴» -

گونه اکسند $E^\circ\left(\frac{\text{Ag}^+}{\text{Ag}}\right) = 0.8\text{V}$ گونه کاهنده	گونه اکسند $E^\circ\left(\frac{\text{Al}^{3+}}{\text{Al}}\right) = -1.66\text{V}$ گونه کاهنده
--	---

هر چه مقدار E° مثبت تر گونه سمت چپ اکسند قوی تر و گونه سمت راست کاهنده ضعیف تر و هر چه مقدار E° منفی تر، گونه سمت چپ اکسند ضعیف تر و گونه سمت راست کاهنده قوی تر. بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: ضعیف ترین اکسند:

Al

گزینه «۲»: قوی ترین کاهنده:

Ag

گزینه «۳»: قوی ترین اکسند:

Ag

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - مقایسه قدرت اکسندگی و کاهندگی) (متوسط)

۱۶- گزینه «۴» -

$$M_{\text{Na}_3\text{PO}_4} = \frac{10 \times 8 / 2 \times 1 / 6}{164} = 0.8 \text{ مولار}$$

$$\frac{0.8 \times 50}{2 \times 1000} = \frac{300 \times M}{3 \times 1000} \Rightarrow M_{\text{CaCl}_2} = 0.7$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل سوم - مسئله درصد جرمی و مولاریته - ترکیبی) (متوسط)

۱۷- گزینه «۲» - عبارات «پ»، «ت» و «ث» درست هستند.

عبارت «آ»: سرکه خوراکی خاصیت اسیدی ملایمی داشته و محلول ۵ درصد جرمی استیک اسید در آب است.

عبارت «ب»: در صنعت محلول غلیظ نیتریک اسید با غلظت ۷۰ درصد جرمی را تولید و بسته به کاربرد آن به محلول های رقیق تر تبدیل می شود.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل سوم - ترکیبی) (متوسط)

۱۸- گزینه «۲» -

$$100 \times \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} = \text{درصد جرمی}$$

$$80 \text{ g} = 200 \times \frac{40}{100} \quad \text{جرم حل شونده در محلول } 40\%$$

$$210 \text{ g} = 300 \times \frac{70}{100} \quad \text{جرم حل شونده در محلول } 70\%$$

$$58\% = \frac{80 + 210}{200 + 300} \times 100$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل سوم - درصد جرمی) (متوسط)

۱۹- گزینه «۳» -

$$\frac{\text{Ba}(\text{OH})_2}{(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3} = 0.33$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل سوم - فرمول نویسی یون های چند اتمی) (آسان)

۲۰- گزینه «۲» -

$$? \text{ g NO}_3^- = 70 \text{ g KNO}_3 \times \frac{50 \text{ g KNO}_3}{150 \text{ g KNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times$$

$$\frac{1 \text{ mol NO}_3^-}{1 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{62 \text{ g NO}_3^-}{1 \text{ mol NO}_3^-} = 14 / 2 \text{ g NO}_3^-$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل سوم - انحلال پذیری) (متوسط)

۲۱- گزینه «۳» - فرایند اسمز مربوط به عبور مولکول‌های آب از یک غشاء نیمه تراوا است. ولی در تنه‌شین شدن گل و لای در دریاچه‌ها غشاء نیمه تراوا وجود ندارد.
(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل سوم - اسمز) (آسان)

۲۲- گزینه «۳» -

$$S = \frac{1}{\lambda} \theta + \gamma \xrightarrow{\theta = 7^\circ \text{C}} S = \frac{1}{\lambda} (\gamma_0) + \gamma \approx 128$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل سوم - انحلال پذیری) (متوسط)

۲۳- گزینه «۳» - عبارات «آ» و «ت» درست‌اند. بررسی عبارات:

«آ»: دلیل هر دو مورد قطبی بودن CO و HCl است.

«ب»: هر چقدر دمای جوش گازی بیش‌تر باشد، راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود بنابراین CO راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود زیرا CO قطبی است و نقطه جوش بالاتری دارد.

«پ»: در ترکیبات مولکولی با جرم مولی مشابه، ترکیب با مولکول‌های قطبی نقطه جوش بالاتری دارد.

«ت»: درست

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل سوم - نقطه جوش و نیروی بین مولکولی) (متوسط)

۲۴- گزینه «۴» -

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل سوم - کاربرد NaCl) (آسان)

۲۵- گزینه «۳» - بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{180 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{10^3 \text{ mg}}{1 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ L}}{10 \text{ dL}} = 90 \frac{\text{mg}}{\text{dL}}$$

گزینه «۲»:

$$900 \text{ ppm} = 900 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times \frac{1 \text{ L}}{10 \text{ dL}} = 90 \frac{\text{mg}}{\text{dL}}$$

(ppm در زمانی که چگالی برابر یک است برابر $\frac{\text{mg}}{\text{Lit}}$ است.)

گزینه «۳»: مشکوک به دیابت زیرا:

$$\frac{0.1 \text{ g}}{1 \text{ g نمونه}} \times \frac{10^3 \text{ mg}}{1 \text{ g گلوکز}} \times \frac{1 \text{ g نمونه}}{1 \text{ L}} \times \frac{100 \text{ mL}}{1 \text{ dL}} = 100 \frac{\text{mg}}{\text{dL}}$$

گزینه «۴»:

$$\frac{800 \text{ mg}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ L}}{10 \text{ dL}} = 80 \frac{\text{mg}}{\text{dL}}$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل سوم - گلوکومتر) (دشوار)