

فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم

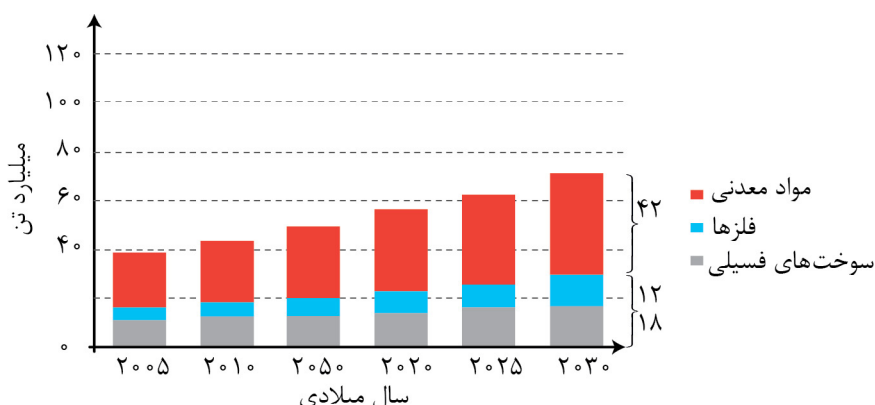
گسترش فناوری به میزان دسترسی به **مواد مناسب** وابسته است. برای نمونه گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است. همچنین پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام **نیمه رساناها** ساخته می‌شوند.

با گسترش دانش تجربی، شیمیدان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آنها پی برده‌اند. آنها همچنین دریافته‌اند که **گرما دادن به مواد و افزودن آنها به یکدیگر** سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.

همه مواد **طبیعی و ساختگی** از کره زمین به دست می‌آیند.

و حالا به سؤال: آیا به تقریب جرم کره زمین ثابت می‌ماند؟ چرا؟ موادی که از طبیعت به دست می‌آیند پس از استفاده و در طی سالیان متمادی فرسوده می‌شوند و در نهایت به طبیعت برمی‌گردند و جرم کره زمین ثابت می‌ماند.

هواست باشه که ...



✓ میزان استفاده از منابع: مواد معدنی < سوخت‌های فسیلی < فلزها

✓ سبزیجات و میوه‌ها با کودهای **پتاسیم، نیتروژن و فسفردار** رشد می‌کنند.

✓ زمین انباری از ذخایر ارزشمند است که بی‌هیچ منتی به ما هدیه داده شده است. هرچند این منابع به طور یکسان توزیع نشده‌اند. (عناصر موجود در زمین به طور یکسان توزیع نشده‌اند.)

✓ علم شیمی را می‌توان مطالعه **هدف‌دار، منظم و هوشمندانه** رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار **فیزیکی و شیمیایی** آنها دانست.

بریم سراغ مطالب مهمتر فصل 😊

جدول دوره‌ای عنصرها، نمایشی بی‌نظیر از چیدمان عنصرها بوده و همانند یک نقشه راه برای شیمی‌دان‌هاست که به آنها کمک می‌کند حجم انبوهی از مشاهدات را سازماندهی و تجزیه و تحلیل کنند تا الگوهای پنهان در رفتار عنصرها را آشکار نمایند.

😊 به یاد داشته باش :

✓ عنصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آنها یعنی **عدد اتمی (Z)** قرار گرفته‌اند. در این جدول، عنصرهایی که آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آنها مشابه است، در یک گروه جای گرفته‌اند. این جدول ۷ دوره و ۱۸ گروه دارد.

یه نکته مهم 😊

هلیوم با اینکه در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای قرار دارد، اما عنصری از دسته s است و آرایش الکترونی آن با دیگر گازهای نجیب متفاوت است. عنصرهای جدول دوره‌ای براساس رفتار آنها می‌توانند در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه فلز جای بگیرند.

گروه ۱۴ جدول دوره‌ای عناصر به ترتیب دارای یک نافلز (**کربن**) دو شبه فلز (**سیلیسیم و ژرمانیم**) است.

فلزها: بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را تشکیل می‌دهند؛ به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول دوره‌ای قرار دارند؛ رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارند، در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند، در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند ولی خرد نمی‌شوند و



معمولاً سختی و استحکام بالایی دارند.

نافلزها: جریان برق و گرما را از خود عبور نمی‌دهند؛ در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند یا به دست می‌آورند؛ سطح آنها درخشان نبوده بلکه کدر است.

😊 **هواست باشه که ...**

کربن (گرافیت) رسانایی الکتریکی همانند فلزها دارد.

شبه فلزها: سطحی براق و صیقلی دارند (همانند فلزات)؛ در اثر ضربه خرد می‌شوند (همانند نافلزها)؛ رسانایی الکتریکی و گرمایی کمی دارند؛ در واکنش با دیگر عناصر الکترون به اشتراک می‌گذارند. (همانند نافلزها)

خواص **فیزیکی** شبه فلزها بیشتر به **فلزها** شبیه بوده در حالی که خواص **شیمیایی** آنها **همانند نافلزها** است.

در هر دوره از جدول دوره‌ای، از چپ به راست از خاصیت **فلزی** کاسته و بر خاصیت **نافلزی** افزوده می‌شود.

در گروه‌های ۱۷، ۱۶، ۱۵ عناصر بالاتر خاصیت **نافلزی** بیشتری دارند. زیرا از بالا به پایین خاصیت فلزی بیشتر می‌شود.

همچنین، در گروه‌های فلزی از بالا به پایین بر خاصیت فلزی افزوده می‌شود.

خواص شیمیایی و فیزیکی عناصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود که به قانون دوره‌ای عناصرها معروف است.

جست و جو برای کشف عناصر طبیعی به پایان رسیده و تنها راه افزایش شمار عناصرها تهیه و تولید آن به صورت **ساختگی** است.

شارل ژانت در سال ۱۹۲۷ با کنار هم چیدن عناصر شناخته شده در زمان خود الگویی ارائه کرد که براساس آن می‌توان عناصرهایی با عدد اتمی بزرگتر از ۱۱۸ را طبقه‌بندی کرد.

رفتارهای فیزیکی فلزها شامل داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی، خاصیت چکش خواری، شکل‌پذیری (مانند قابلیت ورقه و مفتول شدن) و... است. در حالی که رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی آنها به از دست دادن الکترون وابسته است. هرچه اتم فلزی در شرایط معین آسان‌تر الکترون از دست بدهد، **خصلت فلزی** بیشتری دارد و **فعالیت شیمیایی** آن بیشتر است.

😊 **هواست باشه که ...**

در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی بیشتر میشه و در یک دوره از چپ به راست شعاع اتم کاهش می‌یابد.

بیشترین تغییر شعاع اتمی در میان دو عنصر متوالی دوره سوم جدول دوره‌ای مابین Al و Si است.

تولید نور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز نشانه‌هایی از تغییرات شیمیایی هستند. هرچه شدت نور یا آهنگ خروج گاز بیشتر باشد، واکنش شیمیایی سریع‌تر و شدیدتر بوده و واکنش‌دهنده فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

در واکنش‌های گازهای هالوژن (گروه ۱۷) با عناصر گروه یک (قلیایی) و گروه دو (قلیایی خاکی)، هرچه شعاع اتمی فلز بزرگتر باشد گرما و نور بیشتری تولید می‌شود.

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای ۲۰۰- درجه سانتی گراد به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای ۲۰۰ درجه سانتی گراد واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از ۴۰۰ درجه سانتی گراد واکنش می‌دهد.

طبق جدول بالا هرچقدر شعاع اتمی نافلزات کمتر باشد واکنش آن شدیدتر خواهد بود.

فلزهای دسته d دسته‌ای از عناصرهای جدول دوره‌ای هستند که زیرلایه d آنها در حال پر شدن است.

اغلب این فلزات در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسیدها و کربنات‌ها و ... یافت می‌شوند.

برای نمونه آهن، دو اکسید طبیعی با فرمول‌های FeO و Fe_۲O_۳ دارد.

😊 هواست باشه که...

اتم‌های اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دست نمی‌یابند. در ضمن هنگام تشکیل کاتیون الکترون‌های بیرونی‌ترین زیر لایه خود را از دست می‌دهند.

😊 اینا رو فقط کن که مهمه

کاتیون سه بار مثبت Sc به آرایش گاز نجیب می‌رسد و در ساخت وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها به کار می‌رود. Fe، Cr، V دارای کاتیون‌های دو بار و سه بار مثبت هستند.



*واکنش تولید رسوب آهن (III) هیدروکسید

و آهن (II) هیدروکسید

Fe دو بار مثبت و سه بار مثبت در واکنش با NaOH به ترتیب **رسوب به رنگ سبز و آجری** در می‌آیند.

فلز طلا به اندازه‌ای چکش‌خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان به صفحه‌ای با مساحت چند مترمربع تبدیل کرد؛ رسانایی الکتریکی بالا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون، همچنین واکنش ندادن آن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان همراه با بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی از ویژگی‌های خاص طلاست.

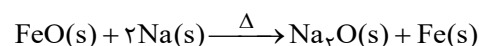
اغلب عناصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند، هر چند برخی نافلزها در طبیعت مانند اکسیژن، گوگرد و ... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند و وجود نمونه‌هایی از فلزهای نقره، مس، و پلاتین در طبیعت گزارش شده است. البته در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

واکنش‌پذیری			رفتار
ناچیز	کم	زیاد	
مس، نقره، طلا، پلاتین	آهن، روی	سدیم، پتاسیم	نام فلز

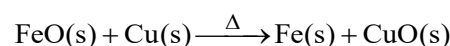
محلول CuSO_4 آبی رنگه!

نکات زیر را دریاب!

- ✓ فلزاتی که واکنش‌پذیری ناچیزی دارند، گرون و نایاب هستن. اینجوری خوب یادت می‌مونه.
- ✓ شرایط نگهداری فلزات دارای **واکنش‌پذیری** زیاد بسیار سخت است چون معمولاً خیلی زود واکنش می‌دهند.
- ✓ «به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود؛ واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش دهنده‌ها کمتر است.» زیرا فلزی که واکنش‌پذیرتر و فعال‌تر بوده توانسته به یون تبدیل شود و تمایلی به انجام واکنش ندارد.
- ✓ اگر در واکنش یک فلز با ترکیب فلزی، فلز دارای واکنش‌پذیری بیشتری باشد در این صورت واکنش انجام می‌شود:



این واکنش انجام می‌شود زیرا در آن فلز دارای واکنش‌پذیری بیشتر (طبق جدول بالا) به یون تبدیل شده است و ترکیب پایدارتری به وجود آورده است.



در این واکنش چون واکنش‌پذیری Cu نسبت به Fe کمتر است بنابراین واکنش انجام نشدنی است.
در نتیجه ترتیب فعالیت و واکنش‌پذیری: سدیم < آهن < مس

! اگر یک واکنش به طور طبیعی انجام شود واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از فرآورده‌ها بوده است.
! اگر یک واکنش به طور طبیعی انجام نشود واکنش‌پذیری فرآورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها بوده است.

واکنش‌پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است! پس هرچه واکنش‌پذیری اتم عنصری بیشتر باشد در شرایط یکسان تمایل آن برای تبدیل شدن به ترکیب بیشتر است. هرچه فلز فعال تر باشد میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب هایش پایدار تر از خودش هستند. پس هرچه فلز واکنش‌پذیر تر باشد استخراج آن فلز دشوار تر است!
خب! حالا به استخراج فلز Fe از Fe_2O_3 دقت کن! برای انجام این کار میتوان از واکنش Fe_2O_3 با فلز سدیم یا عنصر کربن بهره برد
$$2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \rightarrow 4\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$$

توجه: دلیل ترجیح استفاده از کربن نسبت به سدیم در استخراج آهن دسترسی آسان به کربن و صرفه اقتصادی بیشتر است.

بریم سراغ مسائل 😊

مسائل را چطور حل کنیم که راحت‌تر به جواب برسیم؟

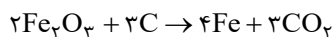
۱ واکنش را می‌نویسیم.

۲ بر اساس داده‌های صورت سوال و واکنش، کسر تبدیل مناسب می‌نویسیم.

سؤال: از واکنش ۴۰ گرم آهن (III) اکسید با مقدار کافی کربن، انتظار میرود چند گرم آهن به دست آید؟ (کتاب درسی)

$$\left(\text{Fe} = 56 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, \text{O} = 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)$$

گام اول: واکنش را می‌نویسیم و موازنه می‌کنیم.



گام دوم: محاسبات

$$? \text{ g Fe} = 40 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 28 \text{ g Fe}$$

توجه:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100$$

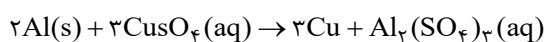
رابطه درصد خلوص:

بیان این سوال را رو حل کنیم ببینیم یاد گرفتین؟!

سؤال: یون سولفات موجود ۲/۴۵g از نمونه‌ای از کود شیمیایی را با استفاده از باریم جداسازی کرده و ۲/۱۸ گرم باریم سولفات به دست آمده است. درصد خلوص کود شیمیایی را برحسب یون سولفات حساب کنید. (کتاب درسی)

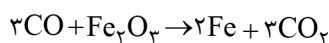
$$\left(\text{O} = 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, \text{S} = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, \text{Ba} = 137 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)$$

سؤال: در واکنش ۸/۱g فلز آلومینیوم با خلوص ۹۰ درصد با محلول مس (II) سولفات مطابق واکنش زیر، چند گرم فلز آزاد می‌شود؟



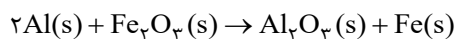
رابطه بازده درصدی: $\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$

سؤال: آهن III اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود. از واکنش ۱۰ کیلوگرم از این ماده با گاز کربن مونو اکسید طبق معادله زیر ۵۲۰۰ گرم آهن به دست آمده. بازده درصدی واکنش را بدست آورید. (کتاب درسی)



توجه:

۱ واکنش ترمیت!



۲ آلومینیوم واکنش پذیرتر از آهن است زیرا آلومینیوم به ترکیب یونی تبدیل می‌شود و یون Fe را به فلز تبدیل می‌کند.

۳ از واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می‌شود.

در اعماق دریا گنجی عظیم نهفته است. این گنج در برخی مناطق محتوی سولفید چندین فلز واسطه و در برخی مناطق دیگر به صورت کلوخه ها و پوسته هایی غنی از فلزهایی مانند منگنز، کبالت، آهن، نیکل و مس یافت می‌شود.

یادآوری: براساس توسعه پایدار در تولید یک ماده یا عرضه خدمات، بایستی همه هزینه‌ها و ملاحظات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را در نظر گرفت.

سؤال: فلزها منبعی تجزیه پذیر هستند یا تجدیدناپذیر؟

فلزها منابعی تجدیدناپذیر هستند زیرا آهنک بازگشت آنها به طبیعت نسبت به آهنک استخراج و مصرف ما بسیار کندتر است.

به یاد داشته باش که: از بازگردان هفت قوطی فولادی آنقدر انرژی ذخیره می‌شود که می‌توان یک لامپ ۶۰ واتی را در حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت.

بهره اینا رو برونی 😊

! ردپای کربن دی اکسید را کاهش می‌دهد.	بازیافت فلزها ⇐
! سبب کاهش سرعت گرمایش جهان می‌شود.	
! گونه‌های زیستی کمتری را از بین می‌برد.	
! به توسعه پایدار کمک می‌کند.	



ارزیابی چرخه عمر:



کیسه پلاستیکی	پاکت کاغذی	مراحل چرخه عمر
نفت خام	درخت	ماده اولیه یا خام چیست؟
ناپایدار - نفت تجدید نشدنی است	نسبتاً پایدار - می توان تعداد زیادی درخت کاشت	پایداری تأمین ماده اولیه و خام
در استخراج نفت خام انرژی زیادی مصرف می شود.	با بریدن درختان زیستگاه جانداران زیادی تخریب می شود.	تأثیر تولید ماده خام روی محیط زیست
سبب آلودگی هوا، خاک و آب می شود.	آلودگی هوا را به دنبال دارد.	تأثیر حمل و نقل ماده خام روی محیط زیست
در پالایش نفت خام و واکنش پلیمری شدن انرژی زیادی مصرف می شود.	در تولید کاغذ آب به مقدار زیاد و برخی مواد شیمیایی مضر برای محیط زیست مصرف می شود.	تأثیر روی محیط زیست
سبب آلودگی هوا می شود.	سبب آلودگی هوا می شود.	تأثیر حمل و نقل ماده خام روی محیط زیست
تجزیه نمی شود و در زمین برای سالیان طولانی باقی می ماند.	تجزیه می شود اما گاز متان تولید می کند که آلاینده هوا است.	دفن کردن
سبب انتشار گازهای گلخانه ای و آلودگی هوا می شود.	سبب انتشار گازهای گلخانه ای و آلودگی هوا می شود.	سوزاندن زباله
حمل و نقل پسماندهای پلاستیکی و ذوب کردن آنها انرژی مصرف می کند و سبب آلودگی هوا می شود.	حمل و نقل پسماندهای کاغذی سبب آلودگی هوا می شود.	بازیافت

نفت خام به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می شود.

نفت خام } امروزه به طلای سیاه معروف شده است.
 دو نقش اساسی دارد } منبع تامین انرژی است.
 ! ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد است که در صنایع گوناگون از آنها استفاده می شود.

اینا رو فقط کنی بهتره 😊

! حدود نیمی از نفتی که از چاههای نفت بیرون کشیده می شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می شود.

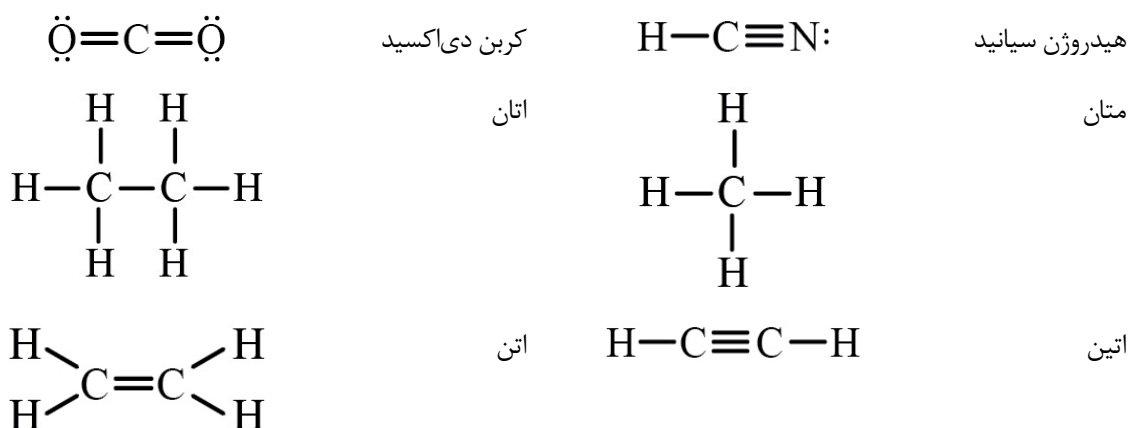
! بخش اعظم نیم دیگر آن برای تأمین انرژی الکتریکی مورد نیاز به کار می رود.

! عنصر کربن در خانه شماره ۶ جدول جای داشته و اتم آن در لایه ظرفیت خود چهار الکترون دارد. این اتم رفتارهای منحصر به فردی دارد که آن را از سایر اتم عنصرهای جدول متمایز می سازد. به طوری که ترکیبهای شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیبهای شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره ای بیشتر است.

! اتم کربن افزون بر تشکیل پیوند اشتراکی یگانه، توانایی تشکیل پیوندهای اشتراکی دوگانه و سه گانه را با خود و برخی اتمهای دیگر دارد

بهره بدونی 😊

ساختار لوویس برخی ترکیبات:

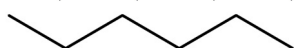
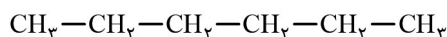


اتمهای کربن می توانند با یکدیگر به روشهای گوناگون متصل شده و دگر شکل های متفاوتی مانند **گرافیت** و **الماس** ایجاد کنند. اتمهای کربن در ساختار آلکانها می توانند پشت سر هم و همانند یک زنجیر به هم متصل باشند. هر چند که برخی از آنها به شکل شاخه جانبی به زنجیر متصل می شوند. پس با این توصیف در هر آلکان راست زنجیر هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل است در حالی که در آلکان شاخه دار، برخی کربنها به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل اند.

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



فرمول پیوند - خط: در این فرمول، پیوند بین اتمها را با خط تیره نشان می دهند اما اتمهای کربن و هیدروژن نشان داده نمی شوند مثال:



این جدول رو فقط کن که قراره تو امتحان بیار 😊

اندازه مولکول آلکانها ⇐	بزرگ
نقطه جوش: دمایی که در آن مایعی می جوشد یا یک گاز مایع می شود.	بیشتر
قرار بودن: تمایل برای تبدیل به حالت گاز	کمتر
گرانروی: مقاومت در برابر جاری شدن	بیشتر

اینا رو حفظ کنی بهتره 😊

آلکان‌های ۴ کربنه و پایین‌تر از آن در دمای اتاق به حالت گاز هستند.

فرمول مولکولی	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	C_6H_{14}	C_7H_{16}	C_8H_{18}	C_9H_{20}	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$
نام	متان	اتان	پروپان	بوتان	پنتان	هگزان	هپتان	اوکتان	نونان	دکان

آلکان‌ها به دلیل ناقطبی بودن در آب نامحلول‌اند. این ویژگی سبب می‌شود تا بتوان از آنها برای حفاظت از فلز استفاده کرد. به طوری که قرار دادن فلزها در آلکان‌های مایع یا اندود کردن سطح فلزها و وسایل فلزی آنها مانع از رسیدن آب به سطح فلز شده و از خوردگی فلز جلوگیری می‌کند. ویژگی مهم و برجسته آلکان‌ها این است که در ساختار آنها هر اتم کربن، با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر متصل بوده و به اصطلاح سیر شده است. از این رو آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند. این ویژگی سبب می‌شود سمیت آنها کمتر شده و استنشاق آنها روی شش‌ها و بدن تأثیر چندانی نداشته باشند و تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دمی می‌شوند. با این وجود هیچ‌گاه برای برداشتن بنزین از باک خودرو یا بشکه از مکیدن شیلنگ استفاده نکنید، زیرا بخارهای بنزین وارد شش‌ها شده و از انتقال گازهای تنفسی در شش‌ها جلوگیری می‌کنند. و در نتیجه نفس کشیدن دشوار می‌شود.

سوال: چرا افرادی که با گریس کار می‌کنند دستشان را با بنزین یا نفت می‌شورند؟

زیرا گشتاور دو قطبی چربی و نفت یا بنزین (که اغلب ترکیباتشان آلکان هستند) حدوداً صفر است و در یکدیگر حل می‌شود ولی چربی با آب که گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر دارد پاک نمی‌شود.

حالا دلیل خشکی دست هنگام شستن آن با بنزین چیه؟ به دلیل اینکه بنزین چربی موجود در سطح پوست را در خود حل می‌کند.

نحوه نام‌گذاری آلکان‌های راست‌زنجیر: براساس قواعد آیوپاک برای نامیدن آلکان راست‌زنجیر کافی است شمار اتم‌های کربن را با پیشوند معادل بیان کرده و پسوند (آن) بیافزاییم.

نحوه نام‌گذاری برای آلکان‌های شاخه‌دار: در این نوع آلکان‌ها ابتدا زنجیره اصلی که باید بیشترین تعداد کربن ممکن را در بین حالات مختلف داشته باشد مشخص می‌کنیم، سپس شماره‌گذاری را از سمتی که زودتر به شاخه فرعی برسیم شروع می‌کنیم. چنانچه در شاخه فرعی یک اتم کربن وجود داشته باشد گروه متیل و اگر ۲ اتم کربن وجود داشته باشد گروه اتیل خواهد بود. سپس ابتدا شماره‌ی گروه فرعی را نوشته، پس از آن یک خط فاصله می‌گذاریم و نام گروه فرعی و پس از آن نام زنجیر اصلی را می‌نویسیم.

نکته: در نام‌گذاری آلکان‌های شاخه‌دار، نوشتن اتیل بر متیل مقدم است.

نام‌گذاری آلکن: در این نوع هیدروژن کربن‌ها، که دارای پیوند دوگانه کربن - کربن هستند کافی است پسوند (ان) در آلکان را به (ن) تغییر دهیم.

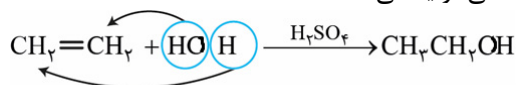
بدول زیر رو فوب یاد بگیر قراره تو امتحانت بیار 😊

آلکین	آلکن	آلکان	
$2n - 2$	$2n$	$2n + 2$	فرمول عمومی
سیر نشده (سیر نشده‌تر از آلکن هم کربن)	سیر نشده (واکنش پذیری بیشتری نسبت به آلکان دارند)	سیر شده	واکنش پذیری
دارای پیوند سه گانه کربن کربن	دارای پیوند دوگانه کربن - کربن	دارای پیوند یگانه کربن کربن	
اتین C_2H_2	اتن C_2H_4	متان CH_4	ساده ترین عضو

چند نکته راجب هیدرو کربن ها یاد بگیریم!

! اتن نخستین عضو خانواده آلکن هاست. این ماده در بیشتر گیاهان وجود دارد. از موز و گوجه فرنگی رسیده گاز اتن آزاد می‌شود. اتن آزاد شده از یک موز یا گوجه فرنگی رسیده به نوبه خود موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود به همین دلیل در کشاورزی، از گاز اتن به عنوان (عمل آورنده) استفاده می‌شود، علاوه بر این گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است زیرا در این صنایع، با استفاده از اتن حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می‌شود.

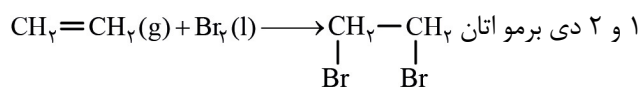
! وارد کردن اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می‌کند:



! اتانول الکل دو کربن، بی‌رنگ و فزّار است که به خوبی در آب حل می‌شود. این الکل یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است که در تهیه مواد دارویی، آرایش و بهداشتی به کار می‌رود.

! از اتانول در بیمارستان‌ها به عنوان ضد عفونی کننده استفاده می‌کنند.

! در صورت ترکیب شدن گاز اتن با برم مایع، رنگ قرمز محلول از بین می‌رود. این تغییر رنگ نشانه انجام واکنش شیمیایی است (این واکنش یکی از راه‌های شناسایی آلکن‌ها از هیدروکربن‌های سیر شده است).



توجه: چنانچه تکه‌ای گوشت چربی دار را در ظرف بخار برم بگذاریم رنگ قرمز برم به تدریج کاهش می‌یابد و این نشان‌دهنده سیر نشده بودن مولکول‌های چربی موجود در گوشت است.

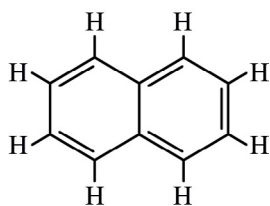
آلکین: به هیدروکربن‌های سیر نشده با یک پیوند سه گانه کربن - کربن آلکین گفته می‌شود.

نحوه نام‌گذاری آلکین‌ها: آلکین‌ها هیدروکربن‌های سیر نشده با یک پیوند سه گانه کربن - کربن هستند که برای نام‌گذاری آن‌ها به جای پسوند (آن) در نام آلکان هم‌کربن، پسوند (ین) قرار می‌گیرد.

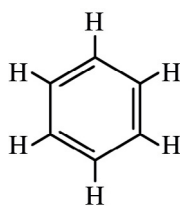
! مقایسه واکنش پذیری: آلکین < آلکن < آلکان

بنزن، هیدروکربنی سیر نشده و سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن‌ها به نام آروماتیک است.

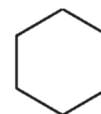
ترکیب‌های زیر رو فقط کن که قراره تو امتحانت بیار 😊



نفتالین $C_{10}H_8$



بنزن C_6H_6



سیکلوهگزان C_6H_{12}

آلکان‌ها بخش عمده هیدروکربن‌ها را تشکیل می‌دهند و به دلیل واکنش‌پذیری کم اغلب به عنوان سوخت به کار می‌رود، به طوری که ۹۰٪ نفت خام صرف سوزاندن و تامین انرژی می‌شود و تنها مقدار کمی از آن به عنوان خوراک پتروشیمی و تولید مواد پتروشیمیایی کاربرد دارد.

اینا رو فقط کنی بهتره 😊

- ✓ ترتیب اندازه و کاهش فراریت مولکول‌ها
- ✓ نفت کوره < گازوئیل < نفت سفید < بنزین و خوراک پتروشیمی
- ✓ تعیین قیمت نفت‌ها به طور عمده به میزان **بنزین و خوراک پتروشیمی** آن بستگی دارد.
- ✓ کاربرد تقطیر جز به جز هیدروکربن‌ها < مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم را جداسازی می‌کند.
- ✓ زغال سنگ یکی از سوخت‌های فسیلی است، برآوردها نشان می‌دهد در طول عمر تقریبی ذخایر آن به حدود ۵۰۰ سال می‌رسد. از این رو ذغال سنگ می‌تواند به عنوان سوخت جایگزین نفت شود اما جایگزینی نفت با زغال سنگ سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده شده و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.

نام سوخت	فرآورده‌های سوختن
بنزین	CO_2 , CO , H_2O
زغال سنگ	SO_2 , NO_2 , CO_2 , CO , H_2O

- (1) شستشوی زغال سنگ به منظور حذف گوگرد، و ناخالصی‌های دیگر
 (2) به دام انداختن گاز گوگرد دی اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها با عبور گازهای خروجی
 از کلسیم اکسید $SO_2 + CaO \rightarrow CaSO_3$

- ✓ انفجارهای معدن زغال سنگ اغلب به دلیل تجمع گاز متان آزاد شده از زغال سنگ در معدن رخ می‌دهد، متان گازی سبک، بی بو و بی‌رنگ است و هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵٪ برسد احتمال انفجار وجود دارد.
- ✓ سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است تهیه می‌شود.

فصل دوم : در پی غذای سالم

اول فصلمون فقط زیاده داره 😊

! در تولید انبوه، به دلیل فساد مواد غذایی و دشواری نگهداری آنها، حفظ کیفیت و ارزش مواد غذایی اهمیت بسزایی دارد.
هر ماده غذایی انرژی دارد و میزان انرژی آن به جرمی بستگی دارد که می‌سوزد، انرژی‌ای که می‌تواند، منشأ تغییر دما شود.
! ذره‌های سازنده یک ماده در سه حالت فیزیکی یکسان بوده و پیوسته در جنب و جوش هستند اما میزان جنبش ذره‌ها متفاوت از یکدیگر است، به طوری که جنبش نامنظم در حالت گاز شدیدتر از مایع و آن هم شدیدتر از حالت جامد است.
! هرچه دما بالاتر باشد، جنبش‌های نامنظم ذره‌های آن شدیدتر است و برای نمونه این جنبش‌ها در آب گرم شدیدتر از آب سرد است.
! یک ویژگی مشترک مواد با سه حالت فیزیکی، وجود جنبش‌های نامنظم ذره‌های آنها است. هرچه دمای ماده بالاتر باشد، میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن بیشتر است. به دیگر سخن دمای یک ماده معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن است.

! هوای ظهر نسبت به شب میانگین تندی بیشتری دارد.

! هوای تابستان نسبت به زمستان میانگین تندی بیشتری دارد.

نکته: میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی مواد به دمای ماده بستگی دارد.

خواست باشه 😊

یکای رایج دما، درجه سلسیوس ($^{\circ}\text{C}$) در حالی که یکای دما در (SI) کلون (K) است. ولی ارزش دمایی آنها برابر است از این رو

$$\Delta\theta = \Delta K \quad \Leftarrow$$

نکته: دما کمیتی است که افزون بر میزان سردی و گرمی یک نمونه ماده، از میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده آن خبر می‌دهند.

خواست باشه 😊

! انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که هم به دما و هم به جرم بستگی دارد.
! روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی هستند که به دلیل تفاوت ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند؛ روغن دارای حالت فیزیکی مایع بوده اما چربی جامد است. از دیدگاه شیمیایی در ساختار مولکول‌های روغن، پیوند دوگانه بیشتری وجود داشته و واکنش‌پذیری بیشتری نیز دارد.

خواست باشه: گرما از ویژگی‌های یک ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.

گرما را با نماد Q نشان می‌دهند و یکای اندازه‌گیری آن در (SI) ژول (J) است.

$$1 \text{ J} = 1 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \quad 1 \text{ Cal} = 4 / 18 \text{ J}$$

این پندر نکته رو بفاصله بسپار 😊

نکته ۱: تخم‌مرغ درون آب ۷۵ درجه سلسیوس می‌پزد اما در روغن زیتون تغییر خاصی متحمل نمی‌شود.

نکته ۲: ظرفیت گرمایی آب از روغن زیتون بیشتر است یعنی به ازای افزایش مقدار معینی دما، آب نسبت به روغن گرمای بیشتری نیاز دارد.

نکته ۳: گرمای ویژه بیشتر آب نسبت به روغن باعث می‌شود به ازای دریافت گرمای معینی تغییر دمای آب کمتر از روغن زیتون باشد.

$$Q = mc\Delta\theta$$

نکته ۴: گرمای ویژه سیب‌زمینی بیشتر از نان است. زیرا دارای آب بیشتری است.

! ظرفیت گرمایی افزون بر نوع ماده به مقدار آن نیز بستگی دارد. اما گرمای ویژه تنها به نوع ماده وابسته است.

! گرما را می‌توان هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی دانست که دلیل آن تفاوت دمایی است.

! حواست باشه گرما همواره از جسم گرم به جسم سرد جاری می‌شود.

در فرآیند جاری شدن انرژی ← ۱- اکثر انرژی از سامانه به محیط جاری می‌شود ← دمای سامانه کاهش می‌یابد و فرآیند گرما ده محسوب می‌شود. ۲- اگر انرژی از محیط به سامانه جاری شود دمای سامانه افزایش می‌یابد و فرآیند گرما گیر محسوب می‌شود.

در ورود شیر گرم به بدن انسان ۲ فرآیند گرما ده تشکیل می‌شود.

۱ شیر گرم ۹۰ درجه به شیر ۳۷ درجه تبدیل می‌شود.

۲ شیر ۳۷ درجه به فرآورده‌های دیگر ۳۷ درجه تبدیل می‌شود.

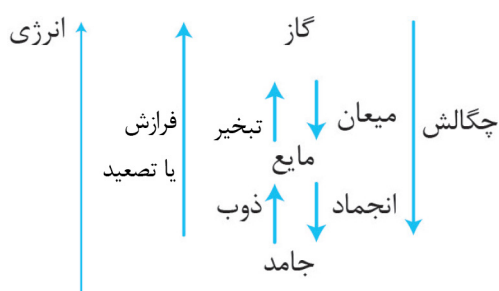
فرایند هم‌دم شدن بستنی در بدن با جذب انرژی در حالی که گوارش و سوخت و ساز آن با آزاد شدن انرژی همراه است.

نکته: ویژگی بنیادی در همه واکنش‌ها داد و ستد گرما با محیط پیرامون است.

گرما شیمی چیه؟ شاخه‌ای از علم شیمی که به بررسی کیفی و کمی گرمای واکنش‌های شیمیایی، تغییر آن و تأثیری که به حالت ماده دارد، می‌پردازد.

ذغال کک: واکنش دهنده رایج در استخراج آهن بوده که تأمین کننده انرژی لازم برای انجام این واکنش نیز است.

شیمیدان‌ها گرمای جذبی یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به طور عمده وابسته به تفاوت انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فرآورده می‌دانند؛ با این توصیف، انرژی پتانسیل یک نمونه انرژی نهفته در آن است، انرژی که ناشی از نیروهای نگه دارنده ذره‌های سازنده آن است.



نکته: هیدرازین N_2H_4 سطح انرژی بالاتری از نیتروژن دارد و ناپایدارتر است.

نکته: گرافیت پایدارتر از الماس است زیرا سطح انرژی آن کمتر از الماس است بنابراین آنتالپی متفاوتی خواهند داشت.

سوال: با توجه به واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 484 \text{ J}$ پیش بینی کنید گرمای واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ (-572 kJ , $+572 \text{ kJ}$, -422 kJ , $+422 \text{ kJ}$) چرا؟

$+572 \text{ kJ}$ زیرا آنتالپی واکنش اول $+484$ است و با تبدیل شدن آن از حالت گاز به مایع (میعان) گرما آزاد می‌شود. بنابراین عدد حاصله بیشتر می‌شود.

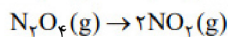
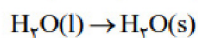
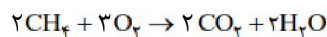
هواست باشه 😊

گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت، به نوع و مقدار واکنش دهنده‌ها و نوع فرآورده‌ها و حالت فیزیکی آنها بستگی دارد. شیمیدان‌ها تغییر آنتالپی هر واکنش شیمیایی را هم‌ارز با گرمایی می‌دانند که در فشار ثابت با محیط پیرامون داد و ستد می‌کند و آن

را با Q_p نشان می‌دهند.

$$Q = H(\text{واکنش}) - H(\text{مول واکنش دهنده}) - H(\text{مول فرآورده})$$

علامت منفی ΔH به معنای گرماده بودن و علامت مثبت آن به معنای گرماگیر بودن است.
سوال: ΔH را در هر معادله وارد کنید.



✓ یکی از خواصی که در واکنش‌های شیمیایی تغییر می‌کند، محتوای انرژی مواد است.
 ✓ شیمییدان‌ها به کار بردن آنتالپی‌های پیوند را برای تعیین ΔH واکنش‌هایی مناسب می‌دانند که همه مواد شرکت‌کننده در آنها به حالت گازی‌اند. در چنین واکنش‌هایی هر چه مواد شرکت‌کننده ساده‌تر باشد، آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده‌های تجربی همخوانی بیشتری دارد.

$$\Delta H \text{ واکنش} = \text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده} - \text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}$$

✓ یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که خواص موجود در مواد به طور عمده وابسته به ترکیب‌های آلی موجود در آنها است؛ ترکیب‌هایی که در ساختار خود افزون بر اتم‌های کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و گوگرد نیز دارند. آرایش ویژه‌ای از اتم‌ها، به نام **گروه عاملی** نقش تعیین‌کننده‌ای در تعیین خواص مواد دارد.

✓ وجود آرایش اتم‌های کربن و اکسیژن با پیوند دوگانه نشانه وجود یک گروه عاملی به نام کربونیل است. گروهی که به **آلدهیدها** و **کتون‌ها** خواص ویژه‌ای می‌بخشد؛ مانند میخک، ۲-هپتانول و بادام، بنزالدهید.
 ✓ در گشنیز گروه هیدروکسیل و در رازیانه گروه اتری وجود دارد!

ایزومر چه؟ شیمییدان‌ها به موادی که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند ایزومر (همپار) می‌گویند. در ایزومرها چون نحوه اتصال و ساختار متفاوت است بنابراین محتوای انرژی و خواص فیزیکی و شیمیایی آن متفاوت است.

از میان چربی، پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها، تنها کربوهیدرات‌ها مستقیماً به گلوکز تبدیل می‌گردند و قابل مصرف به عنوان انرژی زیستی هستند. اما بدن ما چربی بیشتری ذخیره می‌کند!

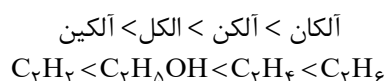
حالا به سوال: چرا بدن ما، چربی بیشتری ذخیره می‌کند؟

چربی ارزش سوختی بیشتری از کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها دارد. به دیگر سخن انرژی حاصل از اکسایش یک گرم چربی بیشتر از دو ماده غذایی دیگر است.

ارزش سوختی هر گرم کربوهیدرات و پروتئین ۱۷ کیلوژول و هر گرم چربی ۳۸ کیلوژول می‌باشد! 😊
 میزان انرژی مورد نیاز بدن هر فرد به وزن، سن و فعالیت‌های روزانه او بستگی دارد.

□ آنتالپی سوختن!

مقایسه آنتالپی سوختن در ساختارهای هم تعداد کربن برابر



به ازای مصرف مقدار برابر الکل و آلکان هم کربن، الکل، کربن دی اکسید کمتری تولید می‌کند.
 سوخت‌های سبز در ساختار خود افزون بر هیدروژن و کربن، اکسیژن نیز دارند و از پسماندهای گیاهی مانند سویا، نیشکر، و دیگر دانه‌های روغنی استخراج می‌شود.

گرماسنج لیوانی دستگاهی است که به وسیله‌ی آن می‌توان گرمای واکنش را در فشار ثابت به روش تجربی تعیین کرد. این گرماسنج برای تعیین ΔH فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شود مناسب است.

اگر واکنش با ΔH وابسته به آن بیان شود به آن واکنش گرما (ترمو) شیمی می‌گویند.

❏ گرمای واکنش‌ها و قانون هس!

آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمیتوان به روش تجربی اندازه گرفت زیرا برخی از آنها مرحله ای از یک واکنش پیچیده هستند و برخی دیگر نیز به آسانی انجام نمیشوند.

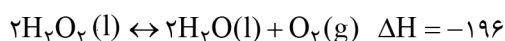
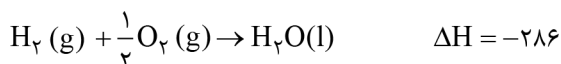
برای چنین واکنش‌هایی از قانون زیبای هس بهره می‌بریم!

نخستین بار هنری هس دریافت که گرمای یک واکنش به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته است وابسته نیست. به دیگر سخن استفاده از ΔH یک واکنش دیگر می‌توان ΔH واکنش معین را به دست آورد.

اینارو فقط کنی بهتره 😊

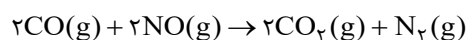
بیان علمی قانون هس براساس مفهوم ΔH ، به صورت زیر است «اگر معادله واکنشی را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد ΔH آن نیز از جمع جبری ΔH همان واکنش‌ها بدست می‌آید!»

سوال: $\Leftarrow$ با استفاده از واکنش‌های ترموشیمیایی زیر، آنتالپی واکنش $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(l)$ را حساب کنید.



هواست باشه 😊

! شیمیدان برای آلاینده‌هایی مانند CO و NO که از آگروز خودرو به هوا کره وارد می‌شوند واکنش‌هایی طراحی کردند.



! محیط سرد، خشک و تاریک برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب‌تر از محیط گرم، روشن و مرطوب است.

! اکسیژن گازی واکنش‌پذیر است و تمایل زیادی برای انجام واکنش با دیگر مواد دارد. به همین دلیل مواد غذایی در معرض اکسیژن سریع‌تر فاسد می‌شوند بنابراین حذف اکسیژن از محیط نگهداری مواد غذایی و خوراکی‌ها سبب افزایش زمان ماندگاری و بهبود و کیفیت آن خواهد شد.

❏ سینتیک!

سینتیک شیمیایی به عنوان شاخه‌ای از علوم شیمی افزون بر بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش‌ها، عوامل مؤثر بر این آهنگ را نیز بررسی می‌کند.

آهنگ واکنش معیاری برای زمان ماندگاری مواد است؛ شیمیدان‌ها آهنگ واکنش را در گستره از زمان با نام سرعت واکنش بیان می‌کنند

اینا رو فقط کنی بهتره 😊

! انفجار واکنش شیمیایی بسیار سریع است.

! افزودن سدیم کلرید به محلول نقره نیترات باعث تشکیل سریع رسوب نقره کلرید میشه.

! خشک کردن میوه‌ها باعث جلوگیری از رشد میکروب‌ها و ماندگاری بیشتر می‌شود.

! پودر کردن مغز خوراکی‌ها باعث فساد سریع‌تر میگردد.

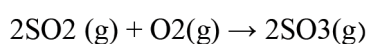
! افزایش دما سبب کاهش ماندگاری مواد غذایی میگردد.

! اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زنند. زنگار تولید شده در این واکنش ترد و شکننده است و فرو می‌ریزد.

! بسیاری از کتاب‌های قدیمی در گذر زمان زرد و پوسیده می‌شود.
! برای افزایش یا کاهش زمان واکنش می‌توان عواملی مانند دما، غلظت، نوع مواد واکنش دهنده، کاتالیزگر و سطح تماس واکنش دهنده‌ها را تغییر داد.

✓ آهنگ واکنش معیاری برای زمان ماندگاری مواد است؛ کمیتی که نشان می‌دهد هر تغییر شیمیایی در چه گستره‌ای از زمان رخ می‌دهد. هرچه گستره زمان انجام آنها کوچک تر باشد، آهنگ انجام تندتر است و واکنش سریعتر انجام می‌شود!
✓ با افزایش دما، افزایش مقدار واکنش دهنده‌ها و افزایش سطح تماس میتوان سرعت انجام واکنشها را افزایش داد.
✓ کلم و حبوبات به دلیل نبود آنزیم هضم آنها در یک سری از افراد باعث نفخ می‌گردند!
! الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد!
بنزوییک اسید که در تمشک و توت فرنگی وجود دارد، یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که در ساختار آن یک گروه عاملی کربوکسیل COOH وجود دارد!
✓ خرد تر شدن اجسام با افزایش سطح تماس، سبب افزایش سرعت واکنش می‌گردد.
✓ تجربه نشان می‌دهد که سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد شرکت کننده را میتوان با اندازه گیری کمیت هایی مانند جرم، فشار و... تعیین کرد.
✓ اگر در سوالات امتحانی جرم یک ماده رو در زمان های متفاوت بهتون دادند و از شما خواستند سرعت تولید یا مصرفشان را به دست آورید کافیست که میزان تغییرات آن ماده را چه بر اساس جرم و چه بر اساس مول آن محاسبه کنید و نتیجه سوال را بر اساس خواست طراح به دست بیاورید! از این آسونتر داریم خدایی؟!
شیب نمودار مول - زمان در ابتدا تندتر بوده و به مرور کاهش می‌یابد!

سوال: یکی از آلاینده های هوا که باعث تولید باران اسیدی می‌شود، گاز گوگرد تری اکسید است که مطابق واکنش زیر تولید می‌شود.



اگر در شرایط معین سرعت مصرف اکسیژن ۰/۰۱ مول بر ثانیه باشد، سرعت تولید گوگرد تری اکسید و سرعت مصرف گوگرد دی اکسید را بر حسب مول بر دقیقه حساب کنید.

پاسخ: این دیگه خیلی آسونه! چون ضریب اون مواد دیگه تو موازنه ۲ هستش جواب دوتاش میشه ۰/۰۲ 😊

عه یادت رفت تبدیلیش کنی به دقیقه؟ خب ضرب در ۶۰ میشه دیگه 😊

جواب نهایی میشه ۱/۲ مول توی هر دقیقه واسه دو تا سرعتی که سوال خواسته!

یادت نره عدد سرعت واسه گوگرد دی اکسید منفیه! چون مصرف میشه و کاهش پیدا میکنه!

رادیکال، گونه فعال و ناپایداری است که در ساختار خود، الکترون جفت نشده دارد، در واقع محتوی اتم هایی است که از قاعده هشت تایی پیروی نمی‌کنند و واکنش پذیرشون خیلییی زیاده! اگه اینا جذب بدن شن سرطان میشن میفتن تو زندگی‌مون! پس تا میتونین گوجه فرنگی و هندونه بخورین چون لیکوپن دارن و فعالیت رادیکالا رو کاهش میدن! از ما گفتن بود ❤️
آمار ها نشون میده سالانه ۳۰ درصد غذای تولیدی جهان به زباله تبدیل میشه در حالی که از هر هفت نفر تو دنیا یه نفر گرسنه هستش! حدود ۱۴ درصد جمعیت دنیا!

از آنجا که جمعیت جهان، رشد اقتصادی، سطح رفاه و... رو به افزایش است، تقاضا برای غذا نیز پیوسته افزایش پیدا میکند! تقاضایی که

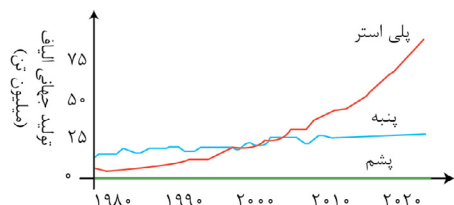
برای تأمین اون منابع آب، انرژی، مواد اولیه و زمین بیشتری لازم است. بدیهیست که با این روند ردپای غذا روی محیط زیست سنگین تر شده و مساحت کل مورد نیاز برای تأمین اقلام ضروری زندگی بیشتر میگردد!

پیش بینی ها نشون میده تا سال ۲۰۴۰ به دو تا کره زمین نیاز خواهیم داشت واسه تامین غذای بشر، اگه روند مصرفمون عوض نشه!

فصل سوم : پوشاک، نیازی پایان ناپذیر

این فصلمون هم فقط زیاده

موفقیت صنعت نساجی در گرو تأمین الیاف آن است اما آیا همه این الیاف طبیعی هستند؟ امروزه اغلب از الیاف مصنوعی استفاده می‌شود



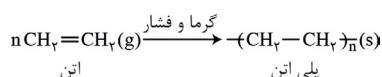
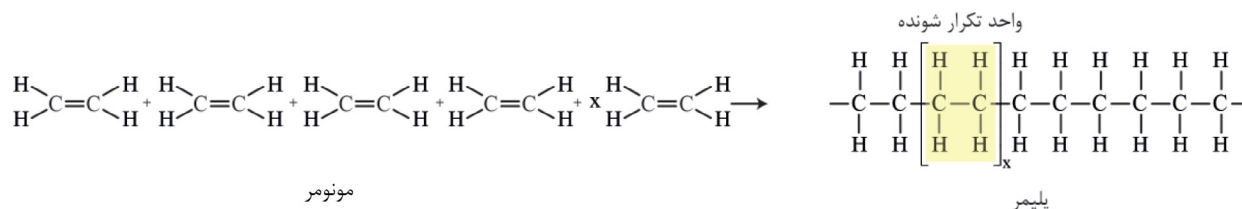
پنبه یکی از الیاف طبیعی است که در تولید پوشاک سهم قابل توجهی دارد، حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود. از پنبه افزون بر تولید پوشاک در تولید رویهٔ مبلی، پرده، تور ماهیگیری، گاز استریل و ... استفاده می‌شود. الیاف پنبه از سلولز تشکیل شده، زنجیری بسیار بلند که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می‌شود. با این توصیف شمار اتم‌های سازندهٔ هر مولکول سلولز، بسیار زیاد بوده و اندازهٔ مولکول آن بزرگ است.

مادهٔ مولکولی، ماده‌ای است که ذره‌های سازندهٔ آن مولکول‌ها هستند. برای مثال کربن دی‌اکسید، متان و هیدروکربن‌ها و ... نمونه‌هایی از این ترکیب‌ها هستند. این مولکول‌ها کوچک‌اند و شمار اتم‌های سازنده آنها کم، در نتیجه جرم مولی آنها کم تا متوسط است. در حالی که مولکول برخی ترکیب‌ها مانند سلولز، نشاسته و پروتئین موجود در پشم، ابریشم و ... بسیار بزرگ است به طوری که شمار اتم‌های آنها به ده‌ها هزار می‌رسد، از این رو به درشت مولکول معروف‌اند. درشت مولکول‌های دیگری مانند پلی اتن، نایلون، تفلون و ... نیز وجود دارند که در طبیعت یافت نمی‌شوند و ساختگی هستند. این مواد از واکنش پلیمری شدن (بسیارش) تهیه می‌شوند.

پلیمری شدن: واکنشی است که در آن مولکول‌های کوچک در شرایط مناسب به یکدیگر متصل می‌شوند و مولکول‌هایی با زنجیرهای بلند و جرم مولی زیاد تولید می‌کنند.

این نمونه ها چالین : 😊

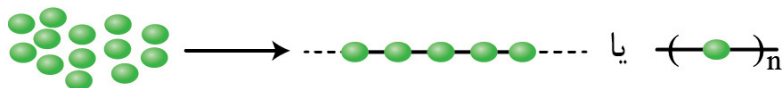
هرگاه گاز اتن را در فشار بالا گرما دهیم، جامد سفید رنگی به دست می‌آید. که جرم مولی این فراورده، اغلب ده‌ها هزار گرم بر مول است. زیاد بودن جرم مولی بیانگر این است که در ساختار هر مولکول آن هزاران اتم کربن و هیدروژن وجود دارد. معادلۀ زیر واکنش شیمیایی انجام شده را توصیف می‌کند.



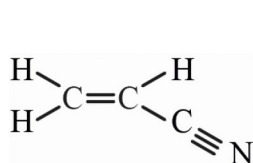
نمایی از واکنش تشکیل پلی اتیلن

با دقت در ساختار پلی اتن در می‌یابید که هیدروکربنی سیر شده است زیرا هر اتم کربن در آن با چهار پیوند اشتراکی یگانه به چهار اتم دیگر متصل است، در حالی که در یک مولکول اتن هر اتم کربن به سه اتم دیگر متصل است. با این توصیف در طی این واکنش یک از پیوندهای دوگانه در اتن شکسته شده و مولکول‌های اتن از سوی اتمهای کربن به یکدیگر متصل می‌شوند. با ادامه این روند، شمار زیادی

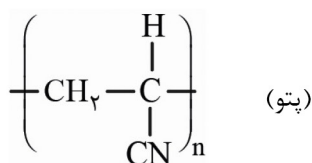
از مولکول‌های اتن به یکدیگر افزوده شده و مولکول‌هایی با زنجیر کربنی بلند ایجاد می‌شوند. به واکنش‌دهنده‌ها در واکنش پلیمری شدن، مونومر (تک پار) می‌گویند. در این واکنش‌ها شمار زیادی از مونومرها با یکدیگر واکنش می‌دهند و پلیمر را می‌سازند. مونومرهای اتن به یکدیگر افزوده می‌شوند و پلی اتن را پدید می‌آورند. با دقت در ساختار پلی اتن در می‌یابید که این ترکیب از تکرار مجموعه‌ای از اتم‌های کربن و هیدروژن به نام واحد تکرار شونده پدید آمده است. تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست و به همین دلیل برای پلیمرها نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی نوشت. شیمیدان‌ها برای نمایش آنها، واحد تکرار شونده را درون کمانک نوشته و زیروند n را جلوی آن می‌نویسند.



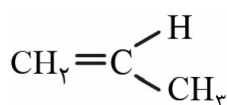
هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن کربن در زنجیر کربنی داشته باشد، می‌تواند در این نوع واکنش پلیمری شدن شرکت کند. بر همین اساس، ترکیب‌های سیر نشده و حاوی چنین پیوندی در زنجیر کربنی می‌توانند در صنایع پتروشیمی با تأمین شرایط مناسب واکنش داده و پلیمرهای گوناگونی تولید کنند.



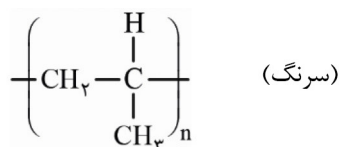
سیانو اتن



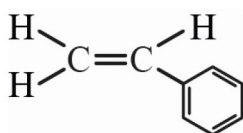
پلی سیانو اتن



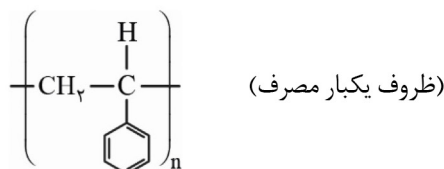
پروپن



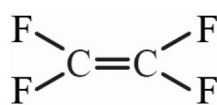
پلی پروپن



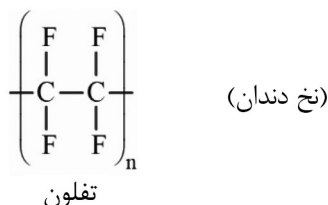
استیرن



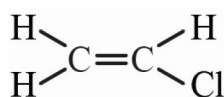
پلی استیرن



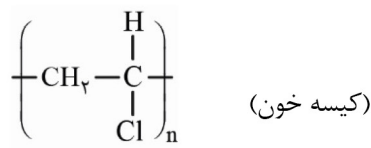
تترافلورو اتن



تفلون



کلرواتن یا وینیل کلرید

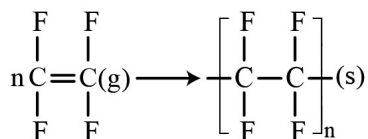


پلی وینیل کلرید

پلانکت و گروه پژوهشی او در حال بررسی و مطالعه انواع سردکننده‌ها از جمله تترافلورو اتن بودند. یک روز هنگامی که پلانکت شیر کپسول گاز را باز کرد، متوجه شد که گاز خارج نمی‌شود. پلانکت برای یافتن دلیل، جرم کپسول را اندازه‌گیری کرد اما جرم کپسول مورد نظر با کپسول پر از گاز برابر بود! سپس کپسول را برش داد و متوجه شد لایه نازکی از یک ماده جامد ته کپسول تشکیل شده بود که

این ماده جامد از پلیمری شدن تترافلوئوراتن به دست آمده بود.

نکته: تفلون، نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است. این پلیمر از نظر شیمیایی بی اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی دهد، در حلال های آلی حل نمی شود و نجسب است.

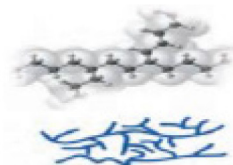


پلی اتن یکی از مهمترین پلیمرهای ساختگی است. برخی مانند کیسه پلاستیک موجود در مغازه ها و فروشگاه ها شفاف بوده و کمی انعطاف پذیرند در حالی که برخی دیگر مانند لوله های پلاستیکی، دبه های آب یا بطری کدر شیر، سخت تر و محکم تر هستند. یک تفاوت آشکار دیگر بین آنها تفاوت در چگالی است. یافته های تجربی نشان داد که اتن در شرایط گوناگون، با انجام واکنش پلیمری شدن فراورده هایی با ساختار متفاوت پدید می آورد.

نوعی پلی اتن، چگالی کمتری داشته و شفاف است، از این رو به پلی اتن سبک معروف است در حالی که پلی اتن سنگین، چگالی بیشتری داشته و کدر است. مولکول های اتن می توانند به دو صورت به یکدیگر افزوده شوند و دو فراورده متفاوت ایجاد کنند. مولکول های اتن در شرایط معین پشت سر هم به یکدیگر متصل شده و زنجیرهای بلند و بدون شاخه ایجاد می شود. اما در شرایطی دیگر زنجیرهای شاخه دار تولید می شود.



پلی اتن بدون شاخه



پلی اتن شاخه دار

ساختار دو نوع پلی اتن

پلی اتن سنگین	پلی اتن سبک
بدون شاخه	شاخه دار
کدر	شفاف
چگالی بیشتر	چگالی کمتر

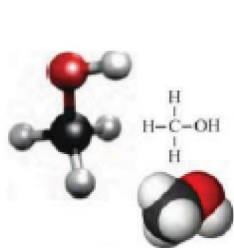
پلی اتن مذاب را در دستگاهی با عمل دمیدن هوا به ورقه نازک پلاستیکی تبدیل می کنند.

هواست باشه 😊

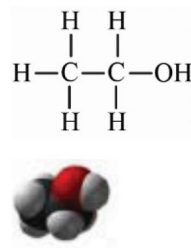
پلیمرهای دیگری نیز ساخته شده است، پلیمرهایی که در ساختار آنها افزون بر اتم های کربن و هیدروژن، اتم های دیگری مانند اکسیژن، نیتروژن و ... وجود دارند.

الکل ها و اسیدها!

الکل ها، ترکیب هایی هستند که در ساختار آنها **یک یا چند گروه هیدروکسیل** با یک پیوند اشتراکی به اتم کربن متصل است. متانول و اتانول دو عضو خانواده الکل های یک عاملی هستند. الکل های یک عاملی را می توان با فرمول ROH نشان داد که در آن، R یک زنجیر هیدروکربنی است.



متانول



اتانول

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

مولکول الکل‌ها دو بخش قطبی و ناقطبی دارد. زنجیر هیدروکربنی، بخش ناقطبی مولکول و گروه عاملی هیدروکسیل، بخش قطبی مولکول را تشکیل می‌دهد. بنابراین در الکل‌ها دو نوع نیروی بین مولکولی هیدروژنی و واندروالسی وجود دارد. به طوری که در الکل‌های کوچک و تا پنج کربن، بخش قطبی بر ناقطبی غلبه دارد و الکل در آب محلول است.

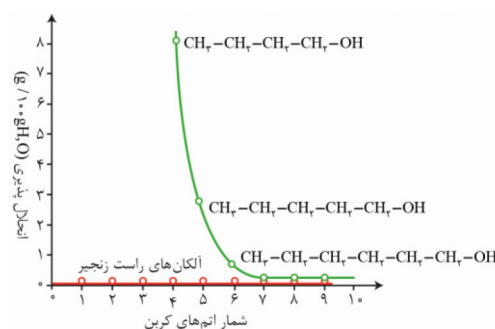
هواست باشه 😊

نیروی بین مولکولی غالب در الکل‌ها تا پنج کربن از نوع هیدروژنی بوده و به همین دلیل به خوبی در آب حل می‌شوند. اما با افزایش شمار اتم‌های کربن، بخش ناقطبی مولکول بزرگ‌تر شده و میزان قطبیت مولکول کاهش می‌یابد. این روند سبب می‌شود که الکل‌های بزرگ‌تر در آب حل نشوند بلکه در چربی حل شوند. از این رو ویژگی چربی دوستی الکل‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، افزایش می‌یابد. **نکته:** با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل‌ها، نیروی واندروالسی بر هیدروژنی غلبه می‌کند و ویژگی ناقطبی الکل افزایش می‌یابد.

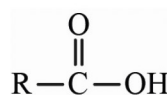
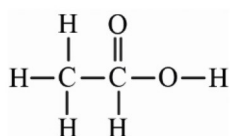
نمودار زیر رو دریاب 😊

انحلال پذیری الکل‌ها را در مقایسه با هیدروکربن‌ها در آب:

فرمول الکل	انحلال پذیری (g / ۱۰۰g H ₂ O)
CH ₃ CH ₂ OH	به هر نسبتی حل می‌شود.
CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ OH	۰/۰۴۶



کربوکسیلیک اسیدها نیز دسته‌ای دیگر از ترکیب‌های آلی هستند که **گروه عاملی کربوکسیل** دارند. این ترکیب‌ها مزه ترش دارند به طوری که مزه ترش میوه‌هایی مانند انگور، لیمو ترش، کیوی، گوجه سبز و ... ناشی از وجود چنین مولکول‌هایی در آنهاست. متانوئیک (فورمیک) اسید، HCOOH، اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدهاست که بر اثر گزش مورچه سرخ وارد بدن شده و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می‌شود. اتانوئیک اسید (استیک اسید) یک اسید دو کربنی است که یکی از پرکاربردترین اسیدها در زندگی روزانه است

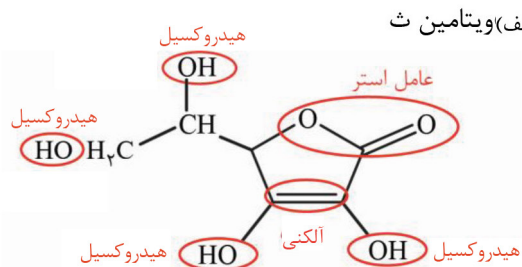


فرمول ساختاری استیک اسید

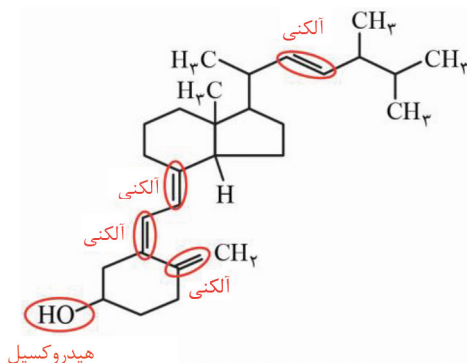
هواست باشه 😊

در ترکیب‌های آلی مانند الکل‌ها و کربوکسیلیک اسیدها که دو بخش قطبی و ناقطبی دارند، با افزایش طول زنجیر کربنی بخش **ناقطبی** بزرگتر می‌شود. قطبیت مولکول **کاهش** می‌یابد و انحلال‌پذیری آن در آب **بیشتر** می‌شود. **کاهش** افزایش

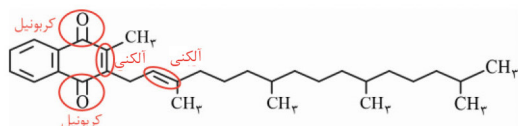
سوال: الف) گروه‌های عاملی موجود در هر یک از ترکیب‌های زیر را مشخص کنید.



ب) ویتامین دی



پ) ویتامین کا



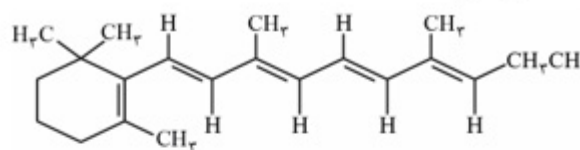
سوال: الف) کدام ویتامین‌های زیر در آب و کدام‌ها در چربی حل می‌شود؟ چرا؟

ویتامین‌های آ، کا و دی بخش ناقطبی بزرگ است و بر بخش قطبی غلبه می‌کند و در نتیجه این سه ویتامین در چربی حل می‌شوند. در ویتامین ث به دلیل زیاد بودن تعداد بخش‌های قطبی، بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه می‌کند و در نتیجه این ویتامین در آب حل می‌شود.

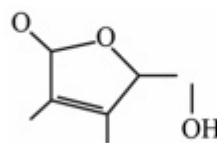
ب) مصرف بیش از اندازه کدام دسته از ویتامین‌ها برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی‌کند؟ چرا؟

ویتامین‌هایی که مثل ویتامین ث بخش قطبی بزرگی داشته باشند و در نتیجه در آب محلول باشند زیرا مقدار اضافی این ویتامین‌ها در بدن از طریق ادرار دفع می‌شود.

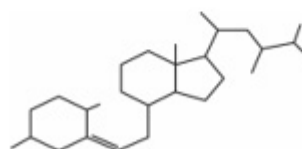
الف) ویتامین آ



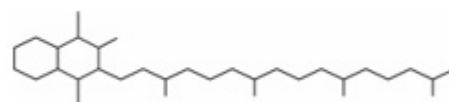
ب) ویتامین ث



پ) ویتامین دی

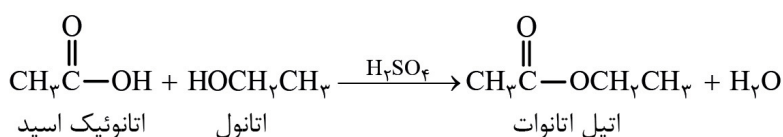
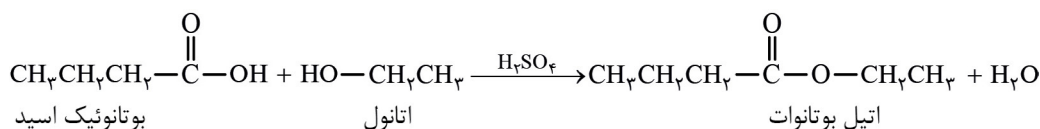
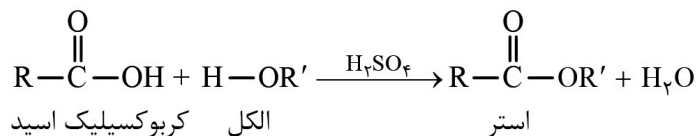


ت) ویتامین کا

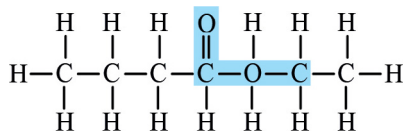


استر و پلی استر!

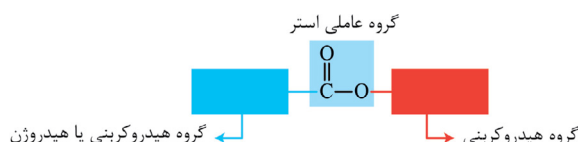
یکی از ویژگی‌های مهم و کاربردی کربوکسیلیک اسیدها و الکل‌ها، واکنش میان آنهاست. این مواد در شرایط مناسب واکنش می‌دهند و با از دست دادن آب، به استر تبدیل می‌شوند. استرها دسته‌ای از مواد آلی هستند که منشأ بوی خوش گل‌ها، عطرها و نیز بو و طعم میوه‌ها هستند. برای نمونه، بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود اتیل بوتانوات در آن است. با این توصیف از واکنش بوتانوئیک اسید با اتانول، طبق معادله زیر اتیل بوتانوات به دست می‌آید.



با دقت در ساختار مولکول استر در می‌یابید که به گروه عاملی آن دو بخش یا دو زنجیر هیدروکربنی متصل است. در یک سوی آن گروه هیدروکربنی به اتم اکسیژن و در سوی دیگر آن به اتم کربن این گروه متصل است. گروه عاملی استری از واکنش یک الکل با یک کربوکسیلیک اسید ایجاد می‌شود.



فرمول ساختاری اتیل بوتانوات

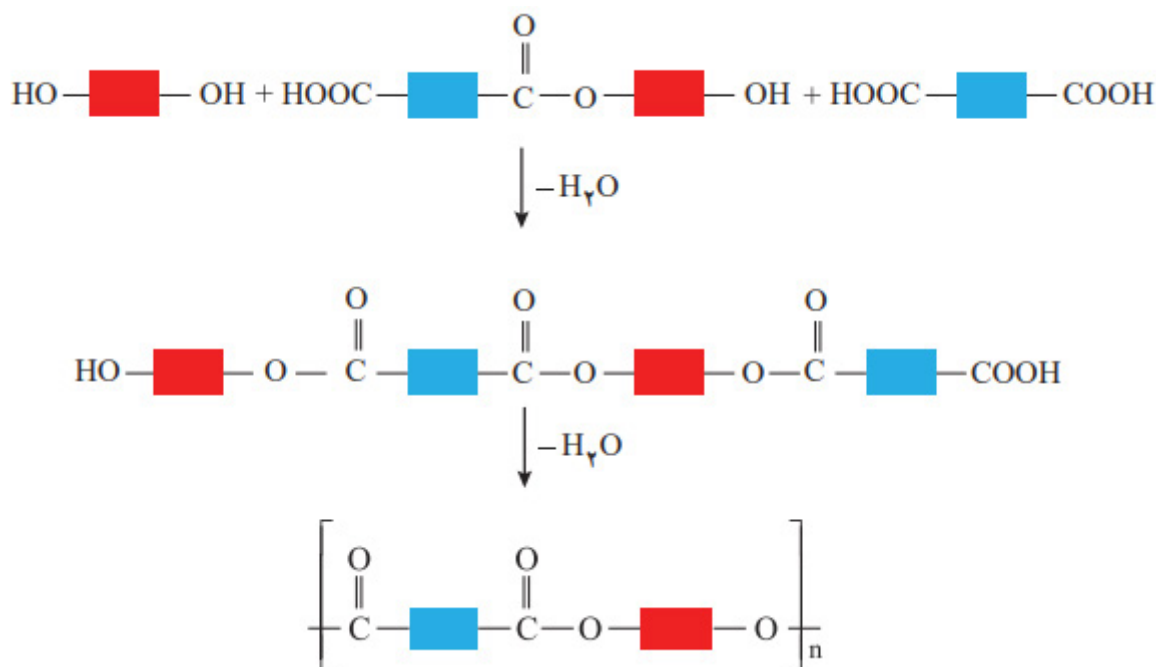
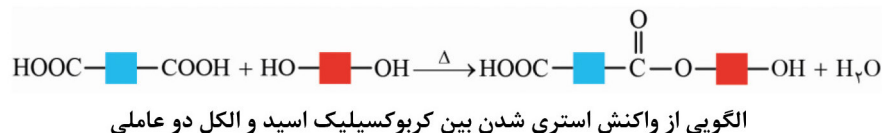
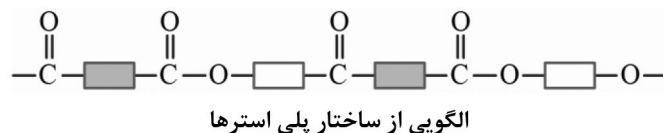


نمایش گروه عاملی استر

سوال: با رسم ساختار الکل و اسید سازنده برای هریک از استرهای داده شده در جدول زیر، آن را کامل کنید.

	ساختار الکل سازنده	ساختار اسید سازنده	ساختار استر
نام میوه	$\text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH}$ H H H H H	$\text{H}-\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ H	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
موز	1-پنتانول	اتانوئیک اسید	
سیب	$\text{H}-\text{C}-\text{OH}$ H	$\text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH}$ H H H H	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
	متانول	بوتانوئیک اسید	
انگور	$\text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H}$ H H	$\text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH}$ H H H H H H H	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
	اتانول	هپتانوئیک اسید	

پلی استرها پلیمرهایی هستند که از اتم‌های H، C و O تشکیل شده‌اند. از واکنش یک **کربوکسیلیک اسید** دو عاملی با یک **الکل** دو عاملی در شرایط مناسب، یک پلی استر تولید می‌شود. در مرحله اول، یکی از گروه‌های هیدروکسیل موجود در الکل با یکی از گروه‌های کربوکسیل موجود در اسید ترکیب شده و با از دست دادن آب، **گروه عاملی استری** را ایجاد می‌کند.

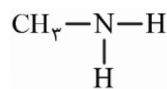
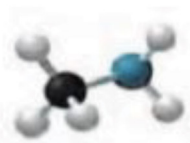


الگوی واکنش تشکیل پلی استر

پلی آمیدها:

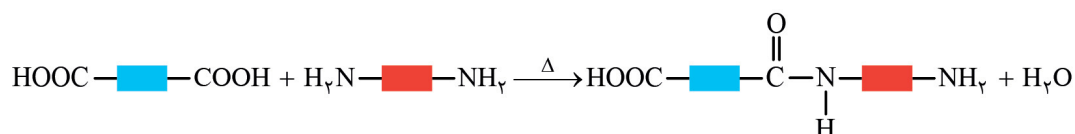
پلیمرهای طبیعی زیادی شناسایی شده است که در ساختار آنها اتم‌های H، C، O و N وجود دارد. مو، ناخن، پوست بدن ما همچنین شاخ حیوانات و پشم گوسفند نمونه‌هایی از این پلیمرهای طبیعی هستند. در این دسته از پلیمرها گروه عاملی آمید در طول زنجیره کربنی تکرار شده است. عامل آمیدی از واکنش اسید آلی با آمین به دست می‌آید. آمین، ترکیبی آلی است که در ساختار آنها اتم‌های H، C و N وجود دارد.

نکته: متیل آمین، ساده‌ترین آمین است. وجود اتم نیتروژن، خواص شیمیایی و فیزیکی منحصر به فردی به آمین‌ها داده است. به طوری که بوی ماهی به دلیل وجود متین آمین و برخی آمین‌های دیگر است.



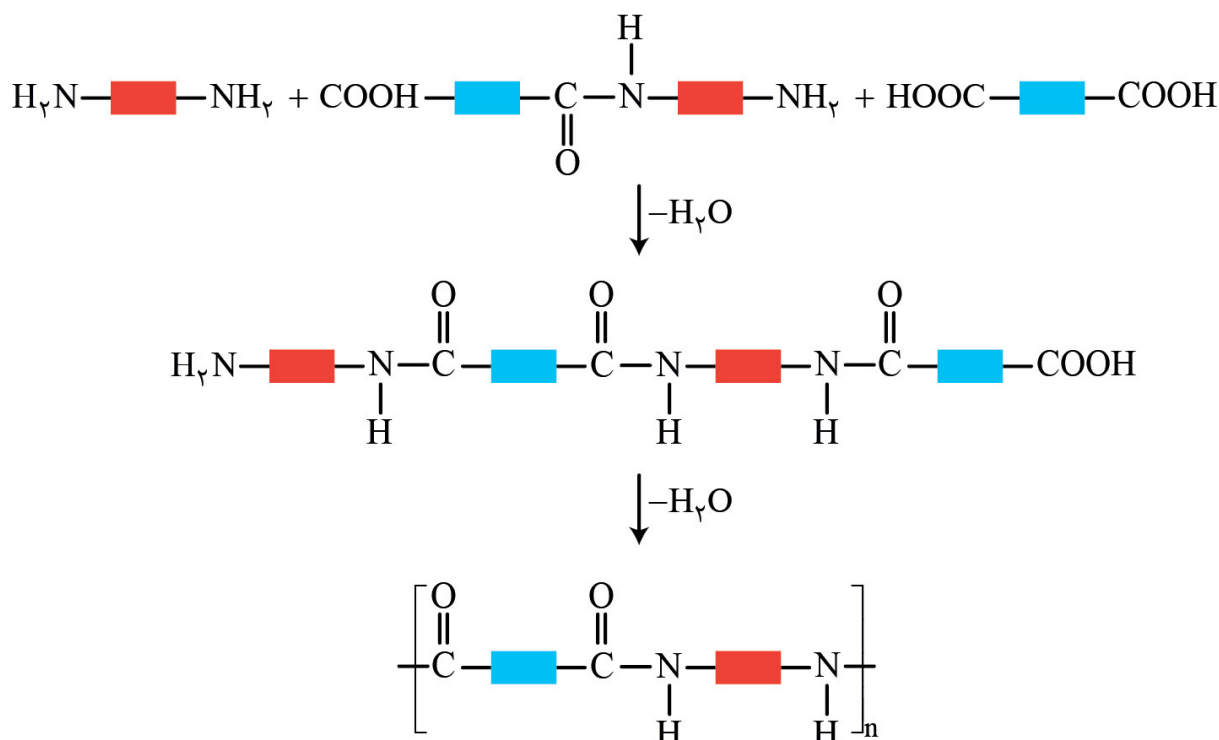
فرمول ساختاری، مدل گلوله - میله و فضا پرکن متیل آمین

واکنش تولید پلی آمید شبیه به تولید پلی استر است با این تفاوت که به جای گروه عاملی الکل، گروه عاملی آمین با گروه کربوکسیل واکنش نشان می‌دهد.



تشکیل گروه آمیدی

با ادامه واکنش، گروه‌های آمیدی بیشتری تشکیل شده و سرانجام **پلی آمید** تولید می‌شود.



الگوی واکنش تشکیل پلی آمید

پلی آمیدهای ساختگی را در صنایع پتروشیمی از واکنش دی آمین‌ها با دی اسیدها تولید می‌کنند.

مواست باشه 😊

! یکی از معروف‌ترین پلی آمیدها کولار است.

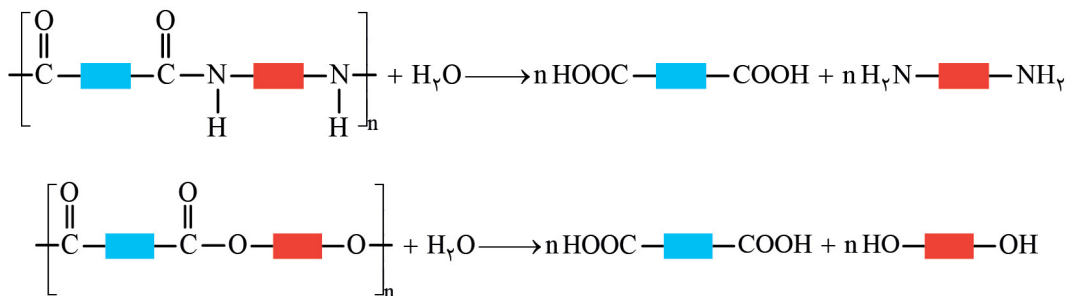
! این پلیمر از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم‌تر است. از کولار در تهیه تایر اتومبیل، قایق بادبانی، لباس‌های مخصوص مسابقه موتورسواری و جلیقه‌های ضدگلوله استفاده می‌شود. پوشاک دوخته شده از کولار سبک و بسیار محکم بوده و در برابر ضربه، خراش و بریدگی مقاوم است.

پلیمرها، ماندگار یا تخریب پذیر!

پنر نکته زیر رو بفاطر بسیار 😊

! نان و سیب زمینی از نشاسته غنی هستند. نشاسته، پلی ساکاریدی است که از اتصال مولکول های گلوکز به یکدیگر تشکیل شده است.
! استرها 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.

! پلی آمیدها و پلی استرها نیز در شرایط مناسب با آب واکنش می دهند و به مونومرهای سازنده تبدیل می شوند



نمایی کلی از واکنش های تجزیه پلی آمید و تجزیه پلی استر

سوال: در کدام شرایط زیر لباس های نخی زودتر پوسیده می شوند؟ چرا؟ (کتاب درسی)

الف) محیط سرد و خشک ب) محیط گرم و مرطوب

پلی آمیدها و پلی استر در محیط گرم و مرطوب با آب واکنش می دهند و به مونومرهای سازنده تبدیل می شوند. با شکستن این پیوندها، استحکام الیاف پارچه کم شده و تار و پود آن به سادگی گسسته می شود.

سوال: چرا استفاده بی رویه از شوینده ها در شستن لباس ها سبب پوسیده شدن سریع تر آنها می شود؟ (کتاب درسی)

اسیدها و بازهای موجود در شوینده ها باعث افزایش سرعت آبکافت می شوند.

سوال: اگر لباس ها را برای مدت طولانی در محلول آب و شوینده قرار دهید، بوی بد و نافذی پیدا می کنند. توضیح دهید چه رخ می دهد؟

(کتاب درسی)

به دلیل ایجاد شدن اسید و الکل حاصل از آبکافت بوی بد ایجاد می شود.

سوال: برای شستن تمیزتر لباس ها از شوینده ها و سفیدکننده ها استفاده می کنند. اگر سفیدکننده ها را به طور مستقیم روی لباس بریزند،

رنگ لباس در محل تماس به سرعت از بین می رود. اما اگر سفیدکننده را در آب بریزید سپس لباس را درون لباس فرو ببرید، تغییر محسوسی در رنگ لباس ایجاد نمی شود. چرا؟ (کتاب درسی)

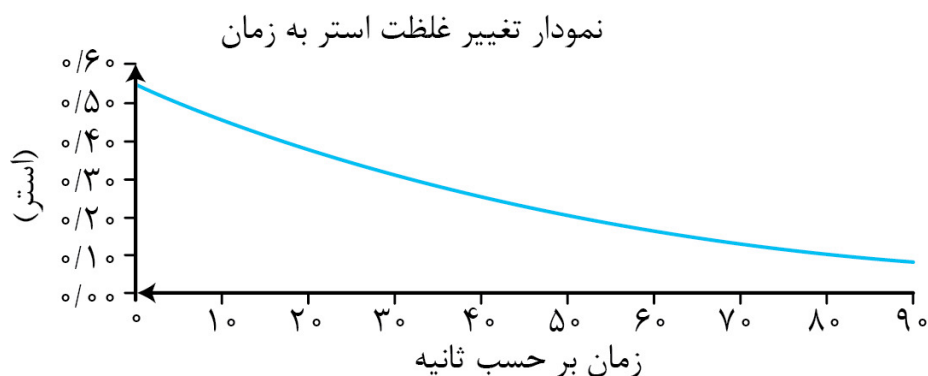
هنگامی که سفیدکننده مستقیم روی لباس ریخته می شود به دلیل غلظت بالا سرعت واکنش انجام شده بیشتر است.

سوال: لباس های پلی استری در اثر عوامل محیطی در طول زمان پوسیده می شوند. این پوسیده شدن به معنی شکستن پیوندهای استری

و سست شدن تار و پود لباس است. جدول زیر داده های مربوط به واکنش تجزیه یک نوع استر را در حضور اسید نشان می دهد. با توجه به آن به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید. (کتاب درسی)

۰/۰۸	۰/۱۲	۰/۱۷	۰/۲۳	۰/۳۱	۰/۴۲	۰/۵۵	[استر]
۹۰	۷۵	۶۰	۴۵	۳۰	۱۵	۰	زمان (s)

الف) نمودار تغییر غلظت استر بر حسب زمان را رسم کنید.



ب) سرعت متوسط تجزیه استر در بازه زمانی صفر تا ۳۰ ثانیه چند مول بر لیتر بر ثانیه است؟

$$\Delta n = 0.31 - 0.55 = -0.24 \text{ mol}$$

$$\bar{R} = -\frac{-0.24 \text{ mol}}{30 \cdot \text{L} \cdot \text{S}} = 0.008 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{S}^{-1}$$

پ) سرعت واکنش در کدام بازه زمانی بیشتر است؟ چرا؟

صفر تا ۲۰ ثانیه یا ۶۰ تا ۹۰ ثانیه؟

۰ تا ۲۰- در این بازه شیب نمودار بیشتر است. در اغلب واکنش‌ها ابتدا که غلظت واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است سرعت بیشتر است و با گذشت زمان از غلظت مواد واکنش‌دهنده کاسته شده و در نتیجه سرعت واکنش کم می‌شود.

مواد زیست‌تخریب‌پذیر: موادی هستند که در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی به مولکول‌های ساده و کوچک مانند کربن دی‌اکسید، متان، آب و ... تبدیل می‌شوند. پلیمرهای طبیعی زیست‌تخریب‌پذیرند.

هرچند پلی‌استرها و پلی‌آمیدها شکسته می‌شوند، اما آهنگ این واکنش‌ها به ساختار مونومرهای سازنده بستگی دارد. تجربه نشان می‌دهد که به طور کلی واکنش آبکافت پلی‌استرها و پلی‌آمیدها کند است. پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیر نشده، به انجام واکنش تمایلی ندارند و از این رو پوشاک و پوشش‌های تهیه شده از این مواد در طبیعت تجزیه نمی‌شوند و برای سالیان طولانی دست نخورده باقی می‌مانند در واقع پلیمرهای ماندگارند. علت این است که این پلیمرها، ساختاری شبیه به آلکان‌ها دارند و سیر شده هستند. هرچند استفاده از این پلیمرها صرفه اقتصادی دارد، اما از نگاه پیشرفت پایدار، تولید و استفاده از این پلیمرها الگوی مصرف مطلوبی نیست زیرا ماندگاری درازمدت این مواد در طبیعت سبب ایجاد مشکلات فراوانی مانند تبدیل محیط زیست به گورستان زباله می‌شود که هزینه‌های تحمیل شده به اقتصاد یک جامعه را خیلی بالا می‌برد. بدیهی است بازیافت این مواد یکی از راهکارهای عملی است که به حفظ و بهره‌برداری بهینه از منابع منجر خواهد شد. به منظور آسان‌سازی و افزایش کارایی بازیافت و افزایش کیفیت فرآورده‌های حاصل از بازیافت، برای هر پلیمر نشانه‌ای در نظر گرفته‌اند که بر روی کالاها حک می‌شود. این نشانه شامل عددی است که درون یک مثلث قرار دارد.

جایگزینی پلیمرهای ساختگی با پایه نفتی با پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیر، راهکار دیگری است که در دو دهه اخیر مورد توجه همه جهانیان قرار گرفته است.

هواست باشه 😊

شیمیدان‌ها موفق به ساخت دسته‌ای از پلیمرها شدند که توسط جانداران ذره‌بینی تجزیه می‌شوند. هرگاه این پلیمرها و کانال‌های ساخته شده از آنها در طبیعت رها شوند، پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند آب و کربن دی اکسید تبدیل می‌شوند. چنین پلیمرهایی دوستدار محیط زیست بوده و به پلیمرهای سبز معروف هستند. این پلیمرها را از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند. به طوری که نخست نشاسته موجود در این مواد را به لاکتیک اسید تبدیل کرده سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب، پلی لاکتیک اسید تولید می‌شود. از پلی لاکتیک اسید انواع ظرف‌های پلاستیکی یکبار مصرف تولید می‌شود. این پلاستیک‌ها امکان تبدیل شدن به کود را دارند به همین دلیل ردپای کوچک‌تری در محیط زیست برجای می‌گذارند.