

نکته



کربن:

- ترکیب های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره ای بیشتر است:
- ① اتم کربن می تواند الکترون هایش را با اتم های دیگر به اشتراک بگذارد و با رسیدن به آرایش هشت تایی، پایدار شود.
برای مثال: متان، اتان و ...
این رفتار کربن مشابه رفتار دیگر نافلزها (نیتروژن، فسفر، گوگرد و ...) است.
برای مثال اتم نیتروژن (γN) سه پیوند اشتراکی تشکیل می دهد تا به آرایش هشت تایی برسد. اما تعداد ترکیب های شناخته شده از آن محدود است.
- ② اتم کربن افزون بر تشکیل پیوند اشتراکی یگانه، توانایی تشکیل پیوندهای اشتراکی دوگانه و سه گانه را با خود و برخی اتم های دیگر دارد.
برای مثال: اتن، اتین، کربن دی اکسید، هیدروژن سیانید و ...
- ③ کربن توانایی تشکیل زنجیر و نیز حلقه های کربنی را دارد.
برای مثال: هگزان راست زنجیر، سیکلوهگزان و ...
- ④ اتم کربن می تواند با اتم عنصرهای هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و ... به شیوه های گوناگون متصل شده و مولکول شمار زیادی از مواد مانند کربوهیدرات ها، چربی ها، آمینو اسیدها، آنزیم ها، پروتئین ها و ... را بسازد.
- ⑤ اتم های کربن می توانند با یکدیگر به روش های گوناگون متصل شده و دگر شکل های متفاوتی ایجاد کنند.
برای مثال: گرافیت، الماس و ...



نکته

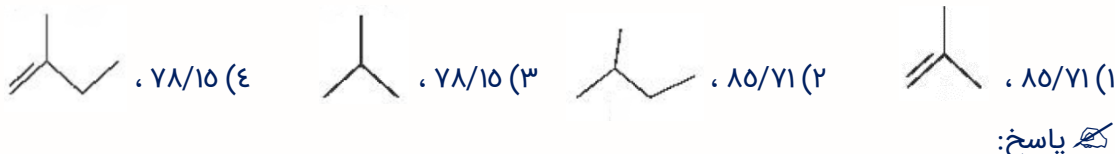


فرمول ساختاری: فرمولی که در آن تعداد و چگونگی اتصال اتم های کربن و هیدروژن نمایش داده می شود.

فرمول نقطه - خط: در این روش، اتم های کربن را با نقطه و پیوند بین آنها را با خط تیره نشان می دهند اما اتم های هیدروژن نشان داده نمی شوند.

تست

هر لیتر از یک هیدروکربن گازی در شرایط STP، ۲/۵ گرم جرم دارد. درصد جرمی تقریبی کربن در آن کدام است و فرمول «نقطه - خط» آن به کدام صورت می تواند باشد؟ ($H=1, C=12, :g \cdot mol^{-1}$) (تجربی ۹۹ خارج)



نکته



آلکان ها:

متان	اتان	پروپان	بوتان	پنتان	هگزان	هپتان	اوکتان	نونان	دکان

در چهار عضو نخست آلکان ها، پیشوندی که شمار اتم های کربن را معلوم می کند، وجود ندارد.

فرمول عمومی	جرم مولی	تعداد پیوند	تعداد C-C	تعداد C-H



نکته



گشتاور دوقطبی آلکان ها حدود صفر است. (مولکول های این مواد، ناقطبی هستند.)

نیروی بین مولکولی در آلکان ها: وان دروالسی

سوخت فندک، گاز بوتان بوده که تحت فشار پر شده است.

آلکان ها به دلیل ناقطبی بودن در آب نامحلول اند.

این ویژگی سبب می شود تا بتوان از آنها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد.

به طوری که قرار دادن فلزها در آلکان های مایع یا اندود کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آنها، مانع از رسیدن آب به سطح فلز می شود و از خوردگی فلز جلوگیری می کند.

ویژگی مهم و برجسته آلکان ها این است که در ساختار آنها هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر متصل بوده و به اصطلاح سیرشده هستند.

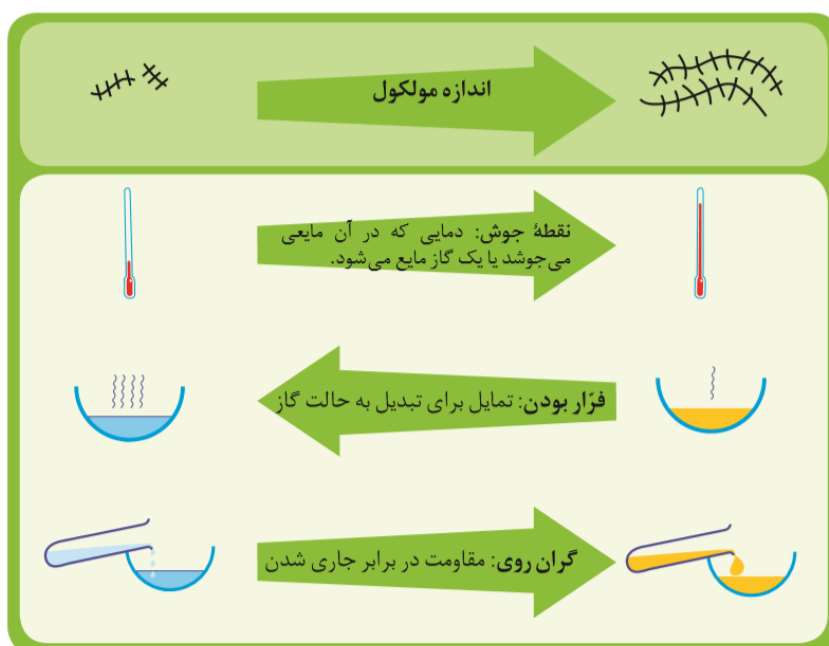
از این رو آلکان ها تمایل چندانی به انجام واکنش های شیمیایی ندارند.

این ویژگی سبب می شود تا میزان سمی بودن آنها کمتر شده و استنشاق آنها بر شش ها و بدن تأثیر چندانی نداشته باشد و تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم می شوند. (با وجود این هیچ گاه برای برداشتن بنزین از باک خودرو یا بشکه از مکیدن شیلنگ استفاده نکنید، زیرا بخارهای بنزین وارد شش ها شده و از انتقال گازهای تنفسی در شش ها جلوگیری می کند و نفس کشیدن دشوار می شود. اگر میزان بخارهای وارد شده به شش ها زیاد باشد، ممکن است سبب مرگ فرد شود.)

نکته



برخی ویژگی ها و رفتارهای فیزیکی و شیمیایی آلکان های راست زنجیر:



با افزایش تعداد اتم های کربن:

- افزایش قدرت نیروهای بین مولکولی
- افزایش نقطه جوش
- افزایش گرانی
- افزایش چسبندگی
- کاهش فرآریت

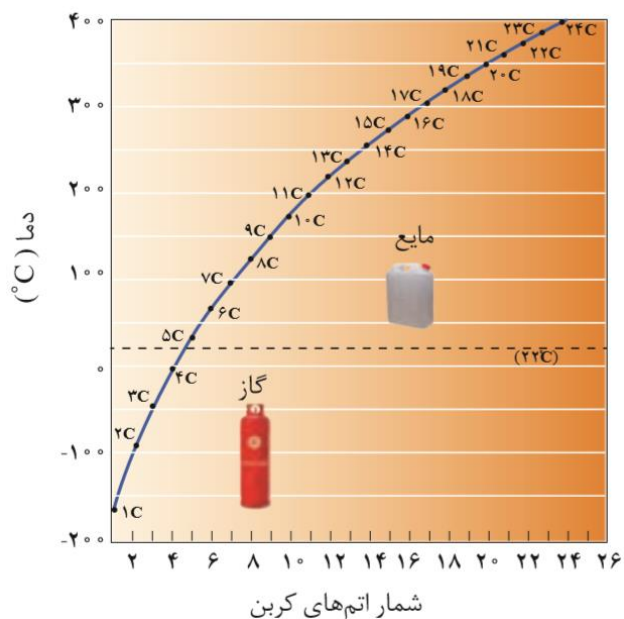
گریس (با فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$)

وازلین (با فرمول مولکولی تقریبی $C_{25}H_{52}$)

نکته



ترتیب نقطه جوش آلکان های راست زنجیر:



نکته

گشتاور دو قطبی مولکول های سازنده چربی ها حدود صفر است. (چربی ها ناقطبی اند.) ⇐ چربی

ها را می توان در هیدروکربن ها (مثل آلکان ها) حل کرد.

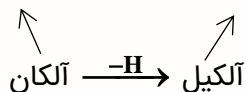
افرادی که با گریس کار می کنند دستشان را با بنزین یا نفت (مخلوطی از هیدروکربن ها) می شویند.

پس از شستن دست با بنزین، پوست خشک می شود.

شستن پوست یا تماس آن با آلکان های مایع در دراز مدت به بافت های پوست آسیب می رساند.




نکته



: متیل

: اتیل

نکته

آلکن ها: 

- ← اتن نخستین عضو خانواده آلکن هاست.
- ← نام قدیمی: گاز اتیلن
- ← این ماده در بیشتر گیاهان وجود دارد.
- ← موز و گوجه فرنگی رسیده گاز اتن آزاد می کنند.
- ← اتن آزاد شده از يك موز یا گوجه فرنگی رسیده به نوبه خود موجب رسیدن سریع تر میوه های نارس می شود.
- ← به همین دلیل در کشاورزی، از گاز اتن به عنوان «عمل آورنده» استفاده می شود.
- آلکن ها برخلاف آلکان ها، واکنش پذیری بیشتری دارند و در واکنش های گوناگونی شرکت می کنند. واکنش پذیری زیاد آلکن ها به این دلیل است که در ساختار آنها دو اتم کربن به سه اتم دیگر متصل بوده و از این رو «سیر نشده» هستند؛ (اتم کربن تمایل دارد تا از حداکثر امکان خود برای تشکیل پیوندهای یگانه استفاده کند و چهار پیوند یگانه تشکیل دهد).

نکته

- گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است؛ زیرا در این صنایع با استفاده از اتن حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می شود.
- صنعت پتروشیمی یکی از صنایع مهم جهان است. در این صنعت، ترکیب ها، مواد و وسایل گوناگون از نفت یا گاز طبیعی به دست می آیند که به فراورده های پتروشیمیایی معروف هستند.
- در شرکت های پتروشیمی سالانه میلیون ها تن مواد شیمیایی مانند آمونیاک، پلی اتن، سولفوریک اسید و ... تولید می شود.

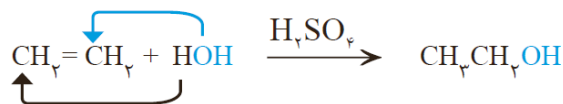


نکته



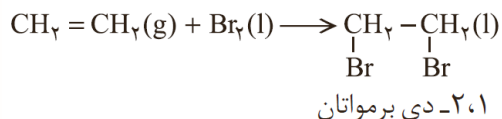
واکنش های افزایشی در آلکن ها:

- با وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می کنند.



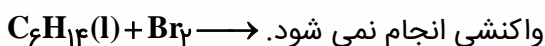
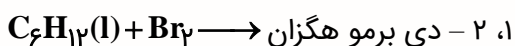
مولکول آب به اتم های کربن پیوند دوگانه افزوده شده و فراورده سیرشده ای تولید شده است.

- هرگاه گاز اتن را در محلولی از برم وارد کنیم، رنگ قرمز محلول از بین می رود. این تغییر رنگ، نشانه انجام واکنش شیمیایی زیر است:

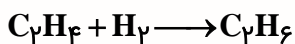


مولکول برم به پیوند دوگانه کربن - کربن در مولکول اتن افزوده می شود، و فراورده ای سیرشده پدید آمده است.

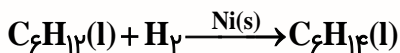
- همه آلکن ها در این واکنش شرکت می کنند به گونه ای که این واکنش یکی از روش های شناسایی آنها از هیدروکربن های سیر شده است. (بی رنگ شدن برم در حضور آلکن ها، یکی از روش های شناسایی آلکن ها از هیدروکربن های سیر شده است.)
مثال: هگزان و ۱- هگزن دو مایع بی رنگ هستند.



- واکنش هیدروژن دار شدن اتن:



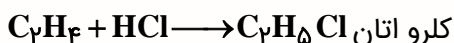
- واکنش هیدروژن دار شدن هگزن:



- واکنش گاز اتن با گاز کلر:



- واکنش گاز اتن با گاز هیدروژن کلرید:




کلرواتان ← افشانه بی حس کننده موضعی

- پلیمری شدن دسته دیگری از واکنش آلکن هاست که با استفاده از آن می توان انواع لاستیک ها، پلاستیک ها، الیاف و پلیمرهای سودمند را تهیه کرد.



نکته



واکنش تکه ای گوشت چرب با بخار برم: 



- مولکول چربی در این گوشت سیر نشده است.
- در این واکنش تنها چربی موجود در گوشت با بخار برم واکنش می دهد.

تست

۸/۴ گرم از دومین عضو خانواده آلکن ها در واکنش با کلر کافی، چند گرم ترکیب کلر دار تشکیل می شود؟ (کنکور ریاضی ۹۹ خارج) ($H = 1, C = 12, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۲۶/۴ (۲) ۲۲/۶ (۳) ۲۹/۷ (۴) ۲۷/۹

پاسخ:

تست

مخلوطی از ۳ - متیل هگزان و ۱ - هگزن به وزن ۲۰ گرم، با ۳۲ گرم برم مایع به طور کامل واکنش می دهد. درصد جرمی ۳ - متیل هگزان در مخلوط پایانی به کدام عدد نزدیک تر است؟

(کنکور تجربی ۹۹ خارج) ($H = 1, C = 12, Br = 80 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۱۶/۳۵ (۲) ۱۷/۵ (۳) ۶/۵۶ (۴) ۶/۱۵

پاسخ:



تست

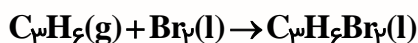
۱۱/۲ لیتر مخلوطی از گازهای اتان، اتن و اتین در شرایط **STP**، با ۰/۱۵ مول گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهد و فرآورده‌های سیر شده، تشکیل می‌شود. اگر شمار مول‌های اتن و اتین در این مخلوط با هم برابر باشد، چند درصد از مول‌های مخلوط اولیه را گاز اتان تشکیل می‌دهد؟ (کنکور تجربی ۱۴۰۰)

- ۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

پاسخ:

تست

چند مورد از مطالب زیر، درباره فرآورده واکنش برم مایع با پروپین درست است؟ (کنکور تجربی ۱۴۰۰ خارج)



- نام آن، ۱ و ۲ - دی برمو پروپان است.
- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن، برابر ۴- است.
- همه اتم‌ها در آن، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره خودند.
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم‌های آن، ۶/۰ شمار جفت الکترون‌های پیوندی آن است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ:



نکته

اتانول، الکی دو کربنی، بی رنگ و فرار است که به هر نسبتی در آب حل می شود. این الکل یکی از مهم ترین حلال های صنعتی است که در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی به کار می رود.

از اتانول در بیمارستان ها به عنوان ضدعفونی کننده استفاده می شود.

یکی از راه های تهیه سوخت سبز، استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب زمینی و ذرت است. واکنش بی هوازی تخمیر گلوکز، از جمله واکنش هایی است که در این فرایند رخ می دهد.



امروزه مزارع زیادی را برای تهیه سوخت سبز، روغن و خوراک دام به کشت ذرت اختصاص می دهند.

نکته



آلکین ها:

• جوش کاربیدی: در این جوشکاری از سوختن گاز اتین، دمای لازم برای جوش دادن قطعه های فلزی تأمین می شود. (جوشکاری و برشکاری فلزها با سوزاندن گاز اتین)

• توجه: دومین عضو خانواده آلکین ها: اتین C_2H_2

پروپین C_3H_4

• نام قدیمی اتین: استیلن

• آلکین ها نیز واکنش پذیری زیادی دارند و با مواد شیمیایی مختلف واکنش می دهند.

: واکنش پذیری

آلکین	آلکن	آلکان	
			فرمول عمومی
			جرم مولی

تست

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H=1, C=12, Br=80 \text{ g.mol}^{-1}$) (کنکور ریاضی ۱۴۰۰)

- گاز متان، سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.
- ۲۵٪ مول از هر آلکن، با ۴۰ گرم برم، واکنش کامل می دهد.
- در مولکول آلکن ها، دو اتم کربن وجود دارد که هر یک، به سه اتم دیگر متصل اند.
- جرم مولی دومین عضو خانواده آلکان ها، ۷۵٪ جرم مولی دومین عضو خانواده آلکین ها است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



نکته



نام گذاری آلکان های شاخه دار:

① انتخاب زنجیر اصلی

توجه: چنانچه دو زنجیر کربنی با بیشترین تعداد کربن مشاهده شد، زنجیری را به عنوان زنجیر اصلی در نظر می گیریم که **بر روی آن تعداد شاخه های فرعی، بیشتر باشد.**

② شماره گذاری اتم های کربن زنجیر اصلی: شماره گذاری را از سمتی انجام می دهیم که زودتر به شاخه فرعی برسیم.

توجه: اگر فاصله نخستین شاخه فرعی از دو سر زنجیر یکسان بود، شماره گذاری را از سمتی انجام می دهیم که **زودتر به دومین شاخه فرعی برسیم.**

توجه: اگر شاخه های فرعی مختلف در موقعیت یکسانی قرار داشته باشند، جهت شماره گذاری براساس حرف اول لاتین اولویت بندی می شود.

③ ذکر شماره و نام شاخه های فرعی: به ترتیب حروف الفبای لاتین

توجه: اگر تعداد شاخه های فرعی مشابه بیشتر از یک باشد، ابتدا شماره ی کربن هایی را که شاخه فرعی دارند، ذکر می کنیم، سپس تعداد شاخه های فرعی را با قرار دادن دی، تری، تترا و ... پیش از نام شاخه فرعی، مشخص می کنیم.

پیشوند	دی	تری	تترا	پنتا	هگزا	هپتا	اوکتا	نون	دکا
معنی	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰

توجه: اگر روی یک کربن دو شاخه ی فرعی مشابه باشد، دو بار شماره آن کربن ذکر می شود.

توجه: اگر شاخه های فرعی با نام های مختلف داشته باشیم، نام آن ها را با توجه به حرف اول هر کدام، به ترتیب الفبای لاتین ذکر می کنیم.

④ نوشتن نام آلکان هم کربن با زنجیر اصلی

نکته



در نام گذاری آلکان ها، توجه کنیم:

- روی کربن اول یا آخر، متیل، اتیل و گروه های کربنی نداریم.
- روی کربن دوم یا ماقبل آخر، اتیل نداریم.

تست

در ساختار ۳،۲،۲ - تری متیل هگزان، چند پیوند کووالانسی ساده کربن - کربن وجود دارد؟
(کنکور تجربی ۹۸ خارج)

۹ (۴)

۸ (۳)

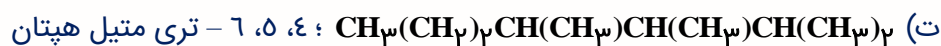
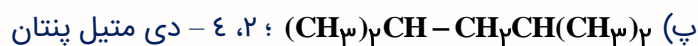
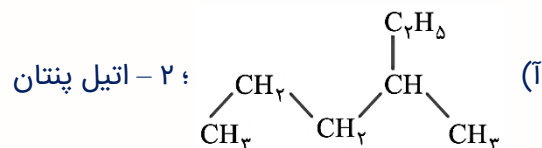
۷ (۲)

۶ (۱)



تست

کدام مورد از نام گذاری ترکیب های زیر، درست است؟ (کنکور ریاضی ۹۹ خارج)



(۴) ب، پ، ت

(۳) آ، ب، پ

(۲) ب، پ

(۱) آ، ت

تست

فرمول مولکولی کدام ترکیب با فرمول مولکولی سه ترکیب دیگر متفاوت است و در ساختار مولکول کدام ترکیب، دو گروه CH وجود دارد؟ (کنکور ریاضی ۱۴۰۰ خارج)



(۴) ب، ت

(۳) ب، پ

(۲) آ، ت

(۱) آ، پ



نکته



نام گذاری آلکن (آلکین) های شاخه دار:

① انتخاب زنجیر اصلی

توجه: کربن های پیوند دوگانه (سه گانه) باید حتماً در زنجیر اصلی قرار داشته باشند.

② شماره گذاری اتم های کربن زنجیر اصلی: شماره گذاری را از سمتی انجام می دهیم که زودتر به پیوند دوگانه (سه گانه) برسیم.

توجه: اگر فاصله پیوند دوگانه (سه گانه) از دو سر زنجیر یکسان بود، شماره گذاری را با توجه به وضعیت شاخه های فرعی انجام می دهیم.

③ ذکر شماره و نام شاخه های فرعی

④ ذکر شماره کوچکتر کربن دارای پیوند دوگانه (سه گانه)

⑤ نوشتن نام آلکن (آلکین) هم کربن با زنجیر اصلی

نکته



در آلکن ها (یا آلکین ها)، شماره محل پیوند دوگانه (یا سه گانه) نمی تواند از نصف تعداد کربن

زنجیر اصلی بیش تر باشد.

مثال: ۴ - هگزن

مثال: ۲، ۵ - دی متیل - ۴ - هپتن

نکته



ایزومر:

به موادی که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند، ایزومر (همپار) گفته می شود.

• آلکان های دارای ۱ تا ۳ کربن، ایزومر ندارند.

• تعداد ایزومرها در آلکان های با ۴ تا ۷ اتم کربن:

تست

ترکیبی با فرمول مولکولی C_6H_{14} ، دارای چند همپار است و در نام چند همپار آن، واژه «پنتان» وجود دارد؟ (کنکور ریاضی ۱۴۰۰ خارج)

۲، ۶ (۴)

۳، ۶ (۳)

۳، ۵ (۲)

۲، ۵ (۱)



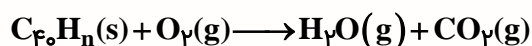
نکته



واکنش سوختن هیدروکربن ها:

تست

برای سوزاندن کامل ۱٪ مول از یک هیدروکربن زنجیره ای با فرمول $C_{x_0}H_{y_0}$ ، ۵۴٪ مول اکسیژن خالص مصرف می شود. فرمول مولکولی این ترکیب کدام است و چند پیوند دوگانه در ساختار مولکول آن شرکت دارد؟ (معادله واکنش موازنه شود.) (کنکور تجربی ۹۹)



۱۴، $C_{x_0}H_{y_0}$ (۴)

۱۳، $C_{x_0}H_{y_0}$ (۳)

۱۱، $C_{x_0}H_{y_0}$ (۲)

۱۰، $C_{x_0}H_{y_0}$ (۱)

تست

۷۲/۵ گرم گاز بوتان، به صورت جداگانه یکبار به صورت ناقص و یکبار به صورت کامل سوزانده می شود. تفاوت حجم گاز اکسیژن مصرف شده (پس از تبدیل به شرایط **STP**) برابر چند لیتر است؟ (از سوختن ناقص هیدروکربن ها، گاز کربن مونوکسید و آب تشکیل می شود) (کنکور تجربی ۱۴۰۰ خارج)

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

۸۹/۶ (۴)

۸۶/۹ (۳)

۶۵/۰ (۲)

۵۶/۰ (۱)



نکته



هیدروکربن های حلقوی:

سیکلو هگزان	بنزن	نفتالن	پارازایلین	استیرن

- بنزن، سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن ها به نام آروماتیک است.
- نفتالن مدت ها به عنوان ضد بید برای نگهدای فرش و لباس کاربرد داشته است.

تست

شمار اتم های کربن در مولکول کدام آلکان با شمار آن ها در مولکول نفتالن، برابر است؟
(کنکور ریاضی ۹۸ خارج)

- (۱) ۳ - اتیل - ۳ - متیل هپتان
(۲) ۴ - اتیل نونان
(۳) ۳، ۳، ۲ - تری متیل اوکتان
(۴) ۳، ۳ - دی متیل هپتان

تست

نسبت شمار اتم های هیدروژن به شمار اتم های کربن، در کدام دو ترکیب، یکسان است؟
(کنکور ریاضی ۹۸)

(۱) بوتان، اتن
(۲) بنزن، نفتالن
(۳) اتین، هیدروژن سیانید
(۴) بنزن، سیکلوهگزان

تست

اگر به جای همه اتم های هیدروژن مولکول بنزن، گروه متیل قرار گیرد، کدام مورد درست است؟
(کنکور تجربی ۹۸ خارج)

- (۱) فراریت آن کاهش می یابد.
(۲) خاصیت آروماتیکی آن، از بین می رود.
(۳) فرمول مولکولی آن، مانند فرمول مولکولی نفتالن می شود.
(۴) گشتاور دوقطبی مولکول، افزایش چشم گیری پیدا می کند.

