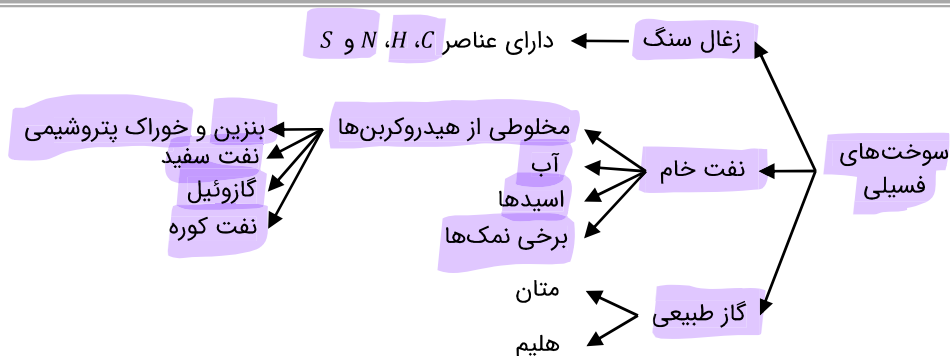
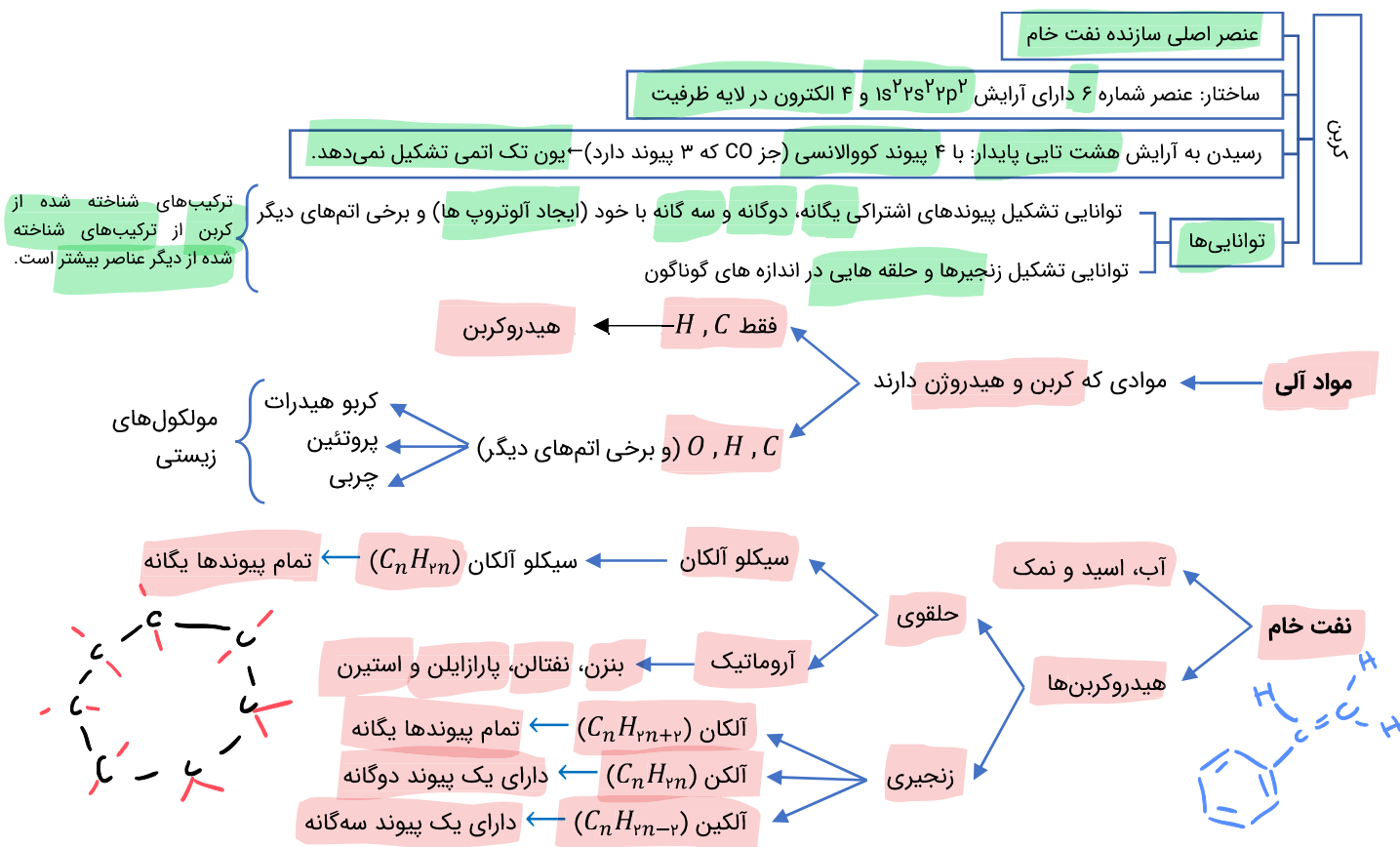


نفت، هدیه شگفت‌انگیز

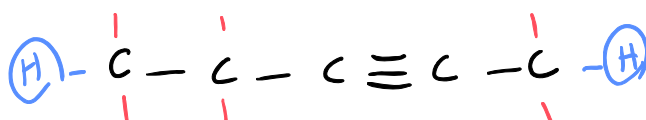


- نفت خام مایعی غلیظ سیاه رنگ (یا قهوه‌ای متمایل به سبز است) ← تقریباً تمام طول موج‌ها را جذب می‌کند و بازتاب نمی‌دهد.
- ۲ نقش اساسی نفت خام: ۱- تامین انرژی (۵۰٪ نفت خام سوخت وسایل نقلیه و بیش از ۴۰٪ تامین گرما و انرژی الکتریکی) ۲- تامین ماده اولیه (کمتر از ۱۰٪ برای تولید الیاف و پارچه بیشترین سهم، شوینده‌ها، مواد آرایشی و بهداشتی، رنگ، پلاستیک، لاستیک، و مواد منفجره)
- نکته: روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام (هر بشکه معادل ۱۵۹ لیتر) در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود.

کربن، اساس استخوان‌بندی هیدروکربن‌ها

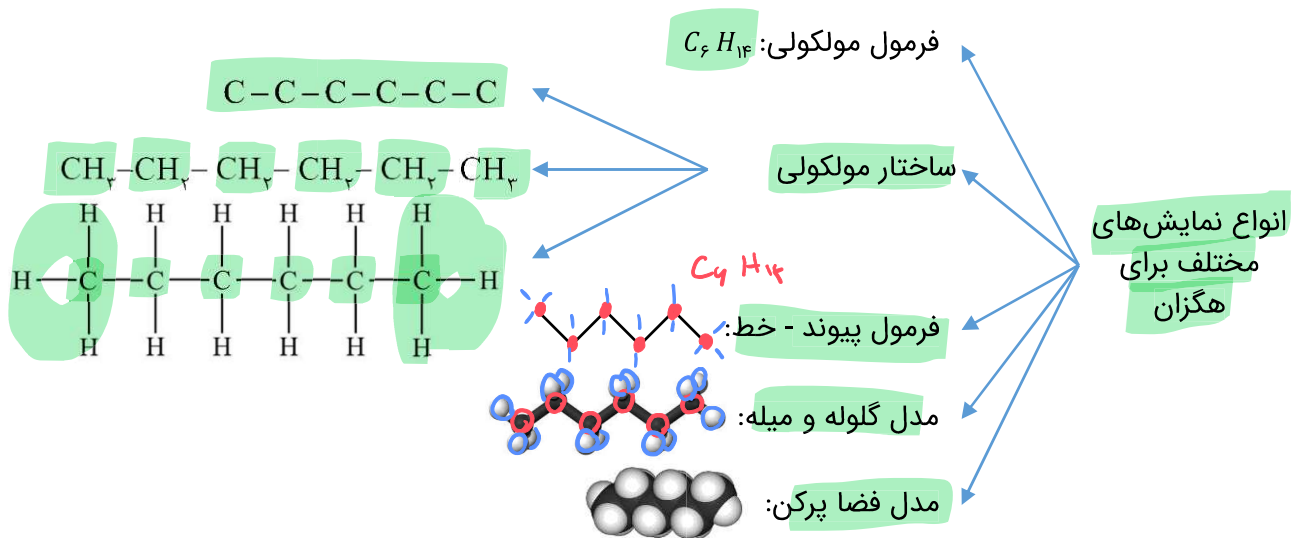
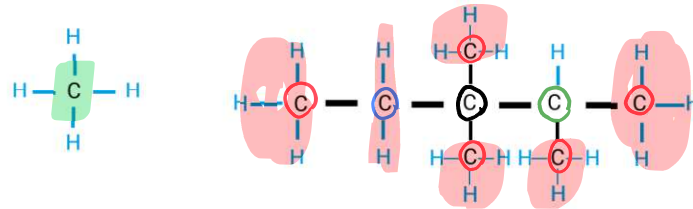


- نکته: بنز آلدهید، بنزوئیک اسید، ترفتالیک اسید، ویتامین K و پاک‌کننده‌های غیر صابونی نیز حلقه‌ی بنزنی دارند، اما هیدروکربن نیستند.



آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی با پیوندهای یگانه

- در آلکان‌ها هر اتم کربن با ۴ پیوند یگانه به ۴ اتم دیگر متصل است:
- ۱- چهار اتم H (کربن در متان) (عدد اکسایش -۴)
 - ۲- سه اتم H و یک اتم C (کربن‌های انتهایی) (عدد اکسایش -۳)
 - ۳- دو اتم H و دو اتم C (کربن‌های میانی زنجیر) (عدد اکسایش -۲)
 - ۴- یک اتم H و سه اتم C (کربنی که به آن یک شاخه وصل است) (عدد اکسایش -۱)
 - ۵- چهار اتم C (کربنی که به آن دو شاخه وصل است) (عدد اکسایش صفر)



آلکان‌ها n کربن دارند و چون پیوند دوگانه یا حلقه ندارند $2n + 2$ هیدروژن دارند $\leftarrow C_nH_{2n+2}$

فرمول مولکول	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	C_6H_{14}	C_7H_{16}	C_8H_{18}	C_9H_{20}	$C_{10}H_{22}$
نام	متان	اتان	پروپان	بوتان	پنتان	هگزان	هپتان	اوکتان	نونان	دکان
حالت فیزیکی	گاز					مایع				
پیشوند	پیشوند نشان‌دهنده تعداد کربن ندارند					پیشوند نشان‌دهنده تعداد کربن دارند				

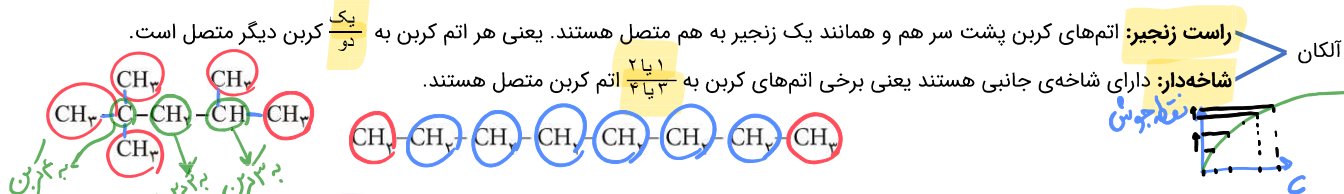
ریدینگ متان

متان ساده‌ترین هیدروکربن است. این گاز بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است. عمده‌ی گاز شهری از متان است (۷ درصد هلیوم) و به گاز مرداب نیز معروف است زیرا اولین بار در سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده است. یکی از دلایل انفجار معادن زغال سنگ نیز تجمع گاز متان است که اگر مقدار آن در هوای معدن بیش از ۵ درصد شود، امکان انفجار وجود دارد. متان یک مولکول قطبی است و نقطه جوش آن از متانول کمتر است. آنتالپی سوختن متان از اتان کمتر و ارزش سوختی آن بیشتر است. در مولکول متان الکترون ناپیوندی وجود ندارد و $\frac{2}{4}$ جفت الکترون پیوندی دیده می‌شود. عدد اکسایش هیدروژن در این مولکول $+\frac{1}{1}$ و عدد اکسایش کربن $-\frac{4}{4}$ است.

آنتالپی سوختن: متان > اتان > پروپان
ارزش سوختی: متان < اتان < پروپان

۱- تینر: همان هگزان که رقیق کننده رنگ است.	C_6H_{14}
۲- بنزین: مخلوطی از آلکان‌های ۵ تا ۱۲ کربنی و به صورت میانگین همان اوکتان است.	C_8H_{18}
۳- نفت سفید: مخلوطی از آلکان‌های ۱۰ تا ۱۵ کربنی است.	
۴- گریس: مخلوطی از آلکان‌ها که میانگین آن است.	$C_{12}H_{26}$
۵- وازلین: مخلوطی از آلکان‌ها که میانگین آن است.	$C_{25}H_{52}$

سایر آلکان‌های اسم و رسمدار:



نکته: با افزایش شمار کربن‌های یک آلکان: ۱- جرم مولی افزایش می‌یابد. ۲- قدرت پیوند و اندروالسی افزایش می‌یابد. ۳- گران روی افزایش می‌یابد. ۴- چسبندگی افزایش می‌یابد. ۵- نقطه جوش افزایش می‌یابد (حالت فیزیکی از گاز به سمت جامد می‌رود). ۶- آنتالپی سوختن افزایش می‌یابد. ۷- ارزش سوختی کاهش می‌یابد. ۸- درصد جرمی کربن افزایش می‌یابد.

نکته: اختلاف نقطه جوش بین آلکان‌های سنگین‌تر از آلکان‌های سبک‌تر است.

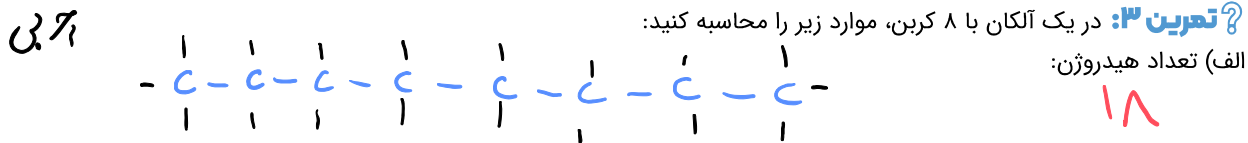
سیر شده و واکنش‌پذیری کم = سمی نیستند - اما بدون نگرانی نمی‌شود آن‌ها را مکید و وارد شش‌ها کرد چون از انتقال گازهای تنفسی در شش‌ها جلوگیری می‌کنند.

قرار دادن فلزها در آلکان‌های مایع یا اندود کردن سطح فلزها - مانع رسیدن آب - حفاظت از فلز

دست آلوده به گریس یا بنزین یا نفت شسته می‌شود - خشکی پوست و آسیب به آن در اثر انحلال پوست

ناقطی = نامحلول در آب

تعرین ۳: در یک آلکان با ۸ کربن، موارد زیر را محاسبه کنید:



ب) تعداد پیوند:

پ) تعداد پیوند C-C:

ت) تعداد پیوند C-H:

ث) جرم مولی:

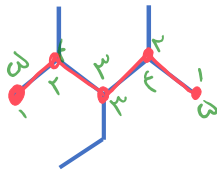
ج) تعداد CO_2 تولید شده در سوختن:

چ) تعداد H_2O تولید شده در سوختن:

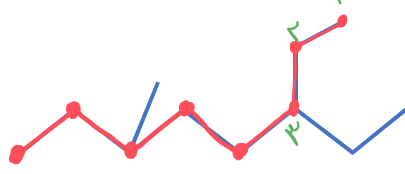
ح) تعداد O_2 مصرف شده در سوختن:

نام گذاری آلکان ها ^{باروش ۶۴}

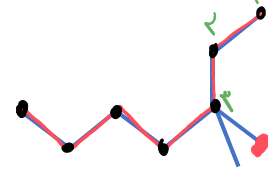
۱- **زنجیر اصلی را انتخاب کنید:** زنجیر اصلی زنجیری است که بیشترین تعداد اتم های کربن را دارد و با نام آلکان اسم گذاری می شود.
تبصره ۱: اگر دو یا چند زنجیر با تعداد کربن برابر داشته باشیم، زنجیری را به عنوان زنجیر اصلی انتخاب می کنیم که شاخه ی بیشتری داشته باشد.



پنتان

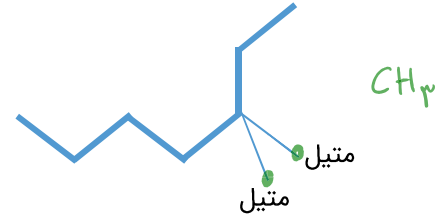
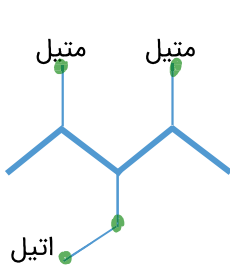


اکتان



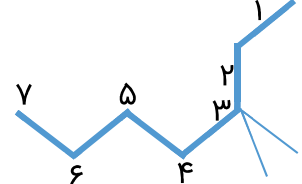
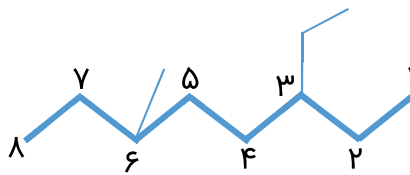
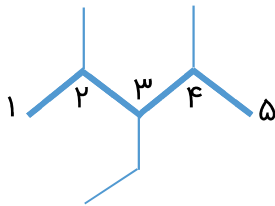
هپتان

۲- **شاخه های فرعی را نام گذاری کنید:** شاخه های فرعی که فرمول C_nH_{2n+1} دارند، بر وزن آلکیل نام گذاری می شوند، مانند متیل، اتیل و پروپیل



۳- **زنجیر اصلی را شماره گذاری کنید:** شماره گذاری کربن های زنجیر اصلی را از ۱ به بیشتر شروع کنید. با توجه به اینکه از دو سمت می توان شماره گذاری را انجام داد، از سمتی شروع کنید که زودتر به شاخه فرعی می رسیم.

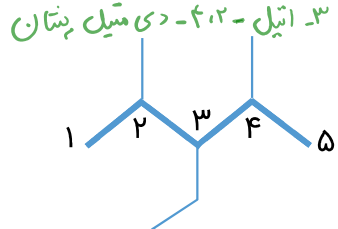
تبصره ۱: اگر با شماره گذاری از هر دو سمت، شماره شاخه های فرعی یکسان شد، تقدم با حروف الفبای لاتین است. (یعنی از سمتی شروع می کنیم که زودتر به شاخه اتیل برسیم).



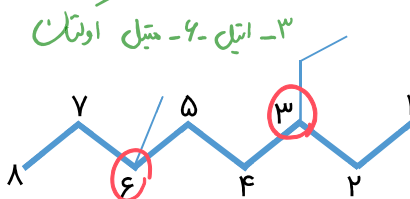
۴- **نام گذاری ماده با ترکیب محل شاخه ها، نام شاخه ها و نام زنجیر اصلی:** ابتدا شماره کربنی که شاخه بر روی آن قرار دارد نوشته می شود، سپس بعد از علامت - (خط تیره) نام شاخه نوشته می شود و در نهایت نام زنجیر اصلی ذکر می شود.

تبصره ۱: ذکر شاخه اتیل بر متیل مقدم است (بر اساس الفبای لاتین)

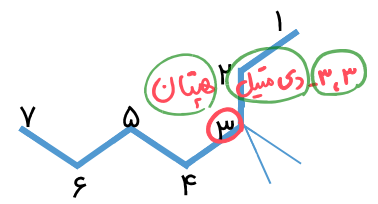
تبصره ۲: اگر چند شاخه از یک نوع داشته باشیم با الگوی m, n - دی آلکیل یا m, n - تری آلکیل نام گذاری را انجام می دهیم.



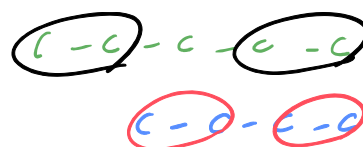
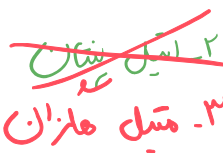
۳ - اتیل - ۴,۲ - دی متیل پنتان



۳ - اتیل - ۶- متیل اوکتان



۳,۳ - دی متیل هپتان

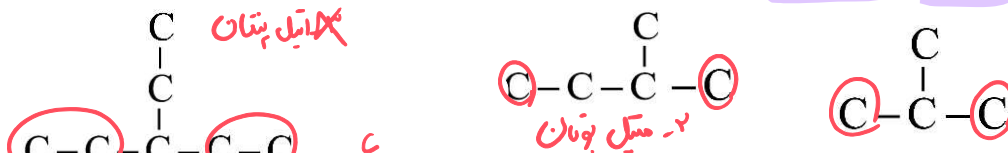


نکات:

- ۱- در یک آلکان با n کربن: الف) n - متیل و n - متیل نداریم.
ب) $(n-1)$ - اتیل و $(n-1)$ - اتیل نداریم. (۱- اتیل و n - اتیل هم نداریم.)
پ) $(n-2)$ - پروپیل و $(n-2)$ - پروپیل نداریم.

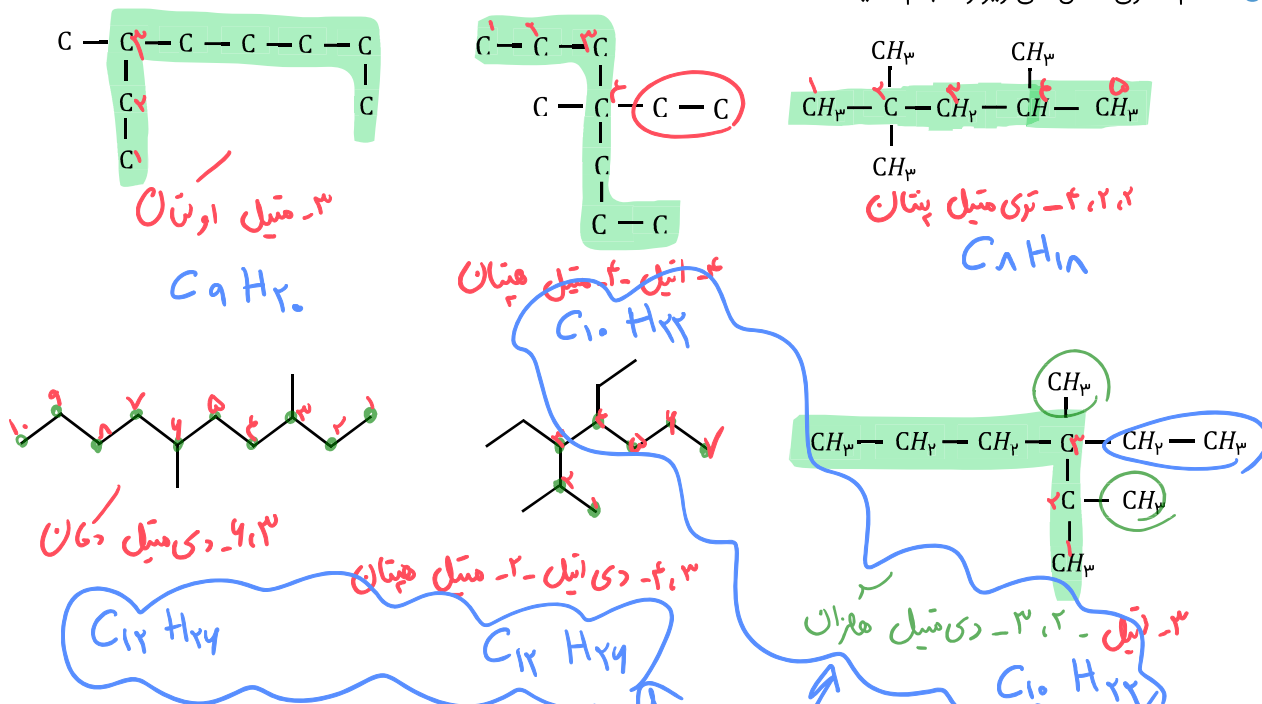
۲- اگر شاخه فرعی یک هالوژن باشد، برای نام گذاری یک پسوند «و» به نام هالوژن می افزاییم؛ مانند «کلو»، «برومو»

۳- متیل پروپان، متیل بوتان و اتیل پنتان ترکیب هایی هستند که فقط یک حالت نام گذاری دارند، در این حالت نیازی به ذکر اعداد نیستند.

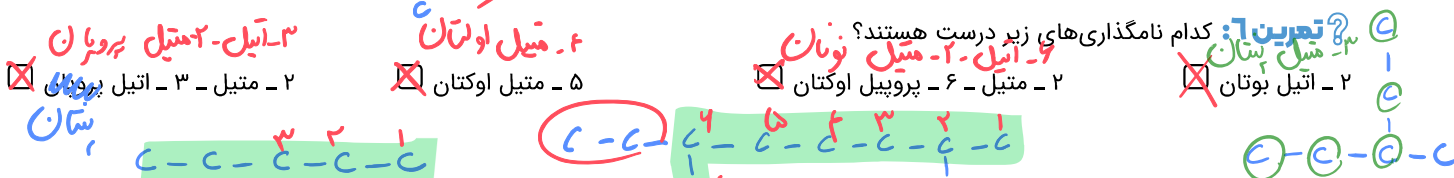


۴- اولین آلکانی که دارای ایزومر با شاخه جانبی متیل است، دارای ۴ کربن و اولین آلکانی که دارای ایزومر با شاخه جانبی اتیل است، دارای ۷ کربن است.

تعرین ۴: نام گذاری آلکان های زیر را انجام دهید.



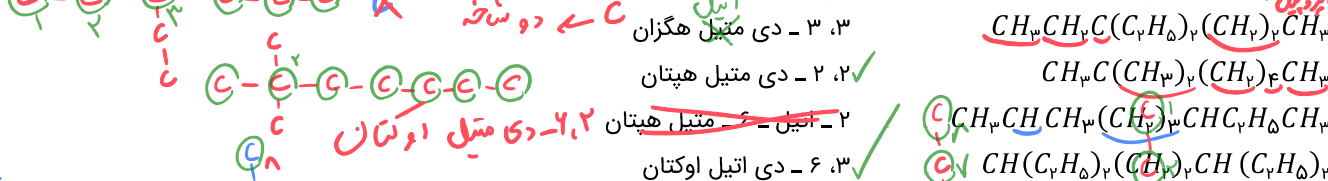
تعرین ۵: کدام آلکان های فوق همپار هستند؟



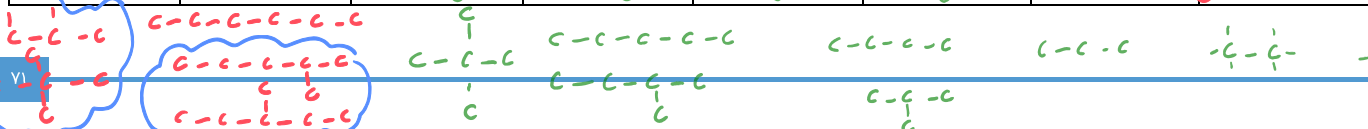
تعرین ۷: کدام ترکیب های زیر ۳ گروه CH_3 دارند؟



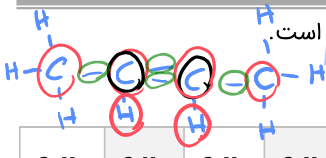
تعرین ۸: کدام نامگذاری های زیر به درستی انجام شده اند؟



آلکان	هپتان	اتان	پروپان	بوتان	پنتان	هگزان	هپتان
تعداد همپار	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
	۱+۰=۱	۱+۰=۱	۱+۰=۱	۱+۱=۲	۱+۲=۳	۱+۳=۴	۱+۴=۵



آلکن‌ها، هیدروکربن‌هایی با یک پیوند دوگانه



فرهول هولکول	اولین	دومین	سومین	چهارمین	پنجمین	ششمین	هفتمین	هشتمین	نهمین	نام
	C_9H_{18}	C_8H_{16}	C_7H_{14}	C_6H_{12}	C_5H_{10}	C_4H_8	C_3H_6	C_2H_4	C_1H_2	دکن
	نونن	اوکتن	هپتن	هگزین	پنتن	بوتن	پروپن	اتن		

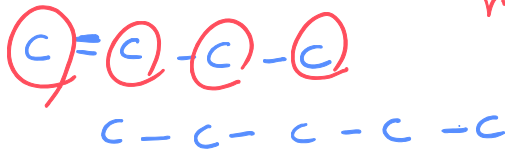
- ۳- تعداد پیوندهای بین کربنها یک عدد بیشتر می‌شود.
- ۴- تعداد پیوندهای $C-H$ دو عدد کاهش می‌یابد.
- ۵- تعداد پیوندهای کووالانسی به $3n$ می‌رسد.
- ۶- ترکیب سیر نشده می‌شود.
- ۷- سطح انرژی و واکنش‌پذیری نسبت به آلکان افزایش می‌یابد.
- ۸- پایداری نسبت به آلکان کاهش می‌یابد.

$$f_n(H)_{r_{n+r}} \Rightarrow \frac{f_{n+r_{n+r}}}{r_{n+r}} = (r_{n+r})$$
$$\textcircled{f} \textcircled{r} \textcircled{H} \textcircled{r} \Rightarrow \frac{f_n + r_n}{r} = \textcircled{f_n}$$

نکته: برای یک آلکن راست زنجیر $\frac{n}{2}$ حالت ممکن برای شماره‌ی پیوند دوگانه وجود دارد که اگر عدد اعشاری شد به پایین گرد می‌کنیم (جزء صحیح)، مثلاً ۲ نوع پنتن و ۴ نوع اوکتان داریم. $\frac{1}{2}, 0.4, 0.5, 0.2, 0.7$

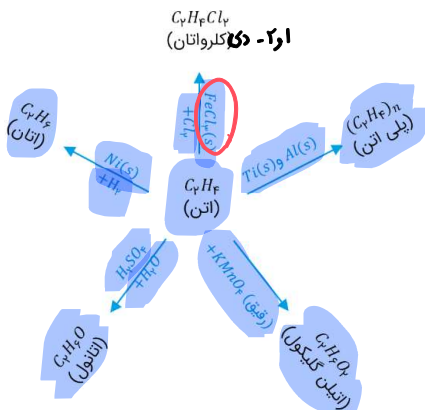
نکته: پنجمین عضو خانواده آلکن‌ها، هگزن است، نه پنتن!

$C = C - C - C$



ریدینگ اتن

اتن یا اتیلن اولین عضو خانواده آلکن‌هاست. این گاز در بیشتر گیاهان وجود دارد و $\frac{\text{موز}}{\text{گوجه فرنگی}}$ رسیده گاز اتن آزاد می‌کند که این گاز موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود و به همین دلیل در کشاورزی از آن به عنوان $\frac{\text{عمل آورنده}}{\text{باز دارنده}}$ استفاده می‌شود. وجود پیوند دوگانه سبب ناپایداری و واکنش‌پذیری اتن شده است و به آن سیر $\frac{\text{شده}}{\text{شده}}$ می‌گویند، بنابراین اتن سنگ‌بنای صنعت پتروشیمی است. برای مثال، در گرما و فشار $\frac{\text{بالا}}{\text{پایین}}$ و در حضور کاتالیزگر $\frac{Al}{Ti}$ ، مولکول‌های گاز اتن با پیوند $\frac{\text{کووالانسی}}{\text{واندروالسی}}$ به هم متصل می‌شوند و جامد سفیدرنگی به نام پلی‌اتن می‌سازند، یا در محیط اسیدی با آب



واکنش می‌دهد و $\frac{\text{متانول}}{\text{اتانول}}$ تولید می‌شود. به علاوه در اثر واکنش گاز اتن با محلول Pt پتاسیم پرمنگنات (اکسنده)، اتیلن گلیکول تولید می‌شود و در حضور نیکل نیز با H_2 واکنش می‌دهد و اتان به وجود می‌آید. به علاوه در حضور $FeCl_3(s)$ با کلر واکنش می‌دهد که محصول آن $C_2H_4Cl_2(g)$ است. اتن ناقطبی است و دمای جوش $\frac{\text{کمتر}}{\text{بیشتر}}$ از اتان دارد. آنتالپی سوختن اتن از اتان $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$ و از اتانول $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$ است. عدد اکسایش کربن در اتیلن $\frac{-4}{-2}$ است.

است. عدد اکسایش کربن در اتیلن $\frac{-4}{2}$ است.

تمام هیدروکربن‌های سیرنشده مانند آلکن‌ها، آلکین‌ها و آروماتیک‌ها با برم مایع واکنش می‌دهند و رنگ قرمز محلول از بین می‌رود، پس از این واکنش برای شناسایی هیدروکربن‌های سیرنشده از سیرشده استفاده می‌شود ← گوشت چرب با بخار برم واکنش می‌دهد.

آلکین‌ها، سیر نشده‌تر از آلکن‌ها

◀ اگر یکی از پیوندهای $C - C$ در آلکان به $C \equiv C$ تبدیل شود یک آلکین به دست می‌آید.

- چهار هیدروژن کمتر از آلکان ها و دو هیدروژن کمتر از آلکن های هم کربن دارند.

۲- فرمول مولکولی C_nH_{2n-2} دارند.

۲- تعداد پیوندهای اشتراکی بین کربن‌ها دو عدد بیشتر از آلکان و یک عدد بیشتر از آلکن است.

۲- تعداد پیوندهای چهار عدد کمتر از آلکان و دو عدد کمتر از آلکن است.

۵- تعداد کل پیوندهای اشتراکی $3n - 1$ می‌رسد ($3n + 1$ در آلکان و $3n$ در آلکن)

۶- آلکین سیر نشده‌تر از آلکن است.

۱- سطح انرژی و واکنش پذیری آلکین > آلکن > آلکان است.

۱- پایداری آلکان < آلکن < آلکین است.

۹- هر مول آلکین با دو مول H_2 با هیدروژن واکنش می‌دهد.

→ $\frac{1}{2} \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} \frac{d}{dt} \right)$

2. B.

1522

این ← استین
این ← استین

تیم یک رقی های کنکور



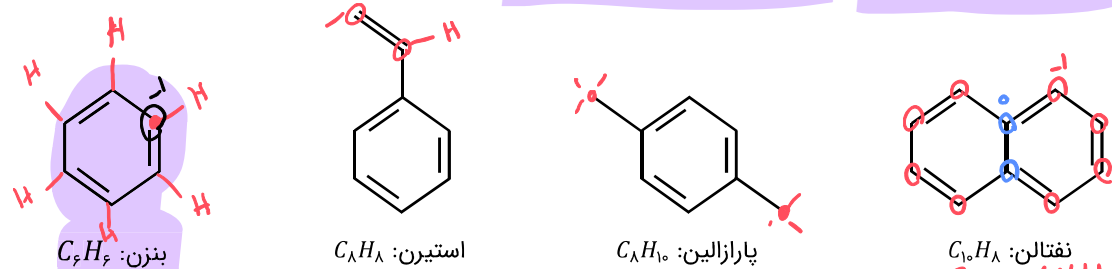
ریدینگ اتین

اتین یا استین اولین عضو خانواده آلکین ها است که در آن هر کربن با دو پیوند به دو اتم متصل است. این مولکول ساختار خطی دارد و قطبی است و نیروی بین مولکولی آن هیدروژنی و اندروالسی است. اتین به دلیل نیروهای بین مولکولی قوی نقطه جوش بالایی دارد و در شرایط استاندارد گاز است و از آن در جوشکاری کاربردی استفاده می شود و سنگ بنای پتروشیمی است. هر مول اتین با حداکثر یک مول برم واکنش می دهد و ترکیبی قطبی ایجاد می شود. برای سوزاندن ۱ مول اتین به ۲/۵ مول اکسیژن نیاز است و ۲ مول H_2O تولید می شود و آنتالپی سوختن آن از اتان و اتانول کمتر است. عدد اکسایش کربن در اتین +۱ است و نسبت تعداد کربن به هیدروژن در آن مشابه بنزن و استیرن است. واکنش پذیری اتین از اتان بیشتر است. نقطه جوش آن کمتر است.

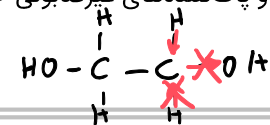
هیدروکربن های حلقوی

سیکلو آلکان ها: با فرمول عمومی C_nH_{2n} ، فرمول مولکولی مشابه آلکان ها دارند (یعنی همپار آلکان ها هستند)، اما برخلاف آلکان ها سیر شده هستند و با Br_2 واکنش نمی دهند.

آروماتیک ها: هیدروکربن هایی سیر نشده هستند که بنزن سرگروه این خانواده است. نفتالن (مدت ها به عنوان ضد بید کاربرد داشته است)، استیرن (مونومر پلی استیرن) و پارازالین (پیش ساز ترفتالیک اسید) سه عضو دیگر این خانواده هستند.



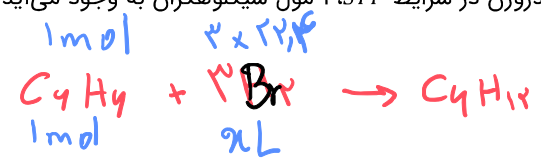
نکته: بنزویک اسید، ترفتالیک اسید، بنز آلدهید، ویتامین K و پاک کننده های غیرصابونی حلقه بنزنی دارند، اما هیدروکربن نیستند.



ریدینگ بنزن

بنزن سرگروه هیدروکربن های آروماتیک با فرمول مولکولی C_6H_6 است. نسبت تعداد هیدروژن به کربن در آن با هیدروژن سیانید و استیرن یکسان است. شمار جفت الکترون های پیوندی در آن ۱۲ است و جفت الکترون ناپیوندی دارد و شمار پیوندهای یگانه آن ۳ برابر شمار پیوندهای دوگانه است. عدد اکسایش کربن در آن با عدد اکسایش کربن در اتیلن گلیکول متفاوت است. بنزن در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند، نیروی بین مولکولی آن واندروالسی است و نقطه جوش کمتر از نفتالن و کمتر از بنزویک اسید دارد.

بنزن یک هیدروکربن سیر شده است و در اثر واکنش ۱ مول از آن با ۱/۵ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP، ۱ مول سیکلو هگزان به وجود می آید و ۲ مول از آن با ۳ مول برم واکنش می دهد و رنگ قرمز محلول را کاهش می دهد.



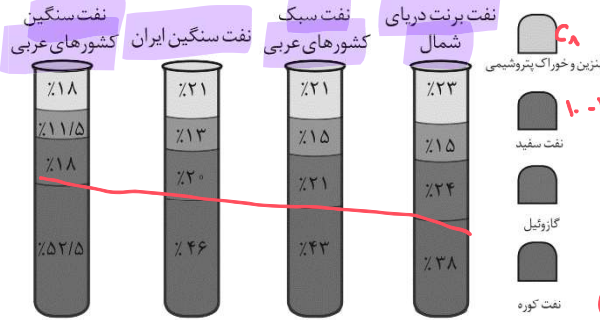
ریدینگ نفتالن

نفتالن هیدروکربنی آروماتیک با فرمول $C_{10}H_8$ است که حالت فیزیکی مشابه اتان و رنگ مشابه TiO_2/FeO دارد. شمار اتم های هیدروژن آن با استیرن و شمار عنصرهای آن با نفتون برابر است. نفتالن ۲۴ جفت الکترون پیوندی دارد که شمار پیوندهای $C-C$ در آن ۱/۲ برابر $C=C$ دوگانه است. اتم های موجود در آن دارای ۳ عدد اکسایش متفاوت هستند و هر مول از آن با ۱۴/۳ مول O_2 به صورت کامل می سوزد و حجم فراورده ی ناقطبی تولید شده ۲/۵ برابر فراورده قطبی است. نفتالن در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند و در آب محلول است و مدت ها به عنوان ضد بید برای نگهداری فرش کاربرد داشته است.



سنلین ترین

سید مرین



ترتیب فرار بودن و قیمت:

سینا

نکات:

- ۱- از نفت سنگین عربی تا نفت برنت، درصد نفت کوره کاهش می‌یابد و درصد گازوئیل، نفت سفید و بنزین و خوراک پتروشیمی افزایش می‌یابد ← قیمت افزایش می‌یابد.
- ۲- در برج تقطیر از پایین به بالا دما $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می‌یابد و مولکول‌های سنگین‌تر در قسمت‌های $\frac{\text{پایین‌تر}}{\text{بالا‌تر}}$ تبدیل به مایع می‌شوند. (به این مرحله پالایش می‌گویند که قبل از آن باید نمک‌ها، آب و اسید جدا شود).
- ۳- نفت سفید با ۱۰ تا ۱۵ کربن، سوخت عمده هواپیماهاست.

ریدینگ نفت خام

در اوایل دهه ۱۸ میلادی شیمی‌دان‌ها با نفت خام روبه‌رو شدند که مایعی با غلظت مشابه سرم فیزیولوژی و با رنگ قهوه‌ای مایل به سبز سیاه است و رفتار آن به مواد شناخته شده تا آن زمان شبیه بود و امروز آن را طلای کثیف می‌نامند. بخش عمده‌ی این سوخت فسیلی را هیدروکربن‌های گروهیدرات‌های کرین شامل نمک‌ها نیز می‌باشند و نیز بخش عمده‌ی مواد آلی موجود در نفت خام را آلکان‌ها تشکیل می‌دهند. عنصر اصلی سازنده نفت خام کرین آب و اسید است.

روزانه بیش از $\frac{8}{80}$ میلیون بشکه نفت در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود که هر بشکه معادل $\frac{159}{195}$ لیتر است و $\frac{66}{33}$ درصد آن با خطوط لوله و مابقی با راه‌آهن، نفتکش جاده‌پیما و کشتی‌های نفتی منتقل می‌شوند. روزانه حدود $\frac{32}{40}$ میلیون بشکه نفت به عنوان سوخت وسایل نقلیه و $\frac{8}{11}$ میلیون بشکه در پتروشیمی استفاده می‌شود و مجموعاً بیش از $\frac{32}{72}$ میلیون بشکه نفت هر روز سوزانده می‌شود.

قیمت نفت برنت دریای شمال از سایر نفت‌ها کمتر است و درصد بنزین و خوراک پتروشیمی، نفت سفید، گازوئیل و نفت کوره در آن به ترتیب از بیشتر کمتر و بیشتر است.

ریدینگ زغال سنگ

زغال سنگ همانند نفت خام یک سوخت فسیلی است که با توجه به اینکه طول عمر ذخایر آن به $\frac{۵۰۰}{۵۰۰۰}$ سال می‌رسد، طول عمر ذخایر آن از نفت خام بیشتر و گاز طبیعی کمتر است.

زغال سنگ یک ماده‌ی آلی است و در ساختار آن یک عنصر از گروه $\frac{۱}{۱۶}$ و $\frac{۱۴}{۱۵}$ وجود دارد.

انرژی حاصل از سوزاندن یک گرم زغال سنگ از یک گرم بنزین کمتر است و از یک گرم هیدروژن بیشتر است. مقدار CO_2 تولید شده در سوزاندن زغال سنگ از سایر روش‌های تأمین انرژی بیشتر است و مقدار بیشتری آلاینده وارد هوا کرده می‌کند و اثر گلخانه‌ای را افزایش می‌دهد. تنوع فراورده‌های حاصل از سوزاندن زغال سنگ از سایر سوخت‌های فسیلی بیشتر است و از سوزاندن آن H_2O , CO_2 , NO_x , SO_2 , SO_3 و CO تولید می‌شوند که دو مورد از این فراورده‌ها دارای شکل هندسی خطی هستند و یک مورد از آن‌ها غیرقطبی هستند و دو مورد باعث باران اسیدی می‌شوند. برای بهبود کارایی زغال سنگ می‌توان از روش شست و شوی زغال سنگ استفاده کرد.

ماکنش ، SO_x یا CaO

تیم یک رقی‌های کنکور

زغال سنگ در $\frac{90}{100}$ درصد موارد کاربرد نفت خام، می‌تواند جایگزین آن شود. شرایط استخراج زغال سنگ $\frac{\text{دشواری}}{\text{آسان}}$ است و در سده‌ی اخیر $\frac{50}{500}$ هزار نفر در اثر

انفجار معدن، جان خود را از دست داده‌اند.
فروریختن

۴ مشکل زغال سنگ:

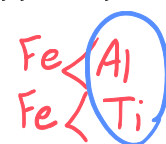
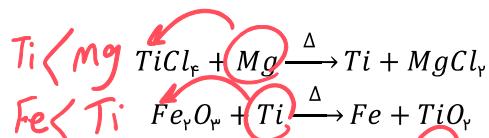
- ۱- تولید مقدار بیشتر CO_2 ← تشدید اثر گلخانه‌ای
- ۲- تولید SO_2 و NO_2 ← ایجاد باران اسیدی
- ۳- تولید گرمای کمتر
- ۴- دشواری شرایط استخراج

ویژگی	کاربرد	تولید انرژی	طول عمر ذخایر	دشواری استخراج	تنوع عناصر	تولید CO_2	تولید آلاینده	تنوع فراورده	ایجاد باران اسیدی
زغال سنگ			بیشتر	بیشتر	بیشتر	بیشتر	بیشتر	بیشتر	بیشتر
نفت خام	بیشتر	بیشتر							

مس (1) سولفید

نکاتی از تعارین دوره‌ای:

- ۱- فلز مس را می‌توان از واکنش $2Al + 3CuSO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3Cu$ و $Cu_2S + O_2 \rightarrow Cu + SO_2$ تهیه کرد.
- ۲- سیلیسیم را می‌توان از واکنش سیلیس و کربن تهیه کرد $(SiO_2(s) + 2C(s) \xrightarrow{\Delta} Si(l) + 2CO(g))$ که ۳ ماده در این واکنش جامد کووالانسی هستند و طبق واکنش، کربن از سیلیسیم واکنش‌پذیری بیشتری دارد و سیلیسیم تولید شده مایع است.
- ۳- با توجه به دو واکنش زیر:



ترتیب واکنش‌پذیری سه فلز فوق به صورت $Fe < Ti < Mg$ است.