خانه شیمی ایران

شیمی یازدهم

شیمی آلی

مهندس
محمدرضا آقاجانی

www.khaneshimi.com

هیدروکربن های سیرشده و سیرنشده ۳
شیوه های نمایش مولکول ٤
قواعد نام گذاری آلکان های شاخه دار ۵
ایزومرها (همپار) ۹
قواعد نام گذاری آلکن ها و آلکین های شاخه دار ۱۰
تشخیص تستی شمار پیوندها ۱۱
نکات تستی واکنش های سوختن هیدروکربن ها ۱۲
مقایسه رفتار هیدروکربن ها (نقطه جوش، گرانروی، فراریت) ۱۳
نکات تئوری آلکان ها، آلکن ها و آلکین ها ۱٤
واکنش های افزایشی و پلیمری شدن در آلکن ها ۱۵
هیدروکربن های حلقوی ۱۷
تست های موضوعی کنکور (نام گذاری آلکان های شاخه دار) – ۱۸ تست ۱۹
تست های موضوعی کنکور (شیمی آلی و استوکیومتری) – ۳ تست ۲۳
تست های موضوعی کنکور (ساختارها) – ۱۲ تست ۲٤
گروه های عاملی ۲٦
تشخیص تستی شمار هیدروژن ها در ساختارهای غول! ۲۸
الکل ها – مقایسه انحلال پذیری الکل ها ۲۹
اترها ۳۳
کتون ها ۳٤
آلدهیدها ۳۵
کربوکسیلیک اسیدها ۳٦
استرها – فرایند استری شدن – آبکافت استرها ۳۷
ویتامین ها ٤۱
آمین ها ٤۲
آمیدها – فرایند آمیدی شدن – آبکافت آمیدها ٤۳
تست های موضوعی کنکور (گروه های عاملی) – ۵۱ تست ٤٤
شیمی آلی در کنکور ۹۹ – ۱۳ تست ۵۵
شیمی آلی در کنکور ۱٤۰۰ – ۲۰ تست ۵۹
شیمی آلی در کنکور ۱٤۰۱ داخل – ۱۰ تست ٦۵

www.khaneshimi.com

هیدروکربن ها

	سیرشده		سیرنشده			
	آلکان ها —		آلکن ها =		آلکین ها ≡	
فرمول عمومی						
جرم مولی						
ساده ترین	متان		اتن		اتین	

متان	اتان	پروپان	بوتان	پنتان	هگزان	هپتان	اوکتان	نونان	دکان

یادداشت های مهم:

- هگزان:

هگزان ⟵ حلال مواد ناقطبی و رقیق کننده رنگ (تینر)

- بوتن:

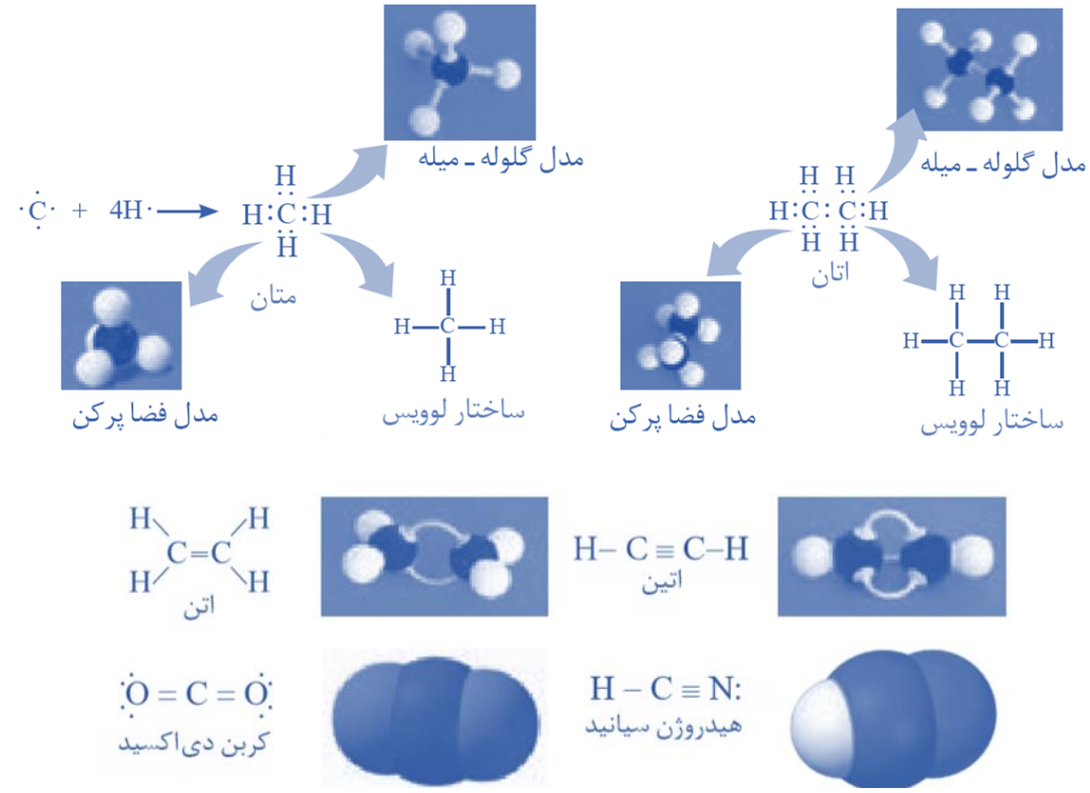
مثال:

در آلکانی، نسبت تعداد اتم های کربن به هیدروژن، ۰/۴۵ است. این آلکان کدام است؟

www.khaneshimi.com

شیوه های نمایش مولکول

- ساختار لوویس
- مدل گلوله – میله
- مدل فضاپرکن



- فرمول ساختاری:

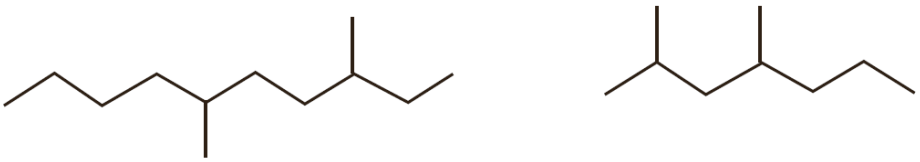
فرمولی که در آن تعداد و چگونگی اتصال اتم های کربن و هیدروژن نمایش داده می شود.

- 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.

$$CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$$

- مثال:



www.khaneshimi.com

نام گذاری آلکان های شاخه دار

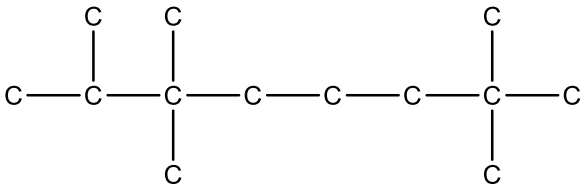
گروه آلکیل: اگر از ساختمان آلکان ها، یک اتم **H** را برداریم، باقیمانده را گروه آلکیل می نامند.

قواعد نام گذاری آلکان های شاخه دار:

① انتخاب زنجیر اصلی : زنجیری که بیشترین تعداد اتم های کربن را دارد.

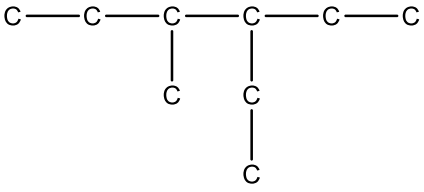
توجه: چنانچه دو زنجیر کربنی با بیشترین تعداد کربن مشاهده شد، زنجیری را به عنوان زنجیر اصلی در نظر می گیریم که بر روی آن تعداد شاخه های فرعی، بیشتر باشد.

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.



www.khaneshimi.com

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.

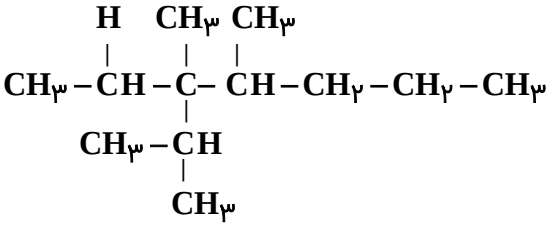
پیشوند	دی	تری	تترا	پنتا	هگزا	هپتا	اوکتا	نونا	دکا
معنی	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰

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

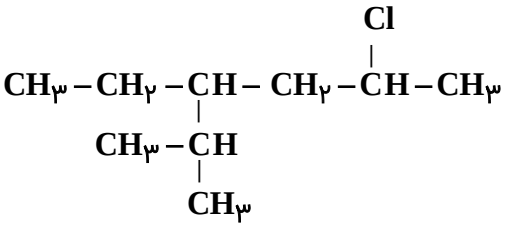
☑ توجه: اگر شاخه های فرعی با نام های مختلف داشته باشیم، نام آن ها را با توجه به حرف اول هر کدام، به ترتیب الفبای لاتین ذکر می کنیم.

④ نوشتن نام آلکان هم کربن با زنجیر اصلی

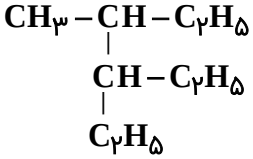
مثال ۱:



مثال ۲:



مثال ۳:



مثال ٤ :

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

www.khaneshimi.com

مثال ۵ :

$CH(CH_3)_2CH_2CH(CH_3)CH(C_2H_5)_2$

مثال ٦ :

$CH_3CHCH_3CHCH_3CH(C_2H_5)(CH_2)_2CH_3$

مثال ۷ :

$C(CH_3)_2(C_2H_5)(CH_2)_2C(CH_3)_2CH(CH_3)(C_2H_5)$

مثال ۸ :

$(C_2H_5)(CH_3)_2CC(CH_3)(C_2H_5)CH(CH_3)CH(CH_3)CH(CH_3)_2$

مثال ۹ :

$(CH_3)_2CCH(CH_2)_2CH(CH_2CH_3)CH_3$

مثال ۱۰:

۳ – اتیل – ٤ – متیل هگزان

مثال ۱۱:

۳ – کلرو – ۲ – متیل هگزان

: فرمول

: تعداد اتم ها

: تعداد پیوندها

www.khaneshimi.com

مثال:

کدام نام، صحیح و کدام غلط است؟

- ۵ – متیل – ۳ – اتیل پنتان
- ۳ – اتیل – ۲ – متیل پنتان
- ۳، ٤ – دی اتیل هگزان
- متیل بوتان
- ۲ – کلرو – ٤ – اتیل – ۵ – متیل هگزان
- ٤ – اتیل – ۳ – فلوئورو – ۳ – متیل هگزان
- ۳ – اتیل – ٤، ٤ – دی کلرو هپتان
- ٤ – اتیل – ۲، ۲ – دی متیل پنتان

☑ 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.

☑ توجه: در آلکن ها،

---

www.khaneshimi.com

ایزومر (همپار)

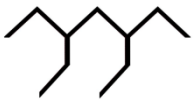
شیمی دان ها به موادی که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند، ایزومر (همپار) می گویند.

مثال: ایزومرهای هپتان:

تعداد ایزومرها در آلکان های با ٤ تا ٧ اتم کربن:

تست:

چند مورد از آلکان های زیر با ۳، ۳ – دی اتیل هپتان ایزومر است؟

- $CH_3(CH_2)_3C(C_2H_5)_3$
- $CH_3C(CH_3)_2(CH_2)_6CH_3$
-
- 

تست: ابتدای نام ترکیبی با فرمول بسته $C_{11}H_{24}$ بر روی برچسب ظرف آن پاک شده است و فقط «٤ – پروپیل هپتان» قابل تشخیص است. چند ساختار برای این ترکیب محتمل است؟

تست: نام ترکیبی با فرمول بسته $C_{13}H_{28}$ بر روی برچسب ظرف آن پاک شده است و فقط «۲، ۳ – دی متیل نونان» قابل تشخیص است. چند ساختار برای این ترکیب محتمل است؟

تست: برای هیدروکربنی با فرمول مولکولی C_6H_{12} چند ساختار آلکنی بدون شاخه متیل می توان رسم کرد؟

www.khaneshimi.com

قواعد نام گذاری آلکن های شاخه دار:

① انتخاب زنجیر اصلی : زنجیری که بیشترین تعداد اتم های کربن را دارد.

✍ توجه: کربن های پیوند دوگانه باید حتماً در زنجیر اصلی قرار داشته باشند.

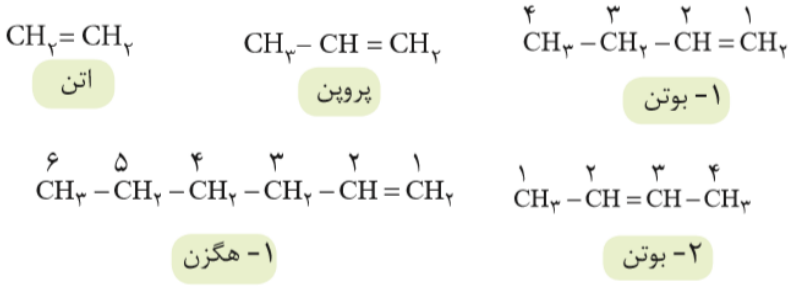
② شماره گذاری اتم های کربن زنجیر اصلی : شماره گذاری را از سمتی انجام می دهیم که زودتر به پیوند دوگانه برسیم.

✍ توجه: اگر فاصله پیوند دوگانه 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

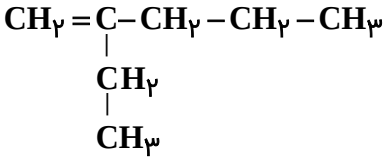
⑤ نوشتن نام آلکن هم کربن با زنجیر اصلی



✍ توجه: در آلکن ها یا آلکین ها، شماره محل پیوند دوگانه یا سه گانه نمی تواند از نصف تعداد کربن زنجیر اصلی بزرگتر باشد.

مثال: ٤ – هپتن

مثال ۱:



مثال ۲:

$(CH_3)_2CCH(CH_2)_2CH(CH_2CH_3)CH_3$

www.khaneshimi.com

تعداد پیوندها در هیدروکربن ها

	آلکان ها	آلکن ها	آلکین ها
تعداد پیوند کووالانسی			
تعداد پیوند کربن – کربن			
تعداد پیوند $C-H$			

یادداشت های مهم:

- مثال ۱: شمار پیوندهای یگانه در:
- مثال ۲: تعداد $C-C$ در ۳ – اتیل – ٤ – متیل هگزان:
- مثال ۳: تعداد پیوند یگانه در ۲، ٦ – دی متیل – ۲ – اوکتن:
- مثال ٤: شمار پیوندهای یگانه کربن – کربن در ۲ – اتیل – ۱ – پنتن:
- مثال ٥: ۳ – کلرو – ۲ – متیل هگزان

: فرمول
: تعداد اتم ها
: تعداد پیوندها

www.khaneshimi.com

سوختن هیدروکربن ها

	در سوختن آلکان	در سوختن آلکن	در سوختن آلکین
ضریب اکسیژن در واکنش سوختن کامل			

یادداشت های مهم:

- واکنش سوختن هیدروکربن ها:

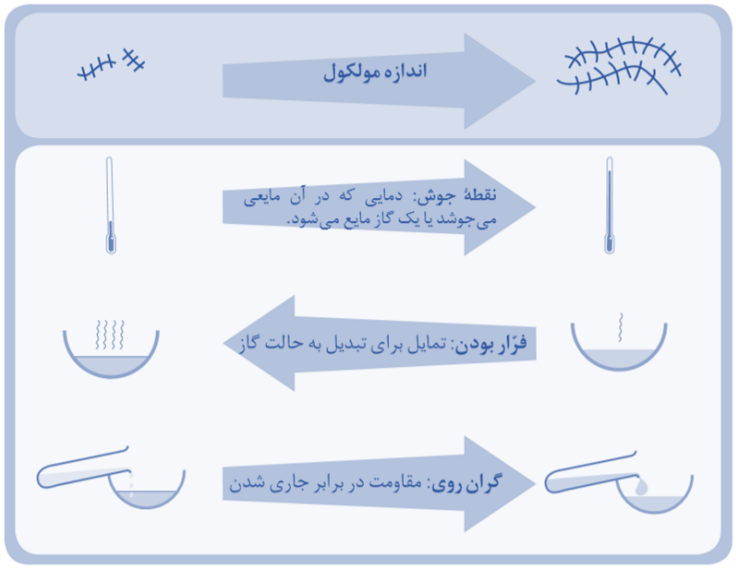
www.khaneshimi.com

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

نقطه جوش : دمایی که در آن مایعی می جوشد یا یک گاز مایع می شود.

فراریت : تمایل برای تبدیل به حالت گاز

گرانروی : مقاومت در برابر جاری شدن



با افزایش شمار کربن ها (نیروی بین مولکولی قوی تر) :

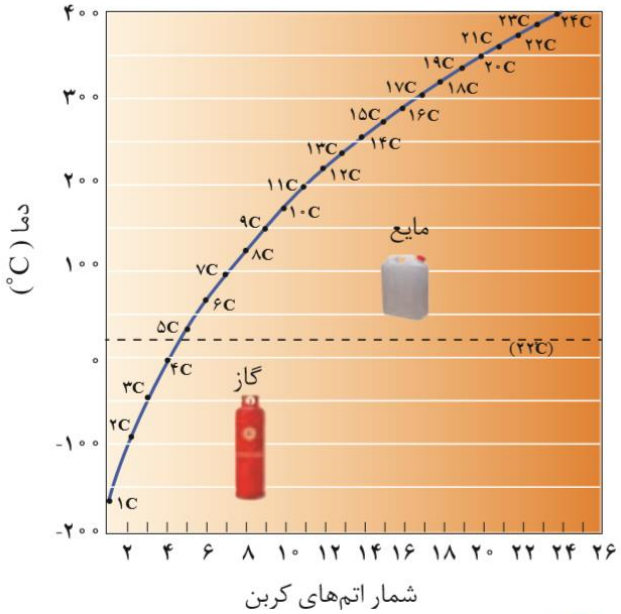
- نقطه جوش:
- فراریت:
- گرانروی:

مثال: نقطه جوش: $C_{21}H_{44}$ ☐ $C_{12}H_{26}$

مثال: فراریت: C_6H_{14} ☐ $C_{10}H_{22}$

مثال: چسبندگی: گریس ($C_{18}H_{38}$) وازلین ($C_{25}H_{52}$) ☐

ترتیب نقطهٔ جوش آلکان های راست زنجیر:



www.khaneshimi.com

چند نکته درباره آلکان ها

- سوخت فندك، گاز بوتان بوده که تحت فشار پرشده است.
- گشتاور دوقطبی آلکان ها حدود صفر 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 برجستهٔ 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 باك 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.)
- گشتاور دو قطبی مولکول های سازندهٔ چربی ها حدود صفر است.
- 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 خشك می شود.
- شستن پوست یا تماس آن با آلکان های مایع در دراز مدت به بافت های پوست آسیب می رساند.

چند نکته درباره آلکن ها

☑ اتن نخستین عضو خانوادهٔ آلکن هاست.
این ماده در بیشتر گیاهان وجود دارد.
موز و گوجه فرنگی رسیده گاز اتن آزاد می کنند.
اتن آزاد شده از یك 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.

☑ گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است؛ زیرا در این صنایع با استفاده از اتن حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می شود.

☑ واکنش های افزایشی:

① 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 فراوردهٔ سیرشده ای تولید شده است.

✍ اتانول، الکلی 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.

② هر گاه گاز اتن را در محلولی از برم وارد کنیم، رنگ قرمز محلول از بین می رود. (این تغییر رنگ، نشانه انجام واکنش شیمیایی است)
مولکول برم به پیوند دوگانهٔ کربن - کربن در مولکول اتن افزوده می شود، و فراورده ای سیرشده پدید می آید.

✍ همهٔ 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.

③

$$C_6H_{12}(l) + H_2 \xrightarrow{Ni(s)} C_6H_{14}(l)$$

توجه: هگزان و ۱ – هگزن دو مایع بی رنگ هستند.

www.khaneshimi.com

④

$$CH_2=CH_2(g)+Cl_2(g)\xrightarrow{FeCl_3(s)}CH_2ClCH_2Cl(g),\Delta H<0$$

☑ نمایی از واکنش تکه ای گوشت چرب با بخار برم:

در این واکنش تنها چربی موجود در گوشت با بخار برم واکنش می دهد.

⑤

$$C_2H_4(g)+H_2(g)\xrightarrow{Cat}C_2H_6(g)$$

☑ اتان ⟵ سوخت

⑥

$$C_2H_4+HCl\longrightarrow C_2H_5Cl$$

☑ کلرواتان ⟵ افشانه بی حس کننده موضعی

☑ پلیمری شدن دستهٔ دیگری از واکنش آلکن هاست که با استفاده از آن می توان انواع لاستیك ها، پلاستیك ها، الیاف و پلیمرهای سودمند را تهیه کرد.

$$nCH_2=CH_2(g)\longrightarrow(-CH_2-CH_2-)_n(s)$$

☑ پلی اتن ⟵ سازنده اصلی برخی لوازم پلاستیکی

■ چند نکته درباره آلکین ها

☑ اتین با فرمول مولکولی C_2H_2، ساده ترین آلکین و پروپین دومین عضو خانواده آلکین ها است.

$$CH_3-C\equiv CH$$

پروپین

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

☑ 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)

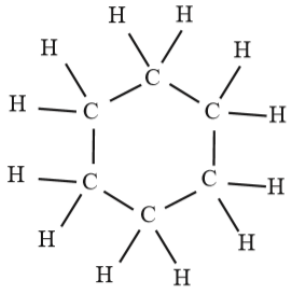
www.khaneshimi.com

هیدروکربن های حلقوی

☑ سیکلو آلکان ها:

☑ سیکلوآلکان ها و آلکن ها با هم ایزومرند. (به شرط کربن برابر)

☑ سیکلو هگزان:

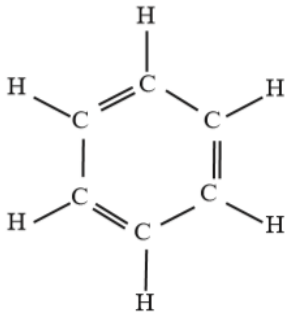


- فرمول ششمین سیکلوآلکان؟

مثال:

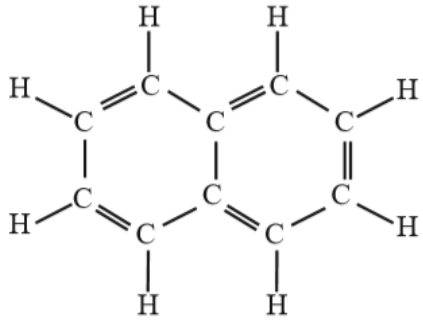
ایزومرهای حلقوی C_5H_{10} :

☑ بنزن، هیدروکربنی سیرنشده با فرمول ساختاری زیر، سرگروه خانوادهٔ مهمی از هیدروکربن ها به نام آروماتیک است. (بنزن، از تقطیر نفت خام به دست می آید.)



- تعداد پیوند دوگانه $C=C$:
- تعداد پیوند یگانه $C-C$:

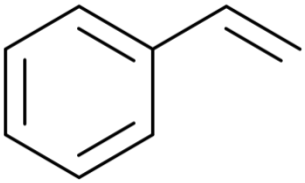
☑ نفتالن مدت ها به عنوان ضد بید برای نگهدای فرش و لباس کاربرد داشته است.



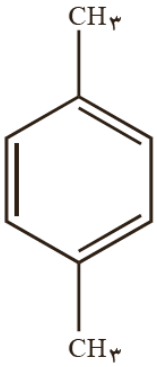
- تعداد پیوند دوگانه $C=C$:
- تعداد پیوند یگانه $C-C$:

www.khaneshimi.com

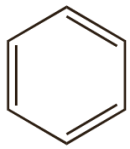
☑ استایرن:



☑ پارازایلن: (از تقطیر نفت خام به دست می آید.)

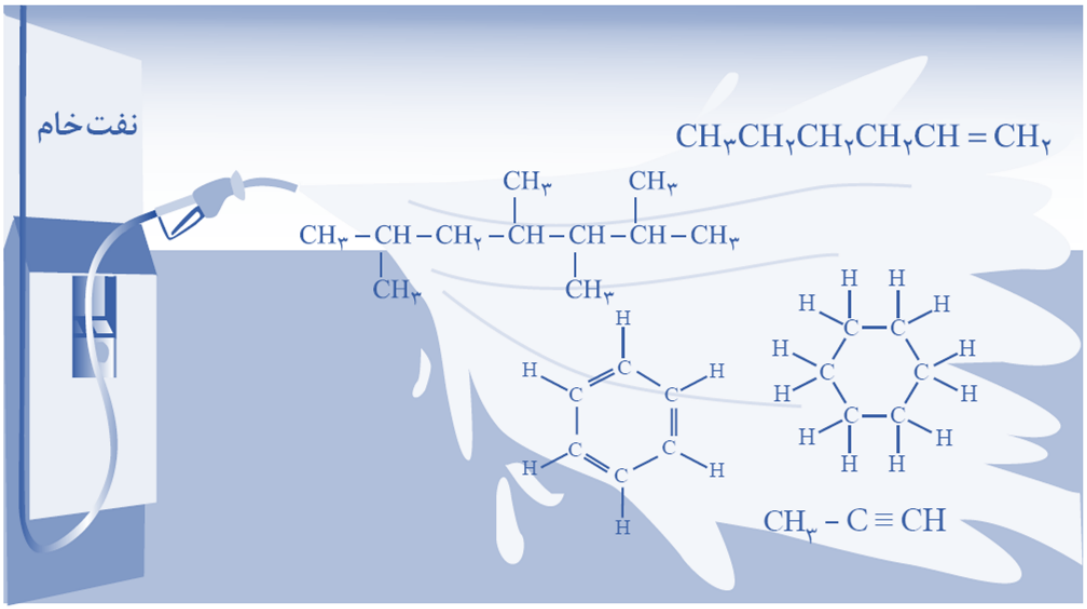


☑ بررسی ها نشان می دهند که از تقطیر نفت خام می توان مواد زیر را به دست آورد.



$H_2C = CH_2$

☑ برخی هیدروکربن های سازنده نفت خام:



www.khaneshimi.com

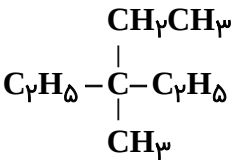
تست های کنکور – نام گذاری ترکیب های آلی :

۱. در کدام گزینه، نامی که برای ترکیب پیشنهاد شده، درست است؟ (تجربی ۸۵ خارج)

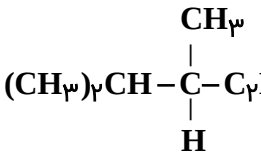
۱) ۳ – پنتن : $CH_3-HC=CH-CH_2-CH_3$

۲) پروپن : $CH_3-C\equiv CH$

۳) ۲ – متیل – ۲ – اتیل پنتان :

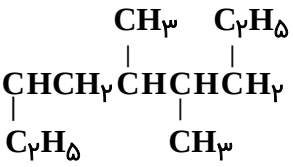


۴) ۲، ۳ – دی متیل پنتان :



---

۲. نام ترکیبی با فرمول:

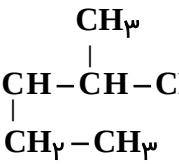


کدام است؟ (ریاضی ۸۶)

۱) ۳، ۵، ۶- تری متیل نونان
۲) ۲- اتیل- ۴، ۵- دی متیل اکتان
۳) ۷- اتیل- ۴، ۵- دی متیل اکتان
۴) ۱، ۵- دی اتیل- ۲، ۳- دی متیل هگزان

---

۳. نام ترکیبی با فرمول:



کدام است؟ (ریاضی ۸۶ خارج)

۱) ۳- ایزوپروپیل - ۴- متیل‌هگزان
۲) ۳- اتیل- ۲، ۴- دی‌متیل‌هگزان
۳) ۴- اتیل -۳، ۵- دی‌متیل‌هگزان
۴) ۳- متیل- ۴- ایزوپروپیل‌هگزان

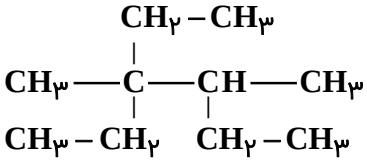
---

۴. کدام نام گذاری درباره ی آلکان ها، درست است؟ (ریاضی ۸۷)

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

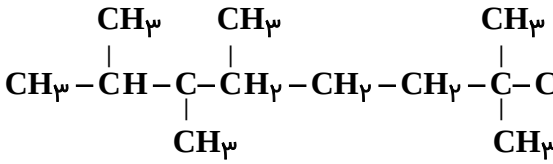
---

۵. نام هیدروکربنی با فرمول ساختاری روبه رو، کدام است؟ (ریاضی ۸۷ خارج)



۱) ۲ ، ۲ ، ۳ – تری اتیل بوتان
۲) ۲ ، ۲ – دی اتیل – ۳ – متیل پنتان
۳) ۳ ، ۵ – دی اتیل – ۳ – متیل هگزان
۴) ۳ – اتیل – ۳ ، ۴ – دی متیل هگزان

www.khaneshimi.com

٦. نام هیدروکربنی با فرمول  کدام است؟

(ریاضی ۸۹)

۱) ۲ و ۳ و ٦ و ٦ و ۷ – پنتا متیل اوکتان
۲) ۲ و۳ و ۳ و ۷ و ۷ – پنتا متیل اوکتان
۳) ۲ – ایزوپروپیل – ۲ ، ٦ ، - تری متیل هپتان
٤) ٦ – ایزوپروپیل – ۲ و ۲ و ٦ – تری متیل هپتان

---

۷. نام هیدروکربنی با فرمول: $C(CH_3)_3-CH_2-CH_2-C(CH_3)_2-CH_2-CH(CH_3)_2$ کدام است؟

(ریاضی ۹۰)

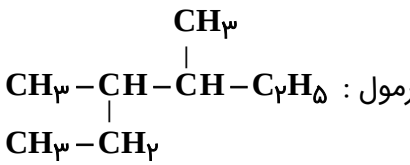
۱) ۲ ، ۲ ، ٦ ، ٦ ، ۷ – پنتا متیل اوکتان
۲) ۲ ، ۳ ، ۳ ، ۷ ، ۷ – پنتا متیل اوکتان
۳) ۲ – پروپیل – ۲ ، ٦ ، ٦ – تری متیل هپتان
٤) ٦ – پروپیل – ۲ ، ۲ ، ٦ – تری متیل هپتان

---

۸. کدام نام پیشنهاد شده برای یک آلکان، درست است؟ (ریاضی ۹۰ خارج)

۱) ۳ – اتیل – ۲ متیل هگزان
۲) ۲ – اتیل – ۳ – متیل هگزان
۳) ۲ – اتیل – ٤ – متیل پنتان
٤) ۳ – اتیل – ۱ – متیل پنتان

---

۹. نام آلکانی با فرمول :  کدام است؟ (ریاضی ۹۱)

۱) ۲ ، ۲ – دی اتیل بوتان
۲) ۳ ، ٤ – دی متیل هگزان
۳) ۲ ، ۳ – دی متیل هگزان
٤) ۲ – اتیل ، ۳ – متیل پنتان

---

۱۰. کدام گزینه درست است؟ (تجربی ۹۲)

۱) اگر به جای اتم های H مولکول متان، گروه متیل قرار گیرند، ۲ و ۲ – دی متیل بوتان تشکیل می شود.
۲) فرمول تجربی آلکنی با نام ۱ – هگزن با فرمول تجربی سیکلوپنتان یکسان است.
۳) ۳ – اتیل – ۳ – متیل پنتان ایزومر ساختاری ۲ – متیل اوکتان است.
٤) فرمول تجربی همه ی آلکان های راست زنجیر، یکسان است.

www.khaneshimi.com

۱۱. در نام گذاری کدام آلکن، اتم های کربن زنجیر اصلی را می توان از هر دو سوی مولکول شماره گذاری کرد؟

۱) ۲، ۳ – دی متیل – ۲ – پنتن
۲) ۲، ٤ – دی متیل – ۲ – هگزن
۳) ۲، ٤ – دی متیل – ۲ – پنتن
٤) ۲، ٥ – دی متیل – ۳ – هگزن

(ریاضی ۹۳)

---

۱۲. کدام ترکیب، ایزومر سیکلوهگزان است و نام آن درست بیان شده است؟ (ریاضی ۹۳ خارج)

۱) $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3$: ٤ - هگزن

۲) $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_2-CH_3$: ۲ - هگزن

۳) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3$: ۲ و ۳ - دی متیل بوتان

٤) $CH_3-CH_2-\underset{\underset{C_2H_5}{|}}{CH}-CH_3$: ۲ - اتیل بوتان

---

۱۳. فرمول مولکولی هپتان کدام است و با کدام ترکیب ایزومر است و در مولکول آن چند جفت الکترون پیوندی شرکت دارد؟ (تجربی ۹٤)

۱) C_7H_{16} و ۲، ۳، ۳ – تری متیل بوتان و ۲۱
۲) C_7H_{16} و ۳ – اتیل پنتان و ۲۲
۳) C_7H_{14} و ۲، ۳، ۳ – تری متیل بوتان و ۲۲
٤) C_7H_{14} و ۳ – اتیل پنتان و ۲۱

---

۱٤. کدام دو فرمول ساختاری به یک آلکان مربوط اند؟ (تجربی ۹٥)

آ) $\begin{array}{l} CH_2-CH_2-C_2H_5 \\ | \\ H_3C-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}-CH_2-CH_3 \end{array}$

ب) $\begin{array}{l} CH_3 \qquad\qquad CH_3 \\ | \qquad\qquad | \\ CH_3-CH-CH_2-CH_2-CH-CH_2 \\ \qquad\qquad\qquad\qquad | \\ \qquad\qquad\qquad\quad H_2C-CH_2-CH_3 \end{array}$

پ) $\begin{array}{l} \qquad\qquad\qquad\qquad\quad C_2H_5 \\ \qquad\qquad\qquad\qquad\quad | \\ H_3C-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}-CH_3 \end{array}$

ت) $\begin{array}{l} \qquad\qquad\quad CH_3 \\ \qquad\qquad\quad | \\ CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-C-CH_2-CH_3 \\ \qquad\qquad\quad | \\ \qquad\qquad\quad CH-CH_3 \\ \qquad\qquad\quad | \\ \qquad\qquad\quad CH_3 \end{array}$

۱) آ، ب
۲) آ، ت
۳) پ، ت
٤) ب، پ

www.khaneshimi.com

۱۵. فرمول تجربی ۳، ۵ – دی متیل اوکتان، کدام است؟ (ریاضی ۹۶)

۱) C_5H_{12} ۲) C_5H_{11} ۳) C_4H_6 ۴) C_4H_5

---

۱۶. کدام عبارت، درست است؟ (ریاضی ۹۷ خارج)

۱) ۴- هگزن، نام درستی برای یک آلکن است.

۲) تفاوت فرمول مولکولی پروپن با اتین، برابر CH_3 است.

۳) فرمول تجربی ۲ – متیل بوتان با ۲- متیل پنتان، یکسان است.

۴) تفاوت فرمول شیمیایی مولکول متان با آلکانی که دارای n اتم کربن است، برابر $C_{n-1}H_{2n-2}$ است.

---

۱۷. نام کدام هیدروکربن نادرست است؟ (ریاضی ۹۸ ق)

۱) $C_2H_5-\underset{CH_3}{CH}-\underset{CH_3}{CH}-\underset{C_2H_5}{CH_2}$: ۴، ۳ - دی متیل هپتان

۲) $CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-CH_2-\underset{C_2H_5}{CH}-CH_3$: ۲- اتیل - ۴، ۴ - دی متیل پنتان

۳) $CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{\overset{CH_2-CH_3}{C}}-CH_2-CH_3$: ۳ - اتیل - ۳ - متیل پنتان

۴) $CH_3-\underset{C_2H_5}{CH}-C_3H_7$: ۳ - متیل هگزان

---

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

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

www.khaneshimi.com

تست های کنکور – مسائل شیمی آلی :

۱. از سوختن کامل ۰/۲۵ مول از یک آلکین، ۱۳/۵ گرم آب بدست می آید. جرم مولکولی این آلکین کدام است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$ (ریاضی ۹۴ خارج)

۱) ۵۸ ۲) ۵۶ ۳) ۵۴ ۴) ۵۲

---

۲. اگر جرم مولی یک آلکان ۲/۳۸٪ از جرم مولی آلکن نظیر خود (با شمار اتم های کربن یکسان) بیشتر باشد، فرمول مولکولی این آلکان، کدام است؟ $(C=12, H=1 : g.mol^{-1})$ (تجربی ۹۵ خارج)

۱) C_6H_{14} ۲) C_7H_{16} ۳) C_5H_{12} ۴) C_4H_{10}

---

۳. وزن آب تولید شده بر حسب گرم در واکنش سوختن کامل یک مول از یک هیدروکربن، برابر جرم مولی هیدروکربن است. این هیدروکربن کدام است؟ $(O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

(ریاضی ۹۸ خارج ق)

$aC_xH_y + bO_2 \rightarrow cCO_2 + dH_2O$ (معادله موازنه شود.)

۱) بوتین ۲) بوتان ۳) پروپن ۴) پروپان

www.khaneshimi.com

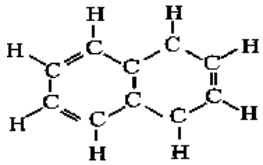
تست های کنکور – ساختارها :

۱. کدام مطلب درباره ی نفتالن نادرست است؟ (ریاضی ۸۵)

۱) فرمول مولکولی آن به صورت $C_{10}H_8$ است.

۲) یکی از ترکیب های آروماتیک است.

۳) به عنوان ماده ی ضد بید کاربرد داشته است.

۴) فرمول ساختاری آن  است.

---

۲. کدام فرمول مولکولی را می توان به سیکلوهگزان نسبت داد؟ (ریاضی ۸۸ خارج)

۱) C_6H_8 ۲) C_6H_{12} ۳) C_6H_{14} ۴) C_6H_{10}

---

۳. نسبت شمار اتم های هیدروژن به شمار اتم های کربن در مولکول پنتین، چند برابر نسبت شمار اتم های هیدروژن به شمار اتم های کربن در مولکول نفتالن است؟ (تجربی ۸۸ خارج)

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

---

۴. در مقایسه ی سیکلوهگزان و ۲ – هگزن، کدام عبارت درست است؟ (تجربی ۹۰ خارج)

۱) فرمول مولکولی و فرمول تجربی هر دو یکسان است.

۲) واکنش پذیری سیکلوهگزان بیشتر از ۲ – هگزن است.

۳) ۲ - هگزن از نظر ساختار مولکولی شباهت زیادی به اتن دارد و یک ترکیب سیرشده است.

۴) در سیکلوهگزان مانند بنزن، اتم‌های کربن حلقه‌ی شش ضلعی تشکیل می‌دهند و هردو هیدروکربن سیر نشده اند.

---

۵. کدام مطلب درباره ی هیدروکربنی با فرمول مولکولی C_6H_{12} نادرست است؟ (ریاضی ۹۱ خارج)

۱) دارای سه ایزومر ساختاری با نام هگزن است.

۲) می تواند یک ترکیب حلقوی سیرشده باشد.

۳) یک ترکیب سیرشده ی زنجیری است.

۴) در ایزومری از آن با نام ۳ – هگزن، مولکول ساختار متقارن دارد.

---

۶. کدام گزینه درست نیست؟ (تجربی ۹۲ خارج)

۱) فرمول مولکولی ۳ – اتیل هگزان با فرمول مولکولی اوکتان راست زنجیر یکسان است.

۲) نیروی جاذبه میان مولکول های فنول (حذف شده) در مقایسه با هیدروکربن خود، قوی تر است.

۳) بنزن و نفتالن، جزء ترکیب های آروماتیک اند و فرمول تجربی یکسانی دارند.

۴) آلکانی با نام ۳ – اتیل پنتان، می تواند وجود داشته باشد.

www.khaneshimi.com

۷. اگر از مولکول سیکلوهگزان، سه مولکول هیدروژن حذف شوند، به کدام هیدروکربن مبدل می شود؟ (ریاضی ۹۶)

۱) هگزین ۲) بنزن
۳) سیکلوهگزن ۴) سیکلوهگزین

---

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

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

---

۹. چند مورد از مطالب زیر درست اند؟ (تجربی ۹۸ ق)

- فرمول تجربی آلکین بعد از اتین (استیلن)، CH است.
- شمار گروه های هیدروکسیل در مولکول گلوکز (حذف شده) از شمار آن ها در مولکول گلیسیرین (حذف شده) بیشتر است.
- نفتالن با فرمول تجربی $C_{10}H_8$، جزو ترکیب های آروماتیک یک ترکیب حلقوی سیر نشده است.
- در فرمول ساختاری آسپرین (حذف شده)، افزون بر یک حلقهٔ بنزنی، یک گروه عاملی کربوکسیل و یک گروه استری وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

---

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

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

---

۱۱. اگر به جای همه اتم های هیدروژن مولکول بنزن، گروه متیل قرار گیرد، کدام مورد درست است؟ (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.

---

۱۲. اگر نفتالن به طور کامل هیدروژن‌دار شود، تفاوت شمار اتم های هیدروژن مولکول آن با شمار اتم های هیدروژن مولکول دکان، کدام است؟ (تجربی ۹۸ خارج ق)

۱) ۶ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) صفر

www.khaneshimi.com

خانه شیمی ایران

شیمی یازدهم

گروه های عاملی

مهندس
محمدرضا آقاجانی

www.khaneshimi.com

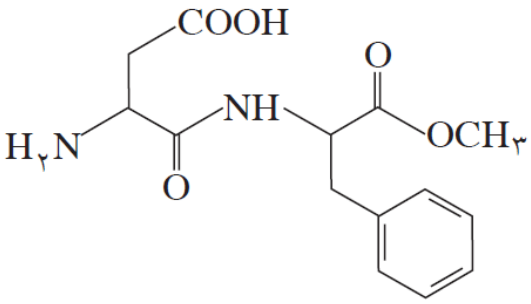
گروه های عاملی

گروه عاملی، آرایش منظمی از اتم هاست که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می بخشد.

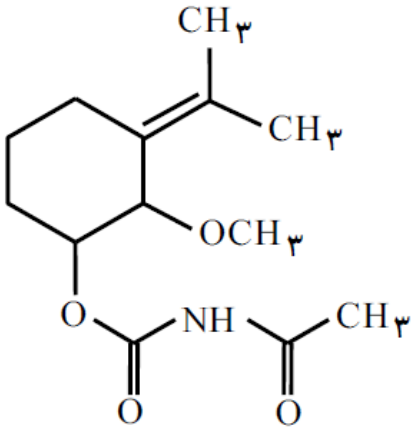
ساده ترین	نام گذاری	فرمول عمومی	گروه عاملی		دسته
				هیدروکسیل	الکل
					اتر
				کربونیل	کتون
					آلدهید
				کربوکسیل	کربوکسیلیک اسید
					استر
					آمین
					آمید

www.khaneshimi.com

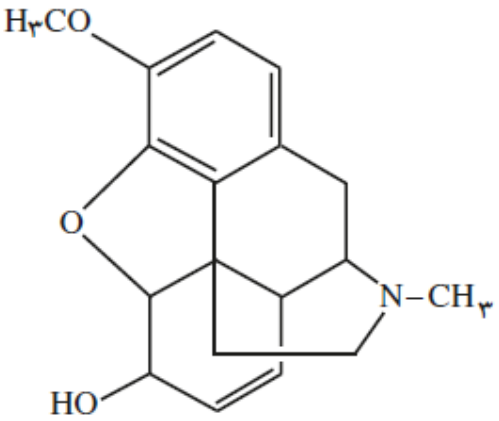
مثال ۱: تعیین گروه های عاملی – فرمول ترکیب؟



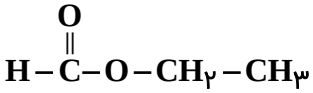
مثال ۲:



مثال ۳:



مثال ٤:



www.khaneshimi.com

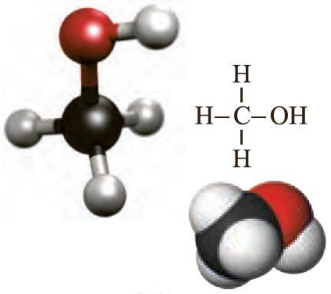
الکل ها

یادداشت های مهم:

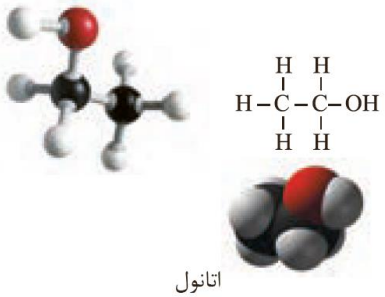
الکل ها ترکیب هایی هستند که در ساختار آنها یک یا چند گروه هیدروکسیل با یك پیوند اشتراکی به اتم کربن متصل است.

متانول و اتانول دو عضو خانوادهٔ الکل های یک عاملی هستند.

فرمول ساختاری، مدل فضاپرکن و گلوله - میله برای متانول و اتانول:



متانول



اتانول

الکل های یک عاملی را می توان با فرمول $R-OH$ نشان داد که در آن، R یک زنجیر هیدروکربنی است.

مولکول الکل ها دو بخش قطبی و ناقطبی دارد.

زنجیر هیدروکربنی، بخش ناقطبی مولکول و گروه عاملی هیدروکسیل، بخش قطبی مولکول را تشکیل می دهد.

بنابراین در الکل ها دو نوع نیروی بین مولکولی هیدروژنی و وان دروالسی وجود دارد.

در الکل های کوچك و تا پنج کربن، بخش قطبی بر ناقطبی غلبه دارد و الکل در آب محلول است.

(نیروی بین مولکولی غالب در الکل ها تا پنج کربن از نوع هیدروژنی بوده و به همین دلیل به خوبی در آب حل می شوند.)

با افزایش شمار اتم های کربن، بخش ناقطبی مولکول بزرگ تر شده و میزان قطبیت مولکول کاهش می یابد. (این روند سبب می شود که الکل های بزرگ تر در آب حل نشوند بلکه در چربی حل شوند. از این رو ویژگی چربی دوستی الکل ها با افزایش شمار اتم های کربن، افزایش می یابد.)

www.khaneshimi.com

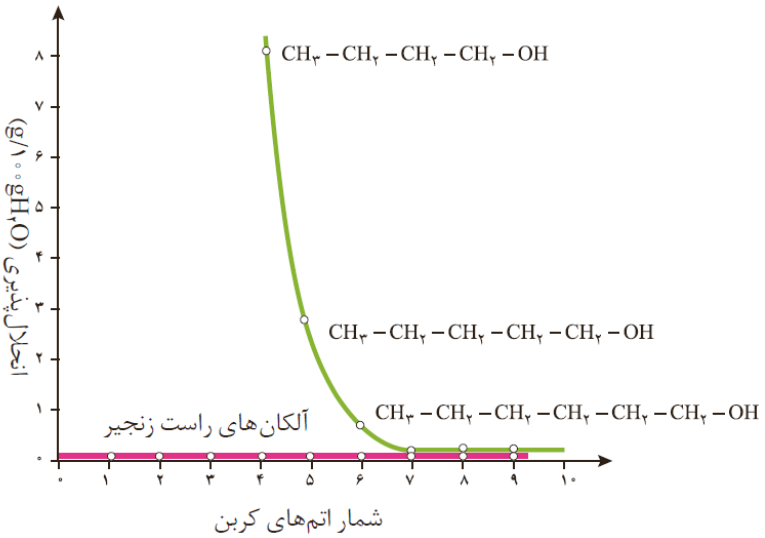
- هرچه شمار اتم های کربن الکل ها بیشتر شود، ویژگی آب گریزی آنها افزایش می یابد.
- با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل ها، نیروی وان دروالس بر هیدروژنی غلبه می کند و ویژگی ناقطبی الکل افزایش می یابد.
- مثال:

CH_3-CH_2-OH

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$

فرمول الکل	انحلال پذیری ($g/100gH_2O$)
CH_3CH_2OH	به هر نسبتی حل می‌شود
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2OH$	۰/۰۴۶

- مقایسه انحلال پذیری الکل ها در مقایسه با هیدروکربن ها در آب:



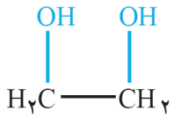
www.khaneshimi.com

☑ اتیلن گلیکول (ضدیخ) :

CH_2OHCH_2OH

- ضدیخ، محلول اتیلن گلیکول در آب است.
- در محلول آبی ضدیخ، حالت فیزیکی در سرتاسر آن مایع و ترکیب شیمیایی مانند رنگ، غلظت و ... درسرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.

☑ فرمول ساختاری اتیلن گیکول:



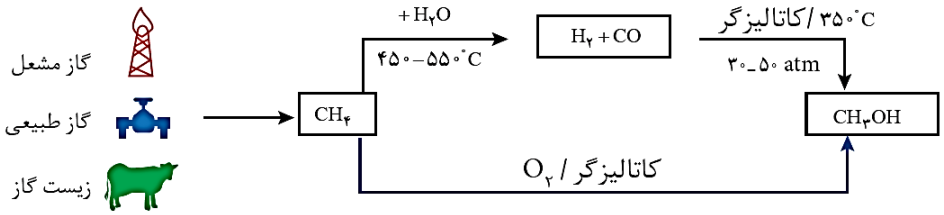
☑ سنتز اتیلن گلیکول:

برای سنتز اتیلن گلیکول، باید گاز اتن را با یک ماده شیمیایی مناسب و مؤثر واکنش داد.

بررسی ها نشان می دهد که گاز اتن در اثر واکنش با محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات در شرایط مناسب به اتیلن گلیکول تبدیل می شود .

$$CH_2=CH_2 + \text{اکسنده} \longrightarrow \underset{OH}{CH_2}-\underset{OH}{CH_2}$$

☑ روش های تولید متانول :



☑ متانول مایعی بی رنگ، بسیار سمی و ساده ترین عضو خانواده الکل ها است که می توان آن را از چوب تهیه کرد. از آنجا که این الکل کاربردهای زیادی در صنایع گوناگون دارد باید آن را در مقیاس صنعتی تولید کرد.

☑ در صنعت گاز کربن مونوکسید را با گاز هیدروژن در شرایط مناسب و در حضور کاتالیزگر واکنش می دهند.

$$CO + 2H_2 \xrightarrow[\text{دما و فشار مناسب}]{\text{کاتالیزگر}} CH_3OH$$

☑ مواد واکنش دهنده برای این واکنش در دسترس نیستند از این رو نخست باید آنها را تولید و سپس به متانول تبدیل کرد.

☑ برای تهیه گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن می توان از واکنش گاز متان با بخار آب در حضور کاتالیزگر بهره برد.

$$CH_4(g) + H_2O(g) \xrightarrow{\text{کاتالیزگر}} CO(g) + 3H_2(g)$$

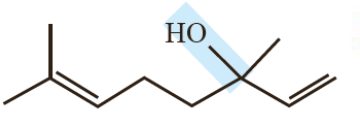
☑ گاز متان سازنده اصلی گاز طبیعی است که در میدان های نفتی به فراوانی یافت می شود.

در این میدان ها برای افزایش ایمنی، بخشی قابل توجهی از آن را می سوزانند.

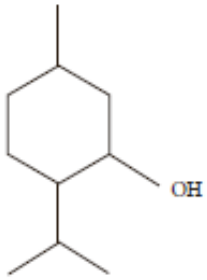
www.khaneshimi.com

گاز متان واکنش پذیری بسیار کمی دارد و تبدیل آن به متانول فرایندی دشوار است که انجام آن به دانش و فناوری پیشرفته نیازمند است.
به دلیل اهمیت متانول در صنایع گوناگون از یک سو و ارزان بودن گاز متان از سوی دیگر، پژوهش های شیمیایی زیادی در حال انجام است تا بتوان روشی برای تبدیل گاز متان به متانول پیدا کرد.

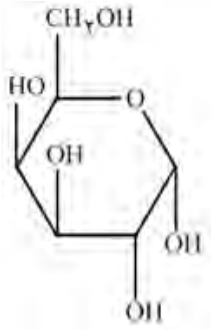
- تفاوت در خواص ادویه ها به دلیل تفاوت در ساختار این مواد آلی است. (وجود آرایش ویژه ای از اتم ها به نام گروه عاملی نقش تعیین کننده ای در خواص آنها دارد.)
- عامل الکلی در گشنیز:



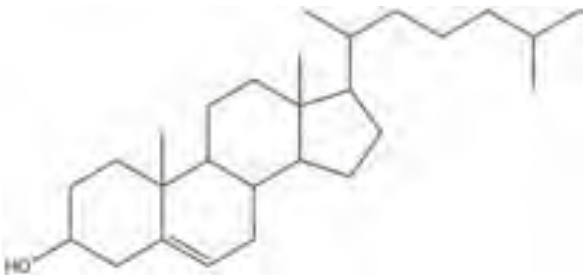
- منتول (آیا می دانید!) :



- فرمول ساختاری گلوکز (آیا می دانید!) :



- کلسترول، یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است که مقدار اضافی آن در دیوارهٔ رگ ها رسوب می کند، فرایندی که منجر به گرفتگی رگ ها و سکته می شود.
شیمی دان ها آن را یک الکل سیر نشده می دانند.

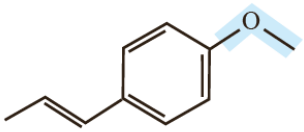


www.khaneshimi.com

اترها

یادداشت های مهم:

عامل اتری در رازیانه:



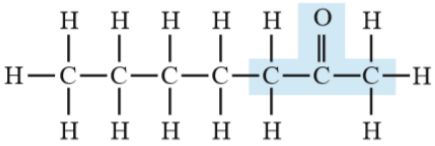
www.khaneshimi.com

کتون ها

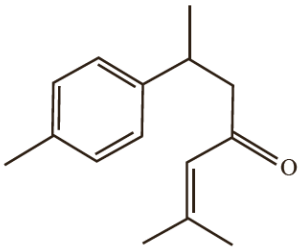
یادداشت های مهم:

گروه عاملی کربونیل به کتون ها و آلدهیدها خواص ویژه ای می بخشد.

گروه عاملی کربونیل در ۲- هپتانون (در میخک):



عامل کتونی در زردچوبه:



اتانول و استون دو ترکیب آلی اکسیژن دار هستند که به عنوان حلال در صنعت و آزمایشگاه به کار می روند.

- اتانول ($\mu > 0$) ⟵ حلال در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی
- استون ($\mu > 0$) ⟵ حلال چربی، رنگ ها و انواع لاک ها

ترکیب آلی	فرمول شیمیایی	جرم مولی	نقطه جوش
اتانول	C_2H_5OH	$46 g.mol^{-1}$	$78^\circ C$
استون	$CH_3\,C(=O)\,CH_3$	$58 g.mol^{-1}$	$56^\circ C$

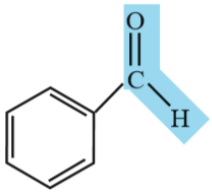
برخی مواد شیمیایی مانند اتانول (الکل معمولی) و استون به هر نسبتی در آب حل می شوند. از این رو نمی توان محلول سیرشده ای از آن ها تهیه کرد.

www.khaneshimi.com

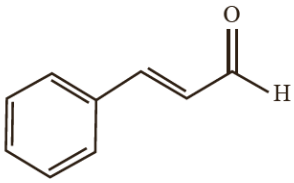
آلدهید ها

یادداشت های مهم:

گروه عاملی کربونیل در بنزآلدهید (در بادام):



عامل آلدهیدی در دارچین:

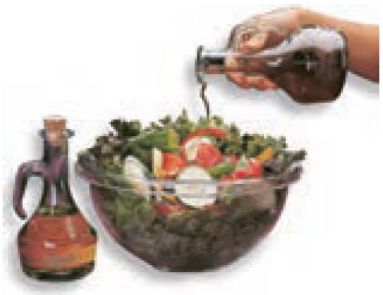


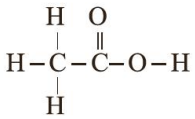
www.khaneshimi.com

کربوکسیلیک اسید ها

یادداشت های مهم:

- کربوکسیلیك اسیدها دسته ای از ترکیب های آلی هستند که گروه عاملی کربوکسیل **(–COOH)** دارند.
- در ساختار هر عضو از خانواده کربوکسیلیک اسیدها یک یا چند گروه عاملی کربوکسیل **(–COOH)** وجود دارد.
- این ترکیب ها مزهٔ ترش دارند به طوری که مزهٔ ترش میوه هایی مانند انگور، لیمو ترش، کیوی، گوجه سبز و ... ناشی از وجود چنین مولکول هایی در آنهاست.
- متانوئیک اسید (فورمیک اسید)، **HCOOH**، اولین عضو خانوادهٔ کربوکسیلیک اسیدهاست که بر اثر گزش مورچهٔ سرخ وارد بدن شده و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می شود.
- آشناترین عضو کربوکسیلیک اسیدها، اتانوییک (استیک) اسید با فرمول **CH_3COOH** است.
- اتانوئیك اسید (استیک اسید)، **CH_3COOH**، یك اسید دو کربنی است که یکی از پرکاربردترین اسیدها در زندگی روزانه است.
- فرمول ساختاری استیک اسید و کاربردی از آن :





- کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی را می توان با فرمول **R–COOH** یا **$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$** نشان داد که در آن **R**، یک زنجیر هیدروکربنی یا هیدروژن است.

www.khaneshimi.com

- در ترکیب های آلی مانند الکل ها و کربوکسیلیک اسیدها که دو بخش قطبی و ناقطبی دارند، با افزایش طول زنجیر کربنی، بخش ناقطبی بزرگتر می شود، قطبیت مولکول کاهش می یابد و انحلال پذیری آن در آب کمتر می شود.

مثال ۱: در شرایط یکسان، انحلال پذیری اتانوییک اسید از هگزانوییک اسید در آب بیشتر است.

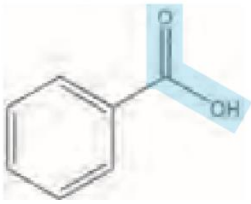
CH_3-COOH

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$

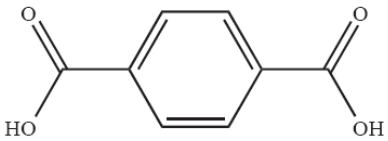
مثال ۲:

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-C(=O)-OH$

- نگهدارنده ها، سرعت واکنش های شیمیایی که منجر به فساد مادۀ غذایی می شود را کاهش می دهند. یکی از این مواد، بنزوئیک اسید است که در تمشک و توت فرنگی وجود دارد.
- بنزوئیک اسید، یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است.



- ترفتالیک اسید :

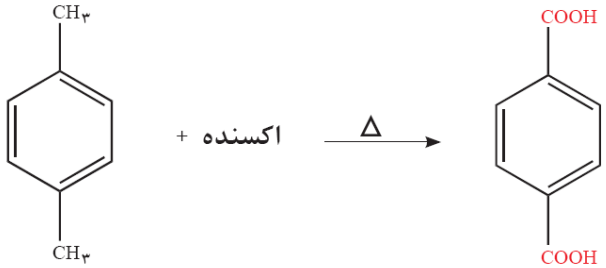


- اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید در نفت خام وجود ندارند. (به طور مستقیم نمی توان آنها را از نفت خام به دست آورد.)

با بهره گیری از دانش شیمی می توان این مواد را با استفاده از مواد خام و اولیه که از نفت خام جداسازی می شوند، سنتز کرد.

- سنتز ترفتالیک اسید :

پتاسیم پرمنگنات اکسنده ای است که محلول غلیظ آن در شرایط مناسب پارازایلن را با بازده نسبتاً خوب به ترفتالیک اسید تبدیل می کند.



- در این واکنش یون پرمنگنات به منگنز (IV) اکسید تبدیل می شود.

www.khaneshimi.com

- یون پرمنگنات گونه ای اکسنده است و سبب اکسایش گونه های دیگر می شود.

با وجود غلظت بالای آن، باز هم شرایط تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید تأمین نمی شود. مگر آنکه دمای مخلوط واکنش افزایش یابد.

با افزایش دما اگرچه شرایط انجام واکنش تأمین شده است اما بازده همچنان مطلوب نیست.

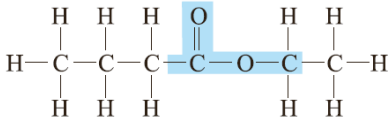
همه اینها نشان می دهد که اکسایش پارازایلن به ترفتالیک اسید دشوار است.

شیمیدان ها با پژوهش های فراوان دریافتند که استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب می تواند راهگشا باشد. (البته پژوهش ها برای یافتن واکنشی پربازده و با صرفه اقتصادی همچنان ادامه دارد.)

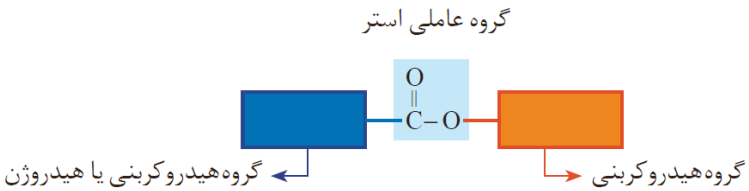
استرها

یادداشت های مهم:

- استرها دسته ای از مواد آلی هستند که منشأ بوی خوش شکوفه ها، گل ها، عطرها و نیز بو و طعم میوه ها هستند.
- بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود اتیل بوتانوات در آن است.



- نمایش گروه عاملی استر :



- مثال: استری با فرمول $C_4H_8O_2$
  - ساختار:
  - ساختار الکل و اسید سازنده:
  - نیروی بین مولکولی:
  - جرم مولی:
  - مقایسه نقطه جوش با اتانوییک اسید:

www.khaneshimi.com

☑ واکنش استری شدن:

یکی از ویژگی های مهم و کاربردی کربوکسیلیک اسیدها و الکل ها، واکنش میان آنهاست.
این مواد در شرایط مناسب واکنش می دهند و با از دست دادن آب، به استر تبدیل می شوند.

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + H-OR' \xrightarrow{H_2SO_4} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR' + H_2O$$

کربوکسیلیک اسید — الکل — استر

☑ مثال ۱: واکنش استیک اسید با اتانول:

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + HOCH_2CH_3 \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_2CH_3 + H_2O$$

اتانوئیک اسید — اتانول — اتیل اتانوات

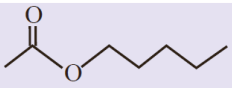
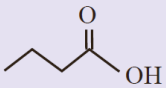
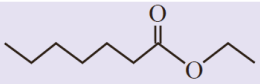
- اتیل اتانوات (اتیل استات) ⟵ حلال چسب

☑ مثال ۲: تولید اتیل بوتانوات در مقیاس صنعتی برای تولید شوینده با بوی آناناس:

$$CH_3CH_2CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + HO-CH_2CH_3 \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH_2CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2CH_3 + H_2O$$

بوتانوئیک اسید — اتانول — اتیل بوتانوات

☑ مثال ۳:

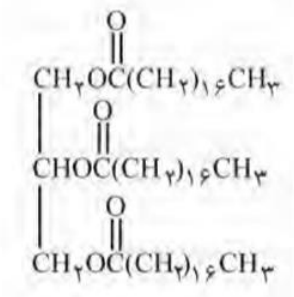
نام میوه	ساختار الکل سازنده	ساختار اسید سازنده	ساختار استر
موز			
سیب	CH_2OH		
انگور			

☑ استرها نیز در شرایط مناسب با آب واکنش می دهند و به الکل و اسید آلی سازنده تبدیل می شوند.
(این واکنش به آبکافت استرها معروف است.)
مثال: آبکافت اتیل بوتانوات:

$$CH_3CH_2CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2CH_3 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH_2CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + HO-CH_2CH_3$$

اتیل بوتانوات — بوتانوئیک اسید — اتانول

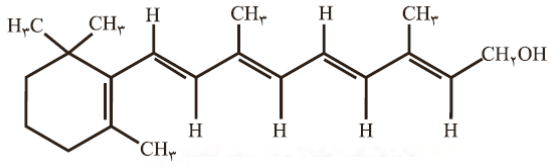
☑ استرهای سنگین (بلند زنجیر):



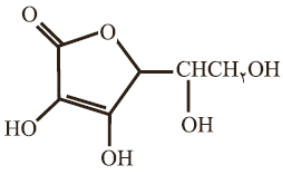
www.khaneshimi.com

ویتامین ها

ویتامین **A** :

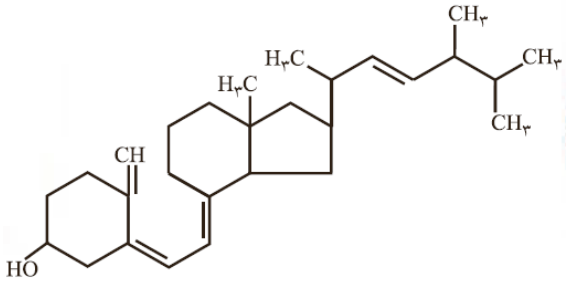


ویتامین **C** :

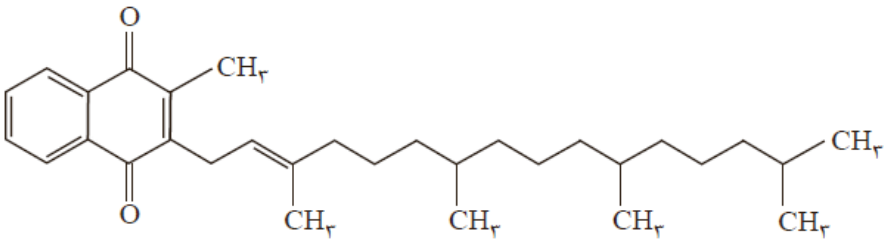


- مصرف بیش از اندازهٔ ویتامین **C** برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی کند.

ویتامین **D** :



ویتامین **K** :



www.khaneshimi.com

آمین ها

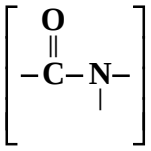
یادداشت های مهم:

- آمین، ترکیبی آلی است که در ساختار آنها اتم های **C**، **H** و **N** وجود دارد.
- متیل آمین، ساده ترین آمین است.
- وجود اتم نیتروژن، خواص شیمیایی و فیزیکی منحصر به فردی به آمین ها داده است.
  به طوری که بوی ماهی ناشی از آمین های موجود در آن است.
- بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین های دیگر است.

$$CH_3-\underset{\displaystyle H}{\overset{|}{N}}-H$$

www.khaneshimi.com

آمید ها

گروه عاملی آمید 

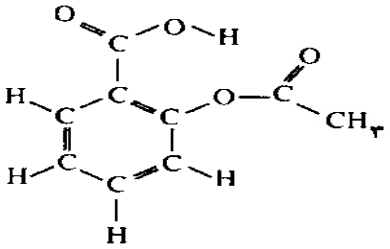
عامل آمیدی از واکنش اسید آلی با آمین به دست می آید.

هر چه نوع و تعداد گروه های عاملی در مولکول هدف بیشتر باشد، ساخت آن دشوارتر بوده و به دانش پیشرفته‌تر و فناوری کارآمدتری نیاز دارد.

www.khaneshimi.com

تست های کنکور – گروه های عاملی

۱. کدام عبارت درباره ی ترکیبی با فرمول ساختاری رو به رو، درست است؟ (تجربی ۸۵)



۱) فاقد گروه عاملی استری است.

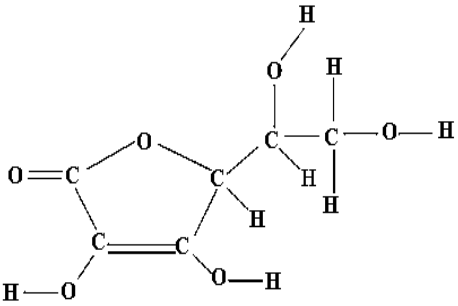
۲) فرمول مولکولی آن $C_9H_9O_4$ است.

۳) دارای گروه عاملی کربوکسیل و حلقه آروماتیک است.

٤) دارای گروه عاملی هیدروکسیل و خواص الکلی است.

---

۲. فرمول ساختاري روبه‌رو، به مولکول ..... مربوط است که ..... پیوند کوالانسي درساختار آن وجود دارد. (ریاضی ۸٦ خارج)



۱) آسپیرین- ۲۲

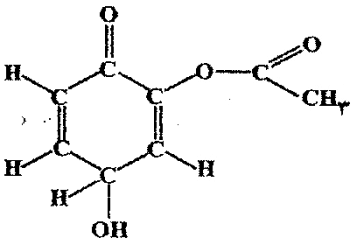
۲) آسپیرین - ۲۰

۳) ویتامین C - ۲۲

٤) ویتامین C - ۲۰

---

۳. در ساختار مولکولی ترکیب روبه رو، کدام گروه های عاملی شرکت دارند؟ (ریاضی ۸۸)



۱) کتونی- الکلی- استری

۲) آلدهیدی- الکلی- استری

۳) کتونی- الکلی- کربوکسیلی

٤) آلدهیدی- الکلی- کربوکسیلی

---

٤. کدام دو ترکیب، ایزومر ساختاری یکدیگرند؟ (ریاضی ۸۸ خارج)

۱) متانول – دی متیل اتر

۲) استون – اتانال

۳) اتانول – دی متیل اتر

٤) اتانول – دی اتیل اتر

---

۵. در میان ترکیب های رو به رو، کدام یک به ترتیب، از دسته استرها، اسیدهای کربوکسیلیک و کتون ها هستند؟ (تجربی ۸۸ خارج)

A) $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-H$

B) $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_3$

C) $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$

D) $CH_2-CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$

۱) C,B,A

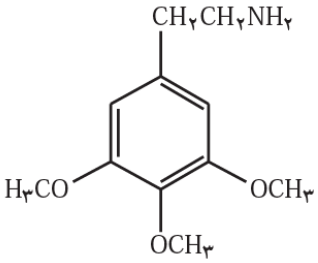
۲) D,A,B

۳) D,B,A

٤) D,C,B

www.khaneshimi.com

۶. کدام عبارت درباره ترکیبی که ساختار مولکولی آن نشان داده شده است، نادرست است؟ (تجربی ۸۹)



۱) از مشتق های بنزن است.
۲) دارای گروه های عاملی اتری است.
۳) دارای گروه عاملی آمینی است.
۴) فرمول مولکولی آن $C_{11}H_{18}NO_3$ است.

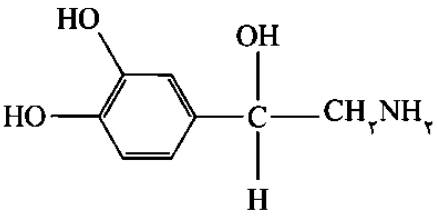
---

۷. در میان ترکیب های زیر، کدام یک به ترتیب از دسته ی کتون ها، استرها و اسیدهای کربوکسیلیک اند؟ (تجربی ۸۹)

۱) b,a,c
۲) c,b,a
۳) d,a,c
۴) d,b,a

---

۸. کدام بیان درباره ی ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده است، نادرست است؟
(تجربی ۸۹ خارج)



۱) دارای یک گروه آمینی است.
۲) دارای سه گروه هیدروکسیل است.
۳) یک ترکیب حلقوی مشتق از بنزن است.
۴) فرمول مولکولی آن $C_8H_{10}NO_3$ است.

---

۹. در کدام ردیف جدول روبه رو، نام با ترکیب مطابقت دارد؟ (تجربی ۸۹ خارج)

ردیف	ترکیب	نام
۱	$CH_3-CO-CH_3$	دی متیل اتر
۲	$C_2H_5-COO-CH_3$	متیل استات
۳	$C_2H_5-O-C_2H_5$	دی اتیل اتر
۴	CH_3-CHO	استون

۱) ردیف ۱
۲) ردیف ۲
۳) ردیف ۳
۴) ردیف ۴

---

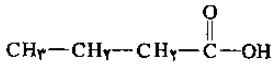
۱۰. کدام دو ترکیب ایزومرهای ساختاری یکدیگرند؟ (ریاضی ۹۰)

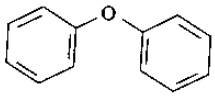
۱) متانول – متانال
۲) استون – اتانال
۳) اتانول – دی متیل اتر
۴) اتانول – دی اتیل اتر

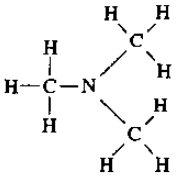
www.khaneshimi.com

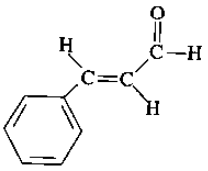
۱۱. با توجه به فرمول ساختاری ترکیب های زیر، می توان دریافت که ترکیب ..... یک ..... و ترکیب ..... یک ..... است. (تجربی ۹۰)

۱) ب) اتر، ت) کتون
۲) آ) استر، پ) آلکان
۳) ب) کتون، ت) آلدهید
٤) آ) کربوکسیلیک اسید، پ) آمین

آ) 

ب) 

پ) 

ت) 

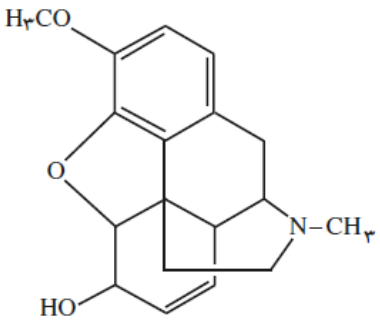
---

۱۲. کدام مطلب نادرست است؟ (ریاضی ۹۱ خارج)

۱) فرمول تجربی بنزن با فرمول تجربی ساده ترین آلکین یکسان است.
۲) در فرمول ساختاری اتانول هشت پیوند کووالانسی وجود دارد.
۳) شمار جفت الکترون های پیوندی در مولکول های اتان و کِتِن (حذف) برابر است.
٤) برخلاف گروه عاملی اتر، گروه عاملی کربونیل و استر دارای پیوند دوگانه کربن – اکسیژن است.

---

۱۳. کدام مطلب درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، نادرست است؟ (تجربی ۹۱ خارج)



۱) دارای دو گروه عاملی اتری است.
۲) فرمول مولکولی آن $C_{19}H_{17}O_3N$ است.
۳) دارای هفت جفت الکترون ناپیوندی در لایه ی ظرفیت اتم ها است.
٤) با جذب ٤ مولکول هیدروژن در فرایند هیدروژن دارشدن کاتالیزشده به یک ترکیب سیرشده مبدل می شود.

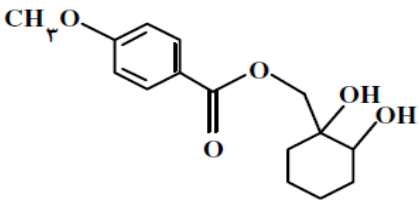
---

۱٤. کدام فرمول شیمیایی به یک استر مربوط و نام آن درست است؟ (ریاضی ۹۲)

۱) $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_3$ ، متیل استات
۲) C_2H_5-ONa، سدیم اتانوآت
۳) $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-ONa$، سدیم استات
٤) $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_3$، اتیل اتانوات

www.khaneshimi.com

۱۵. کدام گزینه درباره ی ترکیبی با فرمول روبه رو، درست است؟ (تجربی ۹۲)



۱) فاقد گروه استری است و می تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
۲) همه ی اتم های اکسیژن در آن دارای ٤ قلمرو الکترونی اند. (حذف)
۳) یک گروه عاملی کتونی و دو گروه عاملی هیدروکسیل دارد.
٤) فرمول مولکولی آن $C_{۱۵}H_{۲۰}O_۵$ است.

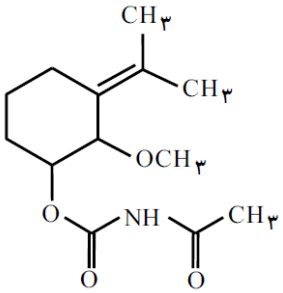
---

۱٦. در کدام ترکیب، نیروی جاذبه ی بین مولکولی از نوع پیوند هیدروژنی نیست؟ (ریاضی ۹۲ خارج)

۱) فنول (حذف)
۲) متیل استات
۳) اتانول
٤) بنزوئیک اسید

---

۱۷. کدام گزینه درباره ی ترکیبی با فرمول روبه رو، درست است؟ (تجربی ۹۲ خارج)



۱) فرمول مولکولی آن $C_{۱۳}H_{۲۱}NO_۴$ است.
۲) یک گروه عاملی آمین و دو گروه عاملی اتری دارد.
۳) یک گروه عاملی کتونی و یک گروه عاملی آلدهیدی دارد.
٤) همه ی اتم های کربن در آن دارای ٤ قلمرو الکترونی اند. (حذف)

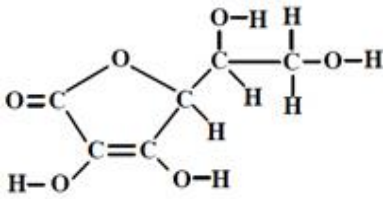
---

۱۸. پروپین با ۲ – پروپانول در کدام مورد مشابه است؟ $(H=۱, C=۱۲, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$ (تجربی ۹۳)

۱) در عدد اکسایش دو اتم کربن در مولکول آن ها
۲) درصد جرمی هیدروژن
۳) انحلال پذیری در آب
٤) مجموع شمار جفت الکترون های پیوندی

---

۱۹. با توجه به ساختار مولکولی ترکیب روبه رو، کدام عبارت نادرست است؟ (تجربی ۹۳)



۱) گروه عاملی اتری و استری در ساختار آن شرکت دارد.
۲) شمار قلمروهای الکترونی اتم های اکسیژن در آن یکسان است. (حذف)
۳) شمار اتم های کربن مولکول آن با مولکول ۲، ۲ – دی متیل بوتان یکسان است.
٤) شمار جفت الکترون های ناپیوندی در مولکول آن از مولکول اگزالیک اسید (حذف) بیشتر است.

---

۲۰. در کدام ترکیب، فرمول تجربی با فرمول مولکولی متفاوت است و فرمول مولکولی، مضرب بزرگتری از فرمول تجربی است؟ (ریاضی ۹۳ خارج)

۱) تولوئن (حذف)
۲) اوکتن
۳) گلوکز
٤) متیل استات

www.khaneshimi.com

۲۱. کدام مطلب نادرست است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$ (ریاضی ۹۳ خارج)

۱) اتین را می توان از واکنش آب با کلسیم کاربید تهیه کرد. (حذف)

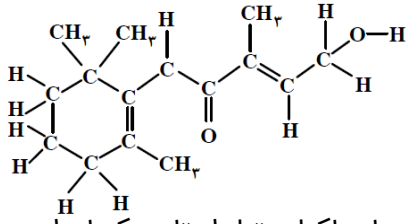
۲) ۸۹/۳ درصد جرم استئاریک اسید را کربن تشکیل می دهد.

۳) گرافیت یکی از دگرشکل های کربن است که ساختار لایه ای دارد و برخلاف الماس رسانای جریان برق است.

۴) اگر به جای گروه هیدروکسیل در مولکول فنول (حذف)، گروه اتیل بنشیند، نزدیک به ۱۲/۸ درصد افزایش جرم پیدا می کند.

---

۲۲. کدام گزینه درباره ی ترکیبی با فرمول روبه رو، درست است؟ (تجربی ۹۳ خارج)



۱) مولکول آن، یک عامل الکلی نوع دوم دارد. (حذف)

۲) یکی از مشتقات الکلی – کتونی سیکلوهگزان است.

۳) بالاترین عدد اکسایش اتم کربن در ساختار آن ۱+ است.

۴) شمار جفت الکترون های ناپیوندی لایه ی ظرفیت اتم های مولکول آن با مولکول متیل استات یکسان است.

---

۲۳. در کدام دو ترکیب داده شده، شمار اتم های کربن برابر است؟ (ریاضی ۹۴)

۱) بنزآلدهید، ۲ – هپتانون

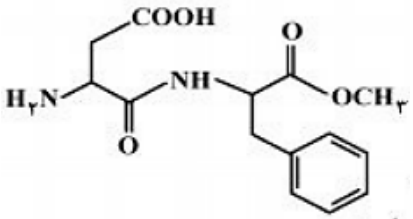
۲) اتیل بوتانوآت، هپتان

۳) تری متیل آمین، ۲ – متیل پروپان

۴) ۲ و ۵ – دی متیل هگزان، نفتالن

---

۲۴. کدام عبارت درباره ی ترکیب داده شده درست است؟ (تجربی ۹۴)



۱) در ساختار آن، ۱۱ جفت الکترون ناپیوندی در لایه ی آخر اتم ها وجود دارد.

۲) اتم های نیتروژن در آن دارای سه قلمرو الکترونی اند (حذف) و دارای پیوند آمیدی است.

۳) در واکنش با سه مول هیدروژن، همه ی پیوندهای دوگانه ی کربن – کربن در آن به پیوند یگانه ی $C-C$ تبدیل می شوند.

۴) شمار اتم های کربن در آن، سه برابر اتم های اکسیژن و شمار قلمروهای الکترونی اتم های اکسیژن در آن با یکدیگر برابر است. (حذف)

---

۲۵. همهٔ مطالب دربارهٔ دی متیل اتر درست اند، بجز: (ریاضی ۹۴ خارج)

۱) ایزومر اتانول بوده و یک ترکیب قطبی است.

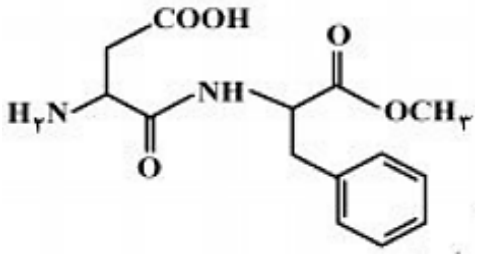
۲) فرمول شیمیایی آن $CH_3-CO-CH_3$ است.

۳) در ساختار مولکول آن، هشت پیوند بین اتم ها وجود دارد.

۴) دو جفت الکترون ناپیوندی در لایهٔ آخر اتم های آن، وجود دارد.

www.khaneshimi.com

۲۶. دربارهٔ ترکیب روبه رو، چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟ (ریاضی ۹۵)

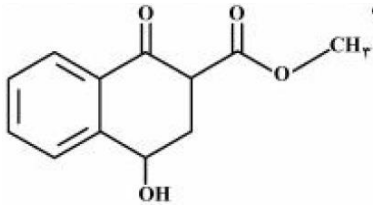


- دارای دو گروه آمینی است.
- ٦ اتم در آن دارای سه قلمرو الکترونی اند. (حذف)
- در ساختار آن تنها یک آلفا – آمینو اسید وجود دارد. (حذف)
- از آبکافت آن در شرایط قلیایی متانول بدست می آید.
- یک گروه عاملی کربوکسیل و یک گروه عاملی استری دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ٤) ٤

---

۲۷. در مولکول ترکیبی با ساختار روبه رو، کدام گروه های عاملی، وجود دارند؟ (تجربی ۹۵)



۱) استری، آلدهیدی، الکلی
۲) اتری، آلدهیدی، الکلی
۳) استری، کتونی، الکلی
٤) اتری، کتونی، الکلی

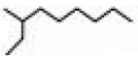
---

۲۸. بین مولکول های کدام ترکیب، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود ندارد؟ (ریاضی ۹٦)

۱) ویتامین C ۲) گلیسرین (حذف)
۳) استیک اسید ٤) تری متیل آمین

---

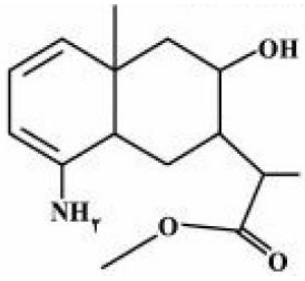
۲۹. کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟ (ریاضی ۹٦)

آ) فرمول مولکولی منتول $C_{10}H_{20}O$ است. (حذف)
ب) ۲- هپتانون و بنزآلدهید، گروه عاملی کربونیل دارند و ایزومر یکدیگرند.
پ) نام هیدروکربنی با فرمول نقطه – خط  ، ۳ – متیل نونان است.
ت) نسبت شمار اتم های H به شمار اتم های کربن در مولکول نفتالن، برابر ۱ است.

۱) آ، پ ۲) ب، پ
۳) ب، پ، ت ٤) آ، پ، ت

---

۳۰. کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ ترکیبی با ساختار روبه رو، درست است؟ (تجربی ۹٦)

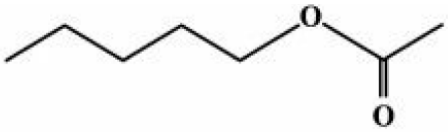


آ) فرمول مولکولی آن، $C_{15}H_{24}O_3N$ است.
ب) ۵ اتم در آن، هر یک دارای سه قلمرو الکترونی اند. (حذف)
پ) دارای گروه های عاملی آمینی، استری و الکلی است.
ت) در لایهٔ ظرفیت اتم های آن، ۱٤ الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۱) آ، پ ۲) پ، ت
۳) آ، پ، ت ٤) ب، پ، ت

www.khaneshimi.com

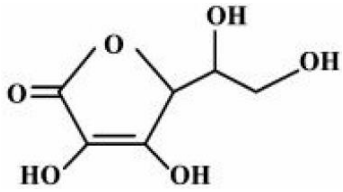
۳۱. بوی موز، اغلب مربوط به ترکیبی با ساختار نقطه – خط زیر است. اسید کربوکسیلیک و الکل سازندهٔ آن، کدام اند؟ (تجربی ۹۶)



۱) استیک اسید، ۱ – پنتانول
۲) فرمیک اسید، ۱ – بوتانول
۳) استیک اسید، ۱ – بوتانول
٤) فرمیک اسید، ۱ – پنتانول

---

۳۲. با توجه به ساختار ترکیب روبه رو (ویتامین C) چند اتم در آن دارای چهار قلمرو الکترونی اند (حذف) و نقطهٔ ذوب آن نسبت به استون چگونه است؟ (تجربی ۹۶)



۱) ۸، بالاتر
۲) ۷، بالاتر
۳) ۸، پایین تر
٤) ۷، پایین تر

---

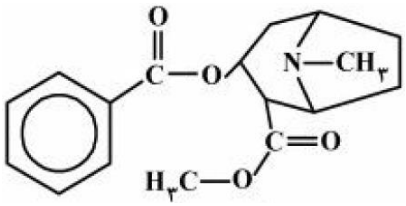
۳۳. اگر در مولکول کلرومتان، به جای اتم کلر، گروه عاملی کربوکسیل بنشیند، چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ ترکیب به دست آمده درست است؟ (ریاضی ۹۶ خارج)

- ترکیبی با فرمول تجربی CH_2O تشکیل می شود.
- دو الکترون بر شمار الکترون های ناپیوندی آن افزوده می شود.
- عدد اکسایش اتم کربن مربوط به گروه متیل، یک واحد کاهش می یابد.
- ترکیب حاصل، خاصیت اسیدی قوی تر از متانوییک اسید خواهد داشت. (حذف)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ٤) ٤

---

۳٤. دربارهٔ ترکیبی با فرمول ساختاری روبه رو، کدام موارد از مطالب زیر درست اند؟ (تجربی ۹۶ خارج)



آ) دارای یک گروه عاملی آمینی است.
ب) دارای دو گروه عاملی استری است.
پ) هر مول آن با ۲۵ مول اکسیژن می سوزد.
ت) ۱۰ اتم در مولکول آن، هر یک ۳ قلمرو الکترونی دارند. (حذف)
ث) ۱۷ جفت الکترون پیوندی بین اتم های کربن در مولکول آن وجود دارد.

۱) آ، ب، ت ۲) ب، پ، ت
۳) آ، ب، پ، ث ٤) ب، پ، ت، ث

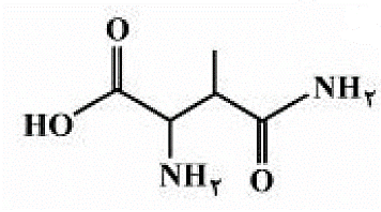
www.khaneshimi.com

۳۵. کدام دو ترکیب، هم پار (ایزومر) هستند؟ (ریاضی ۹۷)

۱) سیانواتن؛ پروپان آمین
۲) ۱- بوتانول ؛ دی اتیل اتر
۳) استیک اسید ؛ فرم آلدهید
٤) دی‌نیتروژن تتراکسید؛ نیتروژن دی اکسید

---

۳٦. چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیبی با ساختار مولکولی داده شده، درست است؟ (ریاضی ۹۷)

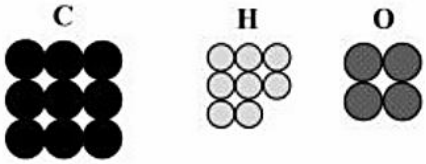


- دارای خصلت آمفوتری است. (حذف)
- می توان از آن در تهیه پلی آمید ها، استفاده کرد.
- بخشی از ساختار آن مشابه آلفا – آمینو اسیدها است. (حذف)
- شمار اتم های کربن در مولکول آن با شمار اتم های کربن در مولکول هگزان، برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ٤) ٤

---

۳۷. با توجه به شمار اتم های تشکیل دهنده یک مولکول از یک ماده شیمیایی (مطابق شکل)، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$ (ریاضی ۹۷)

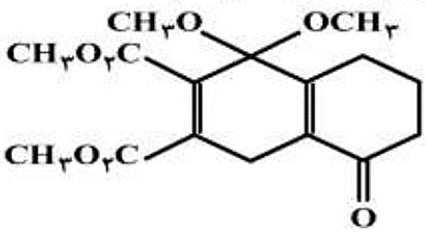


- به مولکول بنزآلدهید مربوط است.
- یک ترکیب زنجیری سیر شده است.
- به تقریب ۳۵/۵٦ درصد جرم آن را اکسیژن تشکیل می دهد.
- نسبت جرم اتم های کربن به جرم اتم های هیدروژن در آن، برابر ۱۳/۵ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ٤) ٤

---

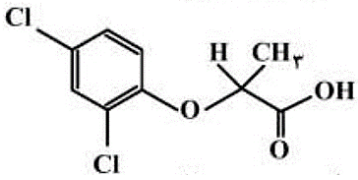
۳۸. درباره ترکیبی با ساختار مولکولی رو به رو، کدام مطلب درست است؟ (تجربی ۹۷)



۱) در محلول گرم و با $pH=14$، پایدار است.
۲) بالاترین عدد اکسایش اتم کربن در آن، +۲ است.
۳) هشت پیوند یگانه $C-O$ در ساختار آن شرکت دارد.
٤) دوازده جفت الکترون ناپیوندی در ساختار آن وجود دارد.

---

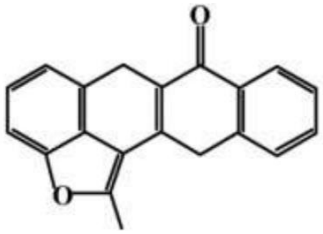
۳۹. کدام عبارت درباره ترکیب روبه رو، درست است؟ (ریاضی ۹۷ خارج)



۱) در ساختار آن، حداکثر شش اتم دارای سه قلمرو الکترونی اند. (حذف)
۲) شمار اتم های کربن آن با شمار اتم های مولکول اوکتان یکسان است.
۳) با جایگزینی اتم اکسیژن گروه اتر در آن با گروه NH، یک مشتق آلفا – آمینو اسید به دست می آید. (حذف)
٤) مجموع شمار الکترون های ناپیوندی اتم های کلر در آن، کمتر از مجموع شمار الکترون های ناپیوندی در اتم های اکسیژن آن، است.

www.khaneshimi.com

۴۰. درباره ترکیبی با ساختار مولکولی رو به رو، کدام مطلب، درست است؟ (تجربی ۹۷ خارج)



۱) به خوبی در آب حل می شود.
۲) دارای گروه های عاملی کتونی و استری است.
۳) حداکثر، ۱۶ اتم کربن در آن، دارای سه قلمرو الکترونی اند. (حذف)
۴) از سوختن کامل هر مولکول آن، ۲۰ مولکول CO_2 تشکیل می شود.

---

۴۱. در مقایسه اتیل بوتانوآت با سیانواتن، کدام مورد، درست است؟ (تجربی ۹۷ خارج)
۱) کاربرد مشابهی در تهیه پلیمرها دارند.
۲) شمار جفت الکترون های پیوندی در مولکول آن ها، یکسان است.
۳) نسبت شمار اتم های هیدروژن به شمار اتم های کربن در مولکول آن ها، برابر است.
۴) اتم‌های کربن با عدد اکسایش مشابه هر یک از سه اتم کربن مولکول سیانواتن، در مولکول این استر یافت می شود.

---

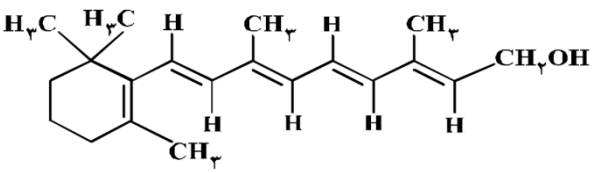
۴۲. کدام مطلب، درباره فرمیک اسید، درست است؟ (ریاضی ۹۸)
۱) پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید، است.
۲) با آب، پیوند هیدروژنی، تشکیل می دهد.
۳) در ساختار آن، پنج جفت الکترون ناپیوندی، وجود دارد.
۴) به صورت مصنوعی تهیه می شود و در طبیعت یافت نمی شود.

---

۴۳. کدام مطلب درست است؟ (تجربی ۹۸)
۱) آبگریزی $C_6H_{13}OH$، از آب گریزی متانول کمتر است.
۲) در C_3H_7OH، پیوند هیدروژنی، بر نیروی واندروالسی غلبه دارد.
۳) در $C_5H_{11}OH$، بخش ناقطبی مولکول کاملا بر بخش قطبی آن، غلبه دارد.
۴) انحلال پذیری C_4H_9OH در چربی از انحلال پذیری C_3H_7OH، کمتر است.

---

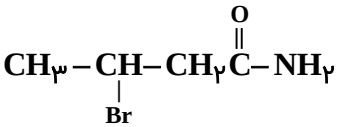
۴۴. اگر ویتامین آ با ساختار زیر، با استفاده از اتانوییک اسید به استر مربوطه تبدیل شود، کدام مورد، درست است؟ (تجربی ۹۸)



۱) فرآورده واکنش، نوعی پلی استر است.
۲) انحلال پذیری آن در آب، افزایش می یابد.
۳) خاصیت آبگریزی فرآورده آلی، کاهش می یابد.
۴) جرم فراورده آلی از مجموع جرم دو واکنش دهنده، کمتر است.

www.khaneshimi.com

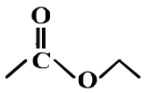
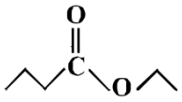
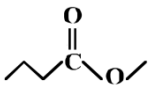
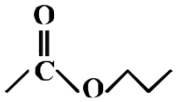
۴۵. کدام مطلب دربارهٔ ترکیب زیر درست است؟ (تجربی ۹۸ ق)



۱) اگر به جای برم، گروه عاملی آمین قرار گیرد، ایزومری از آلفا- آمینواسید به دست می‌آید. (حذف)
۲) هیدروکربن سیر شدهٔ دارای شمار اتم‌های کربن یکسان با آن، دوازده اتم هیدروژن دارد.
۳) در مجموع، ۶ جفت الکترون ناپیوندی در ساختار آن وجود دارد.
۴) همهٔ اتم‌ها غیر از هیدروژن در آن، چهار قلمرو الکترونی دارند. (حذف)

---

۴۶. فرمول «نقطه- خط»، چند ترکیب زیر، درست است؟ (ریاضی ۹۸ خارج)

- اتیل اتانوآت: 
- اتیل بوتانوآت: 
- متیل پروپانوآت: 
- پروپیل اتانوآت: 

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

---

۴۷. نوع نیروهای بین مولکولی در کدام ترکیب، متفاوت از ترکیب های داده شده دیگر است؟
(ریاضی ۹۸ خارج)

۱) پلی اتن ۲) پروپان
۳) نفتالن ۴) ویتامین C

---

۴۸. تفاوت مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن در مولکول ۱- بوتانول با مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن در مولکول ۲- متیل -۲- پروپانول، کدام است؟ (ریاضی ۹۸ خارج ق)

۱) صفر ۲) ۲+ ۳) ۱- ۴) ۲-

---

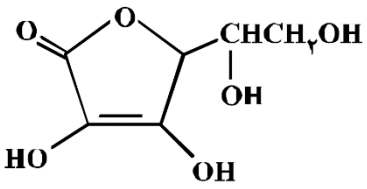
۴۹. چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟ (ریاضی ۹۸ خارج ق)

- مولکول اتیلن گلیکول، دو گروه هیدروکسیل دارد.
- فرمول تجربی ۱ – پروپانول با ۲ – پروپانول متفاوت است.
- نام شیمیایی گلیسیرین، ۱، ۲، ۳ – پروپان تری ال، است. (حذف)
- متانول یا الکل میوه از تخمیر کربوهیدرات های موجود در میوه ها تولید می شود. (حذف)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

www.khaneshimi.com

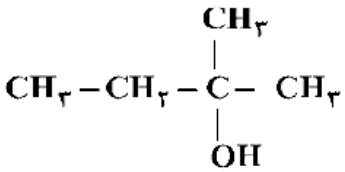
۵۰. با توجه به ساختار مولکول ویتامین **C** که نشان داده شده، کدام مطلب درباره آن درست است؟
$(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$ (تجربی ۹۸ خارج)



۱) فاقد گروه عاملی استری است.
۲) بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد و در آب حل نمی شود.
۳) نسبت شمار پیوندهای یگانه به شمار پیوندهای دوگانه بین اتم ها در آن، برابر ۸/۵ است.
٤) شمار گروه های عاملی هیدروکسیل در مولکول آن، برابر شمار این گروه در مولکول اتیلن گلیکول است.

---

۵۱. کدام گزینه درباره ۲ – متیل – ۲ – بوتانول (شکل زیر)، نادرست است؟ (تجربی ۹۸ خارج ق)
$(O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$



۱) انحلال پذیری آن در آب از ۱ – پروپانول کمتر است.
۲) بیش از ٦٨ درصد جرم مولکول آن را کربن تشکیل می دهد.
۳) عدد اکسایش اتم کربن شماره ۲ در مولکول آن، برابر ۲+ است.
٤) فرمول مولکولی آن، مشابه فرمول مولکولی ۱ – پنتانول است.

---

www.khaneshimi.com

شیمی آلی در کنکور ۹۹

۱. کدام مطلب زیر نادرست است؟ $(H=1, C=12: g.mol^{-1})$ (ریاضی ۹۹)

۱) نام آلکانی با فرمول $(C_2H_5)_3CH$، ۳- اتیل پنتان و همپار هپتان است.

۲) سیکلوپنتان همپار پنتن است و نسبت شمار اتم های کربن به هیدروژن در آن، ۱ به ۲ است.

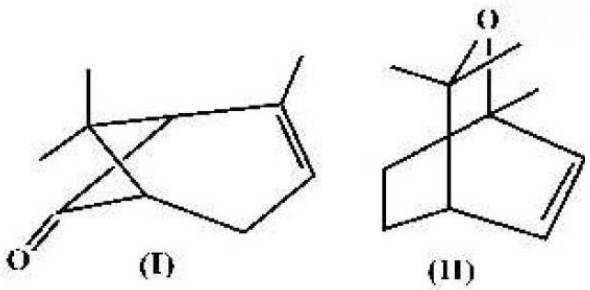
۳) بنزن یک هیدروکربن سیر نشده است و در واکنش کامل با هیدروژن، به سیکلوهگزان مبدل می شود.

۴) تفاوت جرم مولی ششمین عضو خانواده آلکین ها با جرم مولی ششمین عضو خانواده آلکان ها، برابر ۱۴ گرم است.

---

۲. کدام مطلب درباره ترکیب هایی با ساختارهای «نقطه- خط» زیر، درست است؟ (ریاضی ۹۹)

$(H=1, C=12, O=16, Br=80: g.mol^{-1})$



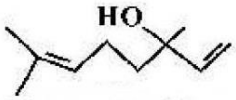
۱) تفاوت جرم مولی دو ترکیب برابر ۴ گرم است.

۲) ۳/۸ گرم از ترکیب **(II)** با ۶ گرم برم واکنش کامل می دهد.

۳) دو ترکیب، همپارند و ترکیب **(I)**، یک عامل کتونی دارد.

۴) برای سوختن کامل ۷/۵ گرم ترکیب **I**، ۱۴/۵۶ لیتر گاز اکسیژن در شرایط **STP** مصرف می شود.

---

۳. مخلوطی از بنزآلدهید و یک ترکیب با ساختار 

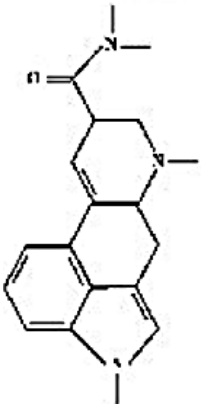
درون یک ظرف در بسته به طور کامل سوزانده می شود. اگر میزان آب حاصل برابر ۷/۸ مول و CO_2 تولید شده برابر ۹/۴ مول باشد، درصد مولی بنزآلدهید در این مخلوط کدام است؟ (از سوختن هر دو ترکیب، $CO_2(g)$ و $H_2O(l)$، تشکیل می شود، $(H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1})$ (ریاضی ۹۹)

۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) ۳۰

www.khaneshimi.com

٤. درباره ترکیبی با فرمول «خط- نقطه» نشان داده شده در شکل، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(تجربی ۹۹)



آ) شمار جفت الکترون های ناپیوندی روی اتم های آن برابر ۵ است.
ب) در مولکول آن، سه گروه عاملی آمینی و یک گروه کتونی وجود دارد.
پ) فرمول مولکولی آن، $C_{16}H_{16}N_3O$ و دارای دو نوع گروه عاملی است.
ت) نسبت شمار اتم های کربن به اتم های نیتروژن در مولکول آن، به ٦/٣ نزدیک است.

۱) آ، ت ۲) آ، ب ۳) ب، پ ٤) ب، ت

---

۵. برای سوزاندن کامل ۰/۰۱ مول از یک هیدروکربن زنجیره ای با فرمول $C_{40}H_n$، ۰/٥٤ مول اکسیژن خالص مصرف می شود. فرمول مولکولی این ترکیب کدام است و چند پیوند دوگانه در ساختار مولکول آن شرکت دارد؟ (تجربی ۹۹)

$C_{40}H_n(s)+O_2(g)\longrightarrow H_2O(g)+CO_2(g)$ (معادله واکنش موازنه شود.)

۱) $C_{40}H_{62}$، ۱۰ ۲) $C_{40}H_{60}$، ۱۱
۳) $C_{40}H_{56}$، ۱۳ ٤) $C_{40}H_{54}$، ۱٤

---

٦. ۵/۱ از ماده اصلی تولید کننده بوی نوعی میوه در شرایط مناسب در محیط اسیدی با آب واکنش داده و ترکیب A را به همراه ۰/۸ گرم متانول تولید می کند. در صورتی که بازده واکنش برابر ۵۰ درصد باشد، جرم مولکولی ماده A و فرمول مولکولی ماده اولیه کدام است؟ (تجربی ۹۹)

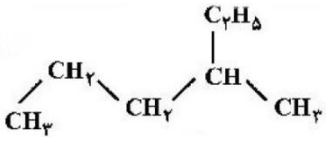
$(H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1})$

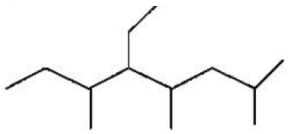
$C_nH_{2n}O_2+H_2O\xrightarrow{H^+}A+CH_3OH$

۱) $C_5H_{10}O_2$، ۸۸ ۲) $C_4H_8O_2$، ۸۸
۳) $C_6H_{12}O_2$، ۱۱٦ ۳) $C_7H_{14}O_2$، ۱۱٦

www.khaneshimi.com

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

آ)  ؛ ۲ –اتیل پنتان

ب)  ؛ ۵- اتیل- ۲، ٤، ٦- تری متیل اوکتان

پ) $(CH_3)_2CH-CH_2CH(CH_3)_2$ ؛ ۲، ٤- دی متیل پنتان

ت) $CH_3(CH_2)_2CH(CH_3)CH(CH_3)CH(CH_3)_2$ ؛ ٤، ٥، ٦- تری متیل هپتان

۱) آ، ت ۲) ب، پ ۳) آ، ب، پ ٤) ب، پ، ت

---

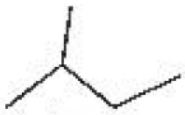
۸. ۸/٤ گرم از دومین عضو خانواده آلکن ها در واکنش با کلر کافی، چند گرم ترکیب کلردار تشکیل می دهد؟ $(H=1,C=12,Cl=35/5:g.mol^{-1})$ (ریاضی ۹۹ خارج)

۱) ۲٦/٤ ۲) ۲۲/٦ ۳) ۲۹/۷ ٤) ۲۷/۹

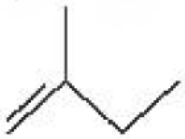
---

۹. هر لیتر از یک هیدروکربن گازی در شرایط STP، ۲/٥ گرم جرم دارد. درصد جرمی تقریبی کربن در آن کدام است و فرمول «نقطه – خط» آن به کدام صورت می تواند باشد؟ $(H=1,C=12,:g.mol^{-1})$ (تجربی ۹۹ خارج)

۱) ۸٥/۷۱ ،

۲) ۸٥/۷۱ ، 

۳) ۷۸/۱٥ ،

٤) ۷۸/۱٥ ، 

---

۱۰. 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؟ (تجربی ۹۹ خارج)

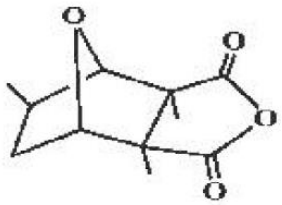
$(H=1,C=12,Br=80:g.mol^{-1})$

۱) ۱٦/۳٥ ۲) ۱۷/٥ ۳) ٦/٥٦ ٤) ٦/۱٥

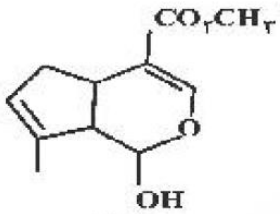
www.khaneshimi.com

۱۱. کدام مطلب درباره دو مولکول با ساختارهای زیر، درست است؟ (تجربی ۹۹ خارج)

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



(I)

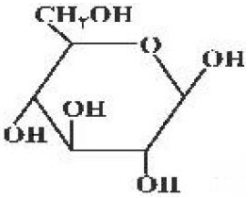


(II)

۱) ترکیب **II** دارای گروه کتونی است.
۲) شمار پیوندهای دوگانه در دو ترکیب، برابر است.
۳) نسبت جرم هیدروژن به جرم کربن در ترکیب **(II)**، به تقریب ۰/۱۰۶ است.
٤) دو ترکیب باهم ایزومرند و تفاوت آن ها در شمار جفت الکترون های ناپیوندی روی اتم های آن ها است.

---

۱۲. کدام مطلب زیر، درباره ترکیبی با ساختار روبه رو، نادرست است؟ (تجربی ۹۹ خارج)



۱) چهار گروه **CHOH** در مولکول آن وجود دارد.
۲) مولکول آن، دارای پنج گروه عاملی و یک گروه اتری است.
۳) با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می شود و مقدار انحلال پذیری آن مشابه اتانول است.
٤) نسبت شمار اتم های هیدروژن به شمار اتم های کربن در مولکول آن، مشابه مولکول هگزن است.

---

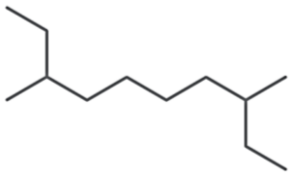
۱۳. اگر از آبکافت یک استر با فرمول مولکولی $C_9H_{18}O_2$، در محیط اسیدی، الکل تشکیل شده انحلال پذیری کمی در آب داشته باشد و اسید تولید شده به هر نسبتی در آب حل شود، اسید و الکل سازنده این استر کدام اند؟ (تجربی ۹۹ خارج)

۱) اتانوئیک اسید، هپتانول
۲) هپتانوئیک اسید، اتانول
۳) هگزانوئیک اسید، پروپانول
٤) پنتانوئیک اسید، بوتانول

www.khaneshimi.com

شیمی آلی در کنکور ۱۴۰۰

۱. کدام موارد از مطالب زیر، درباره آلکانی با فرمول «پیوند – خط» روبه رو درست است؟ (ریاضی ۱۴۰۰)
$(H=1, C=12: g.mol^{-1})$



آ) نام آن ۲ – اتیل – ۷ – متیل نونان است.
ب) جرم مولی آن، ۴/۱۵ برابر جرم مولی پروپین است.
پ) فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی ۳ – اتیل دکان، یکسان است.
ت) شمار گروه های CH_2 در مولکول آن، ۱/۵ برابر شمار گروه های CH_3 است.

۱) آ، ت ۲) پ، ت ۳) آ، ب، پ ۴) ب، پ، ت

---

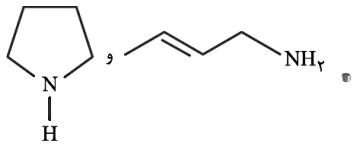
۲. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ $(H=1, C=12, Br=80: g.mol^{-1})$ (ریاضی ۱۴۰۰)

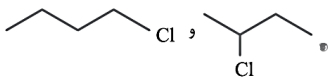
- گاز متان، سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.
- ۰/۲۵ مول از هر آلکن، با ۴۰ گرم برم، واکنش کامل می دهد.
- در مولکول آلکن ها، دو اتم کربن وجود دارد که هر یک، به سه اتم دیگر متصل اند.
- جرم مولی دومین عضو خانواده آلکان‌ها، ۰/۷۵ جرم مولی دومین عضو خانواده آلکین‌هاست.

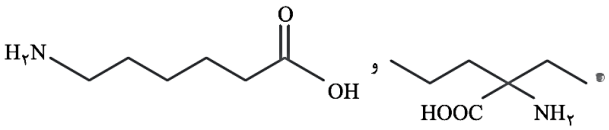
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

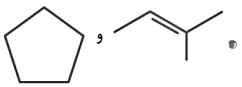
---

۳. در چند مورد زیر، دو ترکیب با یکدیگر همپارند؟ (ریاضی ۱۴۰۰)





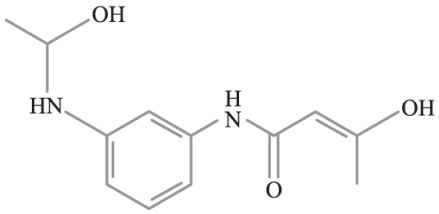




۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

www.khaneshimi.com

٤. درباره مولکول فرضی با ساختار زیر، کدام مطلب درست است؟ (ریاضی ١٤٠٠)



١) شمار اتم های کربن در آن، ٤/٥ برابر شمار اتم های اکسیژن است.
٢) دارای گروه عاملی هیدروکسیل و واحد تکرار شونده تشکیل پلی آمید است.
٣) شمار پیوندهای یگانه بین اتم های آن، ٥/٤ برابر شمار پیوندهای دوگانه بین آن ها است.
٤) شمار اتم های هیدروژن، ١/٢٥ برابر شمار جفت الکترون های ناپیوندی روی اتم ها در آن است.

---

٥. ١١/٢ لیتر مخلوطی از گازهای اتان، اتن و اتین در شرایط **STP**، با ٠/١٥ 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؟ (تجربی ١٤٠٠)

١) ٢٠ ٢) ٤٠ ٣) ٦٠ ٤) ٨٠

---

٦. چند مورد از داده‌های جدول زیر، درباره ترکیب های آلی داده شده، نادرست است؟ (تجربی ١٤٠٠)

ترکیب آلی	نیروهای بین مولکولی	انحلال پذیری در آب	گروه عاملی	قطبیت
اتانول	هیدروژنی	بسیار زیاد	هیدروکسید	قطبی
استون	واندروالس	بسیار زیاد	کربونیل	ناقطبی
متیل آمین	هیدروژنی	کم	آمین	قطبی

١) ٢ ٢) ٣ ٣) ٤ ٤) ٥

www.khaneshimi.com

۷. نام کدام دو آلکان با فرمول ارائه شده برای آن‌ها، مطابقت دارد؟ (تجربی ۱۴۰۰)

آ) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-\underset{\underset{CH_2-CH_3}{|}}{CH}-CH_3$: ۲ – اتیل، ٤ – متیل پنتان

ب) $CH_3CH_2C(CH_3)_2CH_2CH_3$: ۳، ۳ – دی متیل پنتان

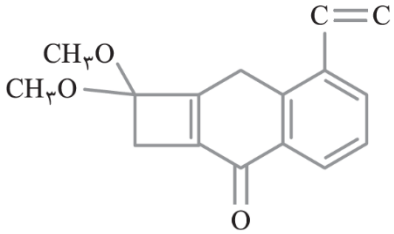
پ) $(CH_3)_3CCH_2CH(CH_3)_2$: ۲، ۲، ٤ – تری متیل پنتان

ت) $CH_3-CH_2-\underset{\underset{CH_3-CH_2}{|}}{CH}-\underset{\underset{CH_2-CH_3}{|}}{CH}-CH_3$: ۲، ۳ – دی اتیل پنتان

۱) آ، ت ۲) آ، ب ۳) پ، ت ۴) ب، پ

---

۸. با توجه به ساختار «پیوند – خط» مولکولی که نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟ $(H=1,C=12:g.mol^{-1})$ (تجربی ۱۴۰۰)



- دارای دو گروه اتری، یک گروه کتونی و یک حلقه بنزنی است.
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن با شمار پیوندهای دوگانه در مولکول آن، برابر است.
- اگر در آن، اتم های هیدروژن جایگزین گروه‌های متیل شود، کاهش جرم مولی آن برابر جرم مولی اتن می شود.
- نسبت شمار اتم های کربن به هیدروژن در آن، با نسبت شمار اتم های هیدروژن به کربن در مولکول بنزن، برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

---

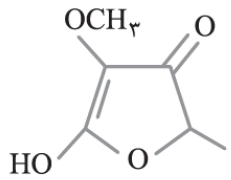
۹. چند مورد از مطالب زیر، درباره ی هیدروکربنی با فرمول: $(CH_3)_2HC(CH_2)_2C(CH_3)_3$، درست است؟ $(H=1,C=12,O=16:g.mol^{-1})$ (تجربی ۱۴۰۰)

- با ۳ – متیل اوکتان، همپار است.
- جرم مولی آن، ۴ برابر جرم مولی متانول است.
- ۷۲/۵ درصد جرم مولی آن را کربن تشکیل می‌دهد.
- مجموع عددها در نام آن بر اساس قواعد آیوپاک، برابر ۹ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

www.khaneshimi.com

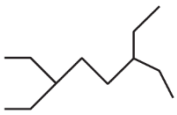
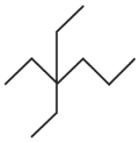
۱۰. چند نوع اتم کربن، بر پایه تفاوت عدد اکسایش، در ترکیب با فرمول «پیوند – خط» زیر وجود دارد؟ (تجربی ۱۴۰۰)



۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

---

۱۱. نام چند آلکان که فرمول «پیوند – خط» آن ها نشان داده شده، درست است؟ (ریاضی ۱۴۰۰ خارج)

-  : ۲ ، ۵ – دی اتیل هپتان
-  : ۳ ، ۳ – دی‌اتیل هگزان
- : ۲ ، ۲ – دی‌متیل هپتان
- : ۲ ، ۶ – دی‌متیل اوکتان

---

۱۲. فرمول مولکولی کدام ترکیب با فرمول مولکولی سه ترکیب دیگر متفاوت است و در ساختار مولکول کدام ترکیب، دو گروه $\mathbf{CH}$ وجود دارد؟ (ریاضی ۱۴۰۰ خارج)

آ) ۳ – متیل هپتان ب) ۲ – متیل هگزان
پ) ۳، ۳ – دی متیل هگزان ت) ۳ – اتیل، ۲ – متیل پنتان
۱) آ، پ ۲) آ، ت ۳) ب، پ ۴) ب، ت

---

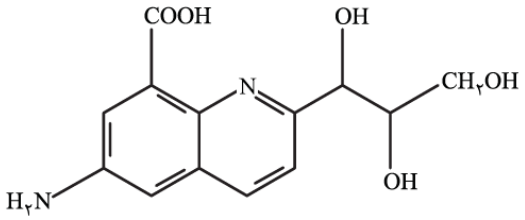
۱۳. ترکیبی با فرمول مولکولی C_6H_{14}، دارای چند همپار است و در نام چند همپار آن، واژه «پنتان» وجود دارد؟ (ریاضی ۱۴۰۰ خارج)

۱) ۵، ۲ ۲) ۵، ۳ ۳) ۶، ۳ ۴) ۶، ۲

www.khaneshimi.com

۱۴. درباره مولکول ترکیبی با ساختار زیر، کدام مطلب درست است؟ (ریاضی ۱۴۰۰ خارج)

$(H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1})$



۱) شمار جفت الکترون های ناپیوندی با شمار اتم های کربن در آن برابر است.
۲) تفاوت جرم اتم های نیتروژن و هیدروژن در آن، ۰/۱۷۵ جرم اتم های اکسیژن است.
۳) شمار پیوندهای دوگانه کربن – کربن در آن، ۵ برابر شمار گروه های کربوکسیل است.
۴) شمار پیوندهای یگانه کربن – کربن در آن، ۲ برابر شمار پیوندهای یگانه کربن – اکسیژن است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ٤

---

۱۵. 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) (تجربی ۱۴۰۰ خارج)

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

۱) ۵۶/۰ ۲) ۶۵/۰ ۳) ۸۶/۹ ۴) ۸۹/۶

---

۱۶. اگر ساختار مولکول یک آلکان به گونه ای باشد که در آن چهار گروه متیل به دو اتم کربن متصل بوده و تنها دارای یک گروه CH_2 و مجموع اعداد در نام آن بر اساس قواعد آیوپاک، برابر ۶ باشد، کدام موارد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟ $(H=1, C=12: g.mol^{-1})$ (تجربی ۱۴۰۰ خارج)

آ) همپار هپتن است.
ب) شمار اتم های کربن در شاخه اصلی آن، برابر ۵ است.
پ) از سه بخش یکسان تشکیل شده است.
ت) جرم مولی آن، ۲/۵ برابر جرم مولی پروپین است.

۱) آ، پ ۲) پ، ت ۳) آ، ب، ت ۴) ب، پ، ت

www.khaneshimi.com

۱۷. چند مورد از مطالب زیر، درباره فراورده واکنش برم مایع با پروپن درست است؟ (تجربی ۱۴۰۰ خارج)

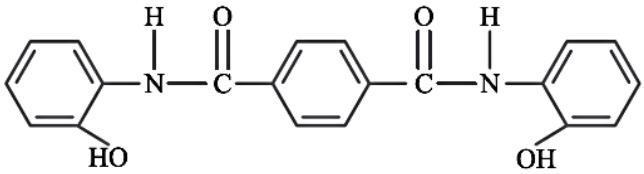
$$C_3H_6(g) + Br_2(l) \rightarrow C_3H_6Br_2(l)$$

- نام آن، ۱ و ۲ – دی برمو پروپان است.
- مجموع عدد اکسایش اتم های کربن در آن، برابر **۴–** است.
- همه اتم ها در آن، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره خودند.
- شمار جفت الکترون های ناپیوندی اتم های آن، ۰/۶ شمار جفت الکترون های پیوندی آن است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

---

۱۸. درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، کدام مطلب درست است؟ (تجربی ۱۴۰۰ خارج)



۱) شمار پیوندهای کربن – هیدروژن در مولکول آن، برابر ۱۴ است.
۲) شمار پیوندهای یگانه بین اتم ها در مولکول آن، برابر ۲۴ است.
۳) شماره جفت الکترون های ناپیوندی در مولکول آن با شماره پیوندهای دوگانه کربن – کربن، برابر است.
۴) مولکول آن، از دو بخش مشابه متصل به یک حلقه بنزنی شامل دو گروه آمیدی، تشکیل شده است.

---

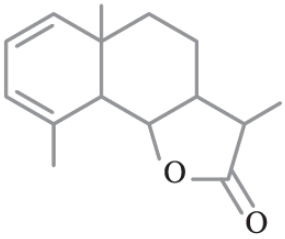
۱۹. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (تجربی ۱۴۰۰ خارج)

- عدد اکسایش اتم کربن در مولکول متانوئیک اسید، برابر ۴+ است.
- الکل هایی که مولکول آن ها تا پنج اتم کربن دارد، به خوبی در آب حل می شوند.
- با افزایش طول زنجیره کربنی کربوکسیلیک اسیدها، قدرت اسیدی آن ها، کاهش می یابد.
- در ساختار دست کم یکی از ترکیب های آلی موجود در بادام، گروه عاملی آلدهید وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

---

۲۰. با توجه به فرمول «پیوند – خط» ترکیبی که نشان داده شده، کدام موارد از مطالب زیر درباره آن، درست است؟ (تجربی ۱۴۰۰ خارج)



آ) می تواند در واکنش تشکیل پلی استر به کار رود.
ب) دارای یک گروه عاملی کتونی و یک گروه عاملی اتری است.
پ) در شرایط مناسب، هر مول از آن می تواند با دو مول برم مایع، واکنش دهد.
ت) نسبت شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن به شمار جفت الکترون های ناپیوندی، برابر ۳/۵ است.

۱) آ، ب ۲) آ، ت ۳) ب، پ ۴) پ، ت

www.khaneshimi.com

شیمی آلی در کنکور ۱۴۰۱

۱. تفاوت جرم ۸۹/۶ لیتر از سومین عضو خانواده آلکین و همین حجم از سومین عضو خانواده آلکان که هر دو گاز و در شرایط **STP** اند، با جرم کدام هیدروکربن برابر است؟ $\left(H=1,C=12:g.mol^{-1}\right)$ (ریاضی ۱۴۰۱)

۱) اتان
۲) اتین
۳) دومین عضو خانواده آلکن
۴) دومین عضو خانواده آلکین

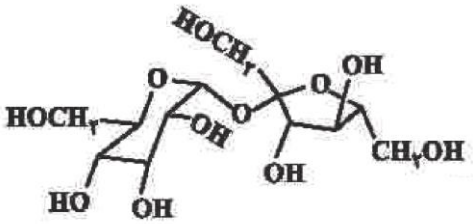
---

۲. برای سوختن کامل ۶/۴ گرم نفتالن، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط **STP**، لازم است. این مقدار اکسیژن، از تجزیه چند گرم محلول ۵۰ درصد جرمی هیدروژن پراکسید (با فراورده‌های آب و اکسیژن) به دست می‌آید؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $H=1,C=12,O=16:g.mol^{-1}$) (ریاضی ۱۴۰۱)

۱) ۱۳/۴۴ ، ۸۱/۶
۲) ۱۳/۴۴ ، ۶۲/۴
۳) ۱۶/۸۶ ، ۸۱/۶
۴) ۱۶/۸۶ ، ۶۲/۴

---

۳. با توجه به فرمول ساختاری ترکیب داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (ریاضی ۱۴۰۱)
$\left(H=1,C=12,O=16:g.mol^{-1}\right)$

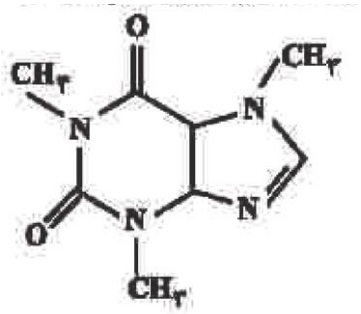


- انحلال پذیری آن در آب، بیشتر از انحلال پذیری آن در بنزن است.
- شمار اتم‌های کربن در آن، دو برابر شمار گروه‌های هیدروکسیل است.
- ترکیبی سیر شده با دو حلقه شش اتمی است که با یک اتم اکسیژن به هم متصل اند.
- اگر به جای گروه‌های عاملی الکلی در آن، گروه‌های متیل قرار بگیرد، جرم مولی آن، ۱۶ واحد کاهش می‌یابد.

۱) یک
۲) دو
۳) سه
۴) چهار

www.khaneshimi.com

٤. با توجه به ساختار مولکول کافئین که در شکل زیر نشان داده شده است، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟ $\left(H=1,C=12,N=14,O=16:g.mol^{-1}\right)$ (ریاضی ١٤٠١)



- جرم ٠/٢ مول از آن، برابر ٣٩/٢ گرم است.
- دارای سه گروه امیدی و سه گروه آمینی است.
- تفاوت شمار پیوندهای $C-H$، با شمار پیوندهای $C-N$، در مولکول آن، برابر ٢ است.
- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن، برابر ٣/٧٥ است.

١) یک ٢) دو ٣) سه ٤) چهار

---

٥. بر پایه واکنش موازنه شده:

$$HOOC(CH_2)_4COOH + H_2N(CH_2)_6NH_2 \longrightarrow H_2O + \cdots$$

مولکول فراورده آلی حاصل از چند اتم تشکیل شده و به ازای مصرف ٢٩/٢ گرم اسید، چند گرم از این فرآورده تشکیل می‌شود؟ $\left(H=1,C=12,N=14,O=16:g.mol^{-1}\right)$ (ریاضی ١٤٠١)

١) ٣٨ ، ٤٥/٢ ٢) ٣٨ ، ٤٨/٨ ٣) ٤١ ، ٤٥/٢ ٤) ٤١ ، ٤٨/٨

---

٦. اگر هر لیتر هگزان (مایع) ٠/٦٤٥ گرم جرم داشته باشد، ٤٠ 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، $H=1,C=12:g.mol^{-1}$) (تجربی ١٤٠١)

١) ٠/٦ ، ١/٥٦ ٢) ٠/٦ ، ٢/٨٥ ٣) ٠/٣ ، ١/٥٦ ٤) ٠/٣ ، ٢/٨٥

www.khaneshimi.com

۷. کدام مطلب درباره آلکان ها درست است؟ (تجربی ۱۴۰۱)

۱) مواد بسیار سمی اند و باعث مرگ می‌شوند.

۲) تمایل آنها به انجام واکنش، مانند آلکن‌هاست.

۳) شستن دست با آلکان‌ها در درازمدت، به بافت پوست زیان می‌رساند.

۴) تنفس بخار بنزین، هنگام برداشتن آن از باک خودرو با شلنگ، به دلیل واکنش پذیری پایین آلکان ها، چندان خطرناک نیست.

---

۸. چند مورد از مطالب زیر درست است؟ $\left(H=1,C=12,O=16:g.mol^{-1}\right)$ (تجربی ۱۴۰۱)

- اتانوئیک اسید، همپار اتیل متانوات است.
- تفاوت جرم مولی نفتالن و پنتین، برابر جرم مولی متیل متانوات است.
- در مولکول آلکان های شاخه دار، برخی از اتم‌های کربن با سه یا چهار اتم کربن دیگر، پیوند دارند.
- نفت خام، مخلوطی از هیدروکربن‌های سیرشده و سیرنشدهٔ حلقوی، راست زنجیر و شاخه‌دار است.
- فرمول «پیوند – خط»، همان فرمول ساختاری است که در آن از چگونگی اتصال اتم‌های کربن و هیدروژن چشم‌پوشی می‌شود.

۱) پنج ۲) چهار ۳) سه ۴) دو

---

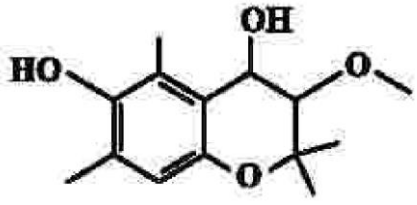
۹. کدام موارد از مطالب زیر درباره پنتیل اتانوات، درست است؟ $\left(H=1,C=12,O=16:g.mol^{-1}\right)$ (تجربی ۱۴۰۱)

- بوی خوش نوعی میوه، به آن مربوط است.
- گروه عاملی آن از سه اتم تشکیل شده است.
- در ساختار مولکول آن، دو پیوند دوگانه وجود دارد.
- در ساختار مولکول آن، چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- از آبکافت یک مول از آن با بازده ۵۰ درصد، مقدار ۳۰ گرم اسید آلی مربوط، تشکیل می‌شود.

۱) پنج ۲) چهار ۳) سه ۴) دو

---

۱۰. کدام مطلب، درباره ترکیبی با ساختار زیر، نادرست است؟ (تجربی ۱۴۰۱)



۱) دارای سه نوع گروه عاملی متفاوت است.

۲) مولکول های آن می‌توانند با یکدیگر یا با مولکول آب، پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

۳) شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول بوتان است.

۴) شمار عامل‌های هیدروکسیل مولکول آن با شمار اتم های کربن مولکول اتیلن گلیکول برابر است.

www.khaneshimi.com

www.khaneshimi.com