

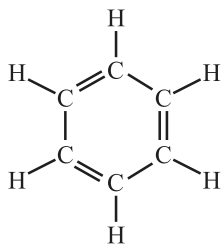


گزینه ۳

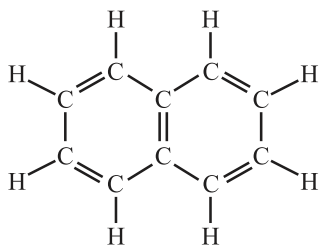
۱

فقط مورد اول نادرست است.

- بنزن ساده‌ترین ترکیب آروماتیک با فرمول C_6H_6 و ساختار زیر است.

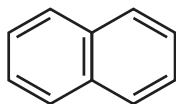


- از نفتالین به‌عنوان ضد بید استفاده می‌شود.

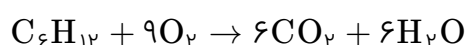


۲۴ پیوند

الف) باتوجه به ساختار نفتالن، شمار پیوندهای دوگانه کربن-کربن در نفتالن برابر با ۵ است.

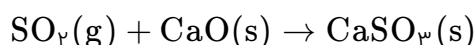
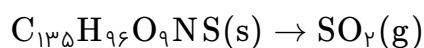


ب) فرمول مولکولی دو ماده بنزن و اتین به ترتیب C_6H_6 و C_2H_2 است؛ بنابراین جرم مولی بنزن ۳ برابر جرم مولی اتین است.
پ) معادله واکنش سوختن کامل سیکلوهگزان به فرمول C_6H_{12} به صورت زیر است:



که مجموع ضرایب فرآورده‌ها برابر با ۱۲ است.

باتوجه به فرمول کلی زغال سنگ از سوختن هر مول از آن، ۱ مول آلایندۀ $SO_2(g)$ تولید می‌شود. از سویی برای به دام انداختن هر مول $SO_2(g)$ به ۱ مول $CaO(s)$ نیاز است.



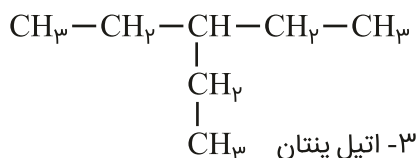
بنابراین به ازای هر مول زغال سنگ به ۱ مول CaO نیاز است.

$$\frac{\text{زغال سنگ } 10^6 \text{ g}}{1 \times 1906 \text{ g زغال سنگ}} = \frac{? \text{ g CaO}}{1 \times 56 \text{ g CaO}} \Rightarrow ? = \frac{2}{94} \times 10^6 = 29/4 \text{ kg}$$

تفاوت جرم مولی این دو هیدروکربن برابر با ۱۰ گرم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

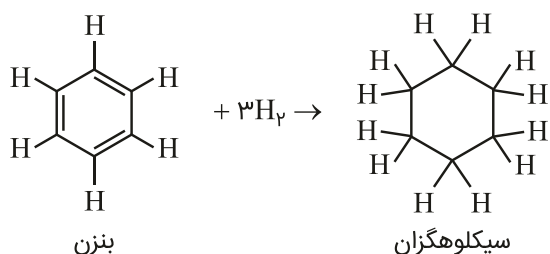
گزینه ۱:



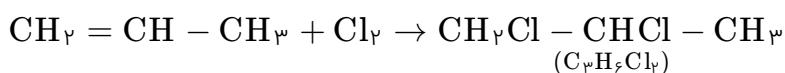
فرمول مولکولی ۳- اتیل پنتان و هپتان C_7H_{14} است و همپار هستند.

گزینه ۲: فرمول مولکولی هر دو ترکیب سیکلوپنتان و پنتن C_5H_{10} است، بنابراین همپار هستند. در ضمن نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در آن‌ها ۱ به ۲ است.

گزینه ۳:



فرمول عمومی آلکن‌ها به صورت C_nH_{2n} است و دومین عضو خانواده آلکن‌ها، C_3H_6 (پروپن) است. ابتدا معادله واکنش پروپن را با گاز کلر می‌نویسیم:



$$\begin{aligned} ? \text{ g } \text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2 &= \frac{8}{4} \text{ g } \text{C}_3\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol } \text{C}_3\text{H}_6}{42 \text{ g } \text{C}_3\text{H}_6} \\ &\times \frac{1 \text{ mol } \text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2}{1 \text{ mol } \text{C}_3\text{H}_6} \times \frac{113 \text{ g } \text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2}{1 \text{ mol } \text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2} = 22/6 \text{ g} \end{aligned}$$

بررسی گزینه‌ها:

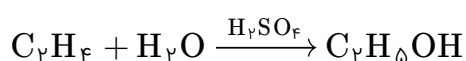
گزینه ۱: فرآورده‌های سوختن بنزین CO ، CO_2 و H_2O است، درحالی‌که در سوختن زغال‌سنگ علاوه بر این سه ماده، گازهای NO_2 و SO_2 نیز تولید می‌شود.

گزینه ۲: از کلسیم اکسید استفاده می‌شود. $\text{CaO(s)} + \text{SO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaSO}_3(\text{s})$

گزینه ۳: متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است و هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

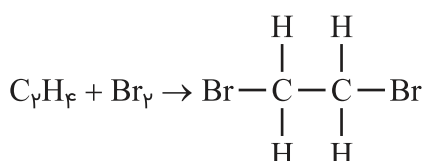
گزینه ۴: سوخت هواپیما به‌طور عمده از نفت سفید است که شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده کربن است.

الف) درست.



ب) درست.

پ) نادرست. فرآورده واکنش، ۱، ۲-دی‌برمو اتان نام دارد.



ت) درست. هر مول اتن با جذب ۱ مول گاز هیدروژن یا ۲ مول اتم هیدروژن به آلکان تبدیل‌شده، سیر می‌شود.

الف) درست. زغال‌سنگ به هنگام سوختن آلودگی بیشتری ایجاد نموده و گاز CO_2 بیشتری تولید می‌کند.

ب) نادرست. مقدار نمک و اسید در نفت خام، کم و در نواحی گوناگون متغیر است و به جنس زمین بستگی دارد.

پ) درست. در برج تقطیر، دما از پایین به بالا کاهش می‌یابد.

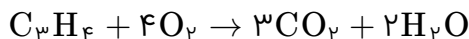
ت) درست.

ث) درست.

گاز متان به فرمول CH_4 و جرم مولی ۱۶ گرم ساده‌ترین عضو خانواده آلکان‌ها است؛ بنابراین جرم مولی آلکین A که $\frac{2}{5}$ برابر جرم مولی متان است، برابر با ۴۰ گرم است.
فرمول کلی آلکین‌ها $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ است؛ پس جرم مولی آن‌ها برابر با $14n - 2$ است.

$$14n - 2 = 40 \Rightarrow 14n = 42 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow \text{C}_3\text{H}_4$$

معادله سوختن C_3H_4 به صورت زیر است:



جرم مولی CO_2 به دست آمده از سوختن یک مول C_3H_4 برابر با $3 \times 44 \text{ g}$ است. معادله واکنش تخمیر گلوکز برای تولید سوخت سبز یا اتانول به صورت زیر است:



$$\frac{90 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = \frac{?}{2 \times 44 \text{ g اتانول}} \Rightarrow ? = 44$$

نسبت جرم این دو ماده برابر است با:

$$\frac{3 \times 44}{44} = 2/1$$

گزینه ۱: نادرست. باتوجه به ساختار دو مولکول اتین و هیدروژن سیانید، شمار جفت الکترون‌های پیوندی در آن‌ها نابرابر است.



گزینه ۲: نادرست. برای آلکینی با فرمول C_3H_4 تنها می‌توان یک ساختار به صورت زیر رسم کرد.



گزینه ۳: درست. فرمول مولکولی همگانی آلکین‌ها با هیدروکربن‌هایی با دو پیوند دوگانه در ساختار خود یکسان و به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ است.

گزینه ۴: نادرست. دمای به دست آمده از سوختن اتین به قدری زیاد است که می‌توان از آن برای جوشکاری و برش فلزها استفاده کرد.

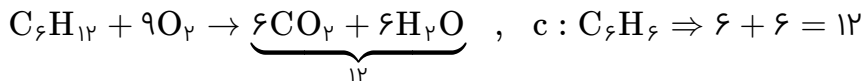
الف) درست.

$$c : C_6H_6 \Rightarrow \text{تعداد پیوند} = \frac{6 \times 4 + 6 \times 1}{2} = 15$$

$$b : C_6H_{12} \Rightarrow \text{تعداد پیوند} = \frac{6 \times 4 + 12 \times 1}{2} = 18 \Rightarrow 15 - 9 = 6$$

$$a : C_3H_6 \Rightarrow \text{تعداد پیوند} = \frac{3 \times 4 + 6 \times 1}{2} = 9$$

ب) درست.



پ) درست؛ ترکیب (c) بنزن به دلیل داشتن پیوندهای دوگانه کربن-کربن سیرنشده است. ترکیب (b) جزء سیکلوآلکانها است و سیرشده است.

ت) نادرست؛ ترکیب c بنزن و ترکیب b سیکلوهگزان نام دارد.

ث) درست.

$$c : C_6H_6 \Rightarrow 6 \times 12 + 6 = 78$$

$$b : C_6H_{12} \Rightarrow 6 \times 12 + 12 = 84$$

$$a : C_3H_6 \Rightarrow 3 \times 12 + 6 \times 1 = 42$$

$$b - c = 84 - 78 = 6$$

$$c - a = 78 - 42 = 36$$

$$1 \text{ mol سنگ} \times \frac{1906 \text{ g سنگ}}{1 \text{ mol سنگ}} \times \frac{30 \text{ kg}}{1 \text{ g سنگ}} \times \frac{0.104 \text{ g CO}_2}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} = x \Rightarrow x = 135$$

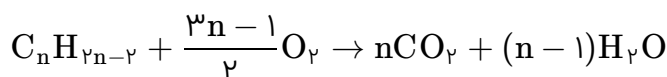
گزینه ۱: نادرست. قبل از پالایش نفت خام که شامل جداسازی اجزای سازنده آن است، باید نمکها، اسید و آب را از نفت خام جدا کنند.

گزینه ۲: نادرست. در تقطیر جزء به جزء نفت خام، هیدروکربنهایی با نقطه جوش نزدیک به هم به شکل مخلوط از بخشی از برج تقطیر باهم خارج میشوند.

گزینه ۳: نادرست. مولکولهای سبکتر (نه سنگینتر!) و فرارتر به سمت قسمت‌های بالای برج حرکت می‌کنند.

گزینه ۴: درست.

فرمول عمومی آلکان ها C_nH_{2n+2} است و چون آلکین ها C_nH_{2n-2} کمتر از آلکان ها دارند پس فرمول عمومی آن ها C_nH_{2n-2} است.



از سوختن ۲۵٪ مول آلکین، $13/5$ گرم آب به دست آمده است. پس از سوختن ۱ مول آلکین $(4 \times 13/5)$ یا ۵۴ گرم آب تولید می شود که برابر ۳ مول آب است.

$$54 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} = 3 \text{ mol } H_2O$$

از آنجا که به ازای سوختن یک مول آلکین، $(n-1)$ مول آب تولید می شود، بنابراین خواهیم داشت:

$$n-1 = 3 \Rightarrow n = 4 \xrightarrow{\text{فرمول آلکین}} C_4H_6$$

$$\text{جرم مولکولی آلکین} = (4 \times 12) + (6 \times 1) = 54 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

باتوجه به فرمول مولکولی هریک از ترکیب های داده شده، نسبت شمار اتم های هیدروژن به شمار اتم های کربن را در هر ترکیب حساب می کنیم:

$$C_4H_{10} : \frac{H}{C} = \frac{10}{4} \quad (\text{بوتان}) \quad C_2H_4 : \frac{H}{C} = \frac{4}{2} = 2 \quad (\text{اتن})$$

$$C_6H_6 : \frac{H}{C} = \frac{6}{6} = 1 \quad (\text{بنزن}) \quad C_{10}H_8 : \frac{H}{C} = \frac{8}{10} \quad (\text{نفتالن})$$

$$C_2H_2 : \frac{H}{C} = \frac{2}{2} = 1 \quad (\text{اتین}) \quad HCN : \frac{1}{1} = 1 \quad (\text{هیدروژن سیانید})$$

$$C_6H_{12} : \frac{H}{C} = \frac{12}{6} = 2 \quad (\text{سیکلو هگزان})$$