

### شیمی ۳

۱- گزینه «۱» - عناصر A, B و C به ترتیب Li, Na و K هستند، زیرا با افزایش شعاع یونی کاتیون انرژی لازم برای فروپاشی شبکه یونی کاهش می‌یابد. از طرفی همان‌طور که از شکل مشخص است، با بزرگ شدن شعاع کاتیون، تغییرات انرژی لازم برای فروپاشی شبکه با آنیون  $F^-$

از  $Cl^-$  و  $Br^-$  بیشتر است. (طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - انرژی لازم برای فروپاشی شبکه)

۲- گزینه «۲» - شعاع یون‌های  $Mg^{2+}$  و  $F^-$  از  $Sr^{2+}$  و  $Cl^-$  کمتر است، پس انرژی بیشتری برای فروپاشی شبکه  $MgF_2$  به نسبت  $SrCl_2$  لازم است. (طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - مقایسه انرژی لازم برای فروپاشی شبکه)

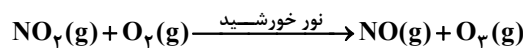
۳- گزینه «۴» - شعاع یونی  $Al^{3+} < Mg^{2+} < Na^+$  است، پس مقایسه نقطه ذوب مواد داده شده به صورت  $AlN < Mg_3N_2 < Na_3N$  است زیرا شعاع یون با نقطه ذوب رابطه عکس دارد. (طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - مقایسه نقطه ذوب مواد)

۴- گزینه «۱» - الکترون‌های لایه ظرفیت (نه الکترون‌های درونی) هستند که دریای الکترونی را در ساختار فلزها می‌سازند. (طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - ترکیبی)

۵- گزینه «۳» - تمامی گزاره‌های مطرح شده به جز گزاره (آ) درست هستند.

(آ) جامدهای یونی در حالت مذاب یا محلول رسانای جریان برق هستند. (طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - جامدهای یونی)

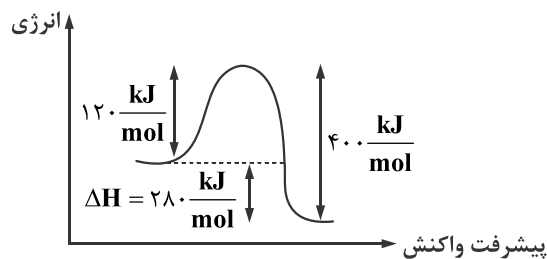
۶- گزینه «۱» - با افزایش مقدار  $NO_2$  در هوای آلوده و واکنش آن با گاز اکسیژن، طبق معادله زیر گاز اوزون حاصل می‌شود.



(طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - آلاینده‌های هواکره)

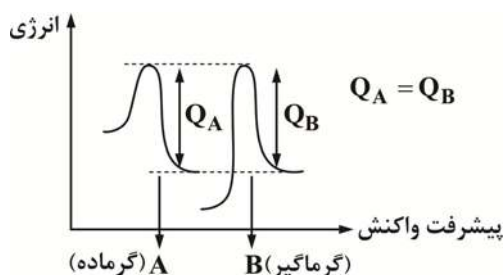
۷- گزینه «۳» - تمامی موارد مطرح شده به جز MRI از کاربردهای طیف‌سنجی فرسرخ است. (طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - طیف‌سنجی فرسرخ)

۸- گزینه «۴» - کاتالیزگر بر روی سطح انرژی اولیه و فرآورده‌ها بی‌تأثیر است. از طرفی کاتالیزگر سرعت واکنش را افزایش می‌دهد ولی رابطه‌ای وجود ندارد که الزاماً با نصف شدن انرژی فعال‌سازی سرعت واکنش دو برابر شود. اما می‌دانیم با کاهش انرژی فعال‌سازی در حضور کاتالیزگر، سرعت انجام واکنش افزایش و زمان واکنش کاهش می‌یابد. (نمودار رسم شده، نمودار واکنش در حضور کاتالیزگر است.)



(طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - اثر کاتالیزگر بر سرعت واکنش)

۹- گزینه «۴» - با توجه به نمودار زیر واکنش A نسبت به واکنش B انرژی فعال‌سازی کمتری دارد، بنابراین A سریع‌تر از B انجام می‌شود.

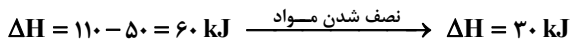


(طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - مقایسه سرعت و انرژی فعال‌سازی واکنش)

۱۰- گزینه «۱» - بررسی گزاره‌ها:

(آ) تبدیل فرآورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها در جهت کاهش انرژی است. (نادرست است)

(ب)  $\Delta H$  خاصیتی است که با نصف شدن مواد واکنش‌دهنده، نصف می‌شود (درست است)



(پ) پایداری فرآورده‌ها کمتر از واکنش‌دهنده‌هاست. (نادرست است)

(ت)  $\Delta H$  واکنش تبدیل فرآورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها قرینه  $\Delta H$  واکنش تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فرآورده است. (نادرست است)

(طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - نمودار انرژی - پیشرفت واکنش)

۱۱- گزینه «۲» - پاسخ درست پرسش‌های مطرح شده به صورت زیر است:

(آ) فرآورده

(ب) منفی

(پ) فرآورده (طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - واکنش‌های گرماده)

۱۲- گزینه «۱» - کاتالیزگر می‌تواند بر روی انرژی فعال‌سازی و مسیر انجام واکنش تأثیرگذار باشد، در صورتی که بر میزان پایداری فرآورده‌ها و

واکنش‌دهنده‌ها و همچنین سطح انرژی آن‌ها و میزان  $\Delta H$  و به تبع مقدار فرآورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها بی‌تأثیر است.

(طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - اثر کاتالیزگر)

۱۳- گزینه «۳» - این مبدل‌ها توری‌های سرامیکی هستند که بر روی سطح این قطعه سرامیکی فلزهای رودیم (Rh)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt)

نشانه شده است. (نادرستی گزاره‌های (آ) و (پ))

در گازهای خروجی از آگزوز خودروها به هنگام روشن و گرم شدن خودرو به ویژه در روزهای سرد زمستان با وجود مبدل‌های کاتالیستی،

گازهای  $C_xH_y$ ، NO و CO بیشتری مشاهده می‌شوند. علت این پدیده آن است که مبدل‌های کاتالیستی در دمای معینی فعالیت می‌کنند و در

رزوهای سرد زمستان با کاهش دما، سرعت انجام واکنش‌های فوق با وجود کاتالیزگر کاهش می‌یابد و عمل تبدیل گازهای آلاینده به گازهای

بی‌خطر به خوبی صورت نمی‌گیرد. (نادرستی گزاره (ب))

با این‌که مبدل کاتالیستی برای مدت طولانی کار می‌کند اما پس از مدت معینی کارایی آن کاهش می‌یابد و دیگر قابل استفاده نیست. (درستی گزاره

(ت)) (طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - مبدل کاتالیستی)

۱۴- گزینه «۲» - مبدل‌های کاتالیستی در دمای معین کار می‌کنند و در دماهای پایین یا نمی‌توانند به خوبی از ورود آلاینده‌ها به هواکره جلوگیری

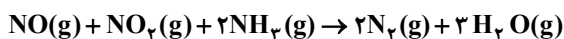
کنند یا این واکنش‌ها با سرعت بسیار کمی صورت می‌گیرد. (طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - مبدل‌های کاتالیستی)

۱۵- گزینه «۳» - بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.

گزینه «۲»: کاتالیزگر در شرایط انجام واکنش باید پایداری شیمیایی و گرمایی مناسبی داشته باشد.

گزینه «۴»: واکنش صورت گرفته در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی به صورت زیر است:



(طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - مبدل‌های کاتالیستی)

## شیمی ۱ و ۲

۱- گزینه «۲» - بررسی گزاره‌های نادرست:

پ) انفجار، واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن مقدار کمی ماده منفجرشونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.

ت) هرچه گستره زمان انجام تغییرات شیمیایی (واکنش‌های شیمیایی) کوچک‌تر باشد، آهنگ انجام تندتر است و واکنش سریع‌تر انجام می‌شود. (طاوسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - سرعت انجام واکنش‌های شیمیایی)

۲- گزینه «۴» - بررسی گزینه‌های نادرست:

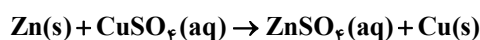
گزینه «۱»: افزایش دما تأثیری بر غلظت اولیه واکنش دهنده ندارد.

گزینه «۲»: با افزایش دما مقدار نهایی فرآورده تغییری نمی‌کند، فقط زمان رسیدن به آن در مقایسه با دمای پایین‌تر کوتاه می‌شود.

گزینه «۳»: افزایش دما باعث افزایش سرعت می‌شود؛ یعنی واکنش در زمان کوتاه‌تری به پایان می‌رسد.

(طاوسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - رابطه میان سرعت واکنش با دما)

۳- گزینه «۱» -



بررسی گزاره‌ها:

آ) محلول  $\text{CuSO}_4$  آبی‌رنگ (به دلیل دارا بودن یون‌های آبی‌رنگ  $\text{Cu}^{2+}$ ) و محلول  $\text{ZnSO}_4$  بی‌رنگ (به دلیل دارا بودن یون‌های بی‌رنگ  $\text{Zn}^{2+}$ ) است. (درست است)

ب) غلظت واکنش‌دهنده‌ها تغییر نکرده است، پس سرعت واکنش و به تبع مدت زمان انجام واکنش تغییر نمی‌کند. (نادرست است)

$$\text{(I) غلظت } \text{CuSO}_4 \text{ در محلول} = \frac{\text{mol حل شونده}}{\text{L محلول}} = \frac{0.03}{1} = 0.03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

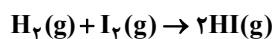
$$\text{(II) غلظت } \text{CuSO}_4 \text{ در محلول} = \frac{\text{mol حل شونده}}{\text{L محلول}} = \frac{0.015}{0.5} = 0.03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(پ)

$$\bar{R}_{\text{CuSO}_4} = \bar{R}_{\text{Cu}} = \frac{\Delta M[\text{CuSO}_4]}{t} = \frac{0.03 \text{ mol}}{1 \text{ L} \times 2 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 0.00025 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} \quad (\text{درست است})$$

ت) (درست است) (طاوسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - بررسی واکنش بین مس (II) سولفات و روی)

۴- گزینه «۴» - هر ذره هم‌ارز  $0.2$  مول است، پس  $\bullet\bullet$  برابر  $0.2$  مول و  $\circ\circ$  نیز برابر  $0.2$  مول است.



$$\Delta n(\text{H}_2) = \Delta n(\text{H}_2)_{t_2} - \Delta n(\text{H}_2)_{t_1} = 2(0/2) - 4(0/2) = -0.4 \text{ mol H}_2$$

$$\left. \begin{aligned} \bar{R}_{\text{H}_2} &= -\frac{\Delta n(\text{H}_2)}{\text{L} \cdot \Delta t} = -\frac{-0.4}{2 \times 20} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \\ \bar{R}_{\text{H}_2} &= R \text{ واکنش} \end{aligned} \right\} \Rightarrow (\bar{R} \text{ واکنش}) t_2 - t_1 = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

(طاوسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - سرعت واکنش)

۵- گزینه «۲» - ساده‌ترین عضو از خانواده کربوکسیلیک اسیدها،  $\text{HCOOH}$  است در حالی که فرمول مولکولی استیک اسید  $\text{CH}_3\text{COOH}$

است. (طاوسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - آشنایی با کربوکسیلیک اسیدها)

۶- گزینه «۳» - می‌دانیم فشار بر میزان سرعت واکنش‌های گازی اثر دارد، لذا با افزایش فشار یا کاهش حجم باعث افزایش غلظت مواد واکنش‌دهنده گازی و در نتیجه افزایش سرعت واکنش می‌شود. از طرفی افزایش دما باعث افزایش سرعت همه واکنش‌ها هم واکنش‌های گرماده و هم واکنش‌های گرماگیر می‌شود در فرآیند هابر خواندیم که استفاده از یک ورقه آهنی به‌عنوان کاتالیزگر باعث افزایش سرعت واکنش می‌گردد اما کاهش غلظت مواد واکنش‌دهنده سبب کاهش سرعت واکنش می‌شود. (طاوسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - عوامل مؤثر بر سرعت واکنش)

۷- گزینه «۳» - بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می‌شوند زیرا فاقد آنزیمی هستند که آن‌ها را کامل و سریع هضم کند.

گزینه «۲»: استفاده از محلول پتاسیم یدید در حد دو قطره هم برای تسریع سرعت تجزیه هیدروژن پراکسید کفایت می‌کند.

گزینه «۴»: واکنش پذیری پتاسیم از سدیم بیشتر است، پس سرعت واکنش پتاسیم با آب سرد بیشتر از سدیم با آب سرد است.

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

۸- گزینه «۱» -



$$\overline{R}_{\text{H}_2\text{O}_2} = \frac{\Delta n_{\text{H}_2\text{O}_2}}{\Delta t} = \frac{0/5 \text{ mol}}{5 \text{ min}} = 0/1 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\overline{R}_{\text{O}_2} = \frac{\overline{R}_{\text{H}_2\text{O}_2}}{2} = \frac{0/1}{2} = 0/05 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\overline{R}_{\text{O}_2} = 0/05 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \times \frac{22400 \text{ ml}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 18/67 \text{ ml} \cdot \text{s}^{-1}$$

(طاوسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - ترکیبی از مسأله سرعت واکنش با شرایط STP)

۹- گزینه «۴» - سرعت مصرف واکنش‌دهنده A را بررسی می‌کنیم.

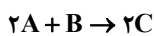
$$\overline{R}_{2-3.} = \frac{-\Delta[\text{A}]}{\Delta t} = -\frac{0/72 - 0/76}{10} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\overline{R}_{2-t \text{ نهایی}} = \frac{-\Delta[\text{A}]}{\Delta t} = -\frac{-0/76}{\Delta t} = 4 \times 10^{-3} \Rightarrow \Delta t = 190 \text{ s}$$

$$\text{کل } \Delta t = 20 + 190 = 210 \text{ s}$$

(طاوسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - محاسبه سرعت واکنش با استفاده از داده‌های تغییرات غلظت)

۱۰- گزینه «۲» - غلظت A و B به مرور زمان کم و غلظت C افزایش یافته است، پس A و B واکنش‌دهنده و C فرآورده است. در بازه زمانی ۲۰-۱۰ ثانیه، غلظت A، ۱/۶ واحد و غلظت B، ۰/۸ واحد کم شده است. پس ضریب A، ۲ برابر ضریب B است. از طرفی در بازه زمانی ۲۰-۱۵ ثانیه از غلظت A، ۰/۴ واحد کاسته و به غلظت C، ۰/۴ واحد افزوده شده است، پس ضریب A و C برابر است، پس داریم:



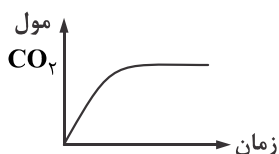
$$\begin{cases} \frac{x-2/5}{4/8-6} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 1/9 \\ \frac{1/6-y}{4/8-6} = -1 \Rightarrow y = 0/4 \end{cases}$$

(طاوسی) (پایه یازدهم - فصل اول - یافتن معادله واکنش)

۱۱- گزینه «۲» -



سرعت تولید کربن‌دی‌اکسید به مرور زمان کم می‌شود، پس نمودار آن علاوه بر روند صعودی (مثبت بودن شیب نمودار) نیاز دارد که شیب آن به مرور زمان کم شود.



(طاوسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - نمودارهای «مول - زمان»)

۱۲- گزینه «۳» - نمودار دو ماده A و B صعودی و نمودار C نزولی است. پس A و B فرآورده‌های واکنش و C واکنش‌دهنده واکنش هستند. با توجه به تغییرات مول هر سه ماده واکنش بین آن‌ها را می‌نویسیم:



حال به دلخواه سرعت تولید یا مصرف یکی از مواد را محاسبه می‌کنیم. پس از آن برای محاسبه سرعت واکنش استفاده می‌کنیم:

$$\bar{R}_A = \frac{\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{0.2}{200} = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{2} = \frac{10^{-3}}{2} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = 5 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times \frac{1}{2L} = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

(طاوسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - محاسبه سرعت واکنش با استفاده از نمودار)

۱۳- گزینه «۴» - بررسی تساوی‌ها:

$$\bar{R}_A = \frac{\bar{R}_C}{2} \xrightarrow[\text{بر-۲}]{\text{طرفین تقسیم}} \bar{R}_A = -\frac{\bar{R}_C}{2} \Rightarrow \frac{\Delta n_A}{\Delta t} = -\frac{\Delta n_C}{2\Delta t} \quad \checkmark$$

$$\bar{R}_B = \bar{R}_{\text{واکنش}} \quad \checkmark$$

$$-\bar{R}_B = \frac{\bar{R}_C}{4} \Rightarrow -\frac{4\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{\Delta t} \quad \checkmark$$

$$\left. \begin{array}{l} \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{2} \\ \bar{R}_A = \frac{-\Delta n_A}{\Delta t} \end{array} \right\} \Rightarrow 2\bar{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta n_A}{\Delta t} \quad \checkmark$$

(طاوسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - روابط سرعت واکنش)

۱۴- گزینه «۱» -

$$? \text{ mol Cl}_2 = 213 \text{ g Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{71 \text{ g Cl}_2} = 3 \text{ mol Cl}_2$$

$$\bar{R}_{\text{Cl}_2} = \frac{\Delta n_{\text{Cl}_2}}{\Delta t} = \frac{3}{2/5} = 1.5 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{Cl}_2}}{2} = \bar{R}_{\text{O}_2} = 0.75 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = 0.75 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \times \frac{1}{10L} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 1.25 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

(طاوسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - مسأله سرعت واکنش و رابطه سرعت بین مواد شرکت‌کننده)

۱۵- گزینه «۲» - برای شرکت‌کننده‌ها در فاز گاز و محلول، می‌توان سرعت متوسط مصرف یا تولید را افزون بر یکای مول بر زمان با یکای مول بر لیتر بر زمان نیز گزارش کرد. پس نمودار داده شده برای ماده C، که به حالت گاز تولید شده است، می‌باشد.

$$\bar{R}_C = \frac{\Delta [C]}{\Delta t} = \frac{0.3 - 0}{30} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_A = 2\bar{R}_C = 0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_A = -\frac{\Delta n}{L \times \Delta t} \Rightarrow 0.02 = -\frac{\Delta n}{2 \times 30} \Rightarrow \Delta n_{0-30} = -1.2$$

علامت منفی نشان‌دهنده مصرف شدن ماده A است. (طاوسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - مسأله سرعت واکنش با دیدگاه تغییر غلظت در حالات فیزیکی مختلف)