

نتایج گسترش دانش تجربی

- ۱- گسترش فناوری به میزان **دسترسی به مواد مناسب** وابسته است، به طوری که **کشف و درک خواص یک ماده جدید** پرچم‌دار توسعه فناوری است. ۲ مثال از گسترش فناوری:
- ۲- گسترش صنعت **خودرو** مدیون **شناخت و دسترسی به فولاد** است.
- ۳- گسترش صنعت **الکترونیک** بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام **نیمه‌رساناها** ساخته می‌شوند.
- ۴- انسان‌های پیشین **فقط** از برخی مواد **طبیعی** مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست بهره می‌بردند، اما با گذشت زمان توانستند موادی **ساختگی** مانند **سفال** را تولید و برخی **فلزها** را نیز استخراج کنند که خواص مناسب‌تری داشتند.
- ۵- شیمی‌دان‌ها به رابطه‌ی میان خواص مواد با عناصر سازنده‌ی آن‌ها پی بردند.
- ۶- شیمی‌دان‌ها فهمیدند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و **گاهی** بهبود خواص می‌شود.
- ۷- شیمی‌دان‌ها به توانایی انتخاب مناسب‌ترین ماده برای یک کاربرد معین دست یافتند و توانستند **موادی نو** با ویژگی‌های **منحصر به فرد** ایجاد کنند.
- ۸- **همه مواد طبیعی و همه مواد ساختگی** از زمین به دست می‌آیند و دوباره از طریق بازیافت یا فرسایش به کره زمین برمی‌گردند.
- ۹- **پس به تقریب جرم کل مواد کره زمین ثابت** است.
- ۱۰- مقایسه میزان استخراج و مصرف: **مواد معدنی < سوخت فسیلی < فلزها**
- ۱۱- میزان استخراج و مصرف هر ۳ منبع با گذشت زمان در حال **افزایش** است.
- ۱۲- جمله «هرچه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر است.» لزوماً درست نیست، زیرا فراوری منابع به آن ارزش می‌دهد نه استخراج منابع!
- ۱۳- منابع به‌طور یکسان توزیع نشده‌اند و پراکندگی منابع در کشورها دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی است.
- ۱۴- **مرگی**: هلیم با این که در گروه ۱۸ جدول است اما **برخلاف** بقیه گازهای نجیب، عنصری از دسته S است و آرایش لایه ظرفیت آن **دوتایی** است نه ۸ تایی!

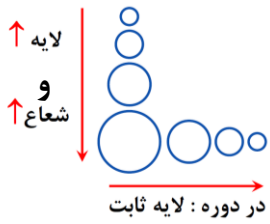


روندهای تناوبی یا قانون دوره‌های عناصر

- ۱- روندهای تناوبی کتاب: ۱- شعاع اتمی ۲- خصلت فلزی ۳- خصلت نافلزی
- ۲- هم خواص فیزیکی و هم خواص شیمیایی قانون دوره‌های دارن!

- ۱- اول تعداد لایه بررسی کن، تعداد لایه بیشتر \Leftarrow شعاع بیشتر! (تعداد لایه = شماره دوره)
- ۲- اگر تعداد لایه‌ها برابر بود، پروتون \uparrow \Leftarrow شعاع کمتر و مچاله‌تر.
- ۳- مقایسه شعاع اتمی

شعاع اتمی در جدول



- ۱- در یک گروه، از بالا به پایین \Leftarrow تعداد لایه‌ها بیشتر \Leftarrow شعاع بیشتر
- ۲- در یک دوره، تعداد لایه‌ها ثابت است ولی از چپ به راست:

تعداد پروتون‌ها بیشتر \Leftarrow جاذبه هسته به الکترون‌ها بیشتر \Leftarrow شعاع کمتر $\downarrow r$ و $\uparrow P$ در دوره: لایه ثابت

بررسی شعاع اتمی در دوره سوم

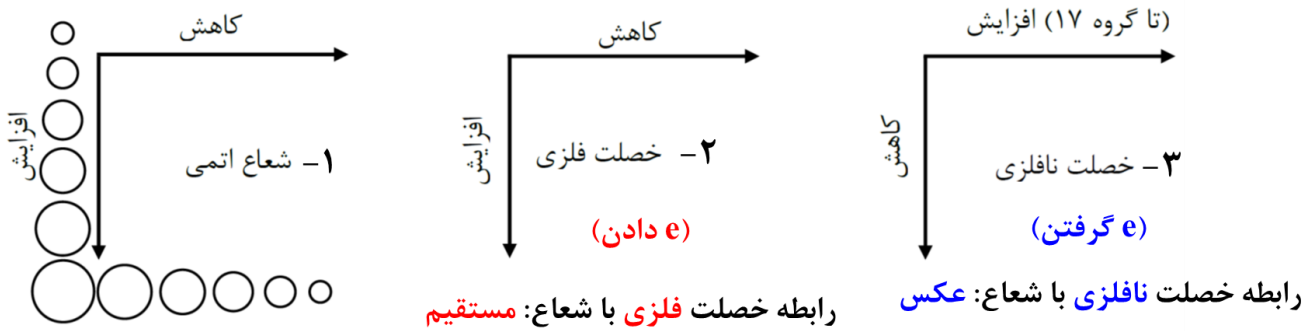
- ۱- از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد.
- ۲- به جز دوره اول در هر دوره از جدول تناوبی بیشترین شعاع: فلزهای قلیایی کمترین شعاع: هالوژن‌ها
- ۳- از چپ به راست اختلاف شعاع اتمی عناصر متوالی (شیب نمودار) به‌طور کلی کاهش می‌یابد.
- ۴- اختلاف شعاع اتمی عناصر متوالی (شیب نمودار) در فلزها بیش‌تر از نافلزها است.

بیشترین اختلاف در شعاع عناصر متوالی دوره سوم (Al, Si)



کمترین اختلاف در متوالی‌ها (S, Cl)

قوانین دوره‌ای در جدول



واکنش‌پذیری
عناصر اصلی در یک
دوره یا یک گروه

فلز ← افزایش شعاع اتمی ← افزایش خصلت فلزی ← افزایش واکنش‌پذیری فلز

نافلز و شبه‌فلز ← افزایش شعاع اتمی ← کاهش خصلت نافلزی ← کاهش واکنش‌پذیری نافلز و شبه‌فلز

ترتیب خصلت فلزی و خصلت نافلزی در کل جدول

خصلت فلزی: $1 > 2 > Al > \text{Mn} > Zn > Ti > Fe > Sn > H_r > Cu > Ag > Pt > Au$

خصلت نافلزی: $H, P < C < S < I < Br < Cl < N < O < F$

بیشترین: Fr

بیشترین: F_r

“ 1402 “

Dr.parsafarahani

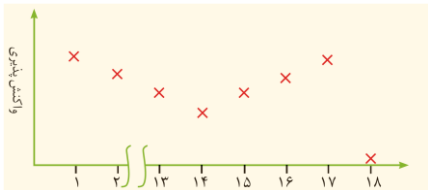
Farahani_shirini

Farahani_shirini

Farahani_shirini

Farahani_shirini

واکنش پذیری عناصر دوره دوم و سوم:



۱- از چپ به راست واکنش پذیری در ابتدا کاهش، سپس افزایش و سپس کاهش می یابد.

گروه ۱: فلز
گروه ۱۷: نافلز
و
دره = گروه ۱۴

۲- بیشترین واکنش پذیری

۳- واکنش پذیری عناصر گروه ۱ و ۱۷ - ۲ و ۱۶ - ۱۳ و ۱۵ با هم برابر است.

۴- در He: و بقیه نجیبها \ddot{X} :، الکترون های لایه ظرفیت جفت است.

واکنش پذیری در حدود صفر

واکنش ناپذیر

دسته بندی عناصر جدول تناوبی

عناصر جدول تناوبی بر اساس رفتار فیزیکی و شیمیایی در سه دسته فلز، شبه فلز و نافلز طبقه بندی می شود.



- ۱) رسانایی الکتریکی و گرمایی بالا
- ۲) داشتن سطح صیقلی و جلا
- ۳) چکش خواری و شکل پذیری
- ۴) سختی و استحکام بالا

خواص فیزیکی

۱) خواص عمومی فلزها:

- تمایل به از دست دادن الکترون در واکنش های شیمیایی
- مثل واکنش پذیری و تنوع عدد اکسایش

خواص فیزیکی

۲) خواص عمومی نافلزها

- ۱) معمولاً رسانای جریان برق و گرما نیستند. (به جز کربن گرافیت که رسانایی الکتریکی دارد.)
- ۲) دارای سطح غیر صیقلی و کدر
- ۳) شکل ناپذیر و خرد شونده در اثر ضربه و غیر چکش خوار

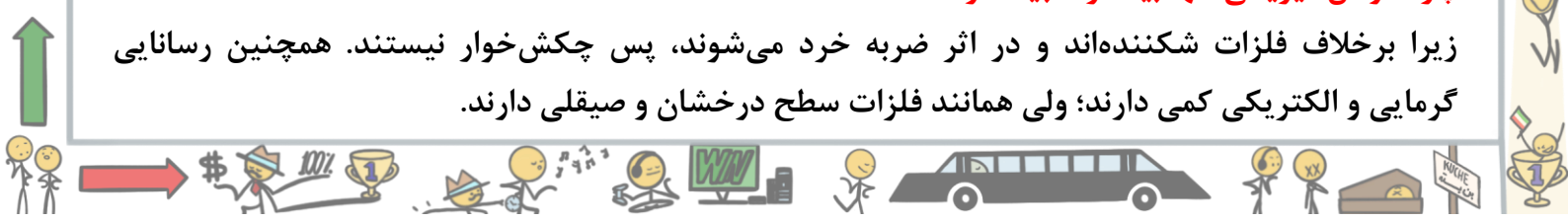
خواص شیمیایی

- تمایل به گرفتن الکترون یا اشتراک الکترون در واکنش های شیمیایی

۳) شبه فلزات: خواص شیمیایی شبه فلزات همانند نافلزات و خواص فیزیکی آنها بیشتر شبیه به فلزات است.

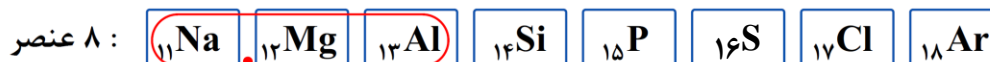
چرا خواص فیزیکی آنها بیشتر شبیه فلزات است؟

زیرا برخلاف فلزات شکننده اند و در اثر ضربه خرد می شوند، پس چکش خوار نیستند. همچنین رسانایی گرمایی و الکتریکی کمی دارند؛ ولی همانند فلزات سطح درخشان و صیقلی دارند.



اشتراک یا گرفتن الکترون
نارسانا - خرد شونده - کدر

۴ درخشان



۶ عنصر جامد

۲ عنصر گازی

- ۱- رسانای خوب برق و گرما
 - ۲- چکش خوار
 - ۳- الکترون از دست می دهند
- ۳ فلز

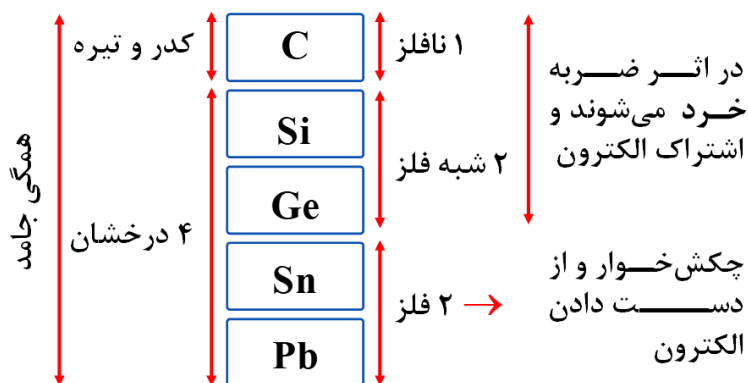
تعداد: $۴ \text{ نافلز} < ۳ \text{ فلز} < ۱ \text{ شبه فلز}$

۴ رسانا دارد که ۳ فلز رسانای خوب برق و گرما و Si رسانای ضعیف برق و گرما است.

۵ عنصر توانایی اشتراک الکترون دارند: **نافلزها و Si**

۳ آنیون و ۳ کاتیون پایدار دارند و ۴ عنصر درخشان اند: **فلزها و Si**

گروه ۱۴:



- گرافیت C: رسانای خوب برق
 - Silicon (Si) and Germanium (Ge): رسانای ضعیف برق و گرما
 - Stannum (Sn) and Lead (Pb): رسانای خوب برق و گرما
- رسانایی

نماد شیمیایی											خواص فیزیکی یا شیمیایی
Ge	Pb	P	Mg	Cl	Sn	Al	Na	S	Si	C	
		ندارد								دارد	رسانایی الکتریکی
دارد				ندارد						ندارد	رسانایی گرمایی
											سطح صیقلی
											چکش خواری
					الکترون می دهد					اشتراک	تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون

فلزات قلیایی: بیشترین واکنش پذیری در میان فلزات را دارند.



$2s^1$	$3Li$	شعله سرخ
$3s^1$	$11Na$	شعله زرد
$4s^1$	$19K$	شعله بنفش
$5s^1$	$37Rb$	
$6s^1$	$55Cs$	
$7s^1$	$87Fr$	بیشترین خصلت فلزی در جدول

افزایش شعاع
افزایش خصلت فلزی
افزایش واکنش پذیری فلز
افزایش شدت نور
افزایش سرعت واکنش

هالوژن‌ها (گروه ۱۷): بیشترین واکنش پذیری را در میان نافلزات دارند.

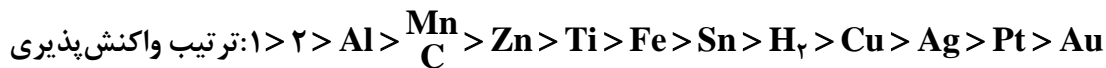
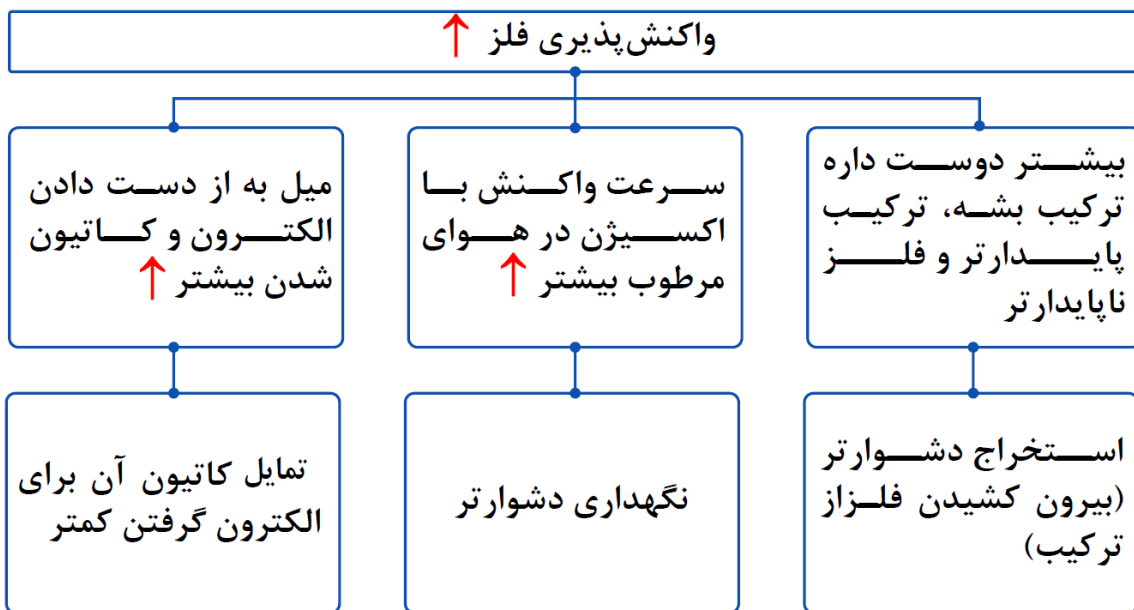
نام هالوژن	شرایط واکنش با H_2
گاز $F_2(g)$: $2s^2 2p^5$ $9F$	حتی در $200^\circ C$ - به سرعت
گاز زرد رنگ $Cl_2(g)$: $3s^2 3p^5$ $17Cl$	در دمای اتاق به آرامی
مایع سرخ رنگ $Br_2(l)$: $4s^2 4p^5$ $35Br$	بالای $200^\circ C$
جامد $I_2(s)$: $5s^2 5p^5$ $53I$	بالای $400^\circ C$

افزایش شعاع
کاهش خصلت نافلزی
کاهش واکنش پذیری

۱- کاربرد در چراغ **جلوی** خودروها

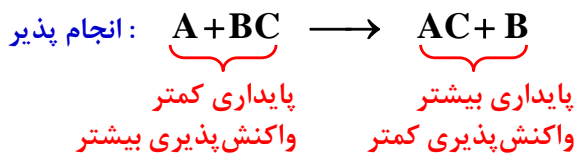
۲- در دمای $200^\circ C$ ، ۳ هالوژن F_2 ، Cl_2 ، Br_2 با هیدروژن واکنش می‌دهد. **مرگی** F_2 ، $200^\circ C$ - به سرعت
 Cl_2 ، $25^\circ C$ به آرامی

واکنش پذیری فلز ↑



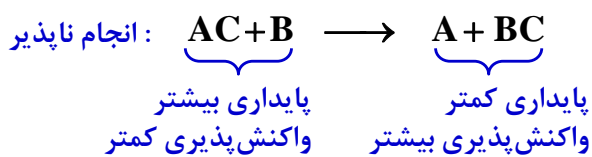
واکنش انجام می‌شه یا نمی‌شه!

۱- واکنش طبیعی یا انجام‌پذیر یا خودبه‌خودی: واکنشی است که در آن فرآورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها،



پایداری بیشتر و واکنش پذیری کمتری دارند.

۲- واکنش انجام‌ناپذیر یا غیر خودبه‌خودی: واکنشی است که در آن فرآورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها، پایداری



کمتر و واکنش پذیری بیشتری دارند.

روش سریع واکنش‌نویسی آزاد - ترکیب

۱- جای فلز با فلز عوض کن و ترکیب یونی بنویس! (بعضی اوقات جای فلز با C یا H عوض می‌شه!)

۲- دور موادی که ترکیب نیستند و فقط از یک نوع عنصرند، خط بکش!

۳- اگر ماده آزاد واکنش‌دهنده، واکنش‌پذیری بیشتر داشت، واکنش‌دهنده‌ها وحشی‌ترن، واکنش انجام‌پذیره!

۴- اگر برای فلز واسطه بین بار ۲ و ۳ گیر کردی ۲۲۲!

۵- C به CO₂ تبدیل می‌شه و Ti به TiO₂ تبدیل می‌شه!

استخراج: باید واکنش بدن فلز پوره بیرون آزاد شه!

نگهداری: نباید واکنش بدن وگرنه ظرف سوراخ می‌شه!

واکنش ترکیب - ترکیب

۱- جای فلز رو با فلز عوض کن و با همون بار یون‌ها ترکیب یونی بنویس!

۲- شرط انجام واکنش تشکیل رسوب است!

۳- رسوب‌های کتاب درسی:

AgCl	BaSO ₄	Ca ₃ (PO ₄) ₂	Mg(OH) ₂	(RCOO) ₂ Ca	(RCOO) ₂ Mg	Fe(OH) ₂	Fe(OH) ₃
نقره کلرید	باریم سولفات	کلسیم فسفات	منیزیم هیدروکسید			آهن (II) هیدروکسید رسوب سبز	آهن (III) هیدروکسید رسوب قرمز
رسوب سفید							

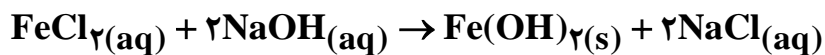
۴- در واکنش همه مواد محلول یا aq هستند به جز رسوب تشکیل شده که (s) است.

"1402"
 Dr.parsafarahani
 Farahani_shinni

چگونه می‌توان فلز موجود در یک نمونه را شناسایی کرد؟

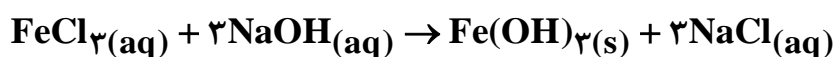
برای شناسایی کاتیون موجود در یک محلول تنها کافی است یک ترکیب یونی به محلول اضافه کرده که آنیون آن با کاتیون مورد نظر، ترکیب نامحلول با رنگ مشخص تولید کند.

مثال (۱) شناسایی یون Fe^{2+} : ← افزودن باز (OH^-) !

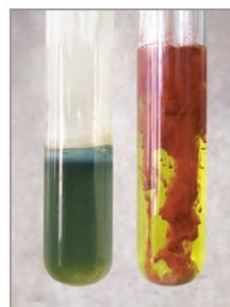


محلول بی‌رنگ رسوب سبزرنگ محلول بی‌رنگ محلول سبزرنگ

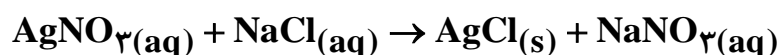
مثال (۲) شناسایی یون Fe^{3+} : ← افزودن باز (OH^-) !



محلول بی‌رنگ رسوب قرمز قهوه‌ای محلول بی‌رنگ محلول زردرنگ

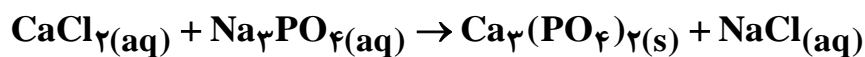


مثال (۳) شناسایی یون Ag^+ : ← افزودن محلول دارای (Cl^-) !



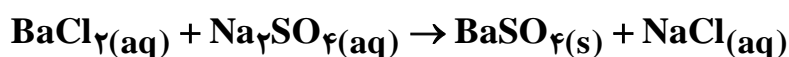
رسوب سفید رنگ

مثال (۴) شناسایی یون Ca^{2+} : ← افزودن محلول دارای (PO_4^{3-}) !



رسوب سفید رنگ

مثال (۵) شناسایی یون Ba^{2+} : ← افزودن محلول دارای (SO_4^{2-}) !



رسوب سفید رنگ

۱۱Na -۱ به سرعت در مجاورت هوا اکسید و کدر می‌شود. ۱۵P -۱ فسفر سفید ← زیر آب ننگه می‌دارن نسوزه

۲- نرم است و با چاقو بریده می‌شود. ۲- فسفر قرمز ← در مجاورت هوا ننگه می‌دارن!



۳- رنگ شعله در واکنش با کلر ← زرد

۱۷Cl



گاز زرد رنگ

خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی

تصفیه آب

۱۶S



جامد زردرنگ

شعله هنگام سوختن: آبی

عنصر اصلی سازنده نفت خام

کربن } ترکیبات آن به تنهایی از مجموع ترکیبات دیگر عناصر جدول بیش تر است.

سیلیسیم ← عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی

فلزات واسطه

۱- اغلب در طبیعت به شکل ترکیب یونی مانند اکسید و کربنات و ... یافت می‌شوند به جز $TiCl_4$ ، TiO_2 که مولکولی‌اند!

۲- ^{99}Tc نخستین عنصر ساخت بشر، فلز واسطه است.

نخستین عنصر واسطه

۳- ^{21}Sc ← تنها فلز واسطه دوره چهارم که به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.

کاربرد: تلویزیون و شیشه

فیروزه: آبی

یاقوت: سرخ

زمرد: سبز

رفتارهای مشابه فلز واسطه و اصلی (p و s): جلا و رسانایی و چکش‌خواری

آهن سخته و سدیم نرمه!

طلا اکسایش نمی‌یابد ولی سدیم سریع اکسید می‌شود!

۵- رفتارهای متفاوت فلز واسطه و اصلی (p و s) ←

۱- بیشترین مصرف سالانه‌ی جهان

۶- آهن ۲- در طبیعت اغلب به شکل اکسید ← هماتیت (Fe_2O_3 ناخالص)

۳- سالانه ۲۰٪ آهن تولیدشده در جهان صرف جایگزینی با خورده شده‌ها می‌شود!

۱- چند گرم طلا ← صفحه‌ای به اندازه‌ی چند متر مربع

می‌شود!

۱) بسیار نرم و چکش‌خوار

۲) برگه و رشته سیم‌های بسیار نازک (نخ طلا) می‌سازند!

۱- ویژگی‌های خاص و کاربرد

۲) رسانایی بالا و حفظ رسانایی در دماهای گوناگون ← ساخت لوازم الکترونیکی

۳- واکنش ندادن با گازهای هواکره و مواد موجود در بدن انسان

ساخت زیورالات

۴- بازتاب پرتوهای خورشیدی ← ساخت کلاه فضانوردان

۷- طلا

۲- در میان فلزات فقط طلا به شکل کلوخه یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود اما مقدار آن در معادن طلا

بسیار کم است برای همین برای استخراج به‌کم از اون، کلی خاک معدن نیاز به کلی پسماند دارد ←

آلودگی محیط زیست یک حلقه عروسی = ۳ تن پسماند

موته در اصفهان

۳- معادن ایران

زرشوران در آذربایجان غربی

مزایای بازیافت فلزها از جمله آهن:

- ۱- ردپای کربن دی اکسید کم می شود ← سبب کاهش سرعت گرمای جهانی می شود ← گونه های زیستی کمتری از بین می رود.
- ۲- پس به توسعه پایدار کمک می کند.

حفظیات خلوص و بازده

- ۱- به مقدار فرآورده مورد انتظار مقدار نظری و به مقدار فرآورده ای که در عمل به دست می آید، مقدار عملی می گویند.
- ۲- بازده درصدی کارایی یک واکنش را نشان می دهد.

$$\text{بازده} = \frac{\text{عملی}}{\text{نظری}} \times 100\%$$

- ۴- با تخمیر بی هوازی گلوکز موجود در بقایای گیاهان نیشکر، سیب زمینی و ذرت، اتانول (سوخت سبز) به دست می آید.
- ۵- پالایش فلز به کمک گیاهان برای فلزات (Au, Cu) به صرفه است و برای فلزات Zn, Ni به صرفه نیست.

فلزات، گنج اعماق دریا

- ۱- غلظت گونه های فلزی در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی بیش تره!

۱- ستون های سولفیدی چندین فلز واسطه

۲- فلزات کف اقیانوس

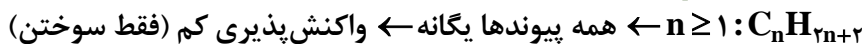
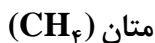
۲- کلوخه های غنی از منگنز و کبالت و آهن و نیکل و مس و ...

فلز واسطه

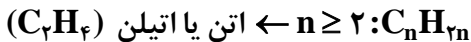
۳- میلیون ها کلوخه در اقیانوس آرام، در سطح بستر یا نیمه فرورفته پراکنده شده اند.

۴- آهنک مصرف فلز بسیار بیش تر از آهنک بازگشت فلز به طبیعت است بنابراین فلزات تجدیدناپذیرند!

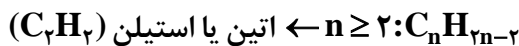
شیمی آلی هیدروکربن‌ها



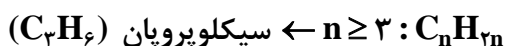
آلکان



آلکن



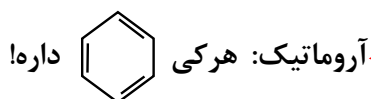
آلکین



سیکلوآلکان

هیدروکربن‌ها

(فقط C و H)



اگر کربنی داشت که به بیش از ۲ کربن وصل باشه، شاخه داره، وگرنه راست زنجیر!

خواص فیزیکی آلکان‌ها و سایر هیدروکربن‌ها

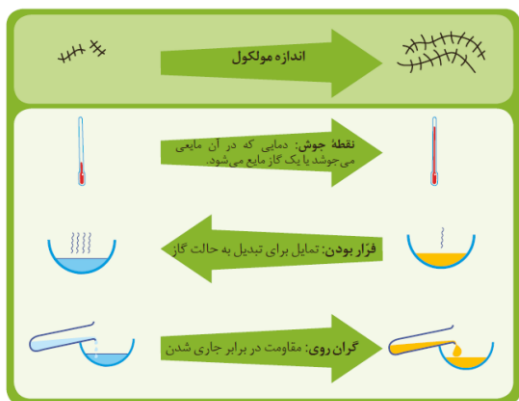
(۱) چون هیدروکربن هستند همگی ناقطبی اند، بنابراین قدرت نیروی واندوالسی آنها فقط به جرم آنها بستگی دارد.

(۲) $C \uparrow \Rightarrow$ جرم مولی $\uparrow \Rightarrow$ قدرت نیروی بین مولکولی و اندروالسی \uparrow

گشتاور دو قطبی آنها تغییری نمی کند و در حدود صفر باقی می ماند

چسبندگی \uparrow
↓
گرانروی \uparrow

اشتعاب پذیری \downarrow
نقطه جوش \uparrow
↓
تبخیر شدن یا فرار بودن \downarrow



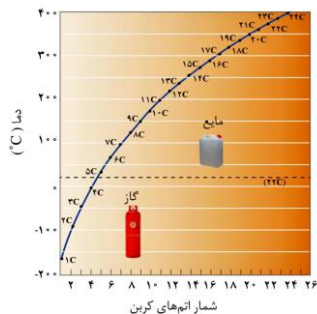
- (۱) CH₄ متان = گاز مرداب = گاز شهری = گاز انفجاری معدن زغال سنگ
- (۲) C₄H₁₀ بوتان = گاز فندک: بوتان تحت فشار
- (۳) C₆H₁₄ هگزان = تینر = رقیق کننده رنگ
- (۴) C₈H₁₈ اوکتان = بنزین
- (۵) آلکان C₁₀ تا C₁₅ = نفت سفید
- (۶) C₁₈H₃₈ = گریس
- (۷) C₂₅H₅₂ = وازلین

توجه: تعداد C: نفت کوره < گازوئیل < نفت سفید < بنزین و خوراک پتروشیمی

نکات ریز نقطه جوش و آلکان

۱- در دمای 23°C و دمای اتاق ۴ آلکان اول گازی هستند.

۲- با افزایش تعداد c، تفاوت نقطه جوش آلکان‌های متوالی (شیب نمودار) کاهش می‌یابد.



۱) حفاظت از خوردگی فلز: قرار دادن فلز در آلکان مایع ($n \geq 5$): چون آلکان ناقطبی است و مانع رسیدن آب به سطح فلز می‌شود.

۲) شستن پوست یا تماس آن با آلکان مایع ($n \geq 5$): در دراز مدت، باعث شسته شدن چربی پوست و خشکی و ترک خوردن پوست می‌شود.

۳) گریس با بنزین یا نفت شسته می‌شود، زیرا همگی آن‌ها ناقطبی‌اند و ناقطبی در ناقطبی حل می‌شود.

۴) چون سیرشده‌اند، سمی بودن آن‌ها کمتر شده و استنشاق آن‌ها بر شش و بدن تأثیر چندانی ندارد و تنها سبب کاهش O_2 در هوای دم می‌شود ولی می‌توانند باعث خفگی شود. پس برای برداشتن بنزین از مکیدن شلنگ استفاده نکنید.

پیوند: $\text{C}-\text{C}$ = تعداد خط $\leftarrow n-1$

پیوند: $\text{C}-\text{H}$ = تعداد $\leftarrow 2n+2$

کل پیوندها $\leftarrow 3n+1$

بیان آلکان به صورت غیرمستقیم

فرمول مولکولی یکسان دارند \leftarrow شمار و نوع اتم‌های سازنده آن‌ها یکسان است.

۵) ایزومر یا هم‌پار
(ترکیب)

خواص فیزیکی متفاوت

خواص شیمیایی متفاوت

محتوای انرژی و پایداری متفاوت

اما ساختار متفاوتی دارند، پس

اول کربن بشمر، برابر نبود ایزومر نیستند.

ایزومری آلکان‌ها:

اگر کربن برابر بود، مراقب باش خودش نباشه، یعنی نام یا ساختار متفاوتی داشته باشه، ایزومره!

راست زنجیر: اول کربن بکش، بعد خردادیانی!

۴) نام‌گذاری آلکان‌ها

$C_{10}H_{22}$	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

تعداد کربن	پیشوند
۵	پنت
۶	هگز
۷	هپت
۸	اوکت
۹	نون
۱۰	دک

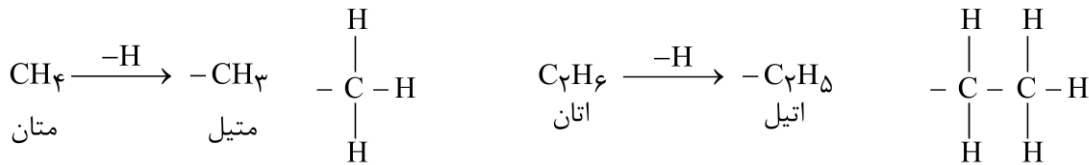
در چهار آلکان اول، پیشوندی که شمار اتم‌های کربن را مشخص کند وجود ندارد.

شاخه‌دار:

- بلندترین مسیر کربن رو تعیین کن، اگر طول دو یا چند زنجیر از نظر تعداد کربن برابر بود، اونی که شاخه‌های بیشتری داره رو انتخاب کن، شاخه‌داره زنجیر اصلیه!
- شماره‌گذاری از سمت **رقم کمتر** شاخه‌های جانبی انجام بده! (شماره شاخه‌ها را به صورت عدد بنویس)
- اگر شماره‌گذاری از دو سمت **کامل یکسان** بود، **حالا الفبا** رو اولویت شماره‌گذاری قرار بده!
- نام: ابتدا شاخه‌ها براساس الفبا و سپس زنجیر اصلی!

شاخه آلکیل:

اگه از آلکان یک H برداریم، آلکیل (R-) به دست می‌آید، $R = C_nH_{2n+1}$ ← (آلکیل = شاخه هیدروکربنی)



۱) الفبا رعایت شه!

- اول این‌ها رو چک کن
- در آلکان‌ها اتیل یکی مونده به آخر و ۲- اتیل نداریم! (۱- آلکیل و n- آلکیل هم نداریم.)
- چک کردن شماره‌گذاری!

توجه

فرمول بسته نوشت: از چپ به راست بیا پرانتزها رو شاخه بذار به جز CH_3 که **زنجیر اصلی** هستش!

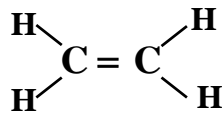
حواست باشه **بعد از باز کردن فرمول بسته**، پرانتزها ممکنه تو زنجیر اصلی قرار بگیرن!

آلکنها

۱- هیدروکربنی است که در ساختار خود حداقل یک پیوند $C=C$ دارد و سیر نشده است.

۲- حداقل ۲ کربن دارند و از $n \geq 2$ شروع می‌شن: (C_nH_{2n})

۳- عضو اول: اتن یا اتیلن یا گاز عمل آورنده یا سنگ بنای پتروشیمی



۴- اتن از بیشتر گیاهان مثل موز و گوجه‌فرنگی رسیده آزاد می‌شود و باعث رسیدن میوه‌های نارس می‌شود: گاز عمل آورنده

با آن انبوهی از مواد گوناگون تولید می‌شود: سنگ بنای پتروشیمی

۵- صنعت پتروشیمی: صنعتی که در آن از نفت یا گاز طبیعی ماده تولید می‌کنند که به مواد تولید شده فرآورده پتروشیمیایی می‌گن!

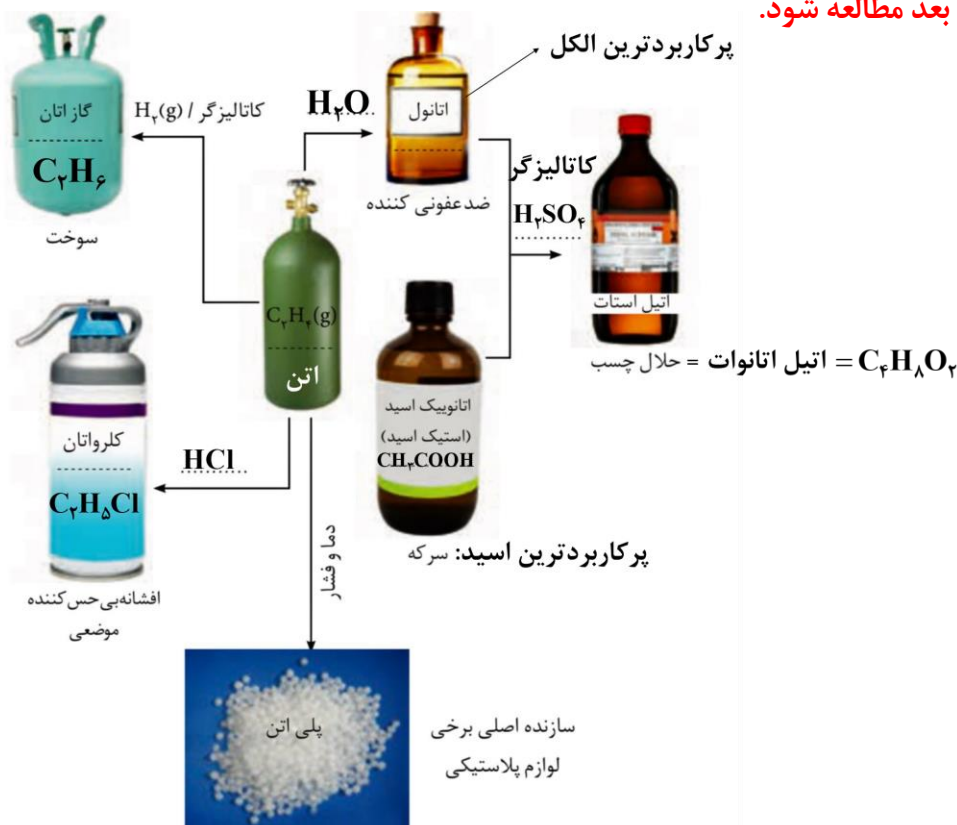
مانند: آمونیاک، پلی‌اتن و سولفوریک اسید و ... پس همه مواد پتروشیمیایی آلی نیستند.

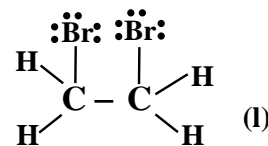
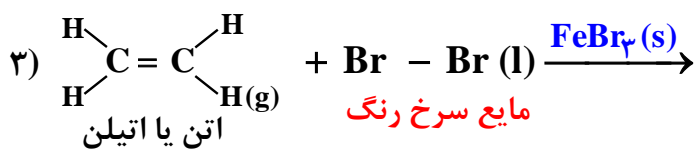
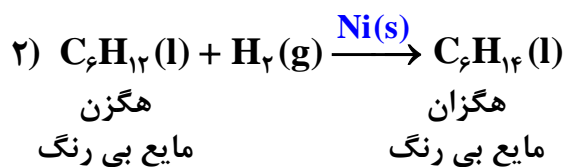
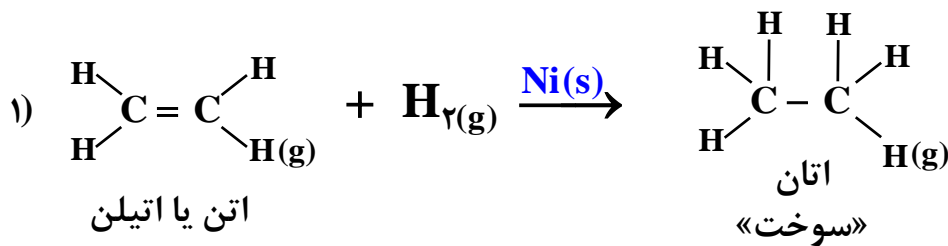
۶- نام‌گذاری آلکنها: شماره‌گذاری از سمتی که زودتر به دوگانه برسد انجام شه و در نام‌گذاری هنگام گفتن زنجیر اصلی باید رقم کمتر کربن درگیر در پیوند دوگانه ذکر شود.

۷- واکنش آلکنها: الگوریتم: یک پیوند اشتراکی از دوگانه باز می‌شه و می‌شه دوتا دست، بعد اونی که قراره

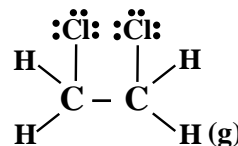
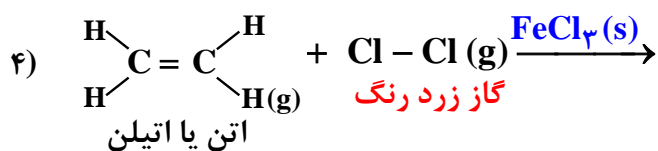
اضافه بشه تحت عنوان دو گروه می‌پرن بالا!

ابتدا صفحه بعد مطالعه شود.

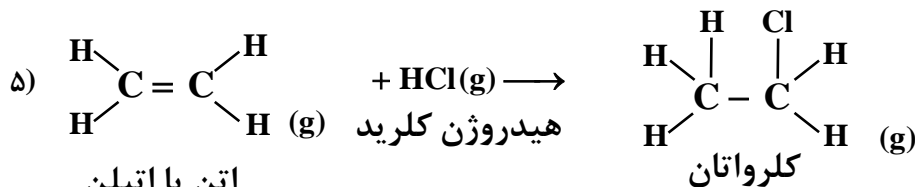




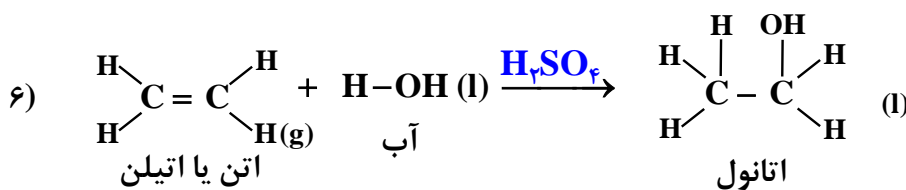
۱، ۲ - دی برمواتان
مایع بی رنگ مانند اتانول



۱، ۲ - دی کلرواتان
حواست باشه برعکس
بالایی گاز



«افشانه بی حس کننده موضعی»



«ضد عفونی کننده»
«مایع بی رنگ»

نکات واکنش‌ها:

- (۱) کاتالیزورها رو بلد باشید.
- (۲) اگر همه واکنش‌دهنده‌ها گازی بودند، **فرآورده گازی** و اگر **حتی یک واکنش‌دهنده** مایع باشند، **فرآورده مایع بی‌رنگ** است.
- (۳) آلکن‌ها همانند آلکان‌ها، در دما و فشار اتاق تا **۴ کربن گازی** و از ۵ کربن به بعد مایع‌اند.
- (۴) **اتانول**: ۱- ضد عفونی‌کننده ۲- به هر نسبتی در آب حل می‌شه ۳- حلال مهم صنعتی ۴- تولید صنعتی از آب و اتن
- (۵) همه آلکن‌ها **برخلاف هیدروکربن‌های سیرشده** با برم قرمز رنگ واکنش می‌دهند و آن را **بی‌رنگ** می‌کنند و بی‌رنگ کردن رنگ قرمز برم **راه شناسایی آلکن** از آلکان و سیکلوآلکان‌ها است.
- ۶- مثلاً هگزن، هگزان و سیکلو هگزان هر ۳ مایعی بی‌رنگ‌اند و از میان آن‌ها هنگام افزودن برم سرخ‌رنگ، فقط هگزن رنگ قرمز برم را از بین می‌برد و هگزان و سیکلو هگزان با برم واکنش نمی‌دهند و قرمز می‌مانند.
- ۷- یادت باشه تو همهی واکنش‌ها آلکن‌ها، اسم از آلکن به آلکان تبدیل می‌شه به جز پلیمری شدن!

فن آخر بروسلی در آلکن‌ها

- ۱- اگر فرآورده **۲ تا هالوژن** داشت: X_2 زدیم.
- ۲- اگر فرآورده **۱ دونه هالوژن** داشت: HX زدیم.

آلکین‌ها

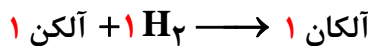
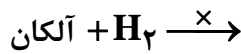
- ۱- هیدروکربنی که حداقل دارای یک پیوند $(C \equiv C)$ باشد و سیر نشده‌اند.
- ۲- حداقل ۲ کربن دارند و $n \geq 2$ شروع می‌شن. C_nH_{2n-2}
- ۳- عضو اول: $H-C \equiv C-H$: اتین یا استیلن
- ۴- از **سوختن اتین** دمای لازم برای **جوش کاری و برش کاری** فلزها تأمین می‌شود. ← (جوش کاری کاربردی)
- ۵- آلکان > آلکن > آلکین: واکنش‌پذیری
آلکان < آلکن < آلکین: پایداری
- ۶- نام‌گذاری آن‌ها مشابه آلکن است. فقط به جای «ن» بگو «ین»!
- ۷- آلکین‌ها هم **همانند** همه آلکن‌ها رنگ قرمز برم را از بین می‌برند و آن را بی‌رنگ می‌کنند، بنابراین واکنش با برم راه شناسایی آلکن‌ها و آلکین‌ها از هیدروکربن‌های سیرشده است.

جمع بندی واکنش پذیری آلکن و آلکین

هر دو گانه: $1 H_2$

هر سه گانه: $2 H_2$

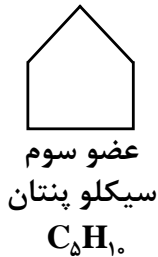
۱- هیدروژن $C=C$ و $C \equiv C$ را غیب می کند و به یگانه تبدیل می کند



هیدروکربن های حلقوی

A: **سیکلو آلکان ها** C_nH_{2n} : ۱- دارای حلقه هیدروکربنی هستند و همه پیوندهایش یگانه است.

۲- عضو اول: ۳ کربنی - $n \geq 3$ سیکلو پروپان C_3H_6



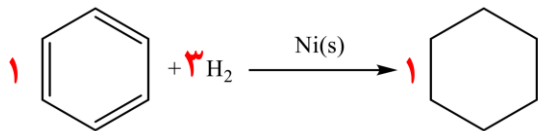
خیلی مهم

۳- با **آلکن ها** ایزومراند ولی خواص سیکلو آلکان ها مشابه آلکان هاست و **سیر شده اند** و **رنگ قرمز برم رو نمی برند** و **آروماتیک نیستند**.

B: **آروماتیک**: ۱- هرکی حلقه بنزن داره، ۶ ضلعی دوگانه، یگانه، و ...

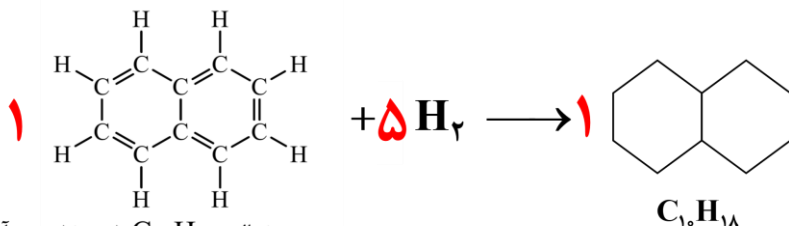
۲- با ۳ مولکول H_2 سیر می شود، اما رنگ قرمز برم رو از بین نمی بره!

۳- هیدروکربن حلقوی بعضی هاشون پیشوند دارن!



بنزن (سیر نشده و آروماتیک)

سیکلو هگزان (سیر شده و غیر آروماتیک)



نفتالن $C_{10}H_8$ (سیر نشده و آروماتیک)
(جامد سفیدرنگ)

$C_{10}H_{18}$

وضعیت سیرشدگی	عضو اول	فرمول	جرم مولی	کل پیوند	پیوند C-H
سیرشده	$n \geq 1$ CH_n	C_nH_{2n+2}	$14n+2$	$2n+1$	$2n+2$
سیرنشده	$n \geq 2$ C_nH_n	C_nH_{2n}	$14n$	$2n$	$2n$
خیلی سیرنشده	$n \geq 2$ C_nH_n	C_nH_{2n-2}	$14n-2$	$2n-1$	$2n-2$
سیرشده	$n \geq 3$ C_nH_n	C_nH_{2n}	$14n$	$2n$	$2n$

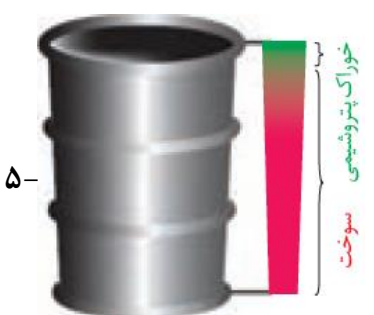
نفت خام

۱- مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه‌ای رنگ متمایل به سبز: طلای سیاه

۲- مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی مانند هیدروکربن‌ها، برخی نمک‌ها، اسیدها و آب و است.

۳- عنصر اصلی سازنده نفت خام کربن است.

۴- عمدتاً هیدروکربن است و عمده این هیدروکربن‌ها آلکان بنابراین به دلیل واکنش‌پذیری کم آلکان‌ها، اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند و برای همین بیش از ۹۰٪ نفت رو به عنوان سوخت مصرف می‌کنند.



کمتر از ۱۰ درصد نفت خام برای تولید الیاف و پارچه، شوینده، مواد آرایشی و بهداشتی، رنگ، پلاستیک، منفجره، لاستیک، ساخت داروهای تازه و نقش دوم نفت خام

۵۰ درصد نفتی که از چاه‌ها بیرون کشیده می‌شود، سوخت وسایل نقلیه است.

حدود ۴۰ درصد برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی می‌باشد.

۱۰٪ < خوراک پتروشیمی (ماده اولیه تهیه بسیاری از مواد)

> ۹۰٪ سوخت (منبع تأمین انرژی)

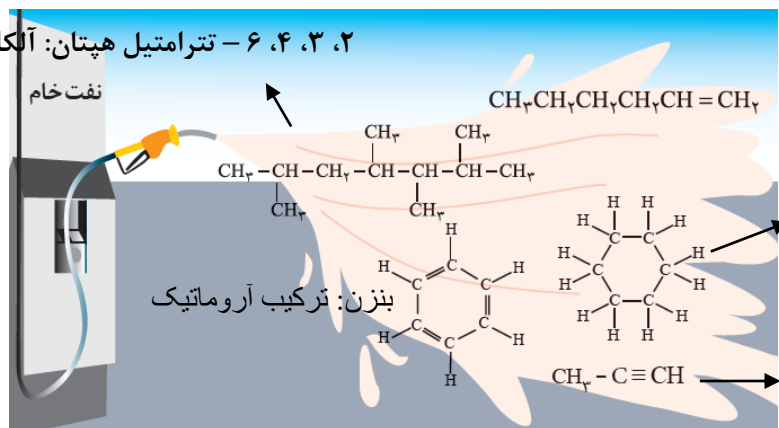
نقش نخست نفت خام

توجه ۱: روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود.

توجه ۲: هر بشکه نفت خام هم‌ارز با ۱۵۹ لیتر است.

توجه ۳: مقدار نمک و اسید در نفت خام کم بوده و در نواحی گوناگون متغیر است.

۲، ۳، ۴، ۶ - تترامتیل هپتان: آلکان (شاخه‌دار)



۱- هگزن: آلکن (راست‌زنجیر) $CH_3CH_2CH_2CH_2CH=CH_2$

سیکلو هگزان: سیکلو آلکان

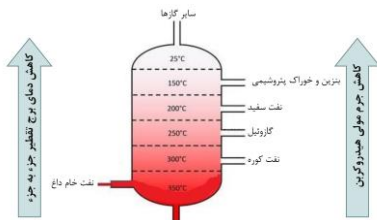
بنزن: ترکیب آروماتیک

پروپین: آلکین (راست‌زنجیر) $CH_3-C \equiv CH$



پالایش نفت خام

- ۱- پس از جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب، نفت خام را پالایش می‌کنند. در واقع با استفاده از **تقطیر جزء به جزء**، هیدروکربن‌های آن را به صورت مخلوط‌هایی با **نقطه جوش نزدیک به هم جدا می‌کنند.**
- ۲- برای این کار، هیدروکربن‌های جدا شده نفت خام را درون محفظه‌ای بزرگ گرما می‌دهند و **سپس** آن را به برج تقطیر هدایت می‌کنند. برجی که در آن از **پایین به بالا دما کاهش** می‌یابد.
- ۳- هنگامی که نفت خام **داغ** به قسمت **پایین** برج وارد می‌شود، **مولکول‌های سبک‌تر و فرارتر** از جمله مواد پتروشیمیایی، از مایع بیرون آمده و به سوی **بالای برج** حرکت می‌کنند.
- ۴- به تدریج که این مولکول‌ها بالاتر می‌روند، سرد شده و به مایع تبدیل می‌شوند و در سینی‌هایی که در فاصله‌های گوناگون برج قرار دارند وارد شده و از برج خارج می‌شوند. بدین ترتیب مخلوط‌هایی با **نقطه جوش نزدیک به هم** از نفت خام جداسازی می‌شوند.



نفت سبک و سنگین

- ۱- در یک نوع دسته‌بندی، نفت را بر اساس چگالی و گرانشی آن به دو دسته سبک و سنگین تقسیم می‌کنند.
 - ۲- نفت
 - ← چگالی کم و گرانشی پایین ← نفت سبک ← مثال: نفت برنت دریای شمال و نفت سبک کشورهای عربی
 - ← چگالی زیاد و گرانشی بالا ← نفت سنگین ← مثال: نفت سنگین ایران و نفت سنگین کشورهای عربی
- گران‌ترین:** بیشترین بنزین و خوراک پتروشیمی را دارد.
- ارزان‌ترین:** کمترین بنزین و خوراک پتروشیمی را دارد.

مقایسه	پارامترها
نفت کوره < گازوئیل < نفت سفید < بنزین و خوراک پتروشیمی	<ul style="list-style-type: none"> • اندازه مولکول‌ها • قدرت نیروی بین مولکولی • گرانشی • چسبندگی • نقطه جوش • چگالی
نفت کوره > گازوئیل > نفت سفید > بنزین و خوراک پتروشیمی	فرار بودن
نفت سنگین > نفت سبک	درصد بنزین، خوراک پتروشیمیایی، نفت سفید و گازوئیل
نفت سنگین > نفت سبک	قیمت
نفت سنگین < نفت سبک	درصد نفت کوره

- ۳- از ۴ دسته هیدروکربن ذکر شده **فقط نفت کوره** در نفت سنگین بیشتر است ولی گازوئیل، نفت سفید، بنزین و خوراک پتروشیمی در نفت سبک بیشتر است.
- ۴- مقایسه درصد در همه نفت‌ها: نفت کوره < < نفت سفید

"1402"
Dr.parsafarahani

Farahani_shirini

Farahani_shirini

Farahani_shirini

Farahani_shirini

پالایش نفت
خام باعث

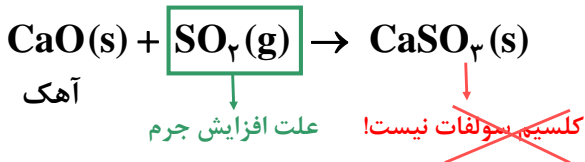
مزیت: سوخت ارزان برای صنایع فراهم کرده و انرژی الکتریکی ارزان تولید کرد.

معایب: تا ۱۰۰ سال دیگه نفت تموم می شه اما زغال سنگ که یک سوخت فسیلی است طول عمر ذخایر ۵۰۰ سال داره و می تونه به عنوان سوخت جایگزین نفت بشه! ولی باعث ورود آلاینده بیشتر به هوا و ایجاد اثر گلخانه ای می شه.

نام سوخت	(ارزش سوختی) گرمای آزاد شده (kJ/g)	فراورده های سوختن	مقدار کربن دی اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g)
بنزین	۴۸	CO _۲ ، CO ، H _۲ O	۰/۰۶۵
زغال سنگ	۳۰	SO _۲ ، CO _۲ ، NO _۲ ، CO ، H _۲ O	۰/۱۰۴

مشکلات استفاده
از زغال سنگ

۱- آلودگی هوا
راهکار
شست و شوی زغال سنگ به منظور حذف گوگرد و ناخالصی های آن.
به دام انداختن گاز گوگرد دی اکسید خارج شده از نیروگاه با کمک کلسیم اکسید.



۲- استخراج دشوار
راهکار
انفجار معدن: به دلیل تجمع گاز متان آزاد شده از زغال سنگ متان گازی سبک، بی بو و بی رنگ است و هرگاه در هوای معدن به بیش از ۵٪ برسد، احتمال انفجار وجود دارد:
مقدار متان پیوسته اندازه گیری شود.
استفاده از تهویه هوای مناسب و قوی

“ 1402 “

Dr.parsafarahani

Farahani_shirini

Farahani_shirini

Farahani_shirini

Farahani_shirini

ماده و انرژی

- ۱- اجزای بنیادی جهان ماده و انرژی اند.
- ۲- یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که انرژی و ماده با هم ارتباط دارند.
- ۳- کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.
- ۴- تأمین انرژی از سوزاندن سوخت‌ها و گوارش غذا نیز تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.

خوراکی و مواد مغذی

- ۱- دیابت به دلیل مصرف قند و کربوهیدرات است.
- ۲- شیر و فرآورده‌های آن پروتئین و کلسیم دارند.
- ۳- گوشت قرمز و ماهی، پروتئین و ویتامین و مواد معدنی دارند.
- ۴- سرانه مصرف غذایی، میانگین مصرف آن را به ازای هر فرد در گستره زمانی معین نشان می‌دهد.
- ۵- سرانه مصرف خوراکی در ایران و جهان یکسان نیست.
- ۶- سرانه مصرف خوراکی
 - بیشترین
 - ایران: نان
 - جهان: شیر
 - کمترین
 - ایران: نمک خوراکی
 - جهان: نمک خوراکی
- ۷- بدن ما هم برای فعالیت ارادی و هم غیرارادی به ماده و انرژی نیاز دارد.
- ۸- اسفناج و عدس برای کمبود آهن مناسب‌اند.
- ۹- شکلات گرم ذوب میشه، زیرا دما و جنبش ذرات آن افزایش می‌یابد.
- ۱۰- بوی غذای گرم سریع‌تر از غذای سرد احساس میشه ← دما بیشتر ← سرعت حرکت ذرات بیشتر
- ۱۱- شدت جنبش ذرات در حالات فیزیکی مختلف: گاز < مایع < جامد.
- ۱۲- یکی از راه‌های آزاد شدن انرژی مواد، سوزاندن آنهاست و هرچه جرم سوخت بیشتر ← انرژی آزاد شده بیشتر.

یکای رایج دما، درجه سلسیوس (°C) با نماد θ است.

یکای دما در SI، کلونین (k) با نماد T است.

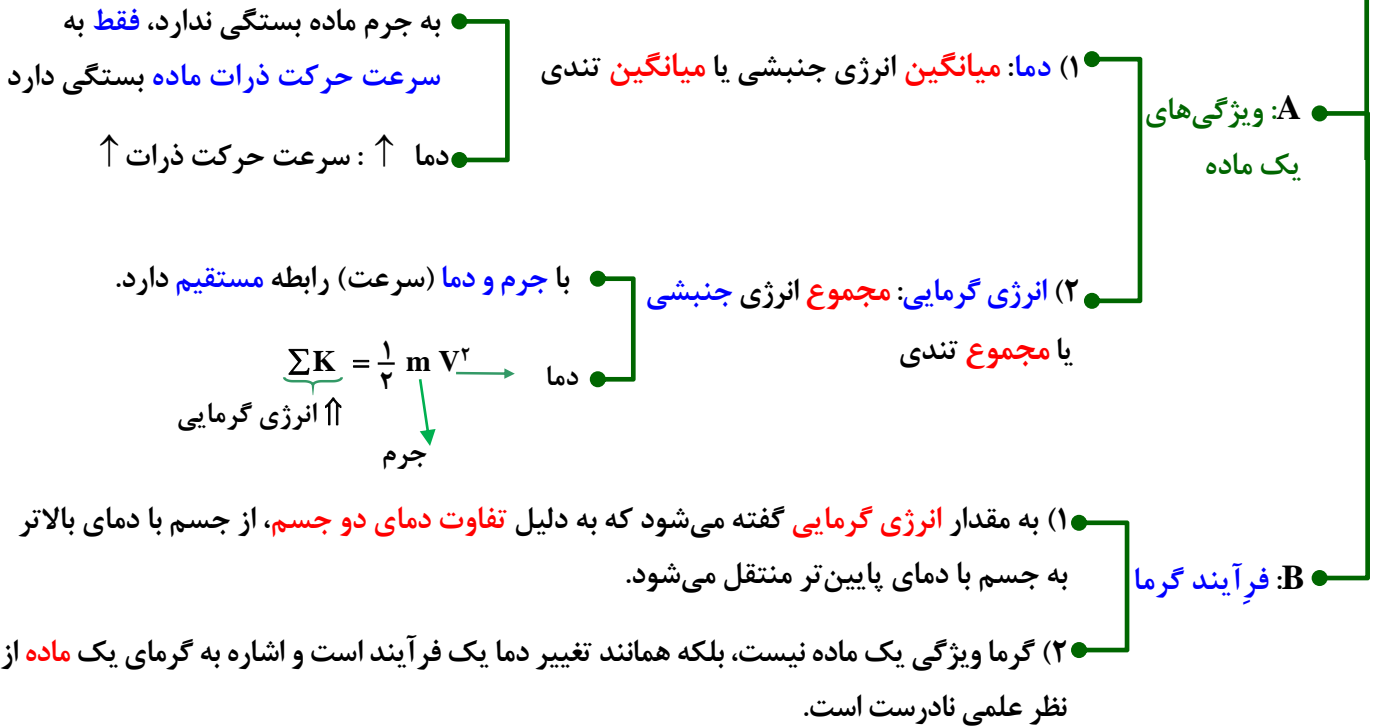
$$T = \theta + 273$$

ارزش دمایی ۱°C برابر ۱k است. ← $\Delta T = \Delta \theta$

جنبش ذرات ماده پیوسته و نامنظم است.

جزئیاتی درباره دما

مفاهیم مقدماتی ترمودینامیک



۱- یکاهای انرژی: $1 \text{ cal} = 4/2 \text{ J}$, $1 \text{ J} = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$

۲- گرمای ویژه (C ویژه) در دما و فشار اتاق، فقط به نوع ماده بستگی دارد، به جرم بستگی ندارد. مقدار گرمایی که به 1g ماده می‌دن دما 1°C بره بالا!

۳- ظرفیت گرمایی (C) مقدار گرمایی که به ماده می‌دن دما 1°C بره بالا! در دما و فشار اتاق، هم به جرم بستگی دارد و هم به نوع ماده! (ویژه $C = m \times C$)

۴- ظرفیت گرمایی ویژه آب $(4/2) \text{ J/g} \cdot \text{C} = 4/18$ < روغن زیتون $(2) \text{ J/g} \cdot \text{C} = 1/97$ سیب‌زمینی < نان ← زیرا رطوبت موجود در سیب‌زمینی بیشتر است. (حفظ کن)

۵) سوالات مقایسه‌ای تغییر دما: باید بزرگی C یعنی ظرفیت گرمایی بدونی تا مقایسه کنی! (دور ثابت‌ها خط بکش)

۶- اگر تکه‌ای نان و سیب‌زمینی با جرم و سطح یکسان با دمای 6°C در دمای اتاق قرار دهیم، سیب‌زمینی دیرتر و نان زودتر با محیط هم‌دما می‌شود زیرا ظرفیت گرمایی سیب‌زمینی بیشتر است.

۷- اگر تخم‌مرغی را در آب و روغن 25°C با جرم برابر قرار دهیم و دما را به 75°C برسانیم، تخم‌مرغ در آب می‌پزد ولی در روغن زیتون تغییر محسوس نمی‌کند، چون آب، ظرفیت گرمایی بیشتری داشته و گرمای بیشتری جذب کرده است.

۸- اگر یک استکان چای 9°C درون اتاق با دمای 25°C قرار بگیرد، دما و انرژی گرمایی آن کاهش می‌یابد ولی ظرفیت گرمایی آن ثابت می‌ماند.

“ 1402 “
Dr.parsafarahani

Farahani_shinni

Farahani_shinni

Farahani_shinni

Farahani_shinni

۱) انواع انرژی:

$$H = K + U$$

H: آنتالپی (محتوای انرژی): مجموع انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل ذرات یک ماده!

K: مجموع انرژی جنبشی (انرژی گرمایی): به مجموع انرژی جنبشی ذرات انرژی گرمایی می‌گن!

U: مجموع انرژی پتانسیل (انرژی شیمیایی): به مجموع انرژی‌های ذخیره شده یا نهفته شده در یک ماده، انرژی

پتانسیل می‌گن که به همه‌ی نیروهای بین ذره‌ای بستگی داره! پس به طور مطلق قابل اندازه‌گیری نیست، بنابراین

آنتالپی هم به طور مطلق قابل تعیین نیست ولی **تغییرات** آن‌ها قابل محاسبه است.

محاسبه تغییر آنتالپی در واکنش‌ها

واکنش در دمای معین θ آغاز می‌شود و مبادله‌ی انرژی صورت می‌گیرد، صبر می‌کنیم تا دمای سامانه θ بازگردد، حال

می‌توانیم ΔH را محاسبه کنیم!

$$\Delta H = \Delta K + \Delta U \Rightarrow \Delta H \approx \Delta U$$

نکات:

۱) پس در واقع انرژی مبادله شده در هر واکنش شیمیایی **به‌طور عمده وابسته به تغییر انرژی پتانسیل** است و انرژی گرمایی

تغییر چشم‌گیری نمی‌کند. برای همین به انرژی پتانسیل می‌گن انرژی شیمیایی!

۲) این داد و ستد انرژی در واکنش‌ها به‌طور عمده به شکل گرما ظاهر می‌شه، برای همین شیمی‌دان‌ها به گرمای مبادله شده

در **فشار ثابت**، تغییر آنتالپی (ΔH) می‌گن!

حالا چرا فشار ثابت؟ چون آنتالپی علاوه بر دما، به فشار سامانه هم بستگی داره!

$$Q_p = \Delta H = H - \text{فرآورده}$$

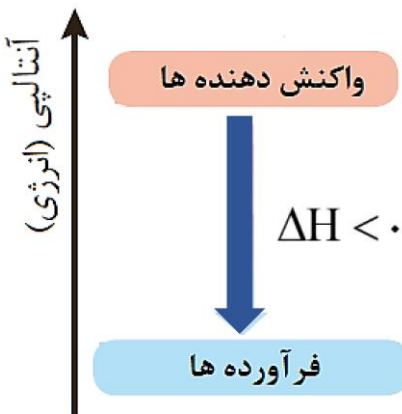
۳) آنتالپی (محتوای انرژی) یک ماده با پایداری رابطه **عکس** دارد.

۴) برای توصیف یک نمونه ماده، علاوه بر **مقدار آن باید دما و فشار** ذکر شود، زیرا آنتالپی به دما و فشار نیز بستگی دارد.

جمع‌بندی گرماده و گرماگیر

واکنش گرماده: واکنش‌دهنده‌ها همون سامانه‌اند و واکنش‌دهنده‌ها گرما یا انرژی از دست می‌دهند و به فرآورده‌ها تبدیل

می‌شوند. در واکنش گرماده، گرما تولید (آزاد) می‌شود!



$$+q \text{ (۱)}$$

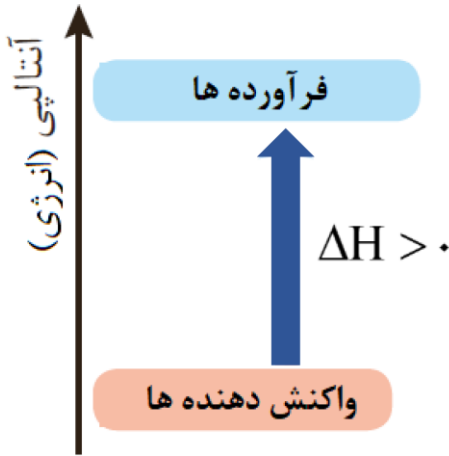
۲) **سامانه** به **محیط** گرما می‌ده!

انرژی سامانه $\downarrow \Rightarrow q_p < 0 \Rightarrow \Delta H < 0$ منفی است.

۳) فرآورده‌ها آنتالپی کمتر و پایداری بیشتر دارند.

واکنش گرماگیر: واکنش دهنده همون سامانه اند و واکنش دهنده ها گرما یا انرژی جذب می کنند و به فرآورده تبدیل می شوند. در واکنش گرماگیر، گرما مصرف (جذب) می شود!

$$q + \text{-----} \rightarrow \text{-----} \quad (1)$$



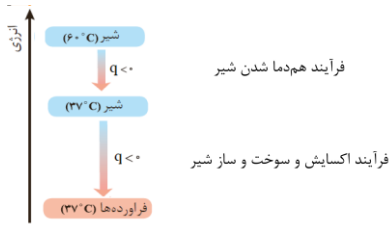
(۲) سامانه از محیط گرما می گیره!

انرژی سامانه $\uparrow \Leftarrow \Delta H > 0 \Leftarrow q_p > 0$ مثبت است.

(۳) فرآورده ها آنتالپی بیشتر و پایداری کمتر دارند.

نکته: Q همیشه سمت ماده ی پایدارتر!

بررسی نمودار خوردن شیر 6°C :



(۱) هم دما شدن
سامانه \leftarrow شیر \leftarrow دمای شیر \downarrow

گرما ده $q < 0$
محیط \leftarrow بدن \leftarrow دمای بدن \uparrow

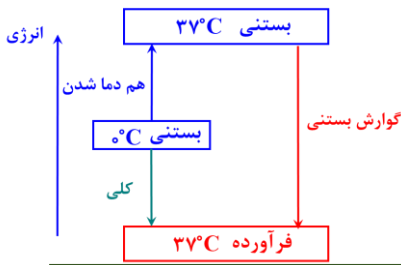
(۲) فرآیند سوخت و ساز شیر: با این که دما ثابت، باز هم کلی گرما مبادله می شه، به دلیل تغییر انرژی پتانسیل! **گرما ده $q < 0$**

(۳) همواره: $|q| > |q|$

هم دما شدن سوخت و ساز

بخش عمده انرژی آزاد شده

نمودار خوردن بستنی 0°C :



۱- هم دما شدن \leftarrow گرماگیر \leftarrow جذب انرژی: $\Delta H > 0$

۲- گوارش \leftarrow گرما ده \leftarrow آزاد شدن انرژی: $\Delta H < 0$

۳- کلی \leftarrow گرما ده \leftarrow هم دمایی $|q| > |q|$ گوارش

عوامل مؤثر بر آنتالپی واکنش

(۱) مقدار واکنش دهنده ها: هر چه مقدار واکنش دهنده ها $\uparrow \Leftarrow$ آنتالپی واکنش از لحاظ عددی \uparrow
مثلا واکنش در ۲ ضرب بشه، ΔH ، ۲ برابر می شه!

(۲) دما و فشار: فقط کافیه بدونی تغییر دما و فشار، ΔH رو تغییر می ده!

(۱) اول بفهمم گرما ده یا گرما گیر

(۲) نمودار بکش!

(۳) به تضاد توجه کن، ماده پایدارتر انرژی کمتر داره!

پایداری: $C_{\text{گرافیت}} < C_{\text{الماس}}$

(مرگی) $N_2H_4 < N_2$

استراتژی حل

(۳) نوع واکنش دهنده ها و فرآورده ها

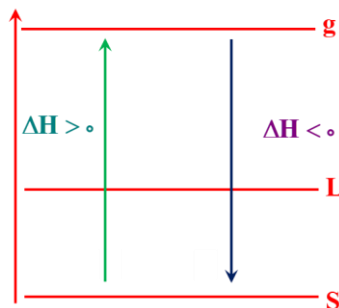
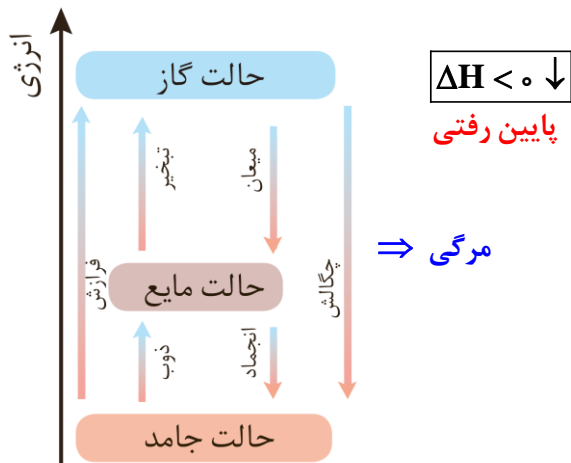
(۴) حالت فیزیکی واکنش دهنده ها و فرآورده ها



گرماگیر یا گرماده

(۱) واکنش تمام مواد با O_2 گرماده است به جز (N_2) !

(۲) تغییر حالت‌ها نمودار SIg بکش!



هالوژن‌ها (F_2, Cl_2, \dots)

(۳) سمت مواد ناپایدار نیست، سمت مقابلشونه ← مواد ناپایدار

هیدرازین (N_2H_4)

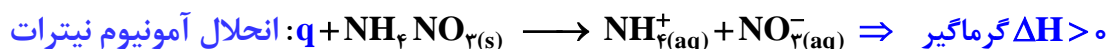
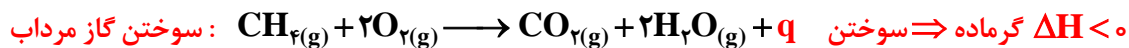
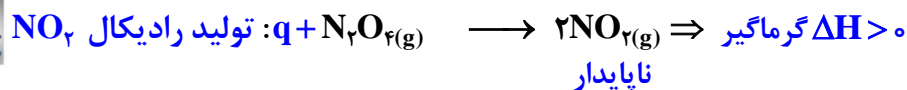
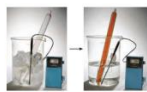
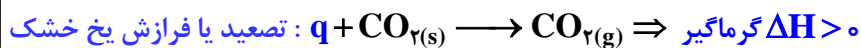
اوزون (O_3)

رادیکال‌ها (NO_2, NO)

(۴) آزاد - ترکیب: سمت مواد پایدارتر یعنی فلز آزاد با واکنش پذیری کمتر!

(۵) انحلال‌ها (یعنی واکنش دهنده تبدیل به محلول آبی (aq)) بشه: همگی گرماگیر به جز $Li_2SO_4 - CaCl_2$ و گازها.

(۶) در تعادل‌ها، Q رو بذار سمت ضرایب کمتر!



مناسب سرد کردن محل آسیب



مناسب گرم کردن محل آسیب

“ 1402 “

Dr.parsafarhani

Farahani_shirini

Farahani_shirini

Farahani_shirini

Farahani_shirini

گرما در واکنش‌های شیمیایی

- ۱- در همه واکنش‌های شیمیایی با محیط گرما داد و ستد می‌شود.
- ۲- علم ترموشیمی: به بررسی کمی و کیفی گرمای واکنش‌های شیمیایی و تغییر آن و تأثیری که بر حالت ماده دارد، می‌پردازد.
- ۳- زغال کُک واکنش‌دهنده رایج استخراج آهن است که تأمین‌کننده انرژی لازم برای انجام این واکنش نیز هست.
- ۴- فتوسنتز گرماگیر و اکسایش گلوکز گرماده و این دو فرآیند عکس یکدیگرند.

روش مستقیم ← روش تجربی ← گرماسنج لیوانی

قانون هس (دقیق)

غیر مستقیم

آنتالپی پیوند (ممکن است خطا داشته باشد).

تعیین ΔH واکنش‌های شیمیایی

گرماسنج لیوانی

دستگاهی که به کمک آن می‌توانیم گرمای واکنش در فشار ثابت یعنی ΔH را به روش تجربی تعیین کرد.



۱) فرآیندهای انحلال

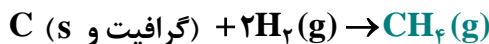
گرماسنج لیوانی مناسب برای تعیین ΔH

۲) واکنش‌هایی که در فاز محلول انجام می‌شوند.

روش غیرمستقیم تعیین ΔH واکنش

- ۱- آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی یا گرماسنجی اندازه‌گیری کرد.
- ۲- پس از روش غیرمستقیم برای تعیین ΔH آن‌ها استفاده می‌شود مانند روش دقیق قانون هس.
- ۳- لیست مهم‌ترین واکنش‌هایی که ΔH آن‌ها را نمی‌توان به روش تجربی (مستقیم) تعیین کرد، به قرار زیر است: دشوار و پرهزینه

۱) واکنش تهیه گاز متان از واکنش میان گرافیت و هیدروژن



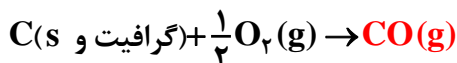
تشکیل ماده ناپایدار = مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده

۲) واکنش تهیه هیدروژن پراکسید از واکنش گازهای هیدروژن و اکسیژن:



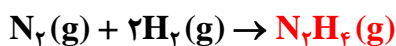
H_2O_2 به H_2O که پایدارتر است، تبدیل می‌شود.

۳) واکنش تهیه‌ی گاز کربن مونوکسید از واکنش گرافیت با اکسیژن



CO به CO_2 که پایدارتر است، تبدیل می‌شود.

۴) واکنش تهیه‌ی هیدرازین از واکنش گازهای نیتروژن و هیدروژن



N_2H_4 به NH_3 که پایدارتر است، تبدیل می‌شود.

الگوریتم سوالات هس

- ۱) ابتدا به سراغ واکنش نهایی (هدف) برو و چک کن موازنه باشه!
- ۲) از واکنش نهایی موادی را انتخاب کن که تک پر باشن، تک پر نبود گذر کن ارزش وقت گذاشتن نداره!
- ۳) در نهایت اگر ΔH واکنش‌های بالا (کمکی) تعیین نشد، از واکنش کمکی ماده‌ای انتخاب کن که تو واکنش نهایی نباید باشه، بهش بگو مهره سوخته، تعقیبش کن، ببین چه بلایی سرش آوردن بعد بکشش، بکشش! **✓ خورده را تغییر نیست!**

آنتالپی پیوند

گرمای لازم برای شکستن ۱ مول پیوند کووالانسی در حالت گازی و تبدیل آن به رادیکال‌های مجزای گازی است و همواره فرآیند شکستن پیوند گرماگیر است که در واقع استحکام پیوند را بیان می‌کند و هرچه پیوند محکم‌تر $\Delta H \leftarrow$ پیوند بیشتر

آنتالپی یک پیوند

- ← ۱ مول پیوند باشه!
- ← همه مواد گازی!
- ← رادیکال بده!

مقایسه آنتالپی پیوند یا استحکام پیوند

- ۱) اولویت مرتبه است $\equiv < < <$
- ۲) اگر مرتبه یکسان بود \downarrow شعاع اتم \leftarrow طول پیوند \leftarrow آنتالپی پیوند \uparrow

آنتالپی پیوند یا میانگین آنتالپی پیوند

میانگین آنتالپی پیوند: پیوند مولکول دو اتمی ندارد

آنتالپی پیوند: پیوند مولکول دو اتمی دارد

جدول ۳- میانگین آنتالپی برخی پیوندها

میانگین آنتالپی (kJ mol ⁻¹)	پیوند
۳۸۰	C-O
۳۹۱	N-H
۴۶۳	O-H
۳۴۸	C-C
۶۱۴	C=C
۸۳۹	C≡C
۷۹۹	C=O
۱۶۳	N-N
۱۴۶	O-O

جدول ۲- آنتالپی برخی پیوندها

پیوند	آنتالپی (kJ mol ⁻¹)
Cl-Cl	۲۴۲
Br-Br	۱۹۳
I-I	۱۵۱
H-F	۵۶۷
H-Cl	۴۳۱
O=O	۴۹۵
N≡N	۹۴۵

تعیین ΔH واکنش به کمک آنتالپی پیوند

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \sum \Delta H_{\text{D}} - \sum \Delta H_{\text{P}}$$

فرآورده‌ها واکنش‌دهنده‌ها

چالش‌های این فرمول:

۱) همه مواد باید گازی باشند.

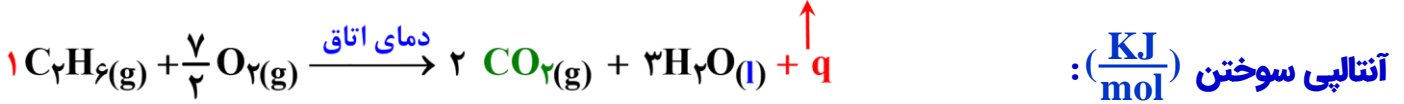
۲) قانون هس از روش آنتالپی پیوند دقیق‌تر است زیرا در آنتالپی پیوند اگر میانگین به کار برده شود خطا دارد و ΔH

محاسبه شده با داده‌های تجربی هم‌خوانی ندارد. بنابراین قانون هس برای گزارش علمی مناسب‌تره!

ادویه‌ها

- ۱- به غذا رنگ، بو و مزه می‌دن!
- ۲- مصرف **دارویی** هم دارد مثلاً: برای جلوگیری از گرسنگی، افزایش سوخت و ساز و جلوگیری از التهاب و سرطان.
- ۳- خواص ادویه‌ها به **گروه‌های عاملی** آنها بستگی دارد.

آنتالپی سوختن



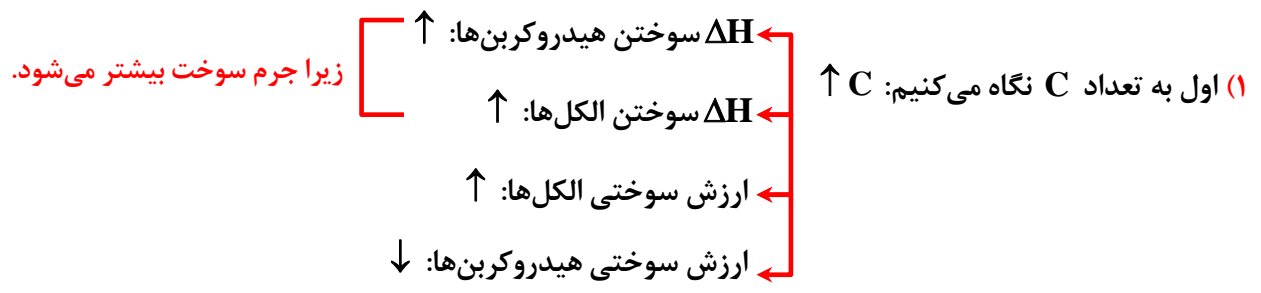
- (۱) آنتالپی واکنشی است که در آن **یک مول از ماده** مورد نظر در اکسیژن کافی به طور **کامل** سوزد.
- (۲) آنتالپی سوختن **همه‌ی** مواد گرماده و مقداری منفی است و ضریب **ماده سوختی** حتماً باید **۱** باشد، حتی اگر O_2 کسری باشد.
- (۳) اگر گفت شرایط **STP** یا دمای اتاق (25°C) حالت آب مایع است.
- (۴) اگر واکنش با ΔH وابسته به آن بیان شود، به آن واکنش **گرما (ترمو) شیمیایی** می‌گویند.

ارزش سوختی $\left(\frac{\text{KJ}}{\text{g}}\right):$

- (۱) گرمای آزادشده به ازای سوختن یا اکسایش **۱g** ماده.
- (۲) با این که سوختن گرماده است در منابع علمی بدون علامت منفی گزارش می‌شود.

$$\left(\frac{\text{KJ}}{\text{mol}}\right) \text{ آنتالپی سوختن} \mid = \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}}\right) \text{ جرم مولی} \times \left(\frac{\text{KJ}}{\text{g}}\right) \text{ ارزش سوختی}$$

مقایسه آنتالپی سوختن و ارزش سوختی



آنتالپی سوختن: آلکین > الکل > آلکن > آلکان
 (۲) کربن برابر بود
 ارزش سوختی: الکل >>>> آلکین > آلکن > آلکان

- (۳) ارزش سوختی اتان نسبت به اتانول **بیشتر** است.
- (۴) **جرم CO_2** حاصل از سوختن **یک گرم اتانول** نسبت به **یک گرم اتان** کمتر است؛ از این رو آن را **سوخت سبز** می‌نامند.
- (۵) در میان هیدروکربن‌ها، متان **بیشترین** ارزش سوختی و کمترین **آنتالپی** سوختن را دارد.

آنتالپی سوختن و ارزش سوختی

- ۱- آب، ویتامین‌ها و مواد معدنی فقط ماده اولیه برای سوخت و ساز یاخته‌ها هستند ولی منبع تأمین انرژی نیستند.
- ۲- **کربوهیدرات** و **پروتئین** و **چربی** هم ماده اولیه برای سوخت و ساز یاخته‌ها هستند و هم منبع تأمین انرژی!
- ۳- در این میان فقط کربوهیدرات به گلوکز شکسته شد و گلوکز حاصل در خون حل می‌شود. **گلوکز = قند خون**
- ۴- ارزش سوختی چربی **بیش از ۲ برابر** ارزش سوختی کربوهیدرات و پروتئین است.
- ۵- ارزش سوختی **پروتئین و کربوهیدرات** یکسان است.
- ۶- ارزش سوختی بادام‌زمینی از بقیه خوراکی‌ها بیشتره و ارزش سوختی شیر از بقیه خوراکی‌ها کمتره!
- ۷- **خوراکی مخصوص مناسب عملکرد ورزش طولانی و استقامتی: چربی زیاد** داشته باشه خوبه!
نیاز فوری به انرژی: کربوهیدرات زیاد داشته باشه خوبه!
- ۸- **متان**
 - بخش عمده گاز شهری
 - نخستین بار از سطح مرداب جمع آوری شده و به **گاز مرداب** معروفه!
 - این گاز از **تجزیه گیاهان** به وسیله **باکتری بی‌هوازی** در زیر آب تولید می‌شود.

یخچال صحرائی ممدباه آبا VS کوزه ایرانی!



تبادل گرمایی

- ۱- اگر چند جسم با دمای مختلف، در تماس با یکدیگر قرار بگیرند، به قدری گرما مبادله می‌کنند تا دمای تمام اجسام در تماس با هم برابر بشه، به این پدیده تبادل گرمایی می‌گن!
 - ۲- به دمای نهایی مواد در تبادل گرمایی که برای همه مواد یکسانه، دمای تبادل می‌گن!
- $$\theta_e = \theta_p \text{ مواد}$$
- ۳- برای حل مساله دمای تبادل جمع گرماها رو برابر صفر قرار می‌دهیم: $Q_1 + Q_2 + \dots = 0$
 - ۴- دمای تبادل همواره بین بیشترین و کمترین دما قرار داره و به دمای جسمی که ظرفیت گرمایی بیشتری داره نزدیک‌تره، زیرا تغییر دمای آن کمتر است!

هشت عامل مؤثر بر سرعت واکنش

۱- نوع مواد واکنش دهنده



تأثیر: هر چه واکنش پذیری بیشتر ← سرعت واکنش بیشتر

مثال ۱: در فلزات قلیایی سدیم و پتاسیم، هر دو با آب سرد واکنش می دهند ولی واکنش پتاسیم سریع تر است، زیرا شعاع و خصلت فلزی پتاسیم بیشتر است.

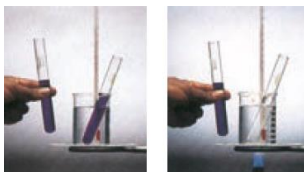
مثال ۲: در نافلزها مثل هالوژن ها، تأثیر شعاع بر خصلت نافلزی برعکسه، بنابراین **فلوئور** که کمترین شعاع رو داره و بیشترین خصلت نافلزی رو داره و از همه سریع تر واکنش می ده!

۲- دما

تأثیر: هر چه دما بیشتر ← تعداد برخورد بیشتر ← سرعت واکنش بیشتر (چه گرماگیر و چه گرماده)

مثال ۱: برای نگهداری طولانی مدت گوشت آن را منجمد می کنند تا با کاهش دما، سرعت فساد گوشت کاهش یابد.

مثال ۲: محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات ($KMnO_4$) با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می ده،



اما با روشن کردن شعله و افزایش دما به سرعت واکنش می دهد و بی رنگ می شود.

توجه: رابطه دما با سرعت اگر چه مستقیم است، اما خطی نیست.

۳- غلظت

تأثیر: در اغلب واکنش ها، غلظت بیشتر ← تعداد برخورد بیشتر ← سرعت واکنش بیشتر

تبصره: غلظت مواد (l) و (s) ثابت است، بنابراین تغییر مقدار آن ها تأثیری در سرعت واکنش ندارد.

مثال ۱: بیماران دارای مشکل تنفسی در شرایط اضطراری از کیپسول اکسیژن استفاده می کنند.

مثال ۲: الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی سوزد ولی همان مقدار آهن سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می سوزد.

مثال ۳: برای نگهداری خوراکی، هوای درون ظرف را تخلیه می کنند تا با کاهش غلظت $[O_2]$ ، سرعت فساد مواد غذایی کاهش یابد.



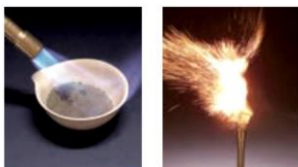
۴- سطح تماس مواد واکنش دهنده ها

تأثیر: هر چه سطح تماس واکنش دهنده ها بیشتر ← سرعت واکنش بیشتر

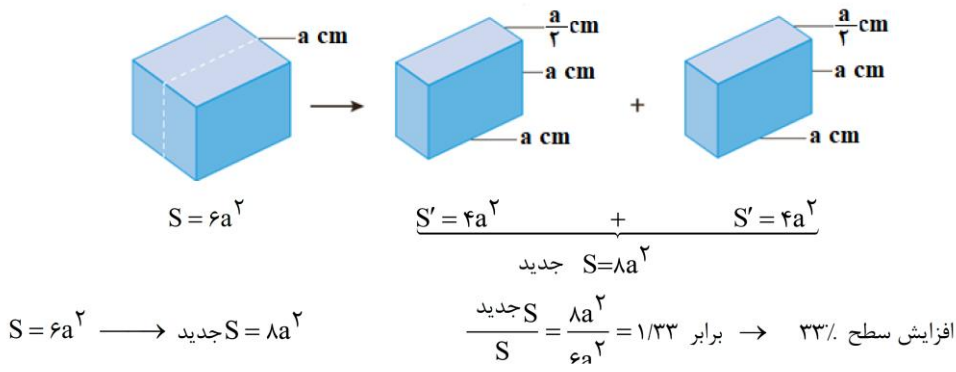
مثال ۱: قاووت گردی مغزی و تهیه شده از مغز پسته و است که سریع تر از مغز خوراکی ها فاسد می شود.

مثال ۲: شعله آتش، گرد آهن موجود در کیپسول چینی را داغ و سرخ می کند؛ در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می شود.

مثال ۳: خرد کردن زغال باعث سوختن سریع آن می شود.



پیوند با ریاضی: چنانچه یه تکه زغال چوب به شکل مکعب با طول ضلع a از وسط یک ضلع برش بخورد، به دو مکعب مستطیل تبدیل می شود. حجم زغال تغییر نمی کند، اما مساحت جانبی آن افزایش می یابد و با افزایش سطح تماس با اکسیژن سریع تر می سوزد.



۵- کاتالیزگر

تأثیر: تنها عاملی است که E_a را کاهش می دهد ← بنابراین سرعت واکنش را افزایش می ده.

- ۱) سوختن هیدروژن: $H_2 + O_2 \xrightarrow{Pt(s) \text{ یا } Zn(s)} H_2O$
- ۲) هابر: $H_2 + N_2 \xrightleftharpoons{Fe(s)} NH_3$
- ۳) تجزیه آب اکسیژنه: $H_2O_2 \xrightarrow{I(aq)} H_2O + O_2$ یا $NaI(g)$ یا $KI(aq)$ مانند
- ۴) سیر کردن آلکن: آلکن + $H_2 \xrightarrow{Ni(s)}$ آلکن
- ۵) کلردار کردن آلکن: آلکن + $Cl_2 \xrightarrow{FeCl_3(s)}$
- ۶) تولید الکل از آلکن: آلکن + $H_2O \xrightarrow{H_2SO_4(aq)}$ الکل
- ۷) استری شدن و آبکافت استر: الکل + اسید $\xrightleftharpoons{H_2SO_4(aq)}$ آب + استر
- ۸) نبود آنزیم باعث نفخ می شه → هضم کلم و حبوبات
- ۹) خاک باغچه بمالیم، کاتالیزگر داره سریع تر می سوزه → سوختن قند



مثال ها:

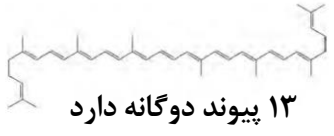
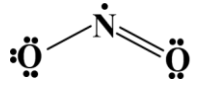
- حذف آلاینده ها ۱۰)
- Pt
 - Pd
 - Rh

۶- بازدارنده

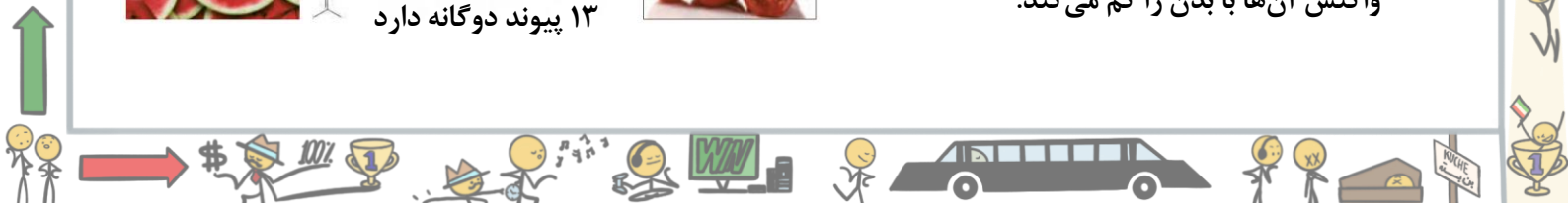
تأثیر: ترکیبات آلی سیرنشده ای به نام ریز مغذی ها هستند که به عنوان بازدارنده از انجام واکنش نامطلوب رادیکال ها با بدن جلوگیری می کند، بنابراین مانع سرطان و پیری زودرس می شه. (سبزی و میوه ریز مغذی دارند.)

تعریف: رادیکال، گونه ای پرنرژی و ناپایداری است که در ساختار خود دارای الکترون جفت نشده می باشد و از قاعده ۸ تایی پیروی نمی کنند و در بدن ما به دلیل انجام واکنش های پیچیده رادیکال به وجود می آید که اگر به وسیله بازدارنده ها جذب نشوند، با انجام واکنش سریع با بافت بدن، به آن آسیب می رسانند.

مثال: لیکوپن: موجود در هندوانه و گوجه!

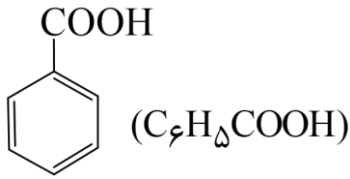


$(C_{40}H_{56})$ با کاهش مقدار رادیکال، سرعت واکنش آن ها با بدن را کم می کند.



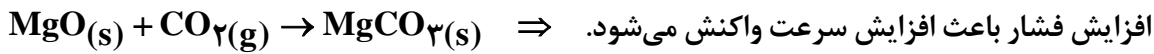
۷) نگهدارنده


سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد **ماده غذایی** می‌شود را کاهش می‌دهند. یکی از این مواد **بنزوئیک اسید** موجود در **تمشک و توت‌فرنگی** است.



۸- افزایش فشار از طریق کاهش حجم

تأثیر: فقط باعث افزایش سرعت واکنشی می‌شود که واکنش‌دهنده گازی داشته باشد، زیرا گازها برخلاف مایعات و جامدات تراکم‌پذیرند و غلظت گاز در اثر افزایش فشار، زیاد می‌شود.



زمان پرتاب شدن فوطی (ثانیه)	دمای آب	شکل قرص جوشان	مقدار قرص جوشان	آزمایش
a	۲۰		$\frac{1}{4}$	۱
b	۴۰		$\frac{1}{2}$	۲
c	۲۰		$\frac{1}{2}$	۳
d	۴۰		$\frac{1}{2}$	۴

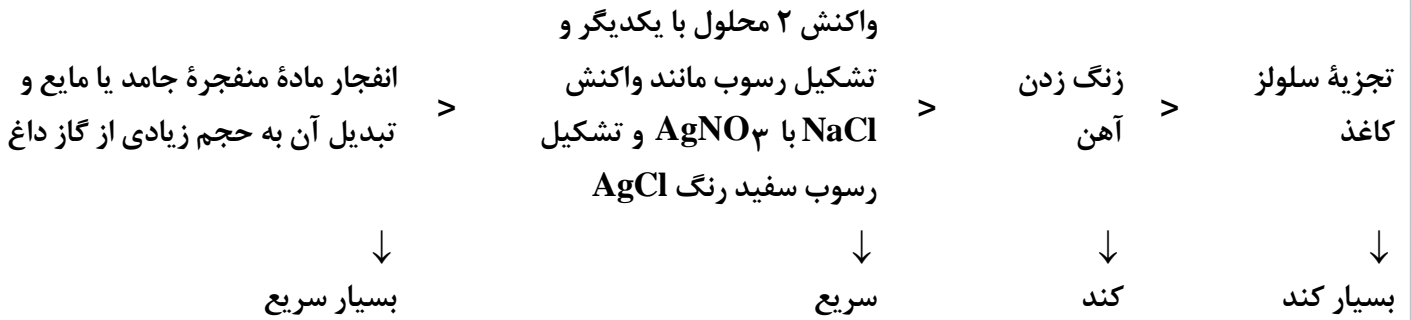
کلیستول

۱- یکی از مواد آلی موجود در غذاهای **جانوری** است که مقدار اضافی آن در دیواره رگ‌ها رسوب می‌کند و منجر به گرفتگی رگ‌ها و سکته می‌شود.

۲- الکل سیرنشده است و مجموعاً ناقطبی محسوب می‌شود.

چند نکته:

(۱) مقایسه سرعت چند واکنش:



(۲) نگهداری مواد غذایی: هر چه رطوبت، اکسیژن، نور و دما بیشتر باشد، غذا سریع تر فاسد می شود؛ پس شرایط محیط مناسب نگهداری غذا، محیط سرد و خشک، تاریک و کم اکسیژن است؛ زیرا در محیط مرطوب، میکروبها شروع به رشد و تکثیر می کنند تا غذا کپک می زند و فاسد می شود، ولی در محیط خشک امکان رشد جانداران ذره بینی وجود ندارد. اکسیژن گازی واکنش پذیر است و تمایل زیادی برای واکنش با دیگر مواد دارد؛ بنابراین مواد غذایی در هوای آزاد و در معرض اکسیژن سریع تر فاسد می شوند.

(۳) چند مثال از نگهداری مواد غذایی:

روغن مایع در ظرف مات و کدر بسته بندی می شود. ← حذف نور

برای بسته بندی مواد غذایی از گاز نیتروژن استفاده می کنند و یا هوای آن را تخلیه می کنند. ← حذف اکسیژن

وجود پوست و پوشش میوه و خشکبار یک عامل طبیعی برای افزایش زمان ماندگاری می باشد؛ زیرا مانع از ورود اکسیژن و جانداران ذره بینی به درون آنها می شود.

خشک کردن میوه، تهیه ترشی و نمک سود کردن ماهی، مانع از رشد جانداران ذره بینی در محیط می شود

ردپای غذا با دو چهره آشکار و پنهان

● چهره آشکار: ۳۰ درصد غذای تولید شده به زباله تبدیل می شود و از بین می رود و به ازای هر ۷ نفر یک نفر گرسنه است.
● چهره پنهان:

● ۱- این رد پا شامل همه منابعی است که از آغاز تا سر سفره سهم داشته اند.

مثل: مدیریت منابع، نیروی انسانی، بسته بندی، حمل و نقل آب و انرژی مصرفی و زمین های بایر

● ۲- افزایش اثر گلخانه ای در چهره پنهان به ویژه کربن دی اکسید حتی بیشتر از سوختن خودرو و کارخانه!

در حال حاضر مساحت زمین مورد نیاز برای تأمین غذا ۱/۵ برابر مساحت کره زمین است اگر الگوی کنونی اصلاح نشود، به ۲ برابر مساحت کره زمین می رسد.

بیانی از اصل شیمی سبز	الگوی کاهش ردپای غذا
کاهش تولید زباله و پسماند	خرید به اندازه نیاز
کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست	کاهش مصرف گوشت و لبنیات
کاهش مصرف انرژی	استفاده از غذاهای بومی و فصلی
طراحی مواد و فرآورده های شیمیایی سالم تر	کاهش مصرف غذاهای فراوری شده

"1402"
 Dr.parsafarahani
 Farahani_shirini

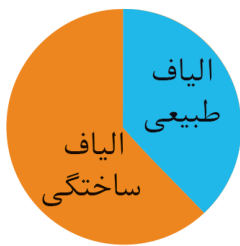
نساجی

- ۱- نخستین پوشش انسان پشم، مو و پوست جانوران بود، سپس از بافت‌های گیاهی هم استفاده کرد.
- ۲- کلاه ایمنی، کفش پنجه فولادی، عینک ایمنی ← **ایمنی فیزیکی** ایجاد می‌کنند.
- ۳- لباس غواصی و فضاوردی و آتش‌نشانی ← از بدن در برابر **مواد شیمیایی** مانند اسیدها، سموم و بخارهای سمی و غلیظ، پرتوها، آلودگی‌های عفونی، آتش، گلوله و ... محافظت می‌کنند.
- ۴- انسان در گذشته، پوشاک خود را از مواد طبیعی مانند پشم گوسفند و شتر، پوست، چرم و پنبه و ... تهیه می‌کرد ولی با افزایش جمعیت روش‌های سنتی دیگر پاسخگوی جامعه نبود.

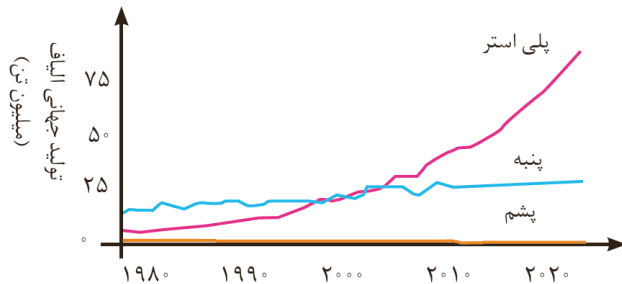
۵- موفقیت صنعت نساجی در گرو تأمین **الیاف** بود.

۶- منابع الیاف طبیعی محدود بود و شیمی‌دان‌ها الیاف ساختگی بر پایه نفت را **جایگزین** الیاف طبیعی کردند.

۷-



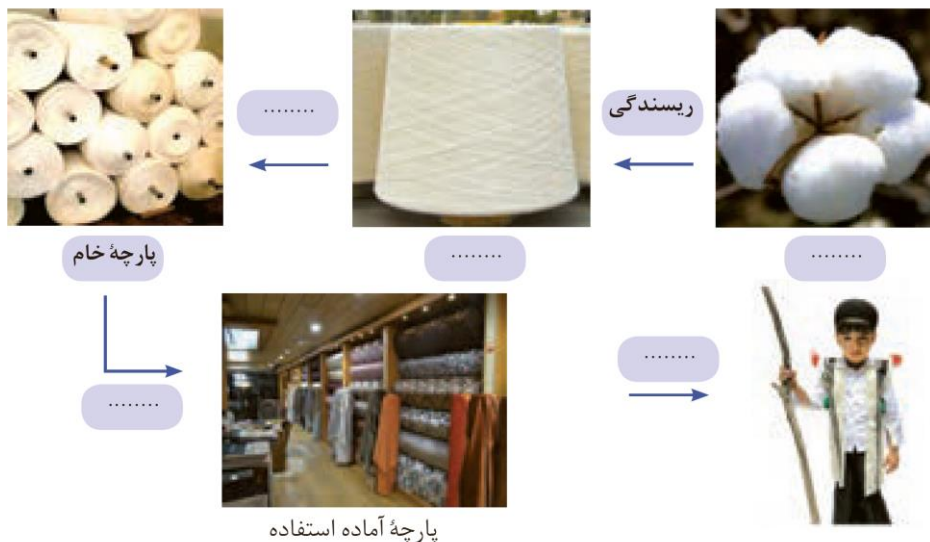
● میزان نسبی الیاف تولیدشده در جهان



نمودار ۱- روند تولید الیاف پشمی، نخی و پلی استری در جهان.

- ۸- اشتباه نشود: $\frac{1}{3}$ الیاف طبیعی‌اند ولی حدود نیمی از پوشاک از پنبه تهیه می‌شوند.
- ۹- الیاف ساختگی، در طبیعت یافت نمی‌شوند و در شرکت‌های پتروشیمی تولید می‌شوند، مانند: **پلی‌استر و نایلون و ...**
- ۱۰- پنبه یک **الیاف طبیعی** است که افزون بر تولید پوشاک در تهیه روبه مبل، پرده، تور ماهیگیری، گاز استریل کاربرد دارد.

در هریک از جاهای خالی یکی از واژه‌های «نخ، الیاف، دوزندگی، فراوری و بافندگی» را قرار دهید.



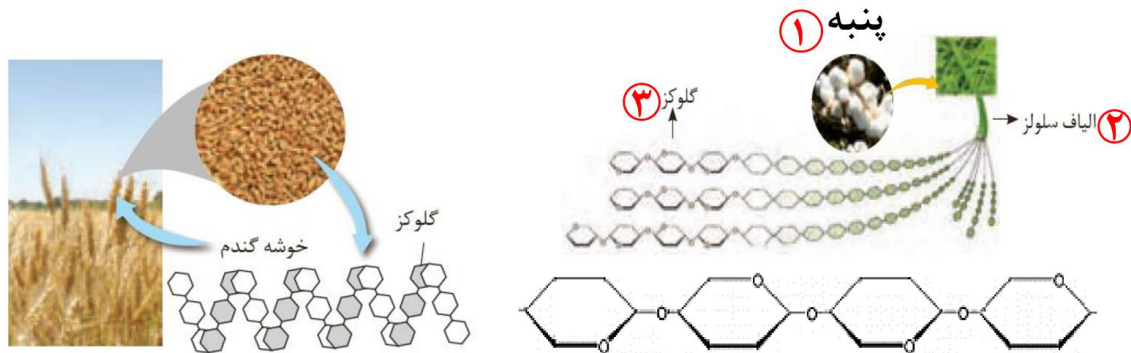
پارچه آماده استفاده

درشت مولکول‌ها

- ۱- اگر دارای بخش **تکرارشونده** باشند، **پلیمر** محسوب می‌شوند، مانند انسولین، نشاسته و **سلولز** و پروتئین و پشم و ابریشم
- ۲- اگر **فاقد** بخش **تکرارشونده** باشند، پلیمر نیستند، مانند: **روغن زیتون** ← **غیر پلیمر**
- ۳- پلیمرهای نشاسته و سلولز طبیعی‌اند، **پلی اتن**، **تفلون** و **نایلون** ساختگی‌اند و در طبیعت یافت نمی‌شوند.
- ۴- واژه پلیمر از واژه یونانی **polys**، به معنای «**بسیار**» و **meros** به معنای «**پاره**» گرفته شده است.
- ۵- CO_2 و Br_2 و متان و آب و آمونیاک و SO_2 مولکول کوچک‌اند و هیدروکربن‌ها تا ۱۰ کربن نیز درشت مولکول نیستند.

مقایسه سلولز و نشاسته:

هر دو درشت مولکول و **پلیمر طبیعی‌اند** که از **مونومرهای گلوکز** به وجود آمده‌اند، فقط نحوه اتصال گلوکزها **متفاوت** است.



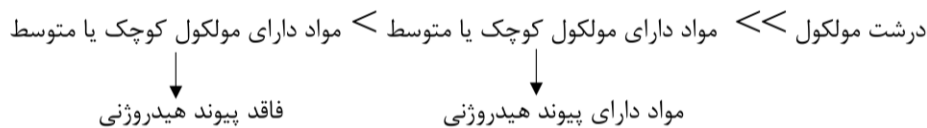
گلوکز با اتصال زیگزاگی: نشاسته

سلولز: گلوکز با اتصال زنجیری

(۱) حلقه‌های ۵ کربنی دارای عامل اتری

(۲) بین حلقه‌ها هم عامل اتری وجود دارد و حلقه‌ها به وسیله اکسیژن به یکدیگر متصل شده‌اند.

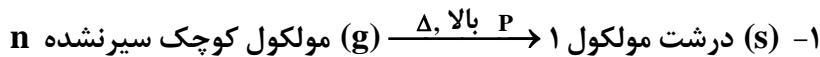
مقایسه قدرت نیروهای بین مولکولی و نقطه ذوب و جوش میان مولکول‌ها:



مثال: پلی اتن << آب < پروپان



پلیمری شدن آلکن‌ها

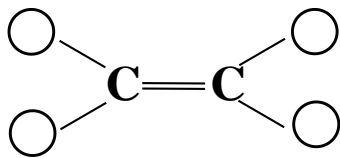


↓
مونومر یا تک پار

↓
پلیمر یا بسیار

(۲) **همه‌ی آلکن‌ها** و ترکیبات آلی که پیوند **دوگانه کربن - کربن (C=C)** دارند در واکنش پلیمری شدن شرکت می‌کنند اما ترکیبات سیرشده نظیر آلکن‌ها و سیکلوآلکن‌ها پلیمر نمی‌شوند.

(۳) **تعیین تعداد دقیق** مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن **ممکن نیست** و تاکنون هیچ قاعده‌ای برای آن ارائه نشده است. به همین دلیل برای پلیمرها نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی تعیین کرد پس واحد تکرارشونده را درون پرانتز می‌نویسند و زیروند n می‌گذارند.



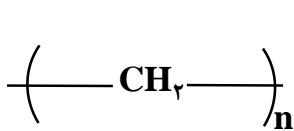
روش تعیین پلیمر آلکن

(۱) $(C=C)$ رو بکش بیرون!

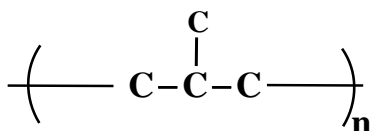
(۲) به هر کربن $(C=C)$ باید **دو گروه** وصل باشه، اگر کم بود H بذار!

(۳) پیوند دوگانه رو باز کن بنداز دو ورش!

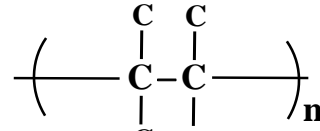
(۴) **نکته کمی:** در پلیمر حاصل صرف نظر از شاخه‌های فرعی، فقط باید دو تا کربن پیوند دوگانه در زنجیر اصلی میان دو پرانتز باشند.



غ: ۱ C



غ: ۳ C



✓: ۲ C

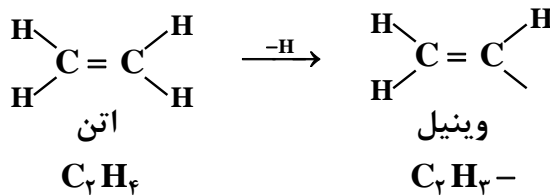
روش تعیین مونومر آلکن

(۱) زنجیر اصلی رو پیدا کن!

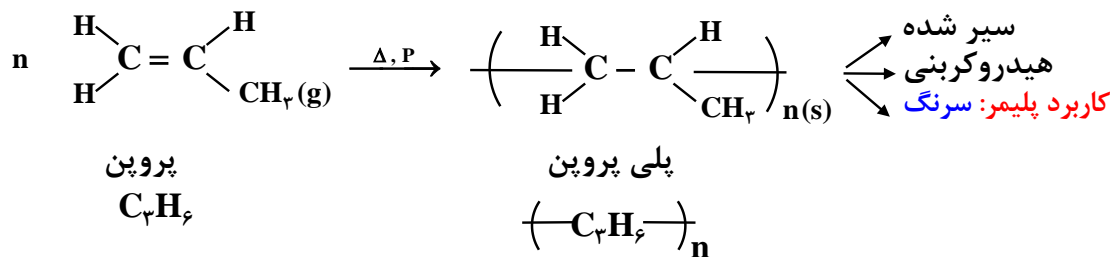
(۲) تو زنجیر اصلی **یکی در میون** پیوند بشکن! نباشه باشه نباشه باشه

(۳) پیوند زنجیر اصلی که به **یادگار مونده** رو **دوگانه** کن!

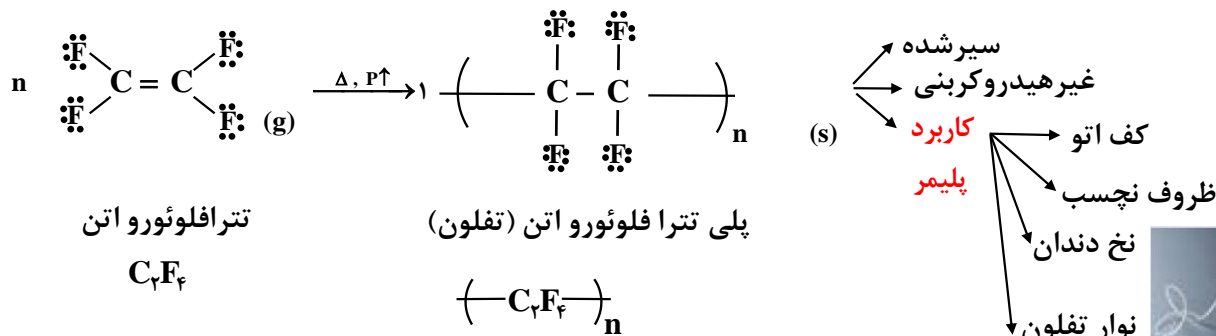
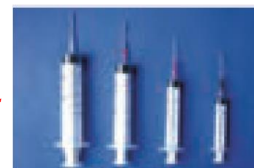
وینیل:



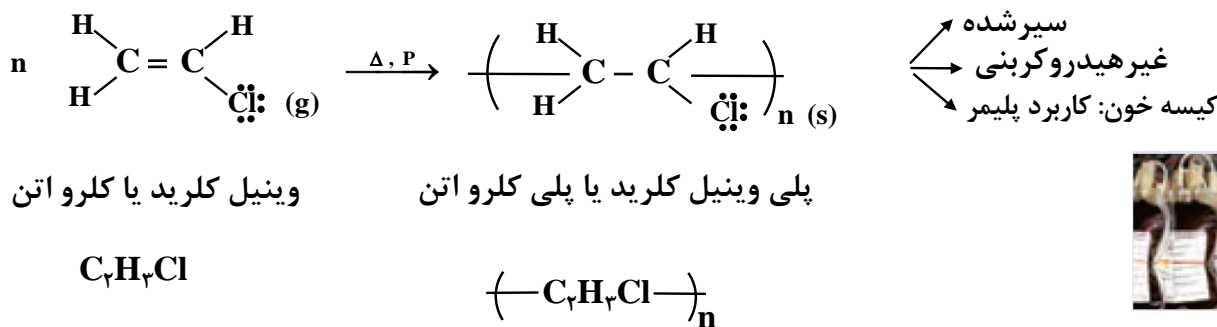
انواع پلیمر پلی خری کتاب درسی



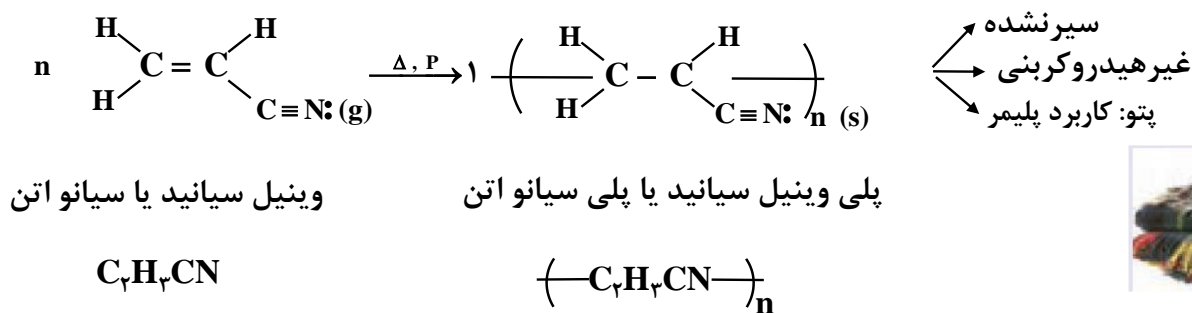
سیر شده
هیدروکربنی
کاربرد پلیمر: سرنگ



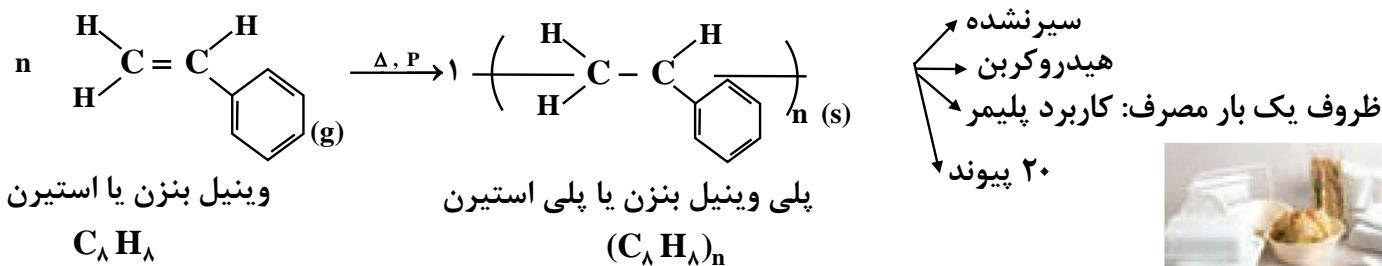
سیر شده
غیر هیدروکربنی
کاربرد پلیمر: کف اتو، ظروف نجسب، نخ دندان، نوار تفلون



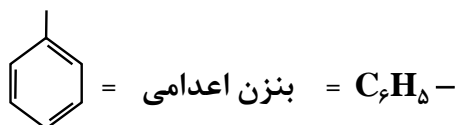
سیر شده
غیر هیدروکربنی
کیسه خون: کاربرد پلیمر



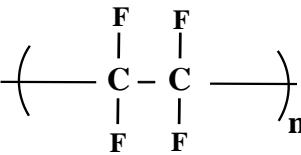
سیر نشده
غیر هیدروکربنی
پتو: کاربرد پلیمر



سیر نشده
هیدروکربن
ظروف یک بار مصرف: کاربرد پلیمر
۲۰ پیوند



پلی‌تترا فلئورواتن یا تفلون



۱- به‌طور اتفاقی توسط پلانکت و گروه پژوهشی او که در حال بررسی سردکننده‌ها بودند کشف شد.

۲- نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است و نمی‌سوزد.

۳- از نظر شیمیایی بی‌اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد.

۴- در حلال آلی حل نمی‌شود و نجسب است.

توجه: هر خری بوده، همونه فقط ما پل زدیم!

پلی‌خر ۱ → خر n

(۱) اسم عوض نمی‌شه!

جرم مولی پلیمر = جرم مولی مونومر × n

(۲) جرم عوض نمی‌شه!

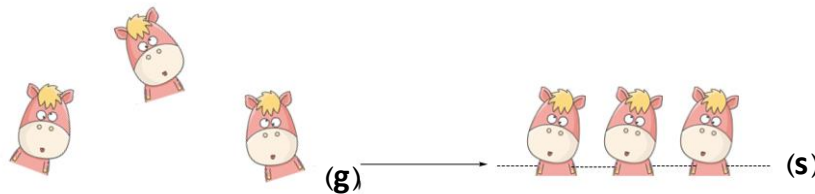
پیوند واحد تکرار شونده = پیوند مونومر

(۳) استخون‌بندی عوض نمی‌شه!

درصد جرمی در پلیمر = درصد جرمی در مونومر



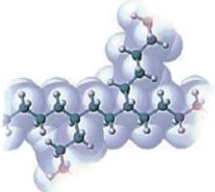
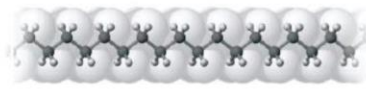
(۴) درصد جرمی عوض نمی‌شه!

(۵) کاهش حجم شدید داریم، خرای آزاد گازی رو مچاله کردیم بستیم، تکون نمی‌خورن جامد شدن! پس فقط حجم عوض شد!



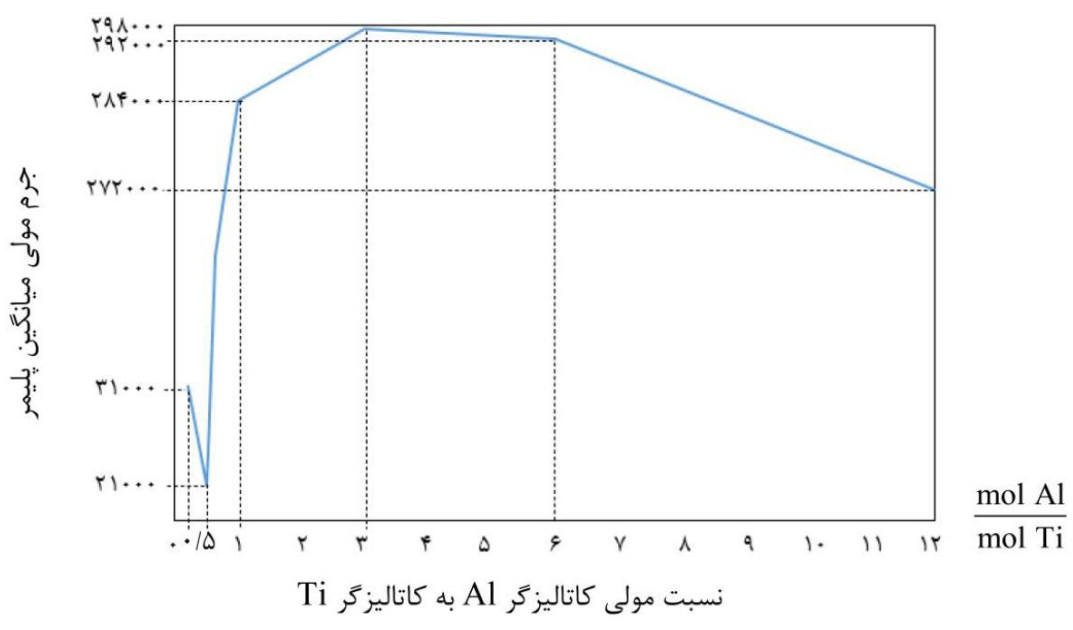
وینیل بازی:

مقایسه پلی اتن‌ها

پلی اتن سبک (LDPE)	پلی اتن سنگین (HDPE)
	
شاخه‌دار	بدون شاخه
	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ -\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2- \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{cccccccccccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & & & & & & & & \\ \sim\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}\sim \\ & & & & & & & & & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$
نیروی بین مولکولی و اندروالسی ضعیف‌تر	نیروی بین مولکولی و اندروالسی قوی‌تر
شفاف	کدر (جامد سفیدرنگ)
انعطاف‌پذیر و نقطه ذوب پایین‌تر	سخت‌تر و محکم‌تر و نقطه ذوب بالاتر
چگالی کمتر = ۰/۹۲	چگالی بیشتر = ۰/۹۷
اغلب کربن‌ها به ۲ اتم کربن دیگر و برخی از آن‌ها به ۱ یا ۳ اتم کربن دیگر متصل‌اند. (هر کربن به ۱ یا ۲ یا ۳ کربن دیگر متصل است)	کربن‌ها حداکثر به ۲ اتم کربن دیگر متصل‌اند. (هر کربن به ۱ یا ۲ کربن دیگر متصل است)
کاربرد: کیسه پلاستیک شفاف	کاربرد: در بطری آب، بطری کدر شیر، اسباب بازی، لوله پلاستیکی

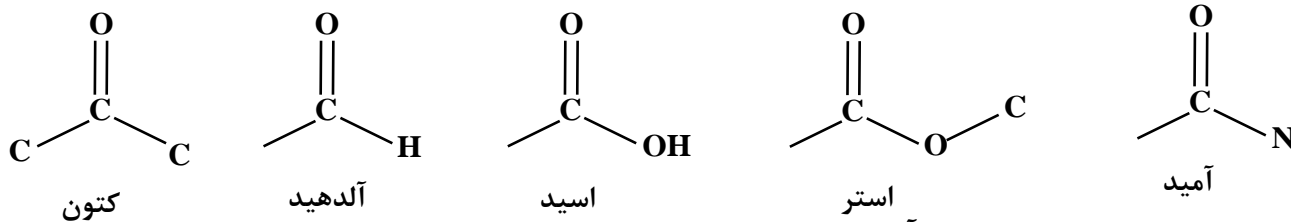


نکته: اگر نسبت مولی کاتالیزگر آلومینیوم به تیتانیوم در تهیه پلی اتن ۳ باشد ($\frac{\text{mol Al}}{\text{mol Ti}} = 3$)، پلیمر با بیشترین جرم مولی تولید خواهد شد.



نحوه تعیین گروه عاملی

۱- ابتدا همه‌ی گروه‌های دارای $\text{C}=\text{O}$ که در شیمی آلی کربونیل نامیده می‌شود را تعیین کن!



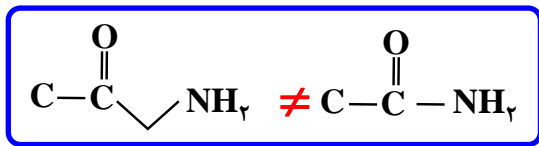
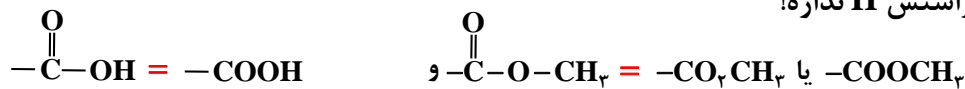
N دیدی: آمین (C-N)

O دیدی: اتر (C-O-C)

OH دیدی: الکل (هیدروکسیل) (C-OH)

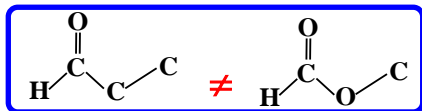
۱- از هر O یا N فقط یک بار می‌تونی استفاده کنی! (یک بار مصرف)

۲- اگر دو تا O رو به هم چسبوند، یه دونه O رو خط بزنی، بذار رو کربنی که سمت راستش H نداره!



۳- ۴ تله مرگبار:

۴- اگر به $\text{C}=\text{O}$ ، O مستقیماً وصل باشه به H اولویت داره و دیگه آلدهید نداریم، استره!



نحوه تعیین کل هیدروژن‌های یک ترکیب آلی چه اونایی که کشیده، چه اونایی که نکشیده:

قدم اول: ابتدا فرض می‌کنیم C_nH_{m+2} و سیر شده است، سپس:

قدم دوم: ۱- هر \square $\leftarrow 2\text{H}$ کم می‌کند.

۲- هر حلقه \triangle ، \square ، Cyclopentane ، Cyclohexane و پل (نوعی حلقه) $\leftarrow 2\text{H}$ کم می‌کند.

۳- هر \equiv $\leftarrow 4\text{H}$ کم می‌کند.

۴- O بی‌اثر است.

۵- هر $\text{N} \leftarrow +\text{H}$ اضافه می‌کنه!

۶- هر هالوژن (F, Cl,) $\leftarrow -\text{H}$ کم می‌کنه!

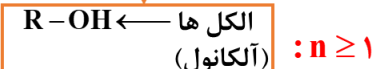
قدم سوم: حال اگر اتم دیگری به غیر از H و C می‌بینی، جلوش بنویس!

توجه مرگی:

الکل و استر تک‌عاملی R بدون حلقه و سیرشده



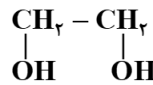
عضو اول: $H_3C-O-CH_3$ دی متیل اتر (C_2H_6O)



الکل یک عاملی:

عضو اول: CH_3OH متانول (الکل چوب) مایع بی‌رنگ و سمی
عضو دوم: C_2H_5OH اتانول (الکل میوه) مایع بی‌رنگ

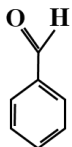
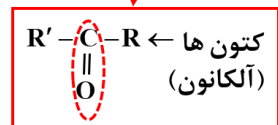
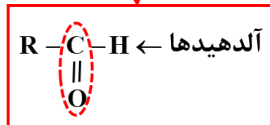
الکل دو عاملی:



اتیلن گلیکول $(C_2H_6O_2)$

توجه: اتانول با دی متیل اتر ایزومر است ولی اتانول برخلاف دی متیل اتر پیوند هیدروژنی و نقطه جوش بالاتر دارد.

کتون و آلدئید تک‌عاملی با R بدون حلقه سیرشده



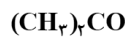
(C_6H_5CHO) → بنز آلدئید (موجود در بادام)

توجه: مهم ترین تفاوت بین آلدئیدها و کتون ها در اتم متصل به عامل کربونیل است.

آلدئیدها و کتون ها هر دو دارای عامل کربونیل ($-C(=O)-$) هستند که اگر دست کم یک اتم هیدروژن به عامل کربونیلی متصل باشد، آن ماده آلدئید است، اما چنانچه عامل کربونیل از دو طرف به اتم کربن متصل باشد، آن ماده جزء کتون ها محسوب می شود.

رمز گروه عاملی ادویه‌ها:

عضو اول: $CH_3-C(=O)-CH_3$ پروپانون (استون)



(۱) استون (پروپانون) - ساده ترین کتون

(۲) حلال چربی، رنگ ها و انواع لاک

(۳) به هر نسبتی در آب حل می شود و نمی توان

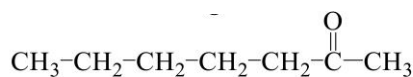
محلول سیرشده ای از آن تهیه کرد.

(۴) قطبی است ($\mu > 0$)، ولی توانایی انحلال چربی که

ناقطبی است را نیز دارد.

(۵) در میان مولکول های آن، پیوند هیدروژنی وجود

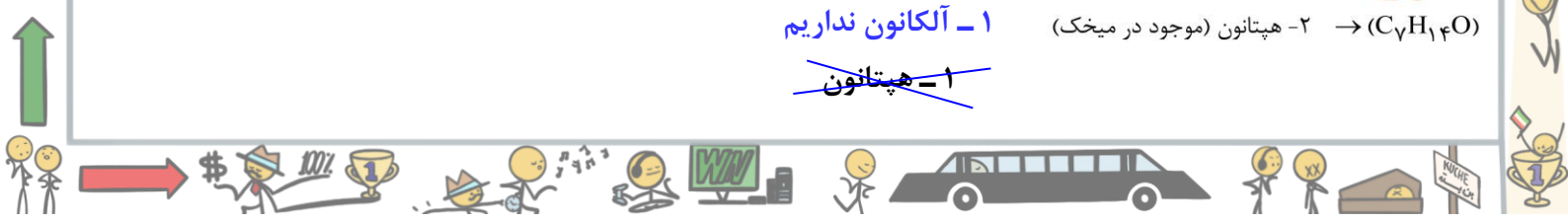
ندارد و نقطه جوش آن از اتانول کمتر است.



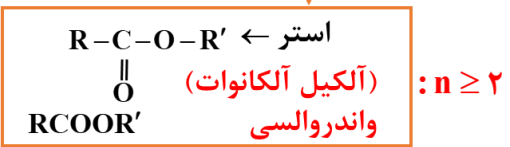
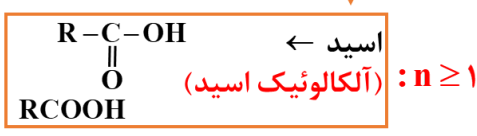
۱- آلکانون نداریم

۲- هپتانون (موجود در میخک) $(C_7H_{14}O)$

~~۱- هپتانون~~



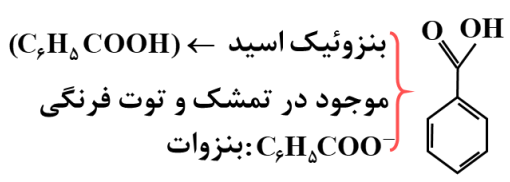
استر و اسید تک عاملی با R بدون حلقه و سیرشده



توجه: آلکانوات = $RCOO^-$

متانوئیک اسید: ساده ترین
 عضو اول: $HCOOH$
 فرمیک اسید (جوهر مورچه)
 $HCOO^-$: متانوات یا فرمات

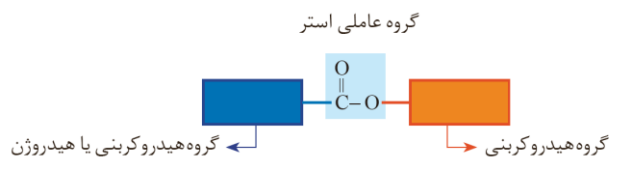
اتانوئیک اسید: پر کاربردترین
 عضو دوم: CH_3COOH
 استیک اسید (جوهر سرکه)
 CH_3COO^- : اتانوات یا استات



متیل متانوات
 عضو اول: $HCOOCH_3$
 (متیل فرمات)

توجه: $C_7H_6O_2$ با عضو دوم اسیدها یعنی استیک اسید، ایزومر است.

اتیل اتانوات
 یک استر مهم $CH_3COOC_2H_5$
 اتیل استات (حلال چسب)



نکات:

- استرها ممکن است با فرمول RCO_2R' نمایش داده شوند. برای مثال: $CH_3CO_2CH_3$
- نیروی بین مولکولی **استرها** از نوع **واندروالسی** است و پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود ندارند و منشأ **عطر و طعم** میوه‌ها هستند.
- اسیدها با استرهای هم‌کربن خود (راست زنجیر و سیرشده) ایزومرنند، ولی **اسیدها** برخلاف **استرها** پیوند هیدروژنی دارند و نقطه جوش **اسیدها** از **استرها** بیشتر است.
- کربوکسیلیک اسیدها مزه ترش دارند، به طوری که مزه ترش میوه‌هایی مانند انگور، لیموترش، کیوی، گوجه سبز و ... ناشی از وجود کربوکسیلیک اسیدها است.

نحوه تعیین پیوند یگانه:

تک $e = \frac{e}{2}$ کل پیوندهای اشتراکی

۱- کل پیوندهای اشتراکی رو به روش روبه‌رو بشمر!

۲- دقت کنید که هر خط (—) یک پیوند اشتراکی هست، حالا تعداد خطوطی که در دوگانه یا سه‌گانه‌ها هستند

رو کم کن، بقیه پیوندهای اشتراکی یگانه‌اند:

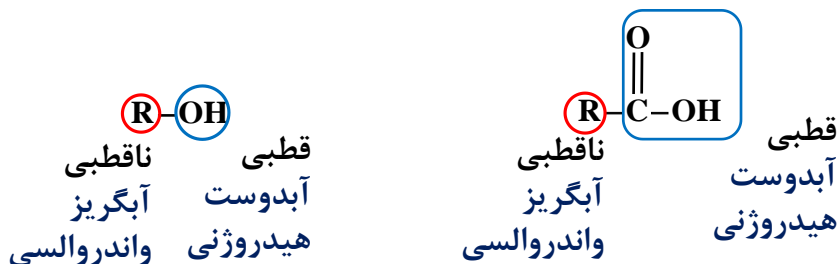
تعداد خط‌های موجود در دوگانه‌ها و سه‌گانه‌ها - کل اشتراکی‌ها = پیوند یگانه

انحلال پذیری ترکیبات آلی در آب و هگزان

(۱) هیدروکربن‌ها مانند آلکان‌ها: همگی ناقطبی اند پس در آب نامحلول اند ولی در هگزان محلول اند.

(۱) دو بخش قطبی و ناقطبی دارند و هر دو نوع نیروی بین مولکولی هیدروژنی و واندروالسی را دارند.

(۲) اسیدها و الکل‌ها



(۲) $\uparrow \text{C} \Rightarrow$ ناقطبی‌تر!

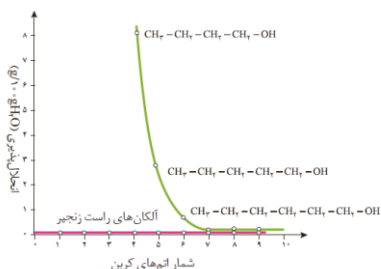
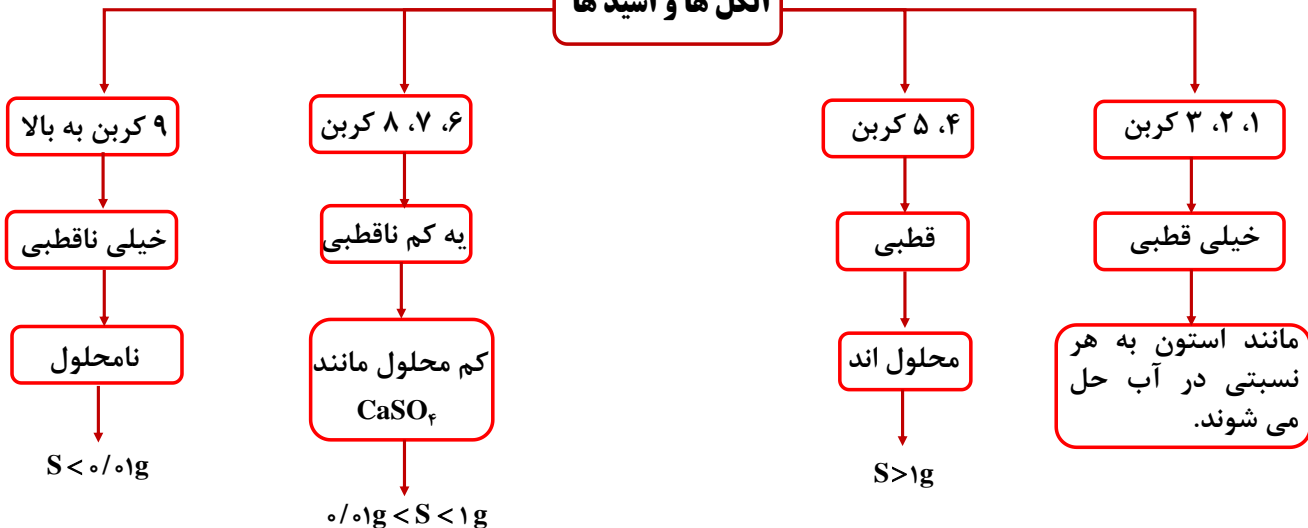
۱ تا ۵ کربن: مولکول مجموعاً قطبی \leftarrow نیروی بین مولکولی غالب: هیدروژنی \leftarrow محلول در آب

از ۶ کربن به بالا: مولکول مجموعاً ناقطبی است \leftarrow نیروی بین مولکولی غالباً واندروالسی \leftarrow محلول در چربی یا هگزان

ناقطبی‌تر: چربی دوستی و آب‌گریزی و انحلال‌پذیری در چربی و هگزان \uparrow

قطبیت و گشتاور \downarrow : آب دوستی و چربی‌گریزی و انحلال‌پذیری در آب \downarrow

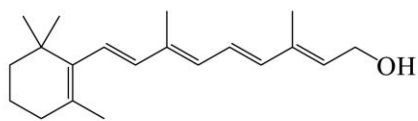
الکل‌ها و اسیدها



با افزایش کربن در الکل‌ها انحلال‌پذیری در آب و تفاوت انحلال‌پذیری در آب الکل‌های متوالی (شیب نمودار) و تفاوت انحلال‌پذیری الکل‌ها با آلکان کاهش می‌یابد.

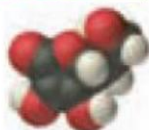
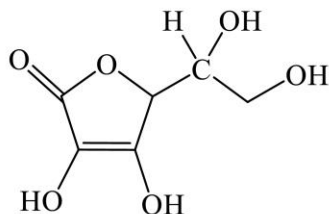
(۱) ویتامین (A): $C_{20}H_{30}O$

نیروی بین مولکولی: **هیدروژنی و واندروالسی (غالب)**
گروه عاملی: **۱ هیدروکسیل (الکل) و ۵ آلکن**
محلول در (آب - چربی): **مجموعاً ناقطبی و محلول در چربی**



(۲) ویتامین (C): $C_6H_8O_6$

نیروی بین مولکولی: **هیدروژنی (غالب) و واندروالسی**
گروه عاملی: **۴ هیدروکسیل (الکل) و ۱ آلکن و ۱ استر**
محلول در (آب - چربی): **مجموعاً قطبی و محلول در آب**



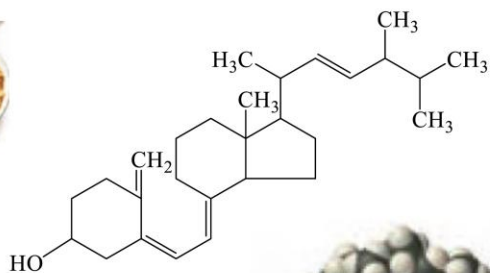
مرکبات

(۳) ویتامین (D): $C_{28}H_{44}O$

نیروی بین مولکولی: **هیدروژنی و واندروالسی (غالب)**
گروه عاملی: **۱ هیدروکسیل (الکل) و ۴ آلکن**
محلول در (آب - چربی): **مجموعاً ناقطبی و محلول در چربی**

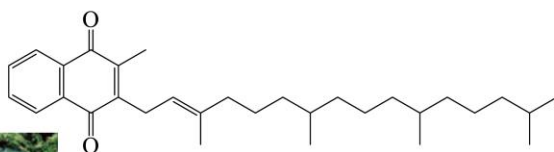


شیر



(۴) ویتامین (K): $C_{31}H_{46}O_2$

نیروی بین مولکولی: **فقط واندروالسی**
گروه عاملی: **۲ کتون و ۲ آلکن و آروماتیک**
محلول در (آب - چربی): **مجموعاً ناقطبی و محلول در چربی**



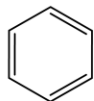
کاهو و کلم و کرفس



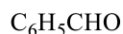
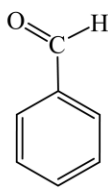
جمع بندی: با توجه به ویتامین‌ها، به سوالات زیر پاسخ دهید.

- ۱) کدام ویتامین (ها) آروماتیک است؟ **K**
- ۲) کدام ویتامین (ها) بیشترین پیوند دوگانه را دارد؟ **K**
- ۳) کدام ویتامین (ها) دو نوع نیروی بین مولکولی ندارد؟ **K**
- ۴) کدام ویتامین (ها) رنگ قرمز برم را از بین می‌برند؟ **همه**
- ۵) مصرف بیش از اندازه کدام ویتامین (ها) برای بدن ضرر ندارد؟ **C**
- ۶) کدام ویتامین (ها) با غذای چرب جذب بهتری دارند؟ **DAK**

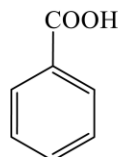
آروماتیک‌ها:



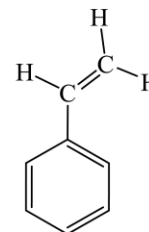
بنزن (۱)



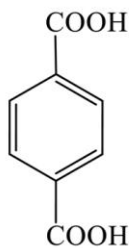
بنزآلدهید (۲)



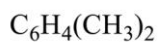
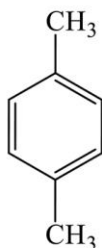
بنزوئیک اسید (۳)



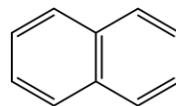
استیرن (۴)



ترفتالیک اسید (۵)



پارازایلن (۶)



نفتالن (۷)

نکات:

۱- بنزن: هیدروکربنی سیرنشده است که در نفت خام وجود دارد.

۲- بنزآلدهید: در بادام وجود دارد.

۳- بنزوئیک اسید: در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد و یک ماده نگه‌دارنده است که سرعت واکنش‌های شیمیایی فساد مواد غذایی را کاهش می‌دهد.

۴- استیرن: از پلیمر آن برای ساخت ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود.

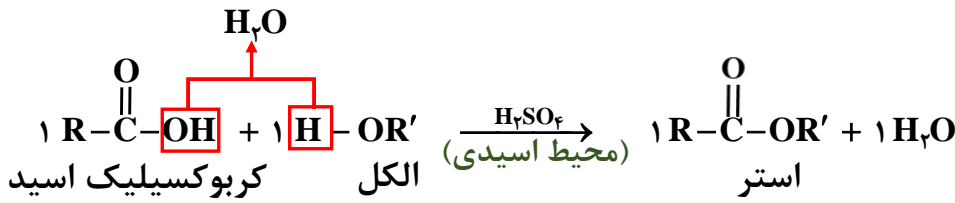
۵- پارازایلن در حضور $(KMnO_4)$ پتاسیم‌پرمنگنات، اکسایش می‌یابد و به ترفتالیک اسید تبدیل می‌شود در نفت موجوده!

۶- از ترفتالیک اسید برای ساخت بطری آب (پلی‌اتیلن ترفتالات) استفاده می‌شود در نفت خام وجود ندارد.

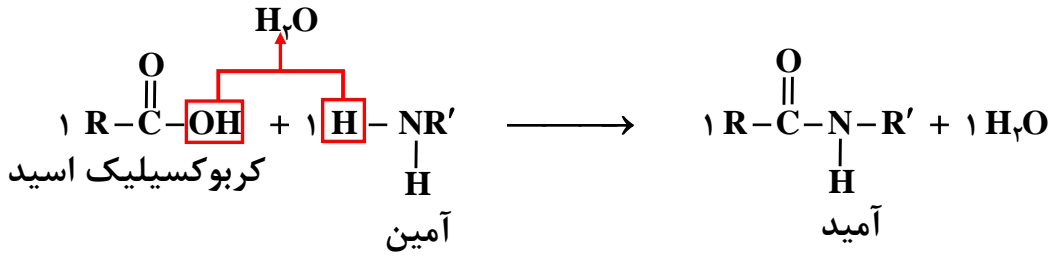
۷- نفتالن (جامد سفیدرنگ) به‌عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد دارد.

واکنش‌های گروه عاملی

(۱) واکنش استری شدن:

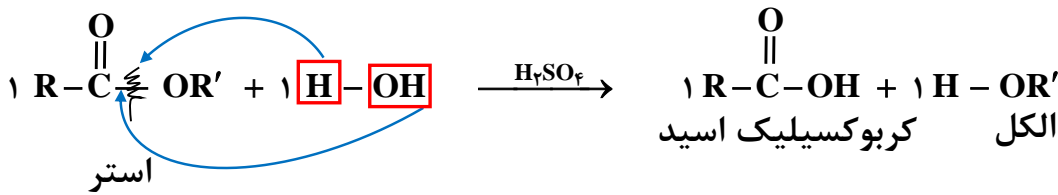


(۲) واکنش آمیدی شدن:

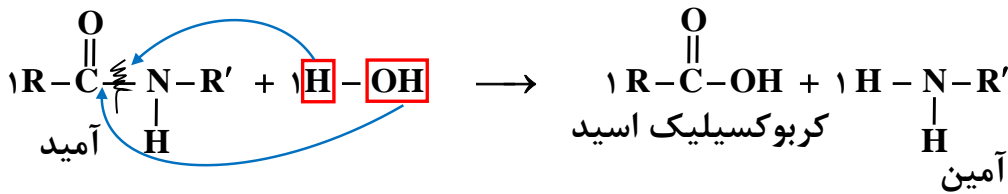


واکنش‌های فوق در جهت برگشت نیز انجام پذیرند، که در جهت برگشت آن‌ها آبکافت نامیده می‌شود.

(۳) آبکافت استر:



(۴) آبکافت آمید:



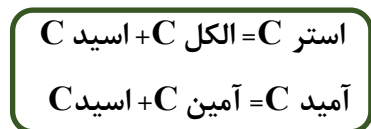
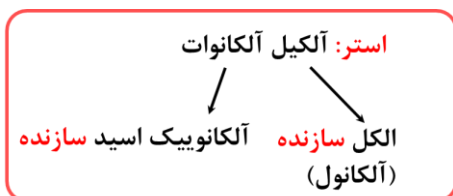
توجه:



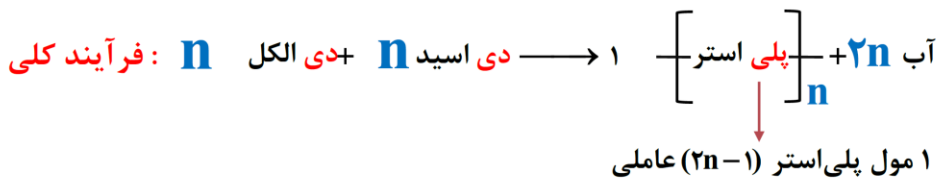
(۶) وقتی (الکل و اسید) و (آمین و اسید) هر دو تک‌عاملی باشند ضرایب همه‌ی مواد ۱ است و کاهش جرم به دلیل خروج آب است.

(۷) برای تشخیص اسید و الکل سازنده یک استر که نام آن به شما داده است به روش مقابل نیز می‌توانید عمل کنید:

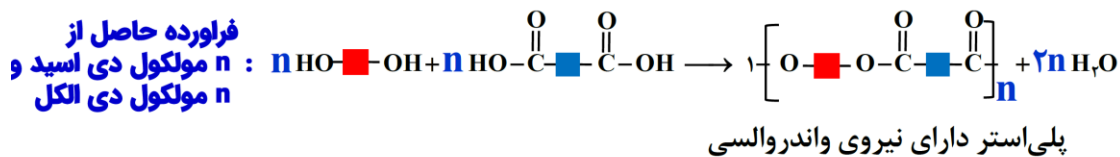
(۸) مجموع کربن‌های الکل و اسید با استر برابر است و مجموع کربن‌های آمین و اسید با آمید برابر است.



خلاصه تولید پلی استر از دو نوع مونومر دو عاملی



فرآورده حاصل از
n مولکول دی اسید و
n مولکول دی الکل

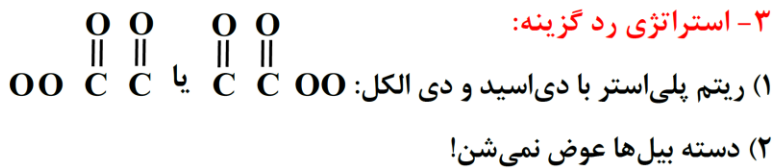


۲- روش رسم واحد تکرارشونده:

۱- از اسیدها OH و از الکلها H را خط بزن!

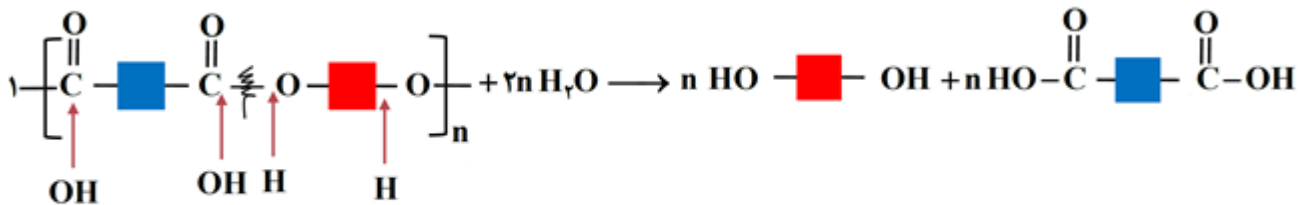
۲- C و O وسط را به هم وصل کن و n بار تکرارش کن!

۳- استراتژی رد گزینه:



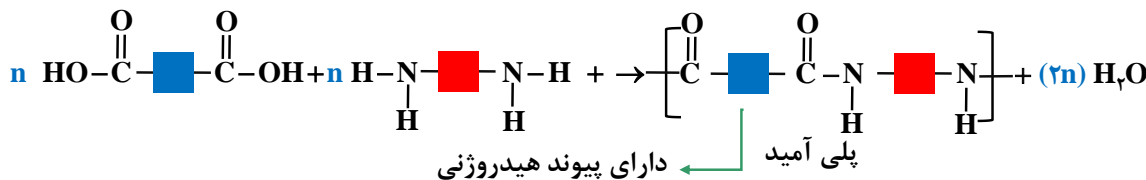
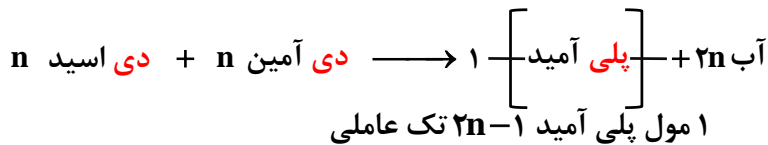
۴- آبکافت پلی استر:

فرآیند فوق در جهت برگشت هم انجام می شه و پلی استر با آب به مونومرهای سازنده جر می خوره!



خلاصه تولید پلی آمید از دو نوع مونومر دو عاملی

۱- روند فرایند تولید پلی آمید دقیقاً مشابه تولید پلی استر است با این تفاوت که دو نوع مونومر سازنده آن دی آمین و دی اسید است و در فرآورده گروه عاملی آمیدی تکرار می شود.

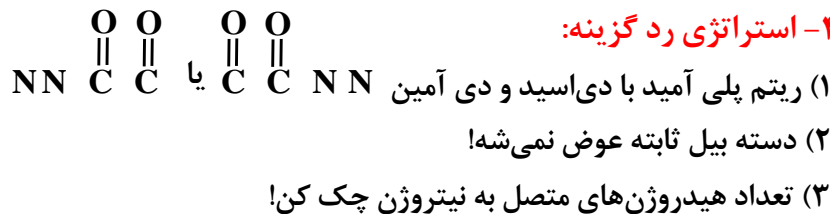


۳- روش رسم واحد تکرارشونده:

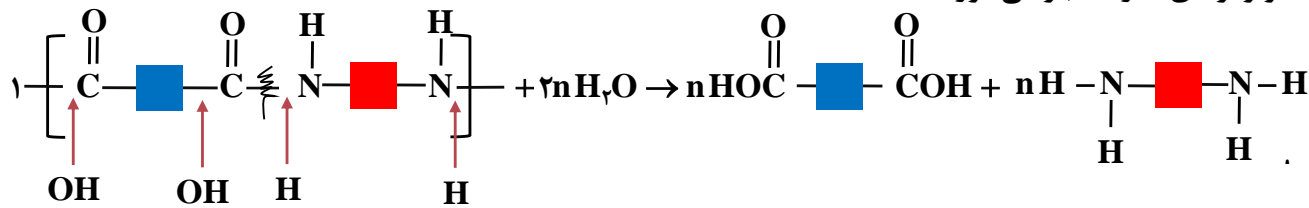
۱- از اسیدها OH و از آمین ها H را خط بزن!

۲- C و N وسط را به هم وصل کن و n بار تکرارش کن!

۴- استراتژی رد گزینه:



۵- آبکافت پلی آمید: فرآیند فوق در جهت برگشت هم انجام می شه و پلی آمید با آب، آب کافت می شه و به مونومرهای سازنده جر می خوره!



پلی استر: ایاف، نخ و پارچه پلی استری

۶- کاربرد

طبیعی: در مو، ناخن، پوست بدن انسان و هم چنین در شاخ حیوانات و پشم گوسفند وجود دارد.

پلی آمیدها

ساختگی: کولار یکی از معروف ترین آن ها است. این پلیمر از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم تر است. از کولار در تهیه ی تایر اتومبیل، قایق بادبانی، لباس های مخصوص مسابقه ی موتورسواری و جلیقه ی ضد گلوله استفاده می شود. پوشاک دوخته شده از کولار سبک و بسیار محکم بوده و در برابر ضربه، خراش و بریدگی مقاوم است.

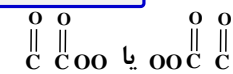
انواع پلیمر

تراکمی

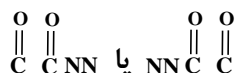
هنگام به هم پیوستن مونومرها بخشی از آنها به صورت مولکولهای آب آزاد می شود، بنابراین:
جرم پلیمر حاصل = جرم آب خارج شده - مجموع جرم مونومرها

۲- پلی استر و ۳- پلی آمیدها

تولید با ۲ نوع مونومر دو عاملی



آب + پلی استر → دی الکل + دی اسید
آب + پلی آمید → دی آمین + دی اسید



تولید با ۱ نوع مونومر دو عاملی



آب + پلی استر → الکل - اسید
آب + پلی آمید → آمین - اسید



افزایشی

جرم پلیمر حاصل = مجموع جرم مونومرها

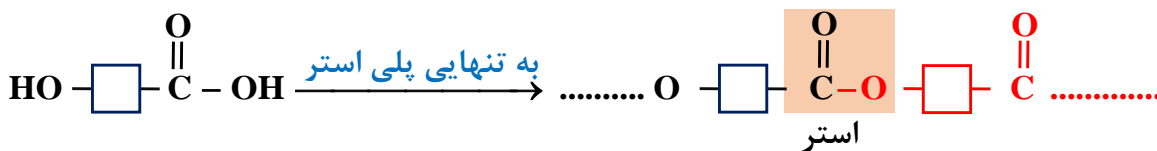
۱- پلی آلکنها

همه آلکنها و ترکیباتی که پیوند (C=C) دارند، می توانند به تنهایی پلی آلکن بسازند!

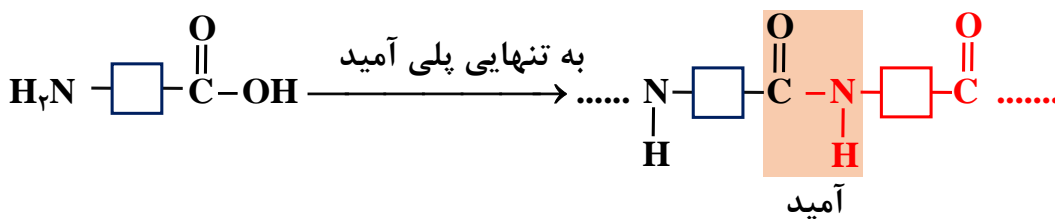
از یک نوع مونومر ساخته شده

تولید پلی استر و پلی آمید با یک نوع مونومر به تنهایی

(۱) اگر یک مولکول هم دارای عامل اسید و هم دارای عامل الکل باشد ← به تنهایی پلی استر می سازد.



(۲) اگر یک مولکول هم دارای عامل اسید و هم دارای عامل آمین باشد ← به تنهایی پلی آمید می سازد.



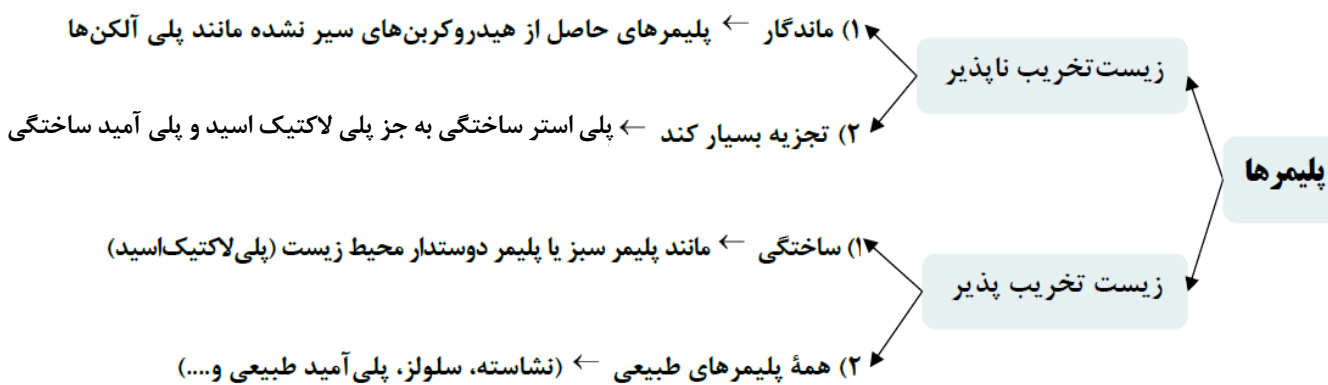
رمز میوهها:

“ 1402 “
Dr.parsafarahani
Farahani_shirini

عوامل موثر بر ماندگاری پوشاک پلی استری و پلی آمیدی

- ۱) پوشاک پلی استری و پلی آمیدی با مولکول های محیط مانند آب واکنش می دهند و پیوند استری یا آمیدی آن ها می شکنند و تار و پود آن ها گسسته می شود. سرعت تجزیه آن ها به **مونومرهای سازنده** بستگی دارد.
- ۲) تجزیه ی اغلب پلی استرهای ساختگی و پلی آمیدهای ساختگی مانند کولار بسیار کند است، پس برای مدت طولانی قابل استفاده و **زیست تخریب ناپذیرند**.
- ۳) این لباس ها در محیط گرم و مرطوب نسبت به سرد و خشک زودتر می پوسند: **اثر دما و آبکافت**
- ۴) این لباس ها در حضور شوینده ها زودتر می پوسند: **اثر کاتالیزگر**
- ۵) هنگامی که سفیدکننده ها را مستقیم روی لباس می ریزیم نسبت به حالتی که ابتدا سفیدکننده ها را با آب رقیق کنیم زودتر رنگ لباس می رود: **اثر غلظت**
- ۶) این پوشاک اگر به مدت طولانی در آب و شوینده قرار گیرند، بوی بد می دهند. زیرا آبکافت می شوند و اسید سازنده آن ها بوی بدی دارد.

زیست تخریب پذیری پلیمرها:



توجه: مواد زیست تخریب پذیر موادی هستند که در طبیعت توسط جانداران ذره بینی به مولکول های ساده و کوچک مانند CO_2 و CH_4 و آب و ... تبدیل می شوند.

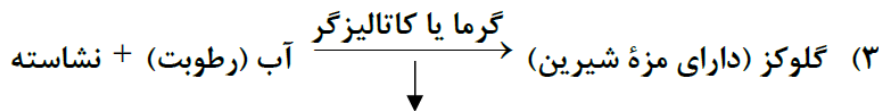
پلیمرهای سبز:

- ۱) پس از چند ماه به مولکول های ساده مانند آب و CO_2 تبدیل می شوند.
- ۲) مراحل تولید: نشاسته موجود در سیب زمینی، ذرت و نیشکر ← لاکتیک اسید ← پلیمری شدن ← پلی لاکتیک اسید
- ۳) کاربرد: ظروف پلاستیکی یکبار مصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله، کیسه پلاستیکی و ... کاربرد آن رو به گسترش است. این پلاستیک ها امکان تبدیل شدن به کود را دارند، به همین دلیل رد پای کوچکتری در محیط زیست برجای می گذارند.
- ۴) توجه: شیر ترش شده دارای لاکتیک اسید است

نشاسته:

(۱) پلی ساکاریدی است که از اتصال مونوساکارید گلوکز به یکدیگر تشکیل شده است.

(۲) گندم، نان، سیب زمینی، نشکر و ذرت منابع غنی از نشاسته اند.



این واکنش به آرامی انجام می شود.

پلیمرهای ماندگار:

پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیرنشده هستند که تمایلی به انجام واکنش ندارند، به همین دلیل پوشاک و پوشش های تهیه شده از این مواد در طبیعت تجزیه نمی شوند و برای سالیان طولانی دست نخورده می مانند. علت ماندگاری آنها این است که این پلیمرها ساختاری شبیه آلکان دارند و اغلب سیرشده هستند. با اینکه استفاده آنها صرفه اقتصادی دارد. اما از نگاه توسعه پایدار، تولید و استفاده آنها مطلوب نیست زیرا باعث تولید زباله در محیط زیست و آسیب زدن به زندگی جانداران و ... می شود.

راهکارهای مقابله با مشکلات حاصل از پلیمرهای ماندگار:

(۱) **بازیافت:** به منظور آسان سازی و افزایش کارایی بازیافت و افزایش کیفیت فرآورده حاصل از بازیافت، نشانه شامل عددی درون مثلث روی کالا حک می شود.

(۲) **جایگزینی** پلیمر ساختگی با پایه نفتی با پلیمر زیست تخریب پذیر که در دو دهه اخیر مورد توجه همه جهانیان قرار گرفته است.

دلایل اینکه کربن می تواند برخلاف آن ها ترکیبات متعددی تشکیل دهد، در زیر آمده است:

۱- افزون بر تشکیل پیوند یگانه، توانایی تشکیل پیوند دوگانه و سه گانه با خود و برخی اتم های دیگر را دارد.



۲- کربن می تواند با خودش پیوندهای کووالانسی برقرار کرده و زنجیره ها و حلقه های گوناگون کربنی تشکیل دهد.

۳- اتم کربن می تواند به اتم های عناصر هیدروژن، نیتروژن، اکسیژن، گوگرد و فسفر به شیوه های گوناگون متصل شده و مولکول تعداد زیادی از مواد مانند کربوهیدرات ها، چربی ها، آمینواسیدها، آنزیم ها، پروتئین ها و ... را بسازد.

۴- اتم های کربن می توانند با خود و بدون حضور باقی عناصر به روش های مختلف متصل شده و دگرشکل های متفاوتی از این عنصر مانند گرافیت، الماس و ... را ایجاد کند.



جمع بندی استر شدن و آمیدی شدن

- آب ۱ + استر تک عاملی ۱ → الکل تک عاملی ۱ + اسید تک عاملی ۱
- آب ۱ + آمید تک عاملی ۱ → آمین تک عاملی ۱ + اسید تک عاملی ۱
- آب ۲n + (پلی استر) n-۱ → الکل دو عاملی n + اسید دو عاملی n
(۲n-۱ عامل استری)
- آب ۲n + (پلی آمید) n-۱ → آمین دو عاملی n + اسید دو عاملی n
(۲n-۱ عامل آمیدی)
- HO-C(=O)-[]-استر-[]-OH + H₂O → الکل دو عاملی ۱ + اسید دو عاملی ۱
- HO-C(=O)-[]-آمید-[]-NH₂ + H₂O → آمین دو عاملی ۱ + اسید دو عاملی ۱
- آب + پلی استر → الکل  به تنهایی + اسید
- آب + پلی آمید → آمین  به تنهایی + اسید
- آب ۲ + دی استر ۱ → الکل تک عاملی ۲ + اسید دو عاملی ۱
- آب ۲ + دی استر ۱ → الکل دو عاملی ۱ + اسید تک عاملی ۲

