Subject:
Date

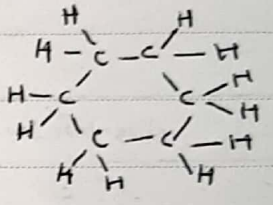
هیدروکربن‌ها

ترکیب هایی هستند که از اتم های دو عنصر هیدروژن و کربن تشکیل شده اند .

ترکیب های شناخته شده از اتم کربن از مجموع ترکیب های شناخته شده از عناصرهای دیگر جدول دوره ای بیشتر است . زیرا :

1. اتم های کربن به خوبی با یکدیگر پیوند اشتراکی برقرار کرده و توانایی تشکیل زنجیر و حلقه های کربن را دارند.

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

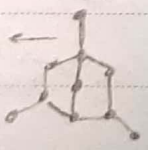


2. وهمچنین قادر به ایجاد انواع پیوندهای یگانه ، دوگانه و سه‌گانه می باشد.

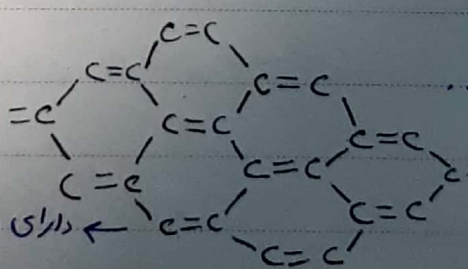
$CH_3-C\equiv CH$ $\quad\quad$ $CH_3-CH=CH_2$

3. اتم های کربن می تواند با عنصرهای هیدروژن ، اکسیژن ، نیتروژن و ... به شیوه های کوناکون متصل و موادی مانند کربوهیدرات ها ، چربی ها ، آمینو اسیدها ، آنزیم ها و ... را بسازد .

4. اتم‌های کربن به روش‌های کوناکون به یکدیگر متصل شده و دگرشکل (آلوتروپ) های متفاوتی مانند الماس و گرافیت را ایجاد کنند .



در الماس هر اتم کربن با 4 اتم کربن دیگر پیوند دارد. همه پیوندها یگانه

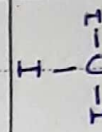
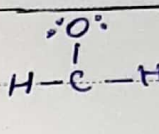
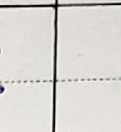
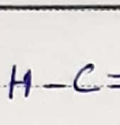


هر اتم کربن با 3 اتم کربن دیگر پیوند دارد. ← دارای (هر کربن) 2 پیوند یگانه و 1 پیوند دوگانه

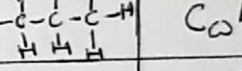
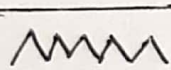
Subject:
Date

• حالت های مختلف برای رسیدن به آرایش گاز نجیب (هشت تایی) کربن $_6C$ ← در گروه ۴ و ۴ الکترون در لایه ظرفیت

کربن ناقلز است که یون نمی دهد و از طریق اشتراک الکترون جفت شان را پایداری کند.

۴ پیوند یگانه	۱ پیوند دوگانه و ۲ پیوند یگانه	۲ پیوند دوگانه	۱ پیوند یگانه و ۱ پیوند سه گانه
CH_4	CH_2O	CO_2	
			

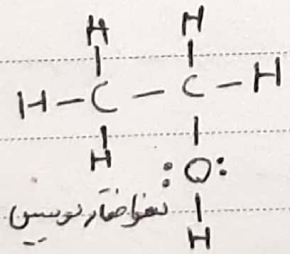
• روش های نمایش هیدروکربن ها:

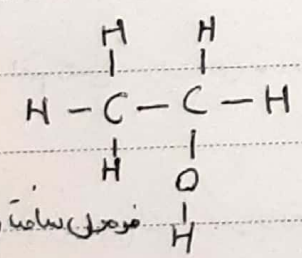
فرمول مولکولی	فرمول ساختاری	مدل فضا پرکن	مدل گلوله و میله	مدل نقطه و خط
C_5H_{12}				
تعداد اتم ها	تمام اتم ها با پیوند های شان	اتم ها براساس اندازه شان در کنار هم قرار می گیرند. جفت ناپیوندی و پیوندی نمایش داده نمی شود.	اتم ها توسط گوی و پیوند ها توسط میله نمایش داده می شوند. جفت ناپیوندی نمایش داده نمی شود.	هر اتم کربن با یک نقطه و پیوند با خط
به عنوان زیروند	نمایش داده می شوند			
قرار می گیرند.				همه روش ها نمایش داده می شوند

• تفاوت فرمول ساختاری با ساختار لوویس:

اگر در ساختار جفت الکترون ناپیوندی اتم را نمایش دهد آن ساختار لوویس است.

تفاوت در نمایش دادن یا ندادن جفت الکترون ناپیوندی می باشد.


ساختار لوویس


فرمول ساختاری

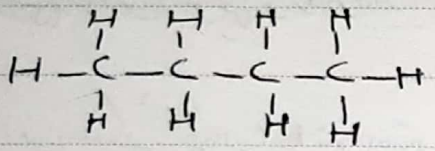
Subject :
Date

• انواع هیدروکربن‌ها :

- هیدروکربن
  - غیرآروماتیک
    - سیرشده
      - آلکان C_nH_{2n+2}
      - سیکلوآلکان C_nH_{2n}
    - سیرنشده
      - آلکن C_nH_{2n}
      - آلکین C_nH_{2n-2}
  - آروماتیک : ترکیباتی که دارای حلقه بنزنی می باشند.

• آلکان‌ها ← هیدروکربنی غیرآروماتیک سیرشده

هیدروکربن‌هایی می‌باشند که تنها دارای پیوندهای یگانه هستند.



• فرمول عمومی آلکان‌ها ← C_nH_{2n+2}

• تعداد پیوند کووالانسی ← $3n+1$ تعداد پیوند کربن-کربن : $n-1$ پیوند هیدروژن-کربن : $2n+2$

مثال الف) $C_{11}H_{24}$: $3n+1 \rightarrow 34$ ب) C_7H_{16} : $3n+1 \rightarrow 22$

نکته : اول جیم کننده آلکان است یانه یعنی از C_nH_{n+2} پیروی می‌کند یانه.

• جرم مولی آلکان‌ها ← $14n+2$

الف) C_6H_{14} : $14\times6+2=86$ ب) $C_{20}H_{42}$: $14\times20+2=282$

آیا جرم مولی آلکانی برابر با 44 گرم بر مول باشد تعداد پیوندهای آن برابر با چند است؟

$14n+2=44 \rightarrow n=3$ تعداد پیوند $\rightarrow 3n+1=3\times3+1=10$

آیا آلکانی تعداد پیوند کربن-کربن آن 13 است تعداد پیوند $C_{_}H_{_}$ چند است؟ $n-1=13 \rightarrow n=14$ $2n+2=2\times14+2=30$

Subject:
Date

اگر تعداد پیوند های مربوط به آلکانی برابر ۳۱ باشد، جرم مولی آن چند گرم بر مول است؟

$3n+1=31 \rightarrow n=10$ $\quad 14n+2=14\times10+2=142\ g/mol$

اگر جرم مولی آلکانی برابر ۷۲ گرم بر مول باشد درصد جرمی کربن در آن را محاسبه کنید.

$14n+2=72 \rightarrow n=5$ $\quad C_5H_{12}$ $\quad$ درصد جرم $C=\frac{5\times12}{72}\times100=83.3\%$

• بررسی خواص فیزیکی و رفتار شیمیایی آلکان ها:

- خواص فیزیکی آلکان ها: وابسته به تعداد اتم های کربن و هیدروژن آن است.

• نیروی بین مولکولی در هیدروکربن ها از نوع واندروالسی است که وابسته به ۱) جرم ۲) حجم مولکول است.

• با افزایش شمار اتم های کربن در هیدروکربن ها:

- اندازه مولکول: بزرگتر، جرم مولکولی (جرم مولی) افزایش می یابد.
- نیروی بین مولکولی: نیروهای بین مولکولی افزایش می یابد.
- نشاندر دو قطبی (M): نشاندر دو قطبی آلکان ها صفر است.
- حلالیت در آب: آلکان ها به دلیل ناقطبی بودن، در آب نامحلول اند.
- حل کردن نفت و روغن یا چربی: نشاندر دو قطبی مولکول های سازنده روغن ها و چربی ها صفر است، با توجه به همه دو شبیه، شبیه را در خود حل می کند. لکه چربی در آلکان ها حل می شود و توسط آلکان های مایع پاک می شود. به دست نمایید زیاد با نفت و بنزین شست زیرا: نفت و بنزین مخلوطی از هیدروکربن ها هستند که آلکان ها را نیز شامل می شوند پس مربوط است در سطح فرد دیدیم بین دارد طبق بالا، بنابراین هم جنس پوست و...
- چسبندگی: با افزایش تعداد کربن ها، مولکول ها سنگین تر و جاذبه ها بیشتر می شود و بنابراین چسبندگی مولکول ها بیشتر می شود.

Subject:
Date

- میزان فراریت (تمایل برای تبدیل شدن به حالت گاز) : آلکان ها تا C_4 (کربن) دمای $22^\circ C$ گازی شکل هستند. در سایر آلکان ها با افزایش تعداد کربن (پس اندازه مولکول ↑ نیروی بین مولکولی ↑ چسبندگی ↑) فراریت کاهش می یابد.

- تراوشی (مقاومت در برابر جاری شدن) : با افزایش اتم های کربن، نیروهای واندروالس بیشتری می شود و چسبندگی ذرات افزایش می یابد. پس هنگام حرکت یک مایع مولکول ها سخت تر از مقابل هم حرکت می کنند و تراوشی افزایش می یابد.

- نقطه جوش (دمایی که در آن مایعی می جوشد یا تبدیل به گاز مایع می شود) : هرچقدر اندازه مولکول های آلکان بزرگتر باشد، نیروهای جاذبه واندروالس بین آن ها قوی تر بوده بنابراین دمای جوش بیشتر خواهد بود.

به طور کلی در فشار 1atm (فشار هوا) به ازای هر گروه $-CH_2-$ دمای جوش به اندازه ۲۰ تا ۳۰ درجه زیاد می شود.

با افزایش تعداد کربن ها اختلاف بین نقطه جوش نرمال کربن ها کاهش می یابد اما نقطه جوش افزایش می یابد.

✓ هم بنوی ← با افزایش تعداد کربن

افزایش	اندازه مولکول - جرم مولی - نیروی بین مولکولی - چسبندگی - تراوشی - نقطه جوش
کاهش	فراریت - سرعت تبخیر

- حواس شیمیایی آلکان ها:

- واکنش پذیری : یگانه بودن پیوندها در آلکان ها باعث می شود که آلکان ها تمایل چندانی به انجام واکنش های شیمیایی نداشته باشند. به همین دلیل (یگانه بودن پیوندها) سیر شده هستند.

از این ویژگی برای محافظت از فلزات یا میوه ها استفاده می کنند.

- محافظت از فلزات : قرار دادن فلزات در آلکان های مایع یا اندود کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آن ها، مانع از رسیدن آب یا اکسیژن به سطح فلز و از واکنش یا خوردگی فلز جلوگیری می کند.

- سمی بودن : میزان سمی بودن آن ها کم و استنشاق بخار آن ها بر سلول ها و بدن تأثیر چندانی ندارد و تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم می شود.

PAPCO

Subject:
Date

• واکنش سوختن کامل آلکانها: $C_nH_{2n+2} + \left(\frac{3n+1}{2}\right) O_2 \rightarrow n\,CO_2 + (n+1)\,H_2O$

مثال: اگر نسبت تعداد مول گازهای تولیدی به تعداد مول گاز اکسیژن مصرف شده در سوختن کامل یک آلکان برابر ۱/۴ باشد مقدار جرم آب تولید شده را محاسبه کنید.

$$\frac{n+1}{\frac{3n+1}{2}} = 1/4 \rightarrow \frac{2(n+1)}{3n+1} = 1/4 \rightarrow 2/1n + 0/7 = 2n+1 \rightarrow 0/1n = 0/3 \rightarrow n = \frac{0/3}{0/1} = 3$$

$$n = \frac{m}{mw} \rightarrow m = 4 \times 18 = 72\,g \qquad n+1 \rightarrow 3+1\ H_2O \rightarrow 4\,mol\,H_2O$$

از سوختن کامل ۰/۲۵ مول از یک آلکان ۴۵/۰ گرم آب تولید شده است. فرمول مولکولی و تعداد پیوندهای کوالانسی آلکان مورد نظر را تعیین کنید.

$$\begin{cases} 45/0\,g\ H_2O \\ 0/25\,mol\ \text{آلکان} \end{cases} \qquad 45/0\,g_{H_2O} = 0/25\,mol_{\text{آلکان}} \left(\frac{n+1\ mol\ H_2O}{1\ mol\ \text{آلکان}}\right)\left(\frac{18\,g\,H_2O}{1\,mol\,H_2O}\right)$$

$$45/0\,g = 0/25 \times (n+1) \times 18$$

$$n+1 = \frac{45/0}{0/25 \times 18} = \frac{45/0}{4/50} = 9 \qquad n+1 = 9 \rightarrow n = 8 \quad C_8H_{18}$$

$$3n+1 = 8+1+2(3) \qquad 3n+1 = 24+1+6$$

از سوختن کامل ۶/۶ گرم از آلکانی ۱۹/۸ گرم گاز کربن دی اکسید تولید شده است. جرم مولی آلکان چند گرم بر مول است؟

$$\begin{cases} 6/6\ g\ \text{آلکان} \\ 19/8\ g\ CO_2 \end{cases} \qquad 6/6\,g_{\text{آلکان}} = 19/8\,g\,CO_2$$

$$19/8\,g_{CO_2}\left(\frac{1\,mol\,CO_2}{44\,g\,CO_2}\right)\left(\frac{1\ mol\ \text{آلکان}}{n\,mol\,CO_2}\right)\left(\frac{14n+2\,g_{\text{آلکان}}}{1\,mol_{\text{آلکان}}}\right)$$

$$6/6 = \frac{19/8 \times (14n+2)}{44n} = \frac{3 \times 2(7n+1)}{44n} = 21n = 21n+3 \rightarrow n = 3 \quad C_3H_8$$

$$14n+2 = 44$$

جرم آب تولیدی از سوختن آلکانی ۱/۲ برابر جرم هیدروکربن ابتدایی است. فرمول این هیدروکربن را محاسبه کنید.

$$\text{جرم آلکان} = 14n+2 \qquad \text{جرم آب} = (n+1)18$$

$$\frac{(n+1)18}{14n+2} = \frac{3}{2} \rightarrow 9n+9 = 7n+1 \rightarrow n = 5$$

$$C_5H_{12}$$

P4PCO

Subject:
Date

گاز تولید شده از سوختن ۷۲ گرم آلکان C_5H_{12} را از واکنش تجزیه چند گرم کلسیم کربنات با درصد خلوص ۸۰ می‌توان تهیه کرد؟

$$C_5H_{12} + 8O \rightarrow 5CO_2 + 6H_2O$$
$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$

$$?\,mol\,CO_2 = 72\,g\,C_5H_{12}\left(\frac{1\,mol\,C_5H_{12}}{72\,g\,C_5H_{12}}\right)\left(\frac{5\,mol\,CO_2}{1\,mol\,C_5H_{12}}\right)$$

$$= \frac{72\times5}{72} = 5\,mol\,CO_2$$

$$?\,g\,CaCO_3 = 5\,mol\,CO_2\left(\frac{1\,mol\,CaCO_3}{1\,mol\,CO_2}\right)\left(\frac{100\,g\,CaCO_3}{1\,mol\,CaCO_3}\right) = 500\,g\,CaCO_3$$

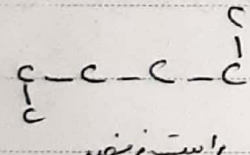
درصد خلوص $\rightarrow 80 = \frac{500}{\text{ناخالص}}\times 100 \Rightarrow \text{ناخالص}_{CaCO_3} = \frac{5000}{8} = 625\,g$

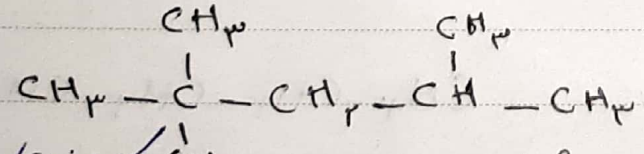
• انواع آلکان‌ها ← راست زنجیر و شاخه‌دار

آلکان راست زنجیر: اتم‌های کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل شده‌اند.

آلکان شاخه‌دار: حداقل یکی از اتم‌های کربن به سه یا چهار کربن دیگر متصل است.

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
راست زنجیر


راست زنجیر


شاخه‌دار — این اتم کربن به سه اتم کربن دیگر متصل است.

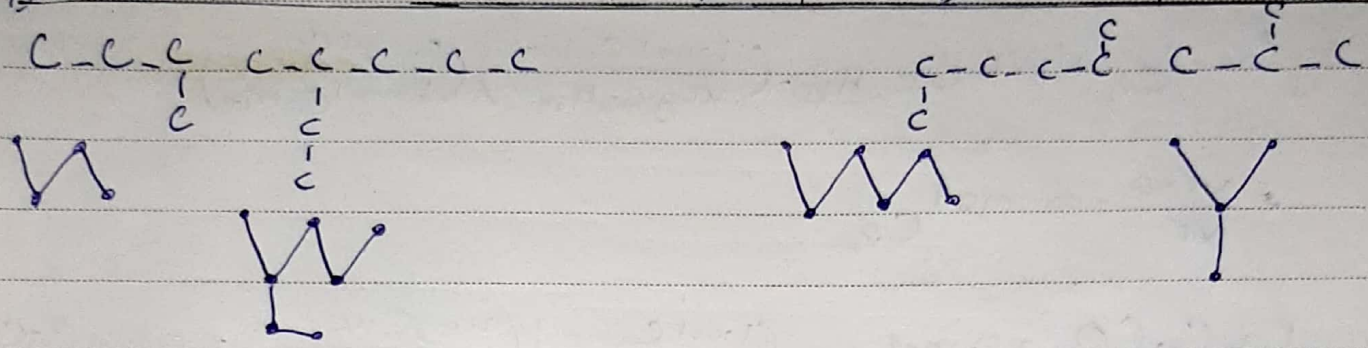
شاخه‌دار — این اتم کربن به چهار اتم کربن دیگر متصل است.

Papco

Subject:
Date

آلکان های راست زنجیر و شاخه دار را مشخص کنید و ساختار نقطه خط آنها را رسم کنید.

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	$C-C-C-C$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	CH_3CHCH_3 (شاخه‌دار)
راست زنجیر	شاخه دار	راست زنجیر	راست زنجیر	شاخه‌دار



نام گذاری آلکان های راست زنجیره:

نام آلکان	پیشوند	فرمول مولکولی C_nH_{2n+2}
متان	-	CH_4
اتان	-	C_2H_6
پروپان	-	C_3H_8
بوتان	-	C_4H_{10}
پنتان	پنت	C_5H_{12}
هگزان	هگز	C_6H_{14}
هپتان	هپت	C_7H_{16}
اکتان	اوکت	C_8H_{18}
نونان	نون	C_9H_{20}
دکان	دک	$C_{10}H_{22}$

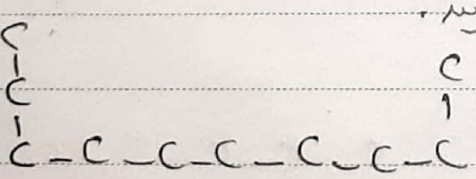
مطابق جدول براساس قواعد آیوپاک برای نامیدن آلکان راست زنجیر، کافی است شمار اتم‌های کربن را با پیشوند مناسب بیان کرده و پسوند «ان» را بیفزایید.

چهار عضو نخست آلکان‌ها، پیشوندی که شمار اتم‌های کربن را معلوم کند وجود ندارد و نام آن‌ها براساس این روش انتخاب نشده است.

نام آلکان های زیر را براساس قواعد آیوپاک بنویسید.

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

پنتان



دکان

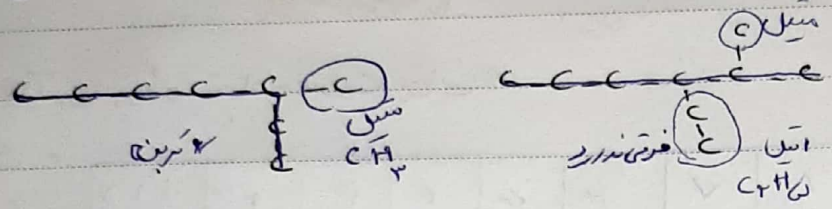
Subject:
Date

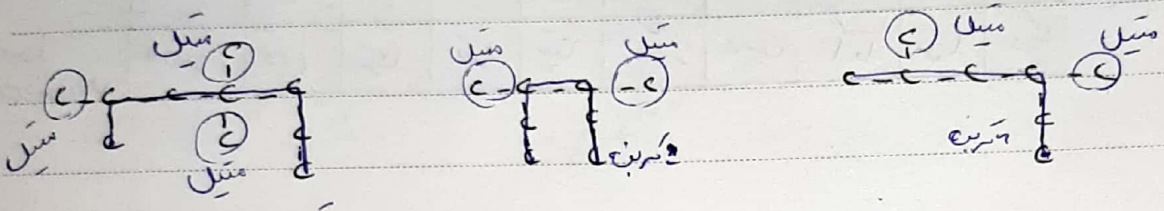
نام‌گذاری آلکان‌های شاخه‌دار

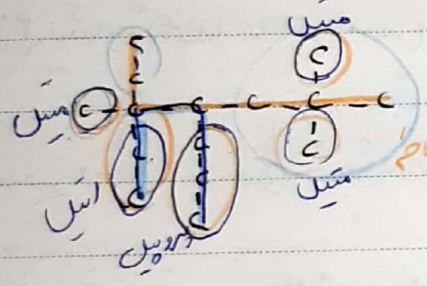
دارای سه مرحله است: ۱) تعیین زنجیر اصلی ۲) شناسایی شاخه‌ها ۳) شماره‌گذاری زنجیر اصلی

۱) تعیین زنجیر اصلی: بلندترین زنجیر کربنی (زنجیر با بیشترین تعداد کربن) به‌عنوان زنجیر اصلی انتخاب می‌شود.

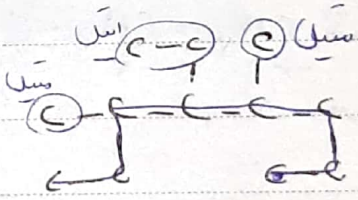
دقت شود این زنجیر از ابتدای یک طرف شروع می‌شود و تنها قوانینی تعیین‌کننده نحوه بودن را دارد و به هیچ عنوان تشکیل آمره نمی‌دهد.

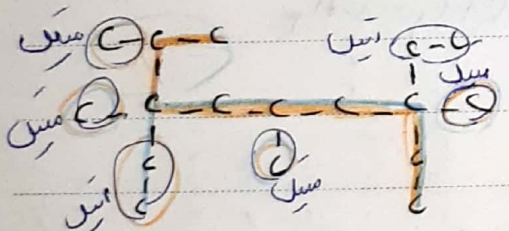






اگر در ساختاری چند زنجیر اصلی وجود داشته باشد (یعنی تعداد کربن‌هایشان برابر باشد) اولی را انتخاب می‌کنیم که تعداد شاخه‌هایی که روی او نه بیشتر باشد.





Subject:
Date

۲) شناسایی شاخه‌ها و نام آن‌ها طبق جدول زیر

آلکان‌ها از کنار هم قرار گرفتن یک هیدروژن کاسته شود توانایی اتصال به زنجیر کربنی دیگر را دارند و به عنوان آلکیل نامگذاری می‌کنند.

نام آلکیل	فرمول مولکولی (C_nH_{2n-1})	
متیل	CH_3-	CH_3-
اتیل	C_2H_5-	CH_3-CH_2-
پروپیل	C_3H_7-	$CH_3-CH_2-CH_2-$

(در صفحه بعد ادامه دارد)

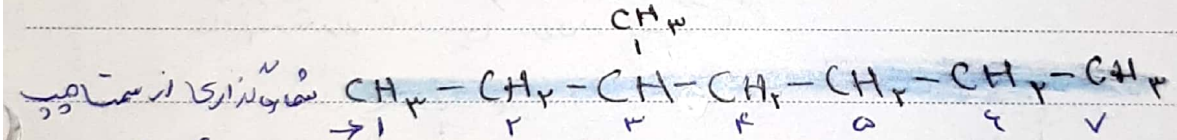
یادآوری پیشوند تعداد به صورت یونانی:

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
مونو-	دی	تری	تترا	پنتا	هگزا	هپتا	اکتا	نونا	دکا

مونو کاربردی ندارد

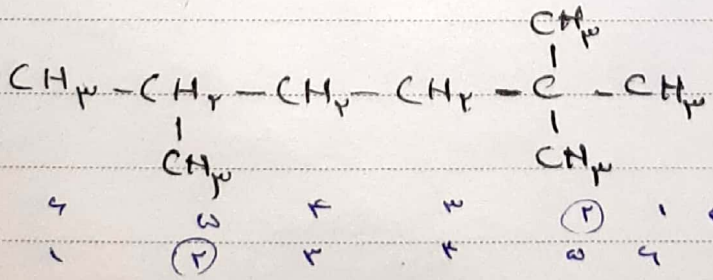
۳) شماره‌گذاری زنجیر اصلی:

زنجیر اصلی را از سمتی شماره‌گذاری کنید که به شاخه فرعی نزدیک‌تر باشد به عنوان مثال:



شماره‌گذاری از سمت چپ مورد پذیرش است.

تذکر: در صورت یکسان بودن شماره شاخه‌های یکسان از هر دو طرف زنجیره اصلی، جهت شماره‌گذاری را از سمتی شروع کنید که تراکم شاخه‌ها بیشتر باشد. (از طرفی که شلوغ‌تره)

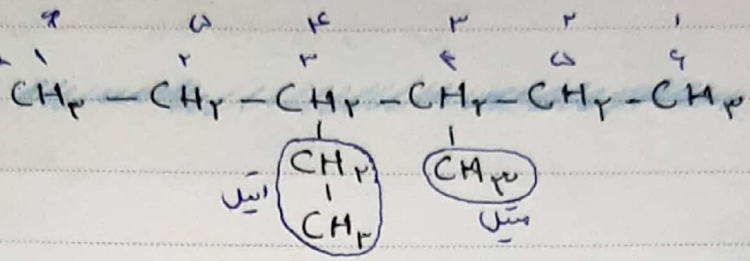


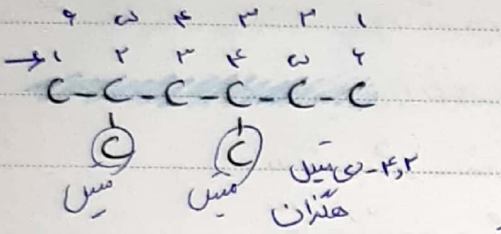
Subject:
Date

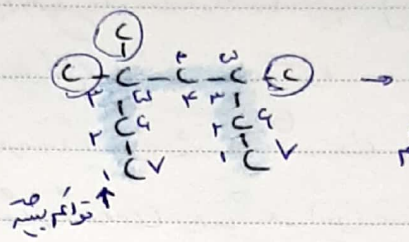
تذکر ۲: اگر بعد از انتخاب زنجیر اصلی فاصله شاخه های متفاوت تا دو سر زنجیر یکسان باشد، جهت شماره گذاری از سمتی انجام می شود که بر مبنای تقدم حرف انگلیسی یعنی به صورت زیر می باشد: (شماره های یکسان شاخه ها متفاوت)

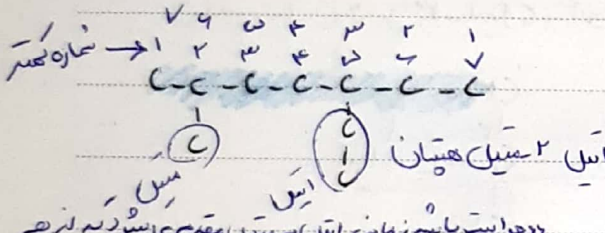
نام شاخه ها به ترتیب حروف الفبای انگلیسی:

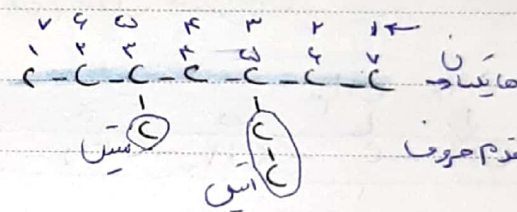
۱) اتیل (Ethyl) ۲) متیل (Methyl) ۳) پروپیل (Propyl)

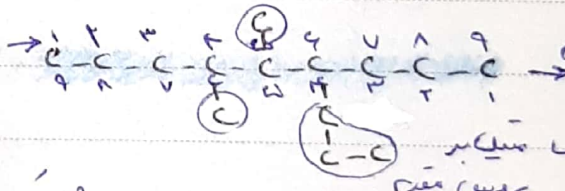


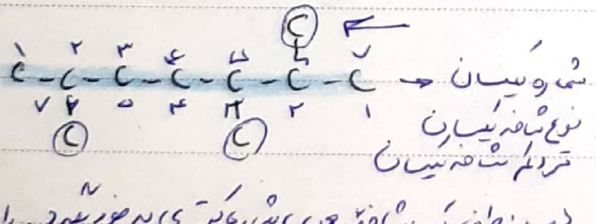


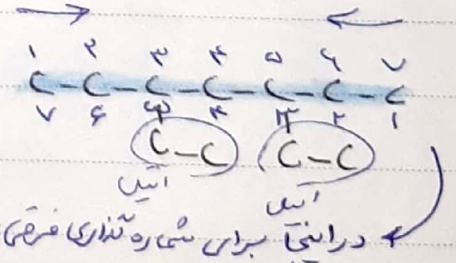


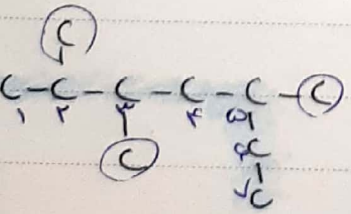












PaPCO

Subject:
Date

در نهایت نام آلکان در آیوپاک به صورت زیر نوشته می‌شود:

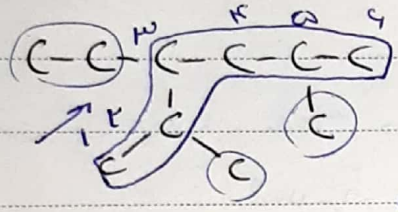
«شماره کربن‌های محل اتصال شاخه‌ها + تعداد شاخه‌ها به یونانی + نام شاخه + نام زنجیر اصلی بدون «ان»»

دقت کنید اگر بررسی شاخه اصلی چند شاخه متفاوت وجود داشته باشد، در نوشتن نام ترکیب اطلاعات مربوط به شاخه‌ها را براساس تقدم حروف انگلیسی می‌آوریم یعنی براساس:

(در صفحه قبل ای ۲ شد)

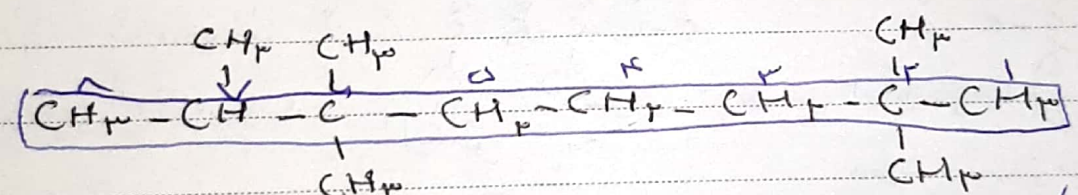
اتیل ← متیل ← پروپیل

- نام آلکان؟



توجه: اگر چند زنجیره در ساقت وداشته باشیم زنجیره‌ای را انتخاب می‌کنیم که اتصالات بیشتری (شاخه‌های فرعی) داشته باشد ← شماره‌ها کمتر شده ← شاخه درونی تعیین شده جهت شماره‌گذاری می‌باشد. اتیل متیل پروپیل:

۳-اتیل ۲و۶-دی متیل نُنان

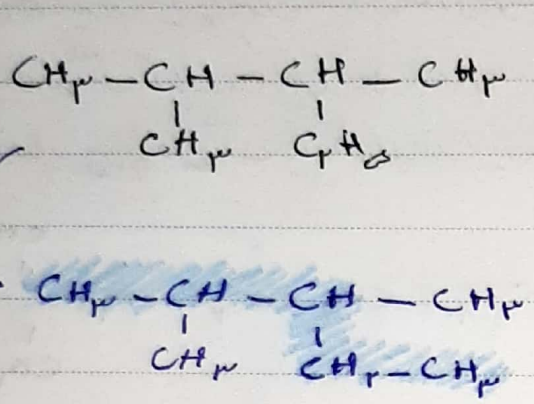


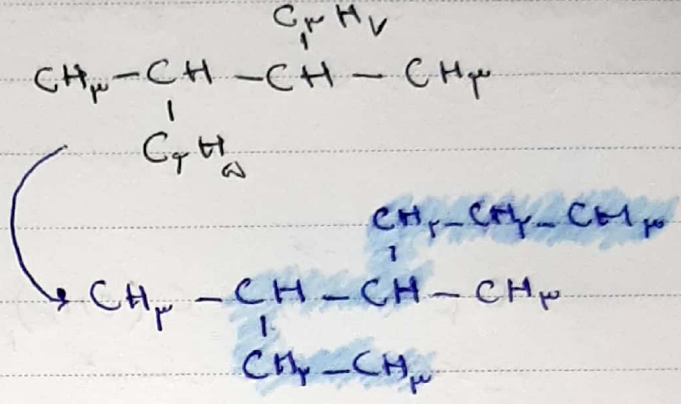
۲و۲و۶و۶-تترا متیل ۷-پنتا متیل اکتان

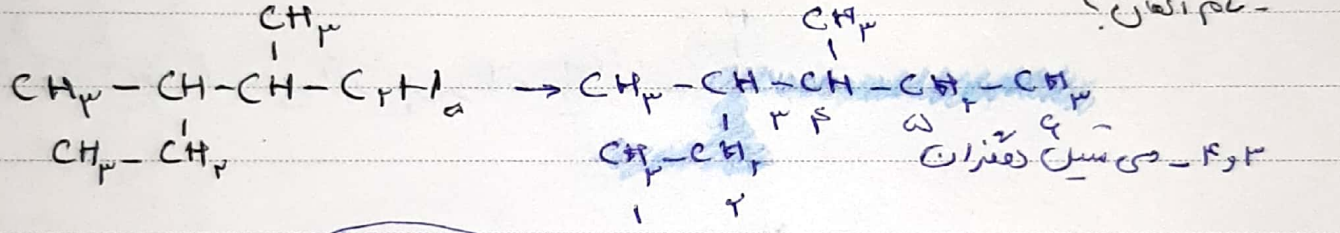
(۸ تا کم در اینجا زودتر به من رسیم)

Subject:
Date

نکته مهم: حتما تمام گروه های اتیل (C_2H_5) را به صورت ($-CH_2-CH_3$) و گروه‌های پروپیل (C_3H_7) را به صورت ($-CH_2-CH_2-CH_3$) تبدیل کرده و بعد به دنبال زنجیر اصلی باشید زیرا احتمال اینکه این گروه‌ها در زنجیر اصلی قرار بگیرند زیاد است.

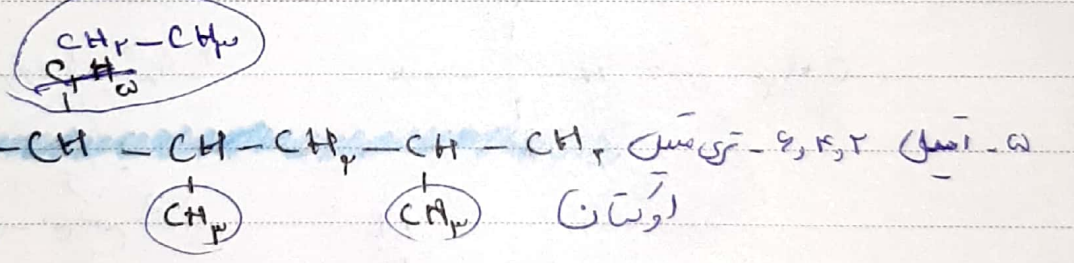




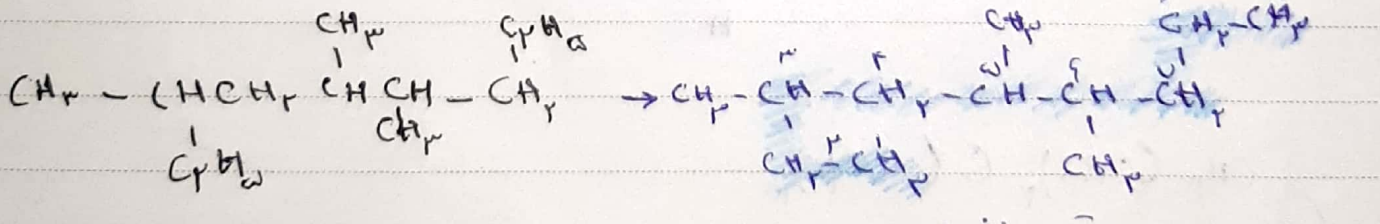


- نام آلکان؟

۳و۴ - دی متیل هگزان



۵ - اتیل ۲و۴و۶ - تری متیل اکتان

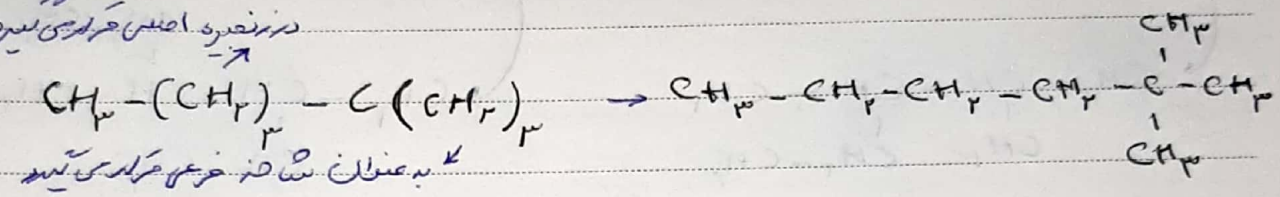


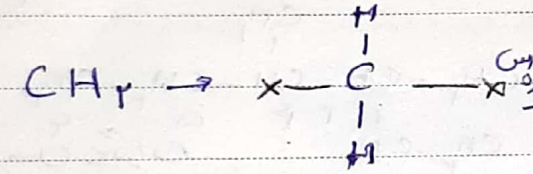
۳و۵و۶ - تری متیل نونان

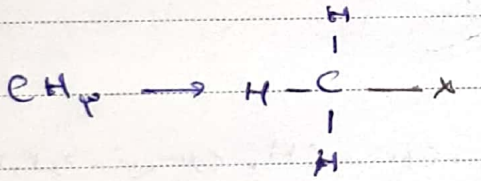
Subject:
Date

نکته: هنگامی که فرمول نیمه بسته را مشاهده کردید یا فاصله ساختار کاملا گسترده آن را رسم کنید به گونه ای که تمام ترکیبات داخل پرانتز به صورت زنجیره و یا شاخه قرار داده شوند.

برای اینکه متوجه بشید کربن های داخل پرانتز به عنوان شاخه قرار می گیرند یا در زنجیره اصلی جای می گیرند باید به کربن متصل به آن توجه کرد. اگر با ایجاد پیوند با آن به همراه تعداد هیدروژن هایش چهار پیوند آن کربن، کامل شود، عبارت داخل پرانتز متناسب با تعداد آن در زنجیره اصلی قرار می گیرد و اگر تعداد پیوندهای آن ناقص بماند باید به عنوان شاخه قرار بگیرد.

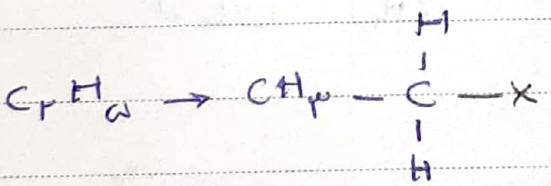


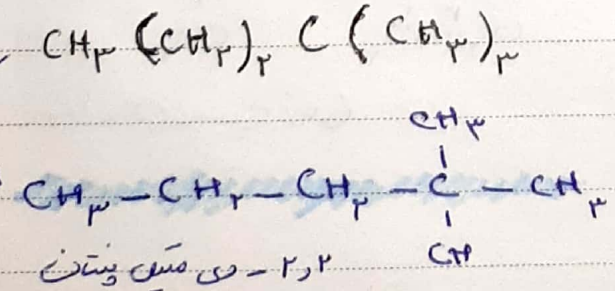




فقط یه پیوند داره یعنی طور وسط نباشه آخره

پس این شاخه قراری نیم بعد زنجیره اصلی انتخاب می کنیم شاید جزء زنجیره ما نشن شاید نشن.



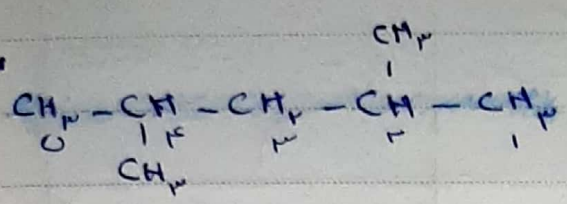


۲،۲ - دی متیل پنتان

Subject:
Date

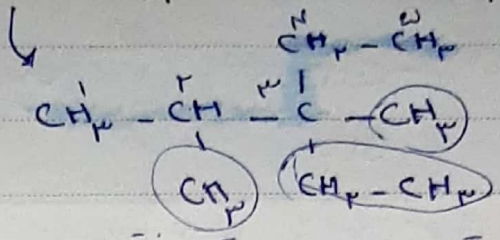
ترکیبات زیر را نام‌گذاری کنید.

$(CH_3)_2CHCH_2CH(CH_3)_2$



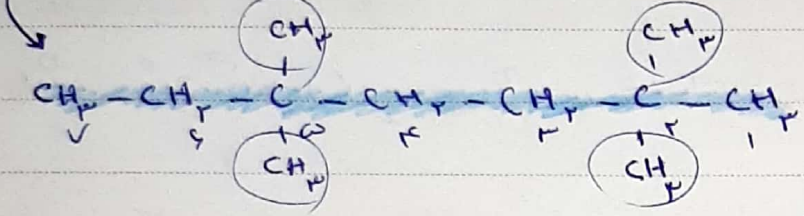
۲ و ۴ - دی متیل پنتان

$(CH_3)_2CHC(C_2H_5)_2CH_3$

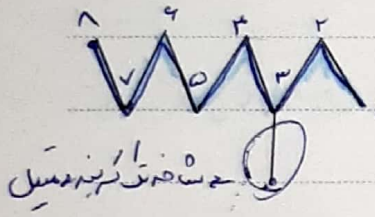


۳ - اتیل ۳ و ۳ - دی متیل پنتان

$CH_3CH_2C(CH_3)_2(CH_2)_2C(CH_3)_3$

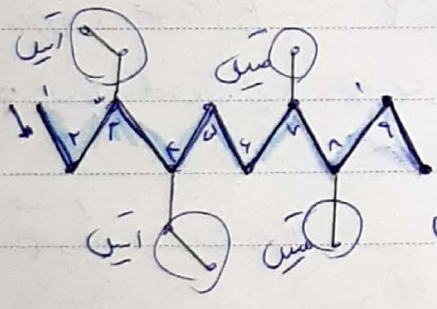


۲ و ۲ و ۴ و ۴ - تترامتیل هپتان

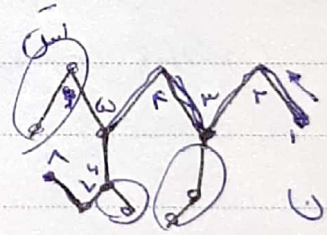


۳ - متیل اوکتان

۵ - اتیل ۲ و ۳ و ۷ - تری متیل نونان



۳ و ۴ - دی اتیل ۲ و ۸ - دی متیل ۱۰ دکان



۳ و ۵ - دی اتیل ۶ - متیل اوکتان

Subject:
Date

توجه: اگر تغییر محل شاخه در نامگذاری تاثیر نداشت، از ذکر شماره محل شاخه خودداری می‌توان کرد.

$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH(CH_3)-CH(CH_3)-CH_3$	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$
۲-متیل بوتان یا متیل بوتان	۲و۲-دی متیل پروپان یا دی متیل پروپان	۲-متیل یا متیل پروپان

مهم: اگر آلکانی دارای کربنی باشد که به جای هیدروژن آن، عنصر یا گروه دیگری (هالوژن) قرار گرفته باشد، مشتق آلکان نامیده می‌شود و در نامگذاری ترکیب با عنصر مربوطه مانند یک شاخه رفتار می‌شود.

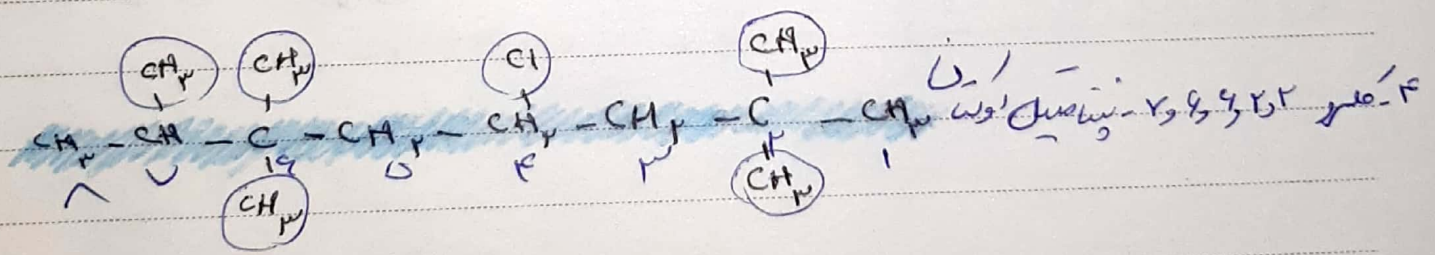
⇐ برای نوشتن نام شاخه‌های فرعی تقدم الفبای انگلیسی ملاک خواهد بود.

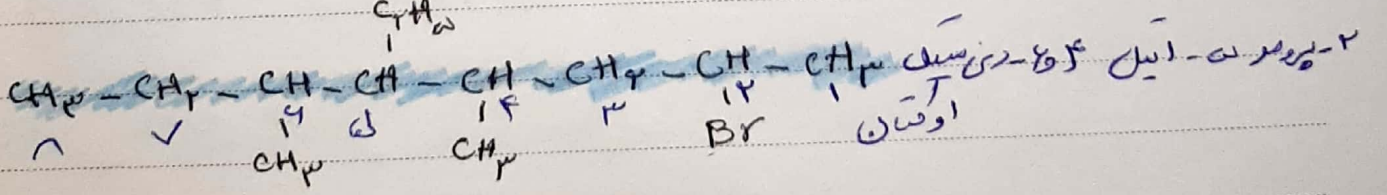
ترتیب کلی نامگذاری شاخه‌ها به طور کلی به صورت زیر می‌باشد:

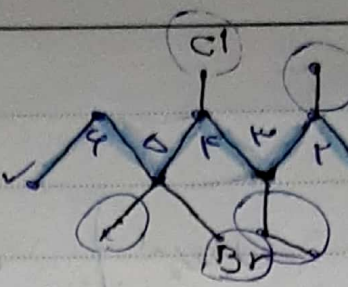
۱-برومو (Bromo) ۲-کلرو (Chloro) ۳-اتیل (Ethyl) ۴-فلوئورو (Fluoro)

۵-یدو (Iodo) ۶-متیل (Methyle) ۷-پروپیل (propyl)

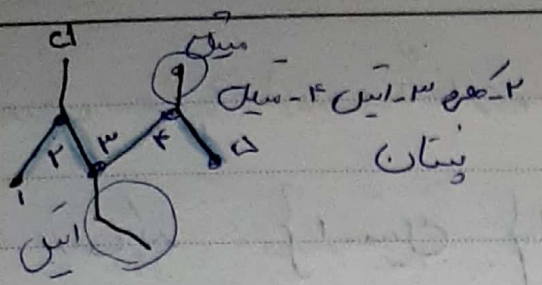
نام ایوپاک ترکیبات زیر را بنویسید.







۵- برمو ۴- کلرو ۳- اتیل ۲ و ۵- دی متیل هپتان

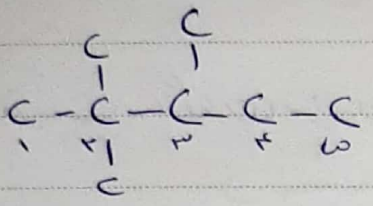


۲- کلرو ۳- اتیل ۴- متیل پنتان

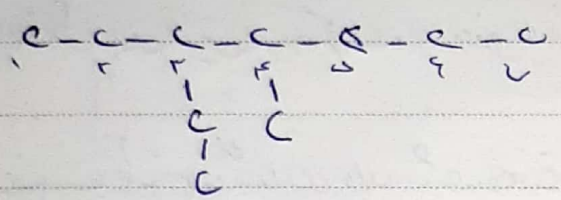
• رسم ساختار آلکان‌ها از روی اسم آن‌ها:

مثال

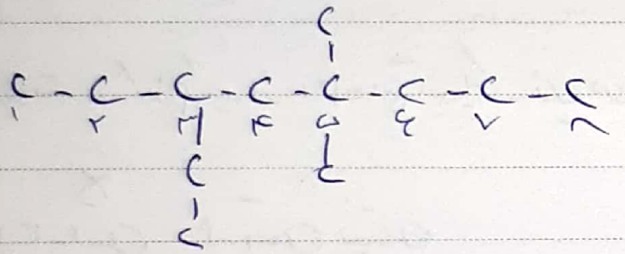
۱) ۲ و ۲ و ۳ - تری متیل پنتان



۲) ۳- اتیل ۴- متیل هپتان



۳) ۳- اتیل ۵ و ۵ - دی متیل اوکتان



• تعیین فرمول مولکولی از روی نام ترکیب: C_nH_{2n+2}

۱) ۳ و ۵ - دی متیل هپتان ← ۷ کربن

$2+2\times 8$ C_8H_{18}

۲) ۵- اتیل ۲ و ۴ و ۴ - تری متیل اوکتان ← ۸ کربن

$2+3+8=13$ $C_{13}H_{28}$

۳) ۳- اتیل ۲ و ۴ - دی متیل هپتان ← ۷ کربن

$2+2+7\times 1$ $C_{11}H_{24}$

PAPCO

Subject:
Date

- بررسی صحیح یا غلط بودن نامگذاری:

- بدان که { ۱- متیل ۲- اتیل } { ۱- پروپیل ۲- پروپیل ۳- پروپیل } وجود ندارد.

- ترتیب نامگذاری براساس حروف انگلیسی: اتیل ← متیل ← پروپیل

- الفاظ دی، تری، تترا... حذف نشده باشند.

- درنهایت طبق نامگذاری داده شده ساختار را رسم کرده و مطابق قواعد آیوپاک آن را نامگذاری می‌کنیم.

تست: کدام یک از نام‌های آیوپاک زیر درست است؟

۱) ۲- اتیل ۴- متیل پنتان ✗

۲) ۴، ۴- دی متیل ۳- اتیل هگزان ✗ تعداد ۴

۳) ۱- وینیل ۴- اتیل پنتان ✗

۴) ۳- اتیل ۲- متیل هگزان ✓

Subject:
Date

تست: کدام نامگذاری درباره آن کدام درست است؟

۱) ۲-اتین ۳و۴-دی متیل پنتان
۲) ۳-اتین ۱-متیل هگزان
۳) ۴-اتین ۲و۳-متیل پنتان
۴) ۴-اتین ۲و۳-دی متیل هگزان ✓

تست: کدام؟

۱) ۳و۵-دی اتین ۶-متیل هپتان
۲) ۲-اتین ۴-متیل پنتان
۳) ۳-متیل ۲-اتین هگزان
۴) ۳-اتین ۲و۲-دی متیل هگزان

۱) شماره‌گذاری غلط
۳و۵-دی اتین ۲-متیل هپتان

۱۶

آلکن‌ها

آلکن‌ها دسته‌ای از هیدروکربن‌ها که در ساختار خود حداقل یک پیوند دوگانه (C=C) دارند.

به این سیرنشده می‌گویند.

آلکن‌ها به دلیل داشتن پیوند دوگانه واکنش‌پذیر بوده و در واکنش‌های شیمیایی توانایی شرکت می‌کنند.

فرمول عمومی آلکن‌ها ← C_nH_{2n} تعداد اتم عضو آلکن‌ها ← $n+1$

ساده‌ترین عضو آلکن (نخستین عضو آلکن‌ها): اتن C_2H_4 دومین عضو آلکن‌ها: C_3H_6 پروپن

• تعداد پیوند کووالانسی (به شرط داشتن یک پیوند دوگانه) $3n$ تعداد پیوند هیدروژنی کربن: $2n$

$C_{11}H_{22}$: $3\times11=33$ $\quad$ C_7H_{14} : $3\times7=21$

• جرم مولی آلکن‌ها $14n$

C_nH_{2n}

$19n + 2n = 14n$

C_9H_{18} : $14\times9=126$ $\quad$ C_8H_{16} : $2:2$

• واکنش سوختن کامل آلکن‌ها:

$$C_nH_{2n} + \frac{3n}{2}O_{2(g)} \longrightarrow nCO_2 + nH_2O_{(g)}$$

مثال: اگر نسبت تعداد مول گازهای تولیدی به تعداد مول واکنش‌دهنده‌ها در سوختن کامل یک آلکن برابر $\frac{8}{5}$ باشد جرم کربن دی‌اکسید تولیدی را تعیین کنید.

$m = n \times$ جرم مولی $= 4\times44 = 176\,g\,CO_2$

$\frac{2n}{1+\frac{3n}{2}} = \frac{8}{5}$ $\quad$ $n=4$

از سوختن کامل x آلکن 288 گرم آب تولید شده. مول مولکولی و تعداد پیوندهای کووالانسی آلکن را تعیین کنید.

$$4\,mol = 288\,g_{H_2O}\left(\frac{1\,mol\,H_2O}{18\,g\,H_2O}\right)\left(\frac{1\,C_nH_{2n}}{n\,mol}\right)$$

$4 = \frac{288}{18n}$ $\quad$ $n = \frac{288}{4\times18} = \frac{144}{72} = 4 \rightarrow C_4H_8$ $\quad$ پیوند $= 3\times4 = 12$

برای سوختن کامل x آلکنی 100/8 لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف شده است. با استفاده از گاز حاصل از واکنش زیر چند گرم سدیم کربنات با خلوص 70 درصد می‌توان تهیه کرد؟

$(Na=23 \quad O=16 \quad C=12)$ $\quad Na_2O + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3$

• واکنش بعدی با یکی از این ۴ گاز که حاصل می‌شود است.

$$?\,mol\,CO_2 = 100/8\,Lit\,O_2 \times \frac{1\,mol\,O_2}{22/4\,L\,O_2} \times \frac{2\,mol\,CO_2}{3\,mol\,O_2} = \frac{100/8\times2}{22/4\times3} = 2/8\,mol\,CO_2$$

$$?\,g\,Na_2CO_3 = 2/8\,mol\,CO_2 \times \frac{1\,mol\,Na_2CO_3}{1\,mol\,CO_2} \times \frac{106\,g\,Na_2CO_3}{1\,mol\,Na_2CO_3} = 296/8$$ مقدار خالص

P4PCO

$70 = \frac{296/8}{\text{جرم ناخالص } Na_2CO_3} \times 100$ $\quad$ جرم ناخالص $= 424\,g$

Subject:
Date

• انواع آلکن‌ها : راست زنجیر و شاخه دار

نام‌گذاری آلکن های راست زنجیر : شماره موقعیت اولین کربنی که پیوند دوگانه می رسد + نام آلکن

← شماره گذاری کربن ها از سمتی صورت می گیرد که بتوان زودتر به پیوند دوگانه رسید.

$CH_3-CH_2-CH=CH-CH_3$ ۲-پنتن

$CH_3-CH=CH-CH_3$ ۲-بوتن

$CH_2=CH-CH_2-CH_3$ ۱-بوتن

نکته: در آلکن های راست زنجیر برای دو عضو نخست یعنی اتن و پروپن تنها نام آلکن آورده می‌شود.

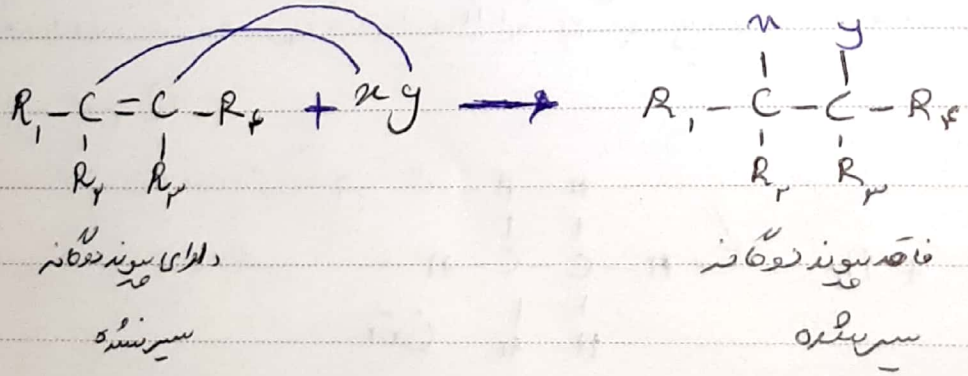
C_2H_4 $CH_2=CH_2$ → اتن $\quad C_3H_6$ $C=C-C$ → پروپن

از آلکن راست زنجیر با ۴ کربن و به بعد پیوند دوگانه می‌تواند در موقعیت های مختلف در زنجیر قرار گیرد به همین دلیل پس از شماره‌گذاری زنجیر اصلی، شماره اولین کربنی که به پیوند دوگانه می رسد را همراه با نام آلکن باید نوشت.

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

• واکنش های آلکن ها:

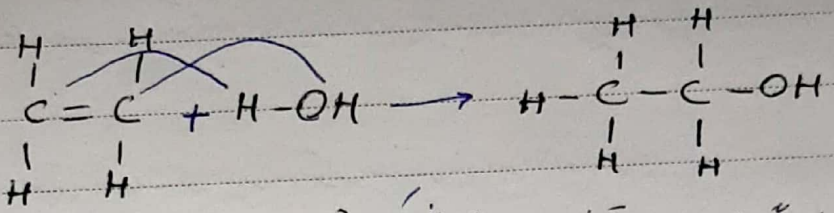
۱) واکنش های افزایشی



PAPCO

Subject:
Date

مثال ۱: با واردکردن گاز اتن در محلول آب و اسید (به‌عنوان کاتالیزگر) در شرایط مناسب، می‌توان اتانول، تولید کرد.



(فاقد پیوند دوگانه) اتانول ← سولفوریک اسید ← آب + اتن (دارای پیوند دوگانه)

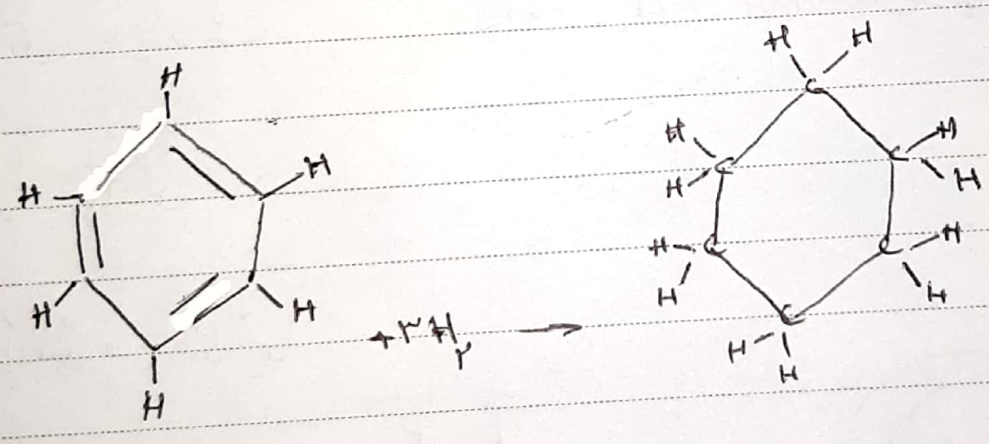
← این سنگ بنای صراط پتروشیمی

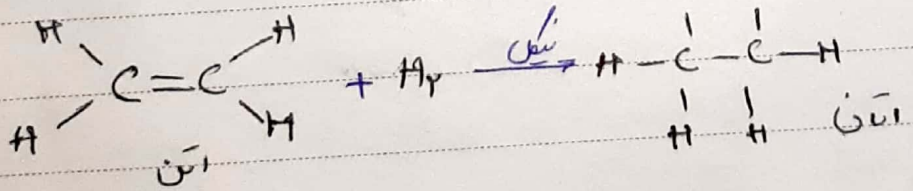
$$CH_2=CH_2 + HOH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH_2OH \quad \text{یا} \quad C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_6O$$

← کاتالیزگر این واکنش (H_2SO_4) می‌باشد.

مثال ۲: واکنش افزایشی گاز هیدروژن (H_2) به آلکن در حضور کاتالیزگر (Ni):

$$C_6H_6(L) + 3H_2(g) \xrightarrow{Ni(s)} C_6H_{12}(L)$$

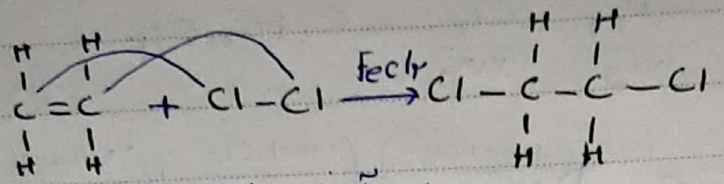




اتن

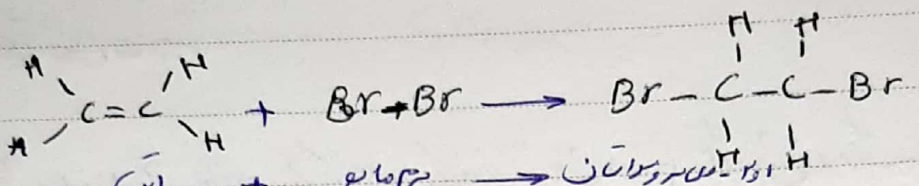
Subject:
Date

مثال ۳: واکنش افزایشی گاز کلر به گاز اتن در حضور کاتالیزگر ($FeCl_3$) ترکیب سیر نشده ۱و۲-دی کلرواتان به دست می‌آید.



اتن (سیر نشده) + کلر $\xrightarrow{\text{آهن}}$ ۱و۲-دی کلرواتان (سیر شده)

مثال ۴: واکنش افزایشی بروم مایع با گاز اتن، ترکیب سیر نشده ۱و۲-دی بروموواتان به دست می‌آید.



اتن (سیر نشده) + بروم مایع $\longrightarrow$ ۱و۲-دی بروموواتان (سیر شده)

← بروم مایع، قرمز رنگ است. بنابراین انجام این واکنش و مصرف آن ماده آلی در لوله‌ای مجاور نیز تولید می‌شود.

؟: برای مصرف ۲۱ گرم گاز اتن با مقدار کافی آب چند گرم الکل می‌توان تهیه کرد؟ ($C=12, H=1\ g.mol^{-1}$)

$$CH_2=CH_2 + H_2O \rightarrow C_2H_6O$$

$$?g_{\text{اتانول}} = 21g_{\text{اتن}} \times \frac{1mol_{\text{اتن}}}{28g_{\text{اتن}}} \times \frac{1mol_{\text{اتانول}}}{1mol_{\text{اتن}}} \times \frac{46g_{\text{اتانول}}}{1mol_{\text{اتانول}}} = \frac{3}{28} \times 46 = 31/5g$$

؟: از واکنش ۴۰ گرم گاز اتن با مقدار کافی بروم مایع چند گرم فرآورده ۱و۲-دی بروموواتان با درصد خلوص ۸۰ می‌توان تهیه نمود؟

اتن ۴۰g

؟ گرم فرآورده با درصد خلوص ۸۰٪

جرم فرآورده: ۱۸۸

S Subject:
Date

۶. آیا ۱۴۸ گرم از آلکنی با ۲۱۳ گرم گاز کلر واکنش کامل بدهد، آلکن مورد نظر و محصول آن را مشخص کنید.

$$C_nH_{2n} + Cl_2 \longrightarrow C_nH_{2n}Cl_2$$
$$\frac{}{14n\,g} \quad \frac{}{213\,g}$$

$$213\,g_{Cl_2} = 148\,g_{\text{آلکن}} \quad 148\,g\left(\frac{1\,mol\ \text{آلکن}}{14n\,g}\right)\left(\frac{1\,mol\,Cl_2}{1\,mol\ \text{آلکن}}\right)\left(\frac{71\,g\,Cl_2}{1\,mol\,Cl_2}\right)$$

$$213 = \frac{148 \times 71}{14n} \Rightarrow n = 4 \qquad \boxed{C_4H_8} \qquad 14n = 14 \times 4 = 56\ g$$

تشخیص آلکن ها از آلکان ها:

همه آلکن ها در واکنش افزایشی با برم شرکت می کنند و بر اثر انجام واکنش، رنگ قرمز برم از بین می رود. این واکنش بی رنگ شدن برم در حضور آلکن ها، نشان دهنده وجود پیوند دوگانه $C=C$ در ترکیب و در نتیجه سیر نشدگی آن است. مثال: ۴۱ ص ۴۱ تله گوشت

مثال ۲: چگونه برای تشخیص دو مایع بی رنگ هگزن (C_6H_{12}) و هگزان (C_6H_{14}) پیش می روید؟

جواب: با اضافه کردن مقدار کمی برم قرمز رنگ به ظرف دارای هگزن (آلکن سیر نشده) قرمز رنگ برم از بین می رود در حالی که در ظرف دارای هگزان چنین اتفاقی نمی افتد.

$$CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3 + Br_2 \longrightarrow CH_3-CH_2-\underset{Br}{CH}-\underset{Br}{CH}-CH_2-CH_3$$

۳ و ۴ دی برمو هگزان

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 + Br_2 \longrightarrow$$

واکنش انجام نمی شود.

Subject:
Date

آلکین ها:

دسته‌ای از هیدروکربن ها هستند که در ساختار خود حداقل یک پیوند سه‌گانه ($C\equiv C$) دارند.
بنابراین: آلکین ها سیر نشده هستند.

• فرمول مولکولی آلکین‌ها ← C_nH_{2n-2} ← nامین عضو آلکین‌ها ← C_{n+1}

ساده‌ترین عضو آلکین‌ها (نخستین): اتین C_2H_2 دومین عضو آلکین‌ها: پروپین C_3H_4

• تعداد پیوند کووالانسی (به شرط داشتن یک پیوند سه‌گانه) ← $3n-1$ ← پیوند هیدروژن کربن ← $2n-2$

$C_{11}H_{20}$: $3n-1 \rightarrow 3\times11-1=32$ $\quad$ C_6H_{10} : $3n-1 \rightarrow 3\times6-1=17$

• جرم مولی آلکین‌ها ← $14n-2$

C_6H_6 : $14\times6-2=82$ $\quad$ C_9H_{16} : $14\times9-2=124$

• سوختن کامل آلکین‌ها

$$C_nH_{2n-2} + \frac{3n-1}{2}O_2 \rightarrow n\,CO_2 + (n-1)H_2O$$

C_nH_{2n-2}: $2(n-1)$ $\quad$ CO_2: $2n$ $\quad$ H_2O: $n-1$ $\quad$ O_2: $3n-1$

$$C_nH_{2n-2} + \frac{3n-2}{2}O_2 \rightarrow n\,CO_2 + (n-1)H_2O$$

Subject:
Date

STP : فشار 1atm و دما صفر درجه سانتیگراد

۱: آنتالپی سوختن کامل یک آلکین ۵ مول از مواد اولیه وجود داشته باشد، آلکین مورد نظر را بیابید؟

$$1+\frac{3n-1}{2}=5 \rightarrow \frac{3n-1}{2}=4 \rightarrow 3n-1=8 \rightarrow n=3 \rightarrow C_3H_4$$

۲: آنتالپی سوختن کامل یک آلکین نسبت مولی اکسیژن مصرفی به کربن دی اکسید تولیدی برابر ۱/۴ باشد، جرم آب تولیدی را محاسبه کنید.

$$\frac{\frac{3n-1}{2}}{\frac{n}{2}}=1/4 \quad \frac{3n-1}{2n}=1/4 \rightarrow 3n-1=2/8n \rightarrow n=5$$

$$(n-1)\,mol\,H_2O \rightarrow 4\,mol_{H_2O} \times 18 = 72\,g\,H_2O$$

۳: پرتاب سوختن کامل ۸۰g از ۳- بوتین با درصد خلوص ۴۵ و بازده درصدی ۵۰، چند لیتر گاز فرآورده‌ها گاز به هنگام قرار دارند در شرایط STP می‌توان تهیه نمود؟

$$C_4H_6 + \frac{11}{2}O_2 \rightarrow 4CO_2 + 3H_2O$$

$$\begin{cases} 80\,g\,C_4H_6 \\ 45\,\% \end{cases} \longrightarrow 45 = \frac{\text{جرم خالص } C_4H_6}{80} \times 100 = 32\,g \quad C_4H_6 \text{ جرم خالص}$$

(!) در شرایط STP، H_2O به فرم بخار است. پس جزء فرآورده گازی نیست.

$$?\,Lit\,CO_2 = 32\,g\,C_4H_6 \times \frac{1\,mol\,C_4H_6}{54\,g\,C_4H_6} \times \frac{4\,mol\,CO_2}{1\,mol\,C_4H_6} \times \frac{22/4\,Lit}{1\,mol\,CO_2} = 51/2\,Lit\,CO_2$$

$$\text{بازده} = \frac{\text{مقدار عملی } CO_2}{\text{مقدار نظری } CO_2} \times 100 \qquad 50 = \frac{\text{عملی}}{51/2} \times 100 = \frac{51/2}{2} = 25/6\,Lit\,CO_2$$

Subject:
Date

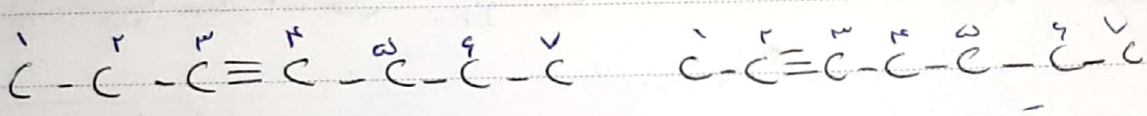
نام گذاری آلکین‌ها

انواع آلکین‌ها : راست زنجیر شاخه دار

نام گذاری آلکین‌های راست زنجیر

در آلکین‌های راست زنجیر، اتین (C_2H_2) و پروپین (C_3H_4) فقط نام آلکین آورده می‌شود.

در آلکین‌های راست زنجیر با ۴ کربن و بیشتر (C_4H_6) پیوند سه‌گانه می‌تواند در موقعیت‌های مختلف در زنجیر قرار بگیرد. به همین دلیل پس از شماره‌گذاری زنجیر اصلی، شماره اولین کربنی که به پیوند سه‌گانه می‌رسد را همراه با نام آن باید نوشت.



۲- هپتین

۳- هپتین

Subject:
Date

هیدروکربن های حلقوی

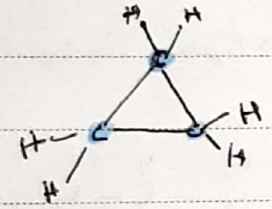
هیدروکربن های دارای حلقه، هیدروکربن های حلقوی می گویند.

انواع هیدروکربنهای حلقوی: سیکلوآلکان آروماتیک

سیکلوآلکان ها

سیکلو به معنی حلقه است. C_6H_{10}

سیکلوآلکان ها دسته ای از هیدروکربن های سیرشده هستند که مانند آلکان ها همه پیوندهای آنها از نوع یگانه است با این تفاوت که ساختار حلقوی دارند.



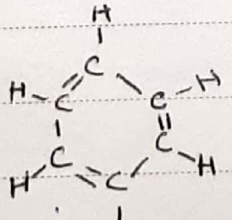
فرمول عمومی سیکلوآلکان ها: C_nH_{2n}

ساده ترین سیکلوآلکان: سیکلوپروپان (C_3H_6) ← برای ایجاد یک حلقه حداقل ۳ کربن لازم است.

آروماتیک ها

سرشناسه ترکیب های آروماتیک: بنزن

بنزن (C_6H_6): یک حلقه شش ضلعی دارد که در آن سه پیوند دوگانه به صورت یک درمیان تکرار دارند.



فرمول ساختاری

فرمول نقطه خط

C_6H_6

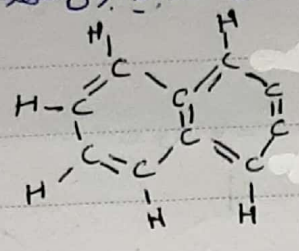
فرمول مولکولی

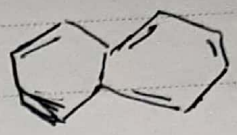
Subject:
Date

نفتالن ($C_{10}H_8$)

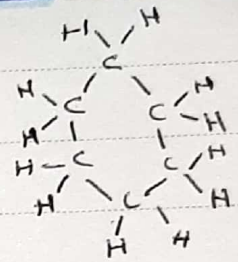
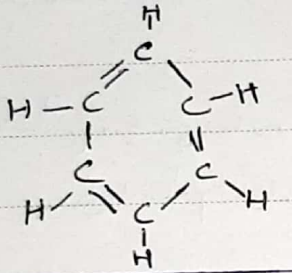
از خانواده آروماتیک هاست که مدت ها به عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد دارد.

$C_{10}H_8$



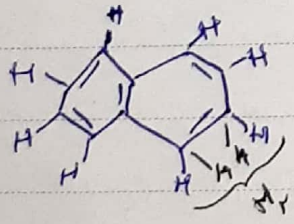


مقایسه سیکلوهگزان و بنزن

سیکلوهگزان	بنزن
	
C_6H_{12}	C_6H_6
هیدروکربن حلقوی سیرشده (غیرآروماتیک)	هیدروکربن حلقوی سیرنشده (آروماتیک)
واکنش ناپذیر	واکنش پذیر
پیوند اشتراکی: ۱۸ (همه از نوع ساده (یگانه))	پیوند اشتراکی: ۱۵ پیوند اشتراکی (شامل سه پیوند دوگانه)
هر اتم کربن با ۴ اتم دیگر متصل است.	هر اتم کربن با ۳ اتم دیگر متصل است.

؟ برای تبدیل ۳۲ گرم نفتالن به ترکیب سیرشده آن، چند لیتر H_2 در شرایطی که حجم مولی آن برابر ۲۵ لیتر است مورد نیاز می‌باشد؟ ($C_{10}H_8 = 128 g/mol$)

برای هر پیوند دوگانه یک مولکول H_2 لازم است.



$+ 5H_2 \longrightarrow$ ترکیب سیرشده

$$?L_{H_2} = 32g_{\text{نفتالن}} \times \frac{1\,mol\ \text{نفتالن}}{128\,g\ \text{نفتالن}} \times \frac{5\,mol\ H_2}{1\,mol\ \text{نفتالن}} \times \frac{25\,L\ H_2}{1\,mol\ H_2} = \frac{125}{4} = 31/25\,Lit$$