



انستتارات خوشخوان

خوشخوان

آزمون ۴ - شیمی

پاسخ

۶۴۰۱۸۵۷

۱۴۰۲/۱۰/۲۸



# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ دانا سایی





# پاسخنامه تشریحی

۱ در زنجیره R باید ۱۴ تا ۱۸ کربن وجود داشته باشد.  ۱  ۲  ۳  ۴

۲ گزینه‌های پ و ت صحیح هستند.  ۱  ۲  ۳  ۴

الف) نیتریک اسید،  $k_a$  بزرگ‌تری نسبت به  $HNO_2$  دارد.

ب) با توجه به آنکه  $HCl$  و  $HI$  هر دو قوی هستند در نتیجه غلظت  $[H^+]$  در دو محلول یکسان است.

پ) در شرایط یکسان دما و غلظت یون هیدروژن در محلول اسیدی  $k_a$  بزرگ‌تری دارد یعنی  $HI$  بیشتر است.

ت) در شرایط یکسان اسیدی که  $k_a$  بیشتر دارد بیشتر یونیده می‌شود.

۳ هر سه کلئید بوده و نور را پخش می‌کنند.  ۱  ۲  ۳  ۴

ب) ارتفاع کف در آب دریا کمتر است.

پ) رسوب‌های تشکیل شده  $(RCOO)_2Ca$  و  $(RCOO)_2Mg$  هستند.

ت) صحیح است و طبق متن کتاب درسی صفحه (۶) فصل ۱ دوازدهم.

۱  ۲  ۳  ۴  ۵

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow -\log[H^+] = 3 - 0,3 - 0,5 \Rightarrow \log[H^+] = \log 10^{-3} + \log^2 + \log^3 \Rightarrow [H^+] = 6 \times 10^{-3}$$

$$[H^+] = \frac{H^+ \text{ مول}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow 6 \times 10^{-3} = \frac{H^+ \text{ مول}}{0,1(L)} \Rightarrow H^+ \text{ مول} = 6 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$6 \times 10^{-4} \text{ mol O} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol O}} \times \frac{44 \text{ gr CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 1,32 \times 10^{-2} \text{ gr CO}_2$$

۱  ۲  ۳  ۴  ۵

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \xrightarrow{a = \frac{M}{4}} \frac{1}{4} = \frac{[H^+]}{M} \Rightarrow M = 4[H^+]$$

$$\Rightarrow K_a = \frac{[H^+]^2}{4[H^+] - [H^+]} \Rightarrow K_a = \frac{1}{3}[H^+] \Rightarrow 3K_a = [H^+]$$

۶  $CH_3 - \overset{O}{\parallel} C - CH_2 / NO / C_2H_5O_2 / CH_2OH$  ترکیبات مولکولی اند و به یون تبدیل نمی‌شوند.  ۱  ۲  ۳  ۴

یونش: به فرآیندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های + و - تبدیل می‌شود یونش می‌گویند.

۷ الف) ثابت یونش اسیدی، معیاری از میزان پیشرفت واکنش یونش است. هر چه  $k_a$  بزرگ‌تر باشد پیشرفت واکنش یونش بیشتر است.  ۱  ۲  ۳  ۴

ب) هر چه یک اسید قوی‌تر باشد در شرایط یکسان دما و غلظت، یون هیدروژن در محلول آن بیشتر است.  $HBr$  نسبت به  $HF$  اسید قوی‌تر است.

پ) در یک سامانه تعادلی سرعت واکنش رفت و برگشت برابر و غلظت گونه‌های شرکت کننده در تعادل ثابت است.

ت) هر چه یک اسید قوی‌تر باشد، سرعت واکنش آن با فلزها در شرایط یکسان بیشتر است. چون اتانویک اسید نسبت به کربونیک اسید، اسید قوی‌تر است سرعت واکنش آن با آهن نیز بیشتر است.

۸ هر چه سرعت واکنش یک فلز با یک اسید بیشتر باشد آن اسید قوی‌تر است.  ۱  ۲  ۳  ۴

قدرت اسیدی:  $HB > HA$

۹ عبارت اول، درست  ۱  ۲  ۳  ۴

با افزایش ثابت یونش اسیدی، اسید مورد نظر بیشتر یونیده شده، غلظت یون‌های حاصل بیشتر است.

عبارت دوم، نادرست

در دمای ثابت و با تغییر مقدار آغازین یک اسید، ثابت یونش اسید تغییری نمی‌کند.

عبارت سوم، درست

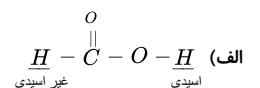
نیتریک اسید، یک اسید قوی تک پروتونه بوده و با یونش آن، غلظت برابری از یون‌های مثبت ( $H_3O^+$ ) و منفی ( $NO_3^-$ ) ایجاد می‌شود.

عبارت چهارم، نادرست

مقدار ثابت یونش برای استیک اسید کمتر از فورمیک اسید بوده، پس اختلاف میان شمار مولکول یونیده نشده با شمار یون‌های تولید شده، بیشتر خواهد بود.

۱۰ فقط عبارت «ب» نادرست است، زیرا در هوا مقداری  $CO_2$  وجود دارد که  $pH$  آب را پایین می‌آورد.  ۱  ۲  ۳  ۴

بررسی سایر عبارت‌ها:



پ) آمونیاک باز ضعیف است و بیشتر انحلال آن از نوع مولکولی (هیدروژنی) است.

(ت) با افزایش دما  $K_w$  افزایش می‌یابد و در نتیجه مجموع  $pH + pOH$  کاهش می‌یابد. پس  $pH$  آب خالص کمتر از ۷ خواهد شد.

فقط نمودار «ت» درست است. **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱**

**۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲**

$$pH = 12.3 \Rightarrow pOH = 1.7 \rightarrow [OH^-] = 10^{-2} \times 2 \frac{mol}{lit}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.02 = \frac{n}{0.5} \Rightarrow n = 0.01 mol$$

$$?gNaOH = 0.01 mol NaOH \times \frac{40g NaOH}{1 mol NaOH} = 0.4g NaOH$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow ppm = \frac{0.4g}{160g} \times 10^6 = 2.5 \times 10^3$$

**۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳**

$$pH_1 = 3, pH_2 = 4 \Rightarrow \Delta pH = 1 \Rightarrow \log n = 1 \Rightarrow n = 10$$

یعنی حجم ده برابر شده در نتیجه  $V_2 = 10V_1 = 10 \times 10 = 100$

$$100 - 10 = 90 ml$$

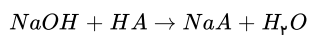
$$pH_1 = 13, pH_2 = 12.3 \Rightarrow \Delta pH = 0.7 \Rightarrow \log^2 = 0.7 \Rightarrow n = 5$$

یعنی حجم ۵ برابر شده:

$$\text{مقدار آب اضافه شده} = V_2 - V_1 = 5V_1 - V_1 = 4V_1$$

$$4V_1 = 120 \Rightarrow V_1 = 30 \Rightarrow \frac{90}{30} = 3$$

**۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴**



اولیه	$\frac{0.12}{40}$	$M$
تغییرات	$-x$	$-x$
نهایی	$0$	$M - x$

$$x = 3 \times 10^{-3} \quad (III)$$

$$\text{از (II, III) نتیجه می‌شود} \rightarrow M - x = 10^{-3}$$

$$pH_{\text{نهایی}} = 2.7$$

$$-\log[H^+] = 2.7$$

$$[H^+] = 10^{-2.7} = 10^{-3} \times 10^{0.3}$$

$$= 2 \times 10^{-3} \frac{mol}{L} \times \frac{1}{2} L = 10^{-3} mol \quad (II)$$

$$M - 3 \times 10^{-3} = 10^{-3} \Rightarrow M = 4 \times 10^{-3} mol \Rightarrow \text{رقیق} = \frac{4 \times 10^{-3}}{\frac{1}{2}} = 8 \times 10^{-3}$$

$$M \text{ رقیق} V_{\text{رقیق}} = M \text{ غلیظ} V_{\text{غلیظ}} \rightarrow 8 \times 10^{-3} \times 500 = M \text{ غلیظ} \times 250 \Rightarrow M = 16 \times 10^{-3}$$

$$M = \frac{10 \times a \times d}{\text{جرم مولی}} \rightarrow \frac{16}{1000} = \frac{10 \times a \times \frac{2}{10}}{100} \rightarrow a = 0.8$$

**۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵**

$$pH = 0.1 \rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-0.1} = 10^{-1} \times 10^{0.9} = 8 \times 10^{-1} mol \cdot L^{-1}$$

$$[H^+] = Mna \rightarrow 8 \times 10^{-1} = M \times 2 \times 1 \rightarrow M = 4 \times 10^{-1} mol \cdot L^{-1}$$

$$\frac{50}{1000} L \times \frac{4 mol}{10 L} H_2SO_4 \times \frac{1 mol SO_3}{1 mol H_2SO_4} \times \frac{80 g SO_3}{1 mol SO_3} = 1.6 g SO_3$$

**۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶**

$$2L \times 1.6 \frac{g}{L} \times \frac{1 mol}{20 g} = 0.16 mol HX$$

$$[HX] = \frac{n}{V} = \frac{0.16 mol}{2.5 L} = 0.064 mol \cdot L^{-1}$$

$$[H_3O^+] = 0.064 \times 0.1 = 6.4 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$$

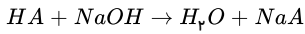
$$mol H_3O^+ = mol X^- = 0.4 L \times 6.4 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1} = 2.56 \times 10^{-3} mol$$

ابتدا غلظت  $HA$  اولیه را به دست می‌آوریم: **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷**

$$[H^+] = 10^{-2.7} = 2 \times 10^{-3} M$$

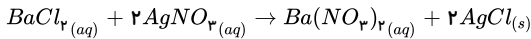
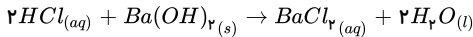
$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]_{\text{اولیه}}} \Rightarrow [HA]_{\text{اولیه}} = \frac{2 \times 10^{-3}}{10^{-2}} = 2 \times 10^{-2}$$

با توجه به معادله زیر ابتدا مقدار سدیم هیدروکسید برای خنثی شدن و سپس افزایش  $pH$  تا ۱۲ را حساب می‌کنیم.



$$\left. \begin{aligned} 0,1 \text{ lit} \times \frac{2 \times 10^{-3}}{1 \text{ lit}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol}_{HA}} \times \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol}} &= 0,008 \text{ g} \\ 0,1 \text{ lit} \times \frac{10^{-2} \text{ mol}}{1 \text{ lit}} \times \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol}} &= 4 \times 10^{-2} = 0,04 \text{ g} \end{aligned} \right\} \text{مقدار کل} = 0,048 = 4,8 \times 10^{-2} \text{ g}$$

۱۸) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به واکنش‌های زیر غلظت مولی  $HCl$  را حساب می‌کنیم.



$$\left[ \frac{C_M \cdot V}{\text{ضریب}} \right]_{HCl} = \left[ \frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \right]_{AgCl} \Rightarrow \frac{50 \times 10^{-3} \times C_M}{2} = \frac{28,7}{143,5 \times 2} \Rightarrow C_M = 4$$

$$\left[ \frac{C_M \cdot V}{\text{ضریب}} \right]_{HCl} = \left[ \frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \right]_{Ba(OH)_2} \Rightarrow \frac{50 \times 10^{-3} \times 4}{2} = \frac{x}{171 \times 1} \Rightarrow x = 17,1 \text{ g}$$

۱۹) ۱ ۲ ۳ ۴ از واکنش اول نتیجه می‌شود که  $x^{3+}$  از  $y^{2+}$  کاهنده قوی‌تر است.

واکنش دوم نتیجه می‌شود که  $\beta$  کاهنده ضعیف‌تری نسبت به  $x^{3+}$  است.

واکنش سوم نتیجه می‌شود که  $y^{2+}$  کاهنده قوی‌تری نسبت به  $\alpha$  است.

واکنش چهارم نتیجه می‌شود که  $\beta$  از  $\alpha$  کاهنده قوی‌تری است.

واکنش پنجم نتیجه می‌شود که  $\beta$  از  $y^{2+}$  کاهنده قوی‌تری است.

۲۰) ۱ ۲ ۳ ۴ در این ترکیب ۲۱ هیدروژن وجود دارد بنابراین مجموع اعداد اکسایش هیدروژن برابر ۲۱ و عدد اکسایش نیتروژن برابر ۳- است. بنابراین:

$$\left| \frac{x}{y} \right| = \left| \frac{3}{21} \right| = \frac{1}{7}$$

۲۱) الف) در سلول گالوانی  $B - D$  با توجه به واکنش نوشته شده چون  $<$  واکنش  $E^\circ$  است پس  $B$  کاتد و  $D$  آند یعنی قطب منفی است.

ب) چون  $>$   $E^\circ$  است پس واکنش انجام‌پذیر بوده در نتیجه امکان نگهداری وجود ندارد.

ج) با توجه به واکنش‌ها  $B$  از  $A$  کاهنده‌تر و  $D$  از  $B$  کاهنده‌تر است.

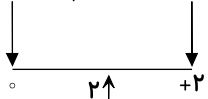
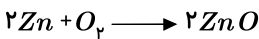
د) فلز  $B$  نمی‌تواند آلومینیوم باشد زیرا ظرفیت  $+2$   $B =$  است.

۲۲) ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه ۱ غلط است. زیرا  $Z$  روی  $y$  قرار می‌گیرد.

گزینه ۲ غلط است. زیرا واکنش آندی به صورت  $x \rightarrow x^+ + e^-$  است.

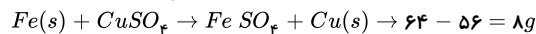
گزینه ۴ غلط است. زیرا واکنش کاتدی به صورت  $Z^{2+} + 2e^- \rightarrow Z$  است.

۲۳) ۱ ۲ ۳ ۴



الکترون مبادله شده

$$1,1 \text{ g ZnO} \times \frac{1 \text{ mol ZnO}}{81 \text{ g ZnO}} \times \frac{4 \text{ mol } e^-}{2 \text{ mol ZnO}} = 0,2 \text{ mol } e^-$$



$$0,2 \text{ mol } e^- \times \frac{8 \text{ g}}{2 \text{ mol } e^-} = 0,8$$

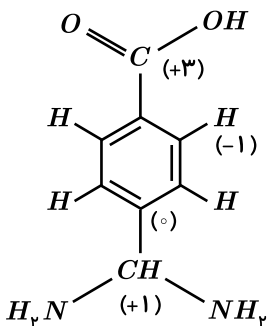
۲۴) ۱ ۲ ۳ ۴ با در نظر گرفتن ساختار لوئیس ترکیب مورد نظر می‌توان گفت:

در پیوند میان دو اتم یکسان، نصف الکترون‌های پیوندی برای هر اتم می‌باشد.

در پیوند میان دو اتم متفاوت، تمامی الکترون‌های مشترک متعلق به اتم نافلزتر است.

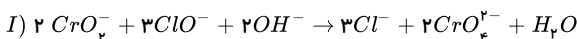
الکترون‌های ناپیوندی هر اتم، متعلق به همان اتم است.

با کم کردن الکترون‌های متعلق به هر اتم از الکترون‌های ظرفیتی همان اتم، می‌توان عدد اکسایش را به دست آورد.

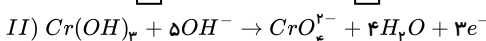


۲۵) ۱ ۲ ۳ ۴

آزمون ۴ - شیمی

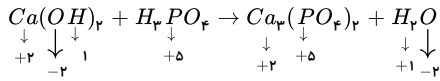


مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها: ۷ تغییر عدد اکسایش کروم  $3 \rightarrow +6 \Rightarrow 3$



مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها: ۶ تغییر عدد اکسایش کروم  $3 \rightarrow +6 \Rightarrow 3$

۲۶) زیرا عدد اکسایش هیچ عنصری تغییر نکرده است.



نکته: اگر در یک واکنش یک عنصر در حالت آزاد وجود داشته باشد، آن واکنش احتمالاً اکسایش - کاهش خواهد بود.

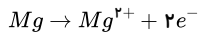
۲۷) گزینه الف غلط است واکنش آندی به صورت  $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2e^-$  است.

گزینه ب غلط است. در فرآیند هال آلومینیوم مذاب از ته ظرف خارج می‌شود.

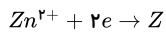
گزینه ج صحیح است.

گزینه د غلط است. الکترون از درون محلول حرکت نمی‌کند.

۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴



$$3,011 \times 10^{25} \text{ تا } e^- \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{6,022 \times 10^{23} \text{ تا } e^-} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{2 \text{ mol } e^-} \times \frac{24 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 600 \text{ g مصرف}$$



$$3,011 \times 10^{25} \text{ تا } e^- \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{6,022 \times 10^{23} \text{ تا } e^-} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{2 \text{ mol } e^-} \times \frac{65 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 1625 \text{ تولید}$$

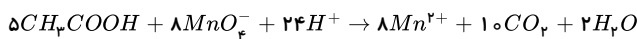
اختلاف جرم  $600 + 1625 = 2225$

۲۹) برای موازنه به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$5 \times 4 + b = 44 \rightarrow b = 24 \text{ برای هیدروژن}$$

$$5 \times 2 + 4a = (10 \times 2) + 22 \rightarrow a = 8 \text{ برای اکسیژن}$$

$$8(-1) + 24(1) = 8n \rightarrow n = 2 \text{ برای بار}$$

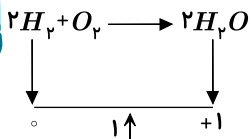


در این واکنش  $8 \times 5 = 40 \text{ mol } e^-$  مبادله شده است.

$$2 \text{ mol } e^- \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{40 \text{ mol } e^-} \times \frac{22,4 \text{ L}}{1 \text{ mol CO}_2} = 1,12 \text{ L}$$

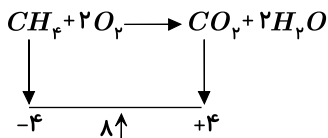
۳۰) ۱ ۲ ۳ ۴

ضریب  $x$  زیروند  $x$  تغییر اکسایش = الکترون مبادله شده



$$= 1 \times 2 \times 2 = 4 \text{ mol } e^-$$

الکترون مبادله شده به ازای ضریب مولی می‌باشد یعنی  $\frac{4 \text{ mol } e^-}{2 \text{ mol H}_2}$  پس به ازای ۰٫۵ مول گاز هیدروژن  $1 \text{ mol } e^- = \frac{4 \text{ mol } e^-}{2 \text{ mol}}$  مبادله می‌شود.



$$1 \text{ mol } e^- \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{8 \text{ mol } e^-} \times \frac{16 \text{ g}}{1 \text{ mol CH}_4} = 2 \text{ g CH}_4$$







انستارات خوتتخوان

خوشخوان