

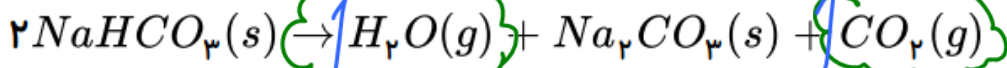
۱. از تجزیه‌ی کامل ۲۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات، طبق واکنش زیر ۱۳٫۸ گرم

ماده‌ی جامد در ظرف باقی می‌ماند. درصد خلوص سدیم هیدروژن کربنات کدام

است؟ $\frac{\text{جرم ماده جامد}}{\text{جرم ماده اولیه}} \times 100 = \frac{9}{\text{جرم ماده اولیه}} \times 100$

گرم ماده جامد = ۹

جرم ماده اولیه = ۲۰



جرم ماده جامد = جلد باقی مانده = ۱۳٫۸

جرم ماده اولیه = ۲۰

واکنش دهانه اولیه = ۸۱ (۴)

جرم ماده جامد = ۸۴ (۳) ✓

جرم ماده اولیه = ۸۷ (۲)

جرم ماده جامد = ۹۲ (۱)

$$13.8 = 20 - x \Rightarrow x = 6.2 \text{ g CO}_2$$

$$\frac{x}{100} \times \frac{20}{2 \times 84} = \frac{6.2}{(1 \times 18) + (1 \times 44)}$$

$$x = \frac{100 \times 2 \times 84 \times 6.2}{20 \times 62} = \frac{1}{84}$$

۲. در واکنش $4\text{KNO}_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2\text{K}_2\text{O}(s) + 2\text{N}_2(g) + 5\text{O}_2(g)$ ، اگر

مقدار ۵٫۰۵ گرم پتاسیم نیترات ناخالص تجزیه شود، ۱٫۵۶۸ لیتر از فراورده‌های

گازی در شرایط STP آزاد می‌شود. درصد خلوص این نمونه پتاسیم نیترات، کدام است؟

($N = 14, O = 16, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$)

گرم

لیتر گاز = ۱٫۵۶۸

جرم ماده اولیه = ۵٫۰۵

جرم ماده اولیه = ۸۵ (۴)

جرم ماده اولیه = ۸۰ (۳)

جرم ماده اولیه = ۹۳ (۲)

جرم ماده اولیه = ۹۵ (۱)

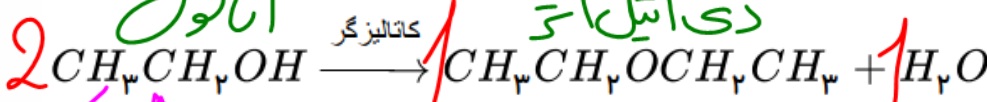
$$\frac{x}{100} \times \frac{5.05}{4 \times 101} = \frac{1.568}{22.4 \times 7}$$

$$x = \frac{100 \times 4 \times 101 \times 1.568}{5.05 \times 22.4 \times 7} = \frac{1}{80}$$

۳. در صورتی که بازده درصدی واکنش زیر (پس از موازنه معادله آن)، برابر ۸۰

درصد واکنش باشد، از واکنش ۹٫۲ گرم اتانول، چند گرم دی‌اتیل اتر به دست

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



۲۳٫۶۸ (۴)

۱۱٫۸۴ (۳)

۷٫۴ (۲)

۵٫۹۲ (۱)

$$\frac{80}{100} \times \frac{9.2}{2 \times 46} = \frac{x}{1 \times 74} \Rightarrow x = \frac{80 \times 9.2 \times 74}{100 \times 2 \times 46}$$

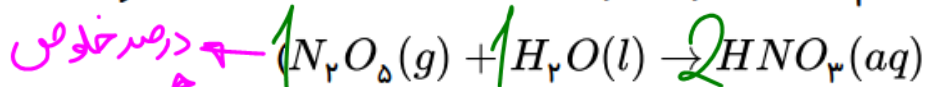
حجم محلول

۴. ۷٫۲ گرم $N_2O_5(g)$ ناخالص به درون نیم‌لیتر آب مقطر وارد شده است. اگر

غلظت محلول نیتریک‌اسید تشکیل شده به ۰٫۲ مول بر لیتر برسد، درصد خلوص

N_2O_5 ، کدام است؟ $(H = 1, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$ ؛ از تغییر

حجم صرف‌نظر و معادله موازنه شود.



۸۱ (۴)

۷۵ (۳)

۷۱ (۲)

۶۵ (۱)

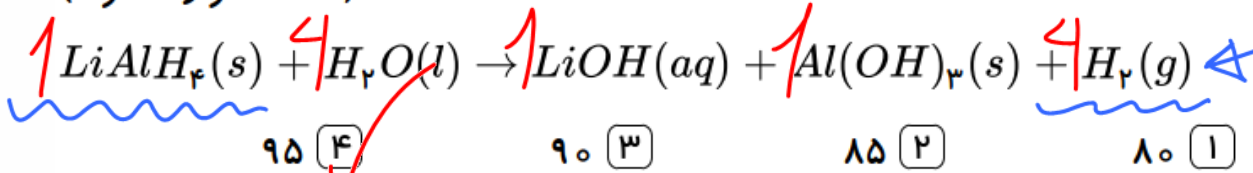
$$\frac{\text{ض} \times \text{جرم مولی}}{\text{لیتر} \times \text{مولار}} = \frac{x}{100} \times \frac{7.2}{1 \times 108} = \frac{0.2 \times 0.5}{2}$$

$$x = \frac{100 \times 108 \times 0.2 \times 0.5}{7.2 \times 2} = \frac{30}{0.4} = \frac{300}{4} = 75$$

حجم محلول (لیتر) \times مولار

۵. اگر از واکنش ۵ گرم از $LiAlH_4(s)$ ناخالص با آب، طبق معادله زیر، ۱۱٫۲ L گاز در شرایط STP تولید شود، درصد خلوص $LiAlH_4(s)$ کدام است؟
 ($Al = 27, Li = 7, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

(معادله موازنه شود.)



$$\frac{x}{100} \times \frac{5}{1 \times 38} = \frac{11.2}{4 \times 22.4} \Rightarrow x = 19.5$$

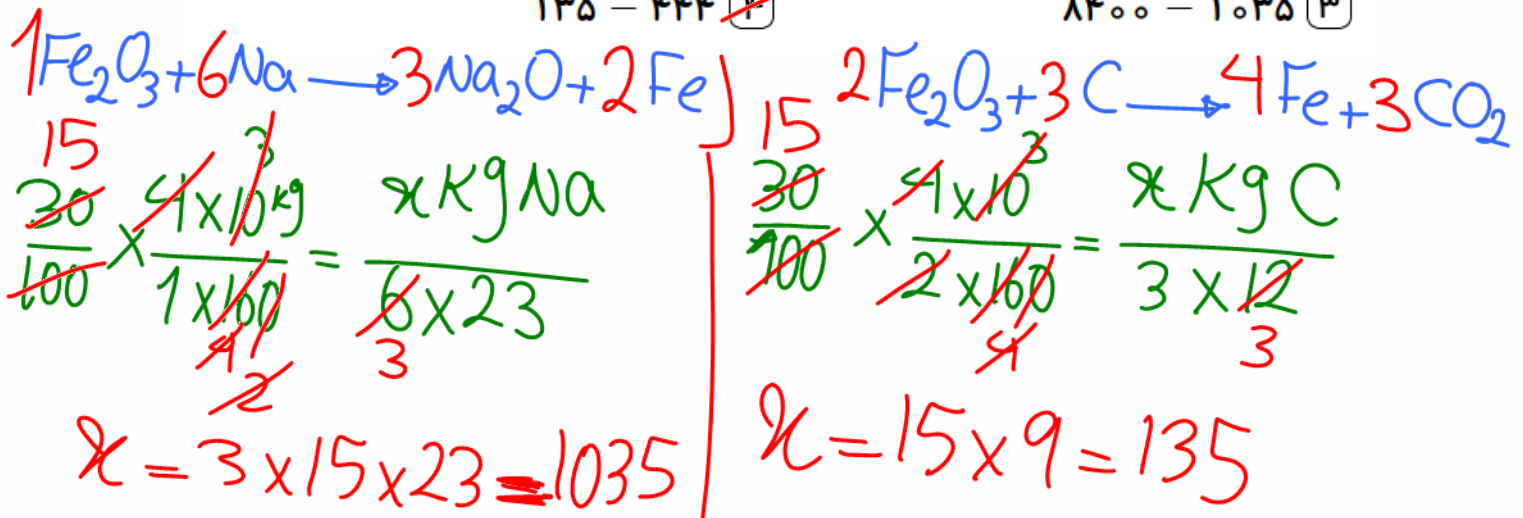
۶. برای استخراج آهن از ۴ تن سنگ معدن که شامل ۷۰ درصد ناخالصی‌هایی است که وارد واکنش نمی‌شوند، به ترتیب از چند کیلوگرم سدیم یا چند کیلوگرم

کربن می‌توان استفاده کرد؟

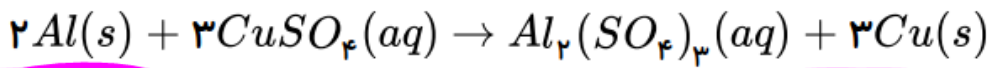
($Fe = 56, O = 16, C = 12, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

۱۳۵ - ۱۰۳۵ (۲) ✓ ۸۴۰۰ - ۴۴۴ (۱)

۱۳۵ - ۴۴۴ (۳) ۸۴۰۰ - ۱۰۳۵ (۴)



۹. از واکنش چند گرم نمونه ناخالص آلومینیم با خلوص ۶۷٫۵٪ با مقدار کافی محلول مس (II) سولفات، می‌توان ۶۰ گرم فلز مس با خلوص ۳۲٪ به دست آورد؟ $Cu = 64, Al = 27 : g \cdot mol^{-1}$



۱۶ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

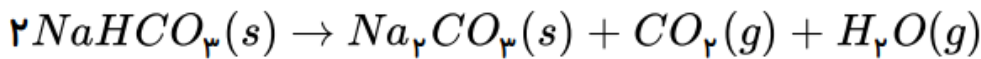
۵ (۱)

Handwritten solution for question 9:

$$\frac{2.5}{100} \times \frac{x}{2 \times 27} = \frac{60}{3 \times 64} \times \frac{32}{100} \Rightarrow x = \frac{20}{2.5} = 8$$

۱۰. اگر ۲۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۴ درصد، بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، جرم جامد بر جای مانده چند گرم است؟ (گرما بر ناخالصی اثر ندارد)

$(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1})$



۱۶٫۹ (۴)

۱۳٫۸ (۳)

۱۱٫۶ (۲)

۵٫۴ (۱)

جرم مخلوط

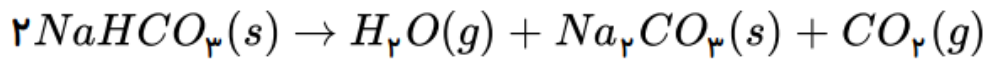
$$\frac{\text{جرم اولی} \times \text{ضرب} + \text{جرم دومی} \times \text{ضرب}}{\text{جرم اولی} \times \text{ضرب} + \text{جرم دومی} \times \text{ضرب}} + 0.00$$

اختلاف جرم ماده

$$\frac{\text{جرم اولی} \times \text{ضرب} - \text{جرم دومی} \times \text{ضرب}}{\text{جرم اولی} \times \text{ضرب} - \text{جرم دومی} \times \text{ضرب}}$$

۱. از تجزیه‌ی کامل ۲۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات، طبق واکنش زیر ۱۳٫۸ گرم ماده‌ی جامد در ظرف باقی می‌ماند. درصد خلوص سدیم هیدروژن کربنات کدام است؟

$$(C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱, Na = ۲۳ : g \cdot mol^{-1})$$



۸۱ (۴)

۸۴ (۳)

۸۷ (۲)

۹۲ (۱)

۲. در واکنش $۴KNO_۳(s) \xrightarrow{\Delta} ۲K_۲O(s) + ۲N_۲(g) + ۵O_۲(g)$ ، اگر مقدار ۵٫۵ گرم پتاسیم نیترات ناخالص تجزیه شود، ۱٫۵۶۸ لیتر از فراورده‌های گازی در شرایط STP آزاد می‌شود. درصد خلوص این نمونه پتاسیم نیترات، کدام است؟

$$(N = ۱۴, O = ۱۶, K = ۳۹ : g \cdot mol^{-1})$$

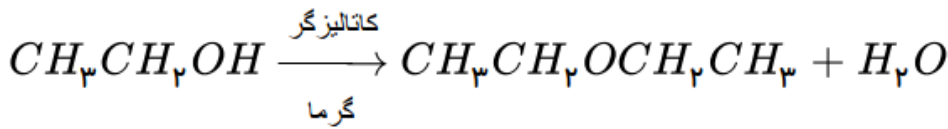
۸۵ (۴)

۸۰ (۳)

۹۳ (۲)

۹۵ (۱)

۳. در صورتی که بازده درصدی واکنش زیر (پس از موازنه معادله آن)، برابر ۸۰ درصد واکنش باشد، از واکنش ۹٫۲ گرم اتانول، چند گرم دی‌اتیل اتر به دست می‌آید؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$



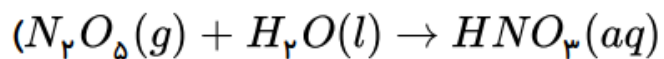
۲۳٫۶۸ (۴)

۱۱٫۸۴ (۳)

۷٫۴ (۲)

۵٫۹۲ (۱)

۴. ۷٫۲ گرم $N_2O_5(g)$ ناخالص به درون نیم‌لیتر آب مقطر وارد شده است. اگر غلظت محلول نیتریک‌اسید تشکیل شده به ۰٫۲ مول بر لیتر برسد، درصد خلوص N_2O_5 ، کدام است؟ $(H = 1, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$ ؛ از تغییر حجم صرف‌نظر و معادله موازنه شود. ()



۸۱ (۴)

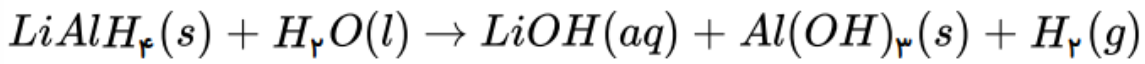
۷۵ (۳)

۷۱ (۲)

۶۵ (۱)

۵. اگر از واکنش ۵ گرم از $LiAlH_4(s)$ ناخالص با آب، طبق معادله زیر، $11.2L$ گاز در شرایط STP تولید شود، درصد خلوص $LiAlH_4(s)$ کدام است؟
 ($Al = 27, Li = 7, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

(معادله موازنه شود.)



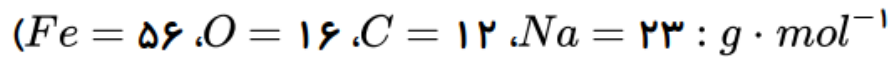
۹۵ (۴)

۹۰ (۳)

۸۵ (۲)

۸۰ (۱)

۶. برای استخراج آهن از ۴ تن سنگ معدن که شامل ۷۰ درصد ناخالصی‌هایی است که وارد واکنش نمی‌شوند، به ترتیب از چند کیلوگرم سدیم یا چند کیلوگرم کربن می‌توان استفاده کرد؟



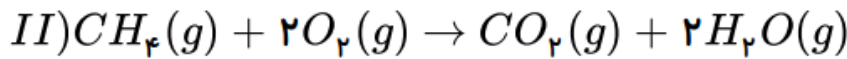
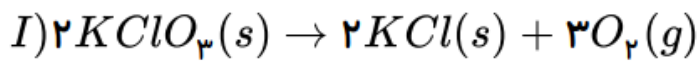
۱۳۵ - ۱۰۳۵ (۲)

۸۴۰۰ - ۴۴۴ (۱)

۱۳۵ - ۴۴۴ (۴)

۸۴۰۰ - ۱۰۳۵ (۳)

۷. ۱۹,۶ گرم پتاسیم کلرات با خلوص ۵۰٪ طبق واکنش (I) در حال تجزیه شدن است. اگر از همه گاز اکسیژن تولید شده، برای سوختن کامل گاز متان استفاده کنیم و $10^{21} \times 36,12$ مولکول آب تولید شود، بازده درصدی واکنش تجزیه پتاسیم کلرات چقدر است؟ ($KClO_3 = 122,5 : g \cdot mol^{-1}$)



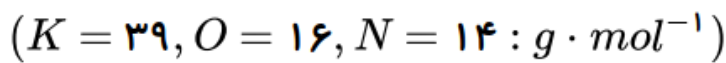
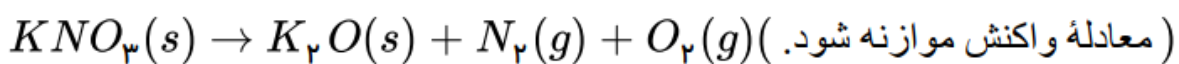
۹۰ (۴)

۷۵ (۳)

۵۰ (۲)

۲۵ (۱)

۸. از تجزیه چند گرم KNO_3 با خلوص ۹۵٪ مطابق واکنش زیر، ۱۷,۵ لیتر گاز در شرایط STP تولید می شود؟



۶۹,۲ (۴)

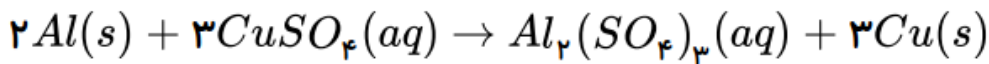
۴۷,۴۶ (۳)

۵۳,۴ (۲)

۴۵,۳ (۱)

۹. از واکنش چند گرم نمونه ناخالص آلومینیم با خلوص % ۶۷٫۵ با مقدار کافی محلول مس (II) سولفات، می‌توان ۶۰ گرم فلز مس با خلوص % ۳۲ به دست

آورد؟ $Cu = ۶۴, Al = ۲۷ : g \cdot mol^{-1}$



۱۶ (۴)

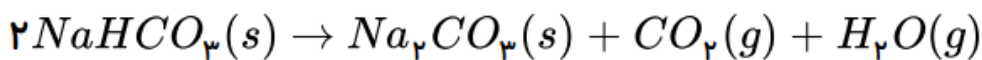
۱۰ (۳)

۸ (۲)

۵ (۱)

۱۰. اگر ۲۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۴ درصد، بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، جرم جامد بر جای مانده چند گرم است؟ (گرما بر ناخالصی اثر ندارد)

$(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g \cdot mol^{-1})$



۱۶٫۹ (۴)

۱۳٫۸ (۳)

۱۱٫۶ (۲)

۵٫۴ (۱)

۱۱. ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۴ مولار روی کلرید با فلز آلومینیم به‌طور کامل واکنش می‌دهد. اگر محلول حاصل در واکنش با مقدار کافی نقره نیترات ۲٫۲۹۶ گرم رسوب تشکیل دهد و بازده واکنش اول ۸۰٪ بازده واکنش دوم باشد، بازده درصدی واکنش اول کدام است؟ ($Ag = 108, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$)

۶۴ (۴)

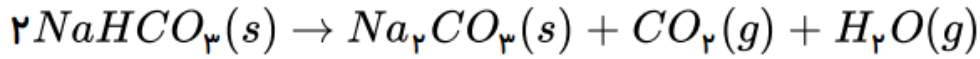
۸۰ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

۱۲. از تجزیه کامل ۴۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات، طبق واکنش زیر ۳۳٫۸ گرم ماده جامد در ظرفی باقی می ماند. درصد خلوص سدیم هیدروژن کربنات کدام است؟

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)



۴۰٫۵ (۴)

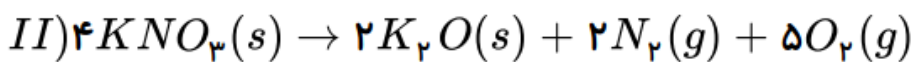
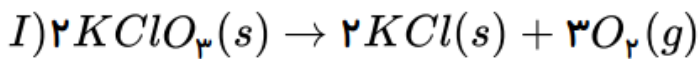
۴۲ (۳)

۴۳٫۵ (۲)

۴۶ (۱)

۱۳. اگر از تجزیه کامل جرم‌های یکسانی از هر یک از واکنش‌دهنده‌ها در شرایط STP ، حجم گاز اکسیژن آزاد شده در دو واکنش برابر باشد، نسبت درصد خلوص KNO_3 به $KClO_3$ به کدام عدد نزدیک‌تر است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.)

$$(K = 39, N = 14, O = 16, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1})$$



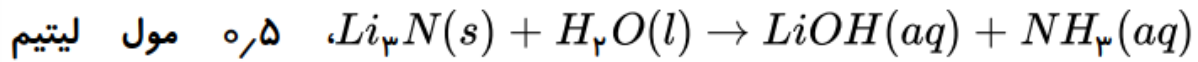
$$1,12 \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

$$0,75 \quad (2)$$

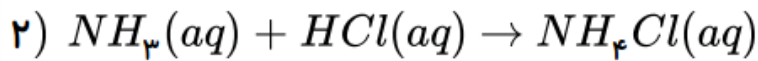
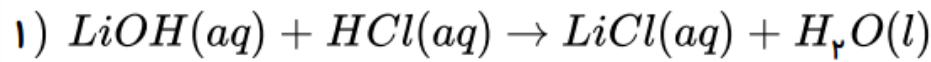
$$0,25 \quad (1)$$

۱۴. اگر در واکنش (موازنه نشده):



نیتريد مصرف شود و بازده درصدی واکنش ۸۰ درصد باشد، فراورده‌های واکنش

در مجموع با چند مول HCl واکنش کامل می‌دهند؟



۴ (۴)

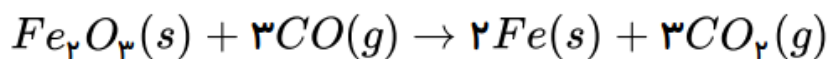
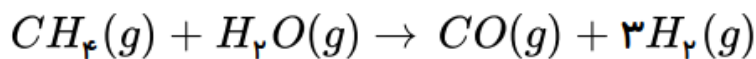
۳٫۲ (۳)

۲ (۲)

۱٫۶ (۱)

۱۵. به منظور استخراج آهن از سنگ معدن آن، دو واکنش زیر هر کدام با بازده ۹۰٪ انجام می‌شود. به منظور تولید ۶۷۲ کیلوگرم آهن به تقریب به چند گرم متان با خلوص ۸۰٪ نیاز است؟

$$(C = 12, H = 1, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1})$$



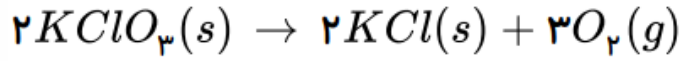
$$2,9 \times 10^5 \text{ (۴)} \quad 4 \times 10^5 \text{ (۳)} \quad 4,4 \times 10^5 \text{ (۲)} \quad 3,6 \times 10^5 \text{ (۱)}$$

۱۶. به منظور تهیه ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۲ مولار، چند گرم سدیم هیدروکسید با خلوص ۸۰٪ لازم است و از واکنش ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول با مقدار کافی آهن (III) کلرید، تقریباً چند گرم رسوب، در صورتی که بازده واکنش ۸۷٪ باشد، به دست می‌آید؟
 ($Na = ۲۳$, $O = ۱۶$, $H = ۱$, $Fe = ۵۶ : g \cdot mol^{-1}$)
 آب حل می‌شوند اما در واکنش شرکت نمی‌کنند.)

- ۱) ۲۵ - ۷,۱
 ۲) ۱۶ - ۶,۲
 ۳) ۱۶ - ۷,۱
 ۴) ۲۵ - ۶,۲

۱۷. ۱۹٫۶ گرم پتاسیم کلرات خالص را در یک ظرف سر باز حرارت می‌دهیم تا تجزیه شود. در پایان واکنش جرم مواد درون ظرف ۱۵٫۷۶ گرم گزارش شده است. بازده درصدی واکنش کدام است؟

$$(K = ۳۹, Cl = ۳۵٫۵, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1})$$



۵۰ (۴)

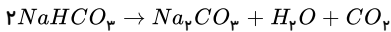
۶۰ (۳)

۲۵ (۲)

۷۵ (۱)

پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۳



جرم مخلوط CO_2 و H_2O برابر $6,2g$ برابر $13,8 - 20$ است.

$$6,2g(CO_2 + H_2O) \times \frac{1mol(CO_2 + H_2O)}{62g(CO_2 + H_2O)} \times \frac{2molNaHCO_3}{1mol(CO_2 + H_2O)} \times \frac{84gNaHCO_3}{1molNaHCO_3} = 16,8gNaHCO_3$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{16,8}{20} \times 100 = 84$$

محاسبات را نمی‌توان بر مبنای جامد باقی‌مانده انجام داد، زیرا در اینصورت درصد خلوص Na_2CO_3 بدست می‌آید، نه درصد خلوص $NaHCO_3$.

۲. گزینه ۳

گازهای تولید شده، N_2 و O_2 هستند.

روش اول:

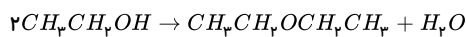
$$?gKNO_3 = 1,568L \text{ گاز} \times \frac{1mol \text{ گاز}}{22,4L} \times \frac{4molKNO_3}{7mol \text{ گاز}} \times \frac{101gKNO_3}{1molKNO_3} = 4,04gKNO_3 \text{ خالص}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار ناخالص}} \times 100 = \frac{4,04}{5,05} \times 100 = 80\%$$

روش دوم:

$$\frac{5,05gKNO_3(\text{ناخالص}) \times \frac{P}{100}}{4 \times 101g} = \frac{1,568L \text{ گاز}}{(2 + 5) \times 22,4} \Rightarrow P = 80\%$$

۳. گزینه ۱

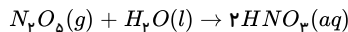


$$9,2gC_2H_5OH \times \frac{1molC_2H_5OH}{46gC_2H_5OH} \times \frac{1molC_2H_5O}{2molC_2H_5OH} \times \frac{74gC_2H_5O}{1molC_2H_5O} \times \frac{80}{100} = 5,92gC_2H_5O$$

روش دوم:

$$\frac{9,2g \text{ اتانول} \times 80}{2 \times 46 \times 100} = \frac{xgC_2H_5O}{74} \Rightarrow x = 5,92gC_2H_5O$$

۴. گزینه ۳ ابتدا معادله واکنش داده شده را موازنه می‌کنیم.



روش اول:

$$\frac{mol}{L} = \frac{molHNO_3}{0,5} \Rightarrow molHNO_3 = 0,1$$

$$?gN_2O_5 \text{ خالص} = 0,1molHNO_3 \times \frac{1molN_2O_5}{2molHNO_3} \times \frac{108gN_2O_5}{1molN_2O_5} = 5,4gN_2O_5$$

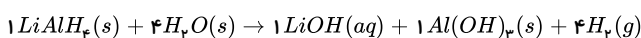
$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار ماده خالص}}{\text{مقدار ماده ناخالص}} \times 100 = \frac{5,4}{7,2} \times 100 = 75\%$$

روش دوم:



$$\frac{7,2g \times \text{درصد خلوص}}{1 \times 108} = \frac{0,2(\frac{mol}{L}) \times 0,5L}{2 \times 1} \Rightarrow \text{درصد خلوص} = 75\%$$

۵. گزینه ۴ ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



روش اول:

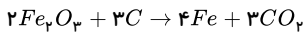
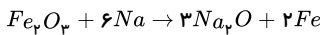
$$5gLiAlH_4 \times \frac{a}{100} \times \frac{1molLiAlH_4}{38gLiAlH_4} \times \frac{4molH_2}{1molLiAlH_4} \times \frac{22,4LH_2}{1molH_2} = 11,2LH_2 \Rightarrow a = 95$$

روش دوم:

$$\frac{5 \times a}{1 \times 38 \times 100} = \frac{11,2}{4 \times 22,4} \rightarrow a = 95\%$$

۶. گزینه ۲

می توان از دو واکنش زیر برای استخراج آهن از آهن (III) اکسید که در سنگ معدن آن موجود است، استفاده کرد:



$$?gNa = 4 \times 10^6 g Fe_2O_3 \text{ ناخالص} \times \frac{(100 - 70)g Fe_2O_3 \text{ خالص}}{100g Fe_2O_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1mol Fe_2O_3}{160g Fe_2O_3} \times \frac{6mol Na}{1mol Fe_2O_3}$$

$$\times \frac{23g Na}{1mol Na} = 1,035 \times 10^6 g = 1035kg$$

$$?gC = 4 \times 10^6 g Fe_2O_3 \text{ ناخالص} \times \frac{30g \text{ خالص}}{100g \text{ ناخالص}} \times \frac{1mol Fe_2O_3}{160g Fe_2O_3} \times \frac{3mol C}{2mol Fe_2O_3}$$

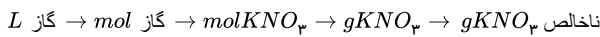
$$\times \frac{12g C}{1mol C} = 135000g C = 135kg C$$

۷. گزینه ۲

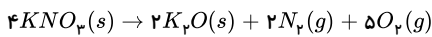
$$?gKClO_3 = 36,12 \times 10^{21} \text{ مولکول } H_2O \times \frac{1mol H_2O}{6,02 \times 10^{23} \text{ مولکول } H_2O} \times \frac{2mol O_2}{2mol H_2O} \times \frac{2mol KClO_3}{3mol O_2} \times \frac{122,5g KClO_3}{1mol KClO_3}$$

$$\times \frac{100}{50} \times \frac{100}{R} = 19,6g KClO_3 \Rightarrow R = 50$$

۸. گزینه ۳ مراحل زیر را طی می کنیم:



$$KNO_3 \text{ جرم مولی} = 39 + 14 + (16 \times 3) = 101g \cdot mol^{-1}$$

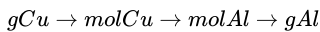


$$?g KNO_3 \text{ ناخالص} = 17,5L \text{ گاز} \times \frac{1mol \text{ گاز}}{22,4L \text{ گاز}} \times \frac{4mol KNO_3}{7mol \text{ گاز}} \times \frac{101g KNO_3}{1mol KNO_3}$$

$$\times \frac{100g KNO_3 \text{ ناخالص}}{95g KNO_3 \text{ خالص}} \approx 47,46g KNO_3 \text{ ناخالص}$$

۹. گزینه ۲ روش اول:

$$19,2g \text{ جرم } Cu \text{ خالص} = \frac{60}{100} \times 100 \rightarrow 32 = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100$$



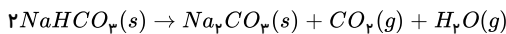
$$192g Cu \times \frac{1mol Cu}{64g Cu} \times \frac{2mol Al}{3mol Cu} \times \frac{27g Al}{1mol Al} = 5,4g Al$$

$$\text{ناخالص } Al = \frac{5,4}{100} \times 100 \rightarrow 67,5 = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \rightarrow x = 8g Al$$

روش دوم:

$$\frac{\text{جرم ماده خالص} \times \text{درصد خلوص}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم ماده خالص} \times \text{درصد خلوص}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \times \frac{67,5}{100}}{2 \times 27} = \frac{65 \times \frac{32}{100}}{3 \times 64} \Rightarrow x = 8g Al$$

۱۰. گزینه ۴



کافی است جرم گازهای تولید شده را محاسبه کرده و از جرم کل کم کنیم تا جرم جامد به جای مانده در ظرف به دست آید:

روش اول: $NaHCO_3$ را با A نشان می دهیم:

$$20g A \times \frac{84}{100} \times \frac{50}{100} \times \frac{1mol A}{84g A} \times \frac{(1mol CO_2 + 1mol H_2O)}{2mol A} \times \frac{(44 + 18)g}{(1mol CO_2 + 1mol H_2O)} = 3,1g \text{ گاز}$$

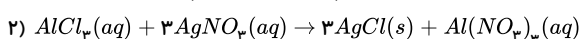
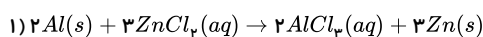
$$\text{جرم جامد باقی مانده} = 20 - 3,1 = 16,9g$$

روش دوم:

$$\frac{20 \times 84 \times 50}{2 \times 84 \times 100 \times 100} = \frac{xg \text{ گاز}}{44 + 18} \Rightarrow x = 3,1g \text{ گاز}$$

$$\text{جرم جامد باقی مانده} = 20 - 3,1 = 16,9g$$

۱۱. گزینه ۱ معادله دو واکنش انجام شده با توجه به متن سوال، به صورت زیر است:



اگر ضرایب واکنش ۲ را در عدد ۲ ضرب کنیم، ضریب مادهٔ مشترک در دو واکنش ($AlCl_3$) یکسان می‌شود و داریم:

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{1000} = \frac{R_1 \times R_2}{1000} \times \text{غلظت مولی} \times \text{حجم}$$

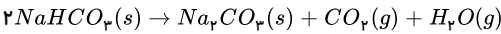
$$R_1 = 0.8 R_2 \quad 0.4 \text{ mol} \cdot L^{-1} \times 100 \text{ ml ZnCl}_2 \times \frac{0.8 R_2}{1000} \times \frac{R_1}{1000}$$

$$= \frac{2.296 \text{ g AgCl}}{6 \times 143.5} \rightarrow 4 R_2 = 10000 \Rightarrow R_2 = 2500 \Rightarrow R_1 = 50\%$$

$$R_1 = 0.8 \times 50 = 40$$

از آنجا که میان R_1 و R_2 رابطه $R_1 = 0.8 R_2$ برقرار است، خواهیم داشت:

۱۲. گزینه ۳ منظور از مادهٔ جامد باقی‌مانده، Na_2CO_3 تولید شده و ناخالصی جامدی است که در ظرف باقی مانده است. ابتدا باید حساب کنیم چند گرم $H_2O(g)$ و $CO_2(g)$ تولید شده است:



$$H_2O \text{ و } CO_2 \text{ جرم} = 6.2 \text{ g} = 33.8 - 40 = \text{جرم جامد باقی‌مانده} - \text{جرم اولیه}$$

اکنون با توجه به مجموع مقدار CO_2 و H_2O می‌توان جرم خالص $NaHCO_3$ را به دست آورد. مطابق واکنش فوق، بر اثر تجزیهٔ ۲ مول $NaHCO_3$ ، یک مول CO_2 و یک مول H_2O (معادل $62 \text{ g} = 18 + 44$) تولید می‌شود، پس:

$$? \text{ g NaHCO}_3 = 6.2 \text{ g} (CO_2 + H_2O) \times \frac{2 \text{ mol NaHCO}_3}{62 \text{ g} (CO_2 + H_2O)} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} = 16.8 \text{ g NaHCO}_3 \text{ خالص}$$

و در ادامه می‌توان نوشت:

$$\text{جرم مادهٔ خالص (g)} = \frac{\text{جرم مادهٔ ناخالص (g)}}{\text{جرم مادهٔ ناخالص (g)}} \times 100 = \frac{16.8}{40} \times 100 = 42\%$$

۱۳. گزینه ۳ اگر جرم مواد واکنش‌دهنده را m و درصد خلوص $KClO_3$ و KNO_3 به ترتیب برابر P_1 و P_2 و حجم گاز O_2 تولید شده در هر واکنش را x در نظر بگیریم. خواهیم داشت:

$$KClO_3: \frac{m \times \frac{P_1}{100}}{122.5 \times 2} \Bigg| \frac{x \text{ lit}}{22.4 \times 3} \rightarrow P_1 = \frac{245x}{22.4 \times 3 \times m \times 0.01}$$

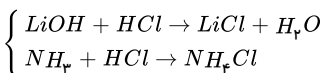
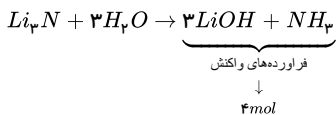
$$KClO_3 = 39 + 35.5 + (16 \times 3) = 122.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$KNO_3 = 39 + 14 + (16 \times 3) = 101 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$KNO_3: \frac{m \times \frac{P_2}{100}}{101 \times 4} \Bigg| \frac{x \text{ lit}}{22.4 \times 5} \rightarrow P_2 = \frac{404x}{22.4 \times 5 \times m \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{22.4 \times 5 \times m \times 0.01}{245 \times x}}{\frac{404 \times 3}{22.4 \times 5 \times m \times 0.01}} = \frac{404 \times 3}{245 \times 5} = 0.99 \approx 1$$

۱۴. گزینه ۱

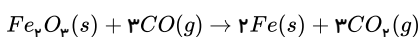


براساس واکنش موازنه‌شده از ۵ مول Li_3N مقدار ۵ مول $LiOH$ و ۵ مول NH_3 حاصل خواهد شد که هر یک از آنها به همان میزان با HCl واکنش کامل انجام می‌دهند (ضرایب ۱ به

۱). ۲ مول از فرآورده‌ها (۵ + ۱) براساس مقدار نظری حاصل می‌شود که با بازدهٔ درصدی ۸۰٪ مقدار واقعی ۱٫۶ مول فرآورده خواهد شد.

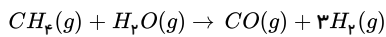
$$HCl \text{ لازم} = 1.6 \text{ mol HCl} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{4 \text{ mol فرآورده}} = 1.6 \text{ mol HCl}$$

۱۵. گزینه ۲ با استفاده از واکنش دوم تعداد مول CO را به دست می‌آوریم:



$$? \text{ mol CO} = 672 \text{ kg Fe} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{3 \text{ mol CO}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{100}{90} = 20000 \text{ mol CO}$$

با استفاده از واکنش اول جرم CH_4 را محاسبه می‌کنیم:



چون بازده واکنش را صورت سؤال داده بایستی مقدار نظری (CO) را محاسبه کنیم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 90 = \frac{20000}{x} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{مقدار نظری} = 22222,22 \text{ mol } CO$$

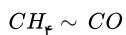
$$?g CH_4 = 22222,22 \text{ mol } CO \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{1 \text{ mol } CO} \times \frac{16 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{100}{80} = 44444,44 \text{ یا } 4,4 \times 10^4 \text{ g } CH_4$$

روش دوم: تناسب



$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{مول } CO}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم } Fe}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}$$

$$\Rightarrow \frac{0,9 \times x}{3} = \frac{672 \times 10^3}{56 \times 2} \Rightarrow x = 20000 \text{ mol } CO$$



$$\frac{\text{جرم متان} \times \text{بازده درصدی} \times \text{درصد خلوص}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{مول } CO}{\text{ضریب واکنش اول}}$$

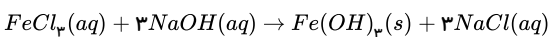
$$\Rightarrow \frac{0,8 \times 0,9 \times y}{1 \times 16} = \frac{20000}{1} \Rightarrow y = 4,4 \times 10^4 \text{ g } CH_4$$

۱۶. گزینه ۴

$$?g NaOH_{\text{ناخالص}} = 250 \text{ mol} \times \frac{1 \text{ lit}}{100 \text{ ml}} \times \frac{2 \text{ mol } NaOH}{1 \text{ lit}} \times \frac{40 \text{ g } NaOH}{1 \text{ mol } NaOH} \times \frac{100 \text{ g } NaOH}{80 \text{ g } NaOH}$$

$$= 250 \text{ g } NaOH_{\text{ناخالص}}$$

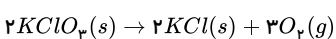
سپس جرم $Fe(OH)_3$ را محاسبه می‌کنیم: $Fe(OH)_3 = 56 + (16 + 1) \times 3 = 107 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$



$$?g Fe(OH)_3 = 100 \text{ ml} \times \frac{1 \text{ lit}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{2 \text{ mol } NaOH}{1 \text{ lit}} \times \frac{1 \text{ mol } Fe(OH)_3}{3 \text{ mol } NaOH} \times \frac{107 \text{ g } Fe(OH)_3}{1 \text{ mol } Fe(OH)_3}$$

$$\times \frac{107}{100} = 6,2 \text{ g } Fe(OH)_3$$

۱۷. گزینه ۴



چون محیط واکنش سرباز است گاز O_2 تولید خارج می‌شود. پس:

$$19,6 - 15,76 = 3,84 \text{ g } O_2$$

$$O_2 = 16 \times 2 = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \begin{array}{c|c} O_2 \rightarrow 3,84 & 19,6 \times \frac{x}{100} \\ \hline 32 \times 3 & 122,5 \times 2 \end{array} \rightarrow x = \frac{245 \times 3,84}{32 \times 3 \times 19,6 \times 10^{-2}} = 50$$

$$KClO_3 = 39 + 35,5 + (16 \times 3) = 122,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

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)

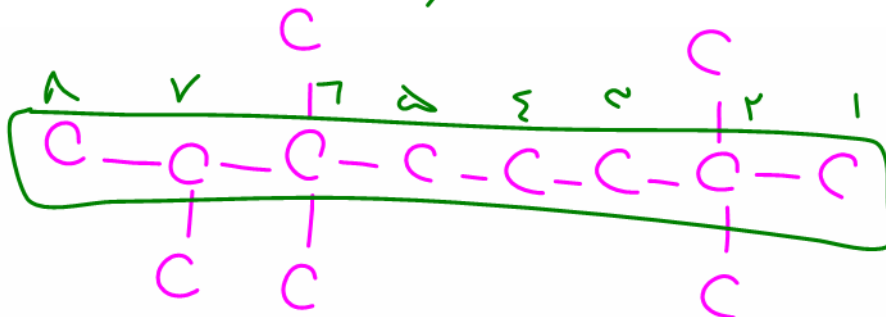
۲. نام هیدروکربنی با فرمول $(CH_3)_2CH-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-C(CH_3)_3$ کدام است؟

۲) پنتامیل اوکتان - ۷, ۷, ۳, ۳, ۲

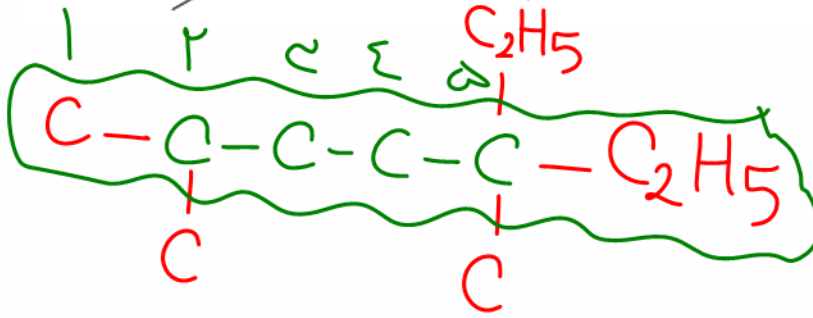
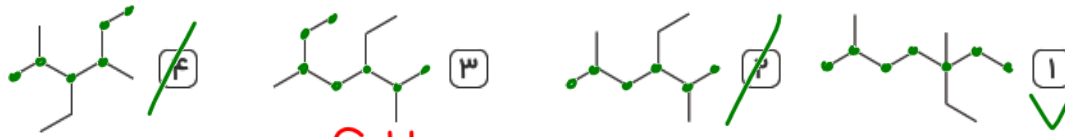
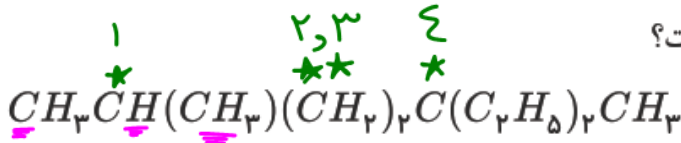
۱) پنتامیل اوکتان - ۷, ۶, ۶, ۲, ۲ ✓

۳) پروپیل - ۶, ۶, ۲ - تری متیل هپتان

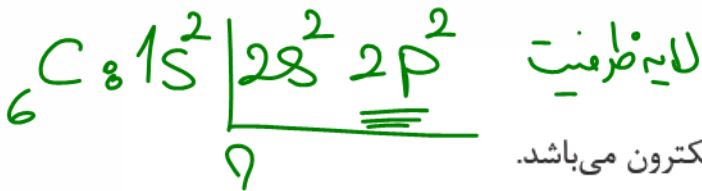
۴) پروپیل - ۶, ۶, ۲ - تری متیل هپتان ✗



۳. فرمول پیوند - خط آلکان زیر کدام است؟



نکته: C، CH، CH₂ حتماً زنجیره اصلی هستند. CH₃ یا C₂H₅ و... می‌توانند جز زنجیره اصلی باشند فرعی باشند.



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.

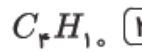
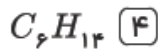
۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

نکته: C همواره اتم مرکزی است و هیچ‌گاه به نایب‌زی در مولکول‌ها ندارد. (به جز CO ← C≡O ← پس C همواره ۴ پیوند برقرار می‌کند.)

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

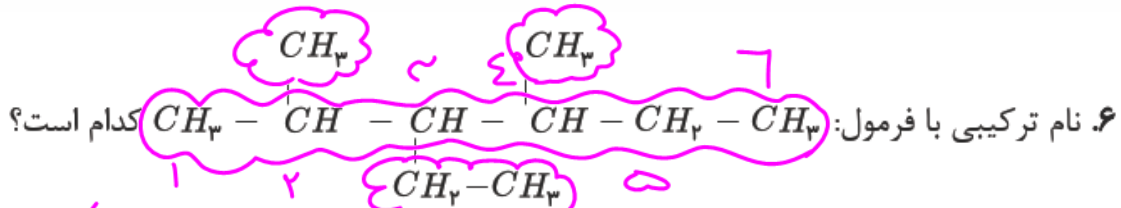
گاز اکسیژن مورد استفاده قرار گرفته است. فرمول شیمیایی هیدروکربن مورد نظر کدام است؟

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



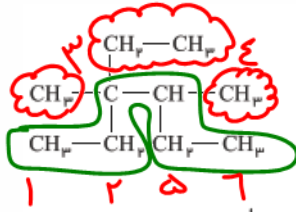
$$\frac{416}{26} = \frac{179.2}{22.4} \rightarrow 16 = 8n \rightarrow n = 2$$

$n = 4 \rightarrow C_4H_{10}$
پنتان



- ✓ (۲) ۳ - اتیل - ۲، ۴ - دی متیل هگزان
- (۴) ۳ - متیل - ۴ - ایزوپروپیل هگزان

- (۱) ۳ - ایزوپروپیل - ۴ - متیل هگزان
- (۳) ۴ - اتیل - ۳، ۵ - دی متیل هگزان



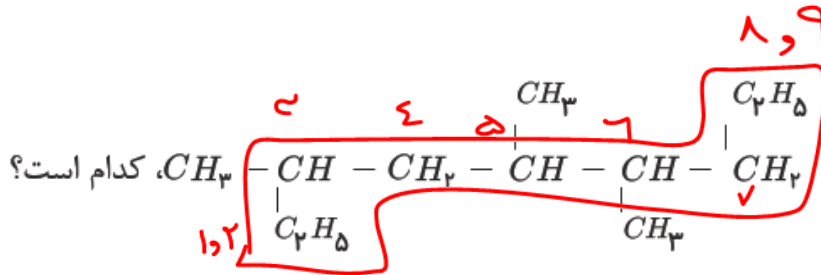
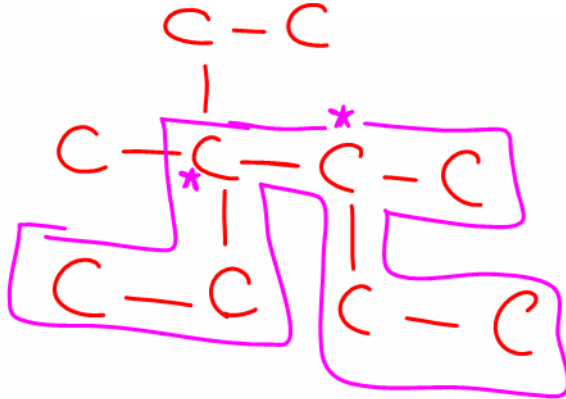
۷. نام هیدروکربنی با فرمول ساختاری روبه‌رو، کدام است؟

۲، ۲، ۳ - دی‌اتیل - متیل پنتان

۳، ۲، ۲ - تری‌اتیل بوتان

۳، ۳، ۴ - دی‌متیل هگزان

۵، ۳ - دی‌اتیل - متیل هگزان



۸. نام ترکیبی با فرمول: $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-C_2H_5$ ، کدام است؟

۲ - اتیل - ۴، ۵ - دی‌متیل اکتان

۶، ۵، ۳ - تری‌متیل نونان

۵، ۱ - دی‌اتیل - ۳، ۲ - دی‌متیل هگزان

۷ - اتیل - ۴، ۵ - دی‌متیل اکتان

۹. شمار اتمها در ۲٫۹ گرم از یک آلکان راست زنجیر برابر $۴,۲۱۴ \times 10^{23}$ 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، $\frac{4}{3}$ تعداد مول‌های

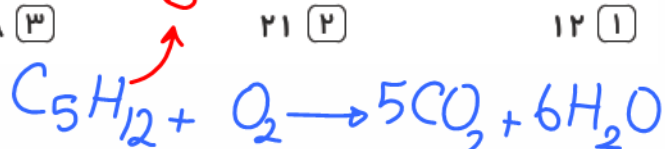
کربن دی‌اکسید تولید شده باشد، چند گرم از مخلوط اولیه را پنتان تشکیل می‌دهد؟

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



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

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



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

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

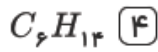
$$\frac{\text{mol } H_2O}{\text{mol } CO_2} = \frac{4}{3} \rightarrow \frac{\frac{a}{10} + \frac{b}{12}}{\frac{a}{15} + \frac{5b}{72}} = \frac{4}{3} \rightarrow 1: \text{ [] }$$

$$2: a + b = 33$$

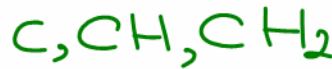


۱۱. در واکنش سوختن کامل آلکانی در شرایط STP ، $179.2L$ گاز تولید شده است و $416g$ گاز اکسیژن مورد استفاده قرار گرفته است. فرمول شیمیایی هیدروکربن موردنظر کدام است؟

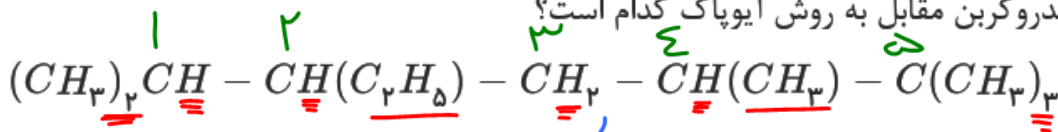
$(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$



تکراری

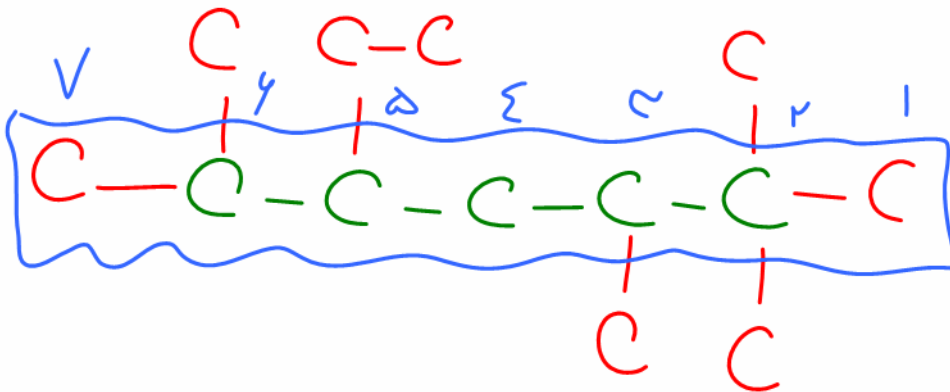


۱۲. نام هیدروکربن مقابل به روش آیوپاک کدام است؟



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

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



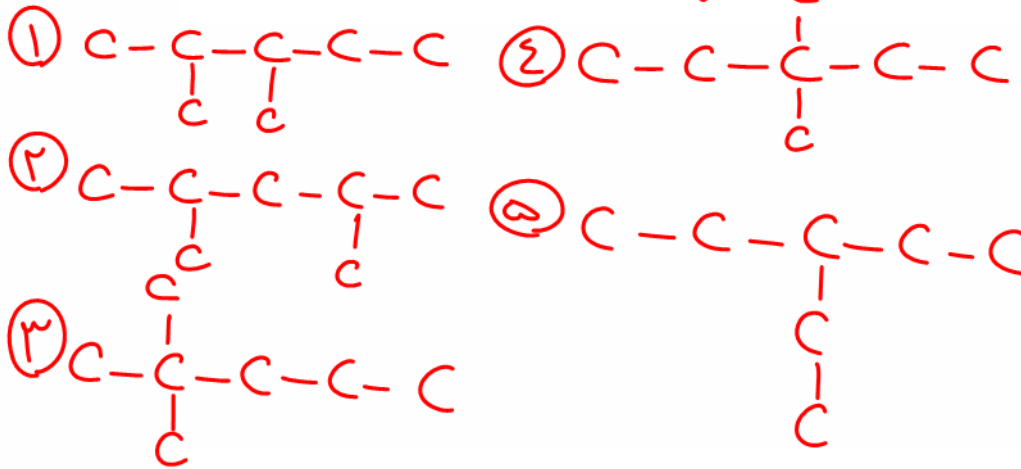
۱۳. فرمول شیمیایی C_7H_{16} را به چند هیدروکربن با زنجیر اصلی ۵ کربنی می توان نسبت داد؟

۶ (۴)

۵ (۳) ✓

۴ (۲)

۳ (۱)



۱۴. اگر در مولکول اتان، هیدروژن های یکی از کربن ها را با گروه های متیل و هیدروژن های کربن دیگر را با گروه های اتیل جایگزین کنیم، چه تعداد از عبارات های زیر در مورد ترکیب حاصل نادرست است؟

(O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g · mol⁻¹)

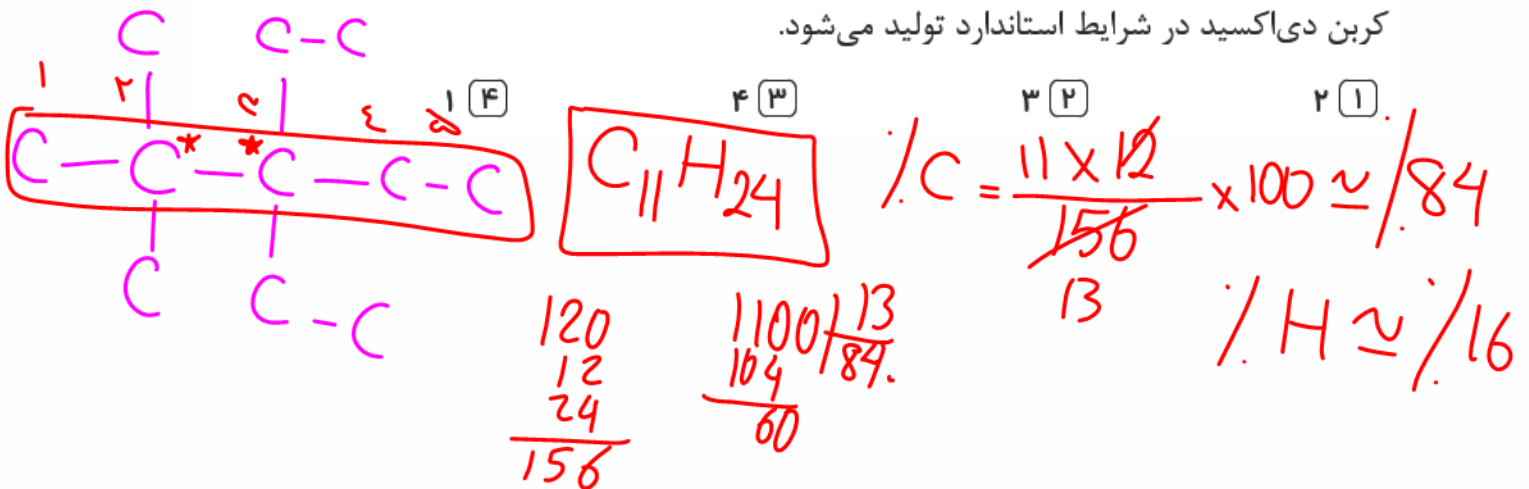
ا) اختلاف درصد جرمی کربن و هیدروژن در این ترکیب تقریباً برابر ۶۹٫۲۴ می باشد. ✓

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

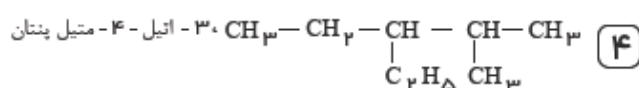
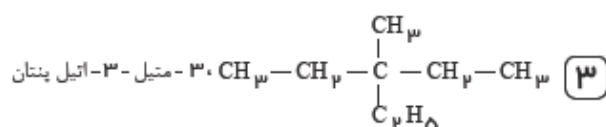
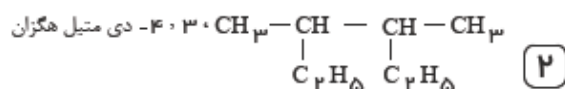
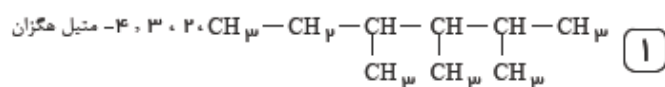
اولویت

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

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



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 $1\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.

۲ واکنش پذیری «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؟

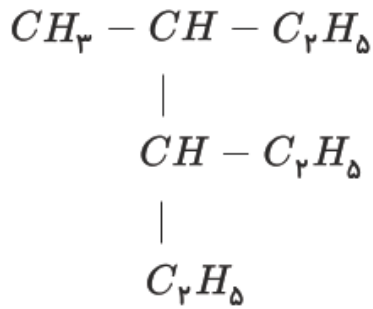
۲ (۲) - اتیل - ۵ - متیل هگزان

۱ (۱) - اتیل - ۳ - دی‌متیل پنتان

۴ (۴) - اتیل - ۲ - دی‌متیل هگزان

۳ (۳) - 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

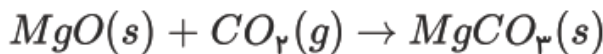
۴) ۳،۳،۴-تری متیل هگزان

۴

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

۰٫۸ مول از این آلکان چند گرم منیزیم اکسید لازم است؟

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



۳۲ ۴

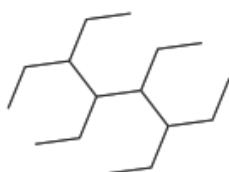
۶۴ ۳

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 ، 14 گرم بر مول بیشتر از جرم مولی A باشد، عبارت کدام گزینه نادرست است؟

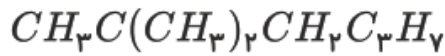
- ۱) هر دو آلکان A و B در دمای اتاق به حالت گازی‌اند.
- ۲) از سوختن یک مول از آلکان A در شرایط STP ، 7 مول گاز تولید می‌شود.
- ۳) نقطه جوش آلکان B از نقطه جوش آلکان A بیشتر است.
- ۴) شمار پیوندهای اشتراکی در یک مولکول B برابر 13 می‌باشد.



۲۲. کدام مطلب درباره ترکیب زیر نادرست است؟

- ۱) تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در این ترکیب برابر با 18 است.
- ۲) نام آن $3, 4, 5, 6$ - تترا اتیل اوکتان است.
- ۳) درصد جرمی کربن در آن به تقریب برابر با 85% 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 $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)_3$ کدام است؟

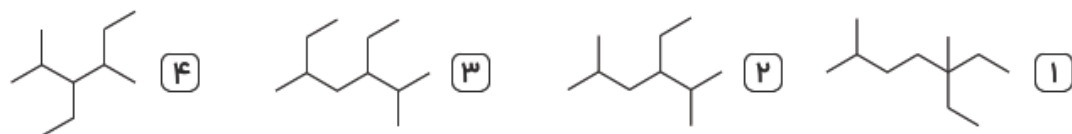
۲ (۲) - پنتامیل اوکتان - ۷, ۷, ۳, ۳, ۲

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

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

۳ (۳) - 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.

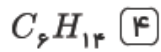
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۵. در واکنش سوختن کامل آلکانی در شرایط STP ، $179.2L$ گاز تولید شده است و $416g$ گاز اکسیژن مورد استفاده قرار گرفته است. فرمول شیمیایی هیدروکربن مورد نظر کدام است؟
 $(C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$



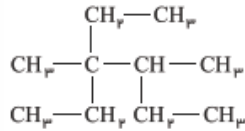
۶. نام ترکیبی با فرمول: $CH_3 - \overset{\overset{CH_3}{|}}{CH} - \underset{\underset{CH_2-CH_3}{|}}{CH} - \overset{\overset{CH_3}{|}}{CH} - CH_2 - CH_3$ کدام است؟

(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



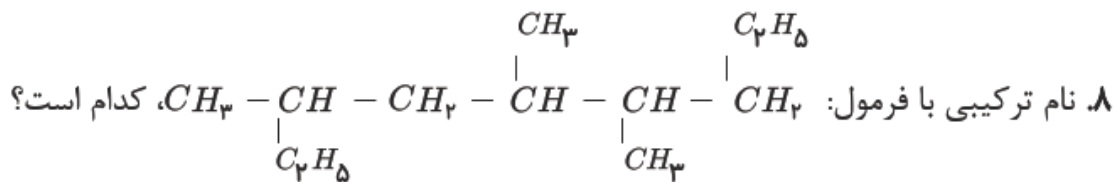
۷. نام هیدروکربنی با فرمول ساختاری روبه‌رو، کدام است؟

۲) ۲، ۲ - دی‌اتیل - ۳ - متیل پنتان

۱) ۳، ۲، ۲ - تری‌اتیل بوتان

۴) ۳ - اتیل - ۳، ۳ - دی‌متیل هگزان

۳) ۵، ۳ - دی‌اتیل - ۳ - متیل هگزان



۲) ۲ - اتیل - ۵، ۴ - دی‌متیل اکتان

۱) ۶، ۵، ۳ - 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 زنجير برابر $10^{23} \times 4,214$ است. اين 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)

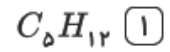
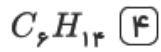
۱۸ (۳)

۲۱ (۲)

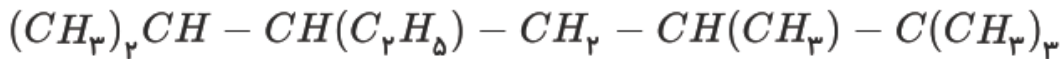
۱۲ (۱)

۱۱. در واکنش سوختن کامل آلکانی در شرایط STP ، $179.2L$ گاز تولید شده است و $416g$ گاز اکسیژن مورد استفاده قرار گرفته است. فرمول شیمیایی هیدروکربن موردنظر کدام است؟

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



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 ۲ و ۳ و ۶ - تترامتیل اوکتان

(۳) ۵ - اتیل - ۲ و ۲ و ۳ 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.

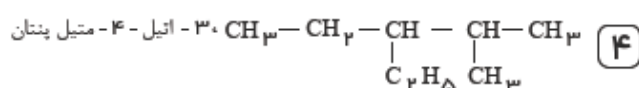
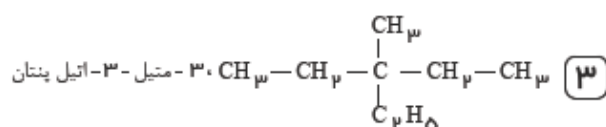
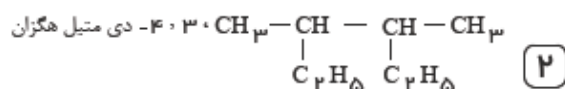
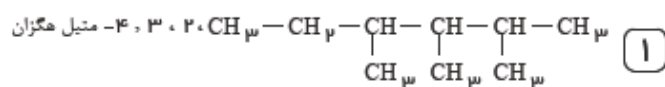
۱ (۴)

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 $1\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 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؟

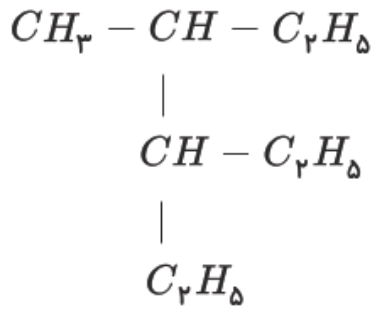
۲ (۲) - اتیل - ۵ - متیل هگزان

۱ (۱) - اتیل - ۳، ۴ - دی‌متیل پنتان

۴ (۴) - اتیل - ۲، ۳ - دی‌متیل هگزان

۳ (۳) - 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

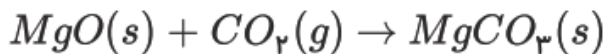
۲) ۳-اتیل-۴-متیل هگزان

۳) ۲،۲،۴،۴-تترا متیل پنتان

۴) ۳،۳-تری متیل هگزان

۴

۲۰. درصد جرمی کربن در آلکانی برابر ۸۰ می‌باشد. برای جذب CO_2 حاصل از سوختن کامل ۰٫۸ مول از این آلکان چند گرم منیزیم اکسید لازم است؟
 ($H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$)



۳۲ (۴)

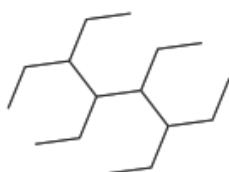
۶۴ (۳)

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 ، 14 گرم برمول بیشتر از جرم مولی A باشد، عبارت کدام گزینه نادرست است؟

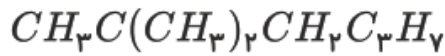
- ۱) هر دو آلکان A و B در دمای اتاق به حالت گازی‌اند.
- ۲) از سوختن یک مول از آلکان A در شرایط STP ، 7 مول گاز تولید می‌شود.
- ۳) نقطه جوش آلکان B از نقطه جوش آلکان A بیشتر است.
- ۴) شمار پیوندهای اشتراکی در یک مولکول B برابر 13 می‌باشد.



۲۲. کدام مطلب درباره ترکیب زیر نادرست است؟

- ۱) تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در این ترکیب برابر با 18 است.
- ۲) نام آن $3, 4, 5, 6$ - تترا اتیل اوکتان است.
- ۳) درصد جرمی کربن در آن به تقریب برابر با 85% 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.

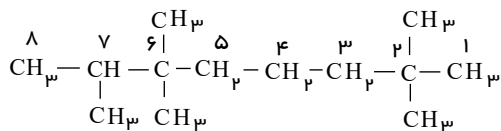
مورد ب) نادرست؛ در آلکان شاخه‌دار برخی کربن‌ها به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل‌اند.

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

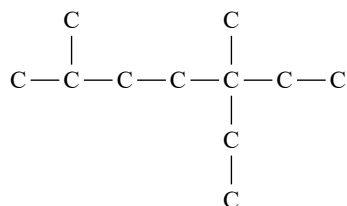
مورد ت) نادرست؛ با تغییر تعداد اتم‌های کربن در هیدروکربن‌ها، نوع نیروی جاذبه بین‌مولکولی (نیروی وان‌دروالس) تغییر نمی‌کند.

۲. گزینه ۱

۲، ۲، ۶، ۷ - پنتامیل اوکتان



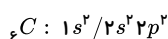
۳. گزینه ۱ ابتدا اسکلت کربنی آلکان داده شده را رسم می‌کنیم:



فرمول ساختاری، در این صورت اتم‌های H نیز باید مشخص شوند. باتوجه به اسکلت کربنی رسم شده، فرمول پیوند - خط آلکان گزینه ۱، مطابق آلکان داده شده 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.



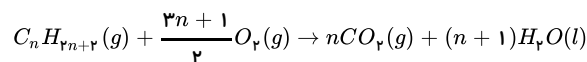
(ب) اتم‌های کربن می‌توانند با یکدیگر به روش‌های گوناگون متصل شوند و دگرشکل‌های متفاوتی از جمله الماس، گرافیت و... را تولید کنند.

(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) $H - C \equiv N$ و $O = C = O$ ، دارای ۴ پیوند کووالانسی هستند.

۵. گزینه ۲ آلکان‌ها، هیدروکربن‌های سیر شده‌ای با فرمول عمومی $C_n H_{2n+2}$ 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).



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

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

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

بنابراین فرمول آلکان مورد نظر، $C_4 H_{10}$ می‌باشد.

روش دوم:

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

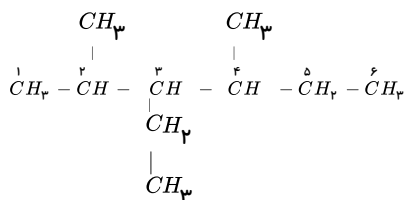
$$\frac{3n+1}{2} O_2 \sim n CO_2$$

$$\frac{179.2 LCO_2}{n \times 22.4} = \frac{416 g O_2}{\frac{3n+1}{2} \times 32}$$

$$n = 4 \Rightarrow C_4 H_{10}$$

۶. گزینه ۲

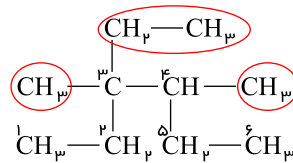
۳- اتیل - ۲ - ۴ - دی‌متیل هگزان



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.

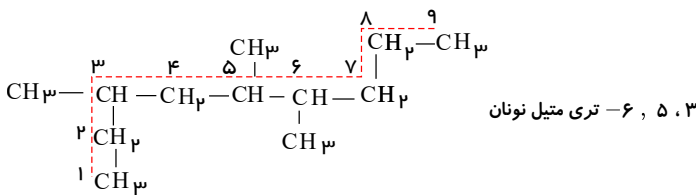
۷. گزینه ۴ به انتخاب زنجیر اصلی و شیوهٔ شماره‌گذاری آن توجه کنید.

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 و 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.

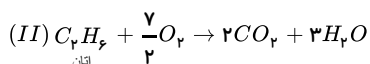
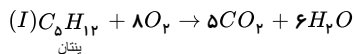
در گزینه ۴، روی کربن شماره (۱) کلاً شاخهٔ آلکیل (متیل، اتیل و ...) درست نیست.

۹. گزینه ۳

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

پنتان $C_nH_{n+۲} = C_۴H_{۱۰}$

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:



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

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

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

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

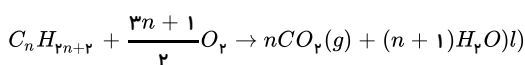
$$I \text{ تولیدی در واکنش } H_۲O = xgC_۵H_{۱۲} \times \frac{۱molC_۵H_{۱۲}}{۷۲gC_۵H_{۱۲}} \times \frac{۶molH_۲O}{۱molC_۵H_{۱۲}} = \frac{x}{۱۲}molH_۲O$$

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

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

۱۱. گزینه ۲

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



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

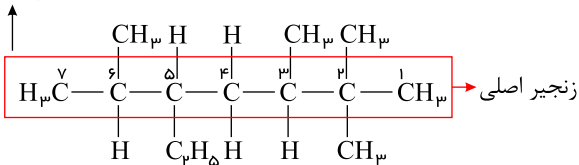
$$\frac{۱۳ \times ۲}{۳n+۱} = \frac{۸}{-n}$$

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

۱۲. گزینه ۳

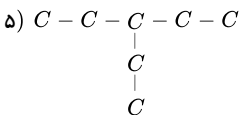
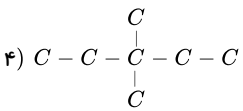
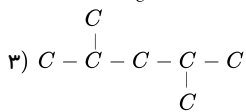
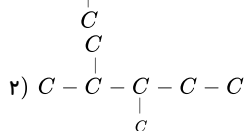
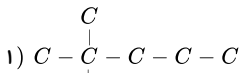
باتوجه به ساختار گسترده این هیدروکربن:

۵- اتیل - ۲ و ۳ و ۶ و ۳ تترامتیل هپتان

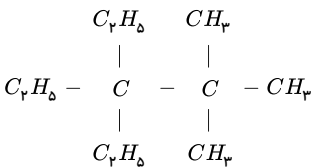


طولانی ترین زنجیر دارای ۷ اتم کربن می باشد و شماره گذاری از سمتی انجام می شود که به شاخه های فرعی نزدیک تر باشد (در نوشتن نام شاخه های فرعی «اتیل» مقدم تر از «متیل» است).

۱۳. گزینه ۳



۱۴. گزینه ۲ فقط (آ) صحیح است زیرا:



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

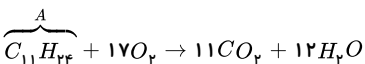
$$\text{درصد هیدروژن} = \frac{24 \times 1}{156} \times 100 \approx 15,38\%$$

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 الفبای لاتین نام این ترکیب ۳ و ۳ - دی اتیل - ۲ و ۲ - دی متیل پنتان است.

(ت) فرمول مولکولی این ترتیب 'C₁₁H₂₄' می باشد و واکنش سوختن کامل آن به صورت زیر است:

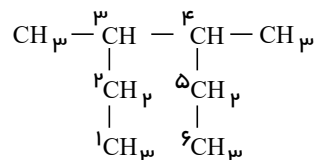


$$?g H_2O = 23,4g A \times \frac{1mol A}{156g A} \times \frac{12mol H_2O}{1mol A} \times \frac{18g H_2O}{1mol H_2O} = 32,4g H_2O$$

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

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)، (ب) و (ت) نادرست‌اند.

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

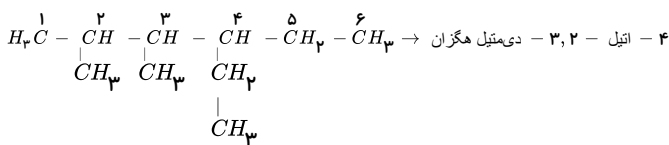
(پ) روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود.

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

۱۸. گزینه ۴

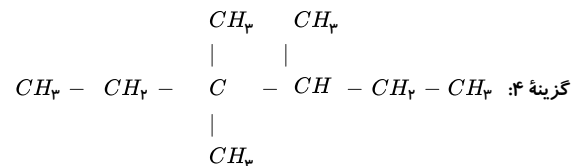
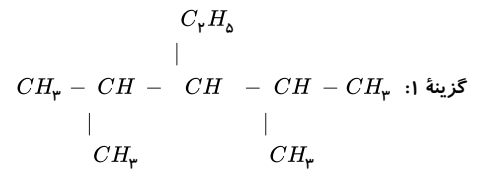
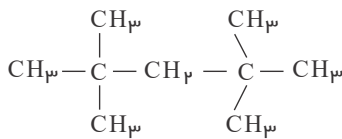
هیچ‌گاه روی کربن شماره ۲ و یا $(n - 1)$ زنجیر اصلی (تعداد اتم‌های کربن زنجیر اصلی)، گروه اتیل ($-C_2H_5$) قرار نمی‌گیرد زیرا اتیل روی این کربن‌ها جزو زنجیر اصلی کربنی است،

بنابراین گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ نادرست‌اند.

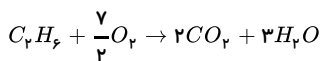


۱۹. گزینه ۱۲ اگر فرمول مولکولی گزینه‌های ۱ و ۳ و ۴ را در نظر بگیریم همگی با مورد سؤال یکسان هستند ولی شکل ساختاری متفاوتی دارند ولی گزینه ۲ نام همان سؤال بیان شده است.

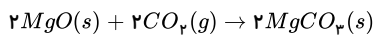
گزینه ۳:



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:



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

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

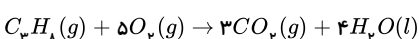
B آلکان: $C_{(n+1)}H_{2(n+1)+2} \rightarrow C_{n+1}H$ نسبت $\frac{2n+4}{n+1}$

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

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 $49 = (3 \times 16 + 1)$ جفت الکترون پیوندی است، ولی مجموع اتم‌های آن برابر ۵۰ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

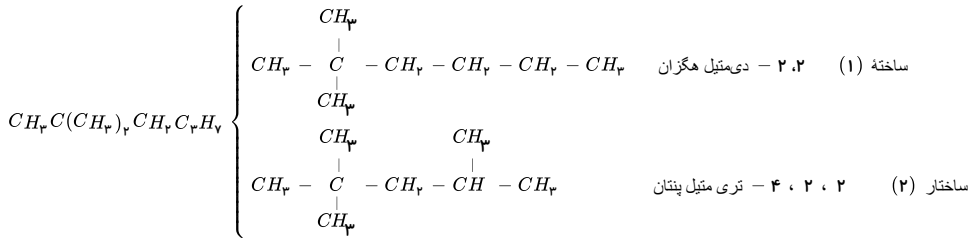
گزینه ۱: فرمول مولکولی این ترکیب $C_{16}H_{34}$ است. در نتیجه اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در این ترکیب برابر با ۱۸ است.

گزینه ۲: نام آن ۳، ۴، ۵، ۶- تتراتیل اوکتان است.

گزینه ۳:

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

۲۳. گزینه ۴



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

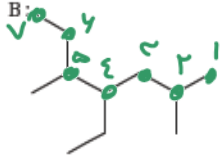
۲۴. گزینه ۴

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

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

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

۱. نام آیوپاک ترکیب A و B به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

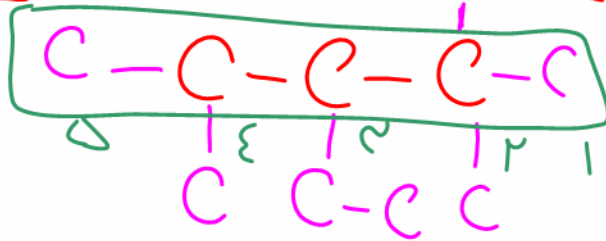
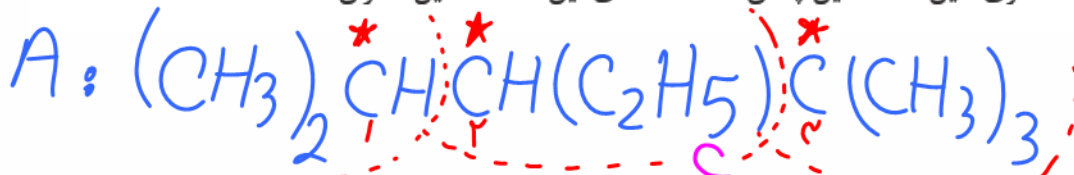


۱) ۳-اتیل - ۲، ۲، ۴ - تری متیل پنتان / ۳، ۲ - دی اتیل - ۵ - متیل هگزان

۲) ۴، ۴، ۲ - تری متیل - ۳ - اتیل پنتان / ۴ - اتیل - ۵، ۲ - دی متیل هپتان

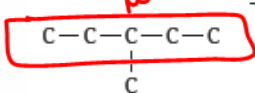
۳) ۳-اتیل - ۲، ۲، ۴ - تری متیل پنتان / ۴ - اتیل - ۵، ۲ - دی متیل هپتان

۴) ۴، ۴، ۲ - تری متیل - ۳ - اتیل پنتان / ۳، ۲ - دی اتیل - ۵ - متیل هگزان



۳-اتیل - ۲، ۲، ۴ - تری متیل پنتان

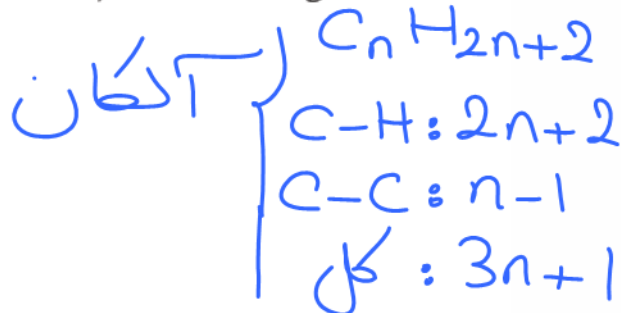
۲. باتوجه به ساختارهای روبه‌رو کدام گزینه نادرست است؟



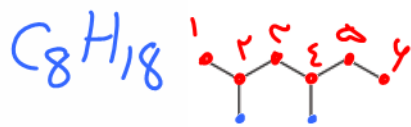
$(H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1})$



۳- متیل پنتان



(الف)



۲، ۴- دی متیل هگزان

(ب)

تفاوت جرم $2C + 4H = 28$

- ۱) شمار پیوندهای $C-H$ در آلکان «ب» برابر با ۱۸ است. ✓
- ۲) تفاوت جرم مولی آلکان‌های «الف» و «ب» برابر با ۲۸ گرم بر مول است. ✓
- ۳) نام آلکان «ب» طبق قواعد آیوپاک «۲، ۴- دی متیل هگزان» است. ✓

- ۴) ساختاری دارای دو شاخه فرعی اتیل می‌توان رسم کرد که فرمول مولکولی آن مشابه آلکان «ب» باشد. ✓

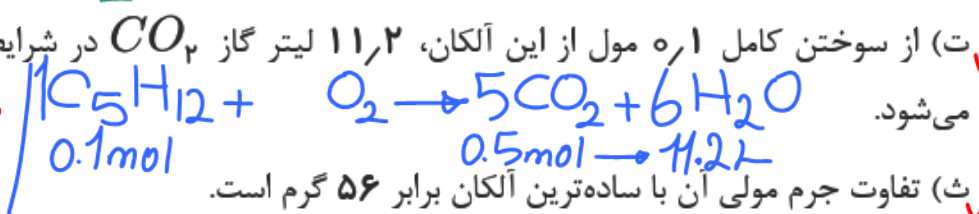
۳. نسبت شمار اتم‌های H به C در فرمول مولکولی آلکانی برابر ۲٫۴ است. کدام مورد از مطالب

زیر در مورد این آلکان درست‌اند؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)
 (آ) در بین آلکان‌های راست‌زنجیر مایع کمترین نقطه جوش را دارد. ✓
 (ب) برای آن می‌توان دو ساختار متفاوت دارای یک شاخه فرعی متیل رسم کرد. ✗
 (پ) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن آن با اتم‌های هیدروژن نفتالن برابر ۲ است. ✗
 (ت) از سوختن کامل ۱ مول از این آلکان، ۱۱٫۲ لیتر گاز CO_2 در شرایط STP تولید می‌شود. ✓

$$C_n H_{2n+2}$$

$$\frac{2n+2}{n} = \frac{24}{10}$$

$$\frac{2(n+1)}{n} = \frac{126}{5}$$



۱ (آ)، (ت)، (ث) ۲ (ب)، (پ)، (ت) ۳ (پ)، (ت)، (ث) ۴ (آ)، (ث)

یک حالت $C-C-C-C$
 C

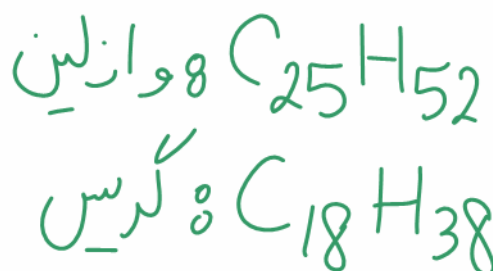
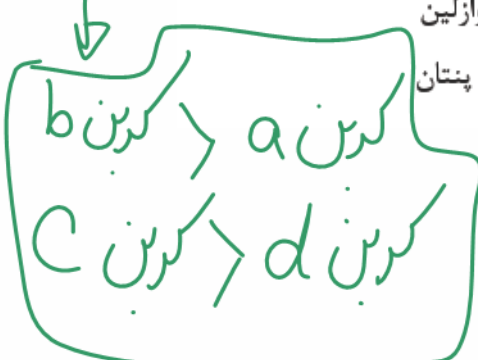
۶n = 5n + 5
 n = 5 → C_5H_{12} (اولین آلکان مایع)

$C_{10}H_8$ و نفتالن
 $C_5H_{12} - CH_4 = 4C + 8H = 56$ ساده‌ترین آلکان

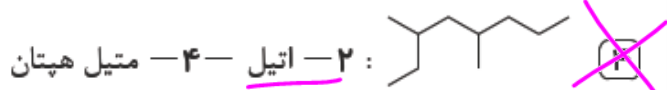
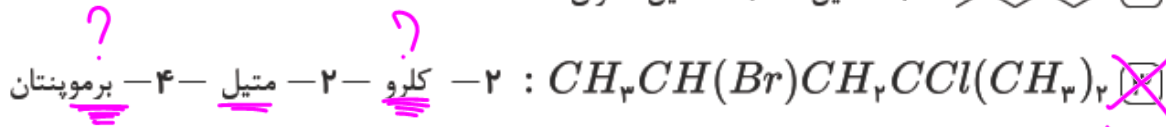
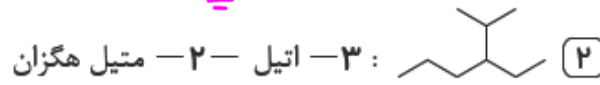
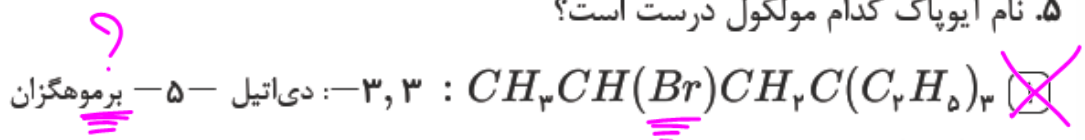
۴. کدام ترکیب‌های آلی را می‌توان به ترتیب از راست به چپ به جای a, b, c و d قرار داد؟
 هرچه تعداد C ها ↑ کربازوی ↑
 فراریت ↓

گزاره‌ی a → b
 فرار بودن c → d

۱ پنتان، اوکتان، وازلین، گریس ✓
 ۲ هگزان، دکان، گریس، وازلین
 ۳ گریس، وازلین، پنتان، هگزان
 ۴ وازلین، گریس، اوکتان، پنتان

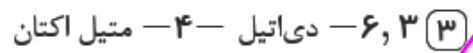
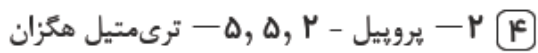


۵. نام آیوپاک کدام مولکول درست است؟

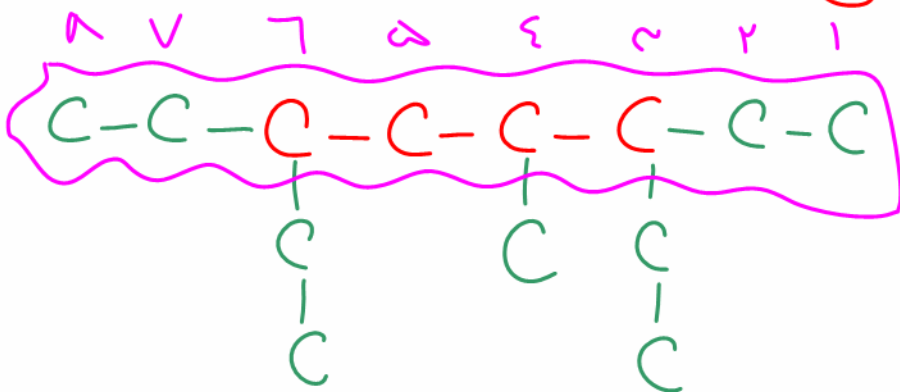


* اتیل روی کربن دوم دیگر مانده به آخر خط است.
* در نام گذاری اولویت حروف الفبا رعایت شود.

۶. براساس قواعد آیوپاک، نام ترکیبی با ساختار زیر کدام است؟



زنجیره اصلی: C, CH_2, CH_2, C



۷. چه تعداد از موارد زیر، متن داده شده را به درستی کامل می کند؟

«با افزایش شمار کربن‌ها در آلکان‌های راست زنجیر، افزایش می‌یابد.»

- | | | |
|-------------|----------------------|------------------|
| *نقطه جوش ✓ | *نیروی بین مولکولی ✓ | *جرم مولی ✓ |
| *گرانروی ✓ | *فراریت ✗ | *اندازه مولکول ✓ |
| ۳ (۱) | ۴ (۲) | ۶ (۴) |
| | ۵ (۳) ✓ | |

۸. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

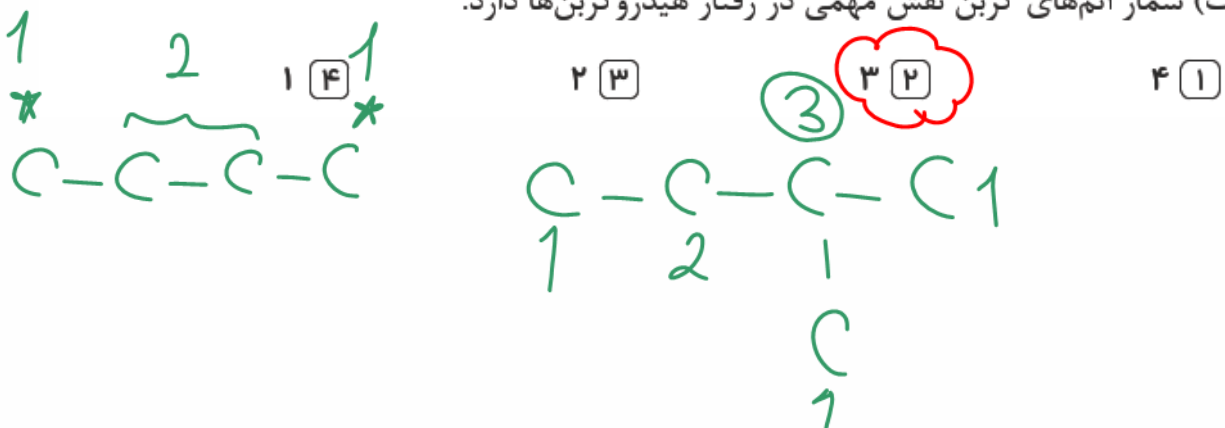
آ) در هر آلکان راست زنجیر هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل است، در حالی که در

آلکان‌های شاخه‌دار، همه کربن‌ها به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل‌اند.

ب) در فرمول «پیوند-خط» هیدروکربن‌ها، اتم‌های هیدروژن نشان داده نمی‌شوند.

پ) متان ساده‌ترین هیدروکربن است و بخش عمده گاز شهری را تشکیل می‌دهد.

ت) شمار اتم‌های کربن نقش مهمی در رفتار هیدروکربن‌ها دارد.



۹. کدام گزینه درست است؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

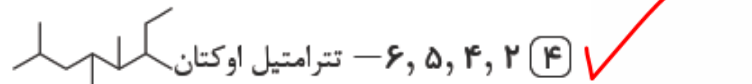
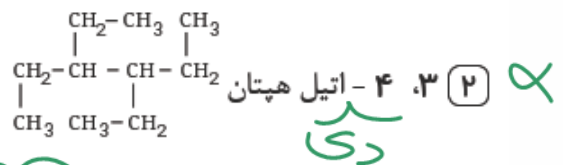
- ۱) در آلکان‌های راست زنجیر، هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل است، درحالی که در آلکان‌های شاخه‌دار، همه اتم‌های کربن به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل هستند. ع
- ۲) آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند؛ این ویژگی سبب می‌شود تا بتوان از آن‌ها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد. ع
- ۳) نقطه جوش، گرانروی و فراریت هگزان بیش‌تر از پنتان است. ع
- ۴) تفاوت جرم مولی گریس و وازلین در فرمول مولکولی تقریبی آن‌ها برابر با ۹۸ گرم بر مول است. ع ✓

سیر شده

$$C_{25}H_{52} - C_{18}H_{38} = 7C + 14H = 98$$

تفاوت جرم

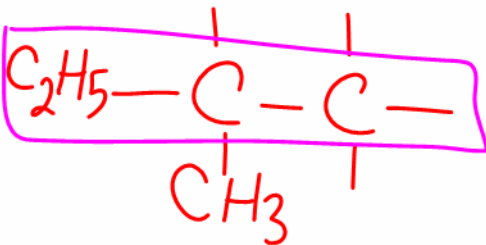
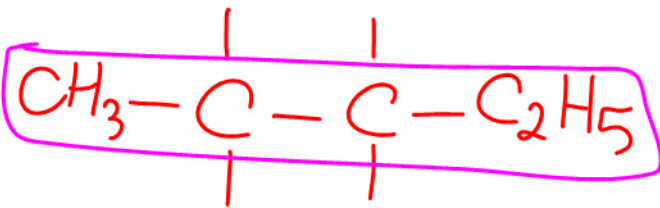
۱۰. نام ترکیب موجود در کدام گزینه براساس قواعد آیوپاک صحیح است؟



تذکره درناگذاری به تعداد شاخه‌های فرعی باید عدد داشته باشیم.

۱۱. اگر به جای دو اتم هیدروژن در مولکول اتان، یک گروه متیل و یک گروه اتیل قرار دهیم، کدام موارد از ترکیب‌های زیر می‌تواند حاصل شود؟

- (آ) ۲-متیل بوتان (ب) پنتان (ت) ۲-متیل (چ) ۲-اتیل پروپان
 بوتان (ث) ۲-متیل پنتان (۴) آ، ب (۳) ت
 (۱) پ، ت (۲) آ، ب، ث



۱۲. هرگاه به جای دو اتم هیدروژن متان، دو گروه متیل و به جای دو اتم هیدروژن دیگر آن دو گروه اتیل قرار دهیم، همه مطالب زیر درباره ترکیب حاصل درست هستند، به جز ...

(۱) نام آیوپاک ترکیب حاصل «۳،۳-دی‌متیل پنتان» است. ✓

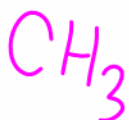
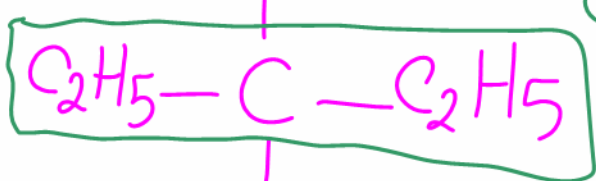
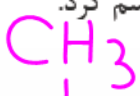
(۲) نسبت شمار پیوندهای C-H به شمار پیوندهای C-C در آن برابر $\frac{8}{3}$ خواهد بود. ✓

$$\frac{16}{6} = \frac{8}{3}$$

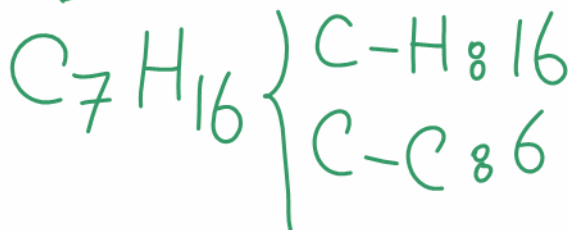
(۳) فرمول مولکولی ترکیبی با ساختار روبه‌رو با فرمول مولکولی ترکیب حاصل، یکسان است. ✓



(۴) با فرمول مولکولی ترکیب حاصل، می‌توان چهار ساختار دیگر دارای دو شاخه فرعی متیل رسم کرد. ✗

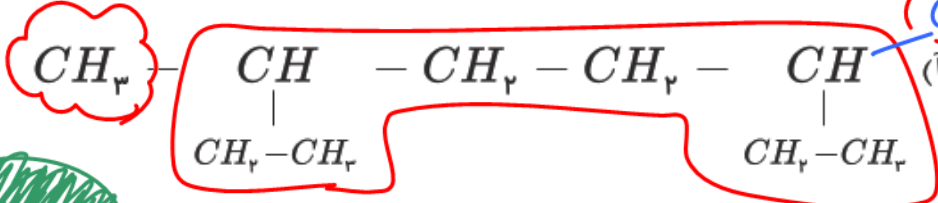



۳،۳-دی‌متیل پنتان

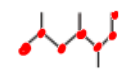


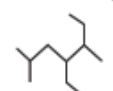
۱۳. در چه تعداد از موارد زیر، فرمول ساختاری یا پیوند-خط برای هیدروکربن داده شده، درست

رسم شده است؟

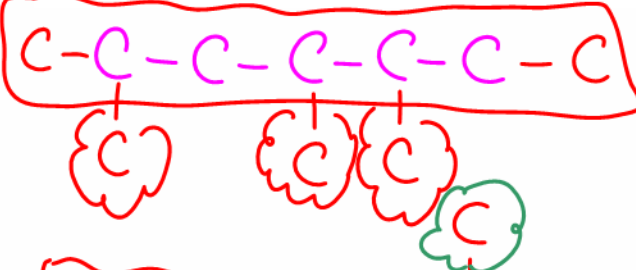
(آ) 

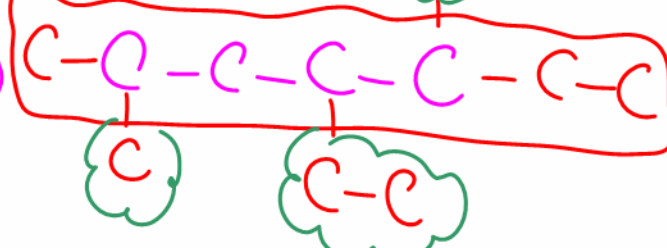
(ب)  $(CH_3)_2CHCH_2CH(CH_3)_2$ (ب) ✓

(پ)  $(CH_3)_2CHCH_2CH(CH_3)CH(CH_3)CH_2CH_3$ (پ) ✓

(ت)  $(CH_3)_2CHCH_2CH(C_2H_5)CH(C_2H_5)(CH_3)$ (ت) ✓

۳ (۴) ۴ (۳) ✓ ۱ (۲) ۲ (۱)

(ب) 

(ت) 

۱۴. تفاوت تعداد هیدروژن و کربن در یک آلکان برابر ۶ است. کدام ویژگی در مورد این آلکان نادرست است؟



$$H - C = 2n + 2 - n = 6$$

$$n + 2 = 6 \Rightarrow n = 4 \quad C_4 H_{10} \text{ بوتان}$$

۱ در دمای اتاق به حالت گاز است. ✓

۲ نیروی بین مولکولی ضعیفتری نسبت به هگزان دارد. ✓

۳ نقطه جوش آن تقریباً $20^\circ C$ است. ✓

۴ به عنوان سوخت در فندک کاربرد دارد. ✓

۱۵. مخلوطی از گازهای متان و اکسیژن به جرم ۶۰ گرم، در اثر جرقه به طور کامل واکنش می‌دهند. تفاوت حجم این دو گاز در مخلوط آغازی در شرایط STP ، برابر چند لیتر است؟ (

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

۵٫۶ ۴

۱۱٫۲ ۳

۱۲٫۶ ۲

۱۶٫۸ ۱

۱۶. اگر هر لیتر هگزان (مایع) ۰۶۴۵ گرم جرم داشته باشد، ۴۰ لیتر از آن، شامل چند مول از آن است و با چند مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،

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

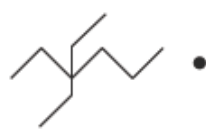
$$۲,۸۵,۰,۳ \quad \boxed{۴}$$

$$۱,۵۶,۰,۳ \quad \boxed{۳}$$

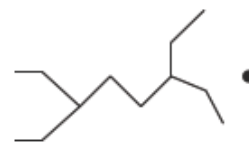
$$۲,۸۵,۰,۶ \quad \boxed{۲}$$

$$۱,۵۶,۰,۶ \quad \boxed{۱}$$

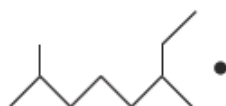
۱۷. نام چند آلکان که فرمول «پيوند - خط» آن‌ها نشان داده شده، درست است؟



۳, ۳ - دى اتيل هگزان



۵, ۲ - دى اتيل هپتان



۶, ۲ - دى متيل اوكتان



۲, ۲ - دى متيل هپتان

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸. نسبت جرم مولی یک آلکان به تعداد مول‌های آب تولید شده، در سوختن کامل ۱ مول از آن برابر ۱۱٫۶ است. نام این آلکان در کدام گزینه آمده است؟

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

- ۱ پروپان
 ۲ متیل پروپان
 ۳ پنتان
 ۴ ۲-متیل بوتان

۱۹. اگر در ساختار یک آلکان، تعداد اتم‌های هیدروژن ۲٫۴ برابر تعداد اتم‌های کربن باشد، برای سوزاندن کامل ۳٫۲ گرم از این ترکیب با خلوص ۹۰ درصد به چند لیتر گاز اکسیژن با چگالی ۱٫۲۸ گرم بر لیتر نیاز است؟

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

- ۱ ۱۶
 ۲ ۱۲
 ۳ ۸
 ۴ ۲۰

استاد شفیعی

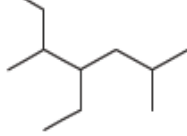
جاست تست شیمی

کارنامه خرد

۱. نام آیوپاک ترکیب A و B به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

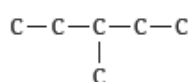


B:



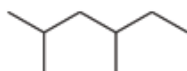
- ۱) ۳-اتیل - ۲، ۲، ۴ - تری متیل پنتان / ۳، ۲ - دی اتیل - ۵ - متیل هگزان
- ۲) ۲، ۴، ۴ - تری متیل - ۳ - اتیل پنتان / ۴ - اتیل - ۵، ۲ - دی متیل هپتان
- ۳) ۳-اتیل - ۲، ۲، ۴ - تری متیل پنتان / ۴ - اتیل - ۵، ۲ - دی متیل هپتان
- ۴) ۲، ۴، ۴ - تری متیل - ۳ - اتیل پنتان / ۳، ۲ - دی اتیل - ۵ - متیل هگزان

۲. باتوجه به ساختارهای روبه‌رو کدام گزینه نادرست است؟)



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

(الف)



(ب)

- ۱) شمار پیوندهای $C - H$ در آلکان «ب» برابر با ۱۸ است.
- ۲) تفاوت جرم مولی آلکان‌های «الف» و «ب» برابر با ۲۸ گرم بر مول است.
- ۳) نام آلکان «ب» طبق قواعد آیوپاک «۲، ۴-دی‌متیل‌هگزان» است.
- ۴) ساختاری دارای دو شاخه فرعی اتیل می‌توان رسم کرد که فرمول مولکولی آن مشابه آلکان «ب» باشد.

۳. نسبت شمار اتم‌های H به C در فرمول مولکولی آلکانی برابر $۲٫۴$ است. کدام مورد از مطالب زیر در مورد این آلکان درست‌اند؟ ($H = ۱, C = ۱۲ : g \cdot mol^{-1}$)

(آ) در بین آلکان‌های راست‌زنجیر مایع کمترین نقطه جوش را دارد.

(ب) برای آن می‌توان دو ساختار متفاوت دارای یک شاخه فرعی متیل رسم کرد.

(پ) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن آن با اتم‌های هیدروژن نفتالن برابر ۲ است.

(ت) از سوختن کامل ۱ مول از این آلکان، $۱۱٫۲$ لیتر گاز $CO_۲$ در شرایط STP تولید می‌شود.

(ث) تفاوت جرم مولی آن با ساده‌ترین آلکان برابر ۵۶ گرم است.

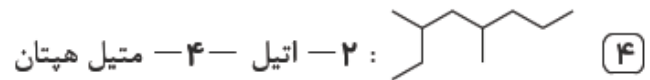
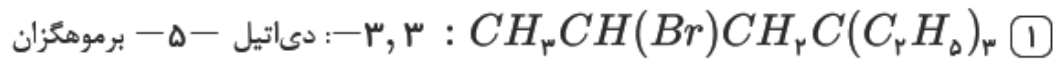
- ۱ (آ)، (ت)، (ث) ۲ (ب)، (پ)، (ت) ۳ (پ)، (ت)، (ث) ۴ (آ)، (ث)

۴. کدام ترکیب‌های آلی را می‌توان به ترتیب از راست به چپ به جای a, b, c و d قرار داد؟

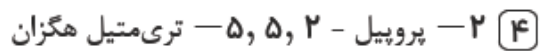


- ۱ پنتان، اوکتان، وازلین، گریس ۲ هگزان، دکان، گریس، وازلین
- ۳ گریس، وازلین، پنتان، هگزان ۴ وازلین، گریس، اوکتان، پنتان

۵. نام آیوپاک کدام مولکول درست است؟



۶. براساس قواعد آیوپاک، نام ترکیبی با ساختار زیر کدام است؟



۷. چه تعداد از موارد زیر، متن داده شده را به درستی کامل می کند؟
 «با افزایش شمار کربن ها در آلکان های راست زنجیر، افزایش می یابد.»
- | | | |
|-----------|--------------------|----------------|
| *نقطه جوش | *نیروی بین مولکولی | *جرم مولی |
| *گرانروی | *فراریت | *اندازه مولکول |
| ۳ (۱) | ۴ (۲) | ۵ (۳) |
| | | ۶ (۴) |

۸. چند مورد از مطالب زیر درست است؟
- آ) در هر آلکان راست زنجیر هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل است، در حالی که در آلکان های شاخه دار، همه کربن ها به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل اند.
- ب) در فرمول «پیوند- خط» هیدروکربن ها، اتم های هیدروژن نشان داده نمی شوند.
- پ) متان ساده ترین هیدروکربن است و بخش عمده گاز شهری را تشکیل می دهد.
- ت) شمار اتم های کربن نقش مهمی در رفتار هیدروکربن ها دارد.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۴ (۱) | ۳ (۲) | ۲ (۳) | ۱ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۹. کدام گزینه درست است؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۱

در آلکان‌های راست زنجیر، هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل است، درحالی که در آلکان‌های شاخه‌دار، همه اتم‌های کربن به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل هستند.

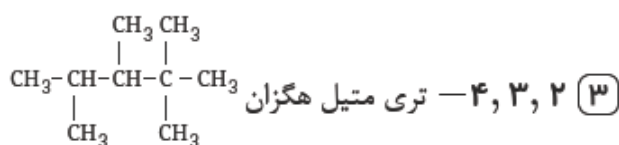
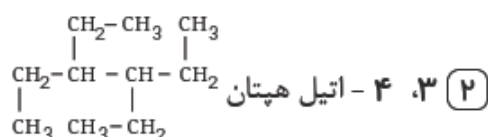
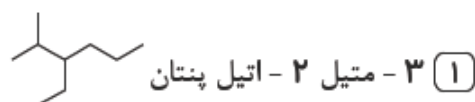
۲

آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند؛ این ویژگی سبب می‌شود تا بتوان از آن‌ها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد.

۳ نقطه جوش، گرانروی و فراريت هگزان بیش‌تر از پنتان است.

۴ تفاوت جرم مولی گريس و وازلين در فرمول مولکولی تقریبی آن‌ها برابر با ۹۸ گرم بر مول است.

۱۰. نام ترکیب موجود در کدام گزینه براساس قواعد آیوپاک صحیح است؟



۱۱. اگر به جای دو اتم هیدروژن در مولکول اتان، یک گروه متیل و یک گروه اتیل قرار دهیم، کدام موارد از ترکیب‌های زیر می‌تواند حاصل شود؟

- (آ) ۳ - متیل بوتان (ب) پنتان (پ) ۲ - اتیل پروپان (ت) ۲ - متیل
 بوتان (ث) ۲ - متیل پنتان
 (۱) پ، ت (۲) آ، ب، ث (۳) ب، ت (۴) آ، ب

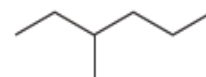
۱۲. هرگاه به جای دو اتم هیدروژن متان، دو گروه متیل و به جای دو اتم هیدروژن دیگر آن دو گروه اتیل قرار دهیم، همهٔ مطالب زیر دربارهٔ ترکیب حاصل درست هستند، به جز ...

(۱) نام آیوپاک ترکیب حاصل «۳،۳ - دی‌متیل پنتان» است.

(۲) نسبت شمار پیوندهای $C - H$ به شمار پیوندهای $C - C$ در آن برابر $\frac{8}{3}$ خواهد بود.

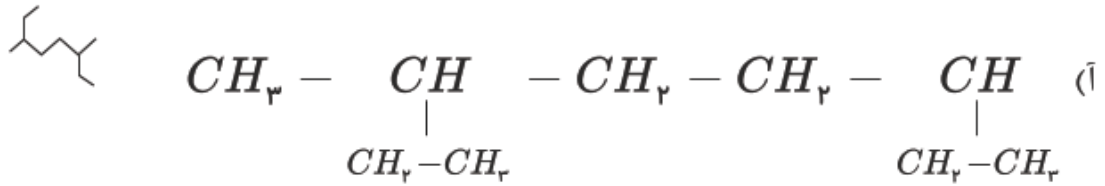
(۳)

فرمول مولکولی ترکیبی با ساختار روبه‌رو با فرمول مولکولی ترکیب حاصل، یکسان است.



(۴) با فرمول مولکولی ترکیب حاصل، می‌توان چهار ساختار دیگر دارای دو شاخهٔ فرعی متیل رسم کرد.

۱۳. در چه تعداد از موارد زیر، فرمول ساختاری یا پیوند-خط برای هیدروکربن داده شده، درست رسم شده است؟



۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۱۴. تفاوت تعداد هیدروژن و کربن در یک آلکان برابر ۶ است. کدام ویژگی در مورد این آلکان نادرست است؟

- ۱) در دمای اتاق به حالت گاز است.
 ۲) نیروی بین مولکولی ضعیفتری نسبت به هگزان دارد.
 ۳) نقطه جوش آن تقریباً $20^{\circ}C$ است.
 ۴) به عنوان سوخت در فندک کاربرد دارد.

۱۵. مخلوطی از گازهای متان و اکسیژن به جرم ۶۰ گرم، در اثر جرقه به طور کامل واکنش می‌دهند. تفاوت حجم این دو گاز در مخلوط آغازی در شرایط STP ، برابر چند لیتر است؟ (

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

- ۱) ۱۶٫۸ ۲) ۱۲٫۶ ۳) ۱۱٫۲ ۴) ۵٫۶

۱۶. اگر هر لیتر هگزان (مایع) ۰۶۴۵ گرم جرم داشته باشد، ۴۰ لیتر از آن، شامل چند مول از آن است و با چند مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،

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

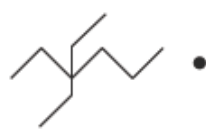
$$۲,۸۵,۰,۳ \quad \text{④}$$

$$۱,۵۶,۰,۳ \quad \text{③}$$

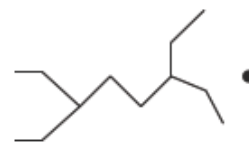
$$۲,۸۵,۰,۶ \quad \text{②}$$

$$۱,۵۶,۰,۶ \quad \text{①}$$

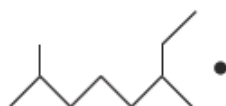
۱۷. نام چند آلکان که فرمول «پيوند - خط» آن‌ها نشان داده شده، درست است؟



۳, ۳ - دى اتيل هگزان



۵, ۲ - دى اتيل هپتان



۶, ۲ - دى متيل اوكتان



۲, ۲ - دى متيل هپتان

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸. نسبت جرم مولی یک آلکان به تعداد مول‌های آب تولید شده، در سوختن کامل ۱ مول از آن برابر ۱۱٫۶ است. نام این آلکان در کدام گزینه آمده است؟

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

- ۱ پروپان
 ۲ متیل پروپان
 ۳ پنتان
 ۴ ۲-متیل بوتان

۱۹. اگر در ساختار یک آلکان، تعداد اتم‌های هیدروژن ۲٫۴ برابر تعداد اتم‌های کربن باشد، برای سوزاندن کامل ۳٫۲ گرم از این ترکیب با خلوص ۹۰ درصد به چند لیتر گاز اکسیژن با چگالی ۱٫۲۸ گرم بر لیتر نیاز است؟

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

- ۱ ۱۶
 ۲ ۱۲
 ۳ ۸
 ۴ ۲۰

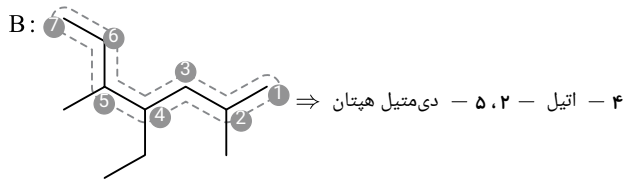
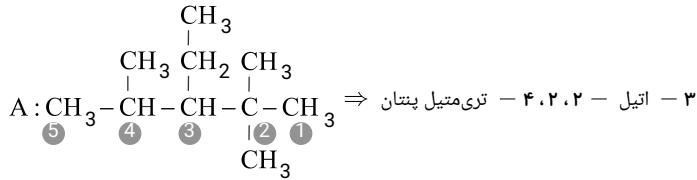
استاد شفیعی

جاست تست شیمی

کارنامه خرد

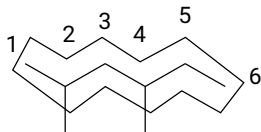
پاسخنامه تشریحی

۱ ۲ ۳ ۴ ۱



بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲

گزینه ۱: فرمول مولکولی آلکان (ب) به صورت $C_n H_{2n+2}$ می‌باشد و در آن ۱۸ پیوند $C-H$ وجود دارد.
گزینه ۲: فرمول مولکولی آلکان‌های (الف) و (ب) به ترتیب $C_8 H_{18}$ و $C_7 H_{14}$ می‌باشد و تفاوت جرم مولی آن‌ها در دو گروه CH_2 (۲۸g) است.
گزینه ۳: ۴، ۲ - دی متیل هگزان



گزینه ۴: برای این آلکان ($C_8 H_{18}$) نمی‌توان ساختاری دارای دو شاخه فرعی اتیل رسم کرد، زیرا کربن‌های شاخه‌های فرعی اتیل روی کربن شماره ۲ جزء زنجیر اصلی محسوب می‌شود.

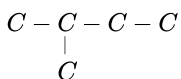
فرمول عمومی آلکان‌ها به شکل: $C_n H_{2n+2}$ است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳

$$\frac{2n+2}{n} = 2,4 \Rightarrow 2n+2 = 2,4n \Rightarrow 2 = 0,4n \Rightarrow n = 5$$

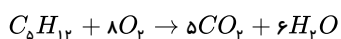
فرمول آلکان: $C_5 H_{12}$

بررسی موارد:

مورد آ) درست، پنتان بین آلکان‌های مابعد کمترین نقطه جوش را دارد.
مورد ب) نادرست، برای پنتان تنها می‌توان یک ساختار با یک شاخه متیل رسم نمود.



مورد پ) نادرست، فرمول مولکولی نفتالن $C_{10} H_8$ است. در نتیجه تفاوت تعداد اتم‌های هیدروژن برابر ۴ است.
مورد ت) درست است.



$$? LCO_2 = 0,1 mol C_5 H_{12} \times \frac{5 mol CO_2}{1 mol C_5 H_{12}} \times \frac{44 L CO_2}{1 mol CO_2} = 11,2 L CO_2$$

مورد ث) درست است.

$$\text{جرم مولی } C_5 H_{12} = (5 \times 12) + (12 \times 1) = 72 g \cdot mol^{-1}$$

$$\text{جرم مولی } CH_4 = 12 + (4 \times 1) = 16 g \cdot mol^{-1}$$

$$\text{اختلاف جرم مولی‌ها} = 72 - 16 = 56 g \cdot mol^{-1}$$

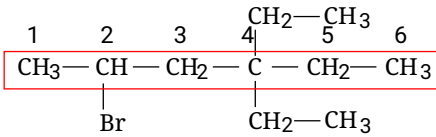
هر چه تعداد کربن بیشتر باشد، گران‌روی بیشتر ولی فرار بودن کم‌تر می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۴

a و b ← تعداد کربن‌ها در a باید کم‌تر باشد.

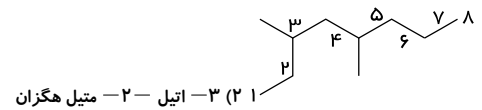
d و c ← تعداد کربن‌ها در C باید بیش‌تر باشد.

بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

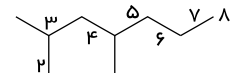
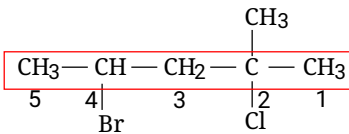
(۱)



۲- برم و ۴، ۴- دی‌اتیل هگزان



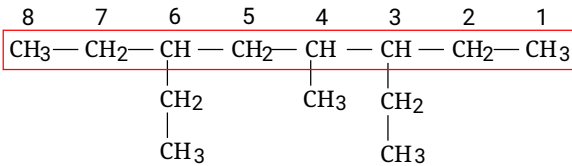
(۳)



۴-۱- برم و ۲-۲- کلرو - ۲- متیل پنتان

(۴) ۳، ۵- دی‌متیل اکتان

ابتدا گروه‌های C_pH_d را به صورت $CH_p - CH_p$ می‌نویسیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۶



۳، ۶- دی‌اتیل - ۴- متیل اکتان

همه موارد داده شده افزایش می‌یابند به جز فراریت آلکان‌ها (تبدیل به حالت گاز) که با افزایش تعداد کربن‌ها و سنگین‌تر شدن آلکان، کاهش می‌یابد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷

به جز عبارت (آ)، بقیه عبارت‌ها درست‌اند. در آلکان‌های شاخه‌دار، برخی کربن‌ها به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل‌اند، نه همه کربن‌ها. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸

بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۹

گزینه ۱: در آلکان‌های راست‌زنجیر هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل است. اما در آلکان‌های شاخه‌دار، برخی از اتم‌های کربن به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل‌اند. (نادرستی گزینه ۱)

گزینه ۲: آلکان‌ها در آب نامحلولند، این ویژگی سبب می‌شود تا بتوان از آن‌ها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد. (نادرستی گزینه ۲)

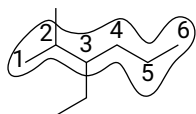
گزینه ۳: نقطه جوش و گران‌روی هگزان (C_6H_{14}) از نقطه جوش و گران‌روی پنتان (C_5H_{12}) بیش‌تر است، اما فراریت پنتان از فراریت هگزان بیش‌تر است. (نادرستی گزینه ۳)

گزینه ۴: تفاوت جرم مولی گریس یا فرمول تقریبی ($C_{18}H_{38}$) و وازلین یا فرمول تقریبی ($C_{25}H_{52}$) برابر ۹۸ گرم بر مول است. (درستی گزینه ۴)

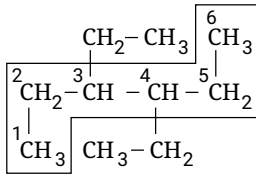
$$\begin{cases} C_{25}H_{52} = 352g \cdot mol^{-1} \\ C_{18}H_{38} = 254g \cdot mol^{-1} \end{cases} \Rightarrow 352 - 254 = 98g \cdot mol^{-1}$$

بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

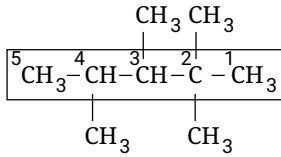
گزینه ۱: نادرست؛ ۳- اتیل - ۲- متیل هگزان



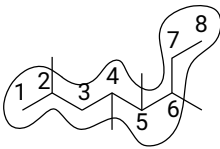
گزینه ۲: نادرست؛ ۳، ۴- دی‌اتیل هگزان



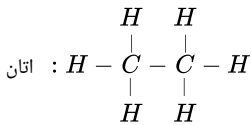
گزینه ۳: نادرست؛ ۲، ۳، ۴ - تترا متیل پنتان



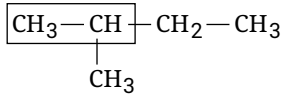
گزینه ۴: درست؛ ۲، ۴، ۵، ۶ - تترا متیل اوکتان



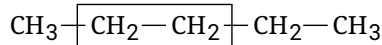
اگر به جای دو اتم هیدروژن در مولکول اتان، یک گروه متیل و یک گروه اتیل قرار دهیم، با توجه به اینکه هر دو هیدروژن از یک اتم کربن انتخاب شوند و یا از کربن‌های متفاوت، دو ترکیب مختلف حاصل خواهد شد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱



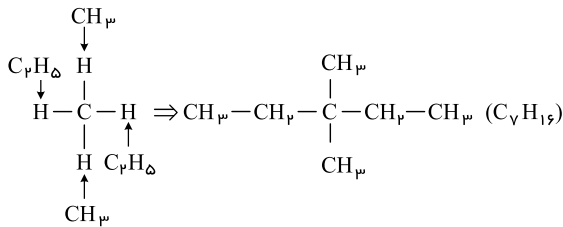
۲ - متیل بوتان



پنتان



فرمول ساختاری ترکیب حاصل به صورت زیر خواهد بود: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲



بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: نام ترکیب حاصل، ۳، ۳ - دی متیل پنتان، است.

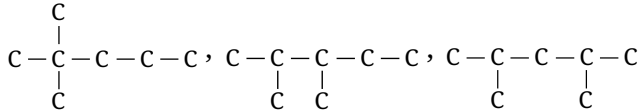
گزینه ۲: در هر آلکان با فرمول عمومی $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ، شمار پیوندهای $\text{C}-\text{H}$ برابر $(2n+2)$ و شمار پیوندهای $\text{C}-\text{C}$ برابر $(n-1)$ است. پس:

$$\frac{\text{شمار پیوندهای } \text{C}-\text{H}}{\text{شمار پیوندهای } \text{C}-\text{C}} = \frac{16}{6} = \frac{8}{3}$$

گزینه ۳: فرمول مولکولی هر دو ترکیب به صورت C_vH_{16} است.



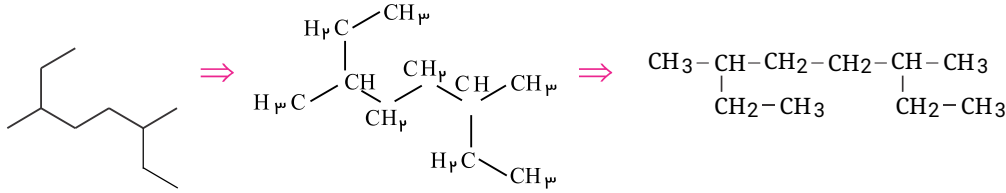
گزینه ۴: با فرمول مولکولی هیدروکربن حاصل تنها ۳ ساختار دیگر دارای دو شاخه فرعی متیل می توان رسم کرد.



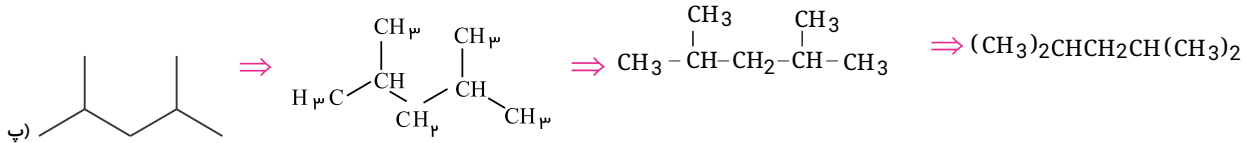
توجه: دقت کنید که برای آلکانی با فرمول C_7H_{16} به طور کلی ۴ ساختار با ۲ شاخه فرعی می توان رسم کرد. علاوه بر سه ترکیب زیر، خود ترکیب موردنظر نیز دارای ۲ شاخه فرعی متیل است، اما با توجه به واژه «دیگر» در گزینه ۴، خود ترکیب مدنظر نیست.

همه ساختارهای رسم شده درست هستند: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳

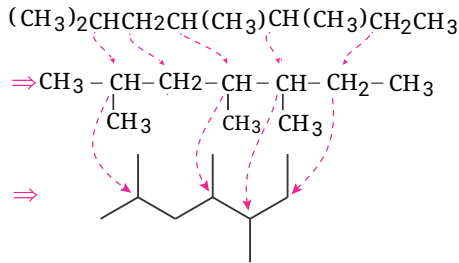
آ)



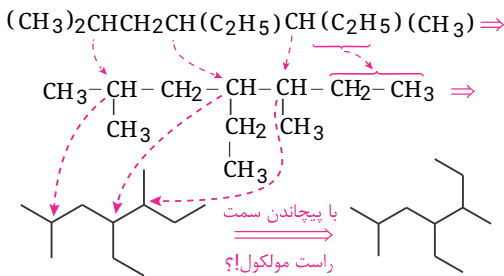
ب)



پ)

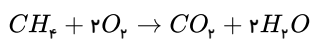


ت)



این ماده بوتان: یعنی C_4H_{10} است (۶ = ۱۰ - ۴) دمای جوش بسیار پایین در حد صفر درجه دارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴

معادله واکنش سوختن متان به صورت زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵



یک مول متان (معادل ۱۶ گرم متان) با دو مول اکسیژن (معادل ۶۴ گرم اکسیژن) به طور کامل با هم واکنش می دهند.

$$16 + 64 = 80g$$

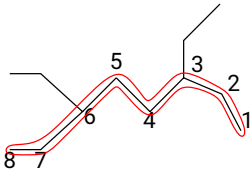
پس می توان نوشت:

$$\left\{ \begin{array}{l} ?LCH_4 = 60g \text{ مخلوط} \times \frac{16gCH_4}{80g \text{ مخلوط}} \times \frac{1molCH_4}{16gCH_4} \times \frac{22.4LCH_4}{1molCH_4} = 16.8LCH_4 \\ ?LO_2 = 60g \text{ مخلوط} \times \frac{64gO_2}{80g \text{ مخلوط}} \times \frac{1molO_2}{32gO_2} \times \frac{22.4LO_2}{1molO_2} = 33.6LO_2 \end{array} \right. \rightarrow \text{اختلاف} = 33.6 - 16.8 = 16.8L$$

$$\begin{cases} 40L \times \frac{0,645g}{1L} = 25,8g \\ C_7H_{14} = 98 \frac{g}{mol} \end{cases} \rightarrow n = \frac{m}{M} = \frac{25,8}{98} = 0,263mol$$

$$2C_7H_{14} + 19O_2 \rightarrow 14CO_2 + 14H_2O$$

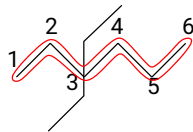
$$\frac{0,263mol}{2} = \frac{?mol}{19} \rightarrow ?molO_2 = 2,45$$



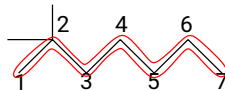
مورد اول: در نام آلکانها ۲-اتیل ... نداریم. زنجیره اصلی در ترکیب اول دارای ۸ کربن و نام درست آن، ۳، ۴، ۶ دی اتیل اوکتان است.

به جز مورد اول، بقیه موارد صحیح می باشند.

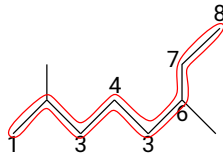
مورد دوم: ۳، ۳-دی اتیل هگزان



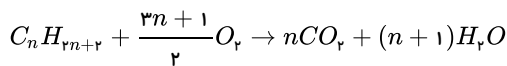
مورد سوم: ۲، ۲-دی متیل هپتان



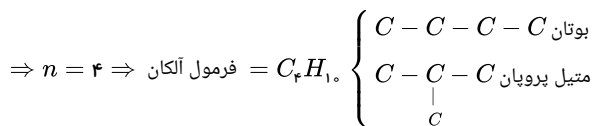
مورد چهارم: ۲، ۶-دی متیل اوکتان



در سوختن کامل آلکانها، گاز کربن دی اکسید (CO_2) و بخار آب (H_2O) تولید می شود:



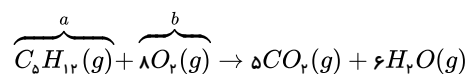
$$\frac{\text{جرم مولی آلکان}}{\text{تعداد مول آب}} = \frac{14n+2}{n+1} = 11,6 \Rightarrow 14n+2 = 11,6n+11,6 \Rightarrow 2,4n = 9,6$$



با توجه به فرمول عمومی آلکانها (C_nH_{2n+2}) خواهیم داشت:

$$\frac{2n+2}{n} = 2,4 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow C_5H_{12}$$

معادله واکنش سوختن C_5H_{12} را می نویسیم:





اکنون با دو روش کسر تبدیل و تناسب، مسئله را حل می‌کنیم:
روش کسر تبدیل:

$$3,2g a \times \frac{90}{100} \times \frac{1mol a}{72g a} \times \frac{8mol b}{1mol a} \times \frac{32g b}{1mol b} \times \frac{1L b}{1,28g b} = 8Lb$$

روش تناسب:

$$\frac{C_5H_{12}}{جرم مولی \times ضریب} = \frac{O_2}{حجم \times چگالی}$$

$$\frac{3,2 \times \frac{90}{100}}{1 \times 72} = \frac{1,28 \times V}{8 \times 32} \Rightarrow V = 8L$$