

فصل پنجم

ترکیب های کربن دار



آیا می دانید ترکیب های کربن دار چه کاربردی در صنعت و زندگی ما دارند؟

سیمای فصل

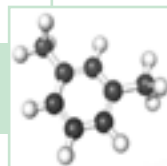
عنصر کربن



مقایسه ترکیب های آلی و معدنی



هیدروکربن ها



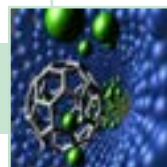
گروه های عاملی



شیمی سبز



فناوری نانو



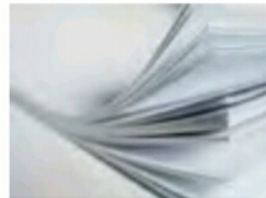
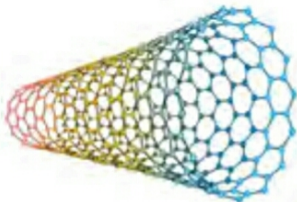
واحد یادگیری اول

هدف واحد آموزشی:

1. کربن را به عنوان عنصر سازنده جهان زنده بشناسد.
2. با ویژگیهای منحصر به فرد عنصر کربن آشنا شود.
3. با آلوتروپ های کربن آشنا شود.
4. به رابطه خواص آلوتروپهای کربن و ساختار بلوری آنها پی ببرد.
5. ترکیبات مواد آلی و معدنی را بشناسد.

ارزشیابی تشخیصی

1. الماس و زغال به نظر شما از چه عنصری تشکیل شده است؟
2. موارد زیر را به دو گروه آلی و غیرآلی تقسیم بندی کنید.
پلی اتیلن، اتان، نمک خوراکی، آب، کربن دی اکسید، پلاستیک



1. چند نمونه از مواد آلی را نام ببرید ؟

شیمی آلی چیست و چرا باید به مطالعه آن پرداخت؟

پاسخها پیرامون شما قرار دارند. بدن تمام موجودات زنده از مواد آلی تشکیل شده اند. غذاهایی که می خورید، داروهایی که مصرف می کنید، چوب، کاغذ، پلاستیک و البافی که زندگی نوین امروزی را امکان پذیر ساخته اند، همگی از مواد آلی هستند. 1 کنجکاو در مورد حیات و موجودات زنده مستلزم داشتن درک درستی از شیمی آلی است.

2. تعریف شیمی آلی :

عنصر کربن

2

2) شیمی آلی بخشی از علم شیمی است که به مطالعه ترکیبهای آلی می پردازد. این

ترکیبها بخش وسیعی از مواد شیمیایی را دربرمی گیرند. ویژگی مشترک همه

ترکیبهای آلی وجود عنصر کربن در آنهاست.

3. راستی چرا کربن یک عنصر ویژه است؟ چه چیزی باعث تمایز کربن در میان

سایر عنصرهای جدول تناوبی شده است؟ چرا تعداد ترکیبهای کربن تا این اندازه زیاد است ؟

3) چون کربن بر خلاف تمام عناصر دیگر می تواند ترکیب های بسیار متفاوتی از مولکول یک

کربنی تا مولکول های پیچیده ایجاد کند. 3

؟

4. چرا کربن قابلیت تشکیل آنیون و کاتیون تک اتمی ندارد؟ (زیرا از دست دادن چهار

الکترون یا گرفتن چهار الکترون بسیار دشوار است (تبدیل شدن به کاتیون و آنیون پایدار) در حالی که اغلب اتمهای قبل یا بعد از کربن می توانند به صورت کاتیون یا

آنیون تک اتمی پایدار وجود داشته باشند. 4

کربن، به صورت شش آلوتروپ مختلف در طبیعت یافت می شود که همه

آنها جامدند و در ساختار آنها اتمهای کربن به صورت کاملاً منظم در کنار یکدیگر قرار گرفته اند. این ساختارها عبارتند از: (گرافیت، الماس، نانو لوله ها،

فولرن ها (باکی بال ها مانند C₆₀) و گرافن و گرافین (شکل 1). 5

5. آلوتروپ (دگرشکل) های کربن را نام ببرید ؟



شکل 1. آلوتروپ های کربن

7. فولاد چیست ؟

7

ترکیب کربن با فلزات به میزان بسیار کم خواص جالبی را نشان می دهد، برای مثال (فولاد که یکی از مهم ترین آلیاژهای صنعتی است، از انحلال حدود ۲ درصد کربن در آهن حاصل می شود) با تغییر درصد کربن می توان انواع فولاد را به دست آورد. 7

ترکیبات معدنی عبارتند از کلیه ترکیبات شیمیایی که منحصراً شامل عوامل شیمیایی آلی (مانند ترکیبات با پیوند کربن-هیدروژن) در ساختار مولکولی خود نباشند.

1. ویژگی های ترکیب های آلی را بنویسید ؟
2. ویژگی های ترکیب های معدنی را بنویسید ؟

مقایسه ترکیب های آلی و معدنی

- بخش دیگر مواد شیمیایی (به جز ترکیب های آلی) مواد معدنی هستند. تعدادی از تفاوت های مواد آلی و معدنی در زیر آمده است:
- 1) الف) اغلب مواد آلی نسبت به مواد معدنی نقطه ذوب کمتری دارند.
ب) بسیاری از ترکیب های آلی در آب حل نمی شوند.
ج) محلول اغلب آنها رسانای خوبی برای جریان برق نیست. 1
 - 2) الف) اغلب ترکیب های معدنی، دارای پیوندهای یونی هستند، و ساختار یونی آنها سبب می شود که :
الف) اغلب آنها جامد و دیر ذوب باشند.
ب) اغلب آنها در آب، که یک حلال قطبی است، حل شوند. 2

با اینکه ترکیب های آلی منشأ گیاهی و حیوانی دارند ولی امروزه بسیاری از آنها را به صورت مصنوعی تهیه می کنند. منابع بزرگ مواد آلی که ترکیب های آلی ساده از آن به دست می آیند عبارت اند از نفت، زغال سنگ و گاز طبیعی که از منابع قدیمی مواد آلی محسوب می شوند.

تفاوت مواد آلی و معدنی

وسایل مورد نیاز :

سدیم کلرید، نشاسته، لوله آزمایش، گیره لوله آزمایش، شعله گاز، شیشه شور

شرح آزمایش

شعله گاز را روشن کنید و سپس مقدار کمی سدیم کلرید و نشاسته داخل دو لوله آزمایش به طور جداگانه بریزید و آنها را حرارت دهید. بعد از سی دقیقه حرارت دادن، مشاهده خود را در قالب گزارش آزمایش بنویسید.

سپس به سؤال های زیر پاسخ دهید:

انجام این آزمایش چه تفاوتی را میان این دو ماده نشان می دهد؟

کدام ماده در اثر حرارت تغییر می کند؟

کدام ماده در اثر حرارت تغییر نمی کند؟

چه ترکیب های آلی و معدنی دیگری که در زندگی روزمره مورد استفاده قرار می گیرند می شناسید؟

از هر کدام دو مورد را بیان کنید.

آزمایش کنید



خود را بیازمایید

کدام یک از مواد زیر ترکیب آلی و کدام معدنی هستند؟

الف) نفت (ب) سنگ (پ) کاغذ (ت) پارچه (ث) آهن
آلی معدنی آلی معدنی معدنی

3. تعریف هیدروکربن ها : 4. آلکان را تعریف کنید ؟

آلکان ها

3) برخی از ترکیب های آلی، فقط شامل دو عنصر هیدروژن و کربن اند و آنها را **هیدروکربن** می نامند. 3

4) آلکان ها دسته ای از هیدروکربن ها هستند که در ساختار آنها فقط پیوند ساده کربن-کربن وجود

| خواص عمومی ترکیب‌های معدنی | خواص عمومی ترکیب‌های آلی |
|---|--|
| گوناگونی عنصرها در ترکیب‌های معدنی بسیار زیاد است. در ترکیب‌های دو عنصری، یک فلز یا هیدروژن با یک نافلز ترکیب شده است (مانند NaCl و HCl) و در ترکیب‌های سه عنصری، اغلب اکسیژن نیز همراه با فلز و نافلز است. | گوناگونی عنصرها در مواد آلی محدود است. غیر از عنصر اصلی که کربن است، اغلب شامل عنصرهای H, O, N هستند. گاهی نیز عنصرهای هالوژن، گوگرد و فسفر در آنها وجود دارد. |
| تعداد ترکیب‌های معدنی شناخته شده تاکنون در حدود ۲۰۰۰۰۰ است. | تعداد ترکیب‌های آلی به چندین میلیون می‌رسد. علت این امر، امکان پیوند یافتن اتم‌های کربن با یکدیگر، همچنین تشکیل ایزومرها است. |
| اغلب ترکیب‌های معدنی، دارای پیوندهای الکترووالانسی و به اصطلاح یونی هستند. این ساختار یونی سبب می‌شود که : (الف) اغلب آنها جامد و دیر ذوب باشند. (ب) اغلب آنها در آب که یک حلال قطبی است، حل شوند. (ج) محلول آنها رسانای جریان برق باشد. | ترکیب‌های آلی به صورت مولکول‌هایی وجود دارند که پیوند میان اتم‌های آنها کووالانسی است. در نتیجه : (الف) مواد آلی نسبت به مواد معدنی غیر یونی اغلب زود ذوب هستند. (ب) بخش اعظم ترکیب‌های آلی در آب حل نمی‌شوند. (ج) محلول اغلب آنها رسانای خوبی برای جریان برق نیست. |
| معمولاً در اثر گرما پایدارند. | در اثر گرما، کم مقاومت و ناپایدارند و تجزیه و سیاه می‌شوند. |
| سرعت واکنش ترکیب‌های معدنی با یکدیگر نسبتاً زیاد است. | واکنش بین دو ترکیب آلی اغلب بسیار آهسته است، و در بسیاری از موارد به گرما دادن و استفاده از کاتالیزگر نیاز داریم. |

ارزشیابی پایانی

- چند تفاوت ترکیبات آلی و معدنی را بنویسید.
- کدامیک از مواد زیر در اثر گرما مقاومت کمتری دارد؟
الف. کاغذ ب. آهن ج. سنگ د. زغال

هدف واحد آموزشی:

1. با ساختار هیدروکربن ها آشنا شود.
2. با انواع هیدروکربن ها آشنا شود.
3. با برخی از ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی هیدروکربن ها آشنا شود.
4. کاربردهای هیدروکربنها را در صنعت نام ببرد.
5. انواع پلیمرها را بشناسد.

ارزشیابی تشخیصی

1. آیا نام گاز متان یا بوتان را شنیده اید؟
2. پلیمر به نظر شما چه کاربردهایی دارد؟
3. آیا تاکنون برشکاری فلز با استیلن را مشاهده کرده اید؟
4. آیا از قرص آسپرین استفاده کرده اید؟

هیدروکربن ها

هیدروکربن ها ساده ترین ترکیبات آلی هستند که تنها از هیدروژن و کربن ساخته شده اند.

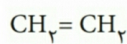
مهمترین این هیدروکربن ها عبارت اند از:

آلکان ها - آلکن ها - آلکین ها - سیکلو آلکان ها - ترکیبات آروماتیک هیدروکربن ها از لحاظ شکل میتوانند به سه حالت زیر وجود داشته باشند:

1- هیدروکربن های راست زنجیر:

هیدروکربن هایی هستند که در آنها هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل شده و باید بتوان تمام اتم های کربن را با یک خط فرضی بدون اینکه قلم را از روی کاغذ برداشت، به هم وصل کرد.

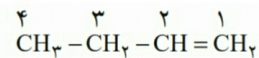
مانند:



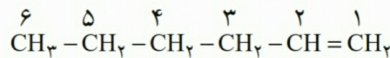
اتن



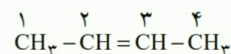
پروپن



1- بوتن



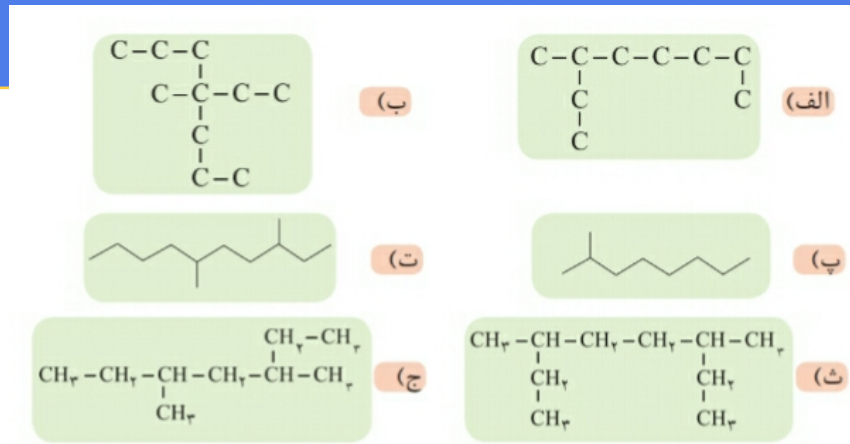
1- هگزن



2- بوتن

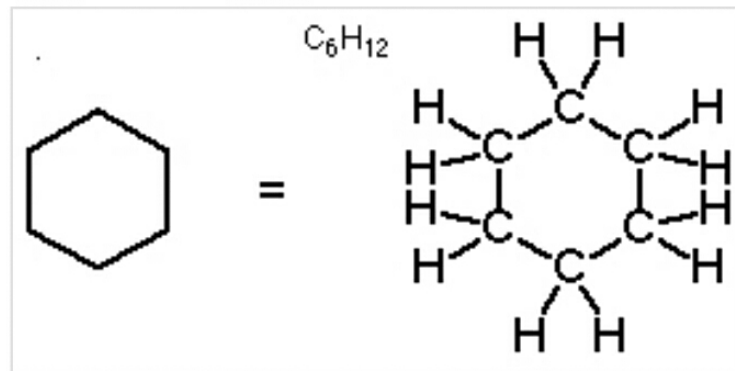
2- هیدروکربن های شاخه دار:

هیدروکربن هایی هستند که می توان در آنها کربنی را پیدا کرد که به سه یا چهار اتم کربن دیگر وصل باشد. مانند:



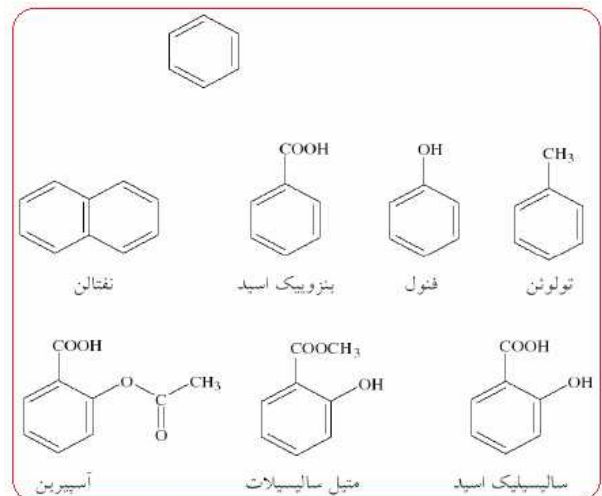
3- هیدروکربن های حلقوی:

این ترکیبات شامل سیکلو آلکان ها و ترکیبات آروماتیک هستند که راجع به آنها بحث خواهد شد. مانند:



سیکلو هگزان

| نمونه | فرمول عمومی | نام |
|------------------------|---------------|-------|
| متان $n = 1, CH_4$ | C_nH_{2n+2} | آلکان |
| اتان $n = 2, C_2H_6$ | | |
| پروپان $n = 3, C_3H_8$ | | |
| اتن $n = 2, C_2H_4$ | C_nH_{2n} | آلکن |
| پروپن $n = 3, C_3H_6$ | | |
| اتین $n = 2, C_2H_2$ | C_nH_{2n-2} | آلکین |
| پروپین $n = 3, C_3H_4$ | | |



ترکیبات آروماتیک

آلکان ها هیدروکربن های ساده ای هستند که فرمول عمومی $C_n H_{(2n+2)}$ دارند. تمام پیوندها در آلکان ها یگانه و از نوع کووالانسی است. آلکان ها مولکول هایی ناقصی هستند و نیروی بین مولکولی در آنها از نوع لاندون است. با افزایش تعداد کربن در آنها نیروی جاذبه بین مولکولی در آنها افزایش می یابد. نام آلکان های راست زنجیر را در جدول زیر ذکر شده است.

15 دارد) و چون کربن در ساختار آنها از تمام ظرفیت خود برای اتصال به چهار اتم دیگر استفاده کرده است سیر شده نامیده می شوند) نام 7 آلکان به ترتیب تعداد کربن در جدول زیر آورده شده است.

1. چرا آلکان ها را سیر شده می نامند ؟

با دقت، جدول مربوط به این فعالیت را تکمیل کنید و به سؤال های مطرح شده پاسخ دهید.

کار در کلاس



| نام آلکان | فرمول ساختاری گسترده | تعداد اتم کربن | تعداد اتم هیدروژن | فرمول مولکولی |
|-----------|----------------------|----------------|-------------------|---------------|
|-----------|----------------------|----------------|-------------------|---------------|

| نام آلکان | فرمول ساختاری گسترده | تعداد اتم کربن | تعداد اتم هیدروژن | فرمول مولکولی |
|-----------|--|----------------|-------------------|---------------|
| متان | $\begin{array}{c} H \\ \\ H - C - H \\ \\ H \end{array}$ | ۱ | ۴ | CH_4 |
| اتان | $\begin{array}{c} H & H \\ & \\ H - C & - C - H \\ & \\ H & H \end{array}$ | ۲ | ۶ | C_2H_6 |
| پروپان | $\begin{array}{c} H & H & H \\ & & \\ H - C & - C & - C - H \\ & & \\ H & H & H \end{array}$ | ۳ | ۸ | C_3H_8 |
| بوتان | $\begin{array}{c} H & H & H & H \\ & & & \\ H - C & - C & - C & - C - H \\ & & & \\ H & H & H & H \end{array}$ | ۴ | ۱۰ | C_4H_{10} |
| پنتان | $\begin{array}{c} H & H & H & H & H \\ & & & & \\ H - C & - C & - C & - C & - C - H \\ & & & & \\ H & H & H & H & H \end{array}$ | ۵ | ۱۲ | C_5H_{12} |
| هگزان | $\begin{array}{c} H & H & H & H & H & H \\ & & & & & \\ H - C & - C & - C & - C & - C & - C - H \\ & & & & & \\ H & H & H & H & H & H \end{array}$ | ۶ | ۱۴ | C_6H_{14} |
| هپتان | $\begin{array}{c} H & H & H & H & H & H & H \\ & & & & & & \\ H - C & - C & - C & - C & - C & - C & - C - H \\ & & & & & & \\ H & H & H & H & H & H & H \end{array}$ | ۷ | ۱۶ | C_7H_{16} |

۱- به نظر شما پیوند شیمیایی کربن با کدام اتم (کربن یا هیدروژن) امکان تشکیل همه این مولکول ها را فراهم کرده است؟

پیوند کربن - کربن امکان تشکیل مولکول های زیادی را فراهم می کند.

۲- بر اساس مقایسه تعداد کربن و هیدروژن های آلکان ها آیا می توان گفت فرمول عمومی آنها $C_n H_{2n+2}$ است؟ بررسی کنید.

۳- آلکان های ۸، ۹ و ۱۰ کربنی به ترتیب اوکتان، نونان و دکان نام دارند. فرمول مولکولی آنها را بنویسید.

اوکتان: C_8H_{18} نونان: C_9H_{20} دکان: $C_{10}H_{22}$

* در ستون فرمول ساختاری گسترده فقط یکی از دو مولکول به دلخواه رسم شود.

2. بله، با توجه به اینکه کربن توانایی تشکیل چهار پیوند دارد، بنابراین در آلکان ها که پیوندهای کربن، از نوع پیوند ساده (یگانه) است، فرمول عمومی $C_n H_{2n+2}$ می باشد.

| | | | | | | | | | | |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|--------|----------------|
| ۱۰ | ۹ | ۸ | ۷ | ۶ | ۵ | ۴ | ۳ | ۲ | ۱ | تعداد اتم کربن |
| $C_{10}H_{22}$ | C_9H_{20} | C_8H_{18} | C_7H_{16} | C_6H_{14} | C_5H_{12} | C_4H_{10} | C_3H_8 | C_2H_6 | CH_4 | فرمول مولکولی |
| دکان | نونان | اوکتان | هپتان | هگزان | پنتان | بوتان | پروپان | اتان | متان | نام آلکان |

بیندیشید



هیدروکربن‌های داده شده در جدول زیر را به ترتیب افزایش نقطه جوش، از بالا به پایین، مرتب کنید و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

کدام هیدروکربن‌ها در دمای معمولی ($25^{\circ}C$) گازی شکل‌اند؟ **متان، اتان، پروپان، بوتان**
 کدام هیدروکربن بین دمای معمولی و $37^{\circ}C$ (دمای بدن انسان) به جوش می‌آید؟ **پنتان**

| هیدروکربن | نقطه جوش ($^{\circ}C$) | هیدروکربن | نقطه جوش ($^{\circ}C$) |
|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|
| متان | -۱۶۲,۰ | بوتان | -۰,۵ |
| اتان | -۸۸,۵ | دکان | ۱۷۴,۰ |
| پروپان | -۴۲,۱ | اتان | -۸۸,۵ |
| بوتان | -۰,۵ | هپتان | ۹۸,۵ |
| پنتان | ۳۶,۰ | هگزان | ۶۸,۵ |
| هگزان | ۶۸,۵ | متان | -۱۶۲,۰ |
| هپتان | ۹۸,۵ | نونان | ۱۵۱,۰ |
| اوکتان | ۱۲۵,۵ | اوکتان | ۱۲۵,۵ |
| نونان | ۱۵۱,۰ | پنتان | ۳۶,۰ |
| دکان | ۱۷۴,۰ | پروپان | -۴۲,۱ |

در همهٔ آلکان‌های بالا کربن‌ها به صورت زنجیری مستقیم به همدیگر متصل شده‌اند. این هیدروکربن‌ها آلکان‌های **راست زنجیر** نام دارند. دستهٔ دیگر آلکان‌ها را **شاخه‌دار** می‌نامند. همهٔ آلکان‌ها ویژگی‌های تقریباً مشابهی دارند. آلکان‌ها گازها، مایعات و یا جامدهای بی‌رنگ‌اند که نقطهٔ ذوب و جوش آنها با افزایش تعداد کربن افزایش می‌یابد. همچنین گرانروی آلکان‌های مایع با افزایش تعداد کربن بیشتر می‌شود.

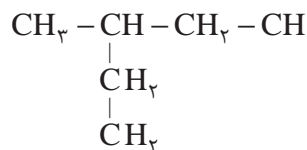


1 گرانروی چیست؟

1) **گرانروی** عبارت است از مقاومت یک مایع در برابر جاری شدن. در هیدروکربن‌ها با افزایش تعداد کربن‌ها گرانروی افزایش می‌یابد.

آلکان های شاخه دار

آلکان هایی که در ساختار آنها، اتم کربن به بیش از دو اتم کربن دیگر متصل شده باشد، آلکان های شاخه دار نام دارند. ترکیب زیر یک آلکان شاخه دار است:



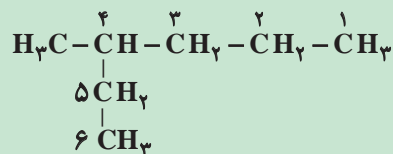
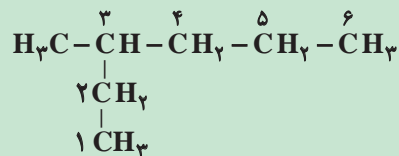
شکل ۲. فرمول ساختاری نیم گسترده آلکان شاخه دار

نام گذاری آلکان ها

بیشتر بدانید



برای نام گذاری آلکان های شاخه دار، نخست زنجیری را که بیشترین تعداد اتم های کربن را دارد به عنوان زنجیر اصلی برمی گزینند و آن را با توجه به تعداد کربن ها نام گذاری می کنند. سپس زنجیر اصلی را از طرفی که به شاخه فرعی نزدیک تر است، شماره گذاری می کنند، برای نمونه:



در ادامه، نام شاخه فرعی را مشخص می کنند. برای نامیدن هر شاخه فرعی، از روی تعداد کربن آن، نام آلکان مربوطه را مشخص می کنند، پسوند «ان» را برمی دارند و به جای آن پسوند «یل» قرار می دهند. به طوری که نام عمومی شاخه های فرعی به صورت آلکیل بیان می شود. بنابراین شاخه فرعی CH_3 را متیل و شاخه فرعی CH_2CH_3 را اتیل می نامند.

در پایان برای نامیدن آلکان های شاخه دار، نام زنجیر اصلی را بیان می کنند و نام شاخه فرعی با محل اتصال آن به زنجیر اصلی را پیش از نام آلکان می نویسند.

همچنین اگر تعداد شاخه های فرعی متیل بیش از یکی باشد با قرار دادن پیشوندهای دی، تری و ... تعداد شاخه فرعی مشخص می شود.

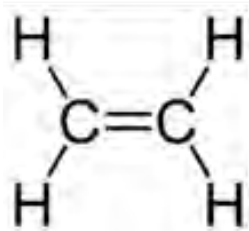
به طور کلی، خواص فیزیکی آلکن ها مشابه آلکان هاست. آلکن ها در حلال های غیرقطبی مانند اتر، کلروفرم و دی کلرو متان محلول ولی در آب نامحلول و سبکتر از آب می باشند. نقطه جوش آلکن ها با افزایش تعداد کربن ها افزایش می یابد. بجز آلکن های کوچک، نقطه جوش آلکن ها به ازای افزایش یک اتم کربن بین 20 تا 30 درجه سانتیگراد افزایش می یابد. همانند آلکانها، شاخه دار شدن آلکنها موجب کاهش نقطه جوش می شود.

1. آلکن چیست ؟

آلکن ها



1) آلکن ها دسته بزرگی از هیدروکربن ها را شامل می شوند و به هیدروکربن های سیرنشده موسوم اند که دارای پیوند دوگانه کربن-کربن اند. تعداد هیدروژن های این ترکیبات، کمتر از آلکان های هم کربن خود است. ساده ترین و اولین عضو از گروه آلکن ها اتن است (شکل ۳).



شکل ۳. ساختار فضایی و فرمول ساختاری اتن

گاز اتن (اتیلن) سبب رسیدن گوجه فرنگی و موز می شود. در کشور عزیزمان ایران به علت اثرات مضر احتمالی این گاز بر سلامت انسان، استفاده از این ماده ممنوع شده است.

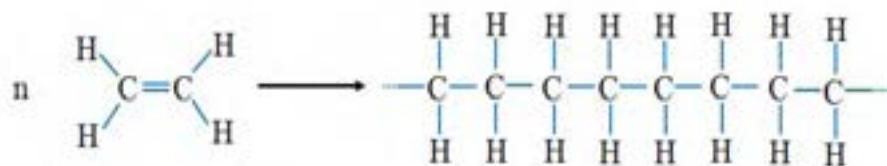
اتن در صنعت کارایی زیادی دارد. چند مورد از روش های تولید آن را بیابید و نتایج به دست آمده را با هم کلاسی های خود به اشتراک بگذارید.

تحقیق کنید



بسیار یا پلیمر (به انگلیسی: Polymer) یک درشت مولکول است که از تعداد زیادی واحد تکرارشونده تشکیل شده است. واژه بسیار فارسی است و از دو بخش بس (بسیار) و پار (پاره، قطعه) ساخته شده است.

یکی از واکنش های مهم آلکن ها تولید درشت مولکول ها (بسیار) است. از اتن در تولید بسیار پلی اتن استفاده می شود (شکل ۴).



اتن

پلی اتن (پلی اتیلن)

شکل ۴. واکنش بسیارش (پلیمری شدن) مولکول های اتن.

3) بطری های پلاستیکی، شامپو، شیر و آب میوه، ظرف های یک بار مصرف، انواع سطل ها و سینی های پلاستیکی و همچنین پاستیل ها، پلیمرهای سودمندی هستند که از واکنش پلیمری شدن آلکن های گوناگون تهیه می شوند (شکل ۵).

3. چند نمونه از موادی که حاصل واکنش پلیمری شدن آلکن ها را نام ببرید ؟



شکل ۵. انواع ظروف پلاستیکی و پاستیل که در ساخت آنها پلیمرها کاربرد دارند.

2. بسیار چیست ؟

2) بسیارها زنجیرهای طولانی هستند از یک یا چند مونومر که به هم وصل می شوند و یک مولکول درشت تر را ایجاد می کنند.

بسیاری از مواد شیمیایی مانند حشره کش ها، مواد دارویی، آرایشی و ... در صنایع پتروشیمی در نتیجه فرایندهای شیمیایی که اغلب هیدروکربن ها ماده اولیه آنها هستند تولید می شوند. شرکت ملی پتروشیمی ایران یکی از بزرگ ترین شرکت های خاورمیانه می باشد که قادر به تولید اکثر محصولات پتروشیمی می باشد.

اتیلن یا اتن ماده‌ای مهم برای تولید بسیاری از ترکیبات آلی پر مصرف در صنعت به شمار می‌رود. اتیلن (اتن) به صورت گسترده در صنعت پلاستیک مورد استفاده قرار می‌گیرد. اتیلن با پلیمریزه شدن، پلی اتیلن را تولید می‌کند که یک پلاستیک بسیار مهم است. با تکرار شدن، پیش ماده پلی وینیل کلرید (PVC) را تولید می‌کند. با ترکیب شدن با بنزن، اتیل بنزن ایجاد می‌کند که ماده اصلی پلی استرمی باشد.

اتیلن (اتن)، نوعی هورمون گیاهی است که باعث رسیدن میوه‌ها، باز شدن شکوفه‌ها و گل‌ها و همچنین ریزش برگ‌ها در پاییز می‌شود. به دلیل این خاصیت در کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای جلوگیری از خراب شدن میوه‌هایی مانند سیب، گلابی و موز، در حمل و نقل یا انبار، آنها را کمی نارس می‌چینند و قبل از وارد کردن به بازار، تحت تاثیر اتیلن (اتن) قرار می‌دهند تا رسیده شود.

بیشتر بدانید



بسیارها

بسیارها به طور کلی به سه گروه اصلی گرمانرم‌ها یا ترموپلاستیک‌ها، گرماسخت‌ها یا ترموست‌ها و الاستومرها دسته‌بندی می‌شوند.

ترموپلاستیک‌ها با افزایش دما نرم می‌شوند و با خنک شدن به سختی اولیه‌شان برمی‌گردند و بیشتر قابل ذوب اند، برای مثال، نایلون. ترموپلاستیک‌ها با توجه به خواص مکانیکی و شیمیایی مناسب، در بسیاری کاربردهای صنعتی نظیر لوله‌ها و تجهیزات انتقال، تجهیزات الکتریکی، پوشش‌ها، اتصالات و نظایر آن مورد استفاده قرار می‌گیرند.

پلاستیک‌های گرما سخت (ترموست‌ها) هنگام گرم شدن، سخت می‌شوند و هنگام سرد شدن به سختی اولیه برمی‌گردند. این مواد توسط کاتالیزورها یا گرم شدن تحت فشار به یک شکل دائمی تبدیل می‌شوند. ترموست‌ها برخلاف ترموپلاستیک‌ها دارای مقاومت خوردگی پایینی هستند و در نتیجه استفاده از آنها در صنایع محدود به ساخت لوله‌ها، شیرها، پمپ‌ها، ظروف، پوشش‌های محافظ، عایق کاری، چسبنده‌ها و ... می‌شود.

الاستومرها به علت آنکه از نظر شیمیایی در مقابل اسیدهای معدنی رقیق، قلیاها و نمک‌ها مقاوم اند، عمدتاً به‌عنوان مواد پوشش برج‌ها، مخازن، تانک‌ها و لوله‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

خواص فیزیکی آلکینها
خواص فیزیکی آلکین‌ها، مشابه آلکن‌های هم‌کربن است. آلکین‌ها، ترکیباتی با قطبیت کمتر می‌باشند که در حلال‌های با قطبیت کمتر مثل تتراکلرید کربن، بنزن و اترها به خوبی حل می‌شوند. ولی در آب نامحلولند. همانند سایر هیدروکربنها سبکتر از آب هستند. بررسی و مقایسه نقطه ذوب و جوش این مواد نشان می‌دهد که با افزایش تعداد کربن نقطه جوش افزایش می‌یابد و با استیلن، گازی بیرنگ و در دمای معمولی و فشار به شدت آتشگیر و با بویی شبیه بوی سیر می‌باشد. در هوا به شدت و با شعله‌ای درخشان می‌سوزد. مخلوط استیلن و هوا بسیار منفجر شونده است. بنابراین آن را به صورت محلول در استون و به همراه مواد متخلخل ذخیره و حمل می‌کنند. انرژی شیمیایی بالای استیلن به علت پیوند سه گانه $C \equiv C$ آن می‌باشد.

هرگاه ترکیب آلی حاوی پیوند سه گانه کربن به کربن باشد، آلکین نامیده می‌شود. استیلن (اتیلن) با فرمول C_2H_2 کوچکترین عضو این خانواده می‌باشد و به همین دلیل آلکین‌ها را ترکیبات استیلنی یا استیلن‌های استخلافدار می‌گویند.

توجه داشته باشیم جهت حفظ محیط زیست نباید ظروف پلاستیکی و یکبار مصرف را در طبیعت رها کنیم. می‌توان برای داشتن محیطی پاک، این ظروف را جمع‌آوری و به مراکز بازیافت تحویل داد.

1. آلکین چیست ؟

آلکین‌ها

1) آلکین‌ها هیدروکربن‌هایی هستند که دست کم یک پیوند سه‌گانه بین دو اتم کربن دارند، **اتین** یا فرمول شیمیایی C_2H_2 کوچکترین عضو این خانواده است (شکل ۶).



شکل ۶. ساختار فضایی استیلن

تولید استیلن (اتین)
عمده‌ترین ماده خام برای تولید استیلن، کلسیم کربنات (سنگ آهک) و زغال سنگ می‌باشد. کلسیم کربنات را ابتدا با حرارت دادن به کلسیم اکسید تبدیل کرده و زغال سنگ را هم به زغال کک تبدیل می‌کنند. سپس کلسیم اکسید و کک باهم واکنش داده و متوکسید کربن و کلسیم کاربید تولید میکنند. با اضافه کردن آب به کلسیم کاربید استیلن و کلسیم هیدروکسید تولید می‌شود. استیلن را همچنین می‌توان از سوختن ناقص متان در اکسیژن و یا از کراکینگ (خردایش) هیدروکربن‌ها تولید کرد.

2. روش‌های تهیه استیلن (اتین) را بنویسید ؟

- 2) با اضافه کردن آب به کلسیم کاربید، اتین و کلسیم هیدروکسید تولید می‌شود. اتین را همچنین می‌توان از اکسایش متان با اکسیژن و یا از تجزیه حرارتی هیدروکربن‌ها تولید کرد. 2
- 3) اتین در **جوشکاری**، **برش فلزات** و **تولید لامپ‌های استیلن** یا **کاربید** کاربرد دارد که قبلاً نیز در معادن مورد استفاده قرار می‌گرفت. 3

3. کاربرد های استیلن (اتین) را بنویسید ؟

دمای ذوب و جوش سیکلوآلکان ها کمی بالاتر از آلکان های زنجیری با همان تعداد کربن می باشد. به دلیل حلقوی بودن، نیروی جاذبه بین اتم های آنها بیشتر است و در نتیجه برای جدا کردن آنها انرژی بیشتری نیاز است. منابع سیکلو آلکانها نفت بعضی از مناطق جهان غنی از سیکلوآلکان است. در صنعت نفت این هیدروکربن ها را نفتن می نامند.

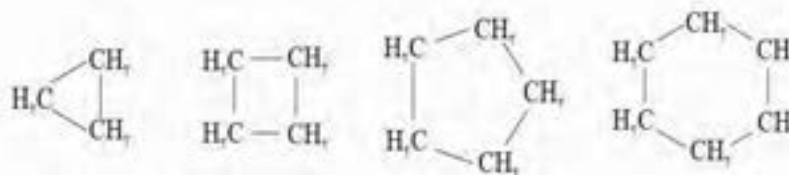


شکل ۷. استفاده از گاز اتیلن (استیلن) در برشکاری فلزات و لامپ های کاربرد.

هیدروکربن های حلقوی

دسته ای از هیدروکربن ها که در آنها اتم های کربن به گونه ای باهم پیوند تشکیل داده اند که یک حلقه را به وجود آورده اند، هیدروکربن های حلقوی نام دارند. این ترکیب ها نیز می توانند به صورت سیر شده (سیکلوآلکان ها) و سیر نشده که مهم ترین آنها هیدروکربن های آروماتیک هستند وجود داشته باشند. ساده ترین آنها سیکلو پروپان است (شکل ۸).

جهت استفاده از بنزن در صنعت و آزمایشگاه های تحقیقاتی رعایت استانداردهای ایمنی و بهداشتی مانند استفاده از هود آزمایشگاهی، ماسک، دستکش و تهویه مناسب ضروری است. دقت کنید تا خود را از این ترکیبات و بخارات ناشی از این مواد دور کنید.



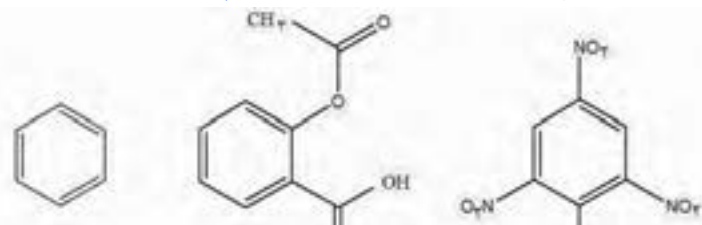
سیکلو پروپان سیکلو بوتان سیکلو پنتان سیکلو هگزان

شکل ۸. ساختار اتمی چهار سیکلوآلکان

۱. بنزن چیست ؟

ترکیب های آروماتیک دسته وسیعی از مواد آلی را تشکیل می دهند که شامل بنزن و ترکیباتی است که از نظر رفتار شیمیایی مشابه بنزن هستند، و به همین دلیل آنها را مشتقات بنزن نیز می نامند. آسپرین و ماده منفجره تری نیتروتولون از جمله ترکیب های آروماتیک هستند (شکل ۹) بنزن که ماده ای سمی و سرطان زا است، معروف ترین هیدروکربن حلقوی سیر نشده است که هر مولکول آن ۶ اتم کربن و ۶ اتم هیدروژن با ۳ پیوند دوگانه کربن-کربن به صورت یک در میان دارد. 1 بنزن در گذشته از طریق حرارت دادن قطران زغال سنگ و سپس تبدیل بخار آن به مایع به دست می آمد اما امروزه بنزن به مقدار زیاد از نفت خام استخراج می شود.

۲. چند ترکیب آروماتیک را نام ببرید ؟



بنزن

آسپرین

تری نیترو تولون (T.N.T)

شکل ۹. چند ترکیب آروماتیک



۳. آسپرین چیست ؟

3) آسپرین یکی از معروف ترین و پرکاربردترین داروها در جهان است که به طور طبیعی در پوست درخت بید یافت می شود. مصرف آن سبب تسکین درد، تب و التهاب می شود. به تازگی ثابت شده است که مصرف آسپرین پیش های قلبی و احتمال وقوع سکته را کاهش می دهد. مصرف آسپرین برای افرادی که به بیماری زخم معده مبتلا هستند توصیه نمی شود، زیرا آسپرین سبب خونریزی معده می شود. 3)

آروماتیک ها

یک هیدروکربن آروماتیک یا آرن (به انگلیسی: aromatic hydrocarbon یا arene) که گاهی با نام آریل هیدروکربن نیز خوانده می شود، هیدروکربنی است که در آن پیوندهای دوگانه و یگانه جایگزین با اتم های کربن برقرار است. عبارت آروماتیک (aromatic) پیش از آنکه فرایند پیوند آروماتیک شناخته شود، کاربرد داشت دلیل کاربرد آن بوی شیرین بسیاری از این گونه ترکیب ها بود؛ واژه آروماتیک به معنی خوشبو است. جای گیری شش اتم کربن در یک ترکیب آروماتیک را حلقه بنزن می گوئیم چون ساده ترین شکل ممکن برای این هیدروکربنها بنزن است.

بنزن به (انگلیسی: Benzene) مایعی است بی رنگ، خوشبو و فرار که با شعله زرد رنگ همراه با دوده می سوزد و در تولید صنعتی گروهی از مواد مانند پلی استیرن، لاستیک مصنوعی و نایلون استفاده می شود. این مایع در تهیه شوینده ها و رنگ ها نیز به کار می رود.

منابع تولید بنزن

بنزن در گذشته از طریق حرارت دادن قطران زغال سنگ و سپس تبدیل بخار آن به مایع به دست می آمد اما امروزه بنزن به مقدار زیاد از نفت خام استخراج می شود.

ارزشیابی پایانی

1. کاربرد صنعتی هر کدام از موارد زیر را بنویسید.
الف. متان ب. اتیلن ج. استیلن د. بنزن
2. فرمول عمومی آلکن ها و آلکین ها و سیکلوآلکانها را بنویسید.
3. ویژگیهای فیزیکی آلکان ها و آلکن ها و سیکلوآلکان ها را با هم مقایسه کنید.

هدف واحد آموزشی:

1. با انواع گروه های عاملی آشنا شود.
2. خواص یک ماده را با نوع گروه عاملی آن ماده حدس بزند.
3. با کاربردهای گروههای عاملی در صنعت آشنا شود.
4. به کاربرد و اهمیت برخی ترکیبات آلی در زندگی پی ببرد.
5. گروههای عاملی را در مولکول های مختلف شناسایی کند.

ارزشیابی تشخیصی

1. هیدروکربن ها
2. عناصر دیگری که در ساختار ترکیبات آلی به کار رفته اند.
3. مواد آلی که در زندگی روزمره با آنها سروکار داریم .

1. در ساختار برخی از ترکیب های آلی علاوه بر عنصر های هیدروژن و کربن چه عنصر هایی دیگری نیز وجود دارد ؟
2. تعریف گروه عاملی :

گروه های عاملی

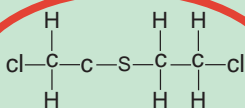
در ساختار بسیاری از ترکیب های آلی به جز کربن و هیدروژن عناصری مانند (اکسیژن، نیتروژن، گوگرد، فسفر، کلر، فلوئور) نیز می توانند وجود داشته باشند. (گروه عاملی آرایش مشخصی از چند اتم است که به مولکول آلی دارای آن خواص فیزیکی و شیمیایی ویژه ای می دهد). ترکیب های آلی بر اساس گروه های عاملی خود دسته بندی می شوند (جدول ۲).

2

جدول ۲. نام و فرمول برخی ترکیبات آلی دارای گروه های عاملی

| ردیف | نام | گروه عاملی | مثال | فرمول کلی |
|------|-----------------|--|---|-----------|
| ۱ | الکل | -OH | متانول CH ₃ OH | ROH |
| ۲ | آلدهید | $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$ | متانال HCHO | RCHO |
| ۳ | کتون | $\text{>C}=\text{O}$ | پروپانون CH ₃ COCH ₃ | RCOR |
| ۴ | کربوکسیلیک اسید | $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$ | متانوئیک اسید HCOOH | RCOOH |
| ۵ | استر | $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}-\text{O}- \end{array}$ | متیل متانوات HCOOCH ₃ | RCOOR |
| ۶ | اتر | -O- | دی متیل اتر CH ₃ -O-CH ₃ | R-O-R |

خردل ترکیب آلی است که در ساختار آن علاوه بر عنصر های کربن و هیدروژن، عنصر های گوگرد و کلر نیز وجود دارد. این ماده گازی ترکیبی سمی است و اثرات مخرب دراز مدت برسالمتی به جا می گذارد. در جنگ تحمیلی عراق با ایران نیروهای بعثی از این گاز شیمیایی استفاده می کردند.



گاز خردل

هیچ دارویی را بدون تجویز و تأیید پزشک معالج مصرف نکنید و همچنین دارو را بدون مجوز پزشک ترک نکنید، زیرا مصرف نابجای هر دارو برای بدن، سم مهلک است.

تعریف ترکیبات آلی زیر یاد گرفته شود.

1. الکل ها : ترکیب های آلی اکسیژن داری هستند که در ساختار آن ها گروه عاملی هیدروکسیل (-OH) متصل به کربن مشاهده می شود .
2. آلدهید ها : ترکیب های آلی اکسیژن داری هستند که در ساختار آن ها گروه عاملی آلدهیدی ($\begin{array}{c} || \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$) مشاهده می شود .
3. کتون ها : ترکیب های آلی اکسیژن داری هستند که در ساختار آن ها گروه عاملی کتونی ($\begin{array}{c} || \\ -\text{C}- \end{array}$) متصل به کربن مشاهده می شود .
4. اسید های آلی (کربوکسیلیک اسید ها) : ترکیب های آلی اکسیژن داری هستند که در ساختار آن ها گروه عاملی کربوکسیل ($\begin{array}{c} || \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$) مشاهده می شود .
5. استرها : ترکیب های آلی اکسیژن داری هستند که در ساختار آن ها گروه عاملی استری ($\begin{array}{c} || \\ -\text{C}-\text{O}- \end{array}$) مشاهده می شود .
6. اتر ها : ترکیب های آلی اکسیژن داری هستند که در ساختار آن ها گروه عاملی اتری (-O-) متصل به کربن مشاهده می شود .

الکل ها R-OH | **گروه عاملی الکل ها -OH** | **R-OH**

الکل ها به دلیل داشتن گروه (هیدروکسیل) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارند. الکل های با جرم کم به دلیل غلبه بخش قطبی بر ناقطبی در آب به هر نسبتی حل می شوند. اتانول در مین حلال صنعتی بعد از آب می باشد.

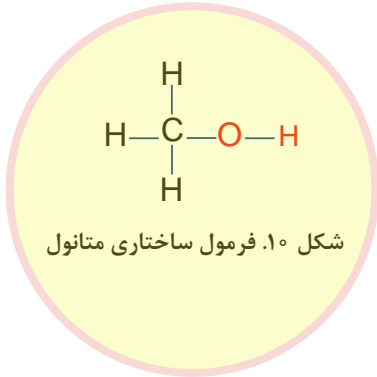
الکل دومین حلال صنعتی بعد از آب

نمودار انحلال پذیری الکل ها در آب

گروه عاملی هیدروکسیل در گشتریز

در الکل ها عامل هیدروکسیل (OH) به یک کربن سیر شده متصل می شود و به جای یکی از H های آلکان قرار می گیرد. متانول که ساده ترین الکل است با جایگزینی گروه هیدروکسیل به جای یکی از هیدروژن های متان ایجاد می شود (شکل ۱۰). الکل های سبک تا ۴ کربن قطبی هستند و به خوبی در آب حل می شوند و به دلیل جاذبه های بین مولکولی قوی، در مقایسه با هیدروکربن های مشابه خود نقطه جوش نسبتاً بالایی دارند. اتانول یکی از مهم ترین حلال های صنعتی است. الکل ها در صنایع رنگ، مواد آرایشی، بهداشتی و ضد عفونی به عنوان حلال بسیاری از مواد به کار می روند. 1

۱. الکل ها در کجا ها کاربرد را دارد ؟



شکل ۱۱. منابع اتانول در طبیعت

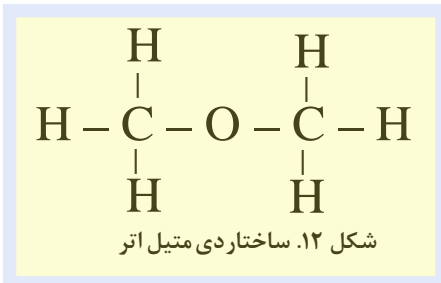
۲. چند مورد از منابع طبیعی اتانول را نام ببرید ؟

در تهیه مواد بهداشتی و آرایشی از الکل و دیگر مواد مضر و خطرناک سرطان زا استفاده شده است. لذا در مصرف آنها زیاده روی نکنید و از نوع استاندارد آن استفاده کنید و پس از مصرف، ظرف خالی آن را به مراکز بازیافت تحویل دهید.

اترها ساختار کلی R-O-R' را دارند. R و R' (هر دو گروه آلکیل می باشد) ممکن است یکسان یا متفاوت باشند. اگر R و R' یکسان باشد اتر متقارن است (شکل ۱۲). R و R' نمی توانند هیدروژن باشند و دارای حداقل یک اتم کربن هستند.

الکل های خطی یک عاملی و اترهای خطی یک عاملی که تعداد کربن برابری دارند با هم ایزومر هستند، چون فرمول مولکولی یکسان ولی فرمول ساختاری متفاوت دارند (دی متیل اتر و اتانول ایزومرند).

آلدهیدها با فرمول ساختاری R-C(=O)-H (کربن و اکسیژن پیوند دوگانه دارند) هستند که R می تواند هیدروژن یا زنجیر کربنی باشد. ساده ترین آلدهید فرمالدهید یا متانال است که یک ماده مهم در صنعت پزشکی و پلاستیک محسوب می شود (شکل ۱۳).

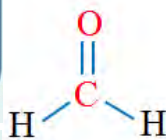


اترها | **R-O-R'** | **گروه عاملی اتر -O-**

گروهی از ترکیبات آلی شامل گروه عاملی (-O-) می باشد و نسبت به الکل های هم کربن خود قرار نر هستند. برای نام گذاری اتر های راست زنجیر بر اساس آیوپاک ابتدا نام گروه های آلکیل و سپس کلمه نوشته می شود مانند اتیل متیل اتر

رازیناه

دی متیل اتر (اتر)



شکل ۱۳. ساختار فرمالدهید (از آن، جهت نگهداری موجودات و ساختارهای زنده استفاده می کنند). 3

۳. کاربرد اتانال یا فرمالدهید :

آلدهیدها | **R-C(=O)-H** | **گروه عاملی آلدهید**


آلدهیدها داری گروه عاملی کربونیل متصل به اتم هیدروژن هستند و در نامگذاری بر اساس آیوپاک پسوند "ال" می گیرند. مانند متانال (آلدهیدی با یک اتم کربن)

دارچین

فرم آلدهید



گروه عاملی آلدهید

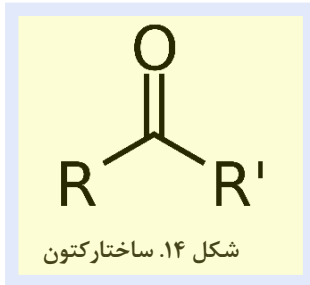
پادام (بنز آلدهید)

کتون ها  **گروه عاملی کتون - کربونیل**

دسته ای از ترکیبات آلی دارای گروه عاملی کربونیل (C=O) می باشند. ساده ترین کتون استون $[(CH_3)_2CO]$ که بی رنگ و فرار است و به هر نسبتی در آب حل می شود و جلالی مناسب برای چربی ها و رنگ ها و لاک ها هست.


در نامگذاری آیوپاک کتون های راست زنجیر بعد از تعداد کربن پسوند (ون) قرار می گیرد و ابتدای نام شماره کربن گروه کربونیل قرار می گیرد.

میخک - گروه عاملی کربونیل - ۲ - هبتانون  **زرچوبه** - گروه عاملی کربونیل 



کتون ها با فرمول ساختاری $R-C(=O)-R'$ نشان داده می شوند و ساده ترین کتون با ۳ اتم کربن با نام تجاری استون و فرمول مولکولی C_2H_6O است (شکل ۱۵).
 ۱) از استون به عنوان حلال بسیاری از ترکیبات آلی استفاده می شود. در تولید پلاستیک، الیاف مصنوعی، دارو و سایر ترکیبات شیمیایی کاربرد دارد. ۱

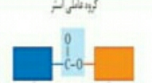
۱. استون چه کاربردی دارد؟
 ۲. طعم و بوی خوش گل ها و میوه ها به دلیل وجود این ترکیب آلی است؟ **استرها**
- استرها دسته دیگر از ترکیب های آلی با فرمول ساختاری $R-C(=O)-O-R'$ هستند. طعم و بوی خوش گل و میوه ها به دلیل وجود این مواد است (شکل ۱۵).


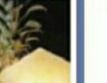
استرها 

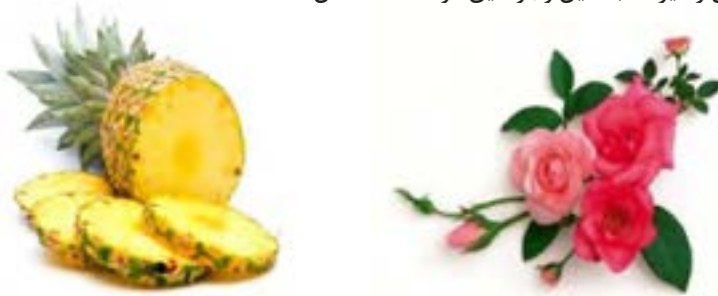
استرها دسته ای از ترکیبات آلی هستند که منشا بوی خوش شکوفه ها، گل ها، عطرها و نیز طعم و بوی میوه ها هستند و دارای گروه عاملی COO هستند که از دو طرف دو زنجیر هیدروکربنی وصل هستند.

استرها از واکنش بین کربوکسیلیک اسید و الکل به وجود می آیند.

نامگذاری استرهای راست زنجیر بر اساس آیوپاک به گونه ای است که قبل از بنیان کربوکسیلیک اسید نام آنکیل متصل به اتم اکسیژن نوشته می شود.

گروه عاملی استر 

ایبل بوتانات - طعم بوی آناناس  **تعایش گروه عاملی استر** 



شکل ۱۵. بوی خوش گل محمدی و آناناس ناشی از گروه استری موجود در ترکیبات آنهاست.

اسیدها دسته دیگر ترکیب های آلی با فرمول ساختاری $R-C(=O)-OH$ هستند که R می تواند H یا یک حلقه بنزن یا زنجیره هیدروکربنی باشد. **ریواس، لیمو، پرتقال، نارنگی و انواع ترشی ها دارای اسیدهای آلی هستند که در ساختار آنها گروه عاملی کربوکسیل وجود دارد (شکل ۱۶).** فرمیک اسید در بدن مورچه و استیک اسید در سرکه یافت می شوند که از جمله اسیدهای آلی هستند.

اسیدهای آلی یک عاملی خطی و استرهای یک عاملی خطی ایزومر هستند (زیرا فرمول مولکولی یکسان و فرمول ساختاری متفاوت دارند) 3

3. چرا اسیدهای آلی یک عاملی خطی و استرهای یک عاملی خطی ایزومر هستند؟



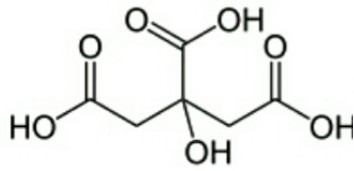
شکل ۱۶. (ریواس، لیمو، پرتقال و انواع ترشی ها دارای اسید آلی هستند) 3
 4. چند مورد از مواد را که دارای اسید آلی هستند را نام ببرید؟

بیشتر بدانید

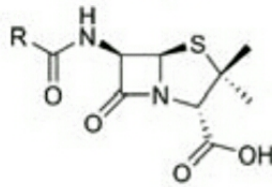


آمین ها ترکیب های آلی با فرمول ساختاری NR_3 هستند که در ساختار آنها نیتروژن وجود دارد و وجود اتم نیتروژن خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی به آنها داده است. عامل بوی بد ماهی فاسد به دلیل وجود آمین در آن است (شکل ۱۷).

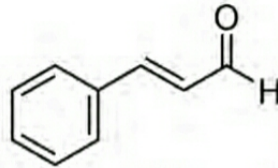
ساختار گسترده مولکولهای آلی موجود در برخی از مواد



سیتریک اسید



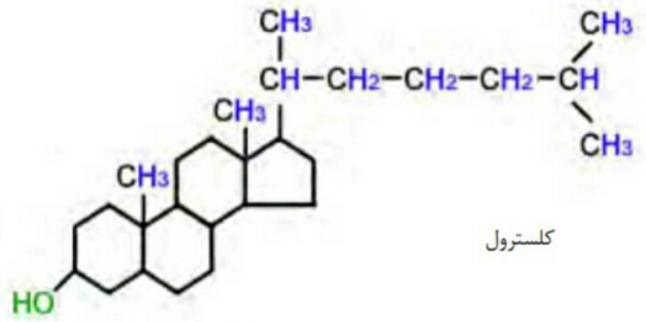
پنی سیلین



سینامالدهید



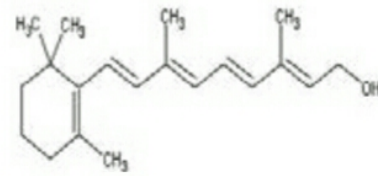
ویتامین ث



کلسترول



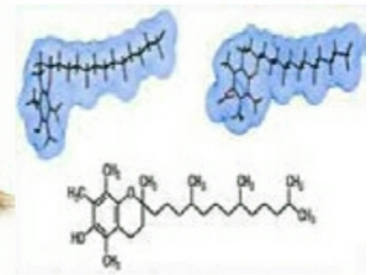
منابع غذایی ویتامین A



ویتامین A



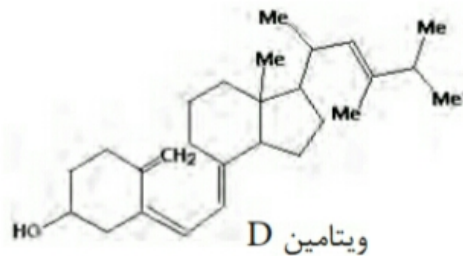
منابع غذایی ویتامین E



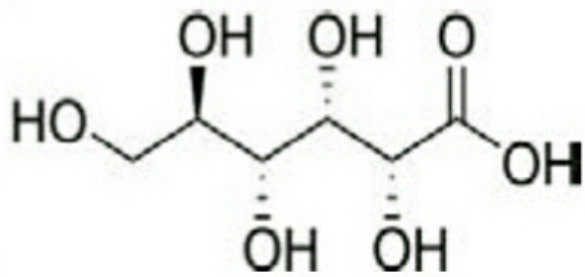
ویتامین E



منابع طبیعی ویتامین D

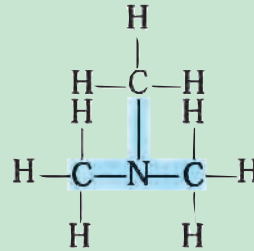
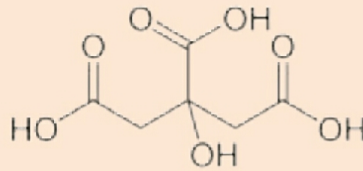
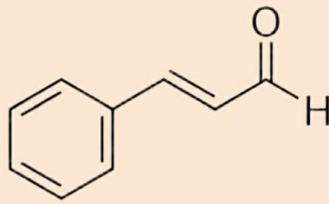


ویتامین D



گلوکونیک اسید

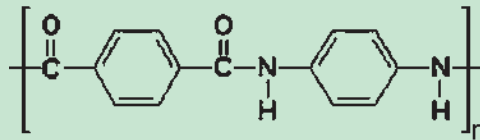
گروه‌های عاملی را در موارد زیر مشخص کنید.



شکل ۱۷. ساختار آمین. بوی بد ماهی فاسد شده به دلیل آزاد شدن مولکول تری متیل آمین است.

آمیدها دارای گروه عاملی CONR_۲ هستند و در ساختار آنها نیتروژن در کنار پیوند دوگانه کربن اکسیژن وجود دارد.

کولار نام بسیاری است که دارای گروه عاملی آمیدی است. این بسیار پنج برابر از فولاد هم وزن خود مقاوم تر است. کولار در تهیه تایر اتومبیل، بال هواپیما و جلیقه‌های ضد گلوله به کار می‌رود (شکل ۱۸).



شکل ۱۸. ساختار کولار. کولار در تهیه جلیقه‌های ضد گلوله به کار می‌رود.

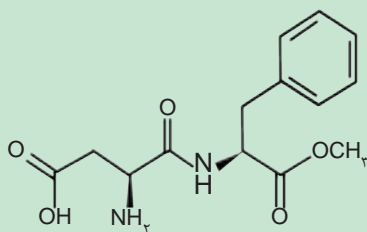
خود را بیازمایید



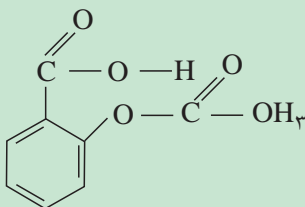
۱- کاربرد هر کدام از مواد زیر را در صنعت بنویسید.

الف) الکل ب) کتون پ) آلدهید
ت) استر ث) اسید

۲- گروه‌های عاملی موجود در ساختار روبه‌رو را مشخص کنید.



۳- فرمول ساختاری آسپرین در شکل روبه‌رو داده شده است. گروه‌های عاملی موجود در آسپرین را مشخص کنید.



۱) کاربرد هر کدام از مواد زیر را در صنعت بنویسید.

الف) الکل: جهت تهیه لاک، ورنی و رنگ های آنیلین

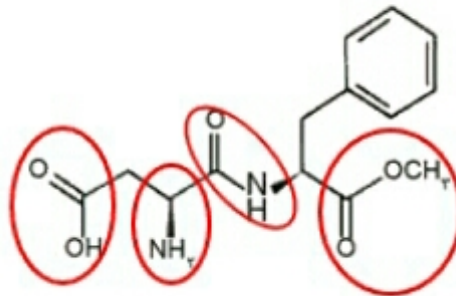
ب) کتون: کتون ها مواد شیمیایی بسیار ارزشمندی هستند و در صنعت به عنوان حلال یا مواد اولیه مصرف می شوند.

پ) آلدئید: برای ساخت عطر، صمغ های مصنوعی، رنگدانه ها، طعم دهنده های غذایی و سایر ترکیبات شیمیایی استفاده می شوند.

ت) استر: بعنوان واکنشگر و یا حلال و نرم کننده رزین ها در آزمایشگاه ها و صنعت مورد استفاده قرار می گیرند.

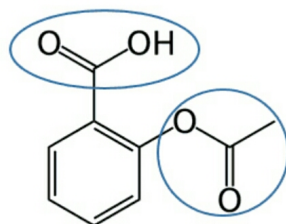
ث) اسید: کاربردهای زیادی دارند. به عنوان مثال فسفریک اسید از جمله پرمصرف ترین مواد شیمیایی در صنعت است. به عنوان ماده افزودنی در نوشابه های گازدار کاربرد دارد و در تولید کودهای شیمیایی، پاک کننده های صابونی و غیر صابونی، تصفیه آب، خوراک دام و داروسازی به کار می رود.

۲) گروه های عاملی موجود در ساختار روبه رو را مشخص کنید.



در ساختار مقابل به ترتیب از سمت راست به چپ گروه های عاملی استر، آمید، آمین و کربوکسیلیک اسید وجود دارد.

۳) فرمول ساختاری آسپرین در شکل روبه رو داده شده است. گروه های عاملی موجود در آسپرین را مشخص کنید.



گروه عاملی بالا کربوکسیلیک اسید و سمت راست استر است.

هدف واحد آموزشی:

1. با تعریف شیمی سبز آشنا شود.
2. مثال هایی از کاربرد شیمی سبز را ذکر کند.
3. با نانو ساختارهای کربنی نانو لوله کربنی، فولرن و گرافن آشنا شود.
4. بتواند مثال هایی از کاربردهای نانو ساختارهای کربنی ذکر کند.

ارزشیابی تشخیصی

1. آلودگی هوا
2. آلودگی های آب
3. آلودگی های زیست حیاطی
4. راههای کاهش میزان انواع آلاینده که تاکنون آموخته اید
5. مواد هوشمند

اصل اول : پیشگیری از تولید فرآورده های بیهوده :
 اصل دوم : اقتصاد دائم، افزایش بهره وری از اتم:
 اصل سوم : طراحی فرایندهای شیمیایی کم آسیب تر:
 اصل چهارم : طراحی مواد و فرآورده های شیمیایی سالم تر:
 اصل پنجم : بهره گیری از حلال ها و شرایط واکنشی سالم تر:
 اصل ششم : افزایش بازده انرژی:

اصل هفتم : بهره گیری از مواد اولیه باز گردانی شدنی:
 اصل هشتم : پرهیز از مشتقات شیمیایی:
 اصل نهم : بهره گیری از کاتالیزورها:
 اصل دهم : طراحی برای تخریب پذیر بودن محصولات:
 اصل یازدهم : تخمین زمان واقعی يك واکنش برای پیشگیری از آلودگی:
 اصل دوازدهم : کاهش احتمالی رویدادهای نامناسب:

شیمی سبز

1. تعریف شیمی سبز :

از سال ۱۹۹۰ (در ارتباط با مسائل زیست محیطی، به تدریج نگرش علمی جایگزین شیوه های قدیمی نظارت بر اجرای اصول حفاظت از محیط زیست شد. این نگرش نوین، شیمی سبز نامیده شد.)¹

شیمی سبز در واقع حاصل نگرش پیشگیری از ایجاد آلاینده ها در محیط زیست می باشد و در آن طراحی محصولات و فرایندهایی که مخاطرات کمتری برای محیط زیست کره زمین دارند، مورد نظر است. **2. سه اصل شیمی سبز را نام برده و توضیح دهید؟** شیمی سبز شامل ۱۲ اصل می شود. تعدادی از این اصول، عبارتند از:

1) (۱) پیشگیری از آلودگی: به جای اینکه بعد از تولید مواد زائد راهی برای از بین بردن آنها پیدا کنیم، از به وجود آمدن آنها جلوگیری کنیم.
2) (۲) ساخت ترکیبات شیمیایی کم خطر: تا آنجا که ممکن است باید روش های ساخت طوری انتخاب شوند که در آنها کمترین استفاده از مواد شیمیایی سمی صورت گیرد و محصول واکنش ها نیز سمی نباشد.
3) (۳) طراحی برای تخریب: مواد شیمیایی را باید طوری طراحی کرد که پس از استفاده، در نهایت به محصولات بی ضرری تجزیه شوند و در محیط باقی نمانند.²
 تعدادی از کاربردهای شیمی سبز در زیر ذکر شده است:

3) - بالا بردن استحکام کیسه های پلاستیکی تهیه شده از ضایعات؛ (شکل ۱۹)

- بهینه سازی و استخراج و تهیه نوعی بسیار از پوست میگو؛ (شکل ۲۰)

- بررسی و جایگزینی آزیست با الیاف پلیمری در سیمان؛

- بازیافت مواد مختلف (شکل ۲۱) **3**

3. چهار مورد از کاربرد های شیمی سبز را نام ببرید ؟



شکل ۱۹. افزایش مقاومت و طول عمر کیسه های بازیافت شده از مواد پلاستیکی.

از پراکنده کردن مواد قابل بازیافت مانند پلاستیک، پلی اتیلن، قوطی فلزی و شیشه های و مواد مشابه در محیط زندگی خود جدا خودداری کنید آنها را جداگانه جمع آوری کنید و به مراکز بازیافت تحویل دهید.



شکل ۲۰. استخراج بسیار طبیعی از پوست میگو

فیلم های رادیولوژی و سیمان و لنت های ترمز و... آلوده به آزیست هستند و آزیست ماده ای سرطان زا است. لذا از تماس مستقیم با آنها خودداری کنید (با استفاده از دستکش و ماسک) آنها را به مراکز بازیافت تحویل دهید.



شکل ۲۱. چرخه بازیافت مواد پلاستیکی

تحقیق کنید



چه جایگزین‌هایی برای سوخت‌های هیدروکربنی وجود دارد؟ سوخت‌های جایگزین چه فوایدی برای ما دارند؟

1. سه مورد از نانو ساختارهای کربنی را نام ببرید؟

نانو ساختارهای کربنی

نانو ساختارهای کربنی انواع مختلفی دارند. از پرکاربردترین آنها می‌توان (نانو لوله کربنی، فولرن و گرافن) را نام برد.



تحقیق کنید



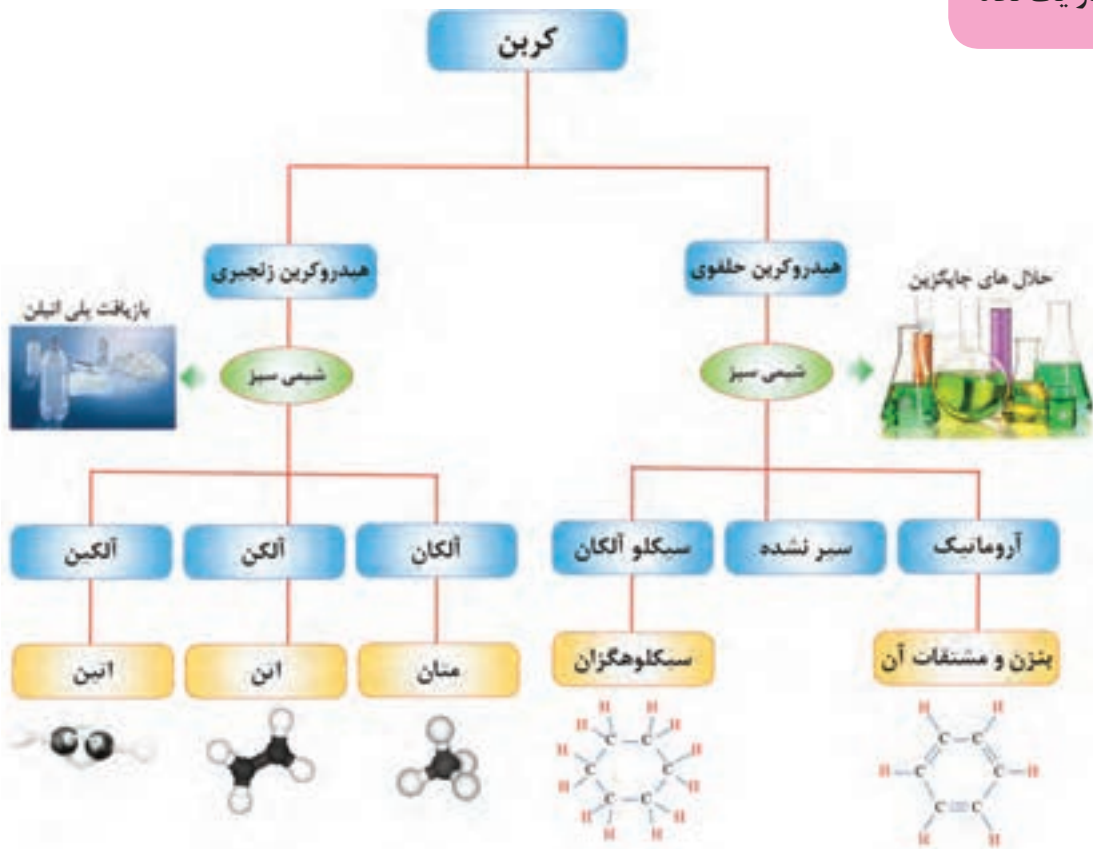
الهام گرفتن از طبیعت و قدرت خداوند در آفرینش، برای توسعه فناوری‌ها، سابقه زیادی دارد. جلوه‌هایی از فناوری نانو را در طبیعت به صورت یک کار گروهی در کلاس ارائه دهید.

تحقیق کنید



چرا در اندازه نانو، خواص مواد تغییر می‌کند؟

آنچه آموختیم در یک نگاه



انواع نانو لوله های کربنی شکل های صندلی، زیگزاگ و نامتقارن می باشد. همچنین ممکن است نانولوله از چند نانولوله تودرتو تشکیل شده باشد.

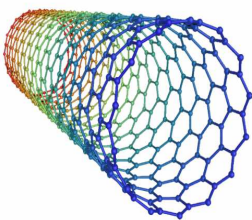
خواص نانولوله ها
هریک از سه نوع نانولوله، به خاطر آرایش اتمی خاص خود، دارای خواصی می باشند که در اینجا به چند ویژگی مشترک بین آنها اشاره می کنیم:

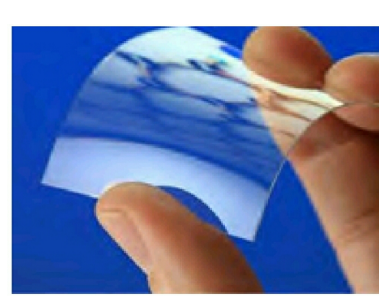
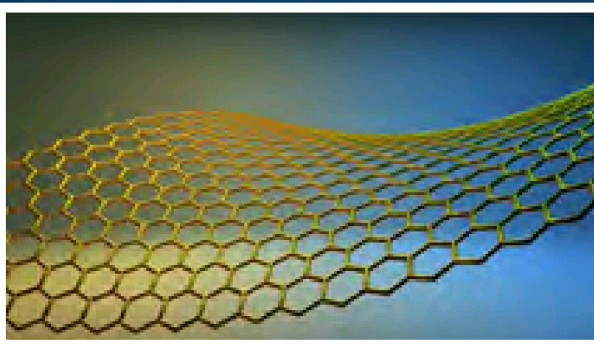
1- خواص مکانیکی

نانولوله ها دارای پیوندهای محکمی در بین اتم هایشان می باشند و به همین علت در برابر نیروهای کششی مقاومت و استحکام زیادی از خود نشان می دهند. به عنوان مثال نیروی لازم برای شکستن یک نانولوله کربنی چند برابر نیرویی است که برای شکستن یک قطعه فولاد با ضخامتی معادل یک نانو لوله احتیاج داریم.
اما جالب است که بدانیم پیوندهای بین اتمی در نانولوله ها علاوه بر ایجاد استحکام بالا، شکل پذیری آسان و حتی پیچش را در آنها میسر میسازد! در حالی که فولاد تنها در برابر نیروهای کششی دارای مقاومت است. و برای پیچش انعطاف پذیری لازم را ندارد.
در بررسی کاربرد نانولوله ها و به کارگیری خواص آنها، می توانیم به استفاده از این ترکیبات به عنوان «رشته» در مواد مرکب، اشاره کنیم؛ به چنین موادی «کامپوزیت» می گویند. ملموس ترین مثال کامپوزیت «کاه گل» است. کاه گل مخلوطی از «کاه» و «گل» است که در آن، کاه به عنوان رشته هایی که استحکام و انعطاف پذیری بهتری نسبت به گل دارد، پراکنده شده است تا مانع از ترک خوردن آن شود. گل را اصطلاحاً «زمینه» می نامیم. نانولوله هانیز چون استحکام و شکل پذیری خوبی دارند، در مواد مرکب با زمینه های فلزی، پلیمری و سرامیکی استفاده می شوند. اما مهمترین فاکتوری که باعث برگزیدن نانولوله به عنوان رشته در مواد مرکب (کامپوزیت) شده است، وزن کم آن است، در حالی که استحکام آن بالاست.
از مهمترین موارد استفاده چنین مواد مرکبی می توان به موارد زیر اشاره کرد:
بدنه هواپیما و هلیکوپتر، زه راکتهای تینیس و ...

2- خواص فیزیکی

مهمترین خاصیت فیزیکی نانولوله ها، «هدایت الکتریکی» آن ها است. هدایت الکتریکی نانولوله ها بسته به زاویه و نوع پیوندها، از دسته ای به دسته دیگر کاملاً متفاوت است؛ هر اتم در جایگاه خود در حال ارتعاش است، وقتی که یک الکترون (یا بار الکتریکی) وارد مجموع های از اتم ها می شود، ارتعاش اتم ها بیشتر شده و در اثر برخورد با یکدیگر بار الکتریکی وارد شده را انتقال میدهند. هرچه نظم اتم ها بیشتر باشد، هدایت الکتریکی آن دسته از نانولوله ها بیشتر خواهد بود. تقسیم بندی ابتدای متن بر اساس نظم اتم های کربن در نانولوله و در نتیجه رسانایی آنها انجام شده است؛ برای مثال نانولوله نوع صندلی 1000 بار از مس رساناتر است، در حالی که نوع زیگزاگ و نوع نامتقارن نیمه رسانا هستند. خاصیت نیمه رسانایی نانولوله ها بسته به نوع آنها تغییر می کند.
خواص فوق العاده نانولوله ها و روشهای پیچیده تولید آنها باعث شده است که قیمت هر گرم از این ماده حدود چند صد دلار باشد.





گرافن را «ماده جادویی» قرن 21 می نامند. این ماده که گفته میشود محک مترین مادهای است که تاکنون مورد مطالعه قرار گرفته، جایگزینی برای سیلیکون است و خواص عجیب آن مانند بیشترین میزان رسانایی الکتریکی در بین مواد شناخته شده، دنیای علم و رسانه ها را تکان داده است. گرافن ماده ای منحصر به فرد با پایه کربنی و دانسیته اتمی بالاست. ترکیب غیر عادی خواص آن نظیر سختی و استحکام مکانیکی بسیار بالا، رسانایی الکتریکی و حرارتی بالا و قابل تنظیم، خصوصیات عالی نوری و سطحی است و از طریق عامل دار کردن شیمیایی، مورد توجه خاص محققان قرار گرفته است و این حقیقت که شیمیدانان به سختی می توانند جایگزینی برای گرافن پیدا کنند، سبب شده که این ماده دارای کاربردهای فراوانی در نانو الکترونیک، سلول های خورشیدی و ابزارهای ذخیره انرژی مثل باتری ها و ابرخازن ها باشد.

فولرن
فولرن (Fullerene) ساختار کروی از نانوکربن می باشد که پایه ی آن، صفحات موجود در گرافیت (به نام گرافن) است. برخلاف الماس و گرافیت، دارای فرمول مشخصی است. یعنی دارای ۱۲ تا پنج ضلعی (برای ایجاد شکل کروی) و تعداد متغیری از شش ضلعی می باشد. این تعداد متغیر شش ضلعی، از طریق اختلاف تعداد اتم های کربن و عدد ۲۰ تقسیم بر ۲ بدست می آید.

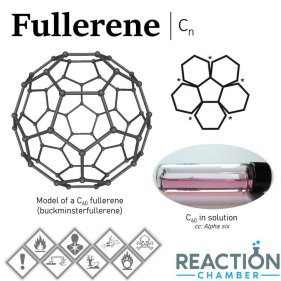
فولرن؛ مولکولی قفس مانند، بیش از حد قوی، دارای خواص الکترونیکی، خواص اکسایش-کاهش و نیز خاصیت ارتجاعی، از نظر شیمیایی بسیار پایدار، الکترون خواه، دارای قابلیت ذخیره ی انرژی و نیز یک نیم رسانایی با مقاومت الکتریکی بسیار بالا می باشد.

این مولکول ها؛ دارای چرخش آزادانه بیش از ۱۰۰ میلیون بار در ثانیه، بسیار آروماتیک، واکنش پذیرتر نسبت به آروماتیک های مسطح، متقارن ترین و گردترین مولکول، پایدار و خنثی، به نرمی گرافیت، دارای فعالیت شیمیایی کم و نیز بیش از یک نانومتر اندازه دارند.

- بار الکتریکی آنها به شکل منحصر به فرد در مرکز کره قرار دارد. لذا باعث افزایش تعادل کره متشکل از n اتم کربن در مقابل فشارها و ضربات سنگین می شود.
- مهم ترین خاصیت فیزیکی فولرن؛ توزیع بار داخل قفس (کنترل پایداری نسبی فولرن) است.

فولرن C60؛ توپ توخالی ساخته شده از ۶۰ اتم کربن، نخستین مولکول کربن کروی شناخته شده می باشد. ساده ترین فولرن؛ C20 (تماماً از پنج ضلعی) و بزرگترین فولرن؛ C300 است که ناپایدارتر از C60 می باشند.

فولرن ها؛
به عنوان روان کننده های جامد در روغن موتور، در لاستیک های سبک تر و مقاوم تر و الاستیک تر، سل خورشیدی، مصارف مخابراتی، عناصر حافظه در صنعت کامپیوتر، ماده ی پرکننده در نانوکامپوزیت، محافظ پوست در مواد آرایشی، کاهش آلاینده های بنزین، سوخت موشک و ... بکار می رود.



- ارزشیابی پایانی**
1. چند مورد از کاربردهای شیمی سبز را ذکر کنید.
 2. ساختار نانو لوله های کربنی چگونه است و چه کاربردهایی دارند؟
 3. ساختار گرافن چگونه است و کاربرد آن را بنویسید.
 4. کاربردهای فولرن را نام ببرید ؟

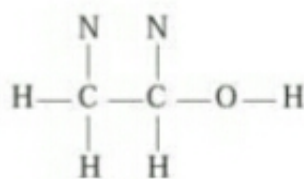
ارزشیابی پایان فصل

(۱) با توجه به فرمول عمومی آلکان C_nH_{2n+2} فرمول عمومی آلکن با یک پیوند دوگانه و آلکین‌ها با یک پیوند سه‌گانه را به دست آورید.

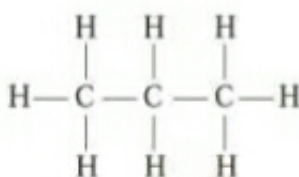
آلکن‌ها، هیدروکربن‌هایی هستند که پیوند دوگانه کربن - کربن ($C=C$) دارند و فرمول کلی آنها به صورت C_nH_{2n} می‌باشد.

آلکین‌ها به نام استیلن‌ها یا گروه استیلنی نیز نامیده می‌شوند. پیوند سه‌گانه کربن - کربن ($C\equiv C$) دارند و فرمول کلی آنها C_nH_{2n-2} می‌باشد.

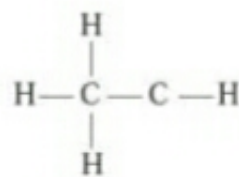
(۲) شکل‌های زیر ساختار چند مولکول آلی را نمایش می‌دهد. با توجه به شکل‌ها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:



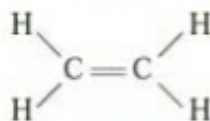
(1)



(2)



(3)



(4)

(الف) در هر ترکیب مشخص کنید هر اتم کربن چند پیوند کووالانسی با اتم‌های مجاور تشکیل داده است؟ مرتبه پیوند را در هر مورد تعیین کنید.

هر اتم کربن توانایی تشکیل چهار پیوند با اتم‌های مجاور خود دارد.

در ترکیبات شماره ۱، ۲ و ۳ پیوند کربن - کربن از نوع ساده است، بنابراین مرتبه پیوند یک است. در ترکیب شماره ۴ پیوند دوگانه کربن - کربن وجود دارد، بنابراین مرتبه پیوند دو است.

(ب) اتم‌های کربن در این ترکیب‌ها با چه اتم‌های دیگری پیوند تشکیل داده‌اند؟

در ترکیبات داده شده، پیوند کربن - کربن، کربن - هیدروژن، کربن - نیتروژن، کربن - اکسیژن وجود دارد.