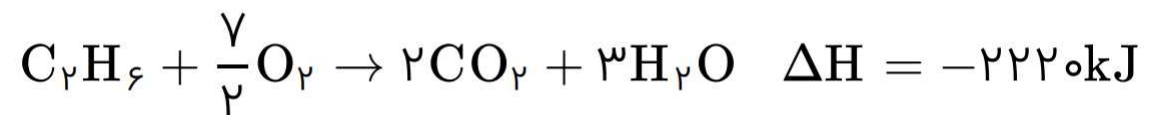


پاسخ تست های کنکوری شیمی یازدهم فصل دوم

پاسخ تست ۱

گزینه ۲

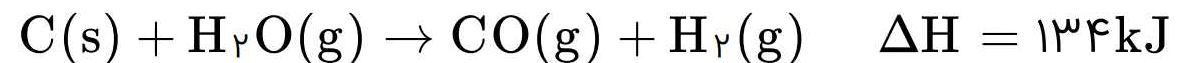


در سوختن ۱ مول متان ۱ مول CO_2 تولید می شود پس گرمای آزاد شده به ازای تولید ۱ مول CO_2 در متان 890kJ است. در سوختن ۱ مول اتان ۲ مول CO_2 تولید می شود پس گرمای آزاد شده به ازای تولید هر مول CO_2 در اتان 1110kJ است. پس به ازای تولید هر مول CO_2 در اتان $220\text{kJ} (1110 - 890)$ گرمای بیشتری آزاد می شود.

پاسخ تست ۲

گزینه ۳

به مخلوط گازهای CO و H_۲ گاز آب می گویند. (H_۲ : ۲g.mol^{-۱} , ۱MJ = ۱۰^۶ J)



$$? \text{MJ} = ۱۰۰۰ \text{ g H}_2 \times \frac{۱ \text{ mol H}_2}{۲ \text{ g H}_2} \times \frac{۱۳۴ \text{ kJ}}{۱ \text{ mol H}_2} \times \frac{۱ \text{ MJ}}{۱۰۰۰ \text{ kJ}} = ۶۷ \text{ MJ}$$

پاسخ تست ۳

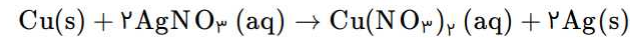
گزینه ۴

$$[A]_t = -Kt + [A]_0$$

در لحظه‌ای که واکنش کامل شود، $[A]_t = 0$ خواهد بود، بنابراین:

$$0 = -10^{-3}t + 3 \Rightarrow 10^{-3}t = 3 \Rightarrow t = 3000s = 50min$$

معادلهٔ مربوط به واکنش انجام شده را می‌نویسیم:



ابتدا تعداد مول‌های مس (II) نیترات را در ۲۰۰ میلی‌لیتر (۰/۲ L) از این محلول به‌دست می‌آوریم:

$$0/2 \text{ L Cu(NO}_3)_2(\text{aq}) \times \frac{0/1 \text{ mol Cu(NO}_3)_2}{1 \text{ L Cu(NO}_3)_2(\text{aq})} = 0/02 \text{ mol Cu(NO}_3)_2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta n \text{ Cu(NO}_3)_2 = 0/02 \text{ mol} \\ \bar{R}_{\text{Cu(NO}_3)_2} = \bar{R}_{\text{متوسط واکنش}} = \frac{\Delta n \text{ Cu(NO}_3)_2}{\Delta t} \Rightarrow 0/015 \frac{\text{mol}}{\text{min}} = \frac{0/02 (\text{mol})}{\Delta t (\text{min})} \Rightarrow \Delta t = \frac{f}{w} \text{ min} = 80 \text{ s} \end{array} \right.$$

برای محاسبهٔ تغییر جرم قطعهٔ مس، از یک طرف باید مقدار مس مصرف‌شده و از طرف دیگر باید مقدار نقرهٔ تولیدشده را (که بر روی قطعهٔ مس می‌نشیند) حساب کنیم:
روش اول (کسر تبدیل):

$$? \text{ g Cu} = 0/02 \text{ mol Cu(NO}_3)_2 \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol Cu(NO}_3)_2} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 1/28 \text{ g Cu}$$

$$? \text{ g Ag} = 0/02 \text{ mol Cu(NO}_3)_2 \times \frac{2 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mol Cu(NO}_3)_2} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 4/32 \text{ g Ag}$$

جرم مصرف‌شده – جرم نقرهٔ اضافه‌شده به تیغه = تغییر جرم قطعهٔ مس

$$\Rightarrow \text{تغییر جرم قطعهٔ مس} = 4/32 - 1/28 = 3/04 \text{ g}$$

روش دوم (تناسب):

مطابق معادلهٔ واکنش، به‌ازای مصرف یک مول Cu (که معادل ۶۴ گرم مس است)، دو مول Ag (که معادل ۲۱۶ = ۲ × ۱۰۸) گرم نقره است) تولیدشده و مطابق فرض سؤال بر روی قطعهٔ مس می‌نشیند بنابراین تغییر جرم قطعهٔ مس به‌ازای مصرف هر یک مول مس برابر است با:

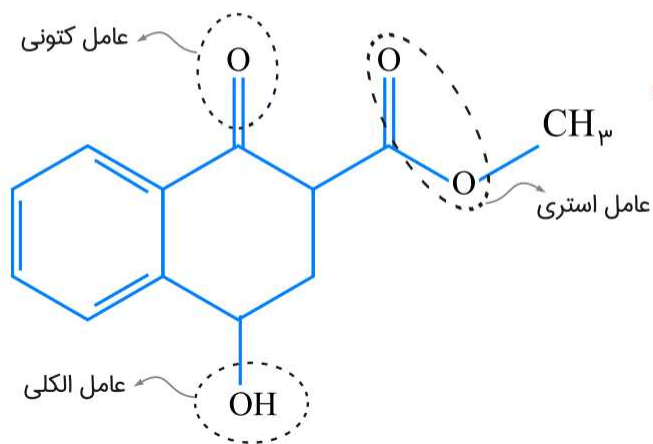
$$\text{جرم قطعهٔ مس} = 216 - 64 = 152 \text{ g}$$

از طرف دیگر تغییر مول فلز مس و تغییر مول مس (II) نیترات باهم برابر است (چون ضرایب استوکیومتری آن‌ها باهم برابر است)، بنابراین با یک تناسب ساده تغییر جرم تیغهٔ مس را به‌ازای مصرف ۰/۰۲ مول فلز مس به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{0/02 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = \frac{x \text{ g (تغییر جرم تیغه)}}{152 \text{ g}} \Rightarrow x = 3/04 \text{ g}$$

پاسخ تست ۵

گزینه ۳



نکته: اگر OH – (گروه هیدروکسیل) مستقیماً به حلقه بنزنی متصل باشد عامل فنل به حساب می‌آید نه عامل الکلی.

پاسخ تست ۶

گزینه ۲

$$\begin{cases} m = 1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} , & C = 4/2 \text{ J.g.mol}^{-1} , & \Delta T = 10^\circ \text{C} \\ q = mc\Delta T \Rightarrow q = 1000 \times 4/2 \times 10 = 42000 \text{ J} = 42 \text{ kJ} \end{cases}$$

بنابراین برای آنکه دمای ۱ kg آب به میزان ۱۰°C افزایش یابد، به ۴۲ kJ انرژی گرمایی نیاز داریم. اکنون با استفاده از رابطه بین ΔH و استوکیومتری واکنش، حساب می‌کنیم چند گرم SO_3 باید در ۱ kg آب حل شود تا این مقدار گرما (۴۲ kJ) آزاد کند. روش اول (کسر تبدیل):

$$? \text{ g SO}_3 = 42 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{132 \text{ kJ}} \times \frac{80 \text{ g SO}_3}{1 \text{ mol SO}_3} = 25/5 \text{ g SO}_3$$

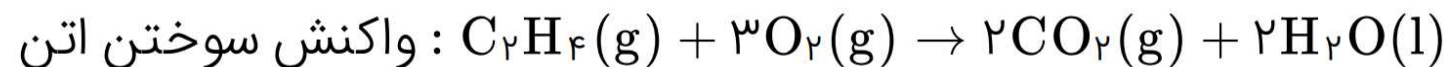
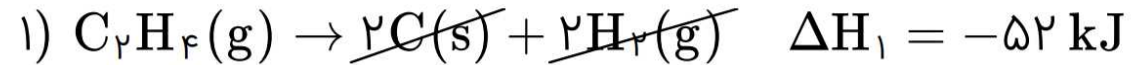
روش دوم (تناسب):

$$\frac{q}{|\Delta H|} = \frac{\text{g SO}_3}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{42 \text{ kJ}}{|-132|} = \frac{x \text{ g SO}_3}{80 \times 1} \Rightarrow x = 25/5 \text{ g SO}_3$$

پاسخ تست ۷

گزینه ۱

ابتدا با کمک معادله‌های داده‌شده و براساس قانون هس، ΔH مربوط به واکنش سوختن گاز اتن را به دست می‌آوریم:
واکنش (۱) را وارونه کرده، واکنش (۲) و واکنش (۳) را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم:



$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = -۵۲ - ۵۷۲ - ۷۸۸ = -۱۴۱۲ \text{ kJ}$$

اکنون باتوجه به ΔH سوختن اتن، حساب می‌کنیم از سوختن چند گرم گاز اتن ۷۰/۶ کیلوژول گرما آزاد می‌شود:

$$? \text{ g C}_2\text{H}_6 = ۷۰/۶ \text{ kJ} \times \frac{۱ \text{ mol C}_2\text{H}_6}{۱۴۱۲ \text{ kJ}} \times \frac{۲۸ \text{ g C}_2\text{H}_6}{۱ \text{ mol C}_2\text{H}_6} = ۱/۴ \text{ g C}_2\text{H}_6$$

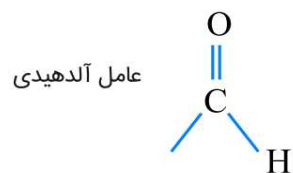
پاسخ تست ۸

گزینه ۳

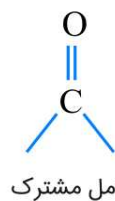
عبارت‌های اول، دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول:

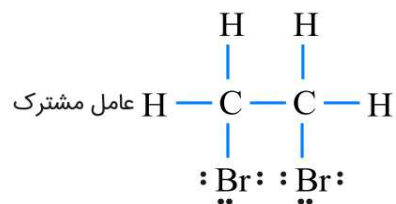


$\Rightarrow$



عبارت سوم: مطابق کتاب درسی، طعم و بوی خوش گل‌ها و میوه‌ها به دلیل وجود دسته‌ای از مواد آلی به نام استرها در آن‌ها است.

عبارت چهارم: باتوجه‌به ساختار ۱، ۲- دی‌برومواتان، مجموع شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی لایه ظرفیت اتم‌ها (۶ جفت‌الکترون) از مجموع شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی اتم‌ها (۷ جفت‌الکترون)، کمتر است.



ابتدا معادله موازنه شده واکنش را می‌نویسیم:



ترکیب یونی به دست آمده در این واکنش، $\text{Cu(NO}_3)_2$ است.

سپس حجم گاز NO_2 تولید شده را بر حسب میلی‌لیتر، به ازای تولید ۹۴ گرم $\text{Cu(NO}_3)_2$ به دست می‌آوریم:

روش اول: کسر تبدیل

$$\begin{aligned} ? \text{ mL NO}_2 &= 94 \text{ g Cu(NO}_3)_2 \times \frac{1 \text{ mol Cu(NO}_3)_2}{188 \text{ g Cu(NO}_3)_2} \times \frac{2 \text{ mol NO}_2}{1 \text{ mol Cu(NO}_3)_2} \times \\ &\times \frac{24000 \text{ mL NO}_2}{1 \text{ mol NO}_2} = 24000 \text{ mL NO}_2 \end{aligned}$$

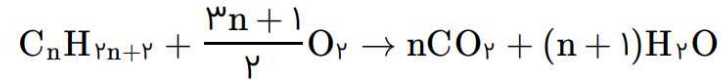
روش دوم: تناسب

$$\frac{\text{g Cu(NO}_3)_2}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{mL NO}_2}{\text{ضریب} \times 22400} \Rightarrow \frac{94 \text{ g}}{1 \times 188} = \frac{x \text{ mL NO}_2}{2 \times 22400} \Rightarrow x = 24000 \text{ mL NO}_2$$

اکنون سرعت تولید گاز NO_2 را بر حسب میلی‌لیتر بر ثانیه محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{\text{NO}_2} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{24000 \text{ mL}}{(10 \times 60) \text{ s}} = 40 \text{ mL.s}^{-1}$$

واکنش عمومی سوختن هیدروکربن‌های سیرشده (آلکان‌ها) به صورت زیر می‌باشد:

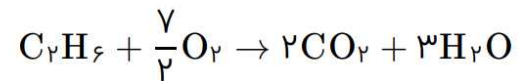


حال به محاسبه n می‌پردازیم:

$$\frac{\text{mol } H_2O}{\text{mol } CO_2} = \frac{n+1}{n} = \frac{\frac{10/8}{18}}{\frac{17/6}{44}} = \frac{0/6}{0/4} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{n+1}{n} = \frac{3}{2} \Rightarrow n = 2$$

پس هیدروکربن مورد نظر C_2H_6 می‌باشد. حال به محاسبه ΔH سوختن C_2H_6 می‌پردازیم:



روش اول: ضریب تبدیل

$$\Delta H : 10/8 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{\Delta H_{\text{واکنش}}}{3 \text{ mol } H_2O} = -312 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta H = -1560 \text{ kJ}$$

روش دوم: تناسب

$$\frac{\text{mol } H_2O}{\text{ضریب}} = \frac{\text{گرما}}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{\frac{10/8}{18}}{3} = \frac{312}{|\Delta H|} \Rightarrow |\Delta H| = 1560$$

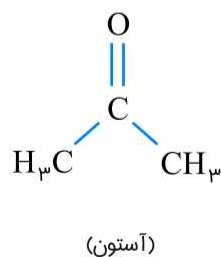
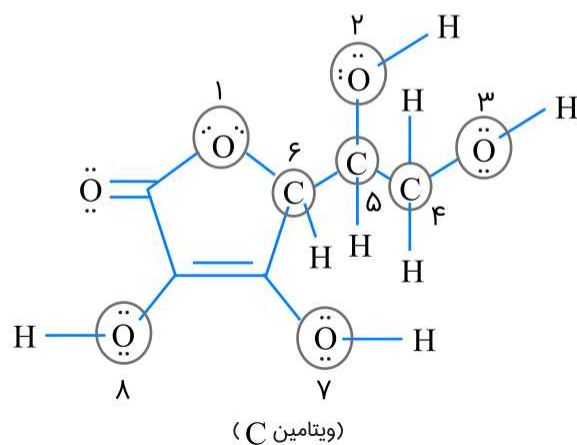
چون واکنش سوختن است و ΔH آن منفی است خواهیم داشت:

$$\Delta H = -1560 \text{ kJ}$$

پاسخ تست ۱۱

گزینه ۱

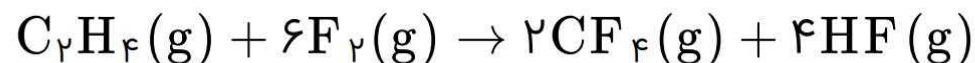
باتوجه به حضور گروه‌های OH بر روی این مولکول، این ترکیب توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد و نسبت به استون که یک ترکیب با قطبیت پایین است نقطه ذوب بالاتری دارد. در شکل زیر ساختار استون و ویتامین C را می‌بینید. اتم‌های با ۴ قلمرو در ویتامین C مشخص شده‌اند.



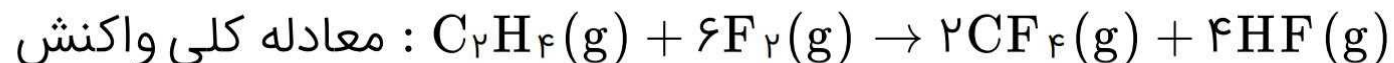
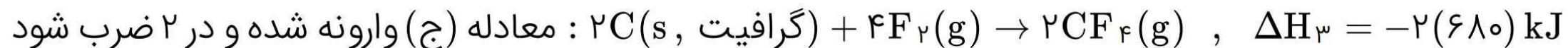
پاسخ تست ۱۲

گزینه ۳

معادله موازنه شده واکنش، به صورت زیر است:



اکنون با توجه به معادله های داده شده در صورت سؤال و استفاده از قانون هس، ΔH واکنش فوق را به دست می آوریم:



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 \Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = 52 - 1074 - 1360 = -2382 \text{ kJ}$$

پاسخ تست ۱۳

گزینه ۲

$$900 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = 50 \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$460 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{46 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 10 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

ابتدا مقدار گرمایی را که ۹۰۰ گرم آب باید دریافت کند تا دمای آن به اندازه 2°C بالاتر برود، حساب می‌کنیم:

$$q_{\text{H}_2\text{O}} = nC_{\text{H}_2\text{O}}\Delta T \Rightarrow q_{\text{H}_2\text{O}} = 50 \times 75 \times 2 = 7500 \text{ J}$$

اکنون حساب می‌کنیم اگر به جای آب، ۴۶۰ گرم اتانول (معادل ۱۰ مول) با دمای اولیه 20°C ، این مقدار گرما را دریافت کند، دمای آن چند درجه سلسیوس تغییر می‌کند:

$$q = nC_{\text{اتانول}}\Delta T \Rightarrow 7500 = 10 \times 110 \times \Delta T \Rightarrow \Delta T = 6/8^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 \Rightarrow 6/8 = T_2 - 20 \Rightarrow T_2 = 26/8$$

بنابراین دمای پایانی گرماسنج به $26/8^\circ\text{C}$ می‌رسد.

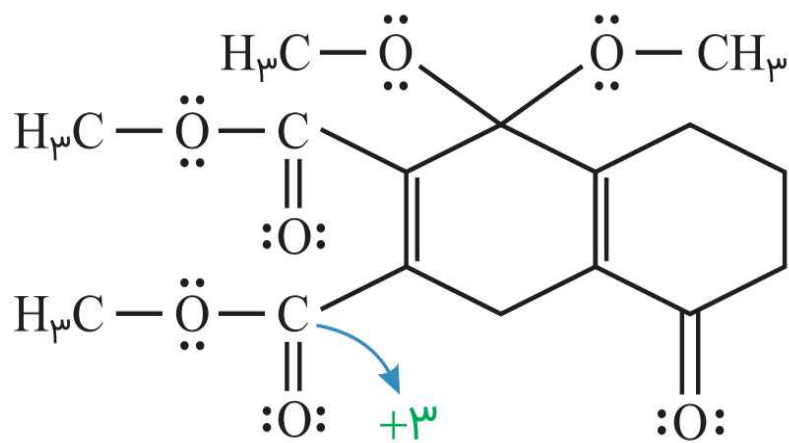
پاسخ تست ۱۴

گزینه ۳

گزینه ۱: نادرست. در ترکیب داده شده، گروه عاملی کتون، اتر و استر وجود دارد؛ در حالی که ترفتالیک اسید یک کربوکسیلیک اسید دوعاملی بوده و دارای گروه کربوکسیل ($\text{COOH}-$) می‌باشد. ضمناً هپتانون و اتیل استات به ترتیب دارای گروه عاملی کتون و استری هستند.

گزینه ۲: نادرست. عدد اکسایش کربن $+۳$ هم وجود دارد.

گزینه ۳: درست. هشت پیوند $\text{C}-\text{O}$ در ساختار ترکیب زیر وجود دارد.



گزینه ۴: نادرست. در این ترکیب ۱۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

پاسخ تست ۱۵

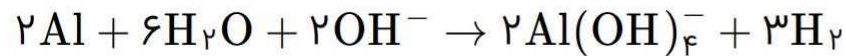
گزینه ۳

مقدار کالری آزادشده از ۱۰۰ گرم ماده غذایی:

$$۳۰۰ \text{ kJ} \times \frac{۱ \text{ cal}}{۴/۲ \text{ kJ}} = \frac{۳۰۰}{۴/۲} \text{ cal}$$

ماده غذایی

$$\begin{array}{ccc} ۰/۱ \text{ kg} & \frac{۳۰۰}{۴/۲} \text{ cal} & \Rightarrow x = ۵/۶ \text{ kg} \\ x & ۴۰۰۰ \text{ cal} & \end{array}$$



ابتدا تعداد مول باز را قبل از انجام واکنش محاسبه می‌کنیم:

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 1 = \frac{n}{2} \Rightarrow n = 2 \text{ mol}$$

سپس تعداد مول در $\text{pH} = 13$ را حساب می‌کنیم:

$$\text{pOH} = 14 - 13 = 1 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

۲ لیتر محلول با غلظت 0.1 mol.L^{-1} در پایان واکنش داریم:

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.1 = \frac{n}{2} \Rightarrow n = 0.2 \text{ mol}$$
 در پایان واکنش

$$\Delta n = 2 - 0.2 = 1.8 \text{ mol}$$
 مقدار مول مصرفی در جریان واکنش

$$\frac{1.8 \text{ mol}}{2} = \frac{x(\text{mL})}{3 \times 2500 \text{ mL}} \Rightarrow x = 67500 \text{ mL H}_2$$

$$R_{\text{H}_2} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow 50 = \frac{67500}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 1350 \text{ (s)}$$

چون زمان از صفر شروع شده، پس:

$$\Delta t = t_2 - t_1 \Rightarrow 1350 = t_2 - 0 \Rightarrow t_2 = 1350$$

پاسخ تست ۱۷

گزینه ۳

هرچه شیب نمودار مول- زمان بیشتر باشد، یعنی واکنش با سرعت زیادتر انجام گرفته است. از عوامل مؤثر در سرعت واکنش غلظت و دما هستند؛ یعنی هرچه دما و غلظت بیشتر باشند، سرعت واکنش بیشتر و شیب نمودار آن زیادتر است.

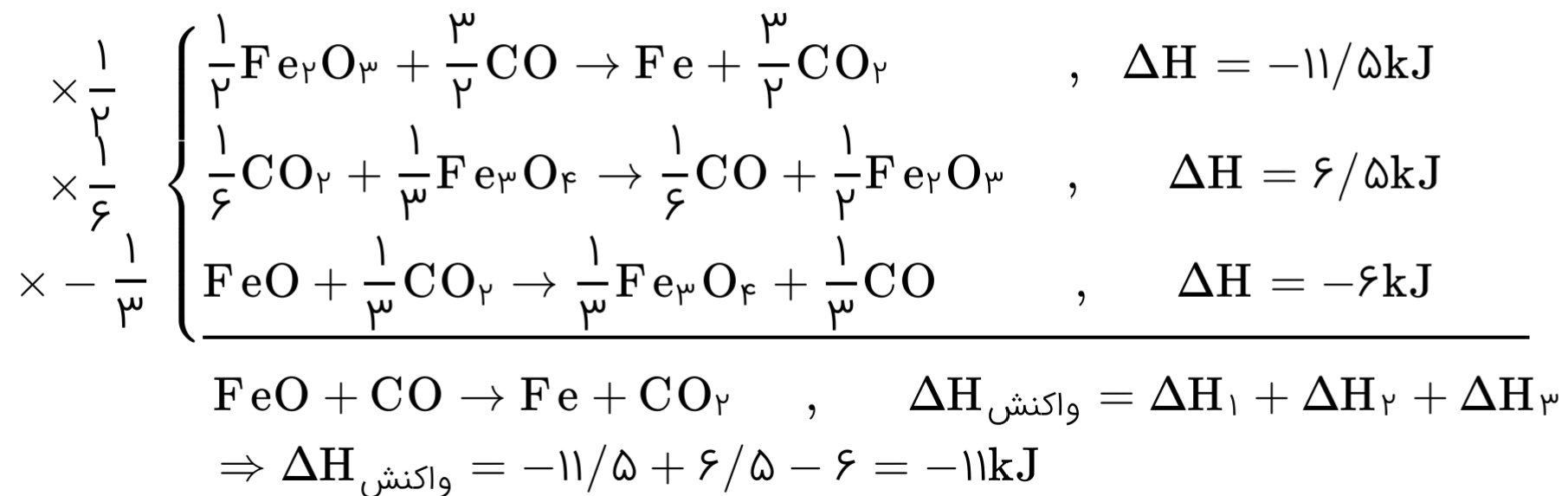
B ← دمای 25°C و غلظت 0.2M

A ← دمای 25°C و غلظت 0.1M

C ← دمای 0°C و غلظت 0.1M

پاسخ تست ۱۸

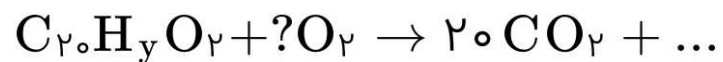
گزینه ۱



پاسخ تست ۱۹

گزینه ۴

فرمول مولکولی این ترکیب $C_{20}H_yO_2$ در نظر می‌گیریم:



از سوختن هر مولکول این ترکیب ۲۰ مولکول CO_2 حاصل می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این ترکیب در آب نامحلول است.

گزینه ۲: دارای عامل کتونی و عامل اتری است.

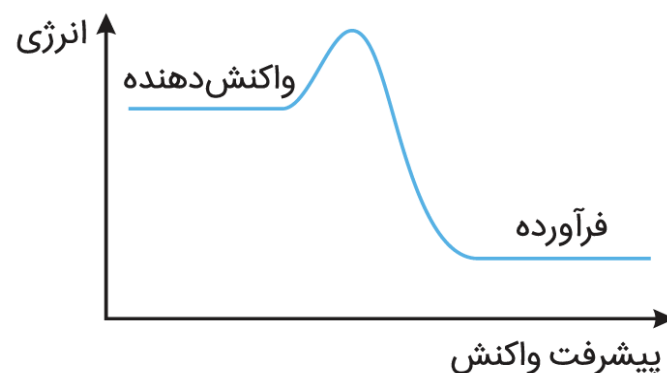
گزینه ۳: فرمول این ترکیب، $C_{20}H_{14}O_2$ است و تعداد هیدروژن‌های آن ۲ واحد از تعداد هیدروژن‌های هپتان C_7H_{16} کمتر است.

پاسخ تست ۲۰

گزینه ۴

هر چهار عبارت داده شده درست هستند.

- واکنش تجزیه آب اکسیژنه در دمای اتاق به کندی انجام می شود.
- افزایش دما سرعت همه واکنش ها (چه گرماگیر باشد و چه گرماده) را زیاد می کند.
- یون I^- (یدید) برای این واکنش نقش کاتالیزگر دارد و سرعت واکنش آن را افزایش می دهد.
- چون واکنش گرماده است، لذا سطح انرژی فرآورده ها کمتر از سطح انرژی مواد واکنش دهنده خواهد بود.



پاسخ تست ۲۱

گزینه ۳

$$Q = \gamma_0(185 - 25) = 4200 \Rightarrow \frac{4200 \times 100}{2} = 21 \times 10^4 \text{ J}$$

$$\frac{21 \times 10^4}{4/2 \times 1000} = 50 \text{ kcal سیب}$$

پاسخ تست ۲۲

گزینه ۲

تعداد الکترون‌های لایه والانس $\text{PCl}_3 \Rightarrow 5 + 3(7) = 26$

تعداد الکترون‌های لایه والانس $\text{SO}_3^{2-} \Rightarrow 6 + 3(6) + 2 = 26$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ $\text{NO}_3^- \Rightarrow 5 + 3(6) + 1 = 24$

گزینه ۳ $\text{CO}_3^{2-} \Rightarrow 4 + 3(6) + 2 = 24$

گزینه ۴ $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^- \Rightarrow 6(4) + 5(1) + 4 + 2(6) + 1 = 46$

پاسخ تست ۲۳

گزینه ۱

معادله واکنش را موازنه می‌کنیم. ابتدا می‌توانیم ضریب Bi و $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ را برابر عدد ۱ قرار دهیم.



$a = 2c$: باتوجه به عنصر هیدروژن

$a = 3 + b \Rightarrow 2c = 3 + b$: باتوجه به عنصر نیتروژن

$3a = 9 + b + c \Rightarrow 6c = 9 + b + c$: باتوجه به عنصر اکسیژن

$$\Rightarrow \begin{matrix} -2c = -3 - b \\ 5c = 9 + b \end{matrix} \Rightarrow 3c = 6 \Rightarrow c = 2, a = 4, b = 1$$



$$\text{تعداد مول های NO تولید شده} = \text{تعداد مول های Bi}^{3+} \text{ تولید شده} = (203 - 200) \text{ g NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} = 0.1 \text{ mol}$$

$$\Delta[\text{Bi}^{3+}] = \frac{0.1 \text{ mol}}{0.2 \text{ L}} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

در گزینه "۱" غلظت $\text{Bi}^{3+}(\text{aq})$ پس از ۵ دقیقه به اندازه 0.5 mol.L^{-1} افزایش یافته است.

پاسخ تست ۲۴

گزینه ۴

گرمای آزاد شده در نتیجه واکنش برابر است با:

$$10 \text{ mol SO}_3 \times \frac{228 \text{ kJ}}{1 \text{ mol SO}_3} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 228 \times 10^4 \text{ J}$$

این مقدار انرژی صرف بالا رفتن دمای ۱۰/۱۸ کیلوگرم یا ۱۰۱۸۰ گرم آب می‌شود.

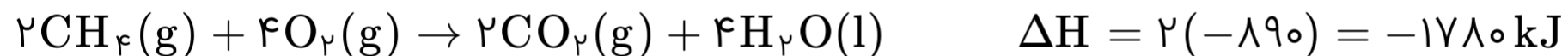
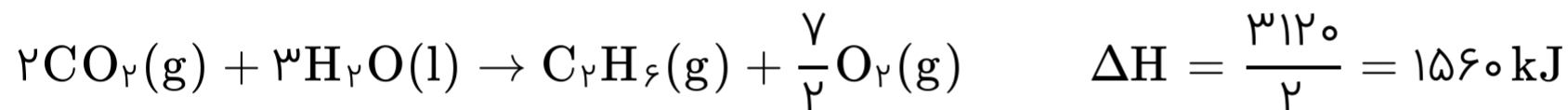
$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{mc} = \frac{228 \times 10^4}{10180 \times 4/2} \Rightarrow \Delta\theta = 53/32^\circ\text{C}$$

$$\text{افزایش دما در هر دقیقه} = \frac{53/32}{5} = 10/66$$

پاسخ تست ۲۵

گزینه ۲

واکنش‌های اول و سوم را معکوس و به ۲ تقسیم کرده و با دو برابر واکنش دوم جمع می‌کنیم.



پاسخ تست ۲۶

گزینه ۳

می‌توان گفت در این واکنش یک مول پیوند $C = C$ شکسته شده و دو مول پیوند $C - C$ تشکیل شده است.

$$\Delta H = \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوندهای} \\ \text{شکسته شده} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوندهای} \\ \text{تشکیل شده} \end{array} \right]$$

$$\Delta H = [\Delta H(C = C)] - [2\Delta H(C - C)] = (612) - (2 \times 348) = -84 \text{ kJ}$$

پاسخ تست ۲۷

گزینه ۲

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت اول: در واکنش‌های گرماده انرژی از سامانه به محیط داده می‌شود.

عبارت چهارم: در فرآیند گرماده سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است.

پاسخ تست ۲۸

گزینه ۲

معادله موازنه شده به صورت زیر است:

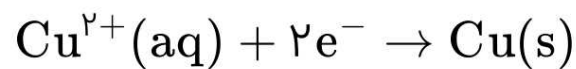


$$\text{شمار مول های } \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \text{ در محلول} = 200 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.05 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.01 \text{ mol Cu}^{2+}(\text{aq})$$

$$\overline{R}_{\text{Cu}^{2+}} = -\frac{\Delta n_{\text{Cu}^{2+}}}{\Delta t} = -\frac{0 - 0.01}{(8 \times 60) + 20} = \frac{0.01}{500} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\overline{R}_{\text{Cu}^{2+}} = \overline{R}_{\text{Cu}} \Rightarrow \overline{R}_{\text{Cu}} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol.s}^{-1}$$

با استفاده از نیمواکنش کاهش و شمار مول های Cu^{2+} مصرف شده، شمار الکترون های مبادله شده را به دست می آوریم.



$$? \text{ mol e}^{-} = 0.01 \text{ mol Cu}^{2+} \times \frac{2 \text{ mol e}^{-}}{1 \text{ mol Cu}^{2+}} = 0.02 \text{ mol e}^{-}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow c = \frac{Q}{m.\Delta\theta}$$

$$c_{\text{آب}} = \frac{41800}{200(75 - 25)} = 418 \text{ J.g}^{-1}.\text{°C}^{-1}$$

$$c_{\text{روغن زیتون}} = \frac{985}{50(30 - 20)} = 197 \text{ J.g}^{-1}.\text{°C}^{-1}$$

به یک کیلوگرم از هرکدام از این دو ماده که در دمای 20°C قرار دارند، 50 کیلوژول گرما می‌دهیم. دمای جدید هرکدام را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{m.c}$$

$$\text{آب: } \theta_2 - 20 = \frac{50 \times 10^3}{1000 \times 418} \Rightarrow \theta_2 = 32^{\circ}\text{C}$$

$$\text{روغن زیتون: } \theta_2 - 20 = \frac{50 \times 10^3}{1000 \times 197} \Rightarrow \theta_2 = 45/4^{\circ}\text{C}$$

$$\text{تفاوت دما} = 45/4 - 32 = 13/4^{\circ}\text{C}$$

پاسخ تست ۳۰

گزینه ۱

معادله موازنه شده به صورت زیر است:



بررسی گزینه ها:

$$\text{گزینه ۱: } \frac{\bar{R}_{\text{Fe}}}{3} = \frac{\bar{R}_{\text{H}_2}}{4} \Rightarrow \bar{R}_{\text{Fe}} = 2 \times 10^{-2} \times \frac{3}{4} = 0.015 \text{ mol.s}^{-1}$$

در هر ثانیه ۰/۰۱۵ مول Fe مصرف می شود نه ۰/۱۵ مول.

$$\text{گزینه ۲: } \frac{\bar{R}_{\text{Fe}_3\text{O}_4}}{1} = \frac{\bar{R}_{\text{H}_2}}{4} \Rightarrow \bar{R}_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{2 \times 10^{-2}}{4} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1}$$

$$? \text{ mol Fe}_3\text{O}_4 = 1 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times \frac{5 \times 10^{-3} \text{ mol}}{1 \text{ s}} = 0.3 \text{ mol Fe}_3\text{O}_4$$

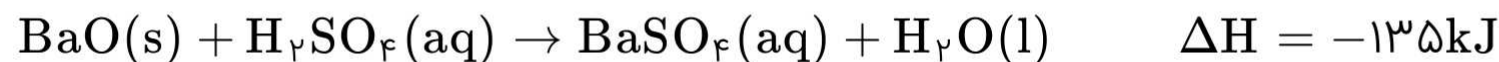
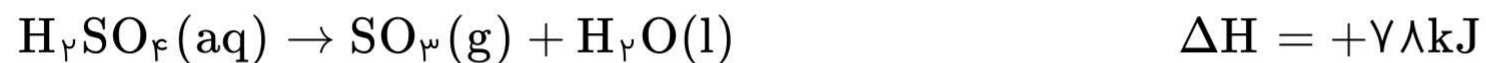
$$\text{گزینه ۳: } \frac{\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}}}{4} = \frac{\bar{R}_{\text{H}_2}}{4} \Rightarrow \bar{R}_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.s}^{-1}$$

گزینه ۴: سرعت واکنش با سرعت متوسط تولید Fe_3O_4 که ضریب استوکیومتری ۱ دارد برابر است.

پاسخ تست ۳۱

گزینه ۴

برای به دست آوردن ΔH واکنش طبق قانون هس، هر دو واکنش را وارونه کرده و باهم جمع می‌کنیم.



$$\text{BaO} \text{ گرمای آزادشده از واکنش } 1/10 = 1 \text{ mol BaO} \times \frac{135 \times 10^3 \text{ J}}{1 \text{ mol BaO}} = 13500 \text{ J}$$

این مقدار گرما به آب داده می‌شود و باعث افزایش دمای آن می‌شود.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 13500 \text{ J} = 200 \text{ g} \times 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} (\theta_2 - 25)^\circ\text{C} \Rightarrow \theta_2 = 41^\circ\text{C}$$

پاسخ تست ۳۲

گزینه ۲

عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- واکنش $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + \text{Q} \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ گرماگیر است و در دمای بالاتر مقدار $\text{NO}_2(\text{g})$ قهوه‌ای‌رنگ بیشتر می‌شود؛ اما در دمای پایین نیز مقدار $\text{NO}_2(\text{g})$ قهوه‌ای‌رنگ در هوا کمتر می‌شود و بیشتر به صورت $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ بی‌رنگ است. (درست)
- میانگین تندی و انرژی جنبشی ذرات در حالت گاز بیشتر از جامد است. (نادرست)
- فتوسنتز یک فرآیند گرماگیر است و $\Delta H > 0$ دارد. (درست)
- تغییر نوع آلوتروپ در واکنش‌هایی که عنصرهای خالص تولید یا مصرف می‌شوند، بر ΔH واکنش تأثیر دارد. به عنوان مثال گرمای سوختن الماس بیشتر از گرمای سوختن همان مقدار گرافیت است. (نادرست)

پاسخ تست ۳۳

گزینه ۳

باتوجه به نمودار، واکنش گرماده و $\Delta H < 0$ است.



$$\text{مقدار NO مصرف شده} = 100 \text{ km} \times \frac{(1/04 - 0/04) \text{ g}}{1 \text{ km}} = 100 \text{ g NO}$$

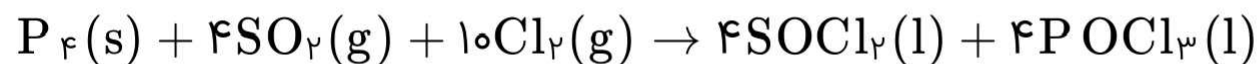
$$\Rightarrow Q = 100 \text{ g NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} \times \frac{-180 \text{ kJ}}{2 \text{ mol NO}} = -300 \text{ kJ}$$

۳۰۰ کیلوژول گرما در مبدل کاتالیستی تولید می‌شود.

پاسخ تست ۳۴

گزینه ۲

برای تعیین ΔH واکنش موردنظر با استفاده از قانون هس، واکنش اول را معکوس و چهار برابر، واکنش دوم را بدون تغییر، واکنش سوم را دو برابر و واکنش چهارم را معکوس و دو برابر کرده، باهم جمع می‌کنیم.



$$\Delta H = [(-4\Delta H_1) + (\Delta H_2) + (2\Delta H_3) + (-2\Delta H_4)]$$

$$\Delta H = (-44) + (-1224) + (-1300) + 404 = -2164 \text{ kJ}$$

$$\text{گرمای آزادشده} = 0/1 \text{ mol } POCl_3 \times \frac{2164 \text{ kJ}}{4 \text{ mol } POCl_3} = 541 \text{ kJ}$$

پاسخ تست ۳۵

گزینه ۳

$$\text{دو ثانیه چهارم} \left\{ \begin{aligned} \bar{R}(\text{H}_2\text{O}_2) &= -\frac{0.0249 - 0.03}{8 - 6} = 2/55 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1} \\ R(\text{واکنش}) &= \frac{\bar{R}(\text{H}_2\text{O}_2)}{2} = \frac{2/55 \times 10^{-3}}{2} = 1/275 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1} \end{aligned} \right.$$

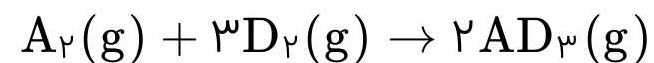
$$\text{ده ثانیه آخر} \left\{ \begin{aligned} \bar{R}(\text{H}_2\text{O}_2) &= -\frac{0.0084 - 0.0209}{20 - 10} = 1/25 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1} \\ R(\text{واکنش}) &= \frac{\bar{R}(\text{H}_2\text{O}_2)}{2} = \frac{1/25 \times 10^{-3}}{2} = 6/25 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1} \end{aligned} \right.$$

$$\frac{R(\text{واکنش}) \text{ دو ثانیه چهارم}}{R(\text{واکنش}) \text{ ده ثانیه آخر}} = \frac{1/275 \times 10^{-3}}{6/25 \times 10^{-4}} = 2/04$$

پاسخ تست ۳۶

گزینه ۴

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



باتوجه به ضرایب استوکیومتری، کاهش غلظت D_2 باید سه برابر کاهش غلظت A_2 باشد. اگر $4/5$ مول D_2 مصرف شود، $1/5$ مول A_2 نیز مصرف شده و $0/5$ مول A_2 باقی می‌ماند.

پاسخ تست ۳۷

گزینه ۳

گرمای آزادشده توسط فلزها با گرمای جذب شده توسط آب برابر است.

$$- [Q(\text{آهن}) + Q(\text{آلومینیوم})] = [Q(\text{آب})]$$

$$- [m_1 c_1 (\theta_2 - 50) + m_2 c_2 (\theta_2 - 50)] = [m_3 c_3 (\theta_2 - 20)]$$

$$- (\theta_2 - 50) [(2000 \times 0/45) + (500 \times 0/9)] = [2000 \times 4/2] (\theta_2 - 20)$$

$$\Rightarrow \frac{50 - \theta_2}{\theta_2 - 20} = \frac{8400}{900 + 450} = \frac{8400}{1350} \simeq 6/22$$

کاهش دمای هر فلز برابر با $50 - \theta_2$ و افزایش دمای آب برابر با $\theta_2 - 20$ است.

پاسخ تست ۳۸

گزینه ۳

$$100 \text{ g تخم مرغ} : ? \text{ kcal} = 100 \text{ g} \times \frac{140 \text{ kcal}}{100 \text{ g}} = 140 \text{ kcal}$$

$$146 \text{ g نان} : ? \text{ kcal} = 146 \text{ g} \times \frac{250 \text{ kcal}}{100 \text{ g}} = 365 \text{ kcal}$$

$$50 \text{ g سیب زمینی} : ? \text{ kcal} = 50 \text{ g} \times \frac{70 \text{ kcal}}{100 \text{ g}} = 35 \text{ kcal}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع انرژی آزاد شده} = (140 + 365 + 35) \text{ kcal} \times \frac{1000 \text{ cal}}{1 \text{ kcal}} \times \frac{4/2 \text{ J}}{1 \text{ cal}} = 2268000 \text{ J}$$

$$\text{روزها} = 2268000 \text{ J} \times \frac{1 \text{ تپش}}{1 \text{ J}} \times \frac{1 \text{ دقیقه}}{75 \text{ تپش}} \times \frac{1 \text{ ساعت}}{60 \text{ دقیقه}} \times \frac{1 \text{ روز}}{24 \text{ ساعت}} = 21 \text{ روز}$$

پاسخ تست ۳۹

گزینه ۱

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست. هر اتم نیتروژن یک جفت‌الکترون ناپیوندی و اکسیژن نیز دو جفت‌الکترون ناپیوندی و در مجموع ۵ جفت‌الکترون ناپیوندی دارد.

ب) نادرست. دو گروه عاملی آمینی و یک گروه عاملی آمیدی دارد.

پ) نادرست. فرمول مولکولی آن $C_{19}H_{23}N_3O$ است.

ت) درست.

پاسخ تست ۴۰

گزینه ۴

در معادله موازنه‌شده واکنش، ضریب متان برابر با ۱ است؛ بنابراین سرعت مصرف این ماده با سرعت متوسط واکنش برابر خواهد بود.

$$\frac{\bar{R}_{100-150}}{\bar{R}_{400-800}} = \frac{\frac{\Delta[\text{CH}_4]}{\Delta t}}{\frac{\Delta[\text{CH}_4]}{\Delta t}} = \frac{\frac{0/0741 - 0/082}{50}}{\frac{0/017 - 0/043}{400}} = \frac{\frac{-0/0079}{50}}{\frac{-0/026}{400}}$$
$$\Rightarrow \frac{\bar{R}_{100-150}}{\bar{R}_{400-800}} = 2/43$$

پاسخ تست ۴۱

گزینه ۳

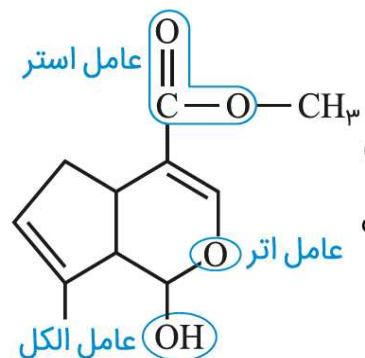
(I) فرمول ترکیب : $C_{11}H_{14}O_4$

(II) فرمول ترکیب : $C_{11}H_{14}O_4$

$$\Rightarrow \frac{g\ H}{g\ C} = \frac{\text{جرم مولی مول H} \times \text{mol H}}{\text{جرم مولی مول C} \times \text{mol C}} = \frac{14 \times 1}{11 \times 12} = 0.106$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ترکیب (II) عامل کتونی نداریم. در این ترکیب گروه‌های عاملی الکل، اتر و استر دیده می‌شود.



گزینه ۲: در ترکیب (I)، دو پیوند دوگانه و در ترکیب (II) سه پیوند دوگانه وجود دارد.

گزینه ۴: فرمول مولکولی این دو ترکیب باهم یکسان است؛ بنابراین باهم ایزومر هستند. ترکیب (I) و (II)

هرکدام دارای ۴ اتم اکسیژن است. هر اتم اکسیژن دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی است؛ بنابراین در هریک

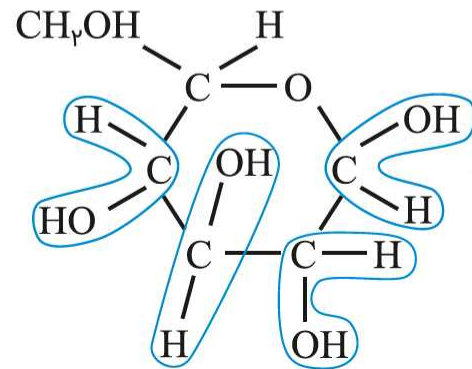
از ترکیب‌های (I) و (II) مجموعاً ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

پاسخ تست ۴۲

گزینه ۳

اگرچه این ترکیب به واسطه داشتن گروه‌های هیدروکسیل، ضمن حل شدن در آب با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند، اما انحلال‌پذیری آن مانند اتانول نیست. ترکیباتی مانند اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند؛ درحالی‌که ترکیب داده‌شده (گلوکز)، مانند بسیاری از مواد محلول در آب، انحلال‌پذیری محدودی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ساختار این ترکیب، چهار گروه CHOH مشاهده می‌شود که روی شکل نشان داده شده است:

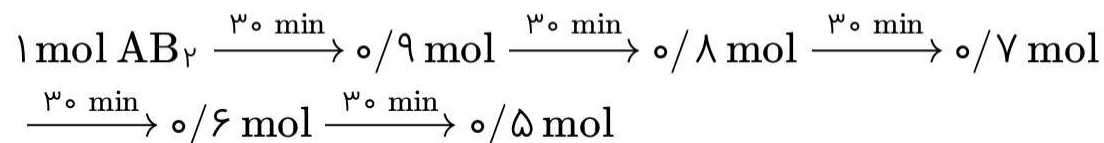


گزینه ۲: در ساختار این ترکیب، پنج گروه عاملی الکلی ($-\text{OH}$) و یک گروه اتری ($-\text{O}-$) وجود دارد.

گزینه ۴: فرمول مولکولی این ترکیب، $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ و فرمول هگزن C_6H_{12} است که نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در هر دو برابر با ۲ است.

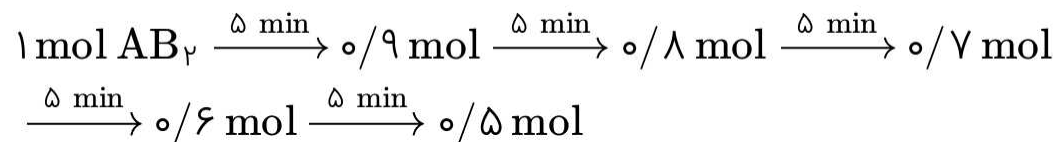
پاسخ بخش اول مسئله:

اگر مقدار اولیه واکنش‌دهنده را یک مول در نظر بگیریم، در لحظه‌ای که ۵۰ درصد ماده اولیه مصرف شده باشد، مقدار واکنش‌دهنده از یک مول به ۰/۵ مول می‌رسد. باتوجه‌به اینکه در هر نیم ساعت ۱۰ درصد از واکنش‌دهنده مصرف می‌شود، خواهیم داشت:



$$\text{زمان لازم برای مصرف ۵۰ درصد واکنش‌دهنده} = 5 \times 30 = 150 \text{ min}$$

در حضور کاتالیزگر، در هر ۵ دقیقه ۱۰ درصد از واکنش‌دهنده مصرف می‌شود؛ بنابراین:



$$\text{زمان لازم برای مصرف ۵۰ درصد واکنش‌دهنده در حضور کاتالیزگر} = 5 \times 5 = 25 \text{ min}$$

$$\text{تفاوت زمان واکنش در حضور و غیاب کاتالیزگر} = 150 - 25 = 125 \text{ min}$$

پاسخ بخش دوم مسئله:

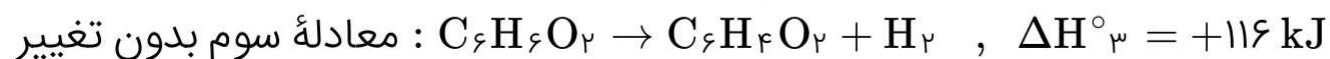
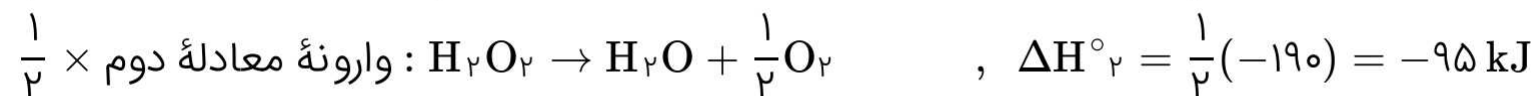
$$\frac{\bar{R}_{\text{در حضور کاتالیزگر}}}{\bar{R}_{\text{در غیاب کاتالیزگر}}} = \frac{\frac{0.1 \text{ mol}}{5 \text{ min}}}{\frac{0.1 \text{ mol}}{30 \text{ min}}} = \frac{30}{5} = 6$$

پاسخ تست ۴۴

گزینه ۳

پاسخ بخش اول مسئله:

با استفاده از قانون هس، ΔH واکنش داده شده را حساب می‌کنیم:



$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 \Rightarrow \Delta H = -286 - 95 + 116 = -265 \text{ kJ}$$

پاسخ بخش دوم مسئله:

$$\begin{aligned} ? \text{ g CO}_2 &= 100 \text{ mL H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \times \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ mL}} \times \frac{2/5 \text{ mol H}_2\text{O}_2}{1 \text{ L H}_2\text{O}_2(\text{aq})} \times \frac{265 \text{ kJ}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2(\text{s})}{50 \text{ kJ}} \\ &\times \frac{44 \text{ g CO}_2(\text{s})}{1 \text{ mol CO}_2(\text{s})} = 58/3 \text{ g} \end{aligned}$$

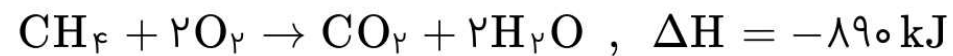
پاسخ تست ۴۵

گزینه ۲

پاسخ بخش اول مسئله:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q(J) = ۲۵۰۰\text{ g} \times ۰/۳۹\text{ J.g}^{-1}.\text{°C}^{-1} \times (۲۲۵ - ۲۵)\text{°C} \\ = ۱۹۵۰۰۰\text{ J} = ۱۹۵\text{ kJ}$$

پاسخ بخش دوم مسئله:



$$? \text{ g CH}_4 = ۱۹۵\text{ kJ} \times \frac{۱\text{ mol CH}_4}{۸۹۰\text{ kJ}} \times \frac{۱۶\text{ g CH}_4}{۱\text{ mol CH}_4} = ۳/۵\text{ g CH}_4$$

پاسخ تست ۴۶

گزینه ۲

عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست. در آزمایش (۳) نسبت به آزمایش (۱)، دمای آب بیشتر است و می‌دانیم با افزایش دما، سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

عبارت دوم: نادرست. در آزمایش (۲)، قرص جوشان به‌صورت پودر استفاده شده است. همین موضوع باعث می‌شود سطح تماس بین ذرات واکنش‌دهنده بسیار افزایش پیدا کرده و درنهایت سرعت واکنش در آزمایش (۲)، بیشتر از آزمایش (۱) باشد. (یعنی بیشتر از حالتی باشد که در آن یک قرص کامل جوشان، با آب وارد واکنش می‌شود)

عبارت سوم: درست. در آزمایش (۴)، اثر هم‌زمان افزایش سطح تماس و افزایش دما، باعث می‌شود سرعت واکنش نسبت به سه آزمایش دیگر بیشتر باشد.

عبارت چهارم: نادرست. توجه داشته باشید که سرعت واکنش تأثیری در مقدار فرآورده نهایی ندارد و مقدار فرآورده تابع مقدار مادهٔ واکنش‌دهنده (یعنی قرص جوشان) می‌باشد؛ بنابراین پس از پایان واکنش‌ها، مقدار گاز جمع‌آوری‌شده در آزمایش (۲) و (۴) (گاز CO_2) باهم برابر و کمتر از دو آزمایش دیگر است.

آزمایش ۴ = آزمایش ۲ > آزمایش ۳ = آزمایش ۱ : حجم گاز CO_2 جمع‌آوری‌شده

نکته: اگر در آزمایش دوم، فقط قرص جوشان را نصف کرده و تغییری در حالت فیزیکی آن ایجاد نکنیم (یعنی آن را به شکل پودر درنیاوریم) بدیهی است در این شرایط سرعت واکنش در آزمایش اول نسبت به آزمایش دوم بیشتر خواهد شد. (زیرا در این حالت، تعداد ذرات واکنش‌دهنده‌ای که در سطح یک قرص کامل جوشان قرار دارند، از نصف قرص جوشان بیشتر است)

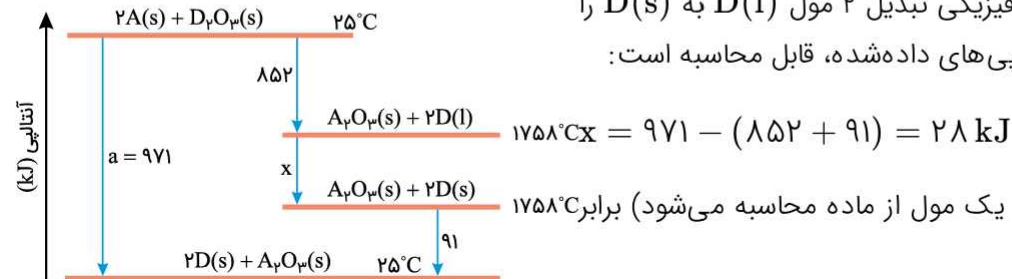
عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست. مطابق نمودار، واکنش عنصر A با اکسید عنصر D (D_2O_3) گرماده بوده و سطح فرآورده‌های آن پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها است؛ بنابراین واکنش‌پذیری عنصر A بیشتر از عنصر D بوده و آسان‌تر از D اکسید می‌شود.

عبارت دوم: درست. مطابق نمودار، همه فرآیندهای داده‌شده گرماده هستند ($\Delta H < 0$) و عددهای ۹۱، ۸۵۲، ۹۷۱ در واقع اندازه یا قدرمطلق آنتالپی این واکنش‌ها را نشان می‌دهند.

مقدار x بر روی نمودار، گرمای فرآیند فیزیکی تبدیل ۲ مول D(l) به D(s) را نشان می‌دهد که بر اساس اندازه آنتالپی‌های داده‌شده، قابل محاسبه است:



$$1758^\circ\text{C} \times x = 971 - (852 + 91) = 28 \text{ kJ}$$

بنابراین آنتالپی انجماد D (که به ازای یک مول از ماده محاسبه می‌شود) برابر 1758°C است با:

$$\Delta H_{\text{انجماد}}(D) = \frac{-28}{2} = -14 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(توجه داشته باشید فرآیند انجماد گرماده است و آنتالپی آن با عدد منفی گزارش می‌شود)

از آنجاکه فرآیند ذوب و انجماد، عکس یکدیگر هستند، بنابراین آنتالپی ذوب D برابر $+14 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ خواهد بود.

همچنین مطابق نمودار، واکنش کلی، یک واکنش گرماده است و ΔH آن منفی می‌باشد ($\Delta H = -971 \text{ kJ}$)؛ بنابراین مقدار a در واقع به‌اندازه یا قدرمطلق آنتالپی واکنش کلی، اشاره می‌کند.

عبارت سوم: نادرست. تولید ماده A از واکنش اکسید این عنصر با ماده D، در واقع اشاره به انجام واکنش کلی در جهت برگشت می‌کند که در این صورت ΔH واکنش، قرینه ΔH واکنش کلی در جهت رفع خواهد بود:



$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol A} \times \frac{971 \text{ kJ}}{2 \text{ mol A}} = 485.5 \text{ kJ}$$

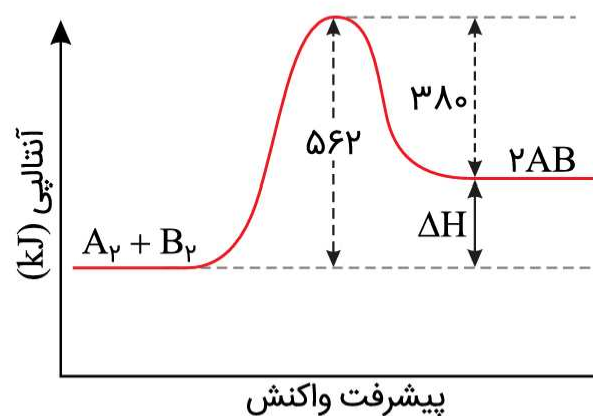
نتیجه: می‌توان با صرف 485.5 kJ انرژی، یک مول A را از اکسید آن در واکنش با D تهیه کرد.

عبارت چهارم: درست. (دلیل درستی آن، در توضیح عبارت اول داده شده است)

پاسخ تست ۴۸

گزینه ۱

ابتدا باتوجه به نمودار و اطلاعات عددی داده شده، ΔH واکنش را حساب می‌کنیم:



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = 562 - 380 = 182 \text{ kJ}$$

سپس با در اختیار داشتن ΔH واکنش و آنتالپی‌های پیوندی در مولکول A_2 و B_2 ، آنتالپی پیوند بین اتم‌های A و B به دست می‌آوریم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند در مواد واکنش‌دهنده} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند در مواد فرآورده} \right]$$

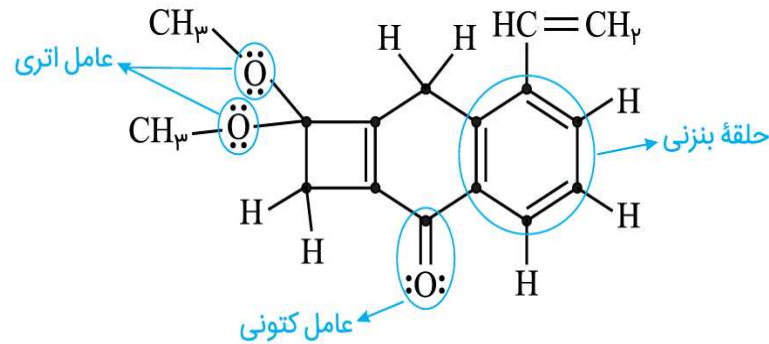
$$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = [\Delta H_{(A-A)} + \Delta H_{(B-B)}] - [2\Delta H_{(A-B)}]$$

$$\Rightarrow 182 = (940 + 492) - (2\Delta H_{(A-B)}) \Rightarrow \Delta H_{(A-B)} = 625 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

توجه داشته باشید که در ساختار پیوند-خط، پیوندهای کربن-هیدروژن معمولاً نمایش داده نمی‌شوند. شکل زیر، ترکیب داده‌شده را به جزئیات دقیق‌تر نشان می‌دهد:

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست.



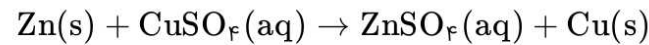
عبارت دوم: درست. در ساختار این ترکیب، ۳ اتم اکسیژن وجود دارد که هرکدام دارای ۲ جفت‌الکترون ناپیوندی است (یعنی مجموعاً ۶ جفت‌الکترون ناپیوندی). همچنین ۶ پیوند دوگانه نیز، در ساختار این ترکیب مشاهده می‌شود.

عبارت سوم: درست. همان طور که ملاحظه می‌کنید در ساختار این ترکیب، دو گروه متیل وجود دارد. با حذف دو گروه متیل (2CH_3) و جایگزین شدن دو اتم هیدروژن (2H)، معادل ۳۰ گرم از جرم مولی ترکیب، کاهش ($2\text{CH}_3 = 2(12) + 6(1) = 30\text{ g}$) و به‌اندازه ۲ گرم به آن اضافه می‌شود ($2\text{H} = 2(1) = 2\text{ g}$)؛ بنابراین درمجموع ۲۸ گرم از جرم مولی این ترکیب کاسته می‌شود که این مقدار معادل جرم مولی گاز اتن است.

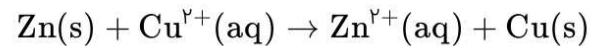
$$\text{C}_7\text{H}_8 = 2(12) + 4(1) = 28\text{ g.mol}^{-1}$$

عبارت چهارم: درست. فرمول شیمیایی این ترکیب به‌صورت $\text{C}_{16}\text{H}_{16}\text{O}_3$ و فرمول بنزن به‌صورت C_6H_6 است. همان طور که ملاحظه می‌کنید نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در هر دو ترکیب برابر یک می‌باشد.

عبارت‌های اول، دوم و پنجم درست‌اند.
معادلهٔ انجام واکنش، به صورت زیر است:



البته باتوجه‌به اینکه یون سولفات (SO_4^{2-})، در واکنش شرکت نکرده است، می‌توانیم با حذف این یون، معادلهٔ واکنش را به صورت زیر هم بنویسیم:



بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست. محلول مس (II) سولفات، آبی‌رنگ است. علت رنگ آبی این محلول، وجود کاتیون Cu^{2+} در آن است. در جریان واکنش، کاتیون‌های مس موجود در محلول مصرف شده و غلظت آن کاهش می‌یابد؛ بنابراین رنگ محلول روشن‌تر می‌شود.
عبارت دوم: درست.

$$? \text{ g Cu} = 0.3 \text{ mol CuSO}_4 \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol CuSO}_4} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 19.2 \text{ g Cu}$$

عبارت سوم: نادرست. مطابق شکل، بازهٔ زمانی انجام این واکنش ۲ ساعت (۱۲۰ دقیقه) است.

$$\overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\overline{R}_{\text{CuSO}_4}}{1} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = -\frac{-0.3 \text{ mol}}{120 \text{ min}} \Rightarrow \overline{R}_{\text{واکنش}} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol.min}^{-1}$$

عبارت چهارم: نادرست. ساختار نیم‌سلول یک سلول گالوانی، شامل یک الکتروود فلزی و محلول نمک همان فلز می‌باشد مثلاً نیم‌سلول روی، شامل الکتروود روی و محلول نمک این فلز (روی سولفات یا روی نیترات یا ...) است.
ضمناً، اگر نیم‌سلول این سلول گالوانی شامل فلز روی و محلول نمک مس (نمکی حاوی کاتیون‌های Cu^{2+}) باشد، در این صورت فلز روی و کاتیون مس (Cu^{2+}) به‌طور مستقیم باهم واکنش داده و مبادلهٔ الکترون ازطریق مدار بیرونی انجام نمی‌شود؛ بنابراین در این شرایط سلول گالوانی برق تولید نمی‌کند.

عبارت پنجم: درست. همان طور که می‌دانیم سرعت تولید و مصرف مواد در یک واکنش، با ضرایب استوکیومتری آن‌ها متناسب است. ضریب استوکیومتری Zn و Cu^{2+} در معادلهٔ واکنش باهم برابر می‌باشد؛ بنابراین:

$$\overline{R}_{\text{Cu}^{2+}} = \overline{R}_{\text{Zn}}$$

پاسخ تست ۵۱

گزینه ۲

در جدول زیر (جدول موجود در متن سوال)، علاوه بر اصلاح موارد نادرست، ساختار لوویس ترکیب‌های آلی نیز آورده شده است:

ترکیب آلی	ساختار لوویس	نیروهای بین مولکولی	انحلال‌پذیری در آب	گروه عاملی	قطبیت
اتانول	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\ddot{\text{O}}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} $	هیدروژنی	بسیار زیاد	هیدروکسیل	قطبی
استون	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{:O:} \quad \text{H} \end{array} $	واندروالسی	بسیار زیاد	کربونیل	قطبی
متیل آمین	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\ddot{\text{N}}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} $	هیدروژنی	زیاد	آمین	قطبی

نکته ۱: بین مولکول‌های استون، نیروهای واندروالسی برقرار است؛ اما استون هنگام حل شدن در آب، با مولکول‌های آب، پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

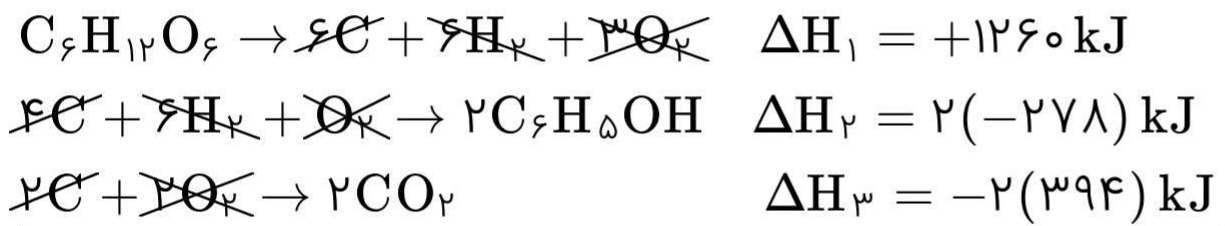
نکته ۲: گروه عاملی موجود در ساختار الکل‌ها، هیدروکسیل است نه هیدروکسید.

پاسخ تست ۵۲

گزینه ۱

بخش اول مسئله:

واکنش اول بدون تغییر، واکنش دوم ضرب در ۲ و وارونه واکنش سوم ضرب در ۲:



واکنش کلی: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$

$$\Delta H_{\text{واکنش کلی}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = 1260 - 556 - 788 = -84 \text{ kJ}$$

بخش دوم مسئله:

$$? \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 210 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{84 \text{ kJ}} \times \frac{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 450 \text{ g (گلوکز)}$$

پاسخ تست ۵۳

گزینه ۲

عبارت‌های اول، دوم و سوم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست. گرمای ویژه، مستقل از جرم است؛ بنابراین گرمای ویژه آب در دو ظرف، برابر است.

عبارت دوم: درست. دمای آب در هر دو ظرف برابر است؛ بنابراین میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب در دو ظرف، یکسان خواهد بود.

عبارت سوم: درست. ظرفیت گرمایی (برخلاف ظرفیت گرمایی ویژه) تابع جرم است و هر چقدر جرم ماده بیشتر باشد، ظرفیت گرمایی آن نیز بیشتر خواهد بود.

عبارت چهارم: نادرست. ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۲، بیشتر است؛ بنابراین تغییر دمای آب در ظرف ۲ (که در اثر شارش گرما از گلوله فلزی داغ به آب انجام می‌شود) کمتر از تغییر دمای آب در ظرف ۱ خواهد بود.

پاسخ تست ۵۴

گزینه ۴

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست. پلی‌استرها حاصل واکنش یک دی‌اسید (کربوکسیلیک اسید دو عاملی) با یک دی‌الکل (الکل دو عاملی) هستند. ساختار داده شده در سوال، نه دی‌الکل است و نه دی‌اسید!

ب) نادرست. در ساختار داده شده، تنها، گروه عاملی استر (شکل زیر) مشاهده می‌شود.

پ) درست. در هریک مول از این ترکیب، دو مول پیوند دوگانه کربن-کربن وجود دارد. هر یک مول پیوند دوگانه —C—O—
 ||
 O (Br_2) کربن-کربن با یک مول Br_2 واکنش داده و سیر می‌شود؛ بنابراین هر مول از این ترکیب با دو مول برم مایع (Br_2) واکنش می‌دهد.

ت) درست. در ساختار این ترکیب، ۱۴ پیوند یگانه کربن-کربن و ۴ جفت الکترون ناپیوندی (مربوط به اتم‌های اکسیژن) وجود دارد.

$$\frac{\text{شمار پیوندهای C - C}}{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{14}{4} = 3/5$$

مطابق فرض سوال، ورقه آهنی، گرمایی معادل Q از دست می‌دهد ($Q < 0$) و همین مقدار گرما توسط روغن جذب می‌شود ($Q > 0$)؛ بنابراین:

$$Q_{\text{ورقه فلزی}} + Q_{\text{روغن}} = 0$$

یا به عبارت دیگر مجموع تغییرات گرمایی ورقه و روغن برابر صفر است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: نادرست. از آنجاکه ظرفیت گرمایی ویژه آب، بیشتر از ظرفیت گرمایی ویژه روغن است؛ ضمن جذب گرما، تغییرات دمایی کوچکتری نسبت به روغن خواهد داشت؛ بنابراین انتظار داریم دمای پایانی آب از دمای پایانی روغن پایین‌تر باشد.

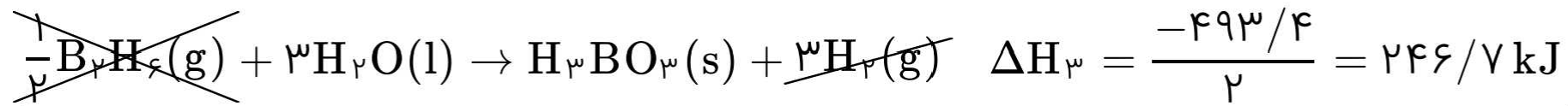
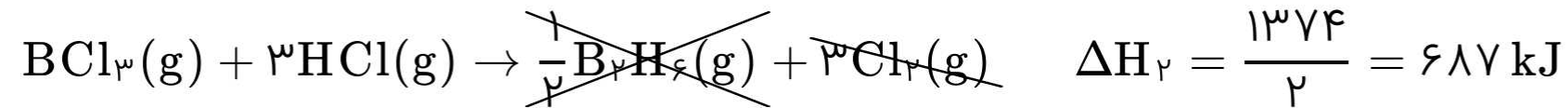
گزینه ۳: نادرست. انرژی گرمایی از جرمی با دمای بالاتر (ورقه آهنی) به جرم با دمای پایین‌تر (روغن) منتقل می‌شود که در نتیجه آن، به تدریج دمای ورقه آهن کاهش و دمای روغن افزایش می‌یابد. از آنجاکه ظرفیت گرمایی روغن $(375 \text{ kJ} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} = 150 \text{ kg} \times 2/5 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1})$ از ظرفیت گرمایی ورقه فلزی $(20 \text{ kJ} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} = 40 \text{ kg} \times 0/5 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1})$ بیشتر است؛ بنابراین تغییرات دما در روغن کوچک‌تر از تغییرات دما در ورقه آهنی خواهد بود، به نحوی که در نهایت، دمای پایانی سامانه به دمای آغازی روغن نزدیک‌تر می‌باشد.

گزینه ۴: نادرست. توضیحات کامل در گزینه "۳" داده شد.

پاسخ تست ۵۶

گزینه ۱

بخش اول مسئله: معادله اول را ضرب در ۳، و ارونه معادله دوم را ضرب در $\frac{1}{2}$ و معادله سوم را ضرب در $\frac{1}{2}$ می کنیم:



$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = -553/8 + 687 - 246/7 = -113/5 \text{ kJ}$$

بخش دوم مسئله:

$$? \text{ mol } BCl_3 = 45/4 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } BCl_3}{113/5 \text{ kJ}} = 0/4 \text{ mol } BCl_3$$

پاسخ تست ۵۷

گزینه ۳

عبارت‌های دوم، سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست. فرمول شیمیایی متانوییک اسید یا فرمیک اسید به صورت HCOOH است.

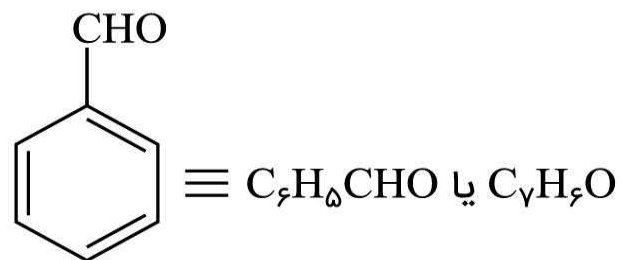
$$C = +2 \Rightarrow 1 + C + 2(-2) + 1 = 0$$

عدد اکسایش کربن

عبارت دوم: درست. الکل‌هایی که مولکول آن‌ها ۱ تا ۵ کربن دارد، در آب محلول هستند.

عبارت سوم: درست. مثلاً استیک اسید (CH_3COOH) نسبت به فرمیک اسید (HCOOH)، اسید ضعیف‌تری است.

عبارت چهارم: درست. یکی از ترکیب‌های آلی موجود در بادام، بنزآلدهید است که نوعی آلدهید آروماتیک محسوب می‌شود.



عبارت‌های دوم و چهارم درست‌اند.

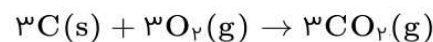
نمودار داده‌شده، تغییرات انرژی واکنش سوختن گاز پروپان را نشان می‌دهد. مطابق نمودار این واکنش در سه مرحله صورت می‌گیرد:

مرحله اول: تجزیه گاز پروپان به کربن و گاز هیدروژن:



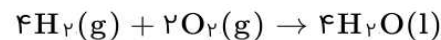
این مرحله، گرماگیر بوده و ΔH آن برابر $+103/8$ کیلوژول است ($\Delta H_1 = +103/8 \text{ kJ}$).

مرحله دوم: اکسایش کربن و تبدیل آن به گاز کربن دی‌اکسید:



این مرحله گرماده بوده و ΔH آن برابر $-1180/8$ کیلوژول است $\Delta H_2 = -(2220 + 103/8 - 1143) = -1180/8 \text{ kJ}$.

مرحله سوم: اکسایش گاز هیدروژن و تبدیل آن به بخار آب:



این مرحله گرماده بوده و ΔH آن برابر -1143 کیلوژول است ($\Delta H_3 = -1143 \text{ kJ}$).

ضمناً مطابق نمودار، ΔH واکنش کلی سوختن پروپان برابر -2220 کیلوژول است ($\Delta H = -2220 \text{ kJ}$).

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست. ΔH مرحله سوم این واکنش، مربوط به تشکیل ۴ مول از واکنش عنصرهای گازی سازنده آن (O_2 و H_2) می‌باشد؛ بنابراین آنتالپی تشکیل یک مول آب برابر است با:

$$\Delta H = \frac{1}{4}(-1143 \text{ kJ}) = -285/75 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

عبارت دوم: درست. ΔH مرحله دوم این واکنش، مربوط به اکسایش ۳ مول کربن و تشکیل گاز CO_2 می‌باشد؛ بنابراین انرژی آزادشده از اکسایش یک مول کربن برابر است با:

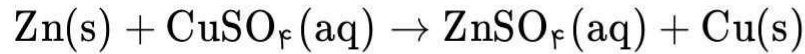
$$1 \text{ mol C} \times \frac{1180/8 \text{ kJ}}{3 \text{ mol C}} = 393/6 \text{ kJ}$$

عبارت سوم: نادرست. توجه داشته باشید که آنتالپی سوختن یک ماده، در دمای 25°C و فشار یک اتمسفر گزارش می‌شود.

عبارت چهارم: درست. (توضیحات در ابتدای پاسخ، به‌طور کامل گفته شد)

عبارت پنجم: نادرست. CO_2 تولیدشده در مرحله دوم واکنش و H_2O تولیدشده در مرحله سوم واکنش که به ترتیب فرآورده‌های حاصل از اکسایش کربن و هیدروژن هستند، در شرایط یکسانی از نظر دما قرار ندارند؛ بنابراین مقایسه سطح انرژی این دو ماده و در نتیجه پایداری آن‌ها بر اساس نمودار داده‌شده ممکن نیست.

بخش اول مسئله:



برای به دست آوردن تفاوت جرم تیغه پیش و پس از انجام واکنش، باید حساب کنیم اولاً چند گرم از تیغه روی وارد واکنش شده و مصرف می‌شود؛ ثانیاً چند گرم مس، تولید شده و بر سطح تیغه روی می‌نشیند.

$$? \text{ g Zn} = 0.2 \text{ L CuSO}_4 \times \frac{1/25 \text{ mol CuSO}_4}{1 \text{ L CuSO}_4} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol CuSO}_4} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 16/25 \text{ g} \quad (\text{روی مصرف می‌شود})$$

$$? \text{ g Cu} = 0.2 \text{ L CuSO}_4 \times \frac{1/25 \text{ mol CuSO}_4}{1 \text{ L CuSO}_4} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol CuSO}_4} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 16 \text{ g} \quad (\text{مس تولید می‌شود})$$

$$\Rightarrow \text{تغییر جرم تیغه} = 16/25 - 16 = 0.25 \text{ g}$$

در واقع ۰/۲۵ گرم در مجموع از جرم طریقه کم می‌شود.

بخش دوم مسئله:

$$0.2 \text{ L CuSO}_4 \times \frac{1/25 \text{ mol CuSO}_4}{1 \text{ L CuSO}_4} \times \frac{1 \text{ mol ZnSO}_4}{1 \text{ mol CuSO}_4} \times \frac{1 \text{ mol Zn}^{2+}}{1 \text{ mol ZnSO}_4} = 0.25 \text{ mol Zn}^{2+}$$

$$\Delta[\text{Zn}^{2+}] = \frac{0.25 \text{ mol}}{0.2 \text{ L}} = 1/25 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\overline{R}_{\text{Zn}^{2+}} = \frac{\Delta[\text{Zn}^{2+}]}{\Delta t} = \frac{1/25 \text{ mol.L}^{-1}}{50 \text{ min}} = 0.025 \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$$

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست.

$$\Delta[N_2O_5] = 0/012 - 0/015 = -0/003 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\overline{R}_{N_2O_5}}{\nu} = \frac{-\frac{\Delta[N_2O_5]}{\Delta t}}{\nu} = -\frac{(0/012 - 0/015) \text{ mol.L}^{-1}}{\frac{\nu \text{ min}}{\nu}} = 7/5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$$

ب) نادرست.

$$\Delta[N_2O_5] = 0/012 - 0/02 = -0/008 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\overline{R}_{N_2O_5} = -\frac{-0/008 \text{ mol.L}^{-1}}{(4 \times 60) \text{ s}} = \frac{0/008}{240} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$$

$$\Rightarrow \overline{R}_{NO_2} = \nu \overline{R}_{N_2O_5} = 2\left(\frac{0/008}{240}\right) = 6/6 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$$

پ) نادرست. ابتدا سرعت تشکیل O_2 را در ۴ دقیقه اول واکنش به دست می‌آوریم:

$$\overline{R}_{N_2O_5} = -\frac{0/012 - 0/02}{4 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}}} = 0/12 \text{ mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$$

$$\overline{R}_{O_2} = \frac{1}{\nu} \overline{R}_{N_2O_5} = \frac{1}{\nu} (0/12) = 0/06 \text{ mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$$

از آنجاکه با گذشت زمان، سرعت واکنش کاهش می‌یابد؛ انتظار داریم سرعت تشکیل گاز اکسیژن در ۴ دقیقه دوم واکنش، از ۴ دقیقه اول کمتر باشد؛ بنابراین سرعت تشکیل O_2 از دقیقه ۴ تا ۸، نمی‌تواند عددی برابر $0/075 \text{ mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$ باشد.

ت) درست. از آنجاکه مقایسه سرعت در بازه‌های زمانی یکسانی صورت گرفته است، برای محاسبه سرعت متوسط مصرف N_2O_5 در نیمه اول زمان آزمایش نسبت به نیمه دوم، فقط کافی است تغییرات غلظت N_2O_5 را در این دو نیمه زمانی بر هم تقسیم کنیم.

$$\begin{aligned} \frac{\overline{R}_{N_2O_5} \text{ (در نیمه اول زمان آزمایش)}}{\overline{R}_{N_2O_5} \text{ (در نیمه دوم زمان آزمایش)}} &= \frac{\Delta[N_2O_5]}{\Delta[N_2O_5]} \\ &= \frac{0/015 - 0/020}{0/012 - 0/015} = \frac{0/005}{0/003} \simeq 1/67 \end{aligned}$$

پاسخ تست ۶۱

گزینه ۱

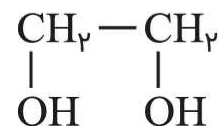
ترکیب یادشده دارای گروه عاملی الکل ($\text{OH}-$) و گروه عاملی اتری ($-\text{O}-$) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: درست. مولکول‌های این ترکیب از طریق گروه‌های هیدروکسیل خود ($\text{OH}-$) می‌توانند با یکدیگر و یا با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

گزینه ۳: درست. فرمول مولکولی این ترکیب به صورت $\text{C}_{14}\text{H}_{20}\text{O}_4$ است؛ بنابراین شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول بوتان (C_4H_{10}) می‌باشد.

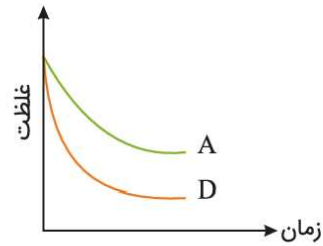
گزینه ۴: درست. در این ترکیب دو گروه هیدروکسیل ($\text{OH}-$) وجود دارد. همچنین تعداد اتم‌های کربن در مولکول اتیلن گلیکول (شکل زیر) برابر دو است.



بررسی گزینه‌ها:

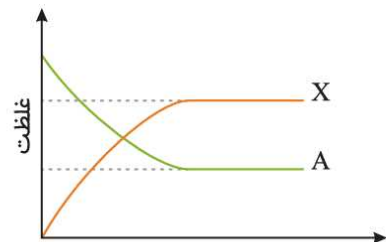
گزینه ۱: نادرست. شیب نمودار غلظت- زمان مواد شرکت‌کننده در واکنش با ضرایب استوکیومتری متناسب است؛ بنابراین در یک بازه زمانی یکسان، شیب نمودار X باید دو برابر شیب نمودار Y باشد (ضریب X در معادله، ۲ برابر ضریب Y است)، اما این مسئله در زمانی که واکنش به حالت تعادل می‌رسد، صدق نمی‌کند؛ زیرا در حالت تعادل غلظت مواد موجود در ظرف ثابت بوده و شیب نمودار غلظت- زمان برابر صفر می‌شود.

گزینه ۲: نادرست. باتوجه به اینکه مول‌های اولیه A و D یکسان است و شیب نمودار D، دو برابر شیب نمودار A است، امکان برخورد دو نمودار به یکدیگر وجود ندارد!



گزینه ۳: نادرست. ماده D واکنش‌دهنده است و مصرف می‌شود؛ بنابراین نمودار D به صورت نزولی است. ماده X فرآورده می‌باشد و به مرور زمان غلظت آن افزایش می‌یابد؛ بنابراین نمودار X به صورت صعودی است. باتوجه به تساوی $\frac{-\Delta nD}{\nu} = \frac{\Delta nX}{\nu}$ ، اگرچه اندازه تغییر غلظت ماده D و X باهم برابر است، اما شیب نمودار D قرینه، (قرینه، نه عکس!) شیب نمودار X خواهد بود.

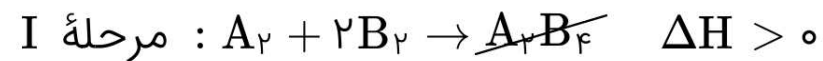
گزینه ۴: درست. ماده A واکنش‌دهنده است و مصرف می‌شود. ماده X فرآورده است و غلظت آن افزایش می‌یابد. در شرایطی که نمودارهای A و X یکدیگر را قطع کنند؛ غلظت نهایی ماده X بیشتر از غلظت نهایی A می‌شود.



پاسخ تست ۶۳

گزینه ۲

باتوجه به نمودار، این واکنش در دو مرحله روی داده است:



از جمع این دو واکنش، معادله واکنش کلی به دست می‌آید. از روی نمودار ملاحظه می‌کنید که واکنش کلی یک واکنش گرماده است.

بررسی عبارت‌ها:

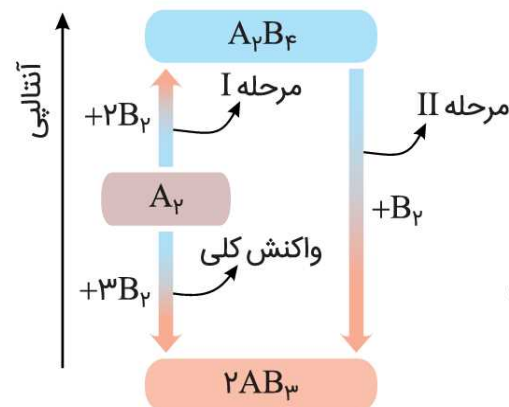
عبارت اول: درست.

عبارت دوم: نادرست. واکنش در دو مرحله روی داده است.

عبارت سوم: درست. باتوجه به نمودار این عبارت کاملاً درست است.

عبارت چهارم: درست. تشکیل A_2B_4 یک فرآیند گرماگیر و تشکیل AB_3 یک فرآیند گرماده است.

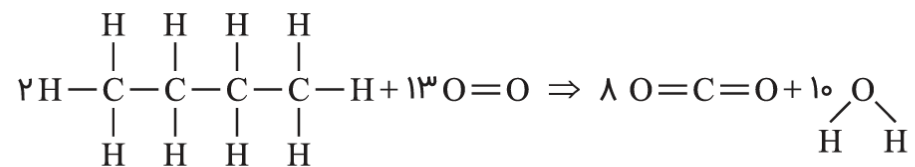
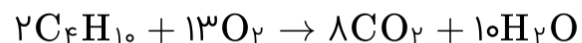
عبارت پنجم: نادرست. محتوای انرژی A_2B_4 از AB_3 ، بیشتر و در نتیجه پایداری آن کمتر است.



پاسخ تست ۶۴

گزینه ۴

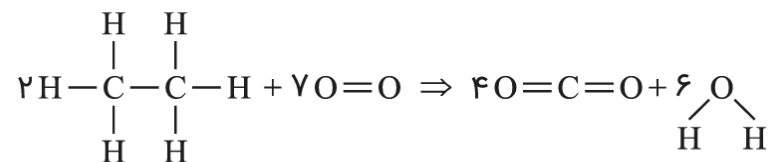
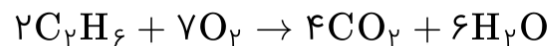
- a: تغییر آنتالپی مربوط به تبدیل بخار به جامد (چگالش)
- b: تغییر آنتالپی مربوط به تبدیل بخار به مایع (میعان)
- c: تغییر آنتالپی مربوط به تبدیل مایع به بخار (تبخیر)
- d: تغییر آنتالپی مربوط به تبدیل مایع به جامد (انجماد)
- e: تغییر آنتالپی مربوط به تبدیل جامد به مایع (ذوب)
- f: تغییر آنتالپی مربوط به تبدیل جامد به بخار (فرازش یا تصعید)



$$\Delta H = \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوندی} \\ \text{در واکنش دهنده ها} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوندی} \\ \text{در فرآورده ها} \end{array} \right]$$

$$\Delta H = [6(C-C) + 20(C-H) + 13(O=O)] - [16(C=O) + 20(O-H)]$$

$$\Rightarrow \Delta H = [6(348) + 20(414) + 13(495)] - [16(800) + 20(463)] = -5257 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = [2(C-C) + 12(C-H) + 7(O=O)] - [8(C=O) + 12(O-H)]$$

$$\Rightarrow \Delta H = [2(348) + 12(414) + 7(495)] - [8(800) + 12(463)] = -2827 \text{ kJ}$$

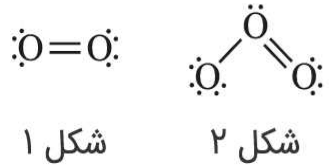
$$\Delta H \text{ تفاوت دو واکنش: } 5257 - 2827 = 2430 \text{ kJ}$$

این مقدار، تفاوت گرمای سوختن کامل گاز بوتان و اتان را به ازای ۲ مول از آن‌ها مشخص می‌کند؛ بنابراین تفاوت گرمای سوختن این دو گاز به ازای ۵/۰ مول از هرکدام برابر است با:

$$0.5 \text{ mol} \times \frac{2430 \text{ kJ}}{2 \text{ mol}} = 607.5 \text{ kJ}$$

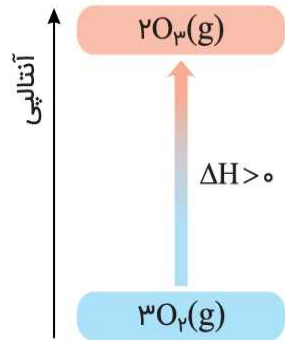
به نکات زیر توجه کنید:

۱- باتوجه به ساختار لوویس گاز اکسیژن (شکل ۱) و اوزون (شکل ۲)، شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در مولکول اوزون بیشتر است.



۲- مولکول اکسیژن (O_2) ناقطبی و مولکول اوزون (O_3) قطبی است.

۳- واکنش تشکیل اوزون از گاز اکسیژن یک فرآیند گرماگیر است.



همان طور که ملاحظه می‌کنید، اوزون محتوای انرژی (آنتالپی) بیشتری نسبت به گاز اکسیژن دارد؛ بنابراین پایداری آن از گاز اکسیژن کمتر و واکنش‌پذیری آن بیشتر است.

نتیجه: واژه (پایداری) تنها موردی است که نمی‌تواند جمله داده‌شده را به‌درستی کامل کند.

پاسخ تست ۶۷

گزینه ۱

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{1}$$

به ازای هر 10°C افزایش دما، سرعت واکنش (که با سرعت مصرف A برابر است) دو برابر می‌شود؛ پس برای آنکه سرعت واکنش از $0/4$ به $3/2$ مول بر لیتر بر ثانیه برسد (یعنی ۸ برابر افزایش پیدا کند)، می‌بایست دما را 30°C افزایش دهیم.

$$0/4 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1} \xrightarrow[10^\circ\text{C}]{2 \text{ برابر}} 0/8 \xrightarrow[10^\circ\text{C}]{2 \text{ برابر}} 1/6 \xrightarrow[10^\circ\text{C}]{2 \text{ برابر}} 3/2$$

همه عبارت‌ها درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست. برای تبخیر اتانول گرمای کمتری لازم است مصرف شود، پس سریع‌تر تبخیر می‌شود.

عبارت دوم: درست.

$$\text{اتانول } 5 \text{ mol} \times \frac{46 \text{ g اتانول}}{1 \text{ mol اتانول}} \times \frac{840 \text{ J گرما}}{1 \text{ g اتانول}} \times \frac{1 \text{ kJ}}{10^3 \text{ J}} = 19/32 \text{ kJ}$$

عبارت سوم: درست. تغییر فاز ماده، با تغییر دما همراه نیست؛ مثلاً آب در نقطه جوش خود، از آب مایع 100°C به بخار آب 100°C تبدیل می‌شود.

عبارت چهارم: درست.

$$1 \text{ mol آب} \times \frac{18 \text{ g آب}}{1 \text{ mol آب}} \times \frac{2280 \text{ J}}{1 \text{ g آب}} \times \frac{1 \text{ kJ}}{10^3 \text{ J}} = 41/04 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ mol اتانول} \times \frac{46 \text{ g اتانول}}{1 \text{ mol اتانول}} \times \frac{840 \text{ J}}{1 \text{ g اتانول}} \times \frac{1 \text{ kJ}}{10^3 \text{ J}} = 38/64 \text{ kJ}$$

$$41/04 - 38/64 = 2/4 \text{ kJ} : \text{تفاوت گرمای لازم برای تبخیر ۱ مول آب و اتانول}$$

گزینه "۲" درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. سرعت با زمان رابطه خطی ندارد و به مرور زمان کاهش می‌یابد، بنابراین سرعت واکنش در ۱۰ دقیقه آغازی بیشتر از سرعت واکنش در ۲۰ دقیقه آغازی می‌باشد.
گزینه ۲: درست.

$$\Delta n_{I_2} = (t = 40 \text{ و } t = 0 \text{ در } I_2 \text{ اختلاف شمار ذرات } I_2 \times 0/05$$

$$\Rightarrow |\Delta n_{I_2}| = (8 - 5) \times 0/05 = 0/15 \text{ mol}$$

$$\Delta[I_2] = \frac{\Delta n}{V} = \frac{0/15 \text{ mol}}{2/5 \text{ L}} = 0/06 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\overline{R}_{\text{واکنش}} = \overline{R}_{I_2} = \frac{|\Delta[I_2]|}{\Delta t} = \frac{0/06}{40} = 1/5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$$

گزینه ۳: نادرست. در واکنش $H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$ ، سرعت تشکیل HI، دو برابر سرعت مصرف گاز هیدروژن است.
گزینه ۴: نادرست.

$$\Delta n_{I_2} = (t = 20 \text{ و } t = 0 \text{ در } I_2 \text{ اختلاف شمار ذرات } I_2 \times 0/05$$

$$\Rightarrow |\Delta n_{I_2}| = (8 - 6) \times 0/05 = 0/1 \text{ mol}$$

$$\Delta[I_2] = \frac{0/1 \text{ mol}}{4/5} = 0/04 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \overline{R}_{\text{واکنش}} = \overline{R}_{I_2} = \frac{|\Delta[I_2]|}{\Delta t} = \frac{0/04}{20 \times 60} = 3/3 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$$

پاسخ تست ۷۰

گزینه ۲

عبارت‌های سوم، چهارم و پنجم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست. مطابق شکل آنتالپی فرآورده‌ها از آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

عبارت دوم: نادرست. محتوای انرژی آب کمتر از گلوکز است، بنابراین پایداری آن بیشتر می‌باشد.

عبارت سوم: درست. واکنش گرماده است، بنابراین انرژی از سامانه به محیط منتقل می‌شود.

عبارت چهارم: درست. فرآیند هم‌دما شدن شیر با دمای 60°C بدن، همانند اکسایش گلوکز در بدن گرماده است.

عبارت پنجم: درست. در واکنش اکسایش گلوکز در بدن، دمای بدن تغییر محسوسی نمی‌کند، زیرا دمای مواد واکنش‌دهنده پیش

از آغاز واکنش با دمای مواد فرآورده پس از پایان واکنش برابر است ($\Delta\theta = 0$)؛ در واقع واکنش در دمای ثابت انجام می‌شود.

پاسخ تست ۷۱

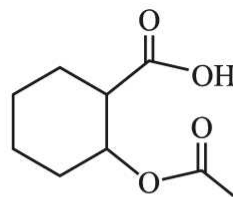
گزینه ۱

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست. فرمول مولکولی این ترکیب $C_9H_8O_4$ است و منظور از هیدروکربن سیرشده زنجیره‌ای همان آلکان است. فرمول شیمیایی آلکان ۹ کربنه C_9H_{20} می‌باشد؛ بنابراین:

$$12 = 20 - 8 : \text{تفاوت هیدروژن}$$

گزینه ۲: نادرست. در صورت عوض کردن حلقه آروماتیک با حلقه سیکلوهگزان، ساختار ترکیب به صورت زیر می‌شود:



فرمول مولکولی: $C_9H_{14}O_4$

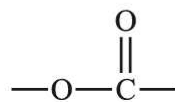
تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن: $14 - 8 = 6$

$$C_9H_8O_4 : \text{جرم مولی} = 9(12) + 8(1) + 4(16) = 180 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$C_7H_6O_2 : \text{جرم مولی} = 7(12) + 6(1) + 2(16) = 122 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$180 - 122 = 58 \text{ g.mol}^{-1} : \text{تفاوت جرم مولی (بنزوئیک اسید)}$$

گزینه ۴: نادرست. گروه عاملی کتونی ندارد (شکل زیر گروه عاملی استری است)



پاسخ تست ۷۲

گزینه ۳

گزینه "۳" درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. شیب نمودار مول-زمان یا غلظت-زمان مواد با ضرایب استوکیومتری آن‌ها متناسب است. البته نمودار مول-زمان ماده E، صعودی (شیب مثبت) و نمودار مول-زمان ماده M، نزولی (شیب منفی) است؛ بنابراین می‌بایست نسبت شیب نمودارهای E و M برابر $\frac{-۴}{۳}$ باشد.

گزینه ۲: نادرست. سرعت واکنش به مرور زمان کم می‌شود و رابطه خطی بین سرعت و زمان برقرار نیست؛ بنابراین بیشتر از ۶۰ ثانیه طول می‌کشد تا واکنش به پایان برسد.

گزینه ۴: نادرست. نسبت ضرایب A به E در دو واکنش یکسان و برابر ۲ است. همچنین با توجه به فرض سوال مقدار اولیه A در شروع هر ۲ واکنش یکسان بوده و کل آن مصرف می‌شود، پس نقطه تقاطعی با یکدیگر ندارند.