

شیمی

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

(ا) 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 ۳٪ مولار است. پس در هر لیتر شیر معده ۳٪ مول جوهر نمک (HCl) وجود دارد.

$$0.3 \text{ mol HCl} \times \frac{36.5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol}} = 10.95 \approx 11 \text{ g HCl}$$

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

۲- گزینه «۴» - pH معده حدود ۱/۶ - ۱/۸ است که کم تر از pH سایر قسمت ها است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: pH معیاری برای مقایسه خاصیت اسیدی است نه قدرت اسیدی.

گزینه «۲»: کاغذ pH نمی تواند pH محلول را دقیق تعیین کند.

گزینه «۳»: pH روده کوچک حدود ۸/۵ است که بیانگر محیط بازی است.

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

۳- گزینه «۱» -

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

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

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-10/5} = 10^{-2} \times 10^{+5/5} = 10^{-2} \times 10^1 = 10^{-1} \text{ مولار}$$

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

$$\frac{50 \times 0.3}{1 \times 1000} = \frac{\text{mol OH}^-}{1} \Rightarrow \text{mol OH}^- = 0.015$$

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

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

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

$$\Rightarrow \frac{25 \times 10^{-1}}{1 \times 1000} = \frac{\text{mol OH}^-}{1} \Rightarrow \text{mol OH}^- = 0.025$$

$$\text{mol OH}^- = 0.015 + 0.025 = 4 \times 10^{-2}$$

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

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

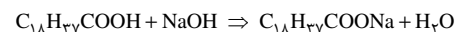
$$\text{pH} = -\log 2 \times 10^{-13} = 12.7$$

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

۴- گزینه «۱» - فقط «ا» 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)

۵- گزینه «۱» -



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

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-1} \times 10^{+6/7} = 5 \times 10^{-1} \text{ مولار}$$

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

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

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

۶- گزینه «۴» -

(ا) درست

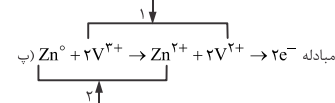
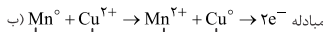
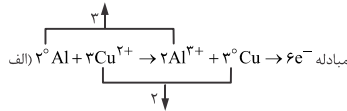
(ب) درست، باتری لیمویی، نوع ساده ای از یک سلول گالوانی است. لیمو در نقش الکترولیت بوده و باعث برقراری جریان الکتریکی در مدار خارجی می شود.

(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)

۷- گزینه «۲» -



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

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

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

۸- گزینه «۲» -

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

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

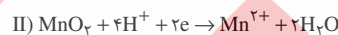
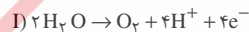
$$\Rightarrow 10^{-2} \times 400 = 10^{-4} \times x \Rightarrow mL = 40000 = 40 \text{ L HCl}$$

$$\text{حده اضافه شده} \Rightarrow 40 - 0.4 = 39.6 \text{ L} \Rightarrow [H^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$$

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

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

۹- گزینه «۲» -



بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: معادله (I)، نیم واکنش اکسایش و معادله (II) نیم واکنش کاهش است.

گزینه «۲»: ضریب استوکیومتری H^+ ، در هر دو نیم واکنش ۴ است.

گزینه «۳»: در نیم واکنش (II) به ازای مصرف یک مول MnO_2 دو مول الکترون مبادله شود.

گزینه «۴»: تعداد e مبادله شده در نیم واکنش (I) برابر ۴ و در نیم واکنش (II) برابر ۲ است.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - موازنه نیم واکنش) (متوسط)

۱۰- گزینه «۱» -

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

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

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

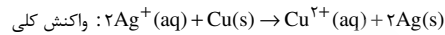
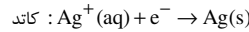
صرف نظر

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

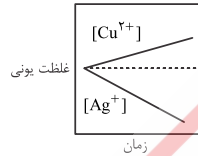
$$100 \times 5 \times 10^{-3} = 10^{-1} \times V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{100 \times 5 \times 10^{-3}}{10^{-1}} = 5 \text{ mL}$$

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

۱۱- گزینه «۴» - در سلول گالوانی مس - نقره، الکتروود مس، آند و الکتروود نقره، کاتد می‌باشد.



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



زمان

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

۱۲- گزینه «۳» - بررسی عبارت‌ها:

«ا»: در برخی ترکیب‌ها مانند OF_2 عدد اکسایش اتم اکسیژن برابر با ۲- نیست.

«ب»: هیدروژن در ترکیبات مختلف دارای دو عدد اکسایش +۱ و -۱ است. و همچنین عدد اکسایش هیدروژن در H_2 برابر با صفر است.

«پ»: بیش‌ترین عدد اکسایش فلز برای با صفر و کم‌ترین آن برابر ۱- است.

«ت»: بیش‌ترین عدد اکسایش کربن برابر ۴+ و کم‌ترین عدد اکسایش آن ۴- است پس تفاوت کم‌ترین و بیش‌ترین عدد اکسایش آن برابر ۸ است.

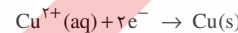
(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - عدد اکسایش) (متوسط)

۱۳- گزینه «۳» - عبارات «ا» و «ب» و «پ» درست‌اند. بررسی عبارت:

«ا»: تمایل فلز Zn برای از دست دادن الکترون بیش‌تر از فلز Fe است. پس مخلوط واکنش (I) تغییر دمای بیش‌تری دارد.

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

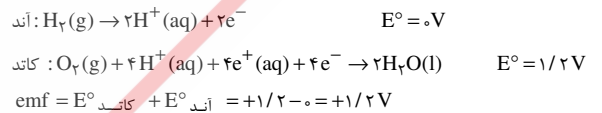
«پ»: کاتیون Cu^{2+} در دو واکنش مشترک است که این کاتیون با گرفتن الکترون کاهش می‌یابد و نقش اکسند را دارد. نیم واکنش کاهش در هر دو:



«ت»: در این واکنش‌ها سامانه واکنش بخشی از انرژی خود را به شکل گرما به محیط می‌دهد.

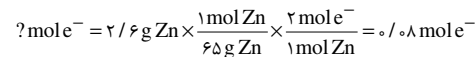
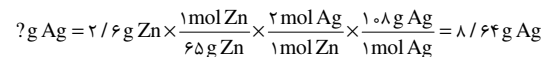
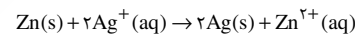
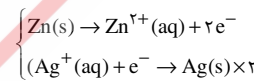
(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - مقایسه قدرت اکسندگی و کاهندگی) (متوسط)

۱۴- گزینه «۳» - جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی و جهت حرکت پروتون‌ها در غشا از سمت آند به کاتد است. در این سلول‌ها بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. این سلول‌ها برخلاف باتری‌ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند، نیم واکنش‌های سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن به صورت زیر است:



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

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

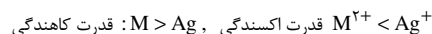
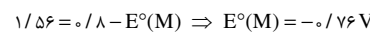
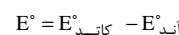


(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - استوکیومتری سلول گالوانی) (متوسط)

۱۶- 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 می‌تواند الکترون بگیرد و کاهش یابد پس فقط اکسند است.

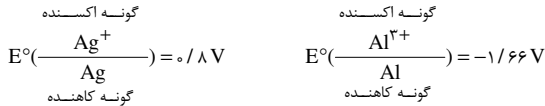
(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - عدد اکسایش) (متوسط)

۱۷- گزینه «۴» - طبق معادله، Ag^+ کاهش یافته و اکسند و M کاهنده است.



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

۱۸- گزینه «۴» -



هر چه مقدار E° مثبت‌تر گونه سمت چپ اکسند قوی‌تر و گونه سمت راست کاهنده ضعیف‌تر و هر چه مقدار E° منفی‌تر، گونه سمت چپ اکسند ضعیف‌تر و گونه سمت راست کاهنده قوی‌تر. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ضعیف‌ترین اکسند: Al^{3+}

گزینه «۲»: قوی‌ترین کاهنده: Al

گزینه «۳»: قوی‌ترین اکسند: Ag^+

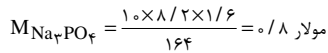
گزینه «۴»: ضعیف‌ترین کاهنده: Ag

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

۱۹- گزینه «۴» - فراوان‌ترین آنیون موجود در آب دریا، یون کلرید (Cl^-) است.

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

۲۰- گزینه «۴» -



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

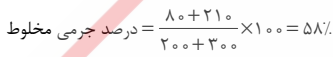
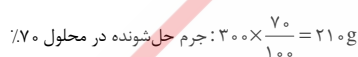
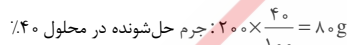
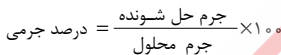
۲۱- گزینه «۲» - عبارات «پ»، «ت» و «ث» درست هستند.

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 محلول‌های رقیق‌تر تبدیل می‌شود.

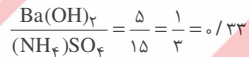
(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل سوم - ترکیبی) (متوسط)

۲۲- گزینه «۲» -



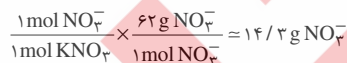
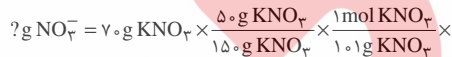
(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل سوم - درصد جرمی) (متوسط)

۲۳- گزینه «۳» -



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

۲۴- گزینه «۲» -



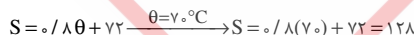
(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل سوم - انحلال پذیری) (متوسط)

۲۵- گزینه «۳» - فرایند اسمز مربوط به عبور مولکول‌های آب از یک غشاء نیمه تراوا است. ولی

در ته‌نشین شدن گل و لای در دریاچه‌ها غشاء نیمه تراوا وجود ندارد.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل سوم - اسمز) (آسان)

۲۶- گزینه «۳» -



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

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

«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)

۲۸-گزینه «۴» - (گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل سوم - کاربرد NaCl) (آسان)

۲۹-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:

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

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)

۳۰-گزینه «۱» - فقط مورد «ب» (گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل سوم - پیوند هیدروژنی) (آسان)