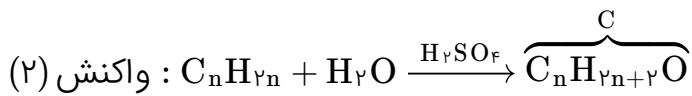
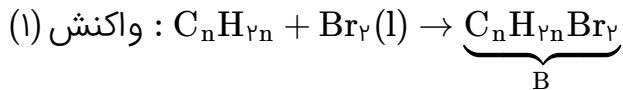


فرمول عمومی آلکن‌ها به صورت C_nH_{2n} است:



$$\Rightarrow \frac{\text{جرم مولی B}}{\text{جرم مولی C}} = \frac{12 \times (n) + 1 \times (2n) + 40 \times (2)}{12 \times (n) + 1 \times (2n + 2) + 16} = 3/36 \Rightarrow n = 3 \xrightarrow{\text{آلکن ۳ کربنه}} C_3H_6 \quad \checkmark$$

فرض می‌کنیم X گرم $C_6H_{12}O_6$ و Y گرم Fe_2O_3 مصرف شده است:
درصد خلوص واکنش‌های (۱) و (۲):

$$X \text{ g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times a_1 \times b_1 = \text{مول تولیدشده } CO_2$$

$$\frac{b_1}{b_2} = \frac{3}{4} \text{ و } \frac{a_1}{a_2} = 2 \Leftarrow \text{به ترتیب با } a_1 \text{ و } a_2 \text{ و بازده درصد آن‌ها را با } b_1 \text{ و } b_2 \text{ نمایش می‌دهیم:}$$

$$Y \text{ g } Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 \text{ g } Fe_2O_3} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} \times a_2 \times b_2 = \text{مول تولیدشده } CO_2$$

$$\Rightarrow \frac{X}{180} \times \frac{2}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} = \frac{Y}{160} \times \frac{3}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \Rightarrow \frac{X}{90} = \frac{3Y}{160} \Rightarrow 18Y = 16X \Rightarrow \frac{X}{Y} = \frac{18}{16} = \frac{9}{8} \quad \checkmark$$

$$Fe_2O_3 = 2(56) + 3(16) = 160 \text{ g.mol}^{-1}$$

راه اول:

$$? \text{ g Fe نظری} = 80 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 56 \text{ g Fe نظری}$$

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{42 \text{ g}}{56 \text{ g}} \times 100 = 75\%$$

راه دوم: روش تستی:

$$\frac{\text{g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{R_a}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{g Fe}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{80 \times \frac{R_a}{100}}{1 \times 160} = \frac{42}{2 \times 56} \Rightarrow R_a = 75\%$$

الف) یونی از فلزهای واسطه که به آرایش گاز نجیب رسیده است $\Leftarrow Sc^{3+}$

ب) عنصری که با گرفتن ۲ الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد $\Leftarrow S$

پ) فلزی که تنها ۱ نوع یون تولید می‌کند $\Leftarrow Ag$

ت) فلزی که می‌تواند یون‌های $1+$ و $2+$ داشته باشد $\Leftarrow Cu$

موارد "ت" و "پ" درست هستند.

بررسی سایر عبارتها:

الف) نادرست. این جمله در مورد فلزات درست است نه همه عناصرها.

ب) نادرست. این مورد برای هالوژن‌ها درست است. هالیدها یون‌های یک بار منفی هالوژن‌ها هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: شاخ حیوانات و پشم گوسفند از پلیمرهایی به نام پلی‌آمید ساخته می‌شوند که در ساختار آن‌ها اتم‌های O، H، C و N وجود دارد؛ اما پنبه از پلیمری به نام سلولز ساخته می‌شود که پلی‌ساکارید است و در ساختار آن اتم N وجود ندارد.

گزینه ۲: پلی‌آمیدها و پلی‌استرها در شرایط مناسب با آب واکنش می‌دهند و به مونومرهای سازنده تبدیل می‌شوند، این پلیمرها زیست‌تخریب‌پذیرند.

گزینه ۳: پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده، به انجام واکنش تمایلی ندارند و از این‌رو پوشاک و پوشش‌های تهیه‌شده از این مواد در طبیعت تجزیه نمی‌شوند.

گزینه ۴: پلیمر سبز را از فرآورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند. به‌طوری‌که نخست نشاسته موجود در این مواد را به لاکتیک اسید تبدیل کرده، سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب پلی‌لاکتیک اسید (پلیمر سبز) تولید می‌کنند.

برای ایزومر بودن باید فرمول مولکولی یکسان و ساختار متفاوت داشت که در گزینه "۳" فرمول مولکول‌ها $C_{11}H_{24}$ و $C_{10}H_{22}$ است که فرمول مولکولی یکسان ندارند.

طبق رابطه $Q = C\Delta\theta$ هر ماده‌ای که ظرفیت گرمایی بالاتری داشته باشد برای تغییر دمای یکسان، نیاز به گرمای بیشتری دارد؛ پس مقاومتش در برابر تغییر دما بیشتر است.

گزینه ۱: نادرست.



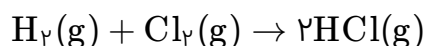
گزینه ۲: نادرست. ظرفیت گرمایی مولی از حاصل‌ضرب ظرفیت گرمایی ویژه در جرم مولی به دست می‌آید؛ پس ممکن است ظرفیت گرمایی ویژه ماده‌ای کمتر ولی به دلیل برخورداری از جرم مولی بیشتر، ظرفیت گرمایی مولی بزرگ‌تری داشته باشد.

گزینه ۳: نادرست. جرم مولی گاز هیدروژن (H_2) دو برابر جرم مولی اتم هیدروژن است. از این‌رو گرمای مولی آن با گرمای ویژه آن برابر نیست بلکه ۲ برابر آن است.

گزینه ۴: درست.

یک نمونه ماده با مقدار آن در دما و فشار معین توصیف می‌شود.

گام ۱: نوشتن معادله هدف:



گام ۲: به دست آوردن آنتالپی واکنش به کمک واکنش‌های a, b و c:

$$\Delta H_{\text{واکنش هدف}} = \frac{+\Delta H_{(a)}}{2} - \Delta H_{(c)} - 2\Delta H_{(b)}$$

$$\Delta H_{\text{واکنش هدف}} = \frac{96}{2} - 628 + (176 \times 2) = -184 \text{ kJ}$$

گام ۳: -184 kJ برابر آنتالپی تولید ۲ مول HCl است. ΔH تولید ۱ مول HCl نصف آن، یعنی -92 kJ می‌باشد.

گزینه ۳ صحیح است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

ب) نادرست. هرچه یک اتم فلزی راحت‌تر الکترون از دست بدهد، فعالیت شیمیایی و خصلت فلزی آن بیشتر است.
ت) نادرست. اتم مانند یک کره است که الکترون‌ها پیرامون آن در چندلایه الکترونی در حرکت‌اند.

ابتدا گرمای آزاد شده به هنگام تجزیه کامل یک کیلوگرم از محلول آب اکسیژنه در آب را حساب می‌کنیم:

$$q = mc\Delta T \Rightarrow q = 1000(\text{g}) \times 4/2 (\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}) \times (48/4 - 25)^\circ\text{C} = 98280 \text{ J} \Rightarrow q = 98/28 \text{ kJ}$$

سپس با استفاده از معادله واکنش و ΔH آن، مقدار گرم H_2O_2 موجود در یک کیلوگرم محلول را که در نتیجه تجزیه آن، این مقدار گرما آزاد شده است، محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g H}_2\text{O}_2 = 98/28 \text{ kJ} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}_2}{196 \text{ kJ}} \times \frac{34 \text{ g H}_2\text{O}_2}{1 \text{ mol H}_2\text{O}_2} = 34 \text{ g H}_2\text{O}_2$$

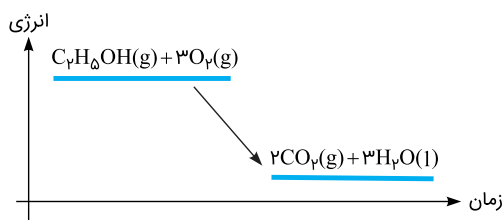
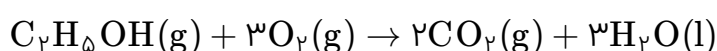
اکنون درصد جرمی محلول آب اکسیژنه را با در اختیار داشتن جرم حل‌شونده و جرم محلول، به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{34 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 100 = 3/4\%$$

بررسی عبارت‌ها:

- نادرست. در ساختار سوخت‌های سبز کربن، هیدروژن و اکسیژن وجود دارد. هیدروکربن‌ها فقط از کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند.
- درست. کربن دی‌اکسید را می‌توان با منیزیم اکسید و کلسیم اکسید واکنش داده و به کربنات این فلزات تبدیل کرد.
- درست. پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیر به نشاسته تجزیه شده و نشاسته نیز می‌تواند به گلوکز تجزیه شود.
- نادرست. واکنشی از دیدگاه اتمی به‌صرفه است که اتم‌های بیشتری به فرآوردهٔ سودمند تبدیل شود (نه هر فرآورده‌ای و نه فرآوردهٔ بیشتر).

در واکنش‌های گرماده، هرچه از سطح انرژی بالاتر به سطح انرژی پایین‌تر بیایم، گرمای بیشتری آزاد می‌شود.



فرمول مولکولی نفتالن و بنزن به ترتیب C_{10}H_8 و C_6H_6 است، پس فرمول مولکولی A به صورت C_6H_{10} و فرمول مولکولی B به صورت C_3H_6 است.

$$\frac{d_{\text{C}_6\text{H}_{10}}}{d_{\text{C}_3\text{H}_6}} = \frac{\frac{\text{جرم مولی C}_6\text{H}_{10}}{\text{حجم مولی C}_6\text{H}_{10}}}{\frac{\text{جرم مولی C}_3\text{H}_6}{\text{حجم مولی C}_3\text{H}_6}} \stackrel{(I)}{=} \frac{\frac{58}{a}}{\frac{42}{a}} = 1/38$$

(I) حجم مولی گازها در شرایط یکسان برابر است.

الف) درست است.

ب) نادرست است. R می‌تواند اتم هیدروژن باشد.

پ) درست است. در سبک‌ترین استر، R اتم هیدروژن و R' گروه CH_3 است که تفاوت جرم آن‌ها ۱۴ گرم است.

ت) نادرست است. فرمول همگانی استرهای که دو گروه R و R' شاخه‌های آلکیل و سیرشده باشند به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ است.

فرمول مولکولی سیانواتن C_3H_3N است.

$$\text{سیانواتن } \frac{53 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{\text{زنجیرا}}{3/392 \times 10^{-18} \text{ g}} = 6/25 \times 10^{16} \text{ mol}$$

برای تعیین شمار مولکول‌های سیانواتن متصل شده به یکدیگر در هر زنجیر پلیمری یا همان n در فرمول $(-C_3H_3N-)_n$ می‌توان جرم یک مولکول سیانواتن را برحسب گرم به دست آورد؛ سپس با داشتن جرم هر زنجیر مقدار n را تعیین کرد.

$$\text{جرم یک مولکول} = 53 \text{ amu} \times \frac{1/66 \times 10^{-24} \text{ g}}{1 \text{ amu}} = 87/98 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$n = \frac{\text{جرم زنجیر}}{\text{جرم مونومر}} = \frac{3/392 \times 10^{-18}}{87/98 \times 10^{-24}} = 40000$$

فرمول شیمیایی ماده موجود در رازیانه ۱۰ اتم کربن دارد و فرمول شیمیایی آن $C_{10}H_{12}O$ است.

فرآورده واکنش گاز اتن با آب و اسید، اتانول و فرآورده واکنش گاز اتن با برم مایع، ۱، ۲-دی‌برمواتان است که هر دو فرآورده شیر شده، بی‌رنگ و در دمای اتاق مایع هستند.

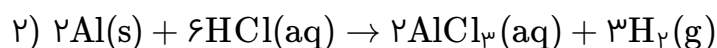
اگر n برابر با ۶ یا ۷ باشد، حتماً می‌بایست پس از گاز نجیب زیرلایه f نیز دارای الکترون می‌بود. هنگام تشکیل یون M^{2+} الکترون از دورترین زیرلایه جدا می‌شود؛ پس به $d^5(n-1)$ ختم خواهد شد. یون‌های فلزهای واسطه ترکیب‌های رنگی را می‌سازند.

اگر جرم H_2 تولیدی m باشد، جرم O_2 تولیدشده $4m$ خواهد بود. حالا در هر واکنش سرعت متوسط واکنش را حساب می‌کنیم:
واکنش (۱):



$$\overline{R}_{واکنش ۱} = \frac{\overline{R}_{O_2}}{۱} = \frac{\Delta n_{O_2}}{\Delta t} = \frac{۴m}{۳۲ \times \Delta t} = \frac{۱}{۸} \times \frac{m}{\Delta t}$$

واکنش (۲):



$$\overline{R}_{واکنش ۲} = \frac{\overline{R}_{H_2}}{۳} = \frac{\Delta n_{H_2}}{۳ \times \Delta t} = \frac{m}{۳ \times ۲ \times \Delta t} = \frac{۱}{۶} \times \frac{m}{\Delta t}$$

بنابراین نسبت سرعت متوسط واکنش (۱) به واکنش (۲) برابر می‌شود با:

$$\frac{\overline{R}_{واکنش ۱}}{\overline{R}_{واکنش ۲}} = \frac{\frac{۱}{۸} \times \frac{m}{\Delta t}}{\frac{۱}{۶} \times \frac{m}{\Delta t}} = \frac{۶}{۸} = \frac{۳}{۴}$$