

۱. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

آ) آلکان‌ها دسته‌ای از هیدروکربن‌ها هستند که در آن‌ها هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم‌های کناری متصل شده است. ✓

ب) در آلکان‌های راست زنجیر، هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر و در آلکان‌های شاخه‌دار، همه اتم‌های کربن به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل‌اند. ✗

پ) شمار پیوندهای اشتراکی در نخستین و ساده‌ترین عضو خانواده آلکان‌ها برابر ۴ است. ✓

ت) با تغییر تعداد اتم‌های کربن در هیدروکربن‌ها، اندازه، جرم مولکول‌های هیدروکربن، نوع نیروی بین‌مولکولی و نقطه جوش تغییر می‌کند. ✗

۱ (۴)

۲ (۳) ✓

۳ (۲)

۴ (۱)

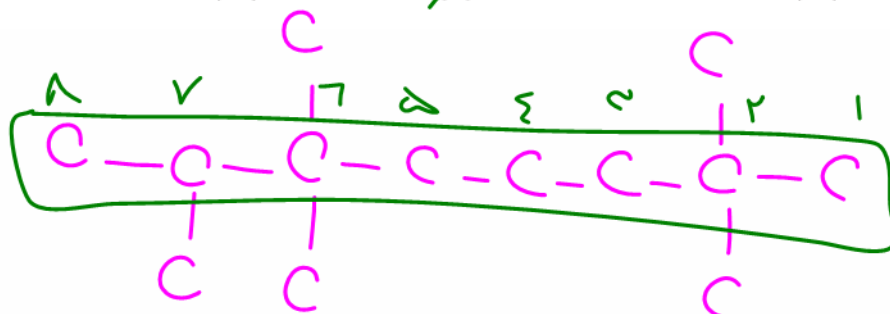
۲. نام هیدروکربنی با فرمول $(CH_3)_2CH-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-C(CH_3)_3$ کدام است؟

۲ (۲) - پنتامیل اوکتان - ۷, ۷, ۳, ۳, ۲

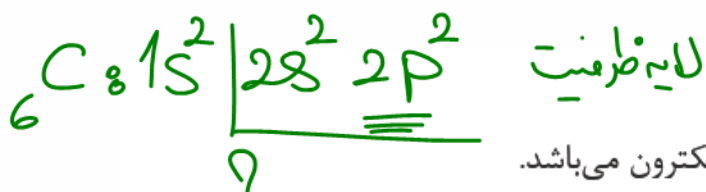
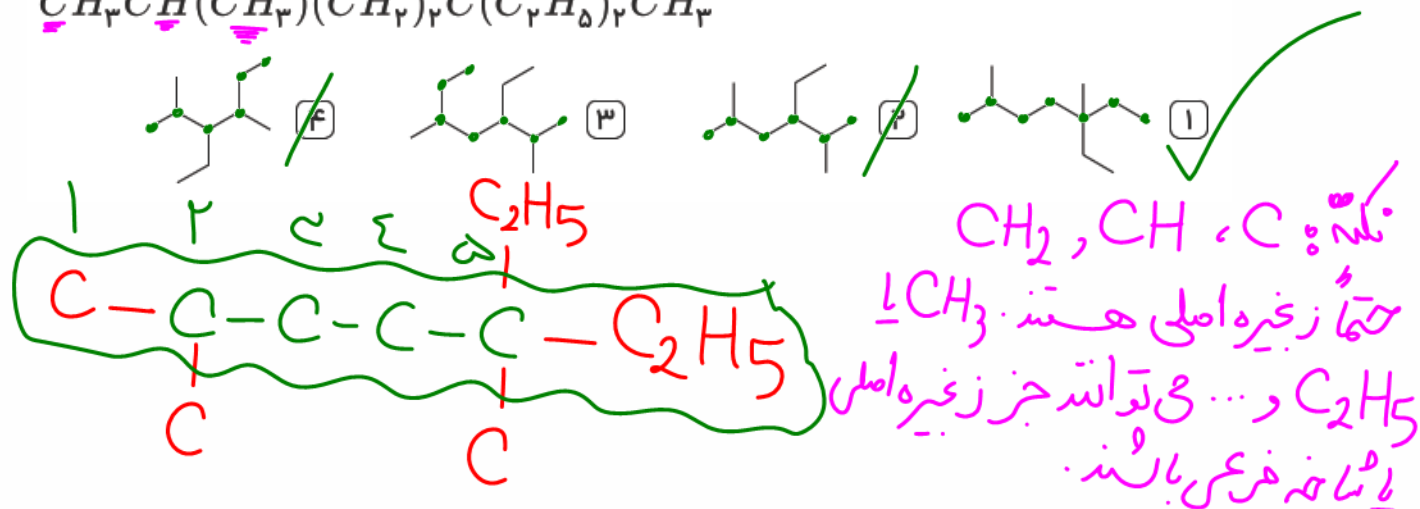
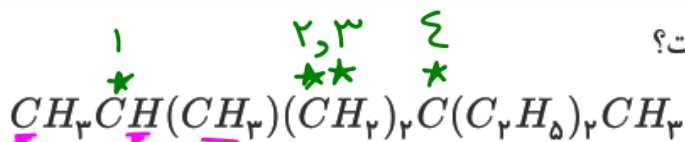
۱ (۱) ✓ - پنتامیل اوکتان - ۷, ۶, ۶, ۲, ۲

۳ (۳) ✗ - پروپیل - ۶, ۶, ۲ - تری متیل هپتان

۴ (۴) ✗ - پروپیل - ۶, ۶, ۲ - تری متیل هپتان



۳. فرمول پیوند - خط آلکان زیر کدام است؟



۴. چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟

آ) اتم کربن در خارجی ترین زیرلایه خود دارای ۲ الکترون می باشد.

ب) اتم های کربن، می توانند با سایر اتم ها به روش های گوناگون متصل شوند و دیگر شکل های متفاوتی تولید کنند.

پ) اتم کربن از طریق به اشتراک گذاشتن همه الکترون های خود با اتم های دیگر و رسیدن به آرایش هشت تایی، پایدار می شود.

ت) شمار پیوندهای کووالانسی در مولکول های هیدروژن سیانید و کربن دی اکسید با هم برابر است.

۱ ☐ ۴

۲ ☒ ۳

۳ ☐ ۲

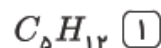
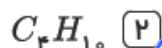
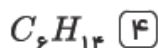
۴ ☐ ۱

نکته: C همواره اتم مرکزی است و هیچ گاه به نایبونی در مولکول ها ندارد. (به جز CO ← C≡O ← پس C همواره ۴ پیوند برقرار می کند.)

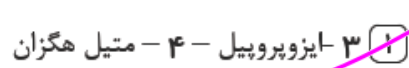
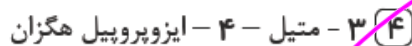
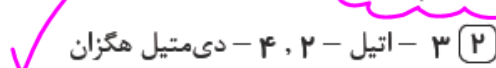
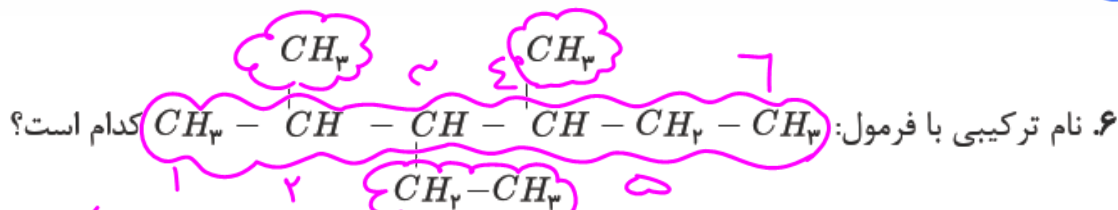
۵. در واکنش سوختن کامل آلکانی در شرایط STP ، $179.2L$ گاز تولید شده است و $416g$

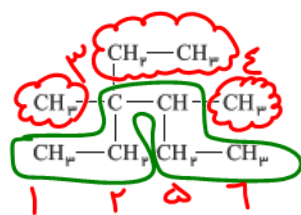
گاز اکسیژن مورد استفاده قرار گرفته است. فرمول شیمیایی هیدروکربن مورد نظر کدام است؟

* تذکره در شرایط STP ، آب گازیت $(C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$



$$\frac{416}{208} = \frac{179.2}{22.4} \rightarrow \frac{(3n+1) \times 32}{2} = \frac{n \times 44}{1} \rightarrow 3n = 2n + 4 \rightarrow n = 4 \rightarrow C_4H_{10} \text{ بوتان}$$





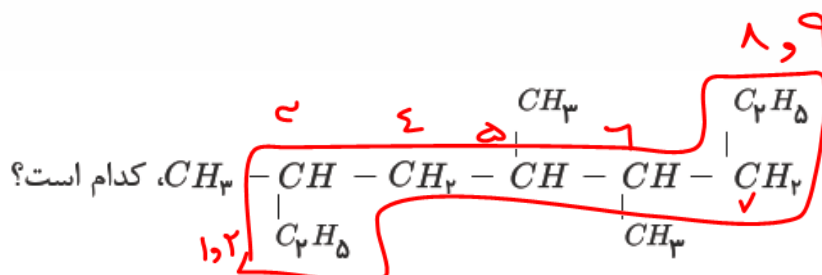
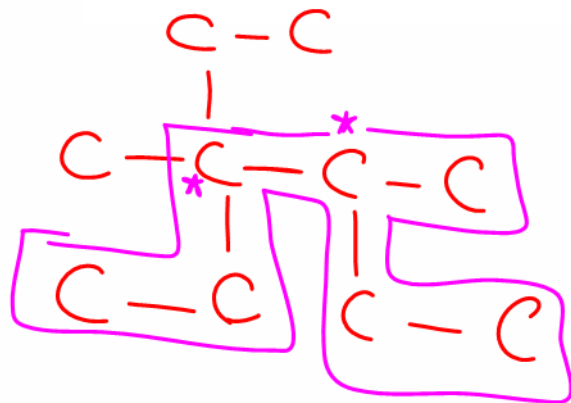
۷. نام هیدروکربنی با فرمول ساختاری روبه‌رو، کدام است؟

۲، ۲، ۴ - دی‌اتیل - ۳ - متیل پنتان

۳ - اتیل - ۳، ۴ - دی‌متیل هگزان

۳، ۲، ۲ - تری‌اتیل بوتان

۵، ۳ - دی‌اتیل - ۳ - متیل هگزان



۸. نام ترکیبی با فرمول: $CH_3-CH-CH_2-CH-CH-CH_2$ ، کدام است؟

۲ - اتیل - ۴، ۵ - دی‌متیل اکتان

۵، ۱ - دی‌اتیل - ۳، ۲ - دی‌متیل هگزان

۶، ۵، ۳ - تری‌متیل نونان

۷ - اتیل - ۴، ۵ - دی‌متیل اکتان

۹. شمار اتم‌ها در ۲٫۹ گرم از یک آلکان راست زنجیر برابر ۴۲۱۴×۱۰^{۲۳} است. این آلکان

کدام است؟ $C_n H_{2n+2}$ جرم مولی $= 12n + 2n + 2 = 14n + 2$

($C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

تعداد اتم = $3n + 2$

پنتان (۴)

بوتان (۳)

پروپان (۲)

اتان (۱)

$$\frac{2.9}{14n+2} = \frac{4.214 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23} \times (3n+2)} \Rightarrow 98n + 14 = 87n + 58$$

$$11n = 44 \rightarrow n = 4$$

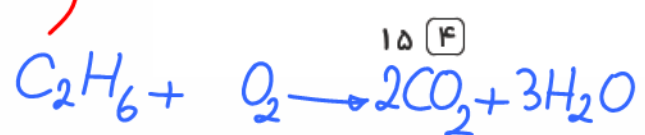
بوتان $n=4$

۱۰. مخلوطی به جرم ۳۳ گرم از اتان و پنتان را در مقدار کافی اکسیژن می‌سوزانیم تا کربن

دی‌اکسید و بخار آب حاصل شود. اگر تعداد مول‌های بخار آب تولید شده، $\frac{۴}{۳}$ تعداد مول‌های

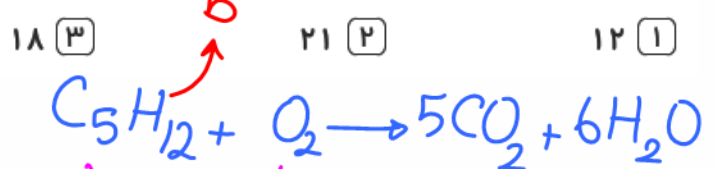
کربن دی‌اکسید تولید شده باشد، چند گرم از مخلوط اولیه را پنتان تشکیل می‌دهد؟

($C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)



$$\frac{a g}{30} = \frac{x \text{ mol } H_2O}{3} \Rightarrow x = \frac{a}{10}$$

$$\frac{a g}{30} = \frac{y \text{ mol } CO_2}{2} \Rightarrow y = \frac{a}{15}$$



$$\frac{b g}{72} = \frac{x' \text{ mol } H_2O}{6} \Rightarrow x' = \frac{b}{12}$$

$$\frac{b g}{72} = \frac{y' \text{ mol } CO_2}{5} \Rightarrow y' = \frac{5b}{72}$$

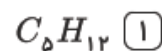
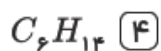
$$\frac{\text{mol } H_2O}{\text{mol } CO_2} = \frac{4}{3} \rightarrow \frac{\frac{a}{10} + \frac{b}{12}}{\frac{a}{15} + \frac{5b}{72}} = \frac{4}{3} \rightarrow 1: \quad 2: a + b = 33$$



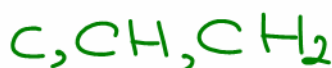
۱۱. در واکنش سوختن کامل آلکانی در شرایط STP ، $179.2L$ گاز تولید شده است و $416g$

گاز اکسیژن مورد استفاده قرار گرفته است. فرمول شیمیایی هیدروکربن موردنظر کدام است؟

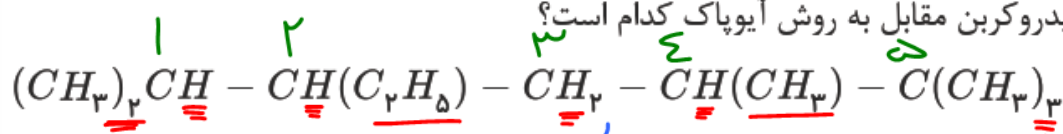
$(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$



تکراری

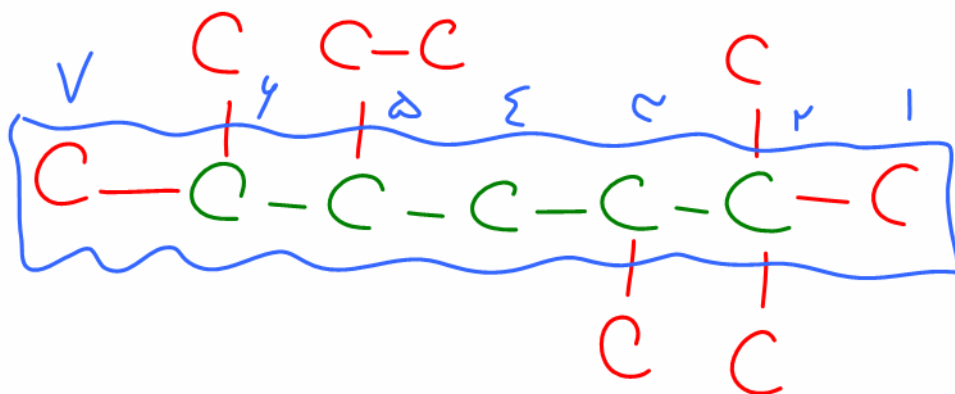


۱۲. نام هیدروکربن مقابل به روش آیوپاک کدام است؟



(۱) ۳ - اتیل - ۲ و ۵ و ۶ و ۶ - تترامتیل هپتان (۲) ۵ - اتیل - ۲ و ۳ و ۶ و ۶ - تترامتیل اوکتان

(۳) ۵ - اتیل - ۲ و ۳ و ۶ و ۶ - تترامتیل هپتان (۴) ۳ - اتیل - ۲ و ۳ و ۶ و ۶ - تترامتیل اوکتان



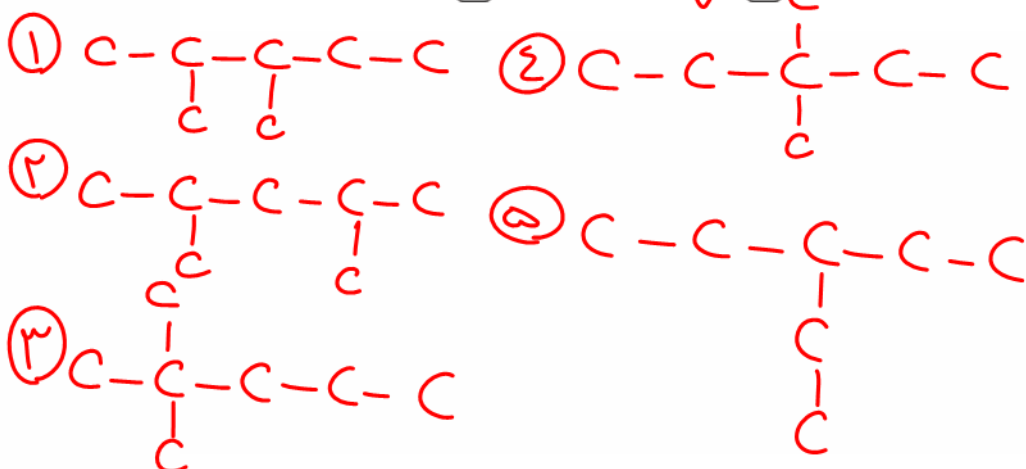
۱۳. فرمول شیمیایی C_7H_{16} را به چند هیدروکربن با زنجیر اصلی ۵ کربنی می‌توان نسبت داد؟

۶ (۴)

۵ (۳) ✓

۴ (۲)

۳ (۱)



۱۴. اگر در مولکول اتان، هیدروژن‌های یکی از کربن‌ها را با گروه‌های متیل و هیدروژن‌های کربن دیگر را با گروه‌های اتیل جایگزین کنیم، چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد ترکیب حاصل نادرست است؟

$$(O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$

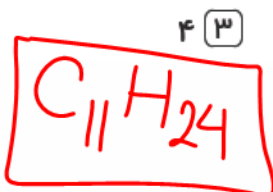
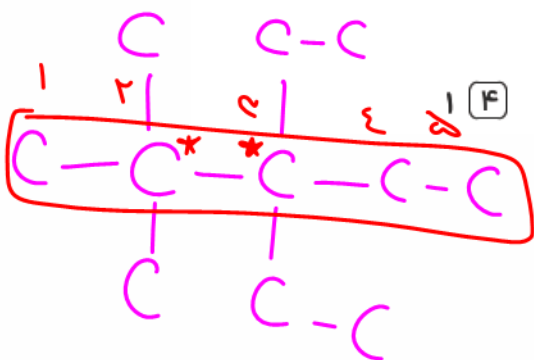
ا) اختلاف درصد جرمی کربن و هیدروژن در این ترکیب تقریباً برابر ۶۹٫۲۴ می‌باشد. ✗

ب) در این ترکیب چهار اتم کربن وجود دارد که با هیچ اتم هیدروژنی، الکترون به اشتراک نگذاشته است. ✗

اولویت

پ) نام ترکیب «۲، ۲ - دی متیل - ۳، ۳ - دی اتیل پنتان» می‌باشد. ✗

ت) از سوختن کامل ۲۳٫۴ گرم از این ترکیب، به ترتیب ۳۲٫۴ گرم آب و تقریباً ۴۷ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید می‌شود.



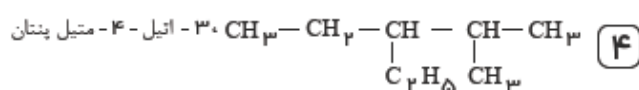
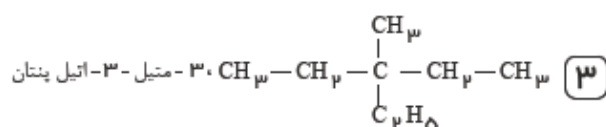
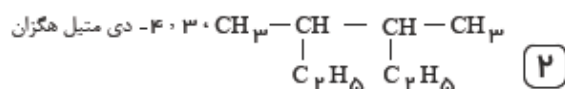
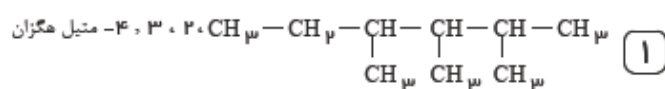
$$\%C = \frac{11 \times 12}{156} \times 100 \approx 84$$

$$\%H \approx 16$$

$$\begin{array}{r} 120 \\ 12 \\ \hline 24 \\ 156 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1100 \\ 164 \\ \hline 60 \end{array}$$

۱۵. نام نوشته شده برای کدام ترکیب درست است؟



۱۶. باتوجه به فرمول‌های روبه‌رو، عبارت کدام گزینه درست است؟ (زنجیره هیدروکربنی در هر دو ترکیب به صورت خطی و بدون شاخه فرعی است.)



(۱) تفاوت جرم مولی این دو هیدروکربن $1g \cdot mol^{-1}$ است.

(۲) واکنش‌پذیری «B» کمتر از «A» است.

(۳) شمار پیوندهای اشتراکی در هر دو مولکول، یکسان است.

(۴) هیچ‌یک از این دو ماده نمی‌توانند با گاز هیدروژن واکنش دهند.

۱۷. چند مورد از مطالب زیر در مورد نفت خام نادرست است؟

(آ) هر بشکه نفت خام معادل ۱۹۵ کیلوگرم است.

(ب) کمتر از ۱۰ درصد نفت خام مصرفی دنیا برای تولید رنگ، پلاستیک و مواد منفجره به کار می‌رود.

(پ) روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا به‌عنوان سوخت وسایل نقلیه مصرف می‌شود.

(ت) شیمی‌دان‌ها نخستین بار در اواخر سده ۱۷ میلادی با ماده‌ای روبه‌رو شدند که بعدها نفت خام نامیده شد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸. کدام نام‌گذاری درباره آلکان‌ها درست است؟

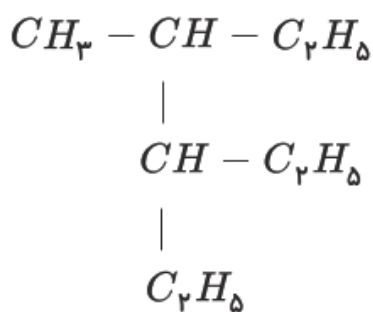
(۲) ۲ - اتیل - ۵ - متیل هگزان

(۱) ۲ - اتیل - ۳، ۴ - دی‌متیل پنتان

(۴) ۴ - اتیل - ۲، ۳ - دی‌متیل هگزان

(۳) ۴ - اتیل - ۲ - متیل پنتان

۱۹. در کدام گزینه، نام یکی از ایزومرهای ترکیب مقابل ارائه نشده است؟



۱) ۳-اتیل-۲،۴-دی متیل پنتان

۲) ۳-اتیل-۴-متیل هگزان

۳) ۲،۲،۴،۴-تترا متیل پنتان

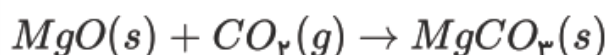
۴) ۳،۳،۴-تری متیل هگزان

۴

۲۰. درصد جرمی کربن در آلکانی برابر ۸۰ می باشد. برای جذب CO_2 حاصل از سوختن کامل

۸/۵ مول از این آلکان چند گرم منیزیم اکسید لازم است؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1})$$



۳۲ ۴

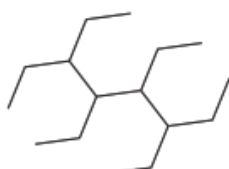
۶۴ ۳

۴۰ ۲

۳۶ ۱

۲۱. تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در آلکان A دو برابر نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در آلکان B می‌باشد. اگر جرم مولی B ، ۱۴ گرم برمول بیشتر از جرم مولی A باشد، عبارت کدام گزینه نادرست است؟

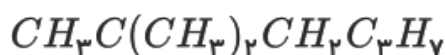
- ۱) هر دو آلکان A و B در دمای اتاق به حالت گازی‌اند.
- ۲) از سوختن یک مول از آلکان A در شرایط STP ، ۷ مول گاز تولید می‌شود.
- ۳) نقطه جوش آلکان B از نقطه جوش آلکان A بیشتر است.
- ۴) شمار پیوندهای اشتراکی در یک مولکول B برابر ۱۳ می‌باشد.



۲۲. کدام مطلب درباره ترکیب زیر نادرست است؟

- ۱) تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در این ترکیب برابر با ۱۸ است.
- ۲) نام آن ۳، ۴، ۵، ۶- تترا اتیل اوکتان است.
- ۳) درصد جرمی کربن در آن به تقریب برابر با ۸۵٪ است.
- ۴) تعداد جفت الکترون‌های اشتراکی با مجموع تعداد اتم‌های آن برابر است.

۲۳. در رابطه با فرمول مقابل، چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟
 $(C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$



- * می‌تواند مربوط به ساختاری باشد که دارای سه شاخه فرعی متیل است.
- * می‌تواند مربوط به ساختاری باشد که زنجیر اصلی آن دارای پنج اتم کربن است.
- * بیش از ۸۰ درصد جرم آن را اتم‌های کربن تشکیل می‌دهند.
- * نام آیوپاک آن می‌تواند ۲، ۲-دی‌متیل هگزان باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴. در مولکول یک آلکان راست زنجیر، بیست اتم هیدروژن وجود دارد. کدام مطلب درباره آن نادرست است؟

- (۱) نام آن نونان است.
- (۲) در دمای معمولی به حالت مایع است.
- (۳) نقطه جوش آن از اوکتان بیش‌تر است.
- (۴) در مولکول آن، ۲۹ پیوند کووالانسی وجود دارد.

۱. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) آلکان‌ها دسته‌ای از هیدروکربن‌ها هستند که در آن‌ها هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم‌های کناری متصل شده است.

(ب) در آلکان‌های راست زنجیر، هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر و در آلکان‌های شاخه‌دار، همه اتم‌های کربن به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل‌اند.

(پ) شمار پیوندهای اشتراکی در نخستین و ساده‌ترین عضو خانواده آلکان‌ها برابر ۴ است.

(ت) با تغییر تعداد اتم‌های کربن در هیدروکربن‌ها، اندازه، جرم مولکول‌های هیدروکربن، نوع نیروی بین‌مولکولی و نقطه جوش تغییر می‌کند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲. نام هیدروکربنی با فرمول $(CH_3)_2CH-C(CH_3)_2-CH_2-CH_2-C(CH_3)_3$ کدام است؟

(۲) ۷, ۷, ۳, ۳, ۲ - پنتامیل اوکتان

(۱) ۷, ۶, ۶, ۲, ۲ - پنتامیل اوکتان

(۴) ۶ - پروپیل - ۶, ۶, ۲ - تری متیل هپتان

(۳) ۲ - پروپیل - ۶, ۶, ۲ - تری متیل هپتان

۳. فرمول پیوند - خط آلکان زیر کدام است؟



۴. چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- آ) اتم کربن در خارجی‌ترین زیرلایه خود دارای ۲ الکترون می‌باشد.
 ب) اتم‌های کربن، می‌توانند با سایر اتم‌ها به روش‌های گوناگون متصل شوند و دگر شکل‌های متفاوتی تولید کنند.
 پ) اتم کربن از طریق به اشتراک گذاشتن همه الکترون‌های خود با اتم‌های دیگر و رسیدن به آرایش هشت‌تایی، پایدار می‌شود.
 ت) شمار پیوندهای کووالانسی در مولکول‌های هیدروژن سیانید و کربن دی‌اکسید با هم برابر است.

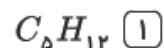
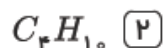
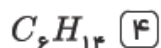
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۵. در واکنش سوختن کامل آلکانی در شرایط STP ، $۱۷۹٫۲L$ گاز تولید شده است و $۴۱۶g$ گاز اکسیژن مورد استفاده قرار گرفته است. فرمول شیمیایی هیدروکربن مورد نظر کدام است؟
 $(C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1})$



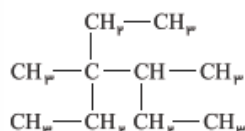
۶. نام ترکیبی با فرمول: $CH_3 - \overset{\overset{CH_3}{|}}{CH} - \underset{\underset{CH_2-CH_3}{|}}{CH} - \overset{\overset{CH_3}{|}}{CH} - CH_2 - CH_3$ کدام است؟

(۲) ۳ - اتیل - ۲، ۴ - دی متیل هگزان

(۱) ۳ - ایزوپروپیل - ۴ - متیل هگزان

(۴) ۳ - متیل - ۴ - ایزوپروپیل هگزان

(۳) ۴ - اتیل - ۳، ۵ - دی متیل هگزان



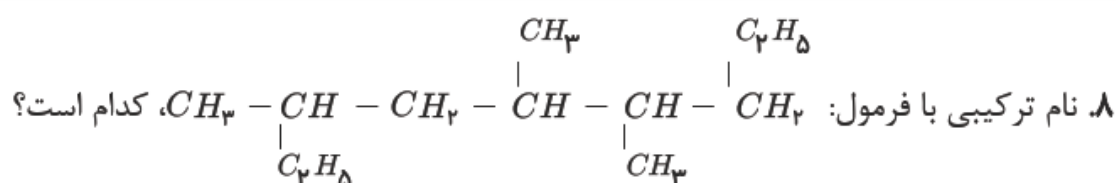
۷. نام هیدروکربنی با فرمول ساختاری روبه‌رو، کدام است؟

(۲) ۲، ۲ - دی‌اتیل - ۳ - متیل پنتان

(۱) ۳، ۲، ۲ - تری‌اتیل بوتان

(۴) ۳ - اتیل - ۳، ۴ - دی‌متیل هگزان

(۳) ۵، ۳ - دی‌اتیل - ۳ - متیل هگزان



(۲) ۲ - اتیل - ۵، ۴ - دی‌متیل اکتان

(۱) ۵، ۳، ۶ - تری‌متیل نونان

(۴) ۵، ۱ - دی‌اتیل - ۳، ۲ - دی‌متیل هگزان

(۳) ۷ - اتیل - ۵، ۴ - دی‌متیل اکتان

۹. شمار اتم‌ها در ۲٫۹ گرم از یک آلکان راست زنجیر برابر $10^{23} \times 4,214$ است. این آلکان کدام است؟

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

پنتان (۴)

بوتان (۳)

پروپان (۲)

اتان (۱)

۱۰. مخلوطی به جرم ۳۳ گرم از اتان و پنتان را در مقدار کافی اکسیژن می‌سوزانیم تا کربن دی‌اکسید و بخار آب حاصل شود. اگر تعداد مول‌های بخار آب تولید شده، $\frac{4}{3}$ تعداد مول‌های کربن دی‌اکسید تولید شده باشد، چند گرم از مخلوط اولیه را پنتان تشکیل می‌دهد؟

$$(C = 12, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$

۱۵ (۴)

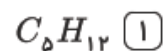
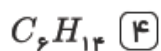
۱۸ (۳)

۲۱ (۲)

۱۲ (۱)

۱۱. در واکنش سوختن کامل آلکانی در شرایط STP ، $۱۷۹٫۲L$ گاز تولید شده است و $۴۱۶g$ گاز اکسیژن مورد استفاده قرار گرفته است. فرمول شیمیایی هیدروکربن موردنظر کدام است؟

$$(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1})$$



۱۲. نام هیدروکربن مقابل به روش آیوپاک کدام است؟



(۱) ۳ - اتیل - ۲ و ۵ و ۶ و ۶ - تترامتیل هپتان (۲) ۵ - اتیل - ۲ و ۳ و ۶ و ۶ - تترامتیل اوکتان

(۳) ۵ - اتیل - ۲ و ۳ و ۶ و ۶ - تترامتیل هپتان (۴) ۳ - اتیل - ۲ و ۵ و ۶ و ۶ - تترامتیل اوکتان

۱۳. فرمول شیمیایی C_7H_{16} را به چند هیدروکربن با زنجیر اصلی ۵ کربنی می‌توان نسبت داد؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۱۴. اگر در مولکول اتان، هیدروژن‌های یکی از کربن‌ها را با گروه‌های متیل و هیدروژن‌های کربن دیگر را با گروه‌های اتیل جایگزین کنیم، چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد ترکیب حاصل نادرست است؟

$$(O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$

آ) اختلاف درصد جرمی کربن و هیدروژن در این ترکیب تقریباً برابر ۶۹/۲۴ می‌باشد.
ب) در این ترکیب چهار اتم کربن وجود دارد که با هیچ اتم هیدروژنی، الکترون به اشتراک نگذاشته است.

پ) نام ترکیب «۲، ۲ - دی متیل - ۳، ۳ - دی اتیل پنتان» می‌باشد.

ت) از سوختن کامل ۲۳/۴ گرم از این ترکیب، به ترتیب ۳۲/۴ گرم آب و تقریباً ۴۷ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید می‌شود.

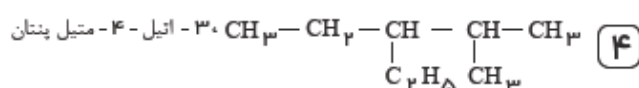
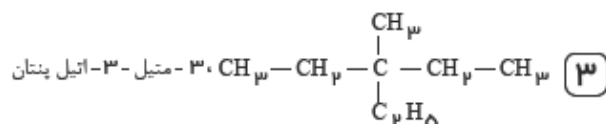
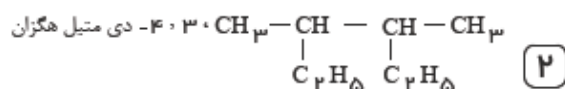
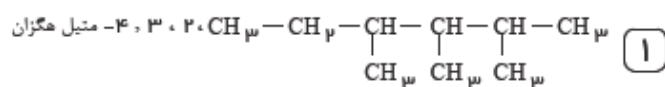
۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۵. نام نوشته شده برای کدام ترکیب درست است؟



۱۶. باتوجه به فرمول‌های روبه‌رو، عبارت کدام گزینه درست است؟ (زنجیره هیدروکربنی در هر دو ترکیب به صورت خطی و بدون شاخه فرعی است.)



(۱) تفاوت جرم مولی این دو هیدروکربن $1g \cdot mol^{-1}$ است.

(۲) واکنش‌پذیری «B» کمتر از «A» است.

(۳) شمار پیوندهای اشتراکی در هر دو مولکول، یکسان است.

(۴) هیچ‌یک از این دو ماده نمی‌توانند با گاز هیدروژن واکنش دهند.

۱۷. چند مورد از مطالب زیر در مورد نفت خام نادرست است؟

(آ) هر بشکه نفت خام معادل ۱۹۵ کیلوگرم است.

(ب) کمتر از ۱۰ درصد نفت خام مصرفی دنیا برای تولید رنگ، پلاستیک و مواد منفجره به کار می‌رود.

(پ) روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا به‌عنوان سوخت وسایل نقلیه مصرف می‌شود.

(ت) شیمی‌دان‌ها نخستین بار در اواخر سده ۱۷ میلادی با ماده‌ای روبه‌رو شدند که بعدها نفت خام نامیده شد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸. کدام نام‌گذاری درباره آلکان‌ها درست است؟

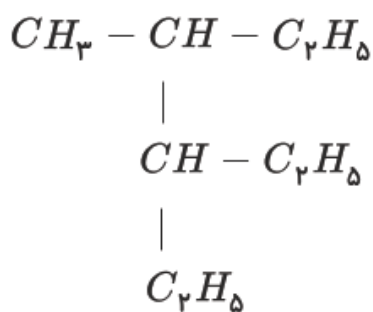
(۲) ۲ - اتیل - ۵ - متیل هگزان

(۱) ۲ - اتیل - ۳، ۴ - دی‌متیل پنتان

(۴) ۴ - اتیل - ۲، ۳ - دی‌متیل هگزان

(۳) ۴ - اتیل - ۲ - متیل پنتان

۱۹. در کدام گزینه، نام یکی از ایزومرهای ترکیب مقابل ارائه نشده است؟



۱) ۳-اتیل-۲،۴-دی متیل پنتان

۲) ۳-اتیل-۴-متیل هگزان

۳) ۲،۲،۴،۴-تترا متیل پنتان

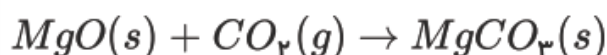
۴) ۳،۳،۴-تری متیل هگزان

۴

۲۰. درصد جرمی کربن در آلکانی برابر ۸۰ می باشد. برای جذب CO_2 حاصل از سوختن کامل

۸/۵ مول از این آلکان چند گرم منیزیم اکسید لازم است؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1})$$



۳۲ ۴

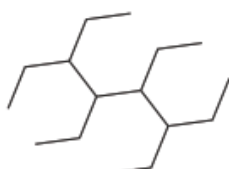
۶۴ ۳

۴۰ ۲

۳۶ ۱

۲۱. تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در آلکان A دو برابر نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در آلکان B می‌باشد. اگر جرم مولی B ، ۱۴ گرم برمول بیشتر از جرم مولی A باشد، عبارت کدام گزینه نادرست است؟

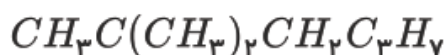
- ۱) هر دو آلکان A و B در دمای اتاق به حالت گازی‌اند.
- ۲) از سوختن یک مول از آلکان A در شرایط STP ، ۷ مول گاز تولید می‌شود.
- ۳) نقطه جوش آلکان B از نقطه جوش آلکان A بیشتر است.
- ۴) شمار پیوندهای اشتراکی در یک مولکول B برابر ۱۳ می‌باشد.



۲۲. کدام مطلب درباره ترکیب زیر نادرست است؟

- ۱) تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در این ترکیب برابر با ۱۸ است.
- ۲) نام آن ۳، ۴، ۵، ۶- تترا اتیل اوکتان است.
- ۳) درصد جرمی کربن در آن به تقریب برابر با ۸۵٪ است.
- ۴) تعداد جفت الکترون‌های اشتراکی با مجموع تعداد اتم‌های آن برابر است.

۲۳. در رابطه با فرمول مقابل، چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟
 $(C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$



- * می‌تواند مربوط به ساختاری باشد که دارای سه شاخه فرعی متیل است.
- * می‌تواند مربوط به ساختاری باشد که زنجیر اصلی آن دارای پنج اتم کربن است.
- * بیش از ۸۰ درصد جرم آن را اتم‌های کربن تشکیل می‌دهند.
- * نام آیوپاک آن می‌تواند ۲، ۲-دی‌متیل هگزان باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴. در مولکول یک آلکان راست زنجیر، بیست اتم هیدروژن وجود دارد. کدام مطلب درباره آن نادرست است؟

- (۱) نام آن نونان است.
- (۲) در دمای معمولی به حالت مایع است.
- (۳) نقطه جوش آن از اوکتان بیش‌تر است.
- (۴) در مولکول آن، ۲۹ پیوند کووالانسی وجود دارد.

پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۳ بررسی موارد:

مورد آ) درست: در آلکان‌ها هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم‌های کناری متصل شده است.

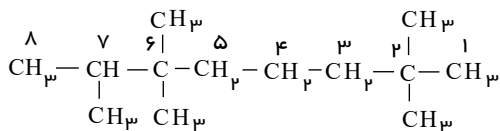
مورد ب) نادرست: در آلکان شاخه‌دار برخی کربن‌ها به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل‌اند.

مورد پ) درست: نخستین و ساده‌ترین عضو خانواده آلکان‌ها متان (CH_4) می‌باشد که دارای چهار پیوند اشتراکی است.

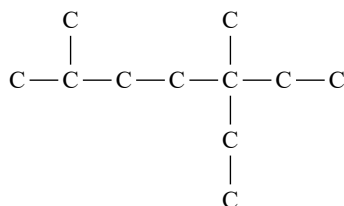
مورد ت) نادرست: با تغییر تعداد اتم‌های کربن در هیدروکربن‌ها، نوع نیروی جاذبه بین‌مولکولی (نیروی وان‌دروالس) تغییر نمی‌کند.

۲. گزینه ۱

۲, ۲, ۶, ۷ - پنتا متیل اوکتان



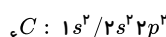
۳. گزینه ۱ ابتدا اسکلت کربنی آلکان داده‌شده را رسم می‌کنیم:



فرمول ساختاری، در این صورت اتم‌های H نیز باید مشخص شوند. باتوجه به اسکلت کربنی رسم‌شده، فرمول پیوند - خط آلکان گزینه ۱، مطابق آلکان داده‌شده در صورت سؤال می‌باشد.

۴. گزینه ۳ عبارت‌های (آ) و (ت) درست‌اند.

(آ) عنصر کربن در لایه آخر دارای ۴ الکترون و در بیرونی‌ترین زیرلایه خود، ۲ الکترون دارد.



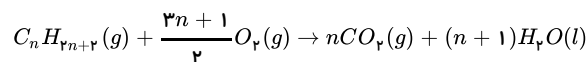
(ب) اتم‌های کربن می‌توانند با یکدیگر به روش‌های گوناگون متصل شوند و دگرشکل‌های متفاوتی از جمله الماس، گرافیت و... را تولید کنند.

(پ) اتم کربن از طریق به اشتراک گذاشتن الکترون‌های لایه ظرفیت خود (نه همه الکترون‌های خود) با اتم‌های دیگر، می‌تواند به آرایش هشت‌تایی برسد.

(ت) $N \equiv C \equiv H$ و $\ddot{O} = C = \ddot{O}$: دارای ۴ پیوند کووالانسی هستند.

۵. گزینه ۲ آلکان‌ها، هیدروکربن‌های سیر شده‌ای با فرمول عمومی C_nH_{2n+2} هستند و واکنش کلی سوختن آن‌ها به صورت زیر است (دقت شود در شرایط STP، یعنی فشار ۱ atm و دمای

$0^\circ C$ ، حالت فیزیکی H_2O به صورت مایع است.)



$$179.2 LCO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{22.4 LCO_2} \times \frac{1 \text{ آلکان}}{n mol CO_2} = \frac{8}{n} mol \text{ آلکان}$$

$$416 gO_2 \times \frac{1 mol O_2}{32 gO_2} \times \frac{1 \text{ آلکان}}{\frac{3n+1}{2} mol O_2} = \frac{26}{3n+1} mol \text{ آلکان}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{n} = \frac{13}{3n+1} \Rightarrow 13n = 12n + 4 \Rightarrow n = 4$$

بنابراین فرمول آلکان مورد نظر، C_4H_{10} می‌باشد.

روش دوم:

$$\frac{\text{جرم } O_2}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{لیتر گاز } CO_2}{\text{ضریب} \times 22.4}$$

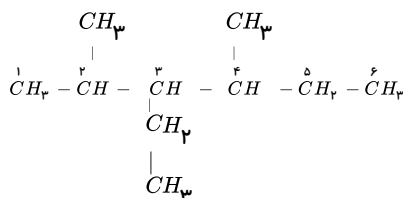
$$\frac{3n+1}{2}O_2 \sim nCO_2$$

$$\frac{179.2 LCO_2}{n \times 22.4} = \frac{416 gO_2}{\frac{3n+1}{2} \times 32}$$

$$n = 4 \Rightarrow C_4H_{10}$$

۶. گزینه ۲

۳- اتیل - ۲ - ۴ - دی‌متیل هگزان

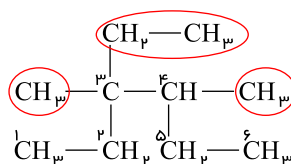




زنجیر اصلی را از سمت چپ که به شاخه‌های فرعی نزدیک‌تر است، شماره‌گذاری می‌کنیم. ضمناً در ذکر شاخه‌های فرعی، ترتیب الفبای لاتین را رعایت می‌کنیم به طوری که ابتدا نام شاخهٔ اتیل (E) و سپس نام شاخهٔ متیل (M) را می‌آوریم.

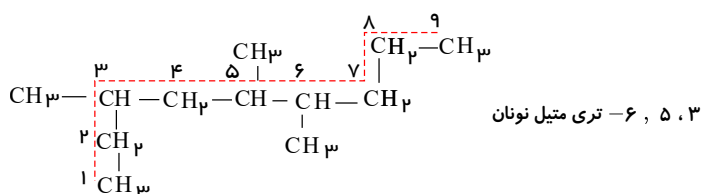
۷. گزینه ۴ به انتخاب زنجیر اصلی و شیوهٔ شماره‌گذاری آن توجه کنید.

۳ - اتیل - ۳، ۴ - دی‌متیل هگزان



۸. گزینه ۱

برای نام‌گذاری ترکیب موردنظر، ابتدا زنجیره اصلی با بیشترین تعداد کربن را مشخص می‌کنیم و گروه اتیل (C_2H_5) را به صورت گسترده می‌نویسیم سپس از طرفی که زودتر به شاخهٔ فرعی می‌رسیم شماره‌گذاری اتم‌های کربن زنجیره اصلی را شروع می‌کنیم، سپس محل، تعداد و نام شاخه‌های فرعی را به ترتیب حروف الفبای لاتین آورده و در پایان، نام آلکان هم کربن با زنجیره اصلی کربنی را می‌نویسیم.



البته با دقت در گزینه‌ها معلوم می‌شود که گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ برای هیچ آلکانی نمی‌توانند نام درستی باشند.

در گزینه ۲، شاخهٔ اتیل روی کربن شماره ۲ نمی‌تواند باشد.

در گزینه ۳، شاخهٔ اتیل روی کربن ماقبل آخر زنجیر یعنی ۷ نمی‌تواند باشد.

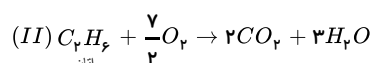
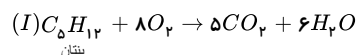
در گزینه ۴، روی کربن شماره (۱) کلاً شاخهٔ آلکیل (متیل، اتیل و ...) درست نیست.

۹. گزینه ۳

$$۲,۲۱۴ \times ۱۰^{۲۳} = ۲,۹gC_nH_{n+۲} \times \frac{۱molC_nH_{n+۲}}{(۱۴n+۲)gC_nH_{n+۲}} \times \frac{(۳n+۲) \times ۶,۰۲ \times ۱۰^{۲۳}}{۱molC_nH_{n+۲}} \Rightarrow n=۴$$

$$\Rightarrow C_nH_{n+۲} = C_۴H_{۱۰} \text{ بوتان}$$

۱۰. گزینه ۳ اگر جرم پنتان را x گرم و جرم اتان را $(۳۳ - x)$ گرم در نظر بگیریم، باتوجه به معادلهٔ سوختن کامل هر کدام:



$$I \quad CO_۲ = xgC_۵H_{۱۲} \times \frac{۱molC_۵H_{۱۲}}{۷۲gC_۵H_{۱۲}} \times \frac{۵molCO_۲}{۱molC_۵H_{۱۲}} = \frac{۵x}{۷۲}molCO_۲$$

$$C_۵H_{۱۲} = (۵ \times ۱۲) + (۱ \times ۱۲) = ۷۲g \cdot mol^{-1}$$

$$II \quad CO_۲ = (۳۳ - x)gC_۲H_۶ \times \frac{۱molC_۲H_۶}{۳۰gC_۲H_۶} \times \frac{۲molCO_۲}{۱molC_۲H_۶} = \frac{۳۳ - x}{۱۵}molCO_۲$$

$$C_۲H_۶ = (۱۲ \times ۲) + (۱ \times ۶) = ۳۰g \cdot mol^{-1}$$

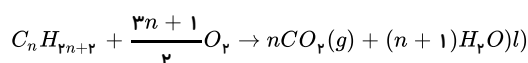
$$I \quad H_۲O = xgC_۵H_{۱۲} \times \frac{۱molC_۵H_{۱۲}}{۷۲gC_۵H_{۱۲}} \times \frac{۶molH_۲O}{۱molC_۵H_{۱۲}} = \frac{x}{۱۲}molH_۲O$$

$$II \quad H_۲O = (۳۳ - x)gC_۲H_۶ \times \frac{۱molC_۲H_۶}{۳۰gC_۲H_۶} \times \frac{۳molH_۲O}{۱molC_۲H_۶} = \frac{۳۳ - x}{۱۰}molH_۲O$$

$$\rightarrow \frac{x}{۱۲} + \frac{۳۳ - x}{۱۰} = \frac{۴}{۳} \left(\frac{۵x}{۷۲} + \frac{۳۳ - x}{۱۵} \right) \rightarrow x = ۱۸g$$

۱۱. گزینه ۲

معادلهٔ واکنش سوختن کامل آلکان‌ها به صورت زیر است که در شرایط استاندارد، حالت فیزیکی آب را مایع در نظر می‌گیریم.



$$\frac{۴۱۶}{\left(\frac{۳n+۱}{۲}\right) \times ۳۲} = \frac{۱۷۹,۲L}{n \times ۲۲,۴}$$

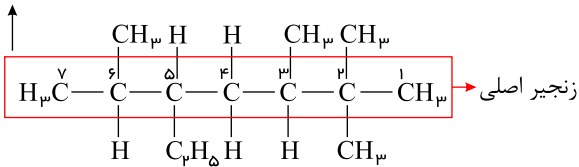
$$\frac{۱۳ \times ۲}{۳n+۱} = \frac{۸}{-n}$$

$$12n + 4 = 13n \Rightarrow n = 4 \Rightarrow C_4H_{10}$$

۱۲. گزینه ۳

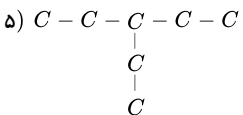
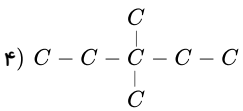
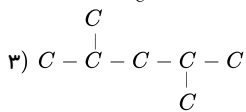
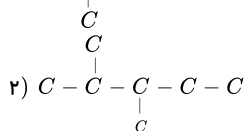
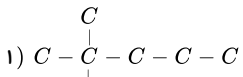
باتوجه به ساختار گسترده این هیدروکربن:

۵- اتیل -۲ و ۳ و ۶ تترامتیل هپتان

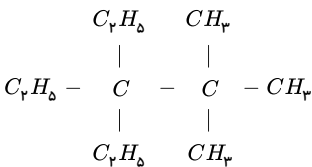


طولانی ترین زنجیر دارای ۷ اتم کربن می باشد و شماره گذاری از سمتی انجام می شود که به شاخه های فرعی نزدیک تر باشد (در نوشتن نام شاخه های فرعی «اتیل» مقدم تر از «متیل» است).

۱۳. گزینه ۳



۱۴. گزینه ۲ فقط (آ) صحیح است زیرا:



$$\text{درصد کربن} = \frac{11 \times 12}{156} \times 100 \approx 84,62\% \Rightarrow 84,62 - 15,38 = 69,24$$

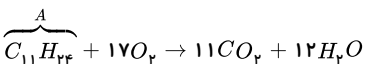
$$\text{درصد هیدروژن} = \frac{24 \times 1}{156} \times 100 \approx 15,38\%$$

پس اختلاف درصد حدود ۶۹,۲۴ می باشد.

ب) در این ترکیب فقط دو اتم کربن وجود دارد که با هیچ اتم هیدروژنی، پیوند اشتراکی نداشته اند.

پ) با رعایت القای لاتین نام این ترکیب ۳ و ۳- دی اتیل - ۲ و ۲- دی متیل پنتان است.

ت) فرمول مولکولی این ترتیب $C_{11}H_{24}$ می باشد و واکنش سوختن کامل آن به صورت زیر است:

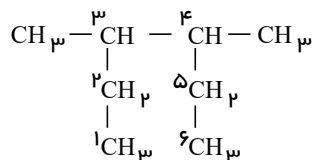


$$?g H_2O = 23,4g A \times \frac{1mol A}{156g A} \times \frac{12mol H_2O}{1mol A} \times \frac{18g H_2O}{1mol H_2O} = 32,4g H_2O$$

$$?LCO_2 = 23,4g A \times \frac{1mol A}{156g A} \times \frac{11mol CO_2}{1mol A} \times \frac{22,4L CO_2}{1mol CO_2} \approx 37L CO_2$$

۱۵. گزینه ۲

۴.۳ - دی متیل هگزان



بررسی سایر گزینه ها:

۱) پس از شماره‌ها، باید (تری متیل) گفته شود.

۳) نام اتیل باید قبل از متیل می‌آید.

۴) جهت شماره‌گذاری باید از راست باشد و نام درست ترکیب، ۳-اتیل ۲-متیل پنتان است.

۱۶. گزینه ۲ A و B جزء ترکیب‌های آلی اکسیژن‌دار بوده و هیدروکربن نیستند.

A دو اتم H کمتر از B دارد. بنابراین یک پیوند دوگانه $C = C$ در ساختار A وجود دارد و واکنش‌پذیری A بیشتر از B است.

شمار پیوندهای اشتراکی در B، بیشتر از A است.

ماده A با ۱ مول H_2 واکنش داده و به B تبدیل می‌شود.

۱۷. گزینه ۳ عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) نادرست‌اند.

(آ) هر بشکه نفت خام معادل ۱۵۹ لیتر است.

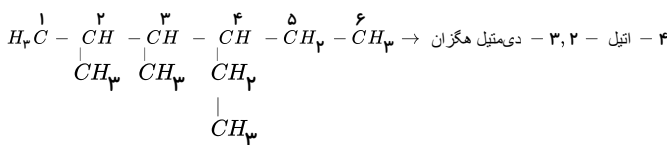
(پ) روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود.

(ت) شیمی‌دان‌ها نخستین بار در اواخر سده ۱۸ میلادی با ماده‌ای روبرو شدند که بعدها نفت خام نامیده شد.

۱۸. گزینه ۴

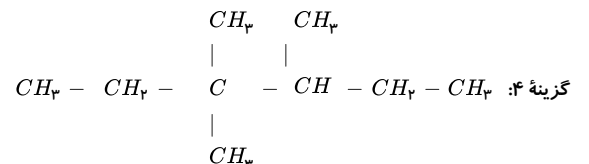
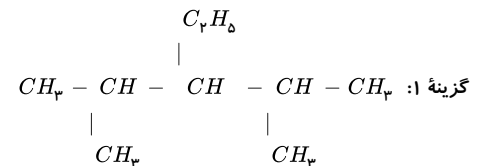
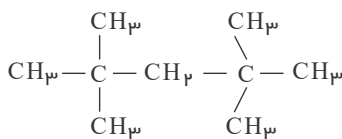
هیچ‌گاه روی کربن شماره ۲ و یا $(n - 1)$ زنجیر اصلی (تعداد اتم‌های کربن زنجیر اصلی)، گروه اتیل ($-C_2H_5$) قرار نمی‌گیرد زیرا اتیل روی این کربن‌ها جزو زنجیر اصلی کربنی است،

بنابراین گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ نادرست‌اند.

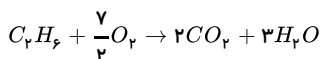


۱۹. گزینه ۱۲ اگر فرمول مولکولی گزینه‌های ۱ و ۳ و ۴ را در نظر بگیریم همگی با مورد سؤال یکسان هستند ولی شکل ساختاری متفاوتی دارند ولی گزینه ۲ نام همان سؤال بیان شده است.

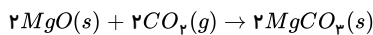
گزینه ۳:



۲۰. گزینه ۳ مجموع جرم کربن‌ها در این آلکان باید ۴ برابر مجموع هیدروژن‌های آن باشد. بنابراین آلکان مورد نظران با فرمول مولکولی C_7H_{16} می‌باشد.



برای یکسان شدن ضریب ماده مشترک (CO_2) در دو واکنش، واکنش زیر را در دو ضرب می‌کنیم:



$$\begin{array}{ccc} 0.8 \text{ mol} & x \text{ g} & \\ C_7H_{16} & \sim 2MgO & \\ 1 \text{ mol} & 2 \times 40 & \end{array} \quad \frac{0.8}{1} = \frac{x}{2 \times 40} \Rightarrow x = 64 \text{ g}$$

۲۱. گزینه ۲ فرمول عمومی آلکان‌ها C_nH_{2n+2} می‌باشد. از آنجا که اختلاف جرم مولی دو آلکان A و B، ۱۴ گرم بر مول می‌باشد، پس این دو آلکان پشت سرهم قرار دارند، پس با توجه به

فرضیات سوال می‌توان نوشت:

$$A: \text{آلکان } C_nH_{2n+2} \rightarrow C_nH_{2n+2} \text{ تفاوت } n+2$$

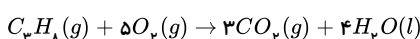
$$B: \text{آلکان } C_{(n+1)}H_{2(n+1)+2} \rightarrow C_{(n+1)}H_{2(n+1)+2} \text{ نسبت } = \frac{2n+4}{n+1}$$

$$\Rightarrow n+2 = 2 \times \left[\frac{2n+4}{n+1} \right] \Rightarrow n = 3 \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{آلکان } A: C_3H_8 \\ \text{آلکان } B: C_4H_{10} \end{array} \right.$$

حال به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه ۱: آلکان‌های با تعداد یک تا چهار کربن در دما و فشار اتاق حالت فیزیکی گازی دارند.

گزینه ۲: در شرایط STP حالت فیزیکی آب (H_2O) مایع می‌باشد:





گزینه ۳: در سری آلکان‌ها با افزایش تعداد کربن، نقطه جوش افزایش می‌یابد.

گزینه ۴: به طور کلی تعداد پیوندهای اشتراکی در آلکانی با n اتم کربن، $3n + 1$ پیوند می‌باشد، پس در آلکان $B (C_4H_{10})$ $13 (3 \times 4 + 1)$ پیوند اشتراکی داریم.

۲۲. گزینه ۴: تعداد جفت الکترون اشتراکی را در آلکان‌ها می‌توان از رابطه $3n + 1$ محاسبه نمود. در نتیجه این ترکیب دارای $49 (3 \times 16 + 1 = 49)$ جفت الکترون پیوندی است، ولی مجموع اتم‌های آن برابر ۵۰ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

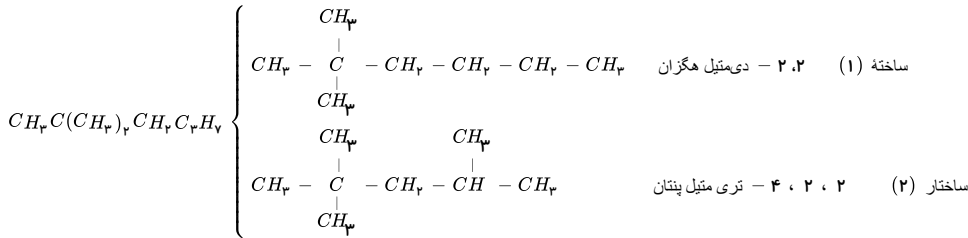
گزینه ۱: فرمول مولکولی این ترکیب $C_{16}H_{34}$ است. در نتیجه اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در این ترکیب برابر با ۱۸ است.

گزینه ۲: نام آن ۳، ۴، ۵- تترااتیل اوکتان است.

گزینه ۳:

$$\text{جرم کربن} = \frac{16 \times 12}{(16 \times 12) + (34 \times 1)} \times 100 = 85 \approx \text{درصد جرمی کربن}$$

۲۳. گزینه ۴



$$\text{درصد جرم کربن} \% = \frac{(8 \times 12)}{(8 \times 12) + (18 \times 1)} \times 100 = 84\%$$

۲۴. گزینه ۴

فرمول عمومی آلکان‌ها به صورت C_nH_{2n+2} است. در این آلکان ۲۰ اتم H وجود دارد بنابراین:

$$C_nH_{2n+2} \Rightarrow 2n + 2 = 20 \Rightarrow n = 9 \Rightarrow C_9H_{20} \text{ نونان}$$

$$\text{تعداد پیوند در آلکان‌ها} = 3n + 1 = (3 \times 9) + 1 = 28$$