

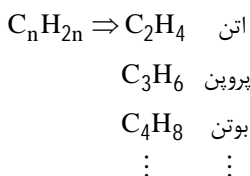
فصل ۱

قسمت هشتم

آلکن‌ها - آلکین‌ها - هیدروکربن‌های حلقوی - نفت

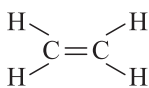
آلکن‌ها

هیدروکربن‌های سیرنشده و زنجیری بوده که در ساختار خود گروه عاملی پیوند دوگانه کربن-کربن (C=C) را دارند. فرمول کلی آلکن‌ها C_nH_{2n} است. اولین آلکن دارای دو کربن بوده و به اتن معروف است.



ویژگی‌های اتن

اتن نخستین عضو خانواده آلکن‌ها، مولکولی مسطح و کاملاً ناقطبی بوده و حالت فیزیکی آن نیز گازی است. موز و گوجه‌فرنگی رسیده گاز اتن آزاد می‌کنند. این گاز می‌تواند باعث رسیدن میوه‌های نارس شود و در کشاورزی و سردخانه‌ها به عنوان «عمل‌آورنده» استفاده می‌شود.



(۱) نخستین عضو آلکن‌هاست.

(۲) مولکولی مسطح و ناقطبی است.

(۳) حالت گازی دارد، پس نیروهای وان‌دروالس ضعیفی دارد.

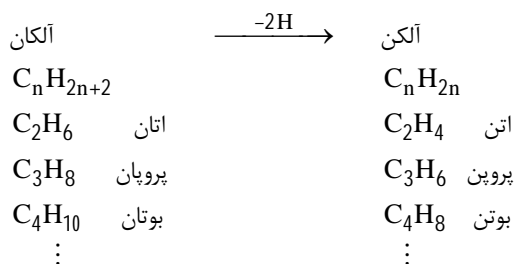
(۴) عمل‌آورنده میوه‌ها بوده و باعث رسیدن میوه‌های نارس می‌شود.

ویژگی‌های اتن

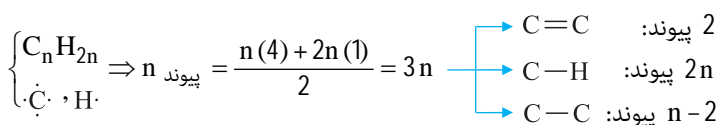


نام‌گذاری فرمول بسته آلکن‌ها

برای نام‌گذاری فرمول بسته آلکن‌ها با توجه به تعداد کربن آن‌ها، در نام آلکن هم‌کربن پسوند «ان» را به پسوند «-ن» تبدیل می‌کنند.



نکته STP در ساختار هر آلکن $3n$ پیوند وجود دارد که دو عدد آن مربوط به پیوند دوگانه بوده و $3n - 2$ عدد آن مربوط به پیوندهای یگانه $C-H$ و $C-C$ است.



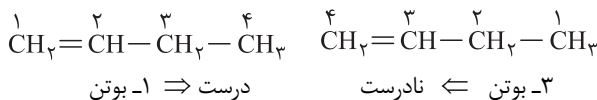
نام‌گذاری فرمول گسترده آلکن‌ها

الف) نام‌گذاری آلکن‌های راست‌زنجیر: در این مولکول‌ها بایستی شماره کربن پیوند دوگانه (آن‌که کوچک‌تر است) ذکر شده و سپس با توجه به تعداد کربن، نام آن به صورت آلکن بیان شود.

نام‌گذاری آلکن‌های راست‌زنجیر $\Leftarrow n$ -آلکن

جهت شماره‌گذاری زنجیر اصلی

برای شماره‌گذاری آلکن راست‌زنجیر بایستی از سمتی شماره‌گذاری کنیم که پیوند دوگانه به سر زنجیر نزدیک‌تر باشد. به عبارت دیگر به کربن گروه عاملی شماره کوچک‌تری تعلق گیرد.



نمته STP در تمامی آلکن‌ها شماره کربن پیوند دوگانه حداکثر به اندازه نصف تعداد کربن زنجیر اصلی است چنان‌چه بیش‌تر باشد، شماره‌گذاری غلط بوده و نام آلکن نادرست خواهد بود.

شماره کربن پیوند دوگانه در آلکن‌ها $\geq \frac{n}{2}$ و $n =$ تعداد کربن زنجیر اصلی نام‌گذاری درست $\Rightarrow \frac{5}{2} \geq 2 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow 2$ - پنتن

نام‌گذاری نادرست (جهت شماره‌گذاری غلط) $\Rightarrow \frac{6}{2} > 4 \Rightarrow n = 6 \Rightarrow 4$ - هگزن

ویژه علاقمندان

ب) نام‌گذاری آلکن‌های شاخه‌دار

۱) انتخاب زنجیر اصلی

زنجیر اصلی در آلکن‌ها، زنجیری است که هر دو کربن پیوند دوگانه در مسیر آن قرار بگیرد و پس از آن طولانی بودن مسیر اهمیت دارد. یعنی اگر مسیری هر دو کربن پیوند دوگانه را در خود نداشته باشد، اگر چه طولانی هم باشد، ولی زنجیر اصلی نخواهد بود و اگر چند مسیر واجد شرایط بودند آن‌که شاخه فرعی بیش‌تری دارد انتخاب می‌شود.

- اولویت‌های انتخاب زنجیر اصلی آلکن‌ها
- ۱) زنجیری است که کربن‌های پیوند دوگانه در مسیر آن باشد.
 - ۲) طولانی‌ترین مسیر کربنی باشد (به شرط داشتن کربن‌های دوگانه در مسیر خود).
 - ۳) شاخه فرعی بیش‌تری داشته باشد (در صورتی‌که چند مسیر طولانی و یکسان داریم).

۲) شماره‌گذاری زنجیر اصلی

زنجیر اصلی را باید از سمتی شماره‌گذاری کرد که پیوند دوگانه به سر زنجیر نزدیک‌تر باشد. چنان‌چه پیوند دوگانه دقیقاً وسط زنجیر اصلی باشد، آن‌گاه از سمتی شماره‌گذاری می‌کنیم که شاخه فرعی به سر زنجیر نزدیک‌تر است و اگر موقعیت شاخه‌ها از دو سر زنجیر مشابه باشد، مقدم بودن حروف الفبایی شاخه‌ها ملاک عمل است.

- اولویت‌های شماره‌گذاری زنجیر اصلی آلکن‌ها
- ۱) از سمتی شماره‌گذاری می‌شود که پیوند دوگانه به سر زنجیر نزدیک‌تر است.
 - ۲) از سمتی که شاخه فرعی به سر زنجیر نزدیک‌تر است شماره‌گذاری می‌شود (اگر پیوند دوگانه وسط زنجیر باشد).
 - ۳) مقدم بودن حروف الفبایی شاخه‌ها (در موقعیت مشابه شاخه‌ها از طرفین)

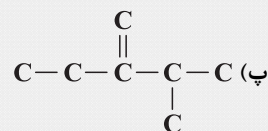
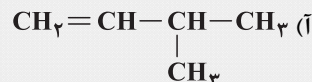
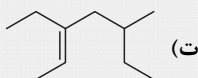
۳) ذکر شماره و نام شاخه‌های فرعی

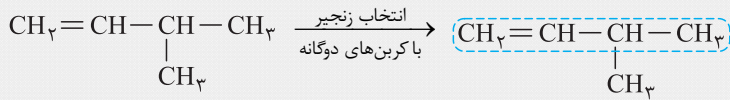
دقیقاً مشابه همان قواعد مربوط به نام‌گذاری آلکن‌ها عمل می‌کنیم.

۴) ذکر شماره و نام زنجیر اصلی

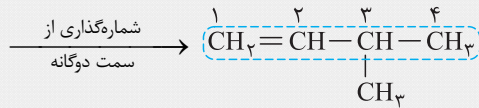
حتماً باید قبل از نام زنجیر اصلی، شماره کربن کوچک‌تر پیوند دوگانه ذکر شود.

مثال ساختارهای آلکنی زیر را نام‌گذاری کنید.

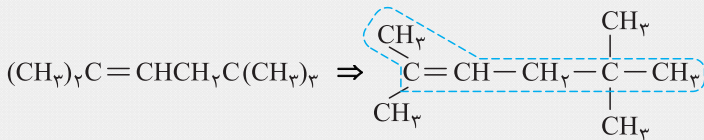




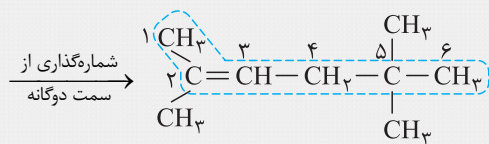
(ا)



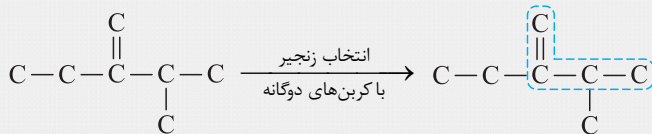
۳- متیل - ۱- بوتن



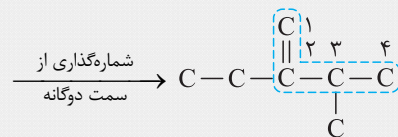
(ب)



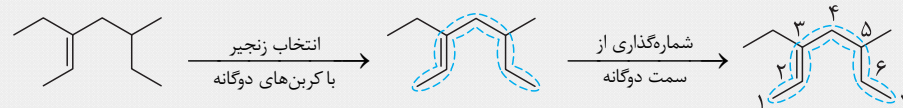
۵، ۵ - تری‌متیل - ۲- هگزن



(پ)



۲- اتیل - ۳- متیل - ۱- بوتن



(ت) ۳- اتیل - ۵- متیل - ۲- هپتن

واکنش‌پذیری آلکن‌ها

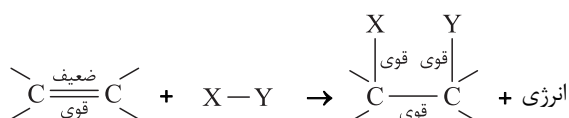
آلکن‌ها بر خلاف آلکان‌ها واکنش‌پذیری بالایی دارند. به خاطر وجود پیوند دوگانه، ترکیباتی سیرنشده به شمار آمده و اتم‌های کربن پیوند دوگانه تمایل دارند از حداکثر امکان خود برای تشکیل پیوندهای یگانه استفاده کرده و چهار پیوند یگانه تشکیل دهند، از این رو واکنش‌پذیری خوبی دارند.

(۱) ترکیباتی سیرنشده هستند.

ویژگی‌های شیمیایی آلکن‌ها (۲) واکنش‌پذیری بالایی دارند.

(۳) کربن‌های پیوند دوگانه تمایل به تشکیل چهار پیوند یگانه با چهار اتم دارند.

علت اصلی واکنش‌پذیری آلکن‌ها: علت واقعی واکنش‌پذیری آلکن‌ها و به طور کلی هیدروکربن‌های سیرنشده، تشکیل پیوندهای قوی‌تر و رسیدن به پایداری بیش‌تر است. در پیوند دوگانه یکی از پیوندها ضعیف بوده و دیگری قوی است و در پیوند سه‌گانه، یک پیوند قوی و دو پیوند ضعیف داریم، ترکیبات سیرنشده ترجیح می‌دهند پیوندهای ضعیف خود را با صرف انرژی کم شکسته و با تشکیل پیوندهای قوی یگانه، انرژی زیادی آزاد کرده و با رسیدن به سطح انرژی کم‌تر، به پایداری برسند.



واکنش افزایشی آلکنها

در شیمی آلی به واکنش‌هایی که در آن دو ماده با هم واکنش داده و یک فراورده تولید می‌کنند، واکنش افزایشی گویند. ماده A + ماده B → ماده AB. در یک واکنش افزایشی تعدادی پیوند در واکنش‌دهنده‌ها شکسته شده و همان تعداد پیوند در فراورده تشکیل می‌شود. پس در هر واکنش افزایشی مجموع پیوندهای واکنش‌دهنده‌ها با مجموع پیوندهای فراورده برابر است.

در هر واکنش افزایشی ← مجموع پیوندهای فراورده = مجموع پیوندهای واکنش‌دهنده‌ها

نکته جرم مولی فراورده در یک واکنش افزایشی با مجموع جرم مولی واکنش‌دهنده‌ها برابر است.

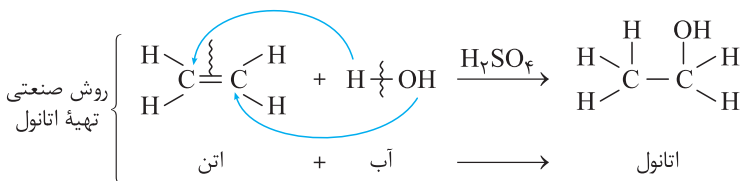
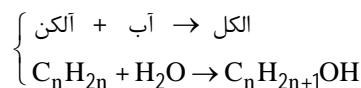
در هر واکنش افزایشی ← جرم مولی فراورده = مجموع جرم مولی واکنش‌دهنده‌ها

نکته در اغلب موارد واکنش‌های افزایشی گرماده بوده و پیوندهای ضعیف در واکنش‌دهنده‌ها شکسته شده و پیوندهای قوی در فراورده تشکیل می‌شود و معمولاً ترکیب‌های سیرنشده به سیرشده تبدیل می‌شوند.

جمع‌بندی:

- ۱) دو ماده به یک ماده تبدیل می‌شوند.
- ۲) تعداد پیوندهای شکسته‌شده در واکنش‌دهنده‌ها برابر پیوندهای تشکیل‌شده در فراورده است.
- ۳) تعداد کل پیوندهای واکنش‌دهنده‌ها برابر پیوندهای فراورده است.
- ۴) جرم مولی فراورده با مجموع جرم مولی واکنش‌دهنده‌ها برابر است.
- ۵) اغلب گرماده بوده و پیوندهای ضعیف شکسته شده و به جای آن پیوندهای قوی تشکیل می‌شود.

آ) واکنش افزایشی آب با آلکن‌ها: در حضور سولفوریک‌اسید (در نقش کاتالیزگر که در فصل دوم خواهید خواند) واکنش آب‌دهی به آلکن‌ها انجام شده و یک الکل به دست می‌آید.

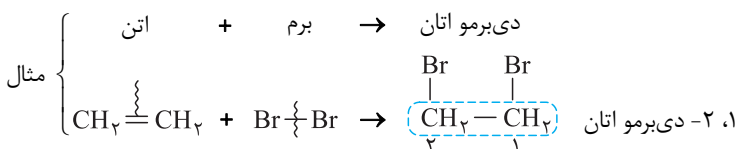
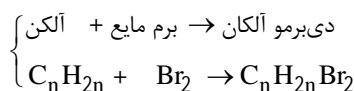


ویژگی‌های اتانول

اتانول، الکلی دو کربنی، بی‌رنگ و فرار است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود و یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی بوده و در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی به کار می‌رود و از آن برای ضدعفونی کردن نیز استفاده می‌کنند.

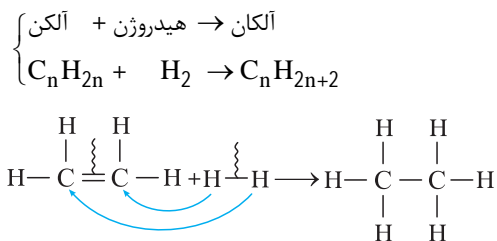
- ۱) بی‌رنگ و فرار است (نقطه جوش 78°C).
- ۲) به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
- ۳) از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است.
- ۴) در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی کاربرد دارد.
- ۵) برای ضدعفونی کردن استفاده می‌شود.

ب) واکنش افزایشی برم با آلکن‌ها: برم مایع (Br_2) قرمز رنگ است و در طی واکنش افزایشی با آلکن‌ها، پیوند دوگانه آن‌ها را به یگانه تبدیل کرده و یک ترکیب سیرشده ایجاد می‌کند. با از بین رفتن برم، رنگ قرمز آن از بین می‌رود.

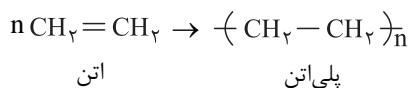


توجه همه آلکن‌ها واکنش افزایشی با برم را انجام می‌دهند و با تولید دی‌برمو آلکان رنگ قرمز برم را از بین می‌برند؛ به همین خاطر برای تشخیص آزمایشگاهی آلکن‌ها از سایر ترکیبات سیرشده (نه سایر هیدروکربن‌ها) از واکنش با برم استفاده می‌کنند.

پ) واکنش افزایشی هیدروژن با آلکن‌ها: گاز هیدروژن در واکنش با آلکن‌ها در طی یک واکنش افزایشی، پیوند دوگانه را به یگانه تبدیل کرده و با تشکیل دو پیوند یگانه قوی کربن - هیدروژن، آلکن را به آلکان تبدیل می‌کند. یعنی از سیر نشده به سیر شده تبدیل می‌شود.



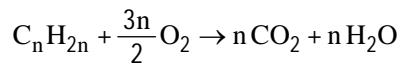
ت) واکنش پلیمر شدن افزایشی آلکن‌ها: در شرایط مناسبی از دما، فشار و کاتالیزگر، تعداد بسیار زیادی مولکول آلکن به هم چسبیده و مولکول‌های بسیار بزرگ سیر شده‌ای به نام پلیمر پلی‌اتن را ایجاد می‌کنند. انواع لاستیک‌ها، پلاستیک‌ها، برخی الیاف و ... حاصل واکنش افزایشی پیوندهای دوگانه هیدروکربن‌های سیر نشده هستند که در فصل سوم به طور کامل بررسی می‌شوند.



نکته به ترکیب‌ها، مواد و وسایل گوناگونی که از نفت یا گاز طبیعی به دست می‌آیند، **فراورده‌های پتروشیمیایی** گویند، مانند پلی‌اتن، سولفوریک اسید و ...

واکنش سوختن آلکن‌ها

آلکن‌ها نیز مانند آلکان‌ها به راحتی واکنش سوختن را انجام داده و با تشکیل کربن دی‌اکسید و آب به پایداری رسیده و مقدار زیادی گرما آزاد می‌کنند.



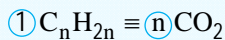
توجه جرم مولی آلکن‌ها برابر $14n$ گرم بر مول است.

$$\begin{cases} \text{آلکن‌ها} \\ \text{C} = 12, \text{H} = 1 \\ n(12) + 2n(1) = 14n \text{ g.mol}^{-1} \end{cases}$$

تست از سوختن کامل $1/68$ گرم از یک آلکن، چند گرم گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟

- ۱) $5/28$ ۲) $10/56$ ۳) $2/64$ ۴) $1/32$

پاسخ: با توجه به معادله کلی سوختن آلکن، هم‌ارزی آلکن و کربن دی‌اکسید را نوشته و برای هر کدام کسر جرمی تشکیل می‌دهیم:



$$\frac{1/68 \text{ g}}{1 \times 14n} = \frac{? \text{ g}}{n \times 44} \Rightarrow ? \text{ g} = 5/28 \text{ g}$$

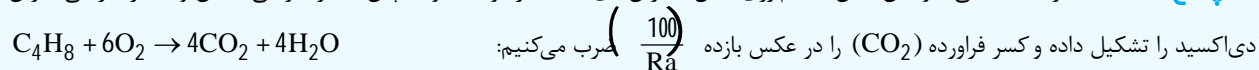
بنابراین پاسخ تست، گزینه (۱) است.

تست از سوختن کامل چند گرم از یک بوتن مقدار $2/4$ لیتر گاز CO_2 با چگالی $1/1 \text{ g.L}^{-1}$ تولید شده است، اگر بازده درصدی واکنش ۷۵٪

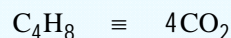
باشد؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱) $2/24$ ۲) $3/36$ ۳) $1/12$ ۴) $1/52$

پاسخ: با استفاده از معادله کلی سوختن آلکن‌ها، هم‌ارزی آلکن با کربن دی‌اکسید را نوشته و سپس کسر جرمی آلکن و کسر جرمی کربن



$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{m}{2/4} \Rightarrow m_{\text{CO}_2} = 2/64 \text{ g}, \text{C}_4\text{H}_8 = 56 \text{ g.mol}^{-1}, \text{CO}_2 = 44 \text{ g.mol}^{-1}$$



$$\frac{? \text{ g}}{1 \times 56} = \frac{2/64 \text{ g}}{4 \times 44} \times \frac{100}{75} \Rightarrow ? \text{ g} = 1/12 \text{ g}$$

بنابراین پاسخ تست، گزینه (۳) است.

تست

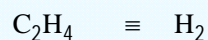
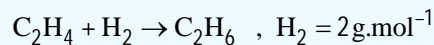
6/72 لیتر مخلوط گازی اتان و اتن در شرایط STP، حداکثر با 0/4 گرم گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. درصد حجمی اتان در مخلوط

اولیه کدام است؟ ($H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) 33/33% (۲) 66/67% (۳) 75% (۴) 25%

پاسخ: در مخلوط اولیه اتان سیرشده بوده و با H_2 واکنش نمی‌دهد اما تمامی اتن موجود در مخلوط با H_2 واکنش می‌دهد، پس مقدار اتن از

مقدار H_2 قابل تعیین است.



$$\frac{?L}{1 \times 22/4} = \frac{0/4 \text{ g}}{1 \times 2} \Rightarrow ? = 4/48 \text{ L } C_2H_4$$

$$V_{C_2H_4} + V_{C_2H_6} = 6/72 \text{ L} \Rightarrow 4/48 \text{ L} + V_{C_2H_6} = 6/72 \text{ L} \Rightarrow V_{C_2H_6} = 2/24 \text{ L}$$

$$\%C_2H_6 = \frac{V_{C_2H_6}}{V_{C_2H_6} + V_{C_2H_4}} \times 100 = \frac{2/24}{6/72} \times 100 = 33/33\%$$

$V_{\text{مخلوط}}$

بنابراین پاسخ تست گزینه (۱) است.

تست

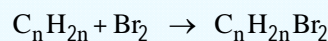
از واکنش 3/2 گرم از برم مایع با یک آلکن، مقدار 11/6 گرم ترکیب سیرشده دی‌برمو آلکن تولید می‌شود. تعداد کربن این آلکن کدام

است؟ ($C = 12, Br = 80, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۳۰ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

پاسخ: ابتدا واکنش افزایشی برم و آلکن را نوشته، سپس با تشکیل دو کسر جرمی، مجهول را پیدا می‌کنیم.

$$C_n H_{2n} Br_2 \text{ آلکن دی‌برمو } = n(12) + 2n(1) + 2(80) = 14n + 160 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, \quad Br_2 = 160 \text{ g.mol}^{-1}$$



$$\frac{3/2 \text{ g}}{1 \times 160} = \frac{11/6 \text{ g}}{1 \times (14n + 160)} \Rightarrow 50 \times 11/6 = 14n + 160 \Rightarrow 580 = 14n + 160 \Rightarrow 14n = 420 \Rightarrow n = 30$$

بنابراین پاسخ تست، گزینه (۲) است.

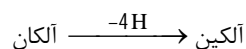
آلکین‌ها، سیرنشده‌تر از آلکن‌ها

به هیدروکربن‌های سیرنشده زنجیری که یک پیوند سه‌گانه کربن-کربن داشته و فرمول عمومی آن‌ها $C_n H_{2n-2}$ است، آلکین گویند.

$$C_n H_{2n-2} \begin{cases} n=1 & \text{CH}_2 \\ n=2 & \text{C}_2\text{H}_2 \text{ ساده‌ترین آلکین} \\ n=3 & \text{C}_3\text{H}_4 \text{ دومین آلکین} \\ \vdots & \vdots \end{cases}$$

نام‌گذاری فرمول بسته آلکین‌ها

برای نام‌گذاری فرمول بسته آلکین‌ها، با توجه به تعداد کربن آن‌ها، نام آلکن هم‌کربن را نوشته و فقط پسوند «ان» در آلکن را به پسوند «ین» تبدیل می‌کنیم.



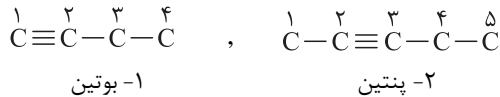
نکته STP تعداد پیوندها در آلکین‌ها برابر $3n - 1$ عدد است که ۳ پیوند مربوط به سه‌گانه بوده و $3n - 4$ پیوند مربوط به پیوندهای یگانه $C-H$ و $C-C$ است.

$$\left\{ \begin{array}{l} C_n H_{2n-2} \\ \cdot \dot{C} \cdot, H \cdot \end{array} \right. \Rightarrow n \text{ پیوند} = \frac{n(4) + (2n-2)(1)}{2} = 3n - 1$$

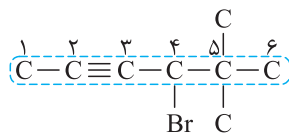
$\begin{cases} \rightarrow C \equiv C & \text{پیوند: } 3 \\ \rightarrow C-H & \text{پیوند: } 2n-2 \\ \rightarrow C-C & \text{پیوند: } n-2 \end{cases}$

ویژه علاقمندان نام‌گذاری فرمول گسترده آلکین‌ها

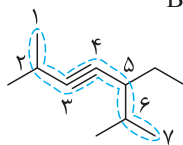
الف) نام‌گذاری آلکین‌های راست‌زنجیر: همانند آلکن‌ها عمل کرده، فقط به جای پیوند دوگانه از سمتی که پیوند سه‌گانه به سر زنجیر نزدیک‌تر است، شماره‌گذاری را انجام می‌دهیم.



ب) نام‌گذاری آلکین‌های شاخه‌دار: باز هم همانند آلکن‌ها عمل نموده، یعنی زنجیر اصلی باید هر دو کربن پیوند سه‌گانه را در خود داشته و طولانی‌ترین مسیر نیز باشد و شماره‌گذاری از سمتی که پیوند سه‌گانه به سر زنجیر نزدیک‌تر است انجام می‌شود.



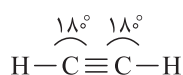
۴- برم - ۵، ۵ - دی‌متیل - ۲ - هگزین



۵ - اتیل - ۲، ۶ - دی‌متیل - ۳ - هپتین

ویژگی‌های اتین

ساده‌ترین آلکین با فرمول مولکولی C_2H_2 به اتین (نام قدیمی = استیلن) معروف بوده و حالت فیزیکی گازی دارد. از واکنش سوختن اتین گرمای زیادی تولید شده و دمای شعله آن بسیار بالاست، به طوری که از آن برای برشکاری و جوشکاری فلزات استفاده می‌شود.

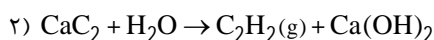
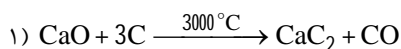


- ۱) مولکولی خطی بوده و یک پیوند سه‌گانه کربن - کربن دارد.
 - ۲) ساده‌ترین آلکین بوده و حالت گازی دارد.
 - ۳) به خاطر بالا بودن دمای شعله آن، در جوشکاری و برشکاری استفاده می‌شود.
- ویژگی‌ها و کاربردهای اتین

ویژه علاقمندان

جوش کاربردی چیست؟

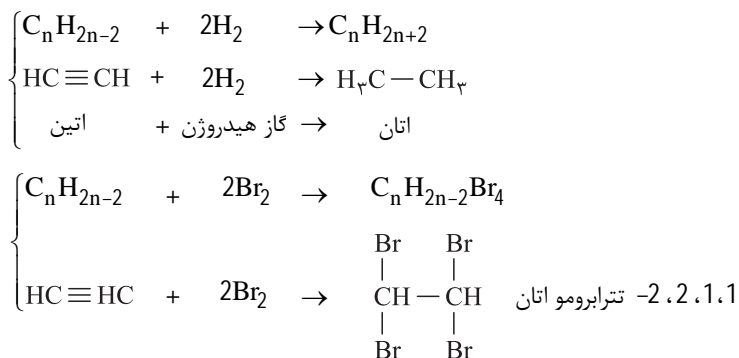
برای تهیه اتین در صنعت، آهک (CaO) را با زغال کک (c) در دمای حدود $3000^\circ C$ درجه سانتی‌گراد حرارت می‌دهند و ترکیبی به نام کلسیم‌کاربید CaC_2 تولید می‌کنند. این ترکیب در واکنش با آب، گاز اتین تولید می‌کند. از جمع‌آوری این گاز و ذخیره آن در کپسول‌های ویژه، گاز مورد نیاز برای جوشکاری با اتین فراهم می‌شود. از این رو، به جوشکاری با گاز اتین، جوش کاربردی نیز گفته می‌شود که مقصود همان جوشکاری با گاز حاصل از واکنش کلسیم‌کاربید با آب، یعنی اتین است.



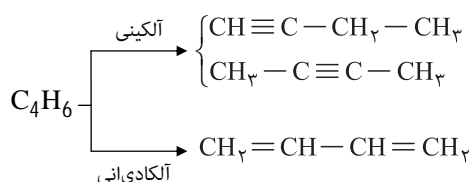
توجه به یون C_2^{2-} ، کاربید گویند. $[:C \equiv C:]^{2-}$

واکنش پذیری آلکین‌ها

آلکین‌ها نیز مانند آلکن‌ها سیرنشده بوده و واکنش‌پذیری بالایی دارند. درجهٔ سیرنشده‌گی آلکین‌ها بیش‌تر از آلکن‌ها است، زیرا آلکن‌ها در پیوند دوگانهٔ خود یک پیوند ضعیف داشته، در حالی‌که آلکین‌ها در پیوند سه‌گانهٔ خود، دو پیوند ضعیف دارند که تمایل دارند آن‌ها را شکسته و پیوندهای یگانهٔ قوی به جای آن‌ها تشکیل دهند. برای مثال آلکین‌ها با دو مول گاز H_2 واکنش داده و با دو مول Br_2 به حالت سیرشده می‌رسند.

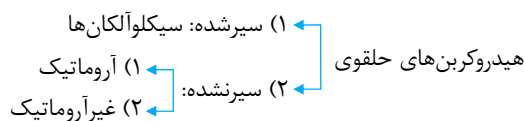


نکتهٔ STP آلکین‌ها از نظر فرمول عمومی با آلکن‌هایی که دو پیوند دوگانه داشته و به آلكادیان معروف هستند، ایزومر بوده و هر دو خانواده، فرمول عمومی C_nH_{2n-2} دارند.



هیدروکربن‌های حلقوی

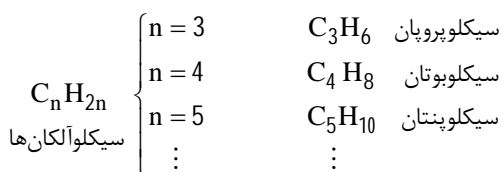
هیدروکربن‌های حلقوی به دو گروه کلی سیرشده و سیرنشده تقسیم می‌شوند که هیدروکربن‌های سیرنشده نیز به دو گروه کلی‌تر آروماتیک و غیرآروماتیک تقسیم می‌شوند. در این‌جا به اجمال برخی از این هیدروکربن‌های حلقوی معرفی می‌شوند.



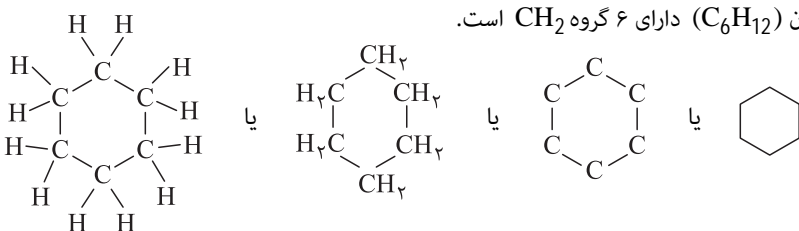
نکته در نام‌گذاری هیدروکربن‌های حلقوی غیرآروماتیک، از لفظ «سیکلو» به معنای حلقه، به عنوان پیشوند قبل از نام هیدروکربن استفاده می‌کنند؛ مانند سیکلوپنتان، سیکلوهگزن و ...

(۱) سیکلوالکان‌ها

هیدروکربن‌های حلقوی سیرشده به فرمول عمومی C_nH_{2n} بوده و تمامی پیوندهای کربن - کربن آن‌ها یگانه است، کوچک‌ترین سیکلوالکان دارای سه کربن بوده و به سیکلوپروپان معروف است.

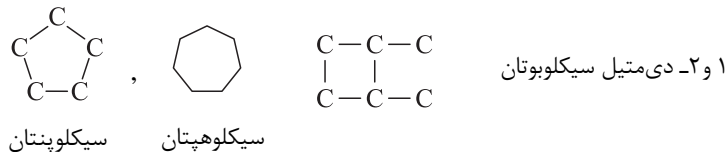


نکته در ساختار سیکلوالکان‌های بدون شاخه، تنها گروه‌های CH_2 وجود دارند که به هم متصل هستند. پس هر سیکلوالکان بدون شاخهٔ فرعی به تعداد کربن خود، گروه CH_2 دارد؛ برای مثال سیکلوهگزان (C_6H_{12}) دارای ۶ گروه CH_2 است.



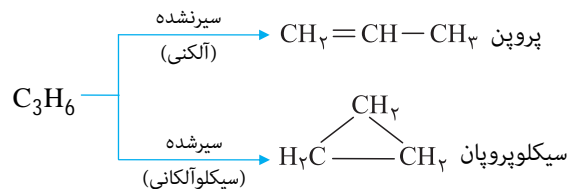
نام‌گذاری سیکلوآلکان‌ها

در نام‌گذاری سیکلوآلکان‌ها، تعداد کربن‌های حلقه را شمرده و نام آلکان هم‌کربن را بعد از لفظ «سیکلو» می‌آوریم. چنان‌چه شاخه فرعی داشت ابتدا شماره و نام شاخه فرعی را گفته، سپس نام حلقه را می‌نویسیم.



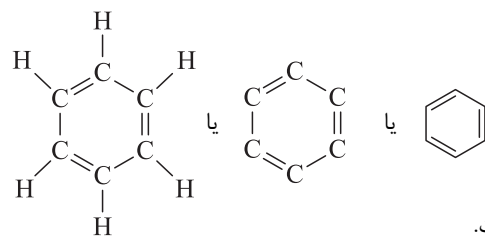
نکته اغلب سیکلوآلکان‌ها مانند آلکان‌ها به خاطر سیرشده بودن واکنش‌پذیری کمی داشته و پایدار هستند.

نکته سیکلوآلکان‌ها با آلکن‌ها ایزومر هستند، زیرا فرمول عمومی هر دو خانواده C_nH_{2n} است.



۲) هیدروکربن‌های آروماتیک

هیدروکربن‌های حلقوی و سیرنشده هستند که در ساختار خود حداقل یک حلقه بنزنی دارند. ساده‌ترین ترکیب آروماتیک که سر دسته آن‌ها محسوب می‌شود، بنزن به فرمول C_6H_6 و به صورت مایع است.



۱) سر دسته ترکیبات آروماتیک است.

۲) تعداد کربن و هیدروژن آن برابر است (C_6H_6).

۳) هر اتم کربن آن، حداکثر به سه اتم دیگر متصل است.

۴) مولکولی مسطح است و همه اتم‌هایش در یک صفحه قرار دارند.

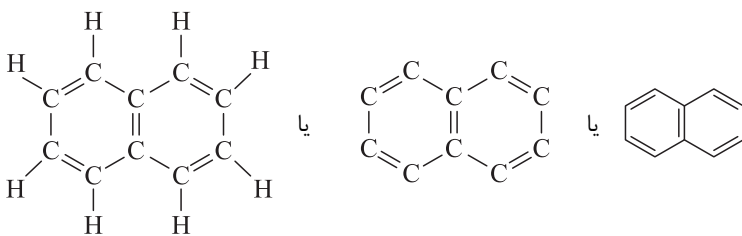
۵) دارای سه پیوند دوگانه یک در میان در یک حلقه شش‌ضلعی است.

۶) مولکولی ناقطبی بوده و حالت فیزیکی مایع دارد.

ویژگی‌های مولکول بنزن: $C_6H_6(l)$

هیدروکربن‌های آروماتیک چندحلقه‌ای

برخی از هیدروکربن‌های آروماتیک، بیش از یک حلقه بنزنی دارند، نفتالن یک نمونه از آن‌ها است که دو حلقه بنزنی جوش‌خورده داشته و دارای ۵ پیوند دوگانه یک در میان در مجموع دو حلقه است. نفتالن ($C_{10}H_8$) به عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد دارد.



نفتالن



نفتالن

۱) دو حلقه بنزنی جوش‌خورده داشته و آروماتیک است.

۲) مولکولی مسطح بوده و پنج پیوند دوگانه کربن-کربن، یک در میان دارد.

۳) هر ده کربن آن حداکثر به سه اتم دیگر متصل هستند.

۴) به عنوان ضد بید جهت نگهداری فرش و لباس کاربرد دارد.

۵) مولکولی ناقطبی بوده و حالت فیزیکی جامد دارد و به راحتی تصعید می‌شود.

ویژگی‌های مولکول نفتالن $C_{10}H_8(s)$

نفت، ماده‌ای که اقتصاد جهان را دگرگون ساخت

همان‌طور که قبلاً گفته شد، نفت خام مخلوطی از انواع هیدروکربن‌ها است که برخی نمک‌ها، اسیدها، آب و ... نیز همراه آن هستند که پس از جداسازی نمک‌ها، اسیدها و آب موجود در نفت خام ناخالص، آن را پالایش می‌کنند.

نفت خام ناخالص $\xrightarrow{\text{جداسازی اسیدها، نمک‌ها و آب}}$ نفت خام خالص $\xrightarrow{\text{پالایش}}$ تفکیک تقریبی به برش‌های مختلف

نکته مقدار نمک و اسید در نفت خام اندک بوده و در نواحی مختلف، متفاوت است. در واقع ساختار سنگ‌هایی که منبع نفتی در آن قرار دارد، تعیین‌کننده میزان ناخالصی‌هایی مانند نمک، اسید و آب است. از طرف دیگر به مرور زمان و با استخراج نفت خام، جای آن در منبع نفتی خالی شده و مقادیری آب و نمک از لابه‌لای سنگ‌ها وارد منبع نفتی و درصد ناخالصی‌ها بالا می‌رود؛ به طوری که در اواخر عمر یک چاه نفتی، ممکن است استخراج نفت خام به صرفه نباشد.

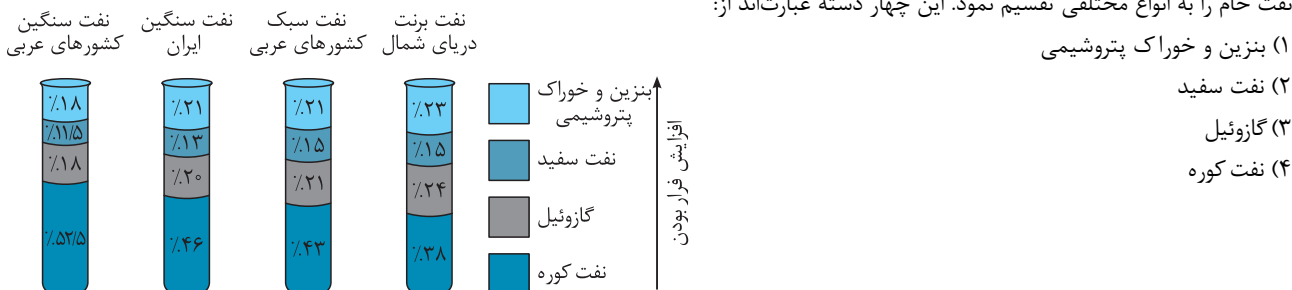
نکته پس از استخراج نفت خام، سریعاً باید نفت خام ناخالص، تصفیه شده و نمک‌ها، اسیدها و آب از آن جدا گردند. زیرا این مواد ناخالص خاصیت خوردگی داشته و تأسیسات فلزی پالایشگاه و خطوط انتقال نفت خام را دچار پوسیدگی و خسارت‌های هنگفت می‌کنند.

مصارف عمده نفت خام: بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را آلکان‌ها تشکیل می‌دهند و به دلیل واکنش‌پذیری کم، اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند به طوری که بیش از 90% از نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی شده و کم‌تر از 10% آن برای ساختن مواد پتروشیمیایی در صنعت پتروشیمی استفاده می‌شود.



اجزای تشکیل‌دهنده نفت خام

پس از تصفیه ناخالصی‌های نفت خام، می‌توان اجزای موجود در آن را به چهار دسته کلی تقسیم کرد که میزان درصد هر یک از اجزا باعث می‌شود که بتوان نفت خام را به انواع مختلفی تقسیم نمود. این چهار دسته عبارت‌اند از:



نیروی بین مولکولی اجزای نفت خام

می‌دانیم که نفت خام به طور عمده از هیدروکربن‌ها تشکیل شده و هیدروکربن‌ها مولکول‌هایی با گشتاور دوقطبی حدود صفر بوده و ناقطبی هستند. از این رو نیروهای بین مولکولی در نفت خام از نوع وان‌دروالس (لاندون) بوده و با افزایش اندازه مولکول‌ها، افزایش می‌یابد، پس با افزایش جاذبه بین مولکول‌ها، دمای جوش بالا رفته و از فراریت آن‌ها کاسته می‌شود.

نفت کوره < گازوئیل < نفت سفید < بنزین و خوراک پتروشیمی

افزایش اندازه مولکول‌ها (تعداد کربن مولکول‌ها)، افزایش نیروهای بین مولکولی

افزایش دمای جوش، افزایش گران‌روی مایعات، کاهش فرار بودن مایعات

انواع نفت خام

هر چه درصد جزءهایی با مولکول‌های سبک‌تر مانند بنزین، خوراک پتروشیمی و نفت سفید در یک نفت خام بیشتر می‌شود، به آن **نفت خام سبک** گفته شده و هر چه درصد اجزای با مولکول‌های سنگین‌تر مانند گازوئیل و نفت کوره در نفت خام بیشتر باشد، **نفت خام سنگین** نامیده می‌شود.

نکته در تمامی انواع نفت خام سبک و سنگین، نفت کوره بیش‌ترین درصد را تشکیل داده و نفت سفید کم‌ترین درصد را دارد.

ویژگی‌های نفت خام سبک و سنگین

همان‌طور که از نام نفت خام مشخص است، نفت خام سبک، گران‌روی و چگالی کمی داشته، در عوض نفت خام سنگین، گران‌روی و چگالی بیش‌تری دارد. از زاویه‌ای دیگر نفت خام سبک چگالی کم‌تر از آب داشته و بر روی آب شناور مانده ولی نفت خام سنگین از آب سنگین‌تر بوده و پایین‌تر از آب قرار می‌گیرد.

- 1) نفت خام سبک: چگالی کم (معمولاً کم‌تر از آب) - گران‌روی کم - درصد اجزای سبک مانند بنزین، نفت و خوراک پتروشیمی بالا (نسبت به نفت خام سنگین)
- 2) نفت خام سنگین: چگالی زیاد (بیش‌تر از آب) - گران‌روی زیاد - درصد اجزای سنگین مانند گازوئیل و نفت کوره بالا (نسبت به نفت خام سبک)

دلایل تفاوت قیمت انواع نفت خام: قیمت نفت خام سبک بیش‌تر از نفت خام سنگین است، زیرا:

- (۱) اجزای سبک بیش‌تر موجود در نفت خام سبک، کاربرد و قیمت بیش‌تری دارند.
- (۲) پالایش نفت خام سبک آسان‌تر بوده و هزینه پالایش کم‌تر است، در حالی‌که پالایش نفت خام سنگین پیچیده بوده و هزینه تمام‌شده پالایش آن بالا است.

ویژه علاقمندان

نفت خام ترش و شیرین

نفت خام بر اساس میزان گوگرد موجود در آن به دو دسته ترش و شیرین تقسیم می‌شود. اگر درصد گوگرد کم‌تر از ۰/۵٪ باشد، نفت خام شیرین بوده و اگر بالاتر از ۰/۵٪ باشد، نفت خام ترش می‌باشد. وجود گوگرد در نفت خام یکی دیگر از عوامل تعیین‌کننده قیمت آن است. برای پالایش نفت خام باید گوگرد آن تصفیه شود. هر چه میزان گوگرد بیش‌تر باشد (نفت خام ترش باشد) زحمت جداسازی و هزینه جداسازی بالاتر می‌رود، در نتیجه قیمت نفت خام ترش پایین‌تر خواهد بود.

انواع نفت خام از نظر گوگرد

- (۱) نفت خام شیرین: مقدار گوگرد کم‌تر از ۰/۵ درصد - هزینه جداسازی گوگرد کم - قیمت بالا
- (۲) نفت خام ترش: مقدار گوگرد بیش‌تر از ۰/۵ درصد - هزینه جداسازی بالا - قیمت کم

توجه نفت خام برنت دریای شمال هم سبک بوده و هم شیرین است؛ لذا قیمت بالایی دارد. در اغلب موارد نفت خام سبک، شیرین بوده و نفت خام سنگین، ترش است.

تقطیر، یک روش جداسازی اجزای مخلوط

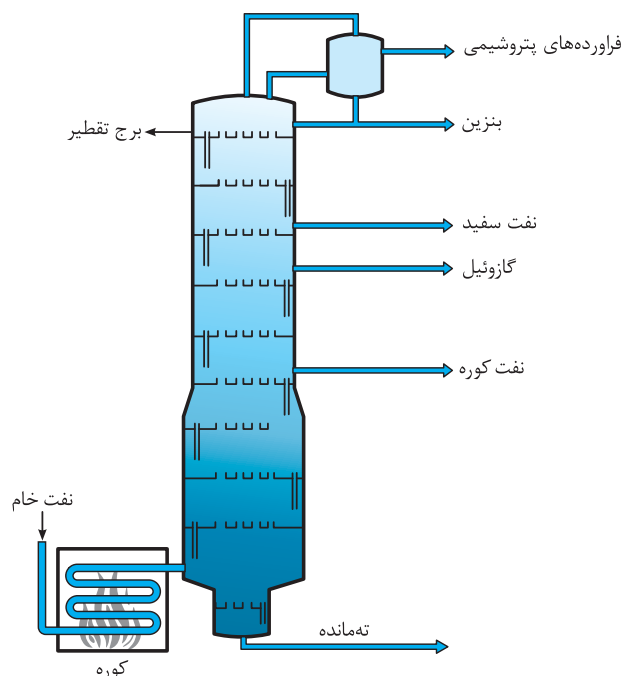
تقطیر روشی ساده برای جداسازی اجزای مخلوطی است که تفاوت دمای جوش آن‌ها زیاد است، برای مثال مخلوط آب و نمک را با یک تقطیر ساده جداسازی می‌کنند؛ یعنی با حرارت دادن آب تبخیر شده و نمک در ته ظرف باقی می‌ماند، اما اگر دمای جوش اجزای مخلوط به هم نزدیک باشد، نمی‌توان با یک تقطیر ساده جداسازی را انجام داد. در این‌جا از تقطیر جزء‌به‌جزء استفاده می‌کنند که ستون بسیار بلندی داشته و مواد از هم جداسازی می‌شوند. در عمل برای جداسازی اجزای هوای مایع و اجزای نفت خام از تقطیر جزء‌به‌جزء استفاده می‌شود، البته در جداسازی اجزای نفت خام، به خاطر زیاد بودن تعداد اجزاء عملاً جداسازی تک‌تک آن‌ها ممکن نیست بلکه به‌صورت چندین برش (مخلوط) جداسازی می‌شوند.

انواع تقطیر

- (۱) **تقطیر ساده:** روشی برای جداسازی اجزای مخلوط‌هایی با اختلاف دمای جوش بالا؛ مانند آب و نمک.
- (۲) **تقطیر جزء‌به‌جزء:** روشی برای جداسازی اجزای مخلوط‌هایی با اختلاف دمای جوش پایین؛ مانند هوای مایع و نفت خام.

پالایش نفت خام

نفت خام مخلوطی از انواع هیدروکربن‌هاست که دمای جوش برخی از اجزای آن به هم نزدیک است؛ به همین خاطر با یک تقطیر معمولی نمی‌توان اجزای آن را جداسازی کرد. جهت جداسازی اجزای نفت خام از روش تقطیر جزء‌به‌جزء استفاده می‌کنند؛ این عمل را در یک برج بلند به نام برج تقطیر انجام می‌دهند.

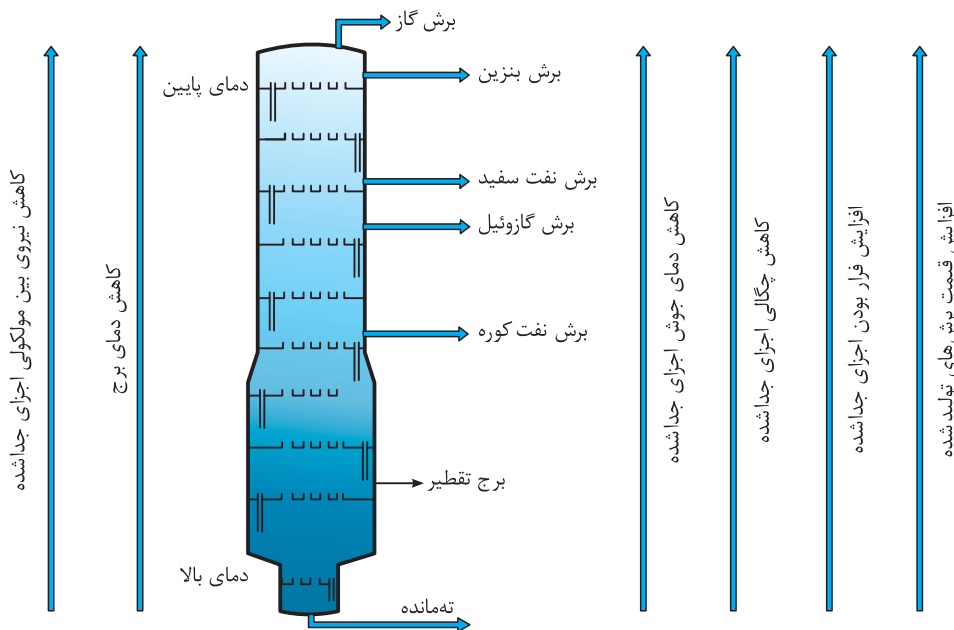


نکته به خاطر تعداد زیاد اجزای تشکیل دهنده نفت خام، اجزای آن به صورت مخلوط‌هایی (برش‌هایی) با نقطه جوش نزدیک به هم جدا می‌شوند، یعنی در هر برش یا مخلوط، تعدادی از مواد با دمای جوش نزدیک به هم جداسازی می‌شوند، ولی تفاوت دمای جوش هر برش (مخلوط) با برش دیگر نسبتاً زیاد است.

پالایش نفت خام ← ایجاد برش‌های (مخلوط‌های) مختلف (با تفاوت دمای جوش زیاد) ← هر برش شامل تعدادی ماده (با دمای جوش نزدیک به هم)

نحوه جداسازی اجزا در برج تقطیر

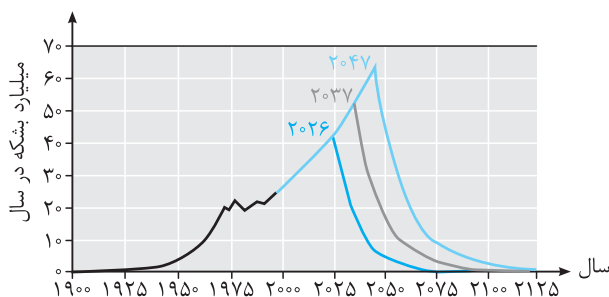
برای پالایش نفت خام، ابتدا آن را در دمای بالا (حدود 400°C) حرارت می‌دهند. سپس آن را وارد برج تقطیر می‌کنند، در پایین برج اجزای فرار نفت خام بخار شده و به سمت بالا حرکت می‌کنند. به خاطر سرد بودن قسمت‌های بالایی برج، گرمای خود را از دست داده و مایع می‌شوند و درون سینی‌هایی ریخته و از برج خارج می‌شوند. هر چه مولکول‌های بخار شده، کوچک‌تر و فرارتر باشند، در قسمت‌های بالاتر برج، مایع می‌شوند و تعداد اندکی از آن‌ها مایع نشده (تا کم‌تر از ۵ کربن) و به صورت برش (مخلوط) گازی از بالاترین قسمت برج خارج می‌شوند.



نکته یکی از برش‌های (مخلوط‌های) جداسازی شده، نفت سفید نام دارد که شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده کربن است. مهم‌ترین کاربرد این برش، در تهیه سوخت هواپیما است که دانش فنی بالایی را نیاز داشته و ارزش اقتصادی بالایی دارد.

نکته دستیابی به دانش و فناوری پالایش نفت خام و ارزان بودن فرآورده‌های نفت خام، باعث مصرف بی‌رویه این ماده شده و پیش‌بینی می‌شود که با این روند استخراج و مصرف آن، در اواخر قرن حاضر هیچ اثری از نفت خام در جهان باقی نماند.

- ۱) قرار گرفتن سوخت ارزان در اختیار صنایع
- ۲) تولید انرژی الکتریکی ارزان قیمت



برآوردها نشان می‌دهد که طول عمر ذخایر زغال سنگ به ۵۰۰ سال می‌رسد. از این رو، به عنوان سوخت جایگزین نفت خام مطرح است. سوزاندن زغال سنگ در مقایسه با بنزین، آلاینده‌های بیش‌تری را وارد هوا کرده و اثر گلخانه‌ای را تشدید می‌کند، از طرف دیگر استخراج آن دشوار است و به خاطر تجمع گاز متان که بی‌بو و بی‌رنگ است انفجارهایی در معادن صورت می‌گیرد، این موارد از معایب استفاده و جایگزینی زغال سنگ است.

- معایب جایگزینی زغال سنگ به جای نفت خام
- ۱) از سوختن زغال سنگ، آلاینده‌های بیش‌تری تولید می‌شود.
 - ۲) اثر گلخانه‌ای تشدید شده و زمین گرم‌تر می‌شود.
 - ۳) استخراج آن مشکل بوده و در معادن آن، انفجارهایی روی می‌دهد.

مقدار کربن دی‌اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولیدشده (g)	فراورده‌های سوختن	گرمای آزادشده (kJ/g)	نام سوخت
0/065	CO ₂ ، CO ، H ₂ O	۴۸	بنزین
0/104	SO ₂ ، CO ₂ ، NO ₂ ، CO ، H ₂ O	۳۰	زغال سنگ

توجه مقدار گرمای آزادشده از سوختن یک گرم بنزین (ارزش سوختی بنزین) از سوختن یک گرم زغال سنگ (ارزش سوختی زغال سنگ) بیش‌تر است، پس به نوعی یک عیب دیگر برای زغال سنگ به شمار می‌آید.

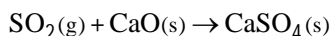
ارزش سوختی زغال سنگ (30 kJ.g^{-1}) > ارزش سوختی بنزین (48 kJ.g^{-1})

راه‌کارهای کاهش معایب استفاده از زغال سنگ

با توجه به رو به اتمام بودن منابع نفتی تردیدی در استفاده از زغال سنگ باقی نیست؛ پس باید راه‌کارهایی جهت کاهش معایب آن پیدا کرد. برخی از این موارد عبارت‌اند از:

۱) شست‌وشوی زغال سنگ به منظور حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر

۲) به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید خارج‌شده از نیروگاه‌ها با عبور گازهای خروجی از کلسیم‌اکسید



۳) استفاده از تهویه هوای مناسب و قوی در معادن و اندازه‌گیری پیوسته مقدار متان در معدن که همواره کم‌تر از ۵ درصد باشد.

آلکنها

339☆ چند مورد از موارد زیر درست است؟

- (آ) تعداد کربن در اولین عضو خانواده آلکان و آلکن، برابر است.
 (ب) فرمول عمومی آلکنها نسبت به آلکانها (با کربن برابر) یک هیدروژن کم تر دارد.
 (پ) اختلاف جرم مولی اولین و سومین آلکن با اختلاف جرم مولی دومین و چهارمین آلکن برابر است. ($H = 1$, $C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)
 (ت) پسوند آلکنها در نام آنها «ین» می باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

340☆ کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اتن نخستین عضو آلکنهاست و تعداد اتمهای آن برابر ۶ می باشد.
 (۲) از عضوی از خانواده آلکنها به عنوان عمل آورنده در کشاورزی استفاده می شود.
 (۳) موز یا گوجه فرنگی رسیده، خود اتن آزاد می کند و باعث می شود که مابقی میوهها زودتر برسند.
 (۴) آلکنها به دلیل پیوند دوگانه، برخلاف آلکانها قطبی هستند.

341☆ چند مورد از موارد زیر درباره عمل آورنده در کشاورزی درست است؟

- (آ) جرم مولی آن برابر ۳۰ گرم بر مول است. ($H = 1$, $C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)
 (ب) نخستین عضو خانواده آلکنها و ترکیب سیرشده است.
 (پ) میوههای رسیده مانند گوجه فرنگی، خودشان آن را متساعد می کنند.
 (ت) مولکول متقارن و ناقطبی دارد.

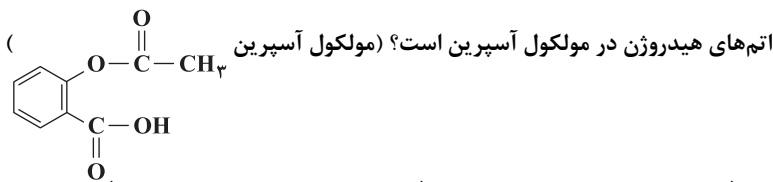
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

342☆ اختلاف تعداد پیوندهای کووالانسی دومین عضو آلکنها با سومین عضو آلکانها کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

343☆ در مولکول یک آلکن که شمار اتمهای کربن در آن برابر شمار اتمهای کربن در مولکول آسپرین است، شمار اتمهای هیدروژن چند برابر شمار

(سراسری تجربی فارغ از کشور- ۹۴)



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

344☆ چند مورد از موارد زیر در مورد آلکنها درست است؟

- (آ) ساده ترین عضو آنها ماده هورمون ماندنی است که باعث افزایش سرعت رسیدن میوه می شود و در کشاورزی کاربرد دارد.
 (ب) با افزودن یک مولکول آب به دومین عضو آنها، دومین عضو خانواده الکلها تولید می شود.
 (پ) پایداری شیمیایی آنها بیش تر از آلکین و کم تر از آلکانها است.
 (ت) میانگین انرژی پیوند کربن - کربن در آلکنها بیش تر از آلکانهاست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

نام گذاری آلکنها

345☆ نام آلکن در کدام گزینه آمده است و تعداد پیوند C-H در آن چند است؟

۱ (۱) ۲-پنتن، ۱۲ (۲) ۳-پنتن، ۱۰ (۳) ۲-پنتن، ۱۰ (۴) ۳-پنتن، ۱۲

346☆ در کدام گزینه نام ترکیب $C-C-C=C-C$ به همراه تعداد الکترون پیوندی درست آمده است؟

۱ (۱) ۳-پنتن، ۱۵ (۲) ۲-پنتن، ۳۰ (۳) ۳-پنتن، ۳۰ (۴) ۲-پنتن، ۱۵

347☆ از بین نامهای زیر چند مورد درست نیستند؟

(آ) ۳-پنتن (ب) ۲-بوتن (پ) ۲-اتن (ت) ۲-پروپین
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۴-پنتن

348☆ دانش آموزی یک آلکن را به اشتباه، ۴-هگزن، نام گذاری کرده است. نام درست آن، در کدام گزینه آمده است؟

۱ (۱) ۳-هگزن (۲) ۲-هگزن (۳) ۱-هگزن (۴) ۵-هگزن

349★ چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- آ) در آلکن‌ها دو کربن دارای پیوند دوگانه هستند.
 ب) تعداد پیوندهای C—H در ۳- هگزن برابر ۱۴ است.
 پ) تعداد پیوندهای کووالانسی بین کربن‌ها در ۴- نونن برابر ۸ است.
 ت) تعداد پیوندهای کووالانسی بین اتم‌های کربن در آلکان و آلکن‌های هم‌کربن، یکسان است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

واکنش‌پذیری آلکن‌ها

350★ چند مورد از موارد زیر درست است؟

- آ) تنها کاربرد گاز اتن، عمل‌آوردگی آن در کشاورزی است.
 ب) از واکنش آب با اولین عضو آلکن‌ها، نخستین عضو الکل‌ها تولید می‌شود.
 پ) سنگ بنای صنایع پتروشیمی، دومین عضو خانواده آلکن‌هاست.
 ت) واکنش‌پذیری آلکن‌ها با آب، برخلاف آلکان‌ها زیاد است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

351★ چند مورد از موارد زیر درباره اتانول درست است؟

- آ) الکی دوکربنه است و به هر نسبت در آب حل می‌شود.
 ب) در بیمارستان‌ها به عنوان ضد عفونی کننده کاربرد دارد.
 پ) تعداد پیوندهای کووالانسی آن ۴ برابر تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی است.
 ت) در مقیاس صنعتی از واکنش اتن با آب تولید می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

352★ چند مورد از موارد زیر درباره واکنش صنعتی تولید اتانول درست است؟

- آ) کاتالیزگر این واکنش، سولفوریک‌اسید (H_2SO_4) است.
 ب) در حین انجام این واکنش ماده‌ای سیرنشده از بین می‌رود و ماده‌ای سیرشده تولید می‌شود.
 پ) ماده حاصل کاملاً قطبی است و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.
 ت) از واکنش هر کیلوگرم اتن، ۱۶۴۲ گرم الکل تولید می‌شود. ($O = 16, H = 1, C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

353★ کدام گزینه دلیل واکنش‌پذیری بیش‌تر اتن نسبت به اتان را توضیح می‌دهد؟

- ۱) زیرا اتن از قاعده هشتایی پیروی نمی‌کند ولی اتان از قاعده هشتایی پیروی می‌کند.
 ۲) زیرا اتان مولکول ناقطبی است ولی اتن اندکی قطبی است.
 ۳) زیرا اتن به دلیل رسیدن به پایداری به دنبال تشکیل تعداد بیش‌تری پیوند یگانه به جای پیوند دوگانه اولیه خود است.
 ۴) زیرا انرژی پیوند دوگانه کربن - کربن در اتن ضعیف‌تر از پیوند یگانه کربن - کربن در اتان است.

354★ چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- آ) انرژی پیوند $C=C$ دو برابر انرژی پیوند $C-C$ است.
 ب) واکنش تولید اتانول، یک واکنش گرماده است و ماده حاصل کاربرد آرایشی بهداشتی نیز دارد.
 پ) پایداری اتن از اتان بیش‌تر است، زیرا پیوند دوگانه $C=C$ دارد.
 ت) در واکنش تولید اتانول در مقیاس صنعتی، تعداد واکنش‌دهنده‌ها و محصولات با یکدیگر برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

355★ چند مورد از موارد زیر در مورد اتانول درست است؟

- آ) مایع بی‌رنگ و فرّار است.
 ب) در چربی به هر نسبت حل می‌شود و می‌تواند برای پاک کردن لکه‌های چربی به کار رود.
 پ) اتم کربن در آن به ۴ اتم دیگر متصل است.
 ت) بر اثر سوزاندن ۲/۳ گرم از آن در شرایط STP، ۲/۲۴ لیتر گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. ($C = 12, H = 1, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

356☆ چند مورد از موارد زیر درباره واکنش برم با آلکنها درست است؟

- (آ) حالت فیزیکی برم به صورت گازی است.
 (ب) در اثر واکنش نخستین عضو آلکنها با برم، گرما آزاد می‌شود.
 (پ) بر اثر وارد کردن گاز اتن به برم، رنگ آن قرمز می‌شود.
 (ت) در اثر واکنش اتن با برم، گاز ۱، ۲-دی‌برمو اتان به دست می‌آید.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

357☆ کدام گزینه درست است؟

- (۱) فراورده‌های پتروشیمیایی، موادی هستند که از آلکنها به دست می‌آیند.
 (۲) در اثر واکنش تکه گوشت با بخار برم، رنگ گوشت از بین می‌رود.
 (۳) واکنش تکه گوشت با برم نشان می‌دهد که در گوشت، گاز اتن وجود دارد.
 (۴) واکنش تکه گوشت با بخار برم نشان می‌دهد که در چربی همراه گوشت، مواد سیرنشده وجود دارند.

358☆ چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (آ) آلکنها مانند آلکانها می‌توانند در شرایط مناسب، پلیمرها را تولید کنند.
 (ب) مواد پلاستیکی و لاستیکها، پلیمرهای سودمندی هستند که از آلکنها به دست می‌آیند.
 (پ) برای شناسایی آلکنها می‌توان از واکنش با برم استفاده کرد.
 (ت) در شرایط مناسب محیطی، آلکنها به هم می‌چسبند و درشت مولکولهای سیرشده‌ای به نام پلیمر را تولید می‌کنند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

استوکیومتری آلکنها

359☆ نسبت تعداد مول آب به کربن دی‌اکسید در واکنش سوختن تمام آلکنها برابر کدام گزینه است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) وابسته به تعداد کربن می‌باشند.

360☆ اگر جرم مولی یک آلکان $\frac{2}{3}$ از جرم مولی آلکن نظیر خود (با شمار اتم‌های کربن یکسان) بیش تر باشد. فرمول مولکولی این آلکان، کدام

(سراسری تمبری فارغ از کشور- ۹۵)

است؟ ($H = 1, C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱ (۱) C_6H_{14} ۲ (۲) C_7H_{16} ۳ (۳) C_5H_{12} ۴ (۴) C_4H_{10}

361☆ در واکنش اتن و برم، مقدار $\frac{5}{6}$ لیتر گاز اتن در شرایط STP وارد می‌کنیم. اگر جرم ماده سیرشده حاصل برابر $\frac{37}{6}$ گرم باشد. بازده

واکنش چند درصد می‌باشد؟ ($Br = 80, C = 12, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱ (۱) ۷۵ ۲ (۲) ۹۰ ۳ (۳) ۸۰ ۴ (۴) ۸۵

362☆ مخلوطی از دو گاز اتان و اتن که در شرایط STP حجمی به اندازه $\frac{5}{6}$ لیتر دارند را با بخار برم واکنش می‌دهیم. در صورتی که جرم برم

مصرفی برابر ۱۰ گرم باشد، درصد حجمی گاز اتان در مخلوط اولیه کدام است؟ ($Br = 80, H = 1, C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱ (۱) ۵۰ ۲ (۲) ۷۵ ۳ (۳) ۲۵ ۴ (۴) ۶۶

363☆ در اثر واکنش ۲ لیتر محلول حاوی برم، با مقدار $\frac{25}{2}$ گرم از یک آلکن، غلظت مولاریته برم، به اندازه $\frac{3}{4}$ مولار کاهش می‌یابد. جرم مولی

آلکن اولیه بر حسب گرم بر مول کدام گزینه است؟ ($H = 1, C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱ (۱) ۲۸ ۲ (۲) ۴۲ ۳ (۳) ۵۶ ۴ (۴) ۷۰

364☆ مخلوطی به حجم $\frac{33}{6}$ لیتر از گاز بوتن و پروپان در شرایط STP با نسبت حجمی ۴ به ۵ در اختیار داریم. در اثر سوزاندن کامل این

مخلوط، چند گرم بخار آب به دست می‌آید؟ ($O = 16, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱ (۱) ۱۰۸ ۲ (۲) ۷۲ ۳ (۳) ۱۲۲ ۴ (۴) ۹۶

365☆ مخلوطی از چند هیدروکربن (شامل آلکان و آلکن) با $\frac{17}{92}$ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP به طور کامل واکنش می‌دهند. اگر برای

واکنش کامل این هیدروکربن‌ها با برم، از یک محلول به غلظت $\frac{5}{100}$ مولار استفاده شود، چند میلی‌لیتر محلول برم مصرف می‌شود؟

- ۱ (۱) ۸۰۰ ۲ (۲) ۱۴۴۰ ۳ (۳) ۱۶۰۰ ۴ (۴) ۲۸۸۰

آلکینها سیرنشده‌تر از آلکنها

366☆ تمام گزینه‌ها درست‌اند به جز

- (۱) در جوش کاربیدی از گرمای سوختن اتین استفاده می‌شود.
 (۲) آلکینها ترکیبات سیرنشده و دارای پیوند سه‌گانه هستند.
 (۳) در ساده‌ترین عضو خانواده آلکینها ۵ پیوند کووالانسی وجود دارد.
 (۴) اتین هیدروکربنی است که در آن مانند آلکنها هر اتم کربن، به ۲ اتم دیگر متصل است.

☆367. چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (آ) تعداد پیوندهای کووالانسی ساده‌ترین آلکن و آلکین با هم برابر است.
 (ب) اتین یک مولکول گازی سیرنشده است که هر مول از آن با دو مول هیدروژن (H_2) واکنش می‌دهد.
 (پ) دومین عضو خانواده آلکین‌ها دارای جرم مولی برابر ۴۲ گرم بر مول است. ($H = 1, C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)
 (ت) فرمول عمومی آلکین‌ها C_nH_{2n-2} می‌باشد و تعداد اتم سومین عضو آن‌ها ۱۰ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

☆368. ۵۶/۱ لیتر از یک هیدروکربن گازی در شرایط استاندارد، با ۸ گرم برم به طور کامل واکنش می‌دهد. این هیدروکربن کدام گزینه می‌تواند

باشد؟ ($Br = 80 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) پروپان (۲) ۲، ۳-دی‌متیل‌هگزن (۳) پروپن (۴) پروپین

☆369. در ساختار مولکول مانند مولکول یک پیوند وجود دارد. (سراسری ریاضی فارغ از کشور- ۸۷، با اندکی تغییر)

- (۱) اتین - نیتروژن - سه‌گانه (۲) اتن - هیدروژن سیانید - دوگانه
 (۳) اتن - کربن مونواکسید - دوگانه (۴) اتین - هیدروژن سیانید - دوگانه

☆370. اتن (اتیلن)، دارای فرمول مولکولی است و در مولکول آن بین دو اتم کربن، یک پیوند برقرار است و واکنش‌پذیری آن در

مقایسه با اتان و دمای شعله سوختن آن در مقایسه با اتین کم‌تر است. (سراسری ریاضی- ۸۶)

- (۱) C_2H_2 - سه‌گانه - بیش‌تر (۲) C_2H_2 - سه‌گانه - کم‌تر (۳) C_2H_4 - دوگانه - کم‌تر (۴) C_2H_4 - دوگانه - بیش‌تر

☆371. واکنش‌پذیری ها در مقایسه با ها است و مقدار متوسط انرژی پیوند کربن - کربن در مولکول آن‌ها است.

- (۱) آلکین - آلکن - بیش‌تر - بیش‌تر (۲) آلکین - آلکن - کم‌تر - کم‌تر (سراسری تئوری- ۸۸)
 (۳) آلکان - آلکین - بیش‌تر - کم‌تر (۴) آلکان - آلکن - کم‌تر - بیش‌تر

هیدروکربن‌های حلقوی

☆372. چند مورد از موارد زیر درباره سیکلوهگزان نادرست است؟

- (آ) فرمول مولکولی آن C_6H_{12} است.
 (ب) ایزومر ساختاری ۱- هگزن است.
 (پ) هر اتم کربن به دو کربن دیگر متصل است.
 (ت) تعداد پیوندهای کووالانسی در آن برابر ۱۲ می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

☆373. مولکول نفتالن، شامل اتم کربن است و نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در آن، است و یک ترکیب

(سراسری ریاضی فارغ از کشور- ۸۸)

- (۱) ۱۰، ۴/۵، آروماتیک (۲) ۱۰، ۲/۳، حلقوی (۳) ۱۲، ۴/۵، آروماتیک (۴) ۱۲، ۲/۳، حلقوی

☆374. چند مورد از موارد زیر در رابطه با ترکیب روبه‌رو، درست است؟

(آ) هیدروکربنی سیرشده است و جرم مولی بیش‌تری از سیکلوهگزان دارد.

(ب) با آلکن‌های ۴ کربنی، ایزومر است.

(پ) ساده‌ترین عضو خانواده سیکلوآلکان‌ها است.

(ت) مولکولی ناقطبی بوده و نیروی جاذبه بین مولکولی در آن از نوع وان‌دروالسی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

☆375. کدام ترکیب، ایزومر سیکلوهگزان است و نام آن درست بیان شده است؟

- (۱) $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3$: ۴- هگزن (۲) $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_2-CH_3$: ۲- هگزن
 (۳) $CH_3-CH-CH-CH_3$: ۲، ۳-دی‌متیل بوتان (۴) $CH_3-CH_2-CH-CH_3$: ۲- اتیل بوتان
 $\begin{array}{c} | \\ C_7H_5 \\ | \\ CH_3 \end{array}$

☆376. کدام مطلب درباره هیدروکربنی با فرمول مولکولی C_6H_{12} نادرست است؟

- (۱) دارای سه ایزومر ساختاری با نام هگزن است.
 (۲) می‌تواند یک ترکیب حلقوی سیرشده باشد.
 (۳) یک ترکیب سیرشده زنجیری است.
 (۴) در ایزومری از آن با نام ۳- هگزن، ساختار مولکول متقارن است.

☆377 چند مورد از موارد زیر، درباره نفتالن نادرست است؟

- (آ) از جمله ترکیب‌های آروماتیک بوده و ۱۸ اتم دارد.
 (ب) ترکیبی ناقطبی با حالت فیزیکی جامد است.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

- (ب) هر اتم کربن در آن به دو کربن دیگر متصل است.
 (ت) در مولکول آن، شانزده پیوند بین اتم‌های کربن وجود دارد.
 ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

(سراسری تجربی فارغ از کشور- ۹۳)

☆378 کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) فرمول مولکولی ۳- اتیل‌هگزان با فرمول مولکولی اوکتان راست‌زنجیر یکسان است.
 (۲) نیروی جاذبه میان مولکول‌های اتانول در مقایسه با هیدروکربن هم‌کربن خود، قوی‌تر است.
 (۳) بنزن و نفتالن، جزء ترکیب‌های آروماتیک هستند و نسبت تعداد عناصر آن‌ها یکسان است.
 (۴) آلکانی با نام ۳- اتیل‌پنتان، می‌تواند وجود داشته باشد.

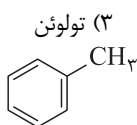
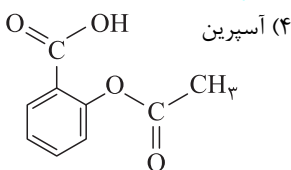
☆379 نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول بنتین، چند برابر نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول نفتالن است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) $\frac{2}{3}$

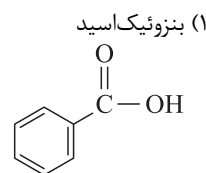
(سراسری تجربی فارغ از کشور- ۸۸)

☆380 شمار پیوندهای دوگانه بین اتم‌ها در مولکول نفتالن با شمار پیوندهای دوگانه در مولکول کدام ترکیب، برابر است؟

(سراسری تجربی فارغ از کشور- ۹۳، با کمی تغییر)



(۲) بنزن



(سراسری ریاضی- ۹۴)

☆381 اگر از مولکول سیکلوهگزان، ۳ مولکول هیدروژن حذف شود، به کدام هیدروکربن تبدیل می‌شود؟

- ۱ (۱) هگزين ۲ (۲) بنزن ۳ (۳) سیکلوهگزين ۴ (۴) سیکلوهگزين

نفت ماده‌ای که اقتصاد جهان را دگرگون ساخت

☆382 کدام گزینه درباره نفت خام نادرست است؟

- (۱) نفت خام حاوی برخی نمک‌ها، اسیدها و آب است.
 (۲) میزان نمک و اسید در نفت خام بستگی به مکان حفاری چاه آن دارد.
 (۳) بیش‌ترین حجم نفت خام صرف خوراک پتروشیمی‌ها می‌شود.
 (۴) بخش عمده نفت خام را آلکان‌ها به خود اختصاص می‌دهند.

☆383 کدام گزینه درباره نفت خام نادرست است؟

- (۱) نفت خام ناخالص را با جداسازی اسیدها، نمک‌ها و آب آن به نفت خام خالص تبدیل می‌کنند.
 (۲) مقدار نمک و اسید در نفت خام اندک است.
 (۳) با ادامه استخراج نفت از یک مخزن نفتی، میزان ناخالصی‌های آن افزایش می‌یابد.
 (۴) اسیدها و نمک‌ها در نفت خام نیاز به جداسازی ندارند و به تدریج خودشان از نفت جدا می‌شوند.

☆384 بیش‌تر حجم نفت خام به عنوان سوخت به کار می‌رود، زیرا

- (۱) قیمت نفت خام ارزان است.
 (۲) بیش‌ترین درصد نفت خام مربوط به آلکان‌هاست و آلکان‌ها واکنش‌پذیری اندکی دارند.
 (۳) نفت خام فرّار است و به‌جز سوزاندن کاربرد دیگری ندارد.
 (۴) پتروشیمی‌ها بیش‌تر از میعانات گازی به عنوان خوراک استفاده می‌کنند.

اجزای تشکیل‌دهنده نفت خام

☆385 کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) نفت خام را به ۴ دسته کلی تقسیم می‌کنند.
 (۲) جرم مولی نفت سفید از بنزین بیش‌تر است.
 (۳) نیروی بین مولکولی: بنزین > نفت سفید > گازوئیل
 (۴) نقطه جوش: گازوئیل > خوراک پتروشیمی > نفت کوره

☆386 کدام گزینه درست است؟

- (۱) بیش‌ترین تفاوت نفت سنگین و سبک در درصد نفت کوره است.
 (۲) نفت کوره، یک ترکیب قطبی است و به همین دلیل نقطه ذوب و جوش بالاتری دارد.
 (۳) میزان تبخیر نفت سفید از گازوئیل در دمای یکسان، کم‌تر است.
 (۴) نیروی بین مولکولی با میزان فرّاریت رابطه مستقیم دارد.

387☆ چند مورد از موارد زیر در نفت سفید، کم تر از نفت کوره است؟

«نقطه ذوب - فزاریت - نیروی بین مولکولی - تعداد کربن - گران روی - قطبیت مولکول»

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴)

388☆ چند مورد از موارد زیر درست است؟

(آ) اندازه مولکول های بنزین از نفت سفید بزرگ تر است.

(ب) قیمت برش های نفتی با درصد نفت کوره آنها رابطه مستقیم دارد.

(پ) ملاک دسته بندی نفت خام به دو دسته سنگین و سبک، درصد اجزای سبک تر یا سنگین تر در یک نمونه است.

(ت) قیمت نفت برنت دریای شمال از قیمت سایر نفت ها بیشتر است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

389☆ چند مورد از موارد زیر درست است؟

(آ) پالایش نفت خام سبک، سخت تر از نفت خام سنگین است.

(پ) اجزای سبک نفت خام قیمت و کاربرد کمتری دارند.

(ت) نفت خام سبک روی نفت خام سنگین شناور می ماند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

390☆ چند مورد از موارد زیر در نفت خام سنگین، بیش تر از نفت خام سبک است؟

«قیمت - کاربرد - چگالی - گران روی - نقطه جوش - درصد اجزای سبک - فزاریت»

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

پالایش نفت خام

391☆ تمام گزینه ها درست هستند به جز

(۱) نفت خام سبک بر روی آب شناور می ماند.

(۲) در جداسازی نفت خام، هیدروکربن های آن را به صورت مخلوط هایی با نقطه جوش نزدیک به هم جدا می کنند.

(۳) در برج تقطیر در طبقات بالایی، دما بیش تر از دمای طبقات پایینی است.

(۴) چگالی برش های خارج شده از طبقات بالایی کم تر از طبقات پایینی است.

392☆ کدام گزینه درباره برج تقطیر نادرست است؟

(۱) جداسازی برش های نفتی بر اساس نقطه جوش آنهاست.

(۲) در ورودی برج تقطیر، نفت خام حرارت می بیند و تبخیر می شود.

(۳) مولکول های سبک تر و فزاتر در ابتدای برج تقطیر از مایع جدا می شوند.

(۴) در برج تقطیر، گران روی از پایین به بالا، افزایش می یابد.

393☆ چند مورد از موارد زیر در برج تقطیر، از بالا به پایین کاهش می یابد؟

«نقطه جوش - گران روی - چگالی - نیروی بین مولکولی - فزاریت - اندازه مولکول»

- ۱ (۱) صفر (۲) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

394☆ چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

(آ) پالایش نفت خام باعث دسترسی به سوخت ارزان تر می شود.

(ب) نفت خام را قبل از ورود به برج تقطیر حرارت می دهند تا تمام آن تبخیر شود.

(پ) در بالاترین طبقه برج تقطیر، برش های گازی وجود دارند.

(ت) هر برش نفت خام پالایش شده، با برش دیگر از نظر نقطه جوش تفاوت اندکی دارد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

395☆ کدام گزینه نادرست است؟

(۱) برش گازوئیل در برج تقطیر، پایین تر از نفت سفید است.

(۲) از پایین به بالا، نقطه جوش برش های گازی کم تر می شود.

(۳) دمای جوش اجزاء در هر برش نفتی، با یکدیگر مشابه هستند.

(۴) برش بنزین در برج تقطیر، پایین تر از برش گازوئیل می باشد.

396☆ چند مورد از موارد زیر درست است؟

(آ) اندازه مولکول ها در قسمت های بالای برج تقطیر بزرگ تر هستند.

(ب) هیدروکربن های تبخیر شده ورودی به برج تقطیر، به تدریج بالا رفته و سرد می شوند.

(پ) به دلیل جداسازی برش های نفتی، قیمت سوخت نسبت به نفت خام بیشتر است.

(ت) برش نفت کوره در برج تقطیر، در طبقات بالایی و میانی قرار دارد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

زغال سنگ، سوخت فسیلی دیگر

☆ 397. کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) زغال سنگ یکی از سوخت‌های فسیلی است که طول عمر ذخایر آن به ۵۰۰ سال می‌رسد.
 (۲) زغال سنگ به عنوان یکی از جایگزین‌های نفت خام به شمار می‌رود.
 (۳) استفاده از زغال سنگ باعث کاهش آلودگی هوا و افزایش طول عمر منابع سوخت فسیلی می‌شود.
 (۴) میزان گرمای حاصل از سوختن یک گرم بنزین از زغال سنگ بیش تر است.

☆ 398. چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- آ میزان CO_2 حاصل از سوزاندن هر گرم زغال سنگ کم تر از بنزین است. (ب) فراورده‌های ناشی از سوزاندن زغال سنگ مانند بنزین است.
 (پ) استخراج زغال سنگ از نفت خام آسان تر است. (ت) متان، گازی سبک، بی بو و بی رنگ است.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

☆ 399. چند مورد از موارد زیر از جمله معایب زغال سنگ نسبت به نفت و بنزین است؟

- آ میزان آلاینده‌های ناشی از سوزاندن آن بیش تر است. (ب) اثر گلخانه‌ای تشدید شده و زمین گرم تر می‌شود.
 (پ) طول عمر منابع آن کم تر از نفت خام است. (ت) استخراج آن مشکل بوده و در معادن آن انفجار رخ می‌دهد.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

☆ 400. فراورده‌های ناشی از سوزاندن زغال سنگ و بنزین در کدام گزینه‌ها با هم تفاوت دارند؟

- ۱ (۱) NO_2, CO (۲) SO_2, CO (۳) SO_2, NO_2 (۴) SO_2, H_2O

☆ 401. چند مورد از موارد زیر جزء راه‌کارهای بهبود کارایی و استخراج زغال سنگ است؟

- آ استفاده از تهویه مناسب و قوی در معادن زغال سنگ به منظور جلوگیری از انفجار
 (ب) شست و شوی زغال سنگ به منظور حذف ناخالصی‌ها و گوگرد از آن
 (پ) استفاده از مخلوط بنزین و زغال سنگ
 (ت) به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها با استفاده از کلسیم سولفید
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

☆ 402. چند مورد از موارد زیر درباره واکنش $SO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaSO_3(s)$ نادرست است؟

- آ از این واکنش در کاهش میزان SO_2 تولیدی حاصل از سوزاندن زغال سنگ استفاده می‌شود.
 (ب) SO_2 این واکنش عموماً از نیروگاه‌هایی که از زغال سنگ استفاده می‌کنند، می‌باشد.
 (پ) از این واکنش به منظور کاهش گوگرد و ناخالصی‌ها از زغال سنگ استفاده می‌شود.
 (ت) از این واکنش به منظور افزایش کارایی زغال سنگ استفاده می‌شود.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

☆ 403. چند مورد از موارد زیر درباره متان درست نیست؟

- آ یک گاز بی‌رنگ، بی بو و سبک است.
 (ب) اگر درصد این گاز در هوای معادن به بیش از ۵٪ برسد، احتمال انفجار وجود دارد.
 (پ) یک آلکان است و تعداد پیوندهای کووالانسی در آن برابر ۴ می‌باشد.
 (ت) گاز متان در استخراج نفت باعث ایجاد انفجار و خطرات زیادی می‌شود.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پیوند با صنعت

☆ 404. چند مورد از موارد زیر از جمله برتری‌های حمل و نقل هوایی است؟

- «سریع بودن - ارزان قیمت بودن - عدم نیاز به جاده‌سازی و تعمیرات آن - مسافت آسان»
 ۱ (۴) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۳)

☆ 405. چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- آ نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن است.
 (ب) سوخت هواپیما را می‌توان از تقطیر جزء به جزء نفت خام به دست آورد.
 (پ) سوخت هواپیما نسبت به بنزین، گران‌روی کم تر و قیمت بالاتری دارد.
 (ت) یکی از مسائل مهم در تأمین سوخت، انتقال آن به مراکز توزیع و استفاده آن است.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

تست‌های V.I.P

406. کدام گزینه الزاماً مربوط به آرایش الکترونی یک کاتیون می‌باشد؟

- (۱) $[Ar]3d^{10}4s^1$ (۲) $[Ar]3d^{10}4s^2$ (۳) $[Ar]3d^54s^1$ (۴) $[Ar]3d^8$

407. چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (آ) تعداد اتم‌ها در دوره چهارم، ۸ واحد بیش‌تر از تعداد اتم‌ها در دوره سوم است.
 (ب) طولانی‌ترین گروه جدول تناوبی گروه ۳ و طولانی‌ترین دوره جدول تناوبی، دوره ۵ می‌باشد.
 (پ) تعداد اتم‌ها در دوره ششم جدول تناوبی ۳۶ می‌باشد.
 (ت) اختلاف عدد اتمی عنصری در دوره ۵ و گروه ۷ با عنصر زیرین خود، ۳۲ واحد است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

408. شکل مقابل قسمتی از جدول تناوبی است. اگر H در دمای اتاق به آرامی با هیدروژن واکنش دهد، کدام گزینه نادرست است؟

A	B	C	D
E	F	G	H
I	J	K	L

(۱) J و E شبه‌فلز هستند.

(۲) در شکل ۹ اتم نافلز وجود دارد.

(۳) اتم B دارای زیرلایه نیمه‌پر می‌باشد.

(۴) واکنش‌پذیری K از G بیش‌تر است.

409. عنصرهای A، X، D و Z به صورت پی‌درپی (به ترتیب از راست به چپ) بر اساس افزایش عدد اتمی در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارند.

اگر A با کلر دو ترکیب پایدار ACl_2 و ACl_3 را تشکیل دهد، کدام مورد درباره این عنصرها درست است؟ (سراسری تجربی فایز از کشور-۹۵، بانندی تغییر)

(۱) Z، فلز واسطه است و در گروه چهارم جای دارد.
 (۲) X، فلزی دوظرفیتی و هم‌گروه فلز منیزیم است.

(۳) در بالاترین لایه الکترونی اشغال‌شده عنصر A، دو الکترون وجود دارد. (۴) آخرین الکترون اتم D دارای عدد کوانتومی $l=1$ و $n=4$ است.

410. آرایش الکترونی گونه‌ای به دومین گاز نجیب ختم می‌شود. چند مورد از عبارتهای زیر در مورد آن درست است؟

(آ) عنصر مربوطه می‌تواند عنصر فلزی متعلق به تناوب سوم در گروه اول باشد.

(ب) می‌تواند آرایش الکترونی کاتیونی از عناصر واسطه باشد.

(پ) این آرایش الکترونی می‌تواند مربوط به یونی باشد که با هیدروژن در دمای $200^\circ C$ واکنش می‌دهد.

(ت) عنصری با یک الکترون بیش‌تر از آن (A) با عنصری با دو الکترون کم‌تر از آن (B) می‌تواند ترکیبی به فرمول A_2B داشته باشد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

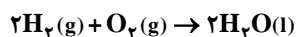
411. اگر عنصر E از گروه ۱۵ با عنصر G که عدد اتمی آن برابر ۳۴ است، هم‌دوره باشد، عدد اتمی عنصر E کدام است و در بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی آن، چند الکترون وجود دارد؟

(سراسری ریاضی-۹۰)

- (۱) ۳، ۳۳ (۲) ۳، ۳۵ (۳) ۵، ۳۳ (۴) ۵، ۳۵

412. اگر مخلوطی از گازهای هیدروژن و متان (در شرایط استاندارد) به طور کامل بسوزند و مقدار $5/6$ لیتر گاز کربن دی‌اکسید، (در شرایط استاندارد) و $11/25$ گرم آب تولید کنند، چند درصد حجمی این مخلوط را گاز متان تشکیل می‌دهد؟

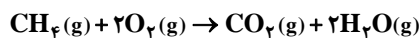
(سراسری تجربی-۸۸)



- (۱) 25/12 (۲) 33/33 (۳) 35/25 (۴) 66/66

413. یک مول گاز متان با ده مول گاز شامل ۲۰٪ اکسیژن و ۸۰٪ نیتروژن وارد موتور خودرو شده و به طور کامل می‌سوزد. اگر همه فرآورده‌ها گاز باشند، چند درصد حجم گازهای خارج‌شده از آگزوز را به تقریب کربن دی‌اکسید تشکیل می‌دهد؟

(سراسری ریاضی فایز از کشور-۹۴)



- (۱) 66/6 (۲) 33/3 (۳) 18/2 (۴) 9/1

414. در واکنش موازنه‌نشده $Na_2O(s) + CO_2(g) + H_2O(g) \rightarrow NaHCO_3(s)$ ، با بازده ۷۵٪، برای تولید ۲۵ گرم سدیم هیدروژن کربنات

۸۴٪ خالص به چند گرم Na_2O با خلوص ۹۰٪ نیاز است؟ ($C=12, O=16, H=1, Na=23 \text{ g.mol}^{-1}$)

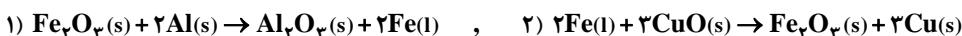
- (۱) 7/75 (۲) 7/5 (۳) 7/45 (۴) 11/48

415. از تجزیه ۱۲۰۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات ناخالص بر اثر گرما، با بازده ۵۰٪، ۱۲۰ لیتر گاز تولید شده است. درصد خلوص ماده اولیه چقدر بوده است؟ (در شرایط آزمایش حجم مولی گازها را ۲۰ لیتر در نظر بگیرید. $(Na = 23, H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g.mol}^{-1})$)



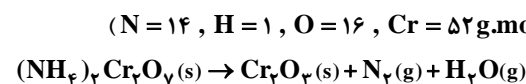
۷۰ (۱) ۸۴ (۲) ۴۲ (۳) ۵۰ (۴)

416. از فلز مذاب حاصل در واکنش (۱)، برای آزادسازی فلز مس، در واکنش (۲) استفاده می‌شود. اگر ۲۵/۶ گرم فلز مس ناخالص با خلوص ۸۰٪ آزاد شده باشد و بازده واکنش ۶۲٪ باشد، مقدار پودر آلومینیم مصرف شده تقریباً چند گرم است؟ $(Al = 27, Cu = 64 \text{ g.mol}^{-1})$



9/29 (۴) 12/32 (۳) 22/27 (۲) 34/76 (۱)

417. اگر در واکنش موازنه نشده زیر ۱۱۵/۲ گرم آمونیوم دی‌کرومات با خلوص ۷۰ درصد به میزان ۵۰ درصد در ظرف در باز، تجزیه شود، چند گرم ماده جامد در واکنش باقی می‌ماند؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند. $(N = 14, H = 1, O = 16, Cr = 52 \text{ g.mol}^{-1})$)



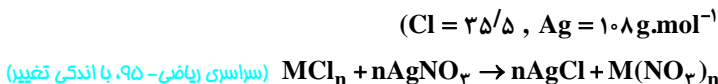
99/2 (۴) 115/2 (۳) 93/6 (۲) 61/8 (۱)

418. در یک کیسه هوای خودرو، از ۱۶/۲۵ گرم سدیم آزید (NaN_3) با خلوص ۸۰٪ استفاده شده است. اگر پس از انفجار، دمای درون کیسه هوا به 127°C برسد، حجم گاز درون کیسه هوا در این لحظه به ترتیب، چند لیتر خواهد بود؟ (فشار گاز درون کیسه ۱ اتمسفر فرض شود. $(N = 14, Na = 23 \text{ g.mol}^{-1})$)



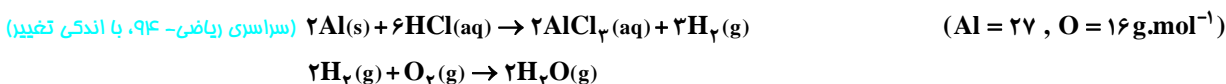
11/45 (۴) 9/85 (۳) 8/25 (۲) 6/72 (۱)

419. اگر محلول کلرید یک فلز که دارای ۳ گرم از این نمک با خلوص ۹۰٪ است با مقدار کافی محلول نقره نیترات، ۵/۷۴ گرم نقره کلرید تشکیل دهد، نسبت جرم مولی این فلز به ظرفیت آن کدام است؟ $(Cl = 35/5, Ag = 108 \text{ g.mol}^{-1})$



۳۲ (۴) ۴۶ (۳) ۵۴ (۲) 67/5 (۱)

420. چند گرم آلومینیم باید با هیدروکلریک اسید با بازده ۷۵٪ واکنش دهد تا گاز به دست آمده با ۱۶ گرم اکسیژن، واکنش کامل دهد؟



۲۴ (۴) ۱۸ (۳) ۱۲ (۲) 3/6 (۱)

421. جوش شیرین (سدیم هیدروژن کربنات) بر اساس واکنش موازنه نشده زیر تجزیه می‌شود.



اگر ۲۱۰ گرم جوش شیرین با خلوص ۴۰ درصد، به میزان ۸۰ درصد تجزیه شود، تفاوت مجموع جرم گازهای تولیدشده با جرم فرآورده جامد تولیدشده در واکنش، چند گرم است؟ (ناخالصی‌ها واکنش نمی‌دهند. $(Na = 23, C = 12, O = 16, H = 1 \text{ g.mol}^{-1})$)

17/6 (۴) 26/5 (۳) 21/5 (۲) 14/2 (۱)

422. مقداری پتاسیم پرمنگنات (KMnO_4) با درصد خلوص ۵۰٪ را گرم می‌کنیم تا به میزان ۷۰٪ تجزیه شده و پتاسیم منگنات (K_2MnO_4) ، منگنز (IV) اکسید (MnO_2) و گاز اکسیژن آزاد کند. به تقریب چند درصد از جرم نمونه جامد در این فرایند، کاسته می‌شود؟

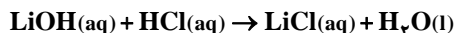


(سراسری تجربی فارغ از کشور-۹۵، با اندکی تغییر)

13/195 (۴) 9/625 (۳) ۷ (۲) 3/55 (۱)

423. اگر در واکنش (موازنه نشده) $\text{Li}_3\text{N}(s) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{LiOH}(aq) + \text{NH}_3(aq)$ ، ۵/۱ مول لیتیوم نیتريد مصرف شود و بازده درصدی واکنش ۸۰ درصد باشد، فرآورده‌های واکنش در مجموع با چند مول HCl واکنش کامل می‌دهند؟

(سراسری ریاضی-۹۵)

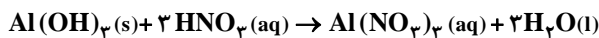


۴ (۴) 3/2 (۳) ۲ (۲) 1/6 (۱)

424. چند میلی لیتر محلول نیتریک اسید با غلظت $1/5 \text{ mol.L}^{-1}$ برای خنثی شدن $4/16 \text{ g}$ آلومینیم هیدروکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم است؟

(سراسری تجربی خارج از کشور - ۹۴)

(اسید بر ناخالصی اثر ندارد. $\text{Al} = 27, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)



80 (۴)

60 (۳)

35/5 (۲)

26/6 (۱)

425. در مولکول یک آلکان راست زنجیر، اختلاف تعداد پیوندهای «کربن - هیدروژن» و «کربن - کربن» برابر هشت است. نام این آلکان چیست؟

هیپتان (۴)

اوکتان (۳)

هگزان (۲)

پنتان (۱)

426. هیدروکربنی با فرمول C_6H_{12} دارای چند ایزومر ساختاری راست زنجیر است؟

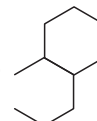
۵ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

427. نام درست ترکیب در کدام گزینه آمده است؟



۲، ۲ - دی اتیل بوتان (۴)

۵، ۴ - دی متیل اوکتان (۳)

۴، ۴ - دی متیل اوکتان (۲)

۳، ۲ - دی اتیل بوتان (۱)

428. چه تعداد از نام‌های داده شده در زیر نادرست است؟

(ب) ۴، ۴ - دی اتیل - ۵ - متیل نونان

(آ) ۲ - متیل - ۳ - اتیل پنتان

(ت) ۵، ۵ - دی اتیل - ۳، ۳ - دی متیل هیپتان

(پ) ۴، ۴، ۲ - تری متیل پنتان

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

429. کدام یک از آلکان‌های زیر کاملاً متقارن است؟

۳، ۳، ۲، ۲ - تترامتیل پنتان (۴)

۴، ۳، ۲ - تری متیل پنتان (۳)

۴، ۴، ۲، ۲ - تترامتیل هگزان (۲)

۳، ۲ - دی متیل پنتان (۱)

430. نام آلکانی با حداقل تعداد کربن که در آن دو کربن به هیچ هیدروژنی متصل نباشد، در کدام گزینه آمده است؟

۴، ۴، ۲، ۲ - تترامتیل هگزان (۴)

۳، ۳، ۲، ۲ - تترامتیل بوتان (۳)

۴، ۳، ۲ - تری متیل پنتان (۲)

۳، ۲ - دی متیل بوتان (۱)



(۲) ۵ - اتیل - ۳، ۳، ۲، ۲ - پنتامتیل اوکتان

(۴) ۳ - اتیل - ۲، ۲، ۳، ۳، ۵، ۶ - تترامتیل نونان

431. نام هیدروکربن مقابل به روش آیوپاک کدام است؟

(۱) ۳ - اتیل - ۲، ۲، ۵، ۶ - تترامتیل هیپتان

(۳) ۵ - اتیل - ۲، ۲، ۳، ۳، ۵، ۶ - پنتامتیل هیپتان

432. حداقل تعداد کربن در یک آلکان که در آن ۴ اتم کربن وجود داشته باشند که به هیچ هیدروژنی متصل نباشند، کدام است؟

۱۳ (۴)

۱۴ (۳)

۱۵ (۲)

۱۶ (۱)

433. اگر تعداد هیدروژن‌های آلکان A، ۲ برابر تعداد هیدروژن‌های آلکین هم‌کربن B باشد، کدام یک از مطالب زیر در مورد آلکین B درست می‌باشد؟ ($\text{H} = 1, \text{Cl} = 35/5, \text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

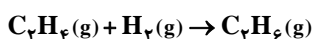
(۱) نسبت درصد جرمی هیدروژن در B به درصد جرمی کربن در وینیل کلرید ($\text{CH}_2 = \text{CHCl}$) تقریباً ۲/۶ می‌باشد.

(۲) تعداد پیوندهای کووالانسی آلکین B نصف تعداد پیوندهای کووالانسی آلکان A است.

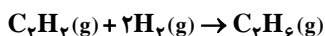
(۳) اتم‌های کربن در هر دو ماده به تعداد برابری اتم دیگر متصل هستند.

(۴) B سومین عضو خانواده آلکین‌ها می‌باشد.

434. مخلوط گازی شامل اتن و اتین به جرم ۱۱۰ گرم با ۵ مول H_2 به طور کامل واکنش می‌دهد. درصد جرمی اتین در مخلوط اولیه کدام است؟



($\text{C} = 12, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)



۸۰ (۴)

۵۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۵ (۱)

435. در اثر سوزاندن ۲/۱ مول از یک آلکان، ۷۸ گرم محصول گازی به دست می‌آید. تعداد اتم‌های هیدروژن در آلکان اولیه در کدام گزینه آمده است؟ (آب تولیدی به صورت گاز است. $\text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱۶ (۴)

۱۴ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

436. در شرایط STP، مقداری از یک آلکان گازی به همراه اکسیژن کافی و خالص به حجم مجموعاً ۴/۴۸ لیتر را می‌سوزانیم. اگر بعد از واکنش تمام آلکان و اکسیژن اولیه مصرف شود، ۲/۲۴ لیتر محصول گازی تولید می‌شود. آلکان اولیه، کدام گزینه می‌باشد؟

متان (۴)

پروپان (۳)

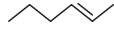
بوتان (۲)

اتان (۱)

347 (۴ ۳ ۲ ۱)

نام‌های (آ)، (پ) و (ت) همگی غلط هستند.
مورد (آ): ۲- پنتن درست است.
مورد (پ): اتن درست است.
مورد (ت): پروپن یا ۱- پروپن درست است.

348 (۴ ۳ ۲ ۱)

نام داده شده، مربوط به ترکیب  می‌باشد که اگر به صورت درست نام‌گذاری شود، ۲- هگزن خواهد بود.

349 (۴ ۳ ۲ ۱)

مورد (آ): درست است. در آلکن‌ها، یک پیوند دوگانه وجود دارد و به این ترتیب دو کربن وجود دارد که پیوند دوگانه دارند.
مورد (ب): نادرست است. ۳- هگزن دارای فرمول مولکولی C_6H_{12} است. تعداد پیوندهای $C-H$ آن برابر ۱۲ است.
مورد (پ): نادرست است.

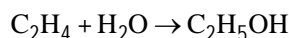
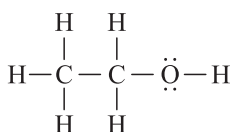
$C-C-C-C=C-C-C-C-C$ ۹ پیوند کووالانسی
مورد (ت): نادرست است. تعداد پیوندهای بین کربن در آلکن‌ها یک واحد از آلکن‌های با تعداد کربن برابر کم‌تر است.

350 (۴ ۳ ۲ ۱)

مورد (آ): نادرست است. اتن علاوه بر کشاورزی در صنعت پتروشیمی کاربرد فراوان دارد.
مورد (ب): نادرست است. از واکنش آب و اتن، اتانول (دومین عضو الکل‌ها) پدید می‌آید.
مورد (پ): نادرست است. سنگ بنای صنایع پتروشیمی، اتن (نخستین عضو آلکن‌ها) است.
مورد (ت): درست است. آلکن‌ها ترکیبات سیرنشده‌ای هستند و واکنش‌پذیری بالایی دارند. آن‌ها می‌توانند با آب واکنش داده و الکل‌ها را پدید آورند.

351 (۴ ۳ ۲ ۱)

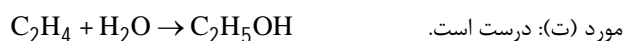
مورد (آ): درست است. C_2H_5OH (اتانول) این ماده قطبی بوده و به دلیل پیوند هیدروژنی، به هر نسبت در آب حل می‌شود.
مورد (ب): درست است.
مورد (پ): درست است.



352 (۴ ۳ ۲ ۱)

مورد (آ): درست است. $C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5OH$
مورد (ب): درست است. اتن (C_2H_4) سیرنشده و اتانول (C_2H_5OH) سیرشده است.

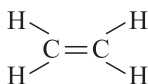
مورد (پ): درست است. اتانول H متصل به O دارد و پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.



$$\frac{1000g C_2H_4}{1 \times 28} = \frac{x g C_2H_5OH}{1 \times 46} \Rightarrow x = 1642g \text{ اتانول}$$

341 (۴ ۳ ۲ ۱)

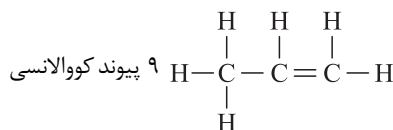
مورد (آ): نادرست است. اتن (C_2H_4) دارای جرم مولی برابر ۲۸ است.
مورد (ب): نادرست است. اتن نخستین عضو خانواده آلکن‌ها است و سیرنشده می‌باشد.



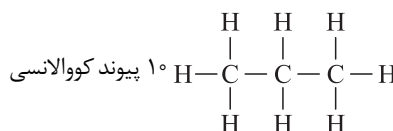
مورد (پ): درست است.

مورد (ت): درست است.

342 (۴ ۳ ۲ ۱)

دومین عضو آلکن‌ها: پروپن (C_3H_6)

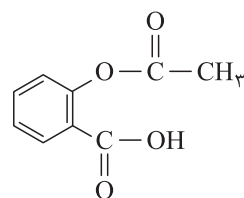
۹ پیوند کووالانسی

سومین عضو آلکن‌ها: پروپان (C_3H_8)

۱۰ پیوند کووالانسی

(10-9=1) اختلاف تعداد پیوند کووالانسی

343 (۴ ۳ ۲ ۱)

فرمول مولکولی آسپرین $C_9H_8O_4$

است و آلکن‌ها دارای فرمول

عمومی C_nH_{2n} هستند، در نتیجه

آلکن مورد نظر دارای فرمول

مولکولی C_9H_{18} است.

$$\frac{\text{تعداد اتم H در } C_9H_{18}}{\text{تعداد اتم H در } C_9H_8O_4} = \frac{18}{8} = 2/5$$

344 (۴ ۳ ۲ ۱)

مورد (آ): درست است. اتن در کشاورزی برای افزایش سرعت رسیدن میوه‌ها به کار می‌رود.

مورد (ب): نادرست است. با افزودن یک مولکول آب به اولین عضو خانواده آلکن‌ها (اتن)، دومین عضو خانواده الکل‌ها (اتانول) به دست می‌آید.

مورد (پ): درست است. پایداری شیمیایی: آلکان < آلکن < آلکین

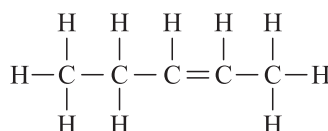
مورد (ت): درست است.

345 (۴ ۳ ۲ ۱)

ترکیب داده شده دارای نام ۲- پنتن می‌باشد و چون فرمول آن برابر C_5H_{10} است، پس تعداد پیوندهای $C-H$ برابر ۱۰ است.

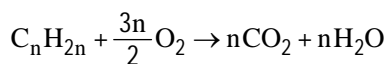
346 (۴ ۳ ۲ ۱)

نام ترکیب داده شده ۲- پنتن است و تعداد پیوندهای کووالانسی آن برابر ۱۵ و تعداد الکترون‌های پیوندی آن برابر ۳۰ است.



359 (۴) (۳) (۲) (۱)

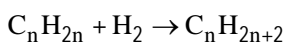
طبق واکنش سوختن آلکن‌ها، نسبت تعداد مول آب به کربن دی‌اکسید برابر ۱ است.



360 (۴) (۳) (۲) (۱)

اگر جرم آلکن ۱۰۰ گرم باشد جرم آلکان مورد نظر ۱۰۲/۳۸ گرم می‌شود. پس اختلاف جرم مربوط به هیدروژن است.

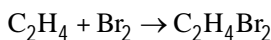
آلکان آلکن



$$\frac{100g C_nH_{2n}}{1 \times 14n} = \frac{2/38 g H_2}{1 \times 2}$$

$$\Rightarrow 100 = 2/38 \times 7n \Rightarrow n = \frac{100}{16/66} = 6 \Rightarrow \text{آلکان} \Rightarrow C_6H_{14}$$

361 (۴) (۳) (۲) (۱)

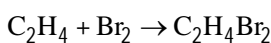


$$\frac{5/6L C_2H_4 \times x}{1 \times 22/4 \times 100} = \frac{37/6g C_2H_4Br_2}{1 \times 188} \Rightarrow x = \%80$$

ابتدا تعداد مول اتان و اتن را از روی حجم داده شده به دست می‌آوریم.

$$\frac{5/6L}{22/4} = \frac{1}{4} \text{ mol اتان}$$

می‌دانیم که فقط اتن با برم واکنش می‌دهد. فرض می‌کنیم تعداد مول اتن و اتان به ترتیب X و Y مول است.

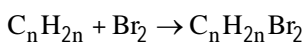


$$\frac{x \text{ mol } C_2H_4}{1} = \frac{10g Br_2}{1 \times 160} \Rightarrow x = \frac{1}{16} \text{ mol } C_2H_4$$

$$x + y = 0/25 \text{ mol} \Rightarrow \frac{1}{16} + y = 0/25 \Rightarrow y = \frac{3}{16} \text{ mol } C_2H_6$$

$$\%C_2H_6 = \frac{3}{0/25} \times 100 = \%75$$

363 (۴) (۳) (۲) (۱)



$$\frac{25/2g C_nH_{2n}}{1 \times (14n)} = \frac{0/3 \frac{\text{mol}}{L} \times 2L Br_2}{1} \Rightarrow n = 3$$

$$C_3H_6 \text{ جرم مولی پروپن } (3 \times 12 + 6 = 42)$$

دقت کنید که چون در اثر واکنش، غلظت محلول برم به اندازه ۰/۳ کاهش یافته است، یعنی غلظتی از برم که وارد واکنش شده، برابر ۰/۳ مولار می‌باشد.

353 (۴) (۳) (۲) (۱)

اتن یک ترکیب دارای پیوند دوگانه است و ترجیح می‌دهد برای رسیدن به پایداری بیشتر و کاهش سطح انرژی، تعداد پیوندهای کووالانسی خود را افزایش دهد. به این ترتیب یک پیوند دوگانه خود را به دو پیوند یگانه تبدیل می‌کند.

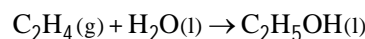
354 (۴) (۳) (۲) (۱)

مورد (ا): نادرست است. انرژی پیوند $C=C$ از $C-C$ بیش‌تر است ولی لزوماً دو برابر نیست.

مورد (ب): درست است. در واکنش تولید اتانول، گرما آزاد می‌شود، زیرا پایداری محصول نهایی از پایداری واکنش‌دهنده بیش‌تر است. همچنین اتانول یک الکل دوکربنه است و کاربرد آرایشی بهداشتی نیز دارد.

مورد (پ): نادرست است. پایداری اتان بیش‌تر است، زیرا اتان سیر شده است.

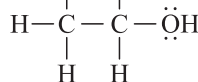
مورد (ت): نادرست است. در واکنش آب و اتن، یک ماده به عنوان محصول (اتانول) تولید می‌شود.



355 (۴) (۳) (۲) (۱)

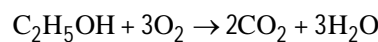
مورد (ا): درست است.

مورد (ب): نادرست است. اتانول به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی در آب به هر نسبتی حل می‌شود.



مورد (پ): درست است.

مورد (ت): درست است.



$$\frac{2/3g C_2H_5OH}{1 \times 46} = \frac{xL CO_2}{2 \times 22/4} \Rightarrow x = 2/24L CO_2$$

356 (۴) (۳) (۲) (۱)

مورد (ا): نادرست است. $Br_2(l)$ مایع است.

مورد (ب): نادرست است. بر اثر واکنش اتن با برم، رنگ قرمز برم، از بین می‌رود.

مورد (پ): درست است. در واکنش‌های افزایشی آلکن‌ها، یک پیوند دوگانه شکسته می‌شود و به جای آن دو پیوند یگانه تشکیل می‌شود که به این ترتیب گرما آزاد می‌شود. از طرف دیگر، ماده حاصل پایدارتر است.

مورد (ت): نادرست است. ماده حاصل (۱، ۲-دی‌برمو اتان) حالت فیزیکی مایع دارد.

357 (۴) (۳) (۲) (۱)

واکنش تکه گوشت با بخار برم، نشان‌دهنده وجود ترکیبات سیرنشده در چربی گوشت می‌باشد.

بررسی گزینه (۲): نادرست است. در اثر واکنش تکه گوشت با بخار برم، رنگ قرمز بخار برم از بین می‌رود.

358 (۴) (۳) (۲) (۱)

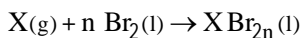
مورد (ا): نادرست است. تنها آلکن‌ها می‌توانند واکنش‌های پلیمری شدن را انجام دهند.

مورد (ب): درست است.

مورد (پ): درست است.

مورد (ت): درست است. پلیمرها مولکول‌های غول‌پیکری هستند (درشت‌مولکول) که فاقد پیوند دوگانه یا سه‌گانه هستند.

368 ۴ ۳ ۲ ۱

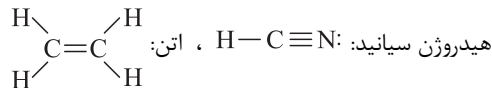


$$\frac{0/56LX}{1 \times 22/4} = \frac{8g Br_2}{n \times (160)} \Rightarrow n = 2$$

طبق معادله کلی واکنش، ضریب برم، ۲ می‌باشد. به این ترتیب، ماده اولیه دارای ۲ پیوند دوگانه یا یک پیوند سه‌گانه بوده است. تنها گزینه متناسب، گزینه (۴) است که یک آلکین می‌باشد.

369 ۴ ۳ ۲ ۱

اتین (C_2H_2) و نیتروژن (N_2) هر دو دارای یک پیوند سه‌گانه هستند.

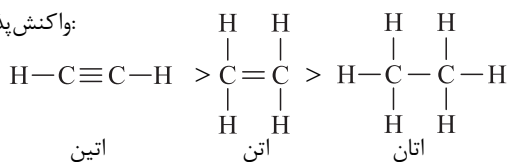


اتین: $H-C \equiv C-H$ ، نیتروژن: $N \equiv N$

کربن مونوکسید: $C \equiv O$

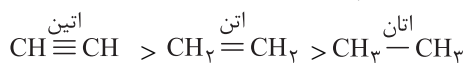
370 ۴ ۳ ۲ ۱

واکنش پذیری:



371 ۴ ۳ ۲ ۱

مقایسه واکنش پذیری و انرژی پیوند:



372 ۴ ۳ ۲ ۱

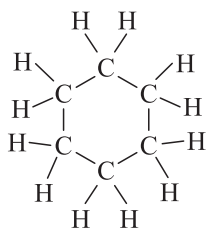
مورد (آ): درست است.

مورد (ب): درست است.

مورد (پ): نادرست است. سیکلوهگزان با ۱-هگزن ایزومر است.

مورد (ت): نادرست است. تعداد پیوندهای

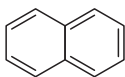
کووالانسی در سیکلوهگزان برابر ۱۸ است.



373 ۴ ۳ ۲ ۱

نفتالن ($C_{10}H_8$) از جمله ترکیب‌های آروماتیک است و دارای دو حلقه بنزنی می‌باشد و نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در آن

$$\text{برابر } \frac{4}{5} \text{ یا } \frac{8}{10} \text{ است.}$$



374 ۴ ۳ ۲ ۱

مورد (آ): نادرست است. ترکیب داده‌شده فرمول C_6H_{12} دارد و جرم مولی

آن با سیکلوهگزان، برابر است.

مورد (ب): نادرست است. با آلکن‌های ۶ کربنی ایزومر است.

مورد (پ): نادرست است. ساده‌ترین عضو خانواده

سیکلوآلکان‌ها، سیکلوپروپان با سه اتم کربن است.

مورد (ت): درست است.



364 ۴ ۳ ۲ ۱

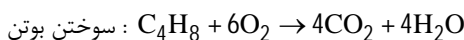
ابتدا تعداد مول کل را به دست می‌آوریم.

$$\frac{33/6}{22/4} = 1/5 \text{ mol بوتن + پروپان}$$

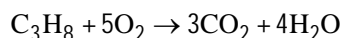
تعداد مول بوتن و پروپان را به ترتیب برابر X و Y مول در نظر می‌گیریم.

$$\left. \begin{array}{l} x + y = 1/5 \text{ mol} \\ \frac{x}{y} = \frac{4}{5} \Rightarrow 5x = 4y \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} \begin{array}{l} x = \frac{2}{3} \text{ mol } C_4H_8 \text{ بوتن} \\ y = \frac{5}{6} \text{ mol } C_3H_8 \text{ پروپان} \end{array}$$

حال واکنش سوختن هر کدام را نوشته و جرم آب تولیدی را با یکدیگر جمع می‌کنیم.



$$\frac{\frac{2}{3} \text{ mol } C_4H_8}{1} = \frac{z \text{ g } H_2O}{4 \times 18} \Rightarrow z = 48 \text{ g } H_2O$$



$$\frac{\frac{5}{6} \text{ mol } C_3H_8}{1} = \frac{t \text{ g } H_2O}{4 \times 18} \Rightarrow t = 60 \text{ g } H_2O$$

$$\text{کل } H_2O = 48 + 60 = 108 \text{ g}$$

365 ۴ ۳ ۲ ۱

از آنجایی که فقط آلکن‌ها با هیدروژن واکنش می‌دهند، پس می‌توان از مقدار H_2 ، به تعداد مول آلکن‌ها رسید. هر مول آلکن با یک مول هیدروژن واکنش می‌دهد، پس تعداد مول آلکن‌ها برابر مول هیدروژن مصرفی است.

$$\frac{17/92LH_2}{22/4L} = 0/8 \text{ mol } H_2$$

تعداد مول کل آلکن‌ها = تعداد مول هیدروژن = 0/8 mol

هر مول آلکن نیز با یک مول Br_2 واکنش می‌دهد. به این ترتیب تعداد مول برم مصرفی با مول آلکن، برابر است.

$0/8 \text{ mol} = \text{تعداد مول هیدروژن} = \text{تعداد مول آلکن} = \text{تعداد مول برم}$

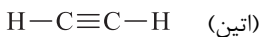
$$= x \times 0/5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\Rightarrow x = 1/6L = 1600 \text{ ml}$$

366 ۴ ۳ ۲ ۱

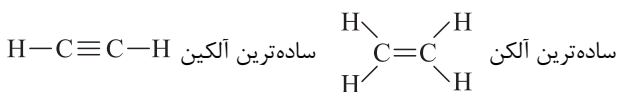
اتین (استیلن) از جمله آلکن‌هاست و پیوند سه‌گانه دارد. به این ترتیب اتم کربن در پیوند سه‌گانه فقط به دو اتم دیگر متصل است. اما این حالت برای آلکن‌ها رخ نمی‌دهد.

بررسی گزینه (۳): درست است.

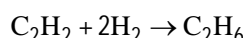


367 ۴ ۳ ۲ ۱

مورد (آ): نادرست است.



مورد (ب): درست است.



مورد (پ): نادرست است. پروپین $40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} C_3H_4$ جرم مولی

مورد (ت): درست است. سومین عضو آلکن‌ها: C_4H_6

375 ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه (۲): درست است. ساختار آلکن ۶ کربنی می‌باشد (C_6H_{12}) و با سیکلوهگزان ایزومر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): نادرست است. ترکیب داده شده ۳-هگزن است.

گزینه (۳): نادرست است. ترکیب داده شده یک آلکان ۶ کربنی است (C_6H_{14}) و با سیکلوهگزان ایزومر نیست.

گزینه (۴): نادرست است. نام درست ترکیب ۳-متیل پنتان است. همچنین ۳-متیل پنتان با سیکلوهگزان ایزومر نیست.

376 ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): درست است. C_6H_{12} دارای سه ایزومر ساختاری با نام هگزن است.

۱- هگزن: $CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

۲- هگزن: $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_2-CH_3$

۳- هگزن: $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3$

گزینه (۲): درست است. آلکن‌ها با سیکلوآلکان‌ها ایزومرند. بنابراین C_6H_{12} می‌تواند مربوط به یک ترکیب حلقوی سیرشده (سیکلوآلکان) به نام سیکلوهگزان باشد.

گزینه (۳): نادرست است. اگر ترکیب سیرشده زنجیری باشد باید فرمول C_6H_{14} داشته باشد.

گزینه (۴): درست است. ۳-هگزن ساختار متقارن دارد.

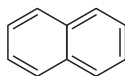
$CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3$

377 ۱ ۲ ۳ ۴

مورد (ا): درست است. نفتالن یک ترکیب آروماتیک بوده و شامل ۱۸ اتم است. ($C_{10}H_8$)

مورد (ب): نادرست است. ۲ اتم کربن در آن وجود دارد که به ۳ اتم کربن متصل هستند.

مورد (پ): درست است.



مورد (ت): درست است. ۱۶ پیوند کووالانسی بین

اتم‌های کربن وجود دارد.

378 ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): درست است. ۳-اتیل هگزان، آلکان ۸ کربنه است، پس با اوکتان راست‌زنجیر ایزومر است.

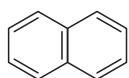
گزینه (۲): درست است. اتانول H متصل به O دارد و پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد ولی آلکان‌ها با نیروی جاذبه ضعیف وان‌دروالسی کنار هم قرار می‌گیرند.

گزینه (۴): درست است.

379 ۱ ۲ ۳ ۴

$$\left. \begin{array}{l} \text{پنتین } (C_5H_8) : \frac{H}{C} = \frac{8}{5} \\ \text{نفتالن } (C_{10}H_8) : \frac{H}{C} = \frac{8}{10} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\frac{8}{5}}{\frac{8}{10}} = \frac{10}{5} = 2$$

380 ۱ ۲ ۳ ۴



نفتالن

نفتالن و اسپرین هر دو ۵ پیوند دوگانه دارند.

بنزوئیک اسید، بنزن و تولوئن به ترتیب ۴، ۳ و ۳ پیوند دوگانه دارند.

381 ۱ ۲ ۳ ۴

سیکلوهگزان دارای فرمول C_6H_{12} می‌باشد. اگر ۳ مولکول هیدروژن از آن کم کنیم (۶ اتم H) تبدیل به C_6H_6 می‌شود که همان بنزن است.



382 ۱ ۲ ۳ ۴

بیش‌ترین حجم از هر بشکه نفت صرف سوخت پتروشیمی می‌شود و مقدار بسیار کم آن صرف خوراک پتروشیمی‌ها می‌شود.

383 ۱ ۲ ۳ ۴

اسیدها و نمک‌ها به دلیل خورندگی زیادشان باید سریعاً از نفت خام جدا شوند تا از آسیب دیدن تأسیسات و قطعات جلوگیری شود. بررسی گزینه (۳): درست است. با ادامه استخراج نفت از مخزن آن، سایر سیالات جایگزین آن شده و میزان ناخالصی، اسیدها و آب مخزن، افزایش می‌یابد.

384 ۱ ۲ ۳ ۴

بیش‌ترین درصد نفت خام مربوط به آلکان‌هاست. آلکان‌ها واکنش‌پذیری اندکی دارند و به این ترتیب به عنوان خوراک پتروشیمی مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.

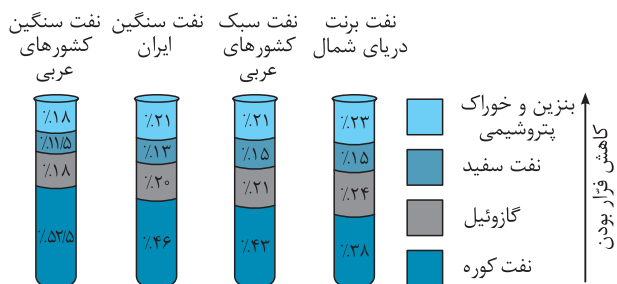
385 ۱ ۲ ۳ ۴

طبق شکل کتاب درسی، برای مقایسه نقطه جوش برش‌های رایج نفتی به‌صورت زیر داریم:

بنزین و خوراک پتروشیمی > نفت سفید > گازوئیل > نفت کوره : نقطه ذوب و جوش

386 ۱ ۲ ۳ ۴

بیش‌ترین اختلاف نفت سنگین و سبک در درصد نفت کوره آن‌هاست.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): نادرست است. تمام اجزای نفت خام به طور کلی ناقصی هستند.

گزینه (۴): نادرست است. فزائیت و نیروی بین مولکولی با هم رابطه عکس دارند.

387 ۱ ۲ ۳ ۴

نقطه ذوب، نیروی بین مولکولی، تعداد کربن و گرانروی نفت سفید کم‌تر از نفت کوره است.

398 (۴) (۳) (۲) (۱)

مورد (آ): نادرست است. میزان تولید CO_2 در اثر سوزاندن زغال سنگ بیش تر از بنزین است.

مورد (ب): نادرست است. فراورده‌های ناشی از سوزاندن زغال سنگ نسبت به بنزین در SO_2 و NO_2 تفاوت دارد، که بنزین بر اثر سوختن، این گازها را تولید نمی‌کند.

مورد (پ): نادرست است.

مورد (ت): درست است، CH_4 (متان)، گازی سبک، بی‌رنگ و بی‌بو است.

399 (۴) (۳) (۲) (۱)

مورد (آ): درست است. آلایندگی‌های ناشی از سوختن زغال سنگ بیش تر است.

مورد (ب): درست است.

مورد (پ): نادرست است. طول عمر منابع زغال سنگ بیش تر از نفت خام است.

مورد (ت): درست است. استخراج زغال سنگ سخت تر از نفت است.

400 (۴) (۳) (۲) (۱)

SO_2 و NO_2 از جمله تفاوت‌ها میان گازهای حاصل از سوزاندن زغال سنگ و بنزین است.

401 (۴) (۳) (۲) (۱)

مورد (آ): درست است. به منظور بهبود وضعیت استخراج زغال سنگ می‌توان از تهویه مناسب استفاده کرد.

مورد (ب): درست است. این کار به منظور جلوگیری از تولید گازهایی مانند SO_2 در اثر سوختن آن‌ها و بهبود کارایی زغال سنگ انجام می‌شود.

مورد (پ): نادرست است. بنزین و زغال سنگ را هیچ‌گاه با یکدیگر مخلوط نمی‌کنند.

مورد (ت): نادرست است. از کلسیم اکسید برای به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید استفاده می‌شود.

402 (۴) (۳) (۲) (۱)

مورد (آ): درست است.

مورد (ب): درست است.

مورد (پ): نادرست است. از این واکنش برای به دام انداختن SO_2 حاصل از سوختن زغال سنگ (به همراه گوگرد) استفاده می‌شود.

مورد (ت): درست است.

403 (۴) (۳) (۲) (۱)

در استخراج نفت از زمین، گاز متان باعث ایجاد انفجار نمی‌شود. بنابراین تنها مورد (ت) نادرست است.

404 (۴) (۳) (۲) (۱)

همه موارد به جز ارزان بودن از جمله مزایای حمل و نقل هوایی هستند.

405 (۴) (۳) (۲) (۱)

تنها مورد (پ) نادرست است، زیرا سوخت هواپیما نفت سفید است که گران روی بیش تری از بنزین دارد.

388 (۴) (۳) (۲) (۱)

مورد (آ): نادرست است. اندازه مولکول‌های بنزین از نفت سفید کوچک تر است. مورد (ب): نادرست است. هر چقدر درصد نفت کوره بیش تر باشد، قیمت کم تر است.

مورد (پ): درست است.

مورد (ت): درست است.

389 (۴) (۳) (۲) (۱)

موارد (آ)، (ب) و (پ) نادرست و مورد (ت) درست است.

390 (۴) (۳) (۲) (۱)

چگالی، گران روی، نقطه ذوب و جوش نفت خام سنگین بیش تر از نفت خام سبک است.

391 (۴) (۳) (۲) (۱)

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

بررسی گزینۀ (۴): درست است. از پایین به بالا، چگالی برش‌های نفتی کاهش می‌یابد.

392 (۴) (۳) (۲) (۱)

در برج تقطیر، از پایین به بالا، چگالی و گران روی برش‌های نفتی کاهش می‌یابد.

393 (۴) (۳) (۲) (۱)

فشاریت از بالا به پایین کاهش می‌یابد و سایر ویژگی‌ها در برج تقطیر از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

394 (۴) (۳) (۲) (۱)

مورد (آ): درست است.

مورد (ب): نادرست است، نفت خام را قبل از ورود به برج تقطیر حرارت می‌دهند اما تمام آن تبخیر نمی‌شود.

مورد (پ): درست است.

مورد (ت): نادرست است، اختلاف نقطه جوش برش‌های نفتی با یکدیگر زیاد است.

395 (۴) (۳) (۲) (۱)

بنزین نسبت به گازوئیل، نقطه جوش کم تری دارد و در طبقه بالاتری از گازوئیل قرار می‌گیرد.

396 (۴) (۳) (۲) (۱)

مورد (آ): نادرست است. در طبقات بالای برج تقطیر، اندازه مولکول‌ها کوچک تر می‌شود.

مورد (ب): درست است. با بالا رفتن، بخار به تدریج سرد می‌شود.

مورد (پ): درست است. به دلیل هزینه‌های جداسازی قیمت سوخت به عنوان یک برش، بیش تر از نفت خام است.

مورد (ت): نادرست است. نفت کوره در طبقات پایین است.

397 (۴) (۳) (۲) (۱)

استفاده از زغال سنگ به جای نفت خام باعث افزایش میزان آلایندگی‌ها در هواکوره می‌شود. آلودگی تولیدی از سوزاندن زغال سنگ بیش تر از نفت خام است.

406 (1) (2) (3) (4)

از آن جایی که آرایش الکترونی یک کاتیون مد نظر می‌باشد، نباید روند پر شدن زیرلایه‌ها به صورت معمول باشد. در واقع باید در آرایش الکترونی یک به هم ریختگی و عدم تکمیل بودن به دلیل جدا کردن الکترون دیده شود. در گزینه‌های (۱) و (۳) فقط استثناهای مربوط به $4s^2 3d^4 \rightarrow 4s^1 3d^5$ و $4s^2 3d^9 \rightarrow 4s^1 3d^{10}$ دیده می‌شود.

گزینه (۲) نیز آرایش الکترونی $30Zn$ می‌باشد. اما در گزینه (۴)، قبل از پر شدن زیرلایه $4s$ ، الکترون وارد زیرلایه $3d$ شده است، پس مربوط به کاتیون می‌باشد.

407 (1) (2) (3) (4)

مورد (۱): نادرست است. تعداد اتم‌های هر دوره را می‌توان از اختلاف عدد اتمی دو گاز نجیب ابتدا و انتهای آن دوره به دست آورد.

(عدد اتمی گاز نجیب n ام) = تعداد اتم دوره n ام

(عدد اتمی گاز نجیب $(n-1)$ ام) -

$36Kr - 18Ar = 18$ = تعداد اتم دوره چهارم

$18Ar - 10Ne = 8$ = تعداد اتم دوره سوم

اختلاف تعداد اتم این دو دوره برابر ۱۰ است.

مورد (ب): نادرست است. طولانی‌ترین گروه جدول تناوبی، گروه ۳ با ۳۲ عنصر است که ۲۸ تای آن مربوط به لاتانیدها و اکتینیدهاست و طولانی‌ترین دوره نیز دوره ۶ و ۷ است که دارای ۳۲ عنصر هستند.

مورد (پ): نادرست است. اتم $86Rn - 54Xe = 32$ = تعداد اتم دوره ۶

مورد (ت): درست است. $[36Kr]4d^5 5s^2$: دوره ۵، گروه ۷

$[56Xe]4f^{14} 5d^5 6s^2$: دوره ۶، گروه ۷

$75 - 43 = 32$ = اختلاف عدد اتمی

408 (1) (2) (3) (4)

Cl در دمای اتاق به آرامی با هیدروژن واکنش می‌دهد.

C	N	O	F
Si	P	S	Cl
Ge	As	Se	Br

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): درست است. E و J به ترتیب Si و As هستند و شبه‌فلز می‌باشند.

گزینه (۲): درست است. E، I و J شبه‌فلز هستند و مابقی نافلز هستند.

$12 - 3 = 9$

گزینه (۳): درست است. B (نیترژن) در گروه ۱۵ است و به آرایش الکترونی

$2s^2 2p^3$ ختم می‌شود که زیرلایه p در آن نیمه‌پر است.

گزینه (۴): نادرست است. در نافلزات واکنش‌پذیری از بالا به پایین کاهش می‌یابد، پس واکنش‌پذیری K از G کم‌تر است.

409 (1) (2) (3) (4)

دوره چهارم: A, X, O, Z

↓
A, Cl, Cl₂

پس A باید یک و دو ظرفیتی باشد که در دوره چهارم فقط با فلز مس مطابقت دارد. در این صورت:

A = Cu, X = Zn, D = Ga, Z = Ge

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): نادرست است. Z همان ژرمانیم بوده، شبه‌فلز است و به گروه ۱۴ تعلق دارد.

گزینه (۲): نادرست است. X همان روی، فلز دوظرفیتی است، اما به گروه ۱۲ تعلق دارد و با منیزیم هم‌گروه نیست.

گزینه (۳): نادرست است. A همان مس است و به آرایش الکترونی $4s^1 3d^{10}$ ختم می‌شود و آخرین لایه آن $(4s^1)$ یک الکترون دارد.

گزینه (۴): درست است. D گالیم است و به آرایش $4s^2 4p^1$ ختم می‌شود، آخرین الکترون آن $l=1$ و $n=4$ است.

410 (1) (2) (3) (4)

مورد (۱): درست است. این آرایش می‌تواند به کاتیون Na^+ تعلق داشته باشد که فلزی از گروه اول و تناوب سوم است.

مورد (ب): نادرست است. $2p^6$ آرایش الکترونی نئون است. آرایش الکترونی کاتیون فلز واسطه به نئون نمی‌رسد. (Sc^{3+} به Ar شبیه است.)

مورد (پ): درست است. F^- دارای آرایش مشابه Ne می‌باشد که این نافلز در دمای $-200^\circ C$ با هیدروژن واکنش می‌دهد.

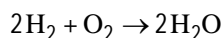
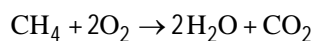
مورد (ت): درست است. عنصری که یک الکترون بیش‌تر از $2p^6$ داشته باشد، سدیم ($11Na$) و عنصری که دو الکترون کم‌تر از $2p^6$ داشته باشد، اکسیژن ($8O$) است. این دو می‌توانند ترکیبی با فرمول Na_2O تشکیل دهند.

411 (1) (2) (3) (4)

آرایش لایه آخر عنصر G، $4s^2 4p^4$ است؛ لذا در دوره چهارم است. بنابراین عنصر E در گروه ۱۵ در همین دوره بوده و دارای آرایش الکترونی $4s^2 4p^3 \dots E_{33}$ است و در بیرونی‌ترین زیرلایه یعنی $4p^3$ سه الکترون دارد.

412 (1) (2) (3) (4)

روش اول:



$$\frac{5}{6} L CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22/4 L CO_2} \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{22/4 L CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} = \frac{5}{6} L CH_4$$

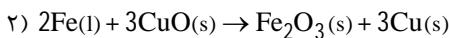
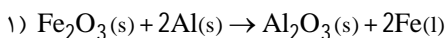
$$\frac{5}{6} L CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22/4 L CO_2} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 9 \text{ g } H_2O$$

$$H_2 \text{ سوختن } = 11/25 - 9 = 2/25 \text{ g}$$

$$\frac{2}{25} \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{2 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } H_2O} \times \frac{22/4 L H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 2/8 L H_2$$

$$\text{درصد حجمی} = \frac{\text{حجم } CH_4}{\text{حجم کل}} \times 100 = \frac{5/6}{5/6 + 2/8} \times 100 = 66/66\%$$

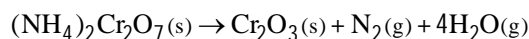
416



$$? \text{g Al} = 25/6 \text{g ناخالص Cu} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{mol Cu}}{64 \text{g Cu}}$$

$$\times \frac{2 \text{mol Fe}}{3 \text{mol Cu}} \times \frac{100}{62} \times \frac{2 \text{mol Al}}{2 \text{mol Fe}} \times \frac{27 \text{g Al}}{1 \text{mol Al}} = 9/29 \text{g Al}$$

417



کافی است جرم مواد گازی حاصل از واکنش را حساب کرده و از جرم مواد اولیه کم کنیم. به این ترتیب می‌توان جرم ماده جامد باقی‌مانده در کف ظرف را حساب کرد.

$$\frac{115/2 \text{g} (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{1 \times 252} \times \frac{70}{100} \times \frac{50}{100} = \frac{x \text{ g N}_2}{1 \times 28} = \frac{y \text{ g H}_2\text{O}}{4 \times 18}$$

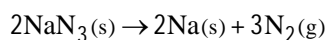
$$\Rightarrow x = 4/48 \text{g N}_2 \Rightarrow y = 11/52 \text{g H}_2\text{O}$$

$$\text{ماده جامد باقی‌مانده} = 115/2 - (4/48 + 11/52) = 99/2 \text{g}$$

418

ابتدا حجم گاز تولیدشده طی تجزیه سدیم‌آزید را در شرایط STP به دست می‌آوریم.

روش اول:



$$16/25 \text{g NaN}_3 \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{mol NaN}_3}{65 \text{g NaN}_3} \times \frac{3 \text{mol N}_2}{2 \text{mol NaN}_3}$$

$$\times \frac{22/4 \text{L N}_2}{1 \text{mol N}_2} = 6/72 \text{L N}_2$$

روش دوم:

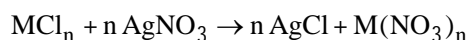
$$\frac{16/25 \text{g NaN}_3}{2 \times 65} \times \frac{80}{100} = \frac{x \text{ L N}_2}{3 \times 22/4}$$

با استفاده از رابطه گاز ایده‌آل حجم گاز درون کیسه هوا را به دست می‌آوریم.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 6/72}{273} = \frac{1 \times V_2}{400} \Rightarrow V_2 = 9/85 \text{L}$$

419

روش اول:



$$3 \text{g MCl}_n \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{mol MCl}_n}{(M+35/5n) \text{g MCl}_n} \times \frac{n \text{mol AgCl}}{1 \text{mol MCl}_n}$$

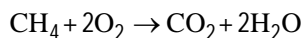
$$\times \frac{143/5 \text{g AgCl}}{1 \text{mol AgCl}} = 5/74 \text{g AgCl} \Rightarrow \frac{M}{n} = 32$$

روش دوم:

$$\frac{3 \text{g MCl}_n}{1 \times (M+35/5n)} \times \frac{90}{100} = \frac{5/74 \text{g AgCl}}{n \times 143/5}$$

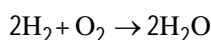
$$\Rightarrow 0/4M + 14/2n = 27n$$

$$\Rightarrow 12/8n = 0/4M \Rightarrow \frac{M}{n} = \frac{12/8}{0/4} = 32$$



$$\frac{y \text{L CH}_4}{1 \times 22/4} = \frac{5/6 \text{L CO}_2}{1 \times 22/4} = \frac{x \text{g H}_2\text{O}}{2 \times 18}$$

$$y = 5/6 \text{L CH}_4 \quad x = 9 \text{g H}_2\text{O}$$

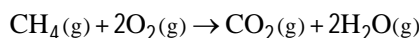


$$\frac{z \text{L H}_2}{2 \times 22/4} = \frac{2/25 \text{g H}_2\text{O}}{2 \times 18} \Rightarrow z = 2/8 \text{L H}_2$$

$$\text{درصد حجمی متان} = \frac{5/6}{5/6 + 2/8} \times 100 = \%66/66$$

413

در این ده مول گاز، با توجه به درصدهای داده‌شده دو مول اکسیژن و هشت مول نیتروژن وجود دارد.



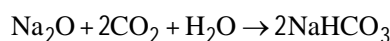
$$\frac{2 \text{mol}}{1} = \frac{4 \text{mol}}{2} = \frac{1 \text{mol}}{1} = \frac{2 \text{mol}}{2}$$

بنابراین متان و اکسیژن به طور کامل مصرف می‌شوند و در این واکنش یک مول کربن دی‌اکسید و دو مول بخار آب حاصل می‌شود. با توجه به این‌که نسبت حجمی گازها برابر با نسبت مولی آن‌هاست:

$$\text{درصد حجمی کربن دی‌اکسید} = \frac{1 \text{mol CO}_2}{1 \text{mol CO}_2 + 2 \text{mol H}_2\text{O} + 8 \text{mol N}_2} \times 100 = \frac{1}{11} \times 100 = \%9/1$$

414

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



روش اول:

$$25 \text{g NaHCO}_3 \times \frac{84}{100} \times \frac{1 \text{mol NaHCO}_3}{84 \text{g NaHCO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{mol Na}_2\text{O}}{2 \text{mol NaHCO}_3} \times \frac{62 \text{g Na}_2\text{O}}{1 \text{mol Na}_2\text{O}} \times \frac{100}{90} \times \frac{100}{75} = 11/48 \text{g Na}_2\text{O}$$

روش دوم:

$$\frac{x \text{g Na}_2\text{O}}{1 \times 62} \times \frac{90}{100} \times \frac{75}{100} = \frac{25 \text{g NaHCO}_3}{2 \times 84} \times \frac{84}{100}$$

$$\Rightarrow x = 11/48 \text{g Na}_2\text{O}$$

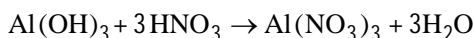
415

$$\frac{1200 \text{g NaHCO}_3}{2 \times 84} \times \frac{x}{100} \times \frac{50}{100} = \frac{120 \text{L} (\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O})}{(1+1) \times 20}$$

$$\Rightarrow x = \%84$$

در این روش با جمع کردن ضرایب CO_2 و H_2O ، حجم آن‌ها را در یک کسر حساب کردیم.

424 (۴) (۳) (۲) (۱)



روش اول:

$$\begin{aligned} & 4/16\text{g Al(OH)}_3 \times \frac{75}{100} \times \frac{1\text{mol Al(OH)}_3}{78\text{g Al(OH)}_3} \\ & \times \frac{3\text{mol HNO}_3}{1\text{mol Al(OH)}_3} \times \frac{1\text{L HNO}_3}{15\text{mol HNO}_3} \times \frac{1000\text{mL HNO}_3}{1\text{L HNO}_3} \\ & = 80\text{mL HNO}_3 \end{aligned}$$

روش دوم:

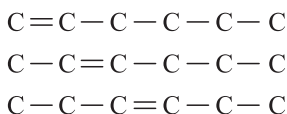
$$\frac{4/16\text{g Al(OH)}_3}{78} \times \frac{75}{100} = \frac{1/5 \times x\text{ mL HNO}_3}{3 \times 1000} \Rightarrow x = 80\text{mL}$$

425 (۴) (۳) (۲) (۱)

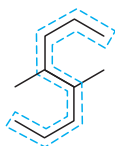
در آلکان با فرمول $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$: $n - 1 =$ پیوند کربن - کربن
 $2n + 2 =$ پیوند کربن - هیدروژن
 پنتان $(2n + 2) - (n - 1) = 8 \Rightarrow n + 3 = 8 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow \text{C}_5\text{H}_{12}$

426 (۴) (۳) (۲) (۱)

در سؤال گفته شده ایزومر ساختاری راست‌زنجیر، در نتیجه ایزومرهای حلقوی و شاخه‌دار مد نظر نیست.



427 (۴) (۳) (۲) (۱)



۴، ۵-دی‌متیل اوکتان

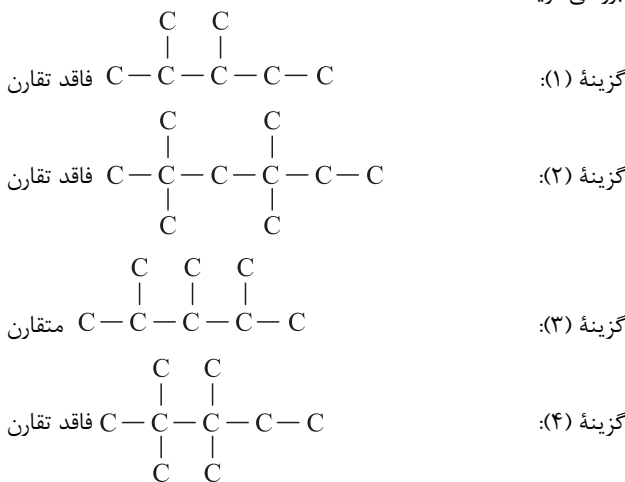
428 (۴) (۳) (۲) (۱)

مورد (آ): نادرست است. ابتدا باید شاخه اتیل و سپس شاخه متیل آورده شود.
 مورد (ب): درست است.

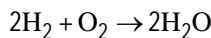
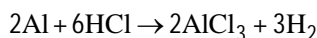
مورد (پ): نادرست است. نام درست به صورت ۲، ۲، ۴-تری‌متیل پنتان می‌باشد.
 مورد (ت): نادرست است. چون اولویت گروه اتیل بیشتر است، باید شاخه اتیل شماره کم‌تری بگیرد. نام درست: ۳، ۳-دی‌اتیل - ۵، ۵-دی‌متیل هپتان است.

429 (۴) (۳) (۲) (۱)

بررسی گزینه‌ها:



420 (۴) (۳) (۲) (۱)



روش اول:

$$\begin{aligned} & 16\text{g O}_2 \times \frac{1\text{mol O}_2}{32\text{g O}_2} \times \frac{2\text{mol H}_2}{1\text{mol O}_2} \times \frac{2\text{mol Al}}{3\text{mol H}_2} \\ & \times \frac{27\text{g Al}}{1\text{mol Al}} \times \frac{100}{75} = 24\text{g Al} \end{aligned}$$

روش دوم:

ابتدا تعداد مول هیدروژن که با ۱۶ گرم اکسیژن واکنش می‌دهد را به دست می‌آوریم:

$$\frac{x\text{ mol H}_2}{2} = \frac{16\text{g O}_2}{1 \times 32} \Rightarrow x = 1\text{mol H}_2$$

حال جرم آلومینیم مورد نیاز برای تولید یک مول هیدروژن را در واکنش اول به دست می‌آوریم.

$$\frac{m\text{g Al}}{2 \times 27} \times \frac{75}{100} = \frac{1\text{mol H}_2}{3} \Rightarrow m = 24\text{g Al}$$

421 (۴) (۳) (۲) (۱)



$$\frac{210\text{g NaHCO}_3}{2 \times 84} \times \frac{40}{100} \times \frac{80}{100} = \frac{x\text{g Na}_2\text{CO}_3}{1 \times 106}$$

$$= \frac{y\text{g CO}_2}{1 \times 44} = \frac{z\text{g H}_2\text{O}}{1 \times 18}$$

$$x = 42/4\text{g Na}_2\text{CO}_3$$

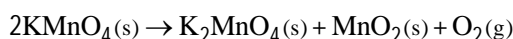
$$y = 17/6\text{g CO}_2$$

$$z = 7/2\text{g H}_2\text{O}$$

$$\text{جرم اختلاف} = 42/4 - (17/6 + 7/2) = 17/6\text{g}$$

422 (۴) (۳) (۲) (۱)

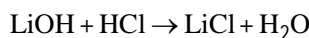
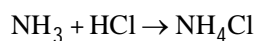
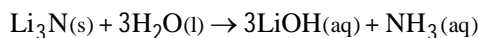
کاهش جرم نمونه مربوط به اکسیژن آزاد شده است. ۱۰۰g از KMnO_4 در نظر می‌گیریم و طبق آن جرم O_2 تولیدی را حساب می‌کنیم.



$$\frac{100\text{g KMnO}_4}{2 \times 158} \times \frac{50}{100} \times \frac{70}{100} = \frac{x\text{g O}_2}{1 \times 32} \Rightarrow x = 3/55\text{g O}_2$$

$$\text{جرم کاهش} = \frac{\text{جرم O}_2}{\text{جرم اولیه}} \times 100 = \frac{3/55}{100} \times 100 = 3/55\%$$

423 (۴) (۳) (۲) (۱)



$$0/5\text{ mol Li}_3\text{N} \times \frac{80}{100} \times \frac{3\text{mol LiOH}}{1\text{mol Li}_3\text{N}}$$

$$\times \frac{1\text{mol HCl}}{1\text{mol LiOH}} = 1/2\text{mol HCl}$$

$$0/5\text{ mol Li}_3\text{N} \times \frac{80}{100} \times \frac{1\text{mol NH}_3}{1\text{mol Li}_3\text{N}} \times \frac{1\text{mol HCl}}{1\text{mol NH}_3}$$

$$= 0/4\text{ mol HCl}$$

$$\text{کل HCl} = 0/4 + 1/2 = 1/6\text{ mol}$$

434 (۱) (۲) (۳) (۴)

 $26 = \text{جرم مولی اتین } (C_2H_2) \quad 28 = \text{جرم مولی اتن } (C_2H_4)$
 $y = \text{تعداد مول اتین} \quad x = \text{تعداد مول اتن}$

 هر مول اتن با ۱ مول H_2 و هر مول اتین با ۲ مول H_2 واکنش می‌دهد.

$$\Rightarrow \begin{cases} 28x + 26y = 110 \\ x + 2y = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 28x + 26y = 110 \\ -28x - 56y = -140 \end{cases}$$

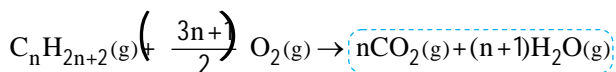
$$\Rightarrow -30y = -30 \Rightarrow y = 1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow x = 3 \text{ mol} \Rightarrow \text{اتین } \% = \frac{1}{4} \times 100 = \%25$$

برای گازها درصد حجمی همان درصد مولی است.

435 (۱) (۲) (۳) (۴)

سوختن آلکان‌ها به صورت زیر است:



$$\frac{0/2 \text{ mol } C_n H_{2n+2}}{1} = \frac{78 \text{ g } (CO_2 + H_2O)}{[(44n) + (n+1)(18)] \times 1}$$

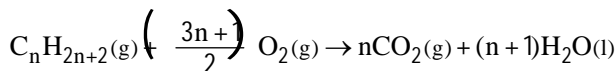
$$\Rightarrow \frac{0/2 \text{ mol}}{1} = \frac{78 \text{ g}}{62n + 18} \Rightarrow 12/4n + 3/6 = 78$$

$$\Rightarrow n = 6 \Rightarrow C_6H_{14}$$

در این مسئله می‌توان آب و کربن دی‌اکسید را به صورت یک بلوک در نظر گرفت و به این ترتیب با یک کسر پیش‌ساخته جرم کل آن دو را به دست آورد.

436 (۱) (۲) (۳) (۴)

طبق واکنش داده شده، دقت کنید که در شرایط STP آب به صورت مایع است و هم‌چنین می‌توان ضرایب گازها را با یکدیگر جمع کرد و در کسرهای بالا استفاده کرد.

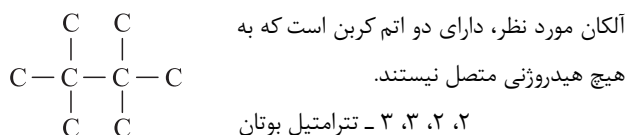


$$\frac{\frac{4/48L}{22/4}}{\left(1 + \frac{3n+1}{2}\right)} = \frac{\frac{2/24L}{22/4}}{n} \Rightarrow n = 3$$

تعداد اتم کربن:

 ترکیب مورد نظر پروپان C_3H_8 است.

430 (۱) (۲) (۳) (۴)

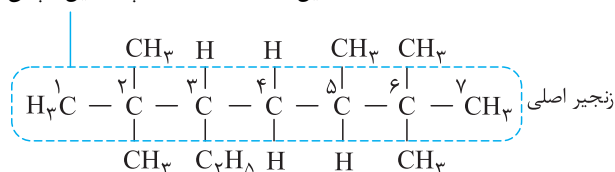


دقت کنید که گزینه (۴) هم، دارای ۲ اتم کربن است که به هیچ هیدروژنی متصل نیستند اما تعداد کربن‌های آن بیش‌تر از گزینه (۳) است.

431 (۱) (۲) (۳) (۴)

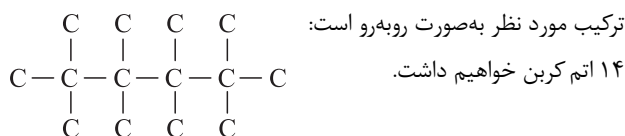
با توجه به ساختار گسترده این هیدروکربن:

۲ - اتیل - ۲، ۵، ۶ - پنتامتیل هپتان



طولانی‌ترین زنجیر دارای ۷ اتم کربن می‌باشد و شماره‌گذاری از سمتی انجام می‌شود که به شاخه‌های فرعی نزدیک‌تر باشد.

432 (۱) (۲) (۳) (۴)



433 (۱) (۲) (۳) (۴)

فرمول مولکولی آلکان‌ها، $C_n H_{2n+2}$ و آلکین‌ها، $C_n H_{2n-2}$ می‌باشد.

$$2n + 2 = 2(2n - 2) \Rightarrow n = 3 \Rightarrow \begin{cases} \text{A آلکان: } C_3H_8 \\ \text{B آلکین: } C_3H_4 \end{cases}$$

$$\frac{\text{درصد جرمی H در } C_3H_4}{\text{درصد جرمی C در } C_2H_3Cl} = \frac{\frac{4}{40} \times 100}{\frac{2 \times 12}{62/5} \times 100} = 0/26$$

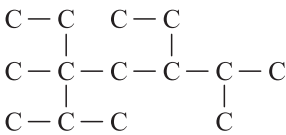
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): نادرست است. تعداد پیوندهای کووالانسی آلکین B، ۸ و تعداد پیوندهای کووالانسی آلکان A، ۱۰ می‌باشد.

گزینه (۳): نادرست است. اتم کربن در آلکین به دو اتم دیگر متصل است و در آلکان به ۴ اتم دیگر متصل است.

گزینه (۴): نادرست است. آلکین B، دومین عضو خانواده آلکین‌ها به شمار می‌رود.

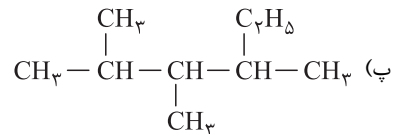
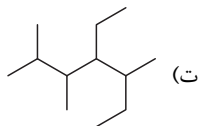
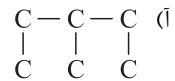
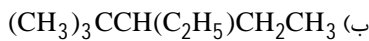
85. در ساختار زیر، چند مسیر طولانی با طول یکسان وجود دارد؟ کدام یک از مسیرها به عنوان زنجیر اصلی انتخاب می‌شود؟ چرا؟ نام آیوپاک ترکیب را بنویسید.



86. هر کدام از آلکان‌های زیر، که نامشان آمده ایزومری از کدام آلکان می‌باشند؟

(آ) ۳-اتیل، ۵-متیل هپتان (ب) ۲، ۲، ۳، ۴-تترا متیل پنتان (پ) ۳، ۳-دی اتیل - ۲ و ۵-دی متیل هگزان

87. آلکان‌های داده‌شده را به روش آیوپاک نام‌گذاری کنید.



88. درستی یا نادرستی هر یک از نام‌گذاری‌های زیر را مشخص کنید. در صورت نادرستی، نام درست آن را بنویسید.

(آ) ۴-متیل پنتان (ب) ۴-اتیل، ۲، ۳-دی متیل پنتان

(پ) ۳-اتیل - ۶-متیل هگزان (ت) ۵-برمو - ۲-متیل هگزان

قسمت هشتم: آلکن‌ها - آلکین‌ها - هیدروکربن‌های حلقوی - نفت

89. از بین دو واژه یا دو عبارت داده‌شده، به جای نقطه چین، یکی را انتخاب کنید.

(آ) به هیدروکربن‌های زنجیری که در ساختار خود (پیوندهای دوگانه - یک پیوند دوگانه) دارند، آلکن گفته شده و فرمول عمومی آن‌ها $(\text{C}_n\text{H}_{2n} - \text{C}_n\text{H}_{2n+2})$ می‌باشد.

(ب) نخستین عضو خانواده آلکن‌ها، در موقع رسیدن (موز و گوجه‌فرنگی - همه میوه‌ها) آزاد شده و از آن به عنوان (تقویت کننده - عمل آورنده) در کشاورزی استفاده می‌شود.

(پ) در ساختار آلکن‌ها (هر اتم - دو اتم) کربن به سه اتم دیگر متصل بوده و از این رو به آن‌ها ترکیباتی (سیرشده - سیرنشده) گویند و دلیل واکنش پذیری (بالای - پایین) آلکن‌ها همین عامل است.

(ت) در آلکن‌ها، دو کربن پیوند دوگانه تمایل دارند تا با تشکیل (۴ پیوند یگانه - ۴ پیوند) با اتم‌های دیگر به پایداری بیش‌تری رسیده و سیرشده شوند.

(ث) از وارد کردن گاز اتن در (مخلوط آب و اسید - آب) در شرایط مناسب، (اتانول - اتانال) را در مقیاس صنعتی تهیه کرده که فراورده‌ای (سیرشده - سیرنشده) است.

(ج) واکنش برم مایع با آلکن‌ها باعث تشکیل (دی‌برمو آلکان - ۱، ۲-دی‌برمو آلکان) شده و رنگ (قرمز - سفید) برم از بین می‌رود. از این واکنش برای (جداسازی - شناسایی) آلکن‌ها از هیدروکربن‌های (سیرشده - سیرنشده) استفاده می‌کنند.

(چ) به ترکیب‌های مواد و وسایل گوناگون که از نفت یا گاز طبیعی به دست می‌آیند، فراورده‌های (شیمیایی - پتروشیمیایی) گویند که موادی مانند (پلی‌اتن، سولفوریک‌اسید، آمونیاک و ... - پلی‌اتن، پلاستیک، انواع فلزات و ...) از این دسته هستند.

(ح) الکلی دو کربنی که (بی‌رنگ و فرار - سفیدرنگ و فرار) بوده و به (مقدار زیادی - هر نسبتی) در آب حل می‌شود. (اتانول - اتانال) نام داشته و به عنوان حلال مهم صنعتی در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی کاربرد دارد.

(خ) واکنش گوشت چرب با بخار برم که باعث از بین رفتن (رنگ قرمز برم - گوشت) می‌شود، نشان می‌دهد که چربی گوشت ترکیب (سیرشده - سیرنشده) است.

(د) آلکین‌ها، هیدروکربن‌های (سیرنشده با یک پیوند سه‌گانه - زنجیری سیرنشده با یک پیوند سه‌گانه) بوده و فرمول عمومی آن‌ها $(\text{C}_n\text{H}_{2n-4} - \text{C}_n\text{H}_{2n-2})$ است و نسبت به آلکن‌ها (سیرنشده‌تر - سیرنشده) هستند.

(ذ) ساده‌ترین آلکین حالت (گازی - مایع) داشته و در (جوشکاری و برشکاری فلزها - رسیدن میوه‌های نارس) کاربرد دارد.

(ر) در هیدروکربن‌های حلقوی هر کربن (ممکن است به دو، سه یا چهار اتم دیگر - به چهار اتم دیگر) متصل بوده و (سیرشده - سیرنشده یا سیرنشده) می‌باشند.

ز) بنزن به فرمول $(C_6H_6 - C_6H_{12})$ سر گروه خانواده مهمی از هیدروکربن‌ها به نام (غیرآروماتیک، آروماتیک) بوده و در ساختار آن (هر اتم کربن به سه اتم دیگر - سه پیوند دوگانه و سه پیوند یگانه به هم) متصل می‌باشد.

ژ) نفتالن هیدروکربنی (آروماتیک - غیرآروماتیک) بوده و فرمول مولکولی آن $(C_{10}H_8 - C_8H_{10})$ است و در ساختار آن تعداد پیوندهای کربن - کربن یگانه (بیش تر - کم تر) از دوگانه است و به عنوان (ضد بید - عمل آورنده) کاربرد دارد.

س) نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌های گوناگون، برخی (نمک‌ها، اسیدها، آب و ... - ترکیب‌های یونی، بازها، آمونیاک و ...) است. البته مقدار (بازها و آمونیاک - اسید و آب) در نفت خام کم بوده و در نواحی گوناگون (ثابت - متغیر) است.

ش) به دلیل واکنش پذیری (کم - زیاد) هیدروکربن‌های نفت خام، بیش از (%90 - %10) آن‌ها را به عنوان سوخت به کار برده و مقدار کمی از آن‌ها را (برای تولید گرما و الکتریسیته - به عنوان خوراک پتروشیمی) استفاده می‌کنند.

ص) اندازه مولکول‌های اجزای سازنده نفت خام به ترتیب از (بنزین و خوراک پتروشیمی، نفت سفید، گازوئیل تا نفت کوره - بنزین و خوراک پتروشیمی، نفت سفید، نفت کوره تا گازوئیل) افزایش می‌یابد.

ض) در اجزای سازنده نفت خام، فرارترین جزء (بنزین و خوراک پتروشیمی - نفت سفید) بوده و کم‌ترین فراریت، مربوط به (گازوئیل - نفت کوره) است، زیرا میزان فشار بودن با (اندازه مولکول‌ها - حالت مواد) رابطه عکس دارد.

ط) هر چه مقدار جزء (نفت کوره - بنزین و خوراک پتروشیمی) در یک نفت خام بیش تر باشد به آن نفت (سبک - سنگین) گفته شده و بیش تر جزء نفت خام در تمامی نفت‌های سبک و سنگین مربوط به (نفت کوره - گازوئیل) است.

ظ) در تمامی انواع نفت خام، کم‌ترین درصد مربوط به جزء (نفت سفید - بنزین و خوراک پتروشیمی) بوده و به طور کلی هر چه درصد (نفت کوره - سایر اجزا به جز نفت کوره) بالاتر می‌رود، قیمت نفت خام بیش تر می‌شود.

ع) هر چه تعداد مولکول‌های سبک و کوچک در یک نفت خام (بیش تر - کم تر) شود، قیمت آن (بالا تر - پایین تر) رفته و هزینه‌های پالایش آن (کم تر - بیش تر) می‌گردد.

غ) پس از جدا کردن (نفت کوره - نمک‌ها، اسیدها و آب) نفت خام را پالایش می‌کنند و با استفاده از (تقطیر، تقطیر جزء به جزء) هیدروکربن‌های آن را به صورت (اجزایی خالص - مخلوط‌هایی) با نقطه جوش نزدیک به هم جدا می‌کنند.

ف) در برج تقطیر از (بالا به پایین - پایین به بالا) دما کاهش می‌یابد. وقتی نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می‌شود، مولکول‌های (سبک و فشار - سنگین و غیرفشار) از آن خارج شده و به قسمت‌های بالایی برج حرکت می‌کنند.

ق) با حرکت مولکول‌های فشار و سبک به سمت بالایی برج، اغلب هر چه مولکول‌ها بالاتر می‌روند (سردتر - گرم‌تر) شده و به (قسمت‌های بالاتر حرکت کرده - مایع تبدیل شده) و از برج خارج می‌شوند.

ک) به مواردی که دمای جوش نزدیک به هم داشته و در یک قسمت خاص از برج، مایع شده و در سینی‌های ویژه ریخته شده و از برج خارج می‌شوند (یک برش (مخلوط) نفتی - یک مخلوط پتروشیمیایی) گویند.

گ) از فواید پالایش نفت خام تهیه (سوخت ارزان و تولید انرژی الکتریکی ارزان - بنزین ارزان و مواد پلاستیکی ارزان) بوده که باعث شده روز به روز اهمیت و ارزش طلای سیاه بیش تر شود.

ل) حداکثر طول عمر ذخایر نفت خام (۱۰۰ سال - ۵۰۰ سال) بوده و برآوردها نشان می‌دهد که طول عمر ذخایر زغال سنگ بسیار بیش تر است، پس زغال سنگ می‌تواند (تبدیل به نفت - جایگزین نفت) شده و طول عمر منابع نفتی را افزایش دهد.

م) جایگزینی نفت با زغال سنگ باعث (کاهش قیمت سوخت - ورود آلاینده‌های بیش تر به هوا کره) شده و (انرژی الکتریکی ارزان قیمت باعث رشد صنعت می‌گردد - اثر گلخانه‌ای تشدید می‌گردد).

ن) استخراج زغال سنگ در مقایسه با نفت خام (مشکل تر - آسان تر) است، زیرا (چاه نفت در اعماق زمین و دریا بوده و معادن زغال در سطح زمین هستند - گاز متان در معادن باعث انفجار می‌گردد).

و) جهت حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر از زغال سنگ آن را (شست‌وشو داده - می‌سوزانیم) و گاز گوگرد دی‌اکسید حاصل از سوختن زغال سنگ را (وارد آب می‌کنند - از روی کلسیم اکسید عبور می‌دهند) تا این گاز وارد هوا کره نشود.

90.

درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کرده و دلیل نادرستی عبارت نادرست یا شکل درست آن را بنویسید.

آ) گاز اتین سنگ‌بنای صنایع پتروشیمی است، زیرا در صنایع با استفاده از آن حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می‌گردد.

ب) برای شناسایی آلکن‌ها از سایر هیدروکربن‌ها، از جمله آلکن‌ها از برم مایع استفاده می‌شود. آلکن‌ها در واکنش با برم، رنگ قرمز آن را از بین می‌برند.

پ) از واکنش آلکن‌ها با مخلوط آب و اسید، گروه مهمی از ترکیبات آلی به نام الکل‌ها تولید می‌شوند.

ت) در واکنش‌های افزایشی یک ماده به آلکن‌ها، همواره یک ترکیب سیرشده به وجود می‌آید.

ث) در واکنش افزایشی ترکیبات سیرنشده، تعداد پیوندهای فرآورده‌ها بیش تر از پیوندهای واکنش‌دهنده است.

ج) هیدروکربنی با فرمول C_6H_6 ، سر گروه دسته مهمی از هیدروکربن‌ها با نام آروماتیک است.

چ) آلکن‌ها سیرنشده‌تر از آلکن‌ها بوده و با سیکلو آلکن‌ها یا آلکن‌هایی با دو پیوند دوگانه کربن - کربن (آلکادی‌ان‌ها) ایزومر هستند.

(ج) هر چه درصد بنزین و خوراک پتروشیمی در یک نمونه نفت خام بیشتر باشد، مواد پتروشیمیایی بیشتر از آن تولید شده، از این رو قیمت نفت خام بالاتر خواهد بود.
 (خ) در برج تقطیر هر چه از پایین به بالا برویم، دما کاهش یافته، نیروی بین مولکولی برش‌های جدا شده افزایش یافته، چگالی ذرات کاهش یافته و دمای جوش اجزای برش‌های جدا شده کم می‌شود.
 (د) در فرآورده‌های سوختن زغال سنگ، تمامی گازهای آلاینده نسبت به سوختن بنزین بیشتر بوده و یکی از آلاینده‌های مهم گازی که در سوختن بنزین تولید نمی‌شود گاز گوگرد دی‌اکسید است.
 (ذ) نفت سفید کم‌ترین درصد را در بین اجزای اصلی نفت خام داشته و برای تهیه بنزین هواپیما از آن استفاده می‌شود.

91. پاسخ کوتاه دهید.

- (آ) گازی است که به آن «عمل‌آورنده» نیز می‌گویند؟
 (ب) وجود این نوع پیوند کربن - کربن، باعث سیرنشده بودن ترکیب می‌گردد؟
 (پ) از واکنش آلکن‌ها با مخلوط آب و اسید به وجود می‌آید؟
 (ت) بی‌رنگ شدن برم قرمز در واکنش افزایشی با یک ماده، نشانه چیست؟
 (ث) نام نوعی جوش که به سوختن گاز اتین در جوشکاری و برشکاری گفته می‌شود؟
 (ج) در اجزای اصلی نفت خام کدام جزء کم‌ترین درصد را دارد؟
 (چ) گرمای حاصل از سوختن یک گرم بنزین بیشتر است یا یک گرم زغال سنگ؟

92. توضیح کاملی بنویسید.

(آ) ساده‌ترین آلکن چه نام دارد؟ کاربردهای مهم آن را بنویسید.
 (ب) برای شناسایی سیکلوهگزان و ۲-هگزن مایع در آزمایشگاه، چه آزمایشی را پیشنهاد می‌کنید؟ چرا؟

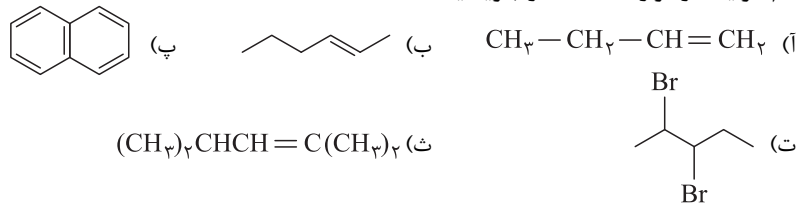
93. تحلیل کنید.

(آ) اگر هیدروکربنی سیرنشده با یک مول گاز هیدروژن، سیر شود، نام آن کدامیک از موارد زیر می‌تواند باشد؟ (ممکن است بیش از یک مورد باشد).
 بنزن، پروپین، سیکلو هگزن، اتین، سیکلوپنتان
 (ب) اگر هیدروکربنی زنجیری با سه کربن (C_3H_x) با دو مول گاز H_2 ، سیر شود، چه ساختارهایی می‌تواند داشته باشد؟ رسم کنید.

94. پاسخ دهید.

(آ) جوش کاربیدی به چه معنی است؟
 (پ) اتین چه کاربردهایی دارد؟
 (ت) معادله سوختن کامل آلکین‌ها را نوشته و موازنه کنید.

95. نام هر یک از موارد داده شده را بنویسید.



96. در مورد نفت خام به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

(آ) یک بشکه نفت خام در کدام موارد کلی مصرف می‌شود؟
 (پ) کدامیک از مصارف نفت خام بیشتر است؟ چرا؟
 (ث) بیش‌ترین و کم‌ترین درصد اجزای اصلی نفت خام کدام‌اند؟

97. در مورد پالایش نفت خام به سؤال‌های داده شده پاسخ دهید.

(آ) تقطیر جزء به جزء چیست؟ در چه مواقعی کاربرد دارد؟
 (ب) دمای برج تقطیر از بالا به پایین، چگونه تغییر می‌کند؟
 (پ) مکانیسم جداسازی اجزای نفت خام در برج تقطیر چگونه است؟
 (ت) از پایین به بالای برج تقطیر، کاهش یا افزایش نیروی بین مولکولی، دمای جوش، چگالی و میزان فرار بودن اجزای جداسازی شده را مشخص کنید.

98. به سؤالات زیر پاسخ دهید.

(آ) چرا باید گوگرد موجود در زغال سنگ به طریقی حذف شود؟
 (پ) چگونه می‌توان خطرات استخراج زغال سنگ را کاهش داد؟
 (ب) راه‌های بهبود کارایی زغال سنگ کدام‌اند؟ توضیح دهید.
 (ت) بنزین هواپیما از کجا و چگونه تأمین می‌شود؟

86

تعداد کربن‌های آلکان را از جمع جبری کربن‌های شاخه‌های فرعی و زنجیر اصلی به دست آورده و با قرار دادن در فرمول عمومی آلکان‌ها C_nH_{2n+2} ، فرمول آلکان مورد نظر را به دست می‌آوریم.

۳- اتیل - ۵ - متیل هپتان

$$7 + 1 + 2 = 10 \Rightarrow C_{10}H_{22} \text{ دکان}$$

(ب)

۲، ۳، ۴- تترامتیل پنتان

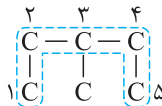
$$5 + 1(4) = 9 \Rightarrow C_9H_{20} \text{ نونان}$$

(پ)

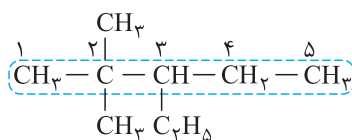
۳، ۳- دی اتیل - ۲، ۵- دی متیل هگزان

$$6 + 1(2) + 2(2) = 12 \Rightarrow C_{12}H_{26} \text{ دودکان}$$

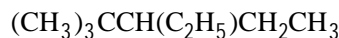
87



۳- متیل پنتان



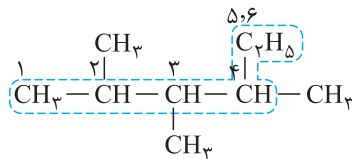
(ب)



۳- اتیل - ۲، ۲- دی متیل پنتان

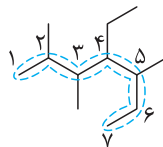
(پ) توجه: اتیل (C_2H_5) جزء زنجیر اصلی بوده و در طول زنجیر دو کربن به حساب می‌آید.

۲، ۳، ۴- تری متیل هگزان



(ت)

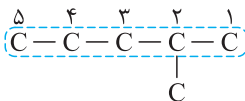
۴- اتیل - ۲، ۳، ۵- تری متیل هپتان



88

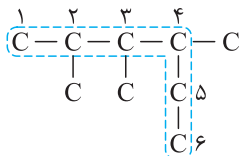
روش کلی: در تمامی موارد، ابتدا ساختار نام داده شده را رسم می‌کنیم یعنی ابتدا زنجیر اصلی را رسم کرده و سپس شاخه‌های فرعی را به آن وصل می‌کنیم و مجدداً بر اساس اصول آیوپاک زنجیر اصلی را انتخاب کرده و شماره‌گذاری را انجام داده و نام ترکیب را می‌نویسیم. اگر نام جدید با نام قبلی تفاوت داشت، نام‌گذاری داده شده نادرست است.

(آ) نادرست است، زیرا جهت شماره‌گذاری زنجیر اصلی اشتباه است.



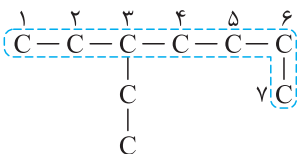
۲- متیل پنتان

(ب) نادرست است، بدون رسم نیز مشخص است که جایگاه اتیل نادرست است، چون اتیل به دو کربن ابتدایی و به دو کربن انتهایی زنجیر اصلی (در اینجا به ۱، ۲، ۴، ۵) وصل نمی‌شود.



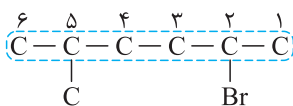
۲، ۳، ۴- تری متیل هگزان

(پ) نادرست است، انتخاب زنجیر اصلی نادرست است. البته متیل به کربن ابتدا (۱) و کربن انتهایی (این جا ۶) وصل نمی‌شود. پس این نام نادرست است.



۳- اتیل هپتان

(ت) نادرست است، جایگاه شاخه‌های فرعی از دو طرف یکسان است و جهت شماره‌گذاری بر اساس تقدم حروف الفبا رعایت نشده است.



۲- برم - ۵ - متیل هگزان

89

(آ) یک پیوند دوگانه - C_nH_{2n}

(ب) موز و گوجه‌فرنگی - عمل آورنده

(پ) دو اتم - سیرننده - بالای

(ت) ۴ پیوند یگانه

(ث) مخلوط آب و اسید - اتانول - سیر شده

(ج) دی‌برموآلکان - قرمز - شناسایی - سیر شده

(چ) پتروشیمیایی - پلی‌اتن، سولفوریک اسید، آمونیاک و ...

(ح) بی‌رنگ و فرار - هر نسبتی - اتانول

(خ) رنگ قرمز برم - سیرننده

(د) زنجیری سیرننده با یک پیوند سه‌گانه - C_nH_{2n-2} - سیرننده‌تر

(ذ) گازی - جوشکاری و برشکاری فلزها

(ر) ممکن است به دو، سه یا چهار اتم دیگر - سیر شده یا سیرننده

(ز) C_6H_6 - آروماتیک - هر اتم کربن به سه اتم دیگر

(ژ) آروماتیک - $C_{10}H_8$ - بیش‌تر - ضد بید

(س) برخی نمک‌ها، اسیدها، آب و ... - اسید و آب - متغیر

(ش) کم - 90% - به عنوان خوراک پتروشیمی

(ص) بنزین و خوراک پتروشیمی، نفت سفید، گازوئیل تا نفت کوره

(ض) بنزین و خوراک پتروشیمی - نفت کوره - اندازه مولکول

(ط) نفت کوره - سنگین - نفت کوره

(ظ) نفت سفید - سایر اجزا به جز نفت کوره

(ع) بیش‌تر - بالاتر - کم‌تر

(غ) نمک‌ها، اسیدها و آب - تقطیر جزء به جزء - مخلوط‌هایی

(ف) پایین به بالا - سبک و فرّار

(ق) سردتر - مایع تبدیل

(د) درست

(ذ) درست - نفت سفید عملاً به طور مستقیم کاربردی نداشته و تعداد کربن‌های این برش نسبتاً بالا بوده و در پالایشگاه با شکستن این مولکول‌ها، مولکول‌های سبک بنزینی به ویژه بنزین هواپیما تولید می‌کنند.

91

(آ) گاز اتن

(ب) پیوند دوگانه یا سه‌گانه کربن - کربن

(پ) الکل‌ها

(ت) نشانه سیرنشده بودن ترکیب یا همان داشتن پیوند دوگانه یا سه‌گانه کربن - کربن

(ث) جوش کاربردی

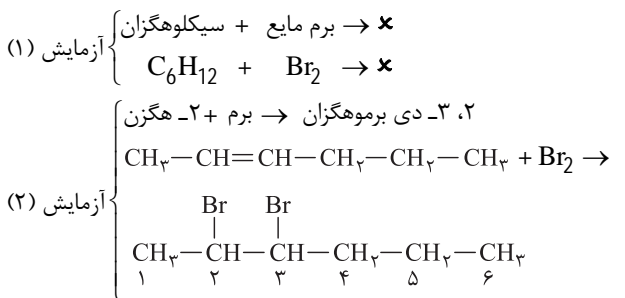
(ج) نفت سفید

(چ) سوختن یک گرم بنزین

92

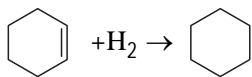
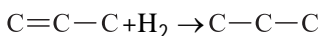
(آ) دارای دو کربن بوده و به اتن معروف است، گاز اتن به عنوان عمل‌آورنده میوه‌های نارس در کشاورزی استفاده شده و در صنعت در اثر آب‌دهی به آن، اتانول صنعتی تهیه می‌کنند. همچنین از آن در تهیه پلیمر پلی‌اتن استفاده می‌کنند که در فصل ۳ می‌خوانید.

(ب) سیکلوهگزان یک هیدروکربن حلقوی سیرشده است که واکنش‌پذیری کمی داشته و با برم واکنش نمی‌دهد، اما ۲-هگزن، هیدروکربن سیرشده‌ای بوده که با برم واکنش داده و رنگ قرمز برم را از بین می‌برد؛ لذا ۲-هگزن از سیکلوهگزان تشخیص داده می‌شود.

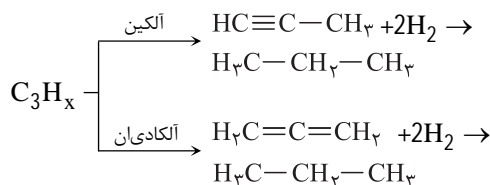


93

(آ) چون با یک مول H_2 سیرشده است پس یک پیوند دوگانه داشته و آلکن یا سیکلوالکن خواهد بود. بقیه موارد یا پیوند دوگانه نداشته (سیکلوپنتان) یا پیوند سه‌گانه داشته (اتین) و یا بیش از یک پیوند دوگانه (بنزن) دارند.



(ب) چون با دو مول H_2 سیرشده پس دو پیوند دوگانه یا یک پیوند سه‌گانه دارد، زیرا هر مول پیوند ضعیف (پیوند پای) با یک مول H_2 از بین می‌رود.



(ک) یک برش (مخلوط) نفتی

(گ) سوخت ارزان و تولید انرژی الکتریکی ارزان

(ل) ۱۰۰ سال - جایگزین نفت

(م) ورود آلاینده‌های بیش‌تر به هوا کره - اثر گلخانه‌ای تشدید می‌گردد.

(ن) مشکل‌تر - گاز متان در معادن باعث انفجار می‌گردد.

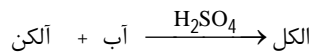
(و) شست‌وشو داده - از روی کلسیم‌اکسید عبور می‌دهند.

90

(آ) نادرست - گاز اتن سنگ‌بنای صنایع پتروشیمی است و ...

(ب) نادرست - اغلب هیدروکربن‌های سیرنشده با برم واکنش داده و رنگ قرمز آن را از بین می‌برند، ولی هیدروکربن‌های سیرشده در شرایط عادی با برم واکنش نمی‌دهند؛ لذا از واکنش آلکن‌ها با برم می‌توان آن‌ها را از هیدروکربن‌های سیرشده مانند آلکن‌ها تشخیص داد اما با آلکن‌ها قابل تشخیص نیستند زیرا هم آلکن‌ها و هم آلکن‌ها با برم واکنش داده و رنگ قرمز آن را از بین می‌برند.

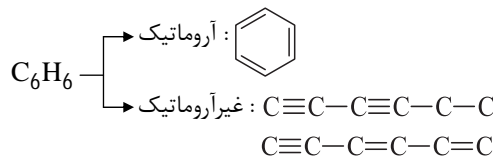
(پ) درست



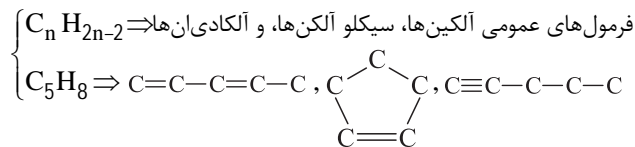
(ت) درست

(ث) نادرست - در واکنش یک مولکول با پیوند دوگانه یا سه‌گانه ترکیب سیرنشده، تعداد پیوندهای شکسته‌شده واکنش‌دهنده‌ها با تعداد پیوندهای تشکیل‌شده در فرآورده‌ها یکسان است؛ با این تفاوت که پیوندهای تشکیل‌شده در سمت فرآورده‌ها قوی‌تر می‌باشند و معمولاً مقداری گرما آزاد می‌شود.

(ج) نادرست - بنزن سرگروه خانواده آروماتیک‌هاست، ولی هیدروکربن C_6H_6 می‌تواند ساختار مختلفی داشته باشد که هیچ کدام آروماتیک نیستند.



(چ) درست - آلکن‌ها در پیوند سه‌گانه خود، دو پیوند ضعیف دارند (از نظر علمی دو پیوند پای دارند)، در حالی که آلکن‌ها در پیوند دوگانه خود یک پیوند ضعیف (یک پیوند پای) دارند، هرچه تعداد پیوند ضعیف (پیوند پای) بیش‌تر باشد سیرنشده‌تر بوده و برای سیرشدن با مولکول‌های بیش‌تری واکنش می‌دهد. برای مثال آلکن با یک مولکول Br_2 سیرشده، ولی آلکن با دو مولکول Br_2 سیر می‌شود.



(ح) درست - مولکول‌های سبک در ساخت بسیاری از مواد کاربرد دارند، پس بیش‌تر بودن درصد این مولکول‌ها قیمت نفت خام را بالا می‌برد.

(خ) نادرست - در برج تقطیر از پایین به بالا مواردی مانند دمای برج، دمای جوش برش‌ها، نیروی بین مولکولی اجزای برش‌ها، چگالی، اندازه مولکول‌های هر برش، کاهش یافته و تنها میزان فرار بودن برش‌ها افزایش می‌یابد.

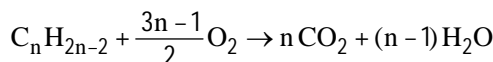
94

آ) کاربید آنیونی است که در ساختار ترکیب یونی کلسیم کربید CaC_2 وجود دارد و در واکنش کلسیم کربید با آب، باعث تولید گاز اتین می‌شود، از این گاز در جوشکاری و برشکاری فلزها استفاده شده، به همین خاطر به جوشکاری با اتین، جوش کاربیدی گویند.

ب) در ساختار آلکین‌ها در پیوند سه‌گانه کربن - کربن، دو پیوند ضعیف (دو پیوند پای) وجود دارد که برای شکستن آن‌ها و تبدیل همه پیوندها به پیوندهای یگانه به‌طوری که هر اتم کربن با 4 اتم دیگر پیوند داشته باشد، برای آلکین‌ها، دو برابر آلکن‌ها ماده لازم است. برای مثال آلکین‌ها با دو مول H_2 یا دو مول Br_2 سیر می‌شوند، اما آلکن‌ها با یک مول H_2 یا یک مول Br_2 سیر می‌شوند.

پ) از سوختن اتین و دمای شعله آن برای جوشکاری و برشکاری فلزها استفاده می‌شود.

ت) از سوختن کامل هیدروکربن‌ها، کربن دی‌اکسید و بخار آب تولید می‌شود، پس:

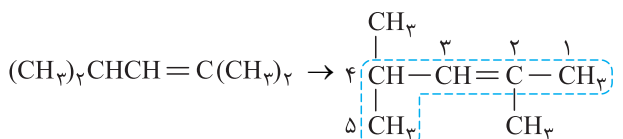


95

آ) از طرفی که پیوند دوگانه به سر زنجیر نزدیک‌تر است شماره‌گذاری کرده و شماره کربن کوچک‌تر پیوند دوگانه را قبل نام آلکن می‌نویسیم.



ت) از طرفی که شاخه‌های فرعی به سر زنجیر نزدیک‌تر هستند شماره‌گذاری می‌کنیم.



۲، 4 - دی‌متیل - ۲ - پنتن

96

آ) ۱) به عنوان سوخت و منبع انرژی
۲) خوراک پتروشیمی برای ساختن مواد
ب)

بنزین و خوراک پتروشیمی < نفت سفید > گازوئیل < نفت کوره
افزایش فشار بودن

پ) مصرف به عنوان سوخت، زیرا واکنش‌پذیری کمی داشته و در اثر سوختن، گرمای زیادی تولید می‌کنند.

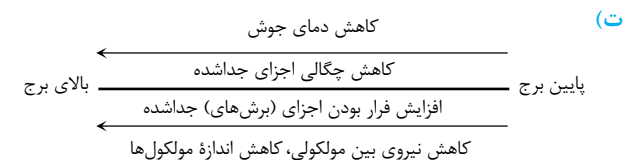
ت) هر چه جزء سنگین و کم‌تر فشار نفت کوره، در یک نفت خام بیش‌تر باشد، نفت خام سنگین بوده و هر چه کم‌تر باشد، نفت خام سبک است. بدیهی است که وقتی درصد نفت کوره کم‌تر می‌شود، درصد اجزای سبک بیش‌تر شده و نفت خام، سبک نامیده می‌شود.

ث) بیش‌ترین جزء، مربوط به نفت کوره بوده و کم‌ترین جزء، مربوط به نفت سفید است.

97

آ) یک نوع روش جداسازی است که برای جداسازی اجزای مخلوطی که دمای جوش نزدیک به هم دارند، مورد استفاده قرار می‌گیرد. در صنعت برای جداسازی اجزای هوای مایع و اجزای نفت خام از آن استفاده می‌شود. ب) دمای آن از بالا به پایین برج افزایش می‌یابد.

پ) در برج تقطیر وقتی که نفت خام داغ وارد پایین برج می‌شود، مولکول‌های سبک و فرار آن (اغلب مولکول‌ها در آن دمای بالا) به‌صورت گازی به قسمت‌های بالایی برج حرکت می‌کنند و با سرد شدن برج در قسمت‌های بالایی، بخشی از انرژی جنبشی خود را از دست داده و هر کدام در یک قسمت از برج مایع شده و درون سینی‌هایی ریخته شده و از برج خارج می‌شوند. البته برخی از مولکول‌های بسیار سبک (تا حدود 4 کربن) مایع نشده و به‌صورت گازی از بالای برج خارج می‌شوند.

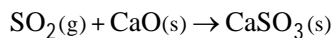


98

آ) یکی از مهم‌ترین ناخالصی‌های زغال سنگ وجود گوگرد در آن است که باید به طریقی حذف شود، زیرا گاز حاصل از سوختن آن (SO_2) باعث باران‌های اسیدی شده و سرعت خوردگی فلزها را بالا برده و به زمین‌های کشاورزی آسیب می‌زند.

ب) ۱) شست‌وشوی زغال به منظور حذف گوگرد و برخی ناخالصی‌های محلول در آب

۲) به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید قبل از ورود به هواکره، از طریق انجام یک واکنش شیمیایی مانند واکنش با کلسیم اکسید



پ) اندازه‌گیری مرتب متان موجود در معدن زغال سنگ که میزان درصد آن از حد مجاز بالاتر نرفته و استفاده از سیستم‌های تهویه هوای قوی و مناسب برای جلوگیری از انفجار

ت) بنزین هواپیما به طور عمده از نفت سفید که یکی از برش‌های نفت خام است با انجام عملیاتی بر روی آن تهیه می‌شود.