شیمی

۱- گزینه «۴» ــ همه عبارت‌ها درست هستند. (دکتر نامور) (پایه دهم ــ فصل دوم ــ گازهای هواکره و اثر گلخانه‌ای) (آسان)

۲- گزینه «۱» ــ در بین گازهای داده شده فقط گاز CO_2 با CaO واکنش می‌دهد.

$$CO_2(g) + CaO \rightarrow CaCO_3$$

بنابراین درصد جرمی گاز CO_2 خروجی صفر می‌شود و درصد جرمی سایر گازها تغییری نمی‌کند، چون مصرف نمی‌شوند، پس:

$$\frac{\text{٪جرمی } N_2}{\text{٪جرمی } O_2} = \frac{۵۰}{۱۰} = ۵$$

$$\frac{\text{٪جرمی } CO}{\text{٪جرمی } O_2} = \frac{۳۰}{۱۰} = ۳$$

(دکتر نامور) (پایه دهم ــ فصل دوم ــ ترکیبی استوکیومتری گازها و شیمی سبز (تبدیل CO_2 به مواد معدنی)) (آسان)

۳- گزینه «۳» ــ موازنه این واکنش را نمی‌توانیم با عنصر فسفر یا هیدروژن شروع کنیم، زیرا این عناصر در هر طرف در دو ترکیب وجود دارند. بهتر است موازنه این واکنش را با اکسیژن در H_3PO_4 شروع کنیم و پس از به‌وجود آمدن ضریب کسری، بلافاصله ضرایب به‌دست آمده را در مخرج کسر ضرب می‌کنیم و با ضرایب جدید، موازنه مواد باقی‌مانده را ادامه می‌دهیم:

$$\frac{۲۶}{۴}\ P_4 + P_2I_4 + ۴H_2O \rightarrow \frac{۵}{۴}PH_4I + ۱H_3PO_4$$

در ۴ ضرب می‌کنیم:

$$\frac{۵}{۴} \quad ۱۶ \quad ۵ \quad ۴$$

مجدداً در ۴ ضرب می‌کنیم:

$$۵ \quad ۶۴ \quad ۲۰ \quad ۱۶$$

مجدداً در ۴ ضرب می‌کنیم:

$$۳۶p$$

$$۱۳ \quad ۱۰ \quad ۱۲۸ \quad ۴۰ \quad ۳۲$$

$$۱۳P_4 + ۱۰P_2I_4 + ۱۲۸H_2O \rightarrow ۴۰PH_4I + ۳۲H_3PO_4$$

(دکتر نامور) (پایه دهم ــ فصل دوم ــ موازنه واکنش‌های شیمیایی) (دشوار)

۴- گزینه «۱» ــ همه عبارت‌ها درست هستند:

پ) در ظرف (۴)، یک مول گاز He و در ظرف (۲)، ۰/۲۵ مول گاز Ne وجود دارد. از آن‌جایی‌که هر دو، گاز نجیب و تک‌اتمی هستند، پس تعداد مولکول‌ها یا تعداد اتم‌ها در ظرف (۴)، چهار برابر تعداد اتم‌ها در ظرف (۲) است.

ت) در دما و فشار ثابت (شرایط جدول)، چگالی گازها متناسب با جرم مولی آن‌ها می‌باشد. از آن‌جایی‌که جرم مولی $Ne = ۲۰\ g \cdot mol^{-1}$ و جرم مولی گاز هیدروژن $H_2 = ۲\ g \cdot mol^{-1}$ است، پس چگالی Ne، ده برابر چگالی هیدروژن است.

(دکتر نامور) (پایه دهم ــ فصل دوم ــ رفتار گازها) (متوسط)

۵- گزینه «۲» ــ با توجه به این‌که شرایط انجام واکنش غیر STP است، لازم است جرم گاز اوزون تولید شده را به‌دست آوریم و به کمک چگالی اوزون (O_3) جرم آن را به حجم تبدیل کنیم. حل با تناسب:

$$\underset{\substack{۱\times ۴۶ \\ ۱/۳۸ \text{ گرم}}}{NO_2(g)} + O_2(g) \rightarrow NO(g) + \underset{\substack{۱\times ۴۸ \\ x=۱/۴۴\ g \text{ گرم}}}{O_3(g)} \Rightarrow x = ۱/۴۴\ g$$

از آن‌جایی‌که در صورت سؤال چگالی گاز اوزون (O_3) داده نشده، لازم است از روی چگالی گاز اکسیژن (O_2)، چگالی گاز اوزون (O_3) را به‌دست آوریم (نسبت چگالی دو گاز، همان نسبت جرم مولی دو گاز است):

$$\frac{dO_2}{dO_3} = \frac{MO_2}{MO_3} \Rightarrow \frac{۱/۲}{dO_3} = \frac{۳۲}{۴۸} \Rightarrow dO_3 = ۱/۸\ g \cdot L^{-1}$$

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow ۱/۸ = \frac{۱/۴۴\ g}{V} \Rightarrow V = ۰/۸\ L \text{ یا } V = ۸۰۰\ mL$$

(دکتر نامور) (پایه دهم ــ فصل دوم ــ استوکیومتری، شرایط غیر STP گازها) (متوسط)

۶- گزینه «۲» ــ کمیت‌هایی که با دو برابر کردن حجم ظرف، بدون تغییر باقی می‌مانند عبارتند از: شمار مولکول‌های گازی، جرم گاز، شمار مول گاز، جرم مولی گاز و کمیت‌هایی که دستخوش تغییر می‌شوند عبارتند از: فشار درون ظرف، چگالی گاز، شدت رنگ سامانه گازی.

(دکتر نامور) (پایه دهم ــ فصل دوم ــ رفتار و خواص گازها) (متوسط)

۷- گزینه «۴» ـ ابتدا از روی معادله موازنه شده واکنش سوختن اتان، حجم گاز اتان و جرم آب تولید شده از سوختن اتان را به‌دست می‌آوریم:

$$\underset{\text{لیتر}\ x=5/6}{2C_2H_6(g)} + 7O_2(g) \rightarrow \underset{\substack{4\times22/4\ L\\ 11/2\ L}}{4CO_2(g)} + \underset{\substack{6\times18\ g\\ \text{گرم}\ x=13/5}}{6H_2O(L)}$$

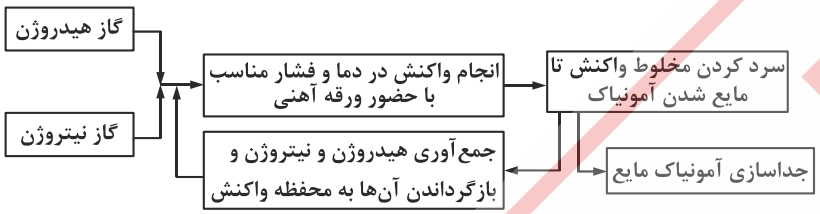
چون ضریب اتان، نصف CO_2 است.

جرم آب تولید شده از سوختن هیدروژن: $15/75 - 13/5 = 2/25\ g$

$$\underset{\substack{2\times22/4\ L\\ \text{لیتر}\ x=2/8}}{2H_2(g)} + O_2(g) \rightarrow \underset{\substack{2\times18\\ 2/25}}{2H_2O(L)} \Rightarrow \text{درصد حجمی اتان} = \frac{\text{حجم گاز اتان}}{\text{حجم کل}} \times 100 = \frac{5/6}{5/6+2/8} \times 100 = 66/66\%$$

(دکتر نامور) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ مسأله استوکیومتری حجمی گازها) (دشوار)

۸- گزینه «۴» ـ



(دکتر نامور) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ تولید آمونیاک، فرایند هابر) (آسان)

۹- گزینه «۲» ـ

$$\underset{2\times16}{2CH_4(g)} + 3O_2(g) \rightarrow \underset{2\times22/4\ L}{2CO(g)} + 4H_2O(L)$$

$$\text{گرم}\ 48 \quad \text{گرم}\ x=6/72\ L$$

$$\underset{1\times46}{1C_2H_5OH(L)} + 3O_2(g) \rightarrow \underset{2\times22/4\ L}{2CO_2(g)} + 3H_2O(L)$$

$$\text{گرم}\ 6/9 \quad \text{گرم}\ x=6/72\ L$$

$$\frac{\text{حجم}\ CO}{\text{حجم}\ CO_2} = \frac{6/72}{6/72} = 1$$

(دکتر نامور) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ مسأله استوکیومتری سوختن) (آسان)

۱۰- گزینه «۱» ـ بررسی عبارت نادرست:

فقط عبارت (آ) نادرست است. نمودار (آ) که تغییرات دما در آن بیشتر است؛ یعنی فاصله بالاترین دما تا کمترین دما در آن بیشتر است. گلخانه و نمودار (ب) که تغییرات میانگین دما در آن کمتر است مربوط به درون گلخانه است (فاصله بیشترین دما تا کمترین دما در آن کمتر است)؛ سایر عبارت‌ها درست می‌باشد. (دکتر نامور) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ اثر گلخانه‌ای) (آسان)

۱۱- گزینه «۴» ـ باریم اکسید (BaO)، اکسید فلزی است و در آب خاصیت بازی دارد و کاغذ pH در آن به رنگ آبی درمی‌آید و با اسیدها مانند HNO_3 و H_2SO_4 واکنش می‌دهد. دی نیتروژن پنتااکسید (N_2O_5)، اکسید نافلزی است و در آب خاصیت اسیدی دارد و کاغذ pH در آن به رنگ سرخ درمی‌آید و با بازها مانند NaOH و KOH واکنش می‌دهد. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ اکسید فلزی و نافلزی) (آسان)

۱۲- گزینه «۴» ـ آمونیاک (NH_3)، یک باز ضعیف است و رسانایی محلول ۰/۱ مولار آن کم بوده و لامپ کم‌نور خواهد بود.

استیک اسید CH_3COOH یک اسید ضعیف است و رسانایی محلول ۰/۱ مولار آن کم بوده و لامپ کم‌نور خواهد بود.

شکر یک ماده غیرالکترولیت است و محلول آن رسانایی الکتریکی ندارد و از این رو لامپ خاموش بوده و چون $[H^+] = [OH^-]$ است، pH محلول شکر هفت است. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ رسانایی الکتریکی محلول‌های الکترولیت) (آسان)

۱۳- گزینه «۲» ـ بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) در زمان برقراری تعادل، غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها ثابت می‌ماند.

ت) هر واکنش برگشت‌پذیری، الزاماً تعادلی نیست، بلکه تحت شرایط خاص ممکن است تعادلی شود، به‌عنوان نمونه واکنش زیر، یک واکنش برگشت‌پذیر است.

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(l)$$

ولی شرایطی وجود ندارد که سامانه تعادلی تشکیل دهد.

ث) مقدار ثابت تعادل در دمای ثابت برای هر تعادل ثابت است. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ سامانه تعادلی) (آسان)

۱۴- گزینه «۲» ـ با توجه به توضیحات حاشیه صفحه ۱۸ کتاب درسی، عبارت «یونش» برای فرآیندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، به‌کار می‌رود؛ مانند یونش اسیدها (HF , HCl).

پس برای سود سوزآور (سدیم هیدروکسید) که یک ترکیب یونی است، عبارت «تفکیک یونی» استفاده می‌شود و چون NaOH یک باز قوی است، در آب به‌طور کامل تفکیک یونی می‌شود.

$$NaOH(s) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + OH^-(aq)$$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مقایسه باز قوی و باز ضعیف) (آسان)

۱۵- گزینه «۲» ـ چون pH دو محلول با هم برابر است، پس $[H_3O^+]$ دو محلول با هم برابر می‌باشد.

$$pH(Hx) = pH(Hy)$$

$$[H_3O^+]_{(HX)} = [H_3O^+]_{(HY)}$$

$$M_{HX} \cdot \alpha_{HX} = M_{HY} \cdot \alpha_{HY}$$

$$\frac{18\,g}{\frac{60\,g}{2\,L}} \times \alpha_{HX} = \frac{10\,g}{\frac{50\,g}{2\,L}} \times \alpha_{HY}$$

$\alpha_{HX} = \frac{2}{3}\alpha_{HY} \Rightarrow$ اسید HY قوی‌تری است.

عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

ب) درست ـ شمار گونه‌های موجود در محلول $(M + M\alpha)$ است که چون غلظت مولی دو محلول متفاوت است، پس نابرابر خواهد بود.

(سراسری داخل کشور تجربی ـ ۹۹) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مقایسه خواص محلول اسیدی از روی α و pH) (متوسط)

۱۶- گزینه «۴» ـ هرچه غلظت یون‌ها در محلول الکترولیت بیشتر باشد، جابه‌جایی یون‌ها بیشتر بوده و رسانایی محلول الکترولیت بیشتر شده و در نتیجه نور لامپ بیشتر می‌شود. چنان‌چه به محلول الکترولیت، ترکیبی اضافه شود که با یون‌های موجود در محلول واکنش دهد و رسوب تولید کند، چون غلظت یون‌ها کاهش می‌یابد، رسانایی کمتر شده و نور لامپ نیز کمتر می‌شود.

در گزینه «۱»، یون Ag^+ با یون Cl^- موجود در محلول واکنش داده و رسوب AgCl تولید می‌شود.

$$Ag^+(aq) + Cl^-(aq) \rightarrow AgCl(s)$$

در گزینه «۲»، یون SO_4^{2-} با یون Ba^{2+} محلول واکنش داده و رسوب $BaSO_4$ تولید می‌شود.

$$Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow BaSO_4(s)$$

گزینه «۳»: منیزیم فسفات، خودش نمک نامحلول است.

گزینه «۴»: سدیم نیترات که نمک محلول است و تفکیک یونی می‌شود و غلظت یونی افزایش می‌یابد.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ اسیدها و بازها ـ رسانایی محلول‌های الکترولیت) (متوسط)

۱۷- گزینه «۱» ـ آ) درست

$$\frac{[H_3O^+]\ \text{آب گازدار}}{[H_3O^+]\ \text{آب خالص}} = \frac{10^{-4}}{10^{-7}} = 10^3 = 1000 \quad \text{برابر}$$

ب) نادرست

$$\frac{[OH^-]\ \text{آب گازدار}}{[OH^-]\ \text{اسید معده}} = \frac{10^{-10}}{10^{-13}} = 10^3 = 1000 \quad \text{برابر}$$

پ) نادرست ـ $[H_3O^+]$ آب گازدار بیشتر از محلول آمونیاک است، پس pH آن کمتر از آمونیاک است.

ت) نادرست ـ خاصیت اسیدی به غلظت H_3O^+ بستگی دارد.

$$\frac{[H_3O^+]\ \text{اسید معده}}{[H_3O^+]\ \text{آب گازدار}} = \frac{10^{-1}}{10^{-4}} = 10^3 = 1000 \quad \text{برابر}$$

$$\frac{[H_3O^+]\ \text{اسید معده}}{[H_3O^+]\ \text{محلول آمونیاک}} = \frac{10^{-1}}{10^{-11}} = 10^{10} \quad \text{برابر}$$

ث) نادرست ـ برعکس، نسبت $\frac{[H_3O^+]}{[OH^-]}$ در محلول آمونیاک کمتر از آب گازدار است.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مقایسه غلظت یون هیدرونیم و یون هیدروکسید) (متوسط)

۱۸- گزینه «۱» ـ قسمت اول:

$$HA)\ pH=۲ \Rightarrow [H_۳O^+]=۱۰^{-pH}=۱۰^{-۲}$$

$$\text{غلظت مولار اولیه HA}: [H_۳O^+]=M\cdot n\cdot \alpha \Rightarrow ۱۰^{-۲}=M\times ۱\times ۰/۱ \Rightarrow M_{HA}=۰/۱$$

$$HD)\ pH=۳ \Rightarrow [H_۳O^+]=۱۰^{-pH}=۱۰^{-۳}$$

$$\text{غلظت مولار اولیه HD}: [H_۳O^+]=M\cdot n\cdot \alpha \Rightarrow ۱۰^{-۳}=M\times ۱\times ۰/۲ \Rightarrow M_{HD}=۰/۰۰۵$$

$$\frac{M_{HA}}{M_{HD}}=\frac{۰/۱}{۰/۰۰۵}=۲۰$$

قسمت دوم:

$$\left.\begin{array}{l}[OH^-]_{HA}=\frac{۱۰^{-۱۴}}{۱۰^{-۲}}=۱۰^{-۱۲}\\ [OH^-]_{HD}=\frac{۱۰^{-۱۴}}{۱۰^{-۳}}=۱۰^{-۱۱}\end{array}\right\} \Rightarrow \frac{[OH^-]_{HA}}{[OH^-]_{HD}}=\frac{۱۰^{-۱۲}}{۱۰^{-۱۱}}=۱۰^{-۱}=۰/۱$$

(سراسری داخل کشور تجربی ـ ۱۴۰۰) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مسائل pH) (متوسط)

۱۹- گزینه «۱» ـ

$$۲H_۲O+Q \rightleftharpoons H_۳O^+ + OH^-$$

با افزایش دما، آب به میزان بیشتری یونش می‌یابد (درجه تفکیک یونی α، با دما رابطه مستقیم دارد)، پس با افزایش دما غلظت یون $H_۳O^+$ در آب خالص افزایش می‌یابد، ولی هر چقدر $H_۳O^+$ تولید شود، دقیقاً به همان اندازه OH^- نیز تولید خواهد شد (ضرایب برابر دارند)، پس محیط آب خالص همواره خنثی می‌باشد. تنها در دمای ۲۵°C غلظت $H_۳O^+$ و OH^- برابر با $۱۰^{-۷}$ مول بر لیتر است، پس در دمای ۸۵°C غلظت $H_۳O^+$ و OH^- با هم برابر و بیشتر از $۱۰^{-۷}$ مول بر لیتر است و در دمای ۲۵°C غلظت $H_۳O^+$ و OH^- با هم برابر و کمتر از $۱۰^{-۷}$ مول بر لیتر است. در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد چون دما پایین‌تر از دمای اتاق (۲۵°C) است، آب به میزان کمتری یونش می‌یابد و درنتیجه غلظت یون‌های هیدرونیم و هیدروکسید در آب ۵ درجه با هم برابر و کمتر از $۱۰^{-۷}$ مول بر لیتر می‌باشد.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ غلظت یون‌های هیدرونیم و هیدروکسید در آب خالص) (متوسط)

۲۰- گزینه «۲» ـ

$$pH=۲ \Rightarrow [H_۳O^+]=۱۰^{-pH}=۱۰^{-۲}=M\cdot\alpha$$

$$Ka=\frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha}$$

$$۱۰=\frac{M\alpha\cdot\alpha}{۱-\alpha} \Rightarrow ۱۰^{-۲}=\frac{۱۰^{-۲}\times\alpha}{۱-\alpha} \Rightarrow ۱-\alpha=\alpha \Rightarrow ۲\alpha=۱ \Rightarrow \alpha=۰/۵$$

$$[H_۳O^+]=M\cdot\alpha \Rightarrow ۱۰^{-۲}=M\times ۰/۵ \Rightarrow M=۰/۰۲\ \frac{mol}{L}$$ غلظت مولی اسید Hx

$$۰/۰۲\ \frac{mol}{L}\times ۰/۲\ L=۰/۰۰۴\ mol$$

$$۰/۰۰۴\ mol\times\frac{\text{جرم مولی Mg}}{۱\ mol}=۰/۳۱۲\ g \Rightarrow M=۷۸\ g\cdot mol^{-۱}$$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مسأله pH ترکیبی با Ka) (متوسط)

۲۱- گزینه «۲» ـ با توجه به شکل، ۷ ذره به‌صورت مولکولی (○○) حل شده و یونش نیافته و ۳ مولکول اسید یونش یافته است، پس:

$$\%\alpha = \frac{\text{تعداد مول های یونش یافته}}{\text{تعداد کل مول های حل شده}} \times ۱۰۰ = \frac{۳ \times ۰/۰۰۱\,mol}{۱۰ \times ۰/۰۰۱\,mol} \times ۱۰۰ = \%۳۰$$

$$[H_۳O^+] = \frac{mol\,H^+}{L\,\text{محلول}} = \frac{۳ \times ۰/۰۰۱\,mol}{۰/۵\,L} = ۶ \times ۱۰^{-۳}\ mol \cdot L^{-۱}$$

$$pH = -\log[H_۳O^+] = -\log ۶ \times ۱۰^{-۳} = -(\underbrace{\log ۲}_{۰/۳} + \underbrace{\log ۳}_{۰/۵} - ۳\underbrace{\log ۱۰}_{۱}) \Rightarrow pH = ۲/۲$$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ pH) (متوسط)

۲۲- گزینه «۱» ـ بررسی عبارت نادرست:

عبارت ت) جوش شیرین یا $NaHCO_۳$ خاصیت بازی دارد و به‌عنوان ماده مؤثر در داروی ضداسیدها کاربرد دارد. افزودن این ماده به شوینده موجب افزایش قدرت پاک کردن چربی‌ها می‌شود، زیرا با چربی‌ها واکنش داده و صابون تولید می‌شود و فرآورده، خود یک پاک‌کننده است.

$$\underset{\text{(چربی)}}{RCOOH} + NaHCO_۳ \rightarrow \underset{\text{(پاک کننده)}}{RCOONa} + CO_۲ + H_۲O$$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ اسیدها و بازها ـ اسید معده و ضداسیدها) (متوسط)

۲۳- گزینه «۲» ـ

$$[H_۳O^+] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{[OH^-]} = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۲ \times ۱۰^{-۱۱}} = ۰/۵ \times ۱۰^{-۳} = ۵ \times ۱۰^{-۴}\ mol \cdot L^{-۱}$$

$$[H_۳O^+] = M \cdot n \cdot \alpha \Rightarrow ۵ \times ۱۰^{-۴} = M \times ۱ \times ۵ \times ۱۰^{-۲} \Rightarrow M = ۱۰^{-۲} = ۱۰^{-X} \Rightarrow X = ۲$$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ pH) (متوسط)

۲۴- گزینه «۳» ـ

$$pH = ۱۳ \Rightarrow [H_۳O^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۱۳} \Rightarrow [OH^-] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۱۰^{-۱۳}} = ۱۰^{-۱}\ \frac{mol}{L} \Rightarrow M_{NaOH\ \text{غلیظ}} = ۰/۱\ \frac{mol}{L}$$

$$pH = ۱۱ \Rightarrow [H_۳O^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۱۱} \Rightarrow [OH^-] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۱۰^{-۱۱}} = ۱۰^{-۳}\ \frac{mol}{L} \Rightarrow M_{NaOH\ \text{(جدید) رقیق}} = ۰/۰۰۱\ \frac{mol}{L}$$

غلیظ $M_۱V_۱ = M_۲V_۲$ رقیق

$۰/۱ \times ۵ = ۰/۰۰۱ \times V_۲ \Rightarrow V_۲ = ۵۰۰\ m \cdot L$ حجم محلول رقیق

حجم آب = حجم رقیق − حجم غلیظ $\Rightarrow V_{آب} = ۵۰۰ - ۵ = ۴۹۵\ m \cdot L$

راه ساده‌تر: اگر pH محلول یک باز قوی n واحد کاهش یابد؛ یعنی محلول آن ۱۰^n مرتبه رقیق شده و حجم محلول ۱۰^n برابر شده، در این‌جا چون pH محلول سدیم هیدروکسید دو واحد کاهش یافته، پس محلول آن $۱۰^۲$ یا صد مرتبه رقیق شده و حجم محلول از ۵ میلی‌لیتر به ۵۰۰ میلی‌لیتر رسیده، پس بقیه آن یعنی ۴۹۵ میلی‌لیتر آب اضافه شده است. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ اسیدها و بازها ـ مسائل pH) (متوسط)

۲۵- گزینه «۳» ـ

$$Ka = M\alpha^۲ \Rightarrow ۳/۲ \times ۱۰^{-۴} = ۲\alpha \Rightarrow \alpha = ۰/۰۴$$

$$[H_۳O^+] = M \cdot n \cdot \alpha = ۰/۲ \times ۱ \times ۰/۰۴ = ۸ \times ۱۰^{-۳}\ \frac{mol}{L}$$

$$pH = -\log[H_۳O^+] = -\log ۸ \times ۱۰^{-۳} = -(۳\log ۲ - ۳) = ۲/۱$$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ اسیدها و بازها ـ pH ثابت یونش اسیدی و خنثی شدن) (متوسط)

۲۶- گزینه «۳» ـ

$$pH = ۲$$

$$[H_۳O^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۲}$$

$$[H_۳O^+] = M \cdot n \cdot \alpha \Rightarrow M = ۰/۰۱\ mol \cdot L^{-۱}$$

$$?\ mg\ HNO_۳ = ۱\ L \times \frac{۰/۰۱\ mol}{۱\ L} \times \frac{۶۳\ g}{۱\ mol} \times \frac{۱۰۰۰\ mg}{۱\ g} = ۶۳۰\ mg\ HNO_۳$$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ pH) (متوسط)

۲۷- گزینه «۳» ـ

$\underbrace{Ba(OH)_2}_{\text{باز قوی دوظرفیتی}}$: $pH = ۱۳ \Rightarrow [H_3O^+] = ۱۰^{-۱۳}$

$[OH^-] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۱۰^{-۱۳}} = ۱۰^{-۱}$

$[OH^-] = M \cdot n \cdot \alpha \Rightarrow ۰/۱ = M \times ۲ \times ۱ \Rightarrow M = ۰/۰۵ \frac{mol}{L}$ غلظت مولی $Ba(OH)_2$

$\underbrace{۲HNO_3}_{۲\times۶۳} + \underbrace{۱Ba(OH)_2}_{۱} \rightarrow ۱Ba(NO_3)_2 + ۲H_2O$

گرم x $۰/۰۰۵ mol \Rightarrow x = ۰/۶۳ g$ خالص HNO_3

$۰/۰۵ \frac{mol}{L} \times ۰/۱ L = ۰/۰۰۵ mol Ba(OH)_2$

جرم ناخالص = جرم خالص $\times \frac{۱}{\text{درصد خلوص}}$

m ناخالص $= ۰/۶۳ \times \frac{۱۰۰}{۷۰} = ۰/۹ g$ ناخالص HNO_3

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ اسیدها و بازها ـ خنثی شدن) (دشوار)

۲۸- گزینه «۴» ـ

$n_1 =$ تعداد OH^- باز

$n_2 =$ تعداد H^+ اسید

$pH = ۲ \Rightarrow [H_3O^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۲} = M \cdot n \cdot \alpha \Rightarrow M = ۰/۰۱$

$\overbrace{M_1 n_1 V_1}^{Mg(OH)_2} = \overbrace{M_2 n_2 V_2}^{HCl}$

$۰/۵ \times ۲ \times ۵ = ۰/۰۱ \times ۱ \times V_2 \Rightarrow V_2 = ۵۰۰ ml$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مسائل خنثی شدن اسید و باز) (متوسط)

۲۹- گزینه «۴» ـ شکل داده شده، نشان‌دهنده غلظت نسبی گونه‌ها در محلول یک اسید تک پروتون‌دار ضعیف است، پس محلول آن رسانایی الکتریکی اندکی داشته و نور لامپ کم می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

در گزینه «۱»: نور لامپ، پرنور نمایش داده شده که نادرست است.

در گزینه «۲»: یون X^- به سمت قطب همنام یعنی منفی حرکت کرده که نادرست است.

در گزینه «۳»: محلول اسید قوی نمایش داده شده که نادرست است.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ ارتباط رسانایی الکتریکی با غلظت گونه‌ها در محلول) (آسان)

۳۰- گزینه «۴» ـ بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) همگی باز یک ظرفیتی هستند و غلظت آنیون‌ها و کاتیون‌ها در محلول آن‌ها با هم برابر است.

معادله فرآیند تفکیک یونی سدیم هیدروکسید در آب:

$NaOH(s) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + OH^-(aq)$

معادله فرآیند یونش آمونیاک در آب:

$NH_3(g) + H_2O(L) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$

ث) چون قدرت بازی KOH بیش‌تر از NH_3 است، پس نسبت $[OH^-]$ به $[H_3O^+]$ در محلول با غلظت یکسان KOH بیش‌تر از NH_3 می‌باشد. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مقایسه بازهای قوی و ضعیف و kb) (آسان)