



گزینه ۳

۱

گزینه ۱: درست است. پروپانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود ولی انحلال‌پذیری بوتانول در آب حدود ۸ گرم است؛ پس تفاوت انحلال‌پذیری آن‌ها از هر دو الکل متوالی دیگری بیشتر است.

گزینه ۲: درست است. فرمول مولکولی آلکان و الکل‌های سیرشده به صورت C_nH_{2n+2} و $C_nH_{2n+2}O$ است. پس شمار مول‌های CO_2 تولیدشده از سوختن هر دو یکسان و برابر با n است.

گزینه ۳: نادرست است. ابتدا جرم 0.008 مول هپتانول را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g هپتانول} = 0.008 \text{ mol } C_7H_{16}O \times \frac{116 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 0.928 \text{ g}$$

باتوجه به اینکه هپتانول الکلی است که در آب محلول نیست، پس انحلال‌پذیری آن در ۱۰۰ گرم آب باید کمتر از ۱ گرم باشد.

گزینه ۴: درست است. فرمول کلی الکل‌های سیرشده $C_nH_{2n+2}O$ است. هر اتم اکسیژن در الکل‌ها ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد؛ پس:

$$\frac{\text{شمار اتم‌های H}}{2 \text{ جفت ناپیوندی}} = \frac{2n+2}{2} = n+1$$

گزینه ۱

۲

همه موارد درست هستند.

گزینه ۱

۳

الف) نادرست است. نام آیوپاک ترکیب (I)، ۲-هپتانول است.

ب) نادرست است. گروه عاملی موجود در ترکیب (II)، اتر است.

پ) درست است. فرمول مولکولی دو ترکیب (I) و (II) به ترتیب $C_7H_{14}O$ و $C_{10}H_{12}O$ است؛ بنابراین تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در دو ترکیب برابر با ۲ است.

ت) درست است.

الف) درست است.

ب) نادرست است. باتوجه به شکل، اتصال حلقه‌های گلوکز به یکدیگر همراه با از دست دادن شماری از اتم‌های H و O به شکل آب است؛ زیرا در پلیمرهای افزایشی حاصل از پلیمر شدن آلکن‌ها شمار اتم‌ها در مونومر با شماره اتم‌ها در واحد تکرارشونده برابر است که در سلولز چنین نیست.

پ) درست است.

ت) درست است. در سلولز و نشاسته که پلیمرهایی طبیعی هستند، واحد سازنده حلقه‌های گلوکز است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. منابع شیمیایی در زمین یکسان توزیع نشدند و این دلیلی بر پیدایش تجارت است.

گزینه ۲: نادرست. همه مواد طبیعی و همه مواد ساختگی از زمین به دست می‌آیند.

گزینه ۳: نادرست. ظرف غذا از خاک چینی ساخته شده است.

گزینه ۴: درست. کمترین میزان تولید یا مصرف نسبی مربوط به فلزها است، اما کمترین درصد رشد مربوط به سوخت‌های فسیلی است.

عبارت‌های "الف"، "ب" و "ت" نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست. هرچه فلز فعال‌تر باشد، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب‌هایش پایدارتر از خودش است.

ب) نادرست. فلزها از جمله هدایای زمینی هستند که اغلب در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می‌شوند.

پ) درست.

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 = \frac{20 \text{ g}}{60 \text{ g}} \times 100 = 33\frac{1}{3}\%$$

ت) نادرست. درصد خلوص ماده‌ای که در هر ۲۵۰ گرم آن ۲۲۰ گرم ناخالصی وجود دارد، ۱۲ درصد است. درواقع فقط ۳۰ گرم ماده خالص داریم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{30 \text{ g}}{250 \text{ g}} \times 100 = 12\%$$

موارد "الف"، "ب" و "پ" درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

ت) این ویژگی‌ها مربوط به سرب هستند؛ اما آخرین عنصر گروه ۱۴، فلرویم (F1۱۴) است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

الف) نادرست. نافلزی مانند کربن یا گازهای نجیب به آنیون تبدیل نمی‌شوند.

ب) نادرست. هالیدها خودشان آرایش گاز نجیب دارند.

ت) نادرست. رابطه تعداد لایه‌های الکترونی و واکنش‌پذیری هالوژن‌ها معکوس است.

وقتی در یک واکنش یک عنصر می‌تواند جانشین عنصری دیگر درون یک ترکیب شود، یعنی واکنش‌پذیری بیشتری دارد؛

پس: $\text{Cu} < \text{Sn} < \text{Fe} < \text{Zn}$

عبارت‌های "ب"، "پ" و "ت" نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) لزوماً انرژی گرمایی A بیشتر نیست، ممکن است جرم B خیلی بیشتر باشد.

پ) لزوماً دمای A بیشتر نیست، ممکن است جرم A خیلی بیشتر باشد.

ت) انرژی گرمایی یک ماده، برخلاف دما به مقدار آن بستگی دارد.

گزینه ۱: نادرست است. بخش R' در دو استر مربوط به میوه‌های آناناس و انگور یکسان است و در هر دو، اتیل (C_2H_5) است.

گزینه ۲: نادرست است. بخش R' در دو استر مربوط به میوه‌های سیب و موز به صورت متیل و پنتیل است.

گزینه ۳: نادرست است. استر موجود در میوه سیب، متیل بوتانوات نام دارد؛ بنابراین شمار اتم‌های کربن در دو بخش R و R' آن برابر با ۳ و ۱ است.

گزینه ۴: درست است. بخش R' در استر میوه موز، پنتیل و فرمول آن (C_5H_{11}) است؛ بنابراین شمار پیوندهای $\text{C} - \text{H}$ در آن برابر با ۱۱ است.

ابتدا گرما را حساب می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta = 500 \times 4/2 \times 2 = 4200 \text{ J} = 4/2 \text{ kJ}$$

باتوجه به گرما و ΔH واکنش، مقدار مول CaCl_2 مصرف‌شده را در این زمان حساب می‌کنیم:

$$4/2 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{42 \text{ kJ}} = 0/1 \text{ mol CaCl}_2$$

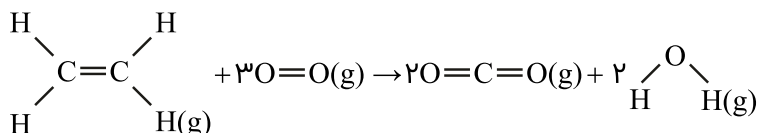
بنابراین $\Delta n_{(\text{CaCl}_2)} = -0/1 \text{ mol}$ است.

حال باتوجه به مول CaCl_2 و زمان ۲ دقیقه، سرعت مصرف CaCl_2 را حساب می‌کنیم:

$$\bar{R}_{(\text{CaCl}_2)} = -\frac{\Delta n_{(\text{CaCl}_2)}}{\Delta t} = -\frac{-0/1 \text{ mol}}{2 \text{ min}} = 0/05 \text{ mol.min}^{-1}$$

ابتدا با استفاده از آنتالپی‌های پیوند، ΔH واکنش سوختن اتن را حساب می‌کنیم، سپس با استفاده از جرم اتن، گرمای آزاد شده را به دست می‌آوریم، ۷۰٪ آن به ظرف فولادی می‌رسد؛ بنابراین می‌توانیم با استفاده از این گرما و رابطه " $Q = mc\Delta\theta$ " تغییر دمای ظرف و در نهایت دمای نهایی را بیابیم.

واضح است که اول باید با استفاده از آنتالپی‌های پیوند، ΔH واکنش سوختن اتن را به دست آوریم:



$$\Delta H = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند در مواد فراآورده} \right]$$

$$\Delta H = [\Delta H_{(\text{C}=\text{C})} + 4\Delta H_{(\text{C}-\text{H})} + 3\Delta H_{(\text{O}=\text{O})}] - [4\Delta H_{(\text{C}=\text{O})} + 4\Delta H_{(\text{O}-\text{H})}]$$

$$\Delta H = [(620) + 4(415) + 3(500)] - [4(800) + 4(470)] = -1300 \text{ kJ}$$

باتوجه به معادله واکنش، به ازای ۱ مول C_2H_4 ، ۱۳۰۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود؛ بنابراین گرمای آزاد شده از سوختن ۵/۶ گرم از آن برابر است با:

$$5/6 \text{ g C}_2\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{28 \text{ g C}_2\text{H}_4} \times \frac{1300 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4} = 260 \text{ kJ}$$

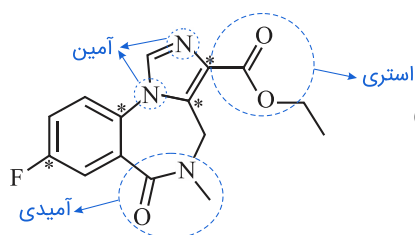
۷۰٪ آن به ظرف می‌رسد؛ بنابراین گرمای گرفته شده توسط ظرف فولادی برابر است با:

$$\text{گرمای گرفته شده توسط ظرف فولادی} = \frac{70}{100} \times 260 \text{ kJ} = 182 \text{ kJ}$$

حالا با استفاده از رابطه " $Q = mc\Delta\theta$ " دمای نهایی ظرف فولادی را حساب می‌کنیم:

$$Q = 182 \text{ kJ} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 182000 \text{ J}, \quad m = 3 \text{ kg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 3000 \text{ g}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 182000 = 3000 \times 0/5 \times (\theta_f - 25) \Rightarrow \theta_f - 25 \simeq 121 \Rightarrow \theta_f = 146^\circ \text{C}$$



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. در ساختار آن دو گروه آمینی و دو گروه کربونیل (در استر و آمید) وجود دارد.

گزینه ۲: درست. کولار پلی‌آمید بوده و در ساختار آن گروه آمیدی یافت می‌شود.

گزینه ۳: درست. ساختار استر آن متشکل از اتانول و یک کربوکسیلیک اسید است.

گزینه ۴: درست. کربن‌های ستاره‌دار عدد اکسایش +۱ دارند.

فقط مورد "الف" نادرست است.
 Fe_2O_3 به عنوان رنگ قرمز کاربرد دارد.

عبارت‌های "ب"، "پ" و "ت" نادرست هستند.
 بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) شیمی‌دان‌ها در پی سرعت بخشیدن به واکنش‌های مفید هستند.

پ) سرعت مصرف A به صورت $\bar{R}_{(A)} = -\frac{\Delta n_{(A)}}{\Delta t}$ است.

ت) هم ماده گازی (g) و هم ماده محلول (aq) را می‌توانیم برحسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ بیان کنیم؛ یعنی دو ماده.

گام ۱: موازنه معادله:

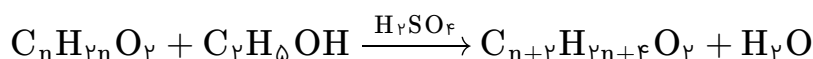


گام ۲: محاسبه اینکه با تولید ۴۵ لیتر اکسیژن، چند مول KCl تولید می‌شود:

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{چگالی} \times \text{حجم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \text{ mol KCl}}{2} = \frac{45 \text{ L} \times 1/28 \frac{\text{g}}{\text{L}} \text{O}_2}{3 \times 32} \Rightarrow x = 1/2 \text{ mol}$$

گام ۳: از روی نمودار می‌بینیم که بعد از ۳۰ s، ۱/۲ مول KCl تولید می‌شود.

از واکنش الکل با اسید آلی به فرمول کلی $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ استر به دست می‌آید:



$$\frac{14/8 \text{ g} \times \frac{40}{100}}{14n + 32} = \frac{8/16 \text{ g}}{14n + 60} \Rightarrow n = 3$$

بنابراین فرمول مولکولی اسید آلی و استر به دست آمده به ترتیب $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ و $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ است که نسبت خواسته شده برابر با $\frac{6}{5} = 1/2$ است.

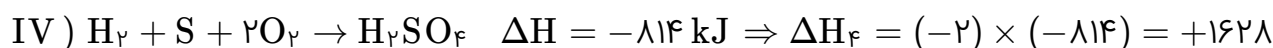
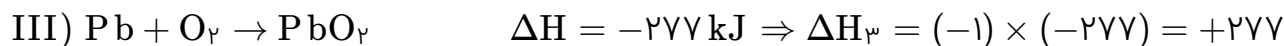
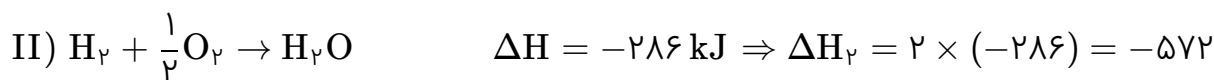
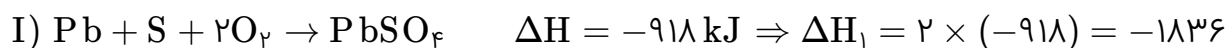
موارد "ب" و "پ" درست هستند.

بررسی سایر موارد:

الف) نادرست. رسانایی الکتریکی طلا در دماهای مختلف ثابت می‌ماند.

ت) نادرست. نماد شیمیایی برم (Br) است نه (Bo).

برای رسیدن به واکنش کلی داده شده باید واکنش (I) را در ۲، واکنش (II) را در ۲، واکنش (III) را در ۱- و واکنش (IV) را در ۲- ضرب کنیم:



بنابراین ΔH واکنش کلی داده شده برابر می شود با:

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 = (-1836) + (-572) + 277 + 1628 \Rightarrow \Delta H = -503 \text{ kJ}$$

دقت داشته باشید سؤال گرما را به ازای مصرف ۱۰۳۵ گرم سرب (Pb) خواسته است.

$$\text{گرما} = 1035 \text{ g Pb} \times \frac{1 \text{ mol Pb}}{207 \text{ g Pb}} \times \frac{-503 \text{ kJ}}{1 \text{ mol Pb}} = -2515 \text{ kJ}$$

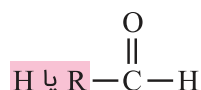
گام ۱: غلظت NH_3 در حال کم شدن است که یعنی NH_3 در حال تجزیه است و مصرف می شود.



گام ۲: از سرعت H_2 استفاده می کنیم، چون غلظت NH_3 در دقیقه سوم مشخص نیست.

$$\frac{R_{3 \text{ min اول}}}{R_{3 \text{ min دوم}}} = \frac{\frac{3/25}{3}}{\frac{1/25}{3}} = \frac{3/25}{1/25} = 3$$

گروه عاملی موجود در بادم، گروه عاملی آلدهیدی زیر است که در سازه این ترکیب وجود ندارد.



گام اول: نوشتن فرمول مولکولی دو ترکیب و به دست آوردن جرم مولی آن‌ها:

$$\text{بنزن: } C_6H_6 = 78 \text{ g.mol}^{-1} \quad \text{نفتالن: } C_{10}H_8 = 128 \text{ g.mol}^{-1}$$

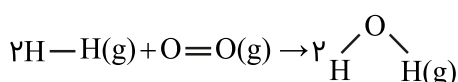
گام دوم: محاسبه درصد جرمی هیدروژن در آن‌ها:

$$C_6H_6 = \frac{6}{78} = \frac{1}{13} \quad C_{10}H_8 = \frac{8}{128} = \frac{1}{16}$$

گام سوم: به دست آوردن نسبت آن دو:

$$\Rightarrow \frac{\frac{1}{16}}{\frac{1}{13}} = \frac{13}{16}$$

ابتدا ΔH واکنش را حساب می‌کنیم:



$$\Delta H = [2 \times \Delta H_{(H-H)} + \Delta H_{(O=O)}] - [4 \times \Delta H_{(O-H)}] = [2(436) + (495)] - [4 \times 463] = -485 \text{ kJ}$$

حالا گرمای آزاد شده به ازای تولید ۳/۶ گرم بخار آب را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ kJ} = 3/6 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{-485 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } H_2O} = -48/5 \text{ kJ}$$

۴۸/۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

گام ۱: محاسبه مقدار مس:

$$\frac{80}{1} \text{ kg گیاه} \times \frac{14 \text{ g Cu}}{1 \text{ kg گیاه}} = 160 \text{ g Cu}$$

گام ۲: محاسبه مقدار آهن لازم برای تولید ۱۶۰ g مس:

$$\frac{160}{1} \text{ g Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{100 \text{ g Fe na khales}}{10 \text{ g Fe khales}} = 200 \text{ g}$$