

شیمی

۱- گزینه «۴» - فقط عبارت اول درست است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت دوم: در جدول تناوبی برای هر عنصر، نماد شیمیایی، نام، عدد اتمی و جرم اتمی میانگین مشخص شده است.

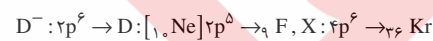
عبارت سوم: در جدول تناوبی ۲۰ عنصر (۲۰ عنصر اول) وجود دارند که زیرلایه ۳d آن‌ها خالی از الکترون است.

عبارت چهارم: در عناصر گروهی که زیرلایه p آن‌ها در حال پر شدن است، شمار گروه برابر است با:

۱۰ + تعداد الکترون‌های ظرفیتی

(یوسفی) (پایه دهم - فصل اول - جدول تناوبی) (متوسط)

۲- گزینه «۴» -



بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: فرمول ترکیب حاصل از E و D ← ED یا ED_۲

عبارت دوم: شمار الکترون‌های ظرفیتی ۷ = D

کاهنده‌ترین عنصر جدول دوره‌ای = ^۳Li

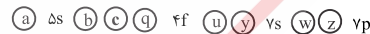
عبارت سوم: ترکیب حاصل از A و D یک ترکیب یونی با فرمول CaF_۲ است.

عبارت چهارم: شمار عنصرهای بین A و X (Ca، ^{۲۰}Ca، ^{۳۶}Kr، ^{۱۵}: ۳۶ - ۲۰ - ۱ = ۱۵)

قوی‌ترین نافلز گروه ۱۶ ← O

(یوسفی) (پایه دهم - فصل اول - ترکیبی) (متوسط)

۳- گزینه «۱» -



(یوسفی) (پایه دهم - فصل اول - اصل آفیا) (متوسط)

۴- گزینه «۲» - نام درست ترکیب‌ها در سایر گزینه‌ها به صورت زیر است:

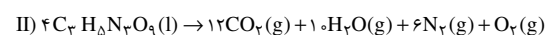
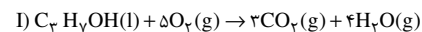
گزینه «۱»: Fe_۲(SO_۴)_۳: آهن (III) سولفات

گزینه «۳»: Mg(HCO_۳)_۲: منیزیم هیدروژن کربنات

گزینه «۴»: SCO: کربونیل سولفید

(یوسفی) (پایه دهم - فصل دوم - نام‌گذاری ترکیب‌های یونی) (متوسط)

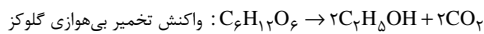
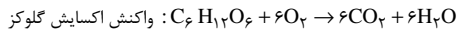
۵- گزینه «۳» -



فقط واکنش (I) از نوع سوختن است (واکنش سریع در حضور گاز اکسیژن که با آزاد شدن مقدار زیادی انرژی همراه است).

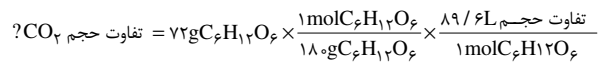
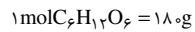
(یوسفی) (پایه دهم - فصل دوم - موازنه واکنش‌های شیمیایی) (متوسط)

۶- گزینه «۲» -



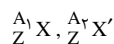
۴mol = ۶ - ۲ = تفاوت مول CO_۲ به ازای مصرف «۱» مول گلوکز در هر واکنش

به ازای مصرف «۱» مول گلوکز در هر واکنش، تفاوت مول CO_۲ تولید شده برابر با «۴» مول معادل (۴ × ۲۲ / ۴ = ۸۹ / ۶L) است.

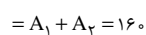


(یوسفی) (پایه دهم - فصل دوم - استوکیومتری) (متوسط)

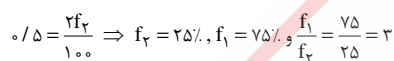
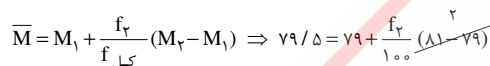
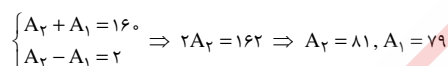
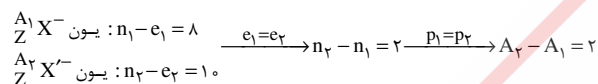
۷- گزینه «۳» - ابتدا باید جرم اتمی (عدد جرمی) ایزوتوپ‌ها را به دست آوریم:



شمار ذره‌های درون هسته ^{A_۲}X + شمار ذره‌های درون هسته ^{A_۱}X: معادله «۱»



معادله «۲»:



(یوسفی) (پایه دهم - فصل اول - جرم اتمی میانگین) (دشوار)

۸- گزینه «۴» - بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بخش عمده منابع غیراقیانوسی را کوه‌های یخی تشکیل می‌دهند.

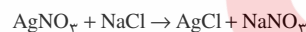
گزینه «۲»: نزدیک به ۷۵ درصد سطح زمین را آب تشکیل داده است.

گزینه «۳»: تبلور یک فرآیند فیزیکی است.

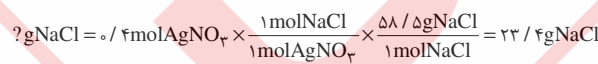
گزینه «۴»: در صنعت، کشاورزی و مصارف خانگی از آب شیرین استفاده می‌شود.

(یوسفی) (پایه دهم - فصل سوم - منابع آب روی کره زمین) (متوسط)

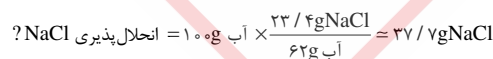
۹- گزینه «۲» - معادله واکنش به صورت زیر است:



ابتدا باید مقدار NaCl مورد نیاز برای واکنش کامل با ۴/۰ مول نقره نیترات را محاسبه کنیم:



در ۸۵/۴ گرم محلول سیر شده NaCl، ۲۳/۴ گرم NaCl و ۶۲ گرم آب (۶۲ = ۲۳ + ۴ - ۸۵) وجود دارد. به کمک این داده‌ها انحلال‌پذیری سدیم کلرید را به دست می‌آوریم:



با توجه به نمودار در دمای حدود ۵۰°C، انحلال‌پذیری NaCl برابر ۳۷/۷ گرم است.

(یوسفی) (پایه دهم - فصل سوم - انحلال‌پذیری) (متوسط)

۱۰- گزینه «۲» - عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول:

$$M(1) = \frac{9 \times 10^{-3} \times 25}{5 \times 10^{-3}} = 4 / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}, M(3) = \frac{5 \times 10^{-3} \times 25}{5 \times 10^{-3}} = 2 / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$M(1)' = \frac{9 \times 10^{-3} \times 25}{75 \times 10^{-3}} = 3 \text{ mL}$$

عبارت دوم: حجم محلول (۳) ۵۰mL و حجم محلول (۵) ۲۵mL است، با مخلوط کردن دو محلول حجم محلول به ۷۵mL می‌رسد. به عبارت دیگر با مخلوط کردن دو محلول با توجه به ثابت ماندن مقدار هر یک از حل‌شونده‌ها حجم محلول (۳) ۱/۵ برابر و حجم محلول (۵) ۳ برابر می‌شود پس غلظت محلول (۳) $(\frac{2}{3})$ برابر و غلظت محلول (۵) $(\frac{1}{3})$ برابر می‌شود.

عبارت سوم:

$$\text{مول حل شونده در محلول (۴)} + \text{نصف مول حل شونده در محلول (۲)} = \text{مول حل جدید}$$

$$\text{حجم محلول (۴)} + \text{نصف حجم محلول (۲)}$$

$$= \frac{(6+3) \times 10^{-3} \times 25}{(25+25) \times 10^{-3}} = 4 / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

عبارت چهارم: جرم مولی حل‌شونده در محلول (۲) $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$\text{ppm}(2) = \frac{12 \times 10^{-3} \times 25 \times x}{50} \times 10^6 = 6000x$$

و

$$\text{ppm}(5) = \frac{8 \times 10^{-3} \times 25 \times x / 75}{25} \times 10^6 = 6000x$$

(یوسفی) (پایه دهم - فصل سوم - غلظت مولی) (دشوار)

۱۱- گزینه «۲» - انحلال پذیری گاز نیتروژن در فشار ۹ و ۴ اتمسفر به ترتیب حدود ۰/۰۲ و ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. بنابراین به ازای ۱۰۰ گرم آب با کاهش فشار ۰/۰۱ = ۰/۰۱ - ۰/۰۲ گرم گاز آزاد می‌شود، پس به ازای دو کیلوگرم (۲۰۰۰ گرم) آب، جرم گاز آزاد شده برابر با $2 \times 0.01 = 0.02$ گرم خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در فشار ۳ اتمسفر، می‌توان ۰/۰۲ گرم NO را در ۱۰۰ گرم آب حل کرد. پس در این دما و فشار، می‌توان ۰/۰۱ = ۰/۰۲ - ۰/۰۱ گرم NO را در نیم کیلوگرم (۵۰۰ گرم) آب حل کرد.

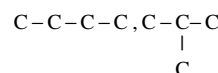
گزینه «۳»:

$$\frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{1}{25 \times 10^{-3}} \text{ mol O}_2 = 1 / 25 \times 10^{-3} = 4 \text{ g}$$

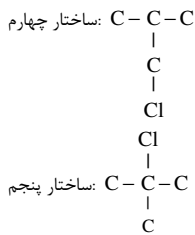
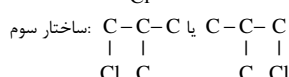
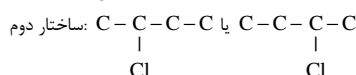
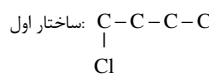
گزینه «۴»: انحلال پذیری O_۲ در فشار ۶ اتمسفر و دمای ۲۰°C حدود ۰/۰۲۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب است در حالی که $\frac{0.03}{4} = 0.0075$ گرم از این گاز در ۱۰۰ گرم آب حل شده است. پس محلول سیر نشده است.

(یوسفی) (پایه دهم - فصل سوم - انحلال پذیری گازها) (متوسط)

۱۲- گزینه «۳» - آلکانی با ۴ اتم کربن ۲ همپار دارد:



حال با اضافه کردن یک اتم کلر به هر ساختار و جابه‌جایی آن روی اتم‌های کربن ساختارهای متفاوت را پیدا کنیم:



(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل اول - همپارها) (متوسط)

۱۳- گزینه «۴» - با توجه به جرم CO_۲ و H_۲O می‌توان نسبت مولی کربن به هیدروژن را در هیدروکربن مورد نظر حساب کرد.

$$\text{mol C} = 66 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CO}_2} = 1 / 5 \text{ mol C}$$

$$\text{mol H} = 21 / 6 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol H}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 2 / 4 \text{ mol H}$$

$$\frac{\text{مول C}}{\text{مول H}} = \frac{5}{8} \rightarrow \text{آلکین } \text{C}_5\text{H}_8$$

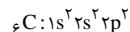
$$14 - 1 = 13 - 1 = 12 = \text{تعداد پیوند اشتراکی}$$

(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل اول - هیدروکربن) (متوسط)

۱۴- گزینه «۱» - شعاع اتمی در یک دوره از چپ به راست کاهش و در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد. پس بین عنصرهای دو دوره متوالی عنصرهای دوره پایین‌تر، شعاع بیش‌تری دارند در نتیجه منحنی بالایی مربوط به عناصر دوره «۳» و منحنی پایینی مربوط به عناصر دوره «۲» است؛ از این‌رو عنصر X عنصر Al ۱۳ و عنصر Y عنصر C است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) تمام زیرلایه‌های اشغال شده در اتم کربن، دو الکترونی هستند.



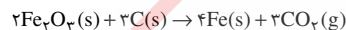
(ب) در طبیعت، Al ۱۳ فقط به شکل ترکیب یافت می‌شود در حالی که C به شکل عنصری (دگر شکل‌های گرافیت و الماس) هم یافت می‌شود.

(پ) در عنصرهای دوره «۲» و «۳»، شعاع یون پایدار عنصر گروه ۱۵ (M³⁻) از شعاع یون‌های پایدار بقیه عنصرهای هم‌دوره خود بیش‌تر است.

(ت) از عنصر C تاکنون هیچ یون تک اتمی شناخته نشده است.

(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل اول - الگوها و روندها در جدول دوره‌ای) (متوسط)

۱۵- گزینه «۳» - ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$\text{خالص } 9 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = 63 \text{ g Fe}$$

$$\frac{4 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 63 \text{ g Fe}$$

با توجه به صورت سؤال در عمل به اندازه نصف جرم Fe_۲O_۳، آهن تولید می‌شود. یعنی در عمل ۵۰ g Fe تولید خواهد شد.

$$\%R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{50}{63} \times 100 \approx 79\%$$

(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل اول - بازده درصدی) (متوسط)

۱۶- گزینه «۳» -

$$D = (9 \times 12) + (1 \times 8) + (1 \times 16) = 132$$

$$\frac{132}{40} = 3 / 2 \Rightarrow \text{جرم مولی پروپن}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

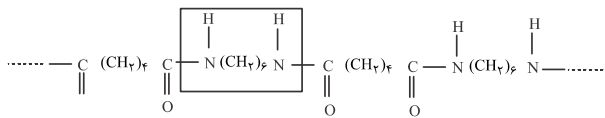
گزینه «۱»: گروه عاملی موجود در ترکیب (A)، گروه اتری (-O-) است در حالی که ۲- هیتانون یک کتون است.

گزینه «۲»: ترکیب D دارای ۸ اتم هیدروژن و بنز آلدهید (C_۷H_۶O) دارای ۶ اتم هیدروژن است. (۸ - ۶ = ۲)

گزینه «۴»: دو ترکیب B و C همپارند اما خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها با هم یکسان نیست.

(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل دوم - گروه‌های عاملی) (متوسط)

۲۲- گزینه «۳» -

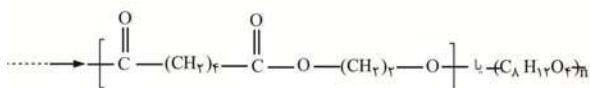
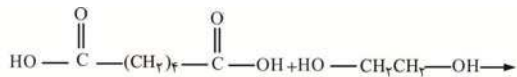


فرمول دی آمین سازنده: $H_2N-(CH_2)_6-NH_2$

این دی آمین دارای ۲۴ اتم و ۳ عنصر (C, H, N) است:

$$\frac{24}{3} = 8$$

ساختار دی الکل $C_8H_{16}O_2$: $HO-CH_2CH_2-CH_2CH_2-CH_2CH_2-CH_2CH_2-OH$

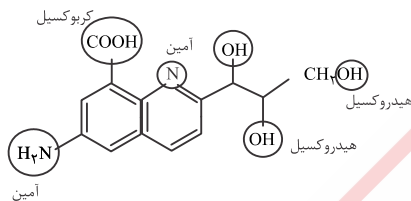


(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل سوم - پلی استر و پلی آمیدها) (متوسط)

۲۳- گزینه «۲» - عبارت اول، دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول:



عبارت دوم: در ترکیب ۸ پیوند C-H و ۴ پیوند C-N وجود دارد:

$$\frac{8}{4} = 2$$

عبارت سوم: فرمول ترکیب $C_{13}H_{14}N_2O_5$ است و در ساختار خود ۱۲ جفت الکترون پیوندی دارد.

عبارت چهارم:

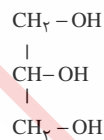
$$\text{درصد جرمی N در ترکیب} = \frac{2 \times 14}{(12 \times 13) + 14 + (2 \times 14) + (5 \times 16)} \times 100 = 10\%$$

(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل سوم - ترکیبی) (متوسط)

۲۴- گزینه «۲» - عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

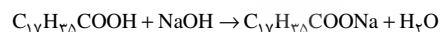
الف) ساختار الکل سازنده ترکیب (A) به صورت زیر است:



$$\frac{\text{شمار اتم H های در الکل سازنده (A)}}{\text{شمار اتم H های در (B)}} \times 100 = \frac{8}{36} \times 100 = 22\%$$

ب) از آبکافت هر مول استر (A)، سه مول اسید چرب با فرمول مولکولی B حاصل می‌شود.
پ) ترکیب (B) دارای دو بخش قطبی و ناقطبی است و به علت غلبه بخش ناقطبی بر قطبی، در کل مولکول ناقطبی بوده و در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان حل می‌شود.

ت)



$$\text{صابون } 3.6 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol } C_{17}H_{35}COOH} \times \frac{1 \text{ mol } C_{17}H_{35}COOH}{0.4 \text{ mol}} = 9 \text{ g}$$

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل اول - شوینده‌های صابونی) (متوسط)

۱۷- گزینه «۴» - کاتالیزگر تنها سرعت انجام واکنش را افزایش می‌دهد و تأثیری در مقدار نهایی فرآورده‌ها ندارد (تنها زمان رسیدن به فرآورده‌ها را کاهش می‌دهد) از آن‌جا که در واکنش B سرعت افزایش یافته، شیب منحنی B که نشان‌دهنده سرعت می‌باشد باید بیش‌تر از نمودار A باشد.

حجم تولید O_2 تولید شده ؟

$$= \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } H_2O_2} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol } O_2} = 22.4 \text{ L}$$

(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل دوم - عوامل مؤثر بر سرعت واکنش) (متوسط)

۱۸- گزینه «۱» - فرآیندهای ذوب، تبخیر، فرارش مواد خالص با افزایش سطح انرژی و فرآیندهای میعان، انجماد و چگالش مواد خالص با کاهش سطح انرژی همراه است.

(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل دوم - تغییر سطح انرژی مواد در فرآیندهای فیزیکی) (متوسط)

۱۹- گزینه «۲» - در بازه زمانی صفر تا ۱۴ دقیقه، غلظت A، ۰/۰۴ و غلظت B، ۰/۰۲ واحد تغییر کرده است. پس ضریب استوکیومتری A در معادله موازنه شده واکنش باید دو برابر ضریب B باشد:

$$B(g) \rightarrow 2A(g), b-a=2-1=1$$

در بازه زمان صفر تا ۱ دقیقه، غلظت B، ۰/۰۵ و واحد تغییر کرده است، پس غلظت A باید ۰/۰۱ (۰/۰۵ × ۲) واحد تغییر کند در نتیجه $x = 0.1$ است. در بازه زمانی صفر تا ۷

دقیقه غلظت A به اندازه ۰/۰۳ تغییر کرده بنابراین غلظت B نیز ۰/۰۱۵ (۰/۰۳ × ۰/۰۵) واحد تغییر خواهد شد در نتیجه غلظت B در زمان ۷ دقیقه ۰/۰۸۵ = ۰/۰۱۵ + ۰/۰۷ خواهد بود. ($y = 0.085$)

نسبت $\frac{y}{x} = \frac{0.085}{0.1} = 0.85$ برابر $\frac{b-a}{x}$ است.

$$\frac{y}{x} = \frac{0.085}{0.1} = 0.85 = \frac{b-a}{x}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ضریب استوکیومتری B برابر «۱» است، پس سرعت متوسط واکنش با سرعت متوسط مصرف این ماده برابر است.

گزینه «۳»:

$$? \text{ mol} = (0.04 + 0.08) \text{ mol} \cdot L^{-1} \times 0.5 \text{ L} = 0.06 \text{ mol}$$

گزینه «۴»:

$$\bar{R}(B) = \frac{|\Delta n(B)|}{\Delta t} = \frac{(0.1 - 0.09) \text{ mol} \cdot L^{-1} \times 0.5 \text{ L}}{1 \text{ min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 0.3 \text{ mol} \cdot h^{-1}$$

(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل دوم - سرعت واکنش) (دشوار)

۲۰- گزینه «۱» - برای به‌دست آوردن ΔH واکنش، واکنش (۱) بدون تغییر، واکنش «۴» و «۳» را وارونه می‌کنیم همچنین واکنش «۲» را وارونه کرده و در $(\frac{1}{2})$ ضرب می‌کنیم.

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H_1 - \frac{\Delta H_2}{2} - \Delta H_3 - \Delta H_4 = +83 - \frac{114}{2} + 40 - 57 = 9 \text{ kJ}$$

(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل دوم - قانون هس) (متوسط)

۲۱- گزینه «۱» - در نمودار داده شده، منحنی، مربوط به انحلال‌پذیری الکل‌های راست زنجیر است. آلکان دارای ۱۶ پیوند اشتراکی دارای ۵ اتم کربن است:

$$3n + 1 = 16 \Rightarrow n = 5$$

الکل ۵ کربنی سنگین‌ترین الکیلی است که به خوبی در آب حل می‌شود.

برسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: متان (CH_4) آلکانی است که بخش عمده گاز شهری را تشکیل می‌دهد، الکل یک کربنه یعنی متانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

گزینه «۳»: آلکان‌های «۱» تا «۴» در دمای $22^\circ C$ و فشار 1 atm به حالت گازند. پس سنگین‌ترین آلکان گازی، ۴ کربنی است. انحلال‌پذیری الکل ۴ کربنه (متانول) حدود ۸ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. در حالی‌که استون به هر نسبت در آب حل می‌شود.

گزینه «۴»: کربوکسیلیک اسید سازنده استر موجود در آناناس بوتانواتیک اسید با ۴ اتم کربن است. الکل ۴ کربنی، انحلال‌پذیری معینی در آب دارد و به هر نسبت در آب حل نمی‌شود.

(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل سوم - انحلال‌پذیری الکل‌ها در آب) (متوسط)

۲۵- گزینه «۴» - عبارتهای اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: کاملاً درست!

عبارت دوم: همه اتم‌های هیدروژن شرکت‌کننده در ساختار مولکول‌های مختلف، خصلت اسیدی ندارند. به عنوان مثال قدرت اسیدی فرمیک اسید (HCOOH) از استیک اسید (CH_3COOH) بیش‌تر است.

عبارت سوم: طبق مدل آرنیوس موادی مانند HCN که با حل شدن در آب، غلظت یون هیدرونیوم را افزایش می‌دهند. اسید و موادی مانند Rb_2O که با حل شدن در آب غلظت یون هیدروکسید را افزایش می‌دهند، باز هستند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول HCN بیش‌تر از محلول Rb_2O است.

عبارت چهارم: در محلول اسیدهای ضعیف با دما و غلظت معین، نسبت شمار مولکول‌های یونیده نشده به یون‌های حاصل از یونش آن، ثابت است.

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مدل آرنیوس) (متوسط)

۲۶- گزینه «۲» - با اضافه کردن HCl به محلول KOH ، مقداری از OH^- محلول باز با H^+ حاصل از یونش HCl خنثی می‌شود که سؤال گفته بعد از این خنثی شدن، pH محلول ۱۳ شده است. پس ابتدا به کمک pH محلول، تعداد مول‌های OH^- را حساب می‌کنیم:

$$\text{pH} = 13 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-13}} = 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

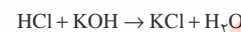
KOH یک باز قوی یک ظرفیتی است بنابراین داریم:

$$[\text{OH}^-] = M_b = 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

با توجه به حجم محلول که برابر با 200 mL است و غلظت باز، مول باز را محاسبه می‌کنیم:

$$M = \frac{\text{mol}}{V(L)} \Rightarrow \text{KOH} \text{ تعداد مول} = 10^{-1} \times 200 \times 10^{-3} = 0.02 \text{ mol}$$

در نتیجه پس از انجام واکنش خنثی شدن، 0.02 مول KOH در محلول باقی مانده است. حالا باید حساب کنیم $44/8$ میلی‌لیتر HCl با چند مول KOH واکنش می‌دهد:



$$? \text{ mol KOH} = 44/8 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{2240 \text{ mL HCl}} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol HCl}}$$

$$= 0.02 \text{ mol}$$

مول KOH واکنش داده + مول KOH واکنش نداده = مول KOH در محلول اولیه

$$= 0.02 + 0.02 = 0.04 \text{ mol}$$

محاسبه درصد جرمی محلول KOH اولیه:

$$(\text{KOH}) = 0.04 \text{ mol KOH} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 2.24 \text{ g KOH}$$

$$\text{جرم محلول} = 2 \text{ mL} \times 2 \text{ g/mL} = 4 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{2.24}{4} \times 100 = 56\%$$

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل اول - خنثی شدن اسید و باز) (دشوار)

۲۷- گزینه «۳» - بررسی گزینه‌ها:

آمونیاک < آب گازدار < اسید معده: مقایسه غلظت یون OH^-

گزینه «۲»: آمونیاک و استیک اسید به ترتیب جزء بازها و اسیدهای ضعیف هستند pH آن‌ها به عدد ۷ نزدیک است؛ در حالی که سدیم هیدروکسید و هیدروکسید اسید به ترتیب جزء بازها و اسیدهای قوی هستند و pH آن‌ها به ترتیب به عدد ۱۴ و صفر نزدیک‌تر است.

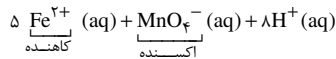
گزینه «۳»: افزودن آب مقطر به هر محلول غلظت یون‌ها را کاهش می‌دهد و در صورتی که محلول مورد نظر بازی باشد، pH آن بر اثر رقیق شدن کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»:

$$k_a = \frac{\alpha^2}{1-\alpha} M \Rightarrow 0.1 = \frac{(0.1)^2 \times M}{(1-0.1)} \Rightarrow M = 0.9 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی) (متوسط)

۲۸- گزینه «۱» - ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$14 = 5 + 1 + 8 = 14 \text{ مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها}$$

و

$$10 = 5 + 1 + 4 = 10 \text{ مجموع ضرایب فرآورده‌ها}$$

$$4 = 14 - 10 = 4 \text{ تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها}$$

$$\frac{\text{ضریب ماده کاهنده}}{A} = \frac{5}{4} = 1.25$$

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - موازنه واکنش‌های اکسایش - کاهش) (متوسط)

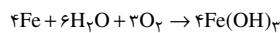
۲۹- گزینه «۲» - با توجه به پتانسیل استاندارد کاهش الکترودها الکترود A آند و الکترود B کاتد خواهد بود. به طور کلی افزایش جرم الکترود آند و کاهش جرم الکترود کاتد و افزایش حجم الکترولیت‌ها به یک اندازه تأثیری بر جریان الکتریکی عبوری از لامپ را نخواهد داشت.

افزایش غلظت مولی $\text{B}^{2+}(\text{aq})$: منجر به مصرف بیش‌تر الکترود آند شده و در جریان عبوری مؤثر است.

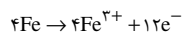
افزایش دمای سامانه: منجر به افزایش سرعت و در نتیجه بر روی جریان عبوری اثر خواهد داشت.

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - سلول گالوانی) (متوسط)

۳۰- گزینه «۲» - واکنش کلی حلی خراش دیده:



به ازای مصرف ۳ مول گاز اکسیژن، ۱۲ مول الکترون مبادله می‌شود:



$$? \text{ e}^{-} = 564 \text{ mL O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2240 \text{ mL O}_2} \times \frac{12 \text{ mole}^{-}}{3 \text{ mol O}_2} \times \frac{6 \times 10^{23} \text{ e}^{-}}{1 \text{ mole}^{-}}$$

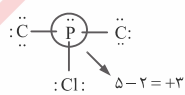
$$= 6 \times 10^{23} \text{ e}^{-}$$

$$? \text{ g Fe} = 564 \text{ mL O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2240 \text{ mL O}_2} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{3 \text{ mol O}_2} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}}$$

$$= 18 \text{ g Fe}$$

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - مسائل حفاظت کاتدی) (متوسط)

۳۱- گزینه «۱» - در ردیف (۱) همه اطلاعات داده شده، درست‌اند.



بررسی سایر ردیف‌های جدول:

ردیف «۲»: SCO یک مولکول قطبی است، زیرا اتم‌های متصل به اتم مرکزی در آن، با هم متفاوت است.

ردیف «۳»: فرمول مولکولی کلروفرم CHCl_3 است.

ردیف «۴»: SO_3 یک مولکول ناقطبی است.

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - ترکیب‌های مولکولی) (متوسط)

۳۲- گزینه «۳» - شعاع یون‌های سازنده ترکیب KBr از LiF بزرگ‌تر است، پس آنتالپی فروپاشی و در نتیجه نقطه ذوب KBr از LiF کم‌تر است.

$$(\text{LiF نقطه ذوب}) = 848^\circ\text{C} = 1573^\circ\text{K} = 1300^\circ\text{C} = 2373^\circ\text{K} \quad \text{نقطه ذوب KBr} = 1073^\circ\text{K}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حالت فیزیکی NaCl باید به حالت جامد (s) باشد.

گزینه «۲»:

$$1036 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} < \text{LiCl} < \text{LiF} \rightarrow \text{LiCl} \text{ آنتالپی فروپاشی}$$

$$787 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} > \text{LiCl} > \text{NaCl} \rightarrow \text{LiCl} \text{ آنتالپی فروپاشی}$$

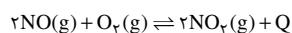
$$1036 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} < \text{LiCl} < \text{LiCl} \text{ آنتالپی فروپاشی}$$

گزینه «۴»:

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ g LiF} \times \frac{1036 \text{ kJ}}{26 \text{ LiF}} \approx 39 / 8 \text{ kJ}$$

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - ترکیب‌های یونی) (متوسط)

۳۳- گزینه «۴» -



با توجه به گرماده بودن واکنش، با کاهش دما واکنش در جهت تولید NO_2 پیش می‌رود. همچنین با توجه به این‌که تعداد مول گازی در سمت راست واکنش کمتر است با افزایش فشار می‌توان واکنش را در جهت تولید فرآورده NO_2 هدایت کرد.

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - ترکیب‌های مولکولی) (متوسط)

۳۴- گزینه «۳» -

مجموع جرم آلاینده‌ها به ازای «۱» کیلومتر در غیاب مبدل

$$= 5 / 99 + 1 / 67 + 1 / 54 = 8 / 7 \text{ g}$$

با توجه به این‌که مبدل باعث کاهش ۹۰ درصدی جرم آلاینده‌ها می‌شود، مجموع جرم آلاینده‌ها به ازای «۱» کیلومتر در حضور مبدل، ۱۰ درصد مقدار بالا می‌باشد.

مجموع جرم آلاینده‌ها به ازای «۱» کیلومتر در حضور مبدل

$$= \frac{10}{100} \times 8 / 7 = 0 / 87 \text{ g}$$

CO جرم C_xH_y جرم $+\text{NO} = 0 / 87 \text{ g}$

$$\Rightarrow 0 / 6 + \text{C}_x\text{H}_y \text{ جرم} + 0 / 54 = 0 / 87 \text{ g} \Rightarrow \text{C}_x\text{H}_y \text{ جرم} = 0 / 23 \text{ g}$$

$\rightarrow 0 / 23 \text{ g}$ جرم C_xH_y در حضور مبدل به ازای «۱» کیلومتر

در حضور مبدل به ازای ۵۰۰ کیلومتر

$$\text{C}_x\text{H}_y \text{ جرم} = 500 \times 0 / 23 = 115 \text{ g}$$

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - مبدل‌های کاتالیستی) (متوسط)

۳۵- گزینه «۱» -

$$\text{H}_2\text{O} \text{ مول اولیه} = 5 \times 0 / 01 = 0 / 5 \text{ mol}$$

$$\text{CO} \text{ مول اولیه} = 5 \times 0 / 01 = 0 / 5 \text{ mol}$$



تعداد مول آغازی	۰/۰۵	۰/۰۵	۰	۰
تعداد مول تعادلی	۰/۰۵ - x	۰/۰۵ - x	x	x

$$k = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2]}{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]} \Rightarrow 16 = \frac{x^2}{(0 / 05 - x)^2} \Rightarrow 4 = \frac{x}{0 / 05 - x} \Rightarrow 0 / 2 - 4x = x$$

$$\Rightarrow 5x = 0 / 2 \Rightarrow x = 0 / 04 \text{ mol}$$

گاز سمی حاصل از سوختن ناقص متان (CO) است.

$$[\text{CO}] = 0 / 05 - 0 / 04 = 0 / 01 \text{ mol} \Rightarrow M = \frac{n}{v} = \frac{0 / 01 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0 / 005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{molCO}_2 + \text{molH}_2 = 0 / 04 + 0 / 04 = 0 / 08 \text{ mol}$$

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - مسائل تعادل) (متوسط)