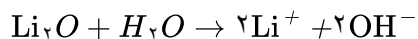


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. لتیم اکسید یک اکسید بازی است. همچنین CaO و K_2O نیز جزو اکسیدهای بازی به شمار می‌روند.

$$\text{pH}_1 = 7 \xrightarrow[\text{افزایش}]{50\%} \text{pH}_2 = \text{pH}_1 + \frac{50}{100} \text{pH}_1 = 10.5 \Rightarrow \text{pOH} = 3.5 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3.5}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3.5} = 3 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$$



$$2/5 \text{ L محلول} \times \frac{3 \times 10^{-4} \text{ mol OH}^-}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{O}}{2 \text{ mol OH}^-} \times \frac{30 \text{ g Li}_2\text{O}}{1 \text{ mol Li}_2\text{O}} \times \frac{100 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 11/25 \text{ mg}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مطابق داده‌های سؤال، فرمول مولکولی آنیلین به صورت $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ و جرم مولی آن برابر 93 g. mol^{-1} است. غلظت مولی محلول مورد نظر به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{چگالی محلول (درصد جرمی)}}{\text{جرم مولی حل شونده}} = \frac{10 \times 2/25 \times 1}{93} = 0/25 \text{ mol. L}^{-1}$$

در ادامه داریم:

$$K_b = \alpha^2 \cdot M \Rightarrow 3/6 \times 10^{-9} = \alpha^2 \times 0/25 \xrightarrow{\sqrt{}} 6 \times 10^{-5} = \alpha \times 0/5 \Rightarrow \alpha = 12 \times 10^{-5}$$

$$[\text{OH}^-] = \alpha \cdot M = 12 \times 10^{-5} \times 0/25 = 3 \times 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = -\text{Log} [\text{OH}] = -\text{Log} 3 \times 10^{-5} \approx -[0/5 - 5] = 4/5$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 4/5 = 9/5$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا غلظت H^+ و مول آن را در محلول ثانویه به دست می‌آوریم:

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2} \Rightarrow 10^{-2} = \frac{H^+}{10^{-1} \text{ L}} \Rightarrow H^+ \text{ مول} = 10^{-3} \text{ mol}$$

سپس غلظت محلول اولیه را با همین مول به دست می‌آوریم. زیرا مول H^+ ثابت بوده است:

$$\text{غلظت محلول اولیه} = \frac{H^+ \text{ محلول}}{\text{حجم محلول اولیه}} = \frac{10^{-3}}{10^{-2}} = 10^{-1} \text{ M}$$

غلظت محلول اولیه ۰/۱ مولار است، یعنی در هر لیتر محلول ۰/۱ مول H^+ وجود دارد. بنابراین باید ۰/۱ مول OH^- با آن ترکیب شود تا خنثی گردد.

$$0/1 \text{ mol OH}^- \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol OH}^-} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 4 \text{ g NaOH}$$

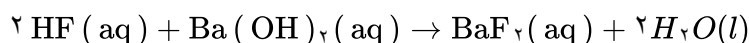
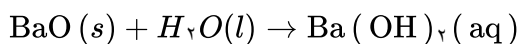
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا غلظت HF اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-3/5} = 10^{-4+0/5} = 10^{0/5} \times 10^{-4} = 3 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\% \alpha = 2/4 \Rightarrow \alpha = 2/4 \times 10^{-2}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HF]_{\text{اولیه}}} \Rightarrow [HF]_{\text{اولیه}} = \frac{3 \times 10^{-4}}{2/4 \times 10^{-2}} = 1/25 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$

سپس به کمک دو واکنش زیر، جرمی از باریم اکسید که لازم است تا ۶۰۰ میلی‌لیتر از این محلول خنثی شود را به دست می‌آوریم:



$$?g\text{BaO} = 600 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{10^3 \text{ mL محلول}} \times \frac{1/25 \times 10^{-2} \text{ mol HF}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2}{2 \text{ mol HF}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol BaO}}{1 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2} \times \frac{153 \text{ gBaO}}{1 \text{ mol BaO}} = 0.57 \text{ gBaO}$$

$$C_M = \frac{10 \text{ ad}}{M} \Rightarrow C_M = \frac{10 \times 49 \times 1/25}{98} = 6/25 \frac{\text{mol}}{L}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left[2(1) + 32 + 4(16) = 98 \frac{g}{\text{mol}} \right]$$

$$\text{NaOH جرم مولی} = 23 + 16 + 1 = 40$$

$$\frac{H_2SO_4 \times \text{میلی لیتر} \times \text{مولار}}{1000 \times \text{ضریب}} = \frac{x \text{ gr NaOH}}{40 \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{6/25 \times 200}{1000 \times 1} = \frac{x \text{ gr}}{40 \times 2} \Rightarrow x = 100$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هنگامی که pH محلول پتاس از ۱۳/۳ به ۱۱/۶ می‌رسد، هم‌چنان یک محلول بازی داریم که غلظت یون OH^- در آن برابر است با:

$$pH = 11/6 \Rightarrow pOH = 14 - 11/6 = 2/4 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-2/4} \\ = 10^{0/4-3} = 10^{0/2} \times 10^{0/2} \times 10^{-3} = 2 \times 2 \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$$

از طرفی غلظت OH^- در محلول اولیه برابر است با:

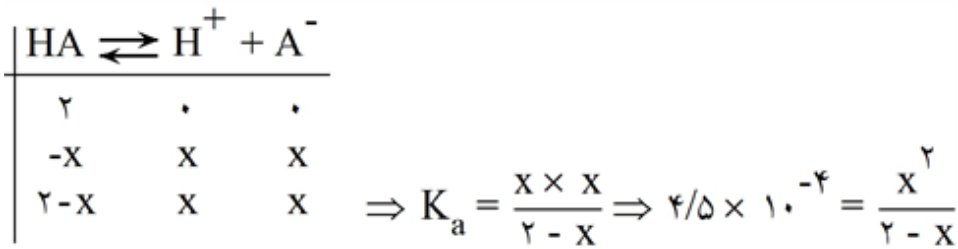
$$pH = 13/3 \Rightarrow pOH = 14 - 13/3 = 0/7 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-0/7} \\ = 10^{0/3-1} = 2 \times 10^{-1} = 0/2 \text{ mol. L}^{-1}$$

به همین ترتیب غلظت H^+ در محلول اسید اضافه شده برابر است با:

$$pH = 1/4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1/4} = 10^{0/4-2} = 2 \times 2 \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\text{غلظت } \text{OH}^- \text{ در محلول نهایی} = \frac{(\text{شمار مولهای } \text{OH}^- \text{ محلول اولیه}) - (\text{شمار مولهای } H^+ \text{ اسید اضافه شده})}{\text{حجم کل محلول}}$$

$$4 \times 10^{-3} = \frac{(0/2 \times 0/2) - (0/4 \times V)}{0/2 + V} \Rightarrow V \approx 0/89 \text{ L} \equiv 8/9 \text{ dL}$$

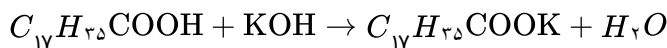


از آنجایی که ثابت یونش اسید موردنظر عددی کوچک است، پس می‌توان گفت این اسید به مقدار جزئی یونیده شده و می‌توان از x در مخرج صرف‌نظر کرد.

$$4/5 \times 10^{-4} = \frac{x^2}{2} \Rightarrow x^2 = 9 \times 10^{-4} \Rightarrow x = 3 \times 10^{-2}$$

$$\text{درصد یونش} : \frac{x}{2} \times 100 = \frac{3 \times 10^{-2}}{2} \times 100 = 1.5\%$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. صابون مایع دارای K^+ یا NH_4^+ است. ۸



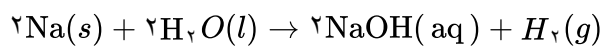
$$C_{17}H_{35}COOK = (17 \times 12) + 35 + 39 = 322 \text{ g. mol}^{-1}$$

در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول یک مولار، مقدار ۰/۱ مول KOH وجود دارد:

$$gC_{17}H_{35}COOK = 0/1 \text{ mol KOH} \times \frac{1 \text{ mol } C_{17}H_{35}COOK}{1 \text{ mol KOH}} \times \frac{322 \text{ g } C_{17}H_{35}COOK}{1 \text{ mol } C_{17}H_{35}COOK}$$

$$= 32/2 \text{ g } C_{17}H_{35}COOK$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹

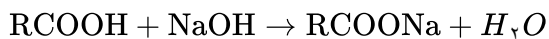


$$\overline{R}\text{NaOH} = 2\overline{R}\text{H}_2 = 0/4 \text{ mol. Min}^{-1}$$

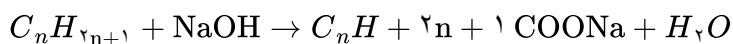
بنابراین در پایان واکنش (پس از گذشت ۵ دقیقه)، مقدار ۰/۲ مول NaOH تولید شده است:

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{0/2 \text{ mol}}{0/5 \text{ L}} = 4 \times 10^{-1} \text{ mol. L}^{-1} = [\text{OH}^-] \Rightarrow \text{pOH} \approx 0/4 \Rightarrow \text{pH} \approx 13/6$$

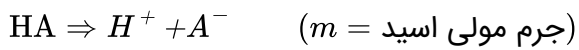
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰



↓



$$\text{NaOH} \left\{ \begin{array}{l} V = 200 \text{ mL} = 0/2 \text{ L} \\ \text{pH} = 14 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = M = 1 \text{ mol. L}^{-1} \end{array} \right\} \Rightarrow 0/2 \text{ mol سود}$$

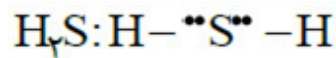
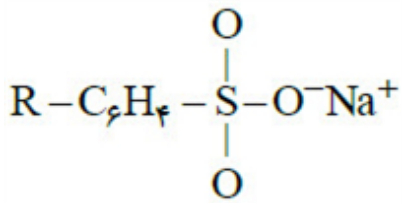


$$\left. \begin{aligned} \text{pH} = 1/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1/7} \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-2} \\ [H^+] = M - \alpha \end{aligned} \right\} \Rightarrow M = 2 \times 10^{-2}$$

۵/۰ گرم اسید در ۲۵۰ میلی‌لیتر آب حل شده است پس در ۱۰۰۰ میلی‌لیتر (یک لیتر) ۲ گرم اسید وجود دارد.

$$M = \frac{\text{غلظت گرمی}}{\text{جرم مولی اسید}} \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = \frac{2}{m} \Rightarrow m = 100$$

درست - تمامی اتم‌ها با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند.
درست



نادرست

$$S \text{ عدد اکسایش } = 6 - 2 = 4$$

$$S \text{ عدد اکسایش } = 6 - 8 = -2$$

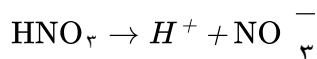
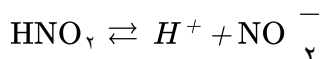
نادرست

$$C_{10}H_{21}-C_6H_5-SO_3^-Na^+ \quad \text{جرم مولی} = 320 \text{ g. mol}^{-1}$$

نادرست

گزینه ۱: سرعت واکنش فلز منیزیم با محلول با قدرت اسیدی بیش‌تر (نیتریک اسید) بیش‌تر است.

گزینه ۲: معادله یونش دو اکسید به صورت زیر است:



با توجه به آن‌که غلظت اولیه دو اکسید یکسان است. داریم:

$$1L \text{ محلول} \times \frac{0.1 \text{ mol HNO}_2}{1L \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NO}_2^-}{1 \text{ mol HNO}_2} \times \frac{46g \text{ NO}_2^-}{1 \text{ mol NO}_2^-} = 4.6g \text{ NO}_2^-$$

درجه یونش اسید ضعیف HNO_2 را α در نظر می‌گیریم:

$$1L \text{ محلول} \times \frac{0.1 \text{ mol HNO}_2}{1L \text{ محلول}} \times \frac{\alpha \text{ mol NO}_2^-}{1 \text{ mol HNO}_2} \times \frac{46g \text{ NO}_2^-}{1 \text{ mol NO}_2^-} = 4.6\alpha g \text{ NO}_2^-$$

$$\text{اختلاف جرم} = 4.6 - 4.6\alpha$$

اگر $\alpha = 1$ باشد اختلاف برابر $1/6$ گرم است. اما با توجه به این‌که $\alpha < 1$ است اختلاف قطعاً بیش‌تر از $1/6$ گرم خواهد بود.

گزینه ۳: در محلول I برخلاف محلول I مولکول‌های یونیده نشده نیز وجود دارد. بنابراین شمار مولکول‌ها در محلول I بیش‌تر از محلول II است.

گزینه ۴: pH محلول II کم‌تر از pH محلول I است. زیرا غلظت یون هیدرونیوم در محلول II بیش‌تر از محلول I است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد دوم و سوم صحیح هستند.

• نور در هنگام عبور از کلویید، برخلاف محلول، پخش می‌شود.

• درست است.

• درست، مقایسه ذره‌های سازنده انواع مخلوط‌ها به صورت زیر است:

محلول > کلویید > سوسپانسیون: مقایسه اندازه ذره‌ها

• آب گلآلود نمونه‌ای از سوسپانسیون بوده که ناپایدار است و ذره‌های تشکیل‌دهنده آن به مرور زمان رسوب می‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در دمای اتاق، به ۱۲۵ میلی‌لیتر آب خالص (معادل با $\frac{1}{8}$ لیتر آب خالص)، $0/7$ گرم پتاسیم هیدروکسید (معادل $0/125$ مول پتاسیم هیدروکسید) اضافه شده است، پس غلظت پتاسیم هیدروکسید در محلول موردنظر برابر با $0/1$ مول بر لیتر می‌شود. بر این اساس، همه عبارتهای داده شده درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) غلظت باز در محلول اولیه برابر با $0/1$ مول بر لیتر بوده و 250 میلی‌لیتر از این محلول، $0/25$ مول هیدروکلریک اسید را خنثی می‌کند.

(ب) در محلول موردنظر، غلظت یون هیدروکسید برابر با $0/1$ مول بر لیتر و غلظت یون هیدروژن نیز برابر با 10^{-13} مول بر لیتر است.

(پ) یک نمونه 50 میلی‌لیتری از محلول موردنظر، شامل $0/005$ مول یون پتاسیم و $0/005$ مول یون هیدروکسید می‌شود.

(ت) در محلول اولیه $0/7$ گرم پتاسیم هیدروکسید وجود داشته است. اگر $1/4$ گرم پتاسیم هیدروکسید دیگر به این محلول اضافه کنیم، جرم باز حل شده در محلول 3 برابر شده و چون پتاسیم هیدروکسید یک باز قوی است، غلظت یون هیدروکسید نیز در محلول موردنظر 3 برابر می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ثابت یونش (K_a) فقط به دما وابسته است و در شرایط STP (دمای صفر درجه ثابت) تغییری نخواهد کرد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): درست، با توجه به گروه SO_3^- در ساختار آن

گزینه (۳): نادرست، بخش ناقطبی آن، حلقه بنزنی را نیز شامل می‌شود، بنابراین بخش ناقطبی (آبگریز) آن دارای 18 اتم کربن می‌باشد.

گزینه (۳): درست

گزینه (۴): درست

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود، با افزودن NaOH به آب pH محلول به 12 رسیده است. از طرفی NaOH یک باز قوی است در نتیجه:

$$[NaOH] = [OH^-]$$

$$[H_3O^+] = 10^{-12} \text{ molL}^{-1}$$

$$[H_3O^+] [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-12}} = 10^{-2} \Rightarrow [NaOH] = 10^{-2} \text{ molL}^{-1}$$

$$[NaOH] = \frac{\text{mol NaOH}}{\text{محلول } L} \Rightarrow 10^{-2} = \frac{\text{mol NaOH}}{10^{-1} L} \Rightarrow \text{mol NaOH} = 10^{-3} \text{ mol}$$

$$10^{-3} \text{ mol NaOH} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 0/04 \text{ g}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به متن کتاب درسی، غلظت یون هیدرونیوم موجود در شیرۀ معده حدود 0.3 mol L^{-1} است، بنابراین با توجه به رابطه $\text{pH} = -\text{Log} [H_3O^+]$ می‌توان گفت:

$$\text{pH} = -\text{Log } 0.3$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -(\text{Log } 3 + \text{Log } 10^{-2}) = -(0.5 - 2) = -(-1.5) = +1.5$$

همچنین در کتاب درسی بیان شده است که pH معده در زمان استراحت برابر $3/7$ است، بنابراین با توجه به رابطه

$$[H_3O^+] = 10^{-\text{pH}} \text{ می‌توان گفت:}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-3/7} = 10^{-4} \times 10^{0.3} \Rightarrow 2 \times 10^{-4} = 2$$

$$\text{نکته: } \text{Log } 2 \approx 0.3 \Rightarrow 10^{0.3} = 2$$

همچنین برای کاهش خاصیت اسیدی معده باید از موادی با خاصیت بازی استفاده کرد، بنابراین می‌توان از محلول منیزیم هیدروکسید استفاده کرد. لازم به ذکر است مصرف محلول CH_3COOH باعث کاهش pH معده و افزایش خاصیت اسیدی آن می‌شود.

با توجه به توضیحات فوق، تنها گزینه (۲) صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نمک سدیم اسیدهای چرب را صابون جامد می‌نامند که هم سر قطبی دارد و در آب حل می‌شود و هم زنجیرۀ هیدروکربنی ناقطبی دارد و در چربی حل می‌شود.