

نتایج گسترش دانش تجربی

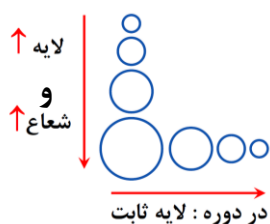
- ۱- گسترش فناوری به میزان **دسترسی به مواد مناسب** وابسته است، به طوری که **کشف و درک خواص یک ماده جدید** پرچم‌دار توسعه فناوری است. ۲ مثال از گسترش فناوری:
- ۲- گسترش صنعت **خودرو** مدیون **شناخت و دسترسی به فولاد** است.
- ۳- گسترش صنعت **الکترونیک** بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام **نیمه‌رساناها** 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 فراآوری 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**: هلیوم 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 دوره‌ای عناصر

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

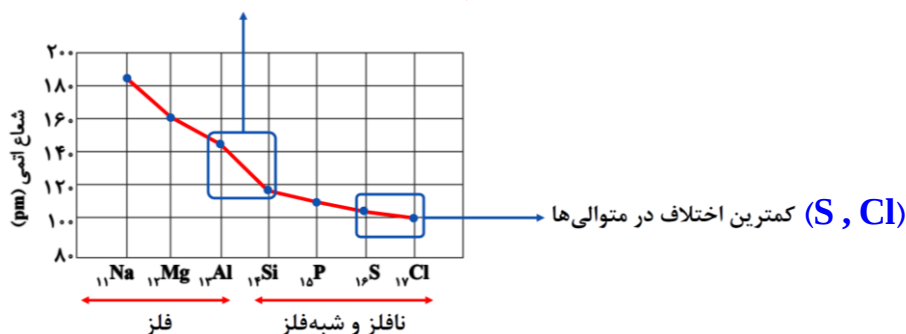


- ۱- در یک گروه، از بالا به پایین $\Leftarrow$ تعداد لایه‌ها بیشتر $\Leftarrow$ شعاع بیشتر
- ۲- در یک دوره، تعداد لایه‌ها ثابت است ولی از چپ به راست:
 - تعداد پروتون‌ها بیشتر $\Leftarrow$ جاذبه هسته به الکترون‌ها بیشتر $\Leftarrow$ شعاع کمتر $\downarrow r$ و $\uparrow P$ در دوره: لایه ثابت

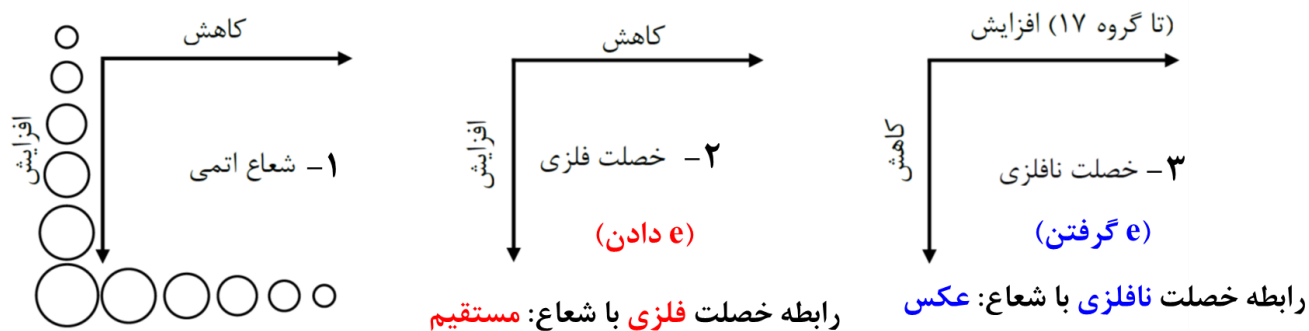
بررسی شعاع اتمی در دوره سوم

- 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)



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 شبه فلز ← افزایش شعاع اتمی ← کاهش خصلت نافلزی ← کاهش واکنش‌پذیری نافلز و شبه فلز

ترتیب خصلت فلزی و خصلت نافلزی در کل جدول

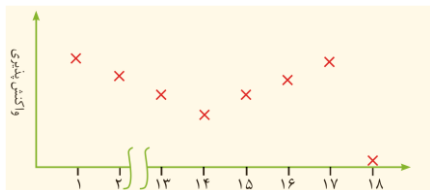
خصلت فلزی: $Fr > Cs > Rb > K > Na > Li > Ba > Sr > Ca > Mg > Be > Al > Mn > Zn > Ti > Fe > Sn > Hg > Cu > Ag > Pt > Au$

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

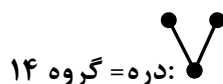
بیشترین: Fr

بیشترین: F

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

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 نجیب ها $\text{:}\ddot{\text{X}}\text{:}$ ، 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 شیمیایی

- (۱) معمولاً رسانای جریان برق و گرما نیستند.
- (به جز کرین گرافیت که رسانایی الکتریکی دارد.)

خواص فیزیکی

(۲) خواص عمومی نافلزها

- (۲) دارای سطح غیر صیقلی و کدر
- (۳) شکل ناپذیر و خرد شونده در اثر ضربه و غیر چکش خوار

خواص شیمیایی

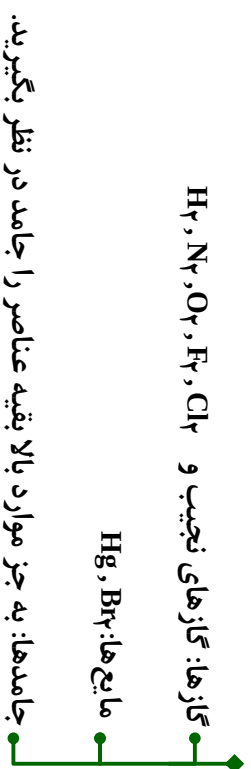
- تمایل به گرفتن الکترون یا اشتراک الکترون در واکنش های شیمیایی

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

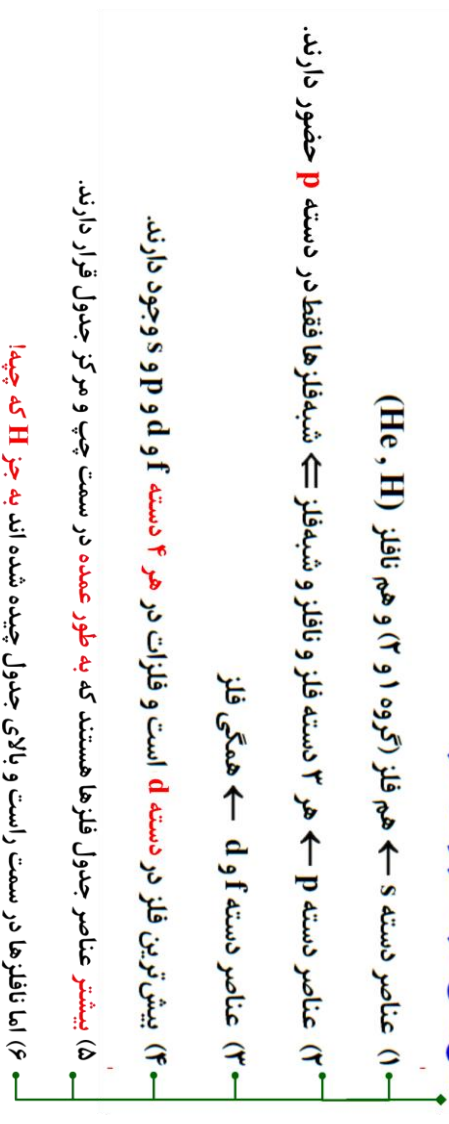
چرا خواص فیزیکی آنها بیشتر شبیه فلزات است؟

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.

جمع‌بندی حالت فیزیکی در نظام جدید:



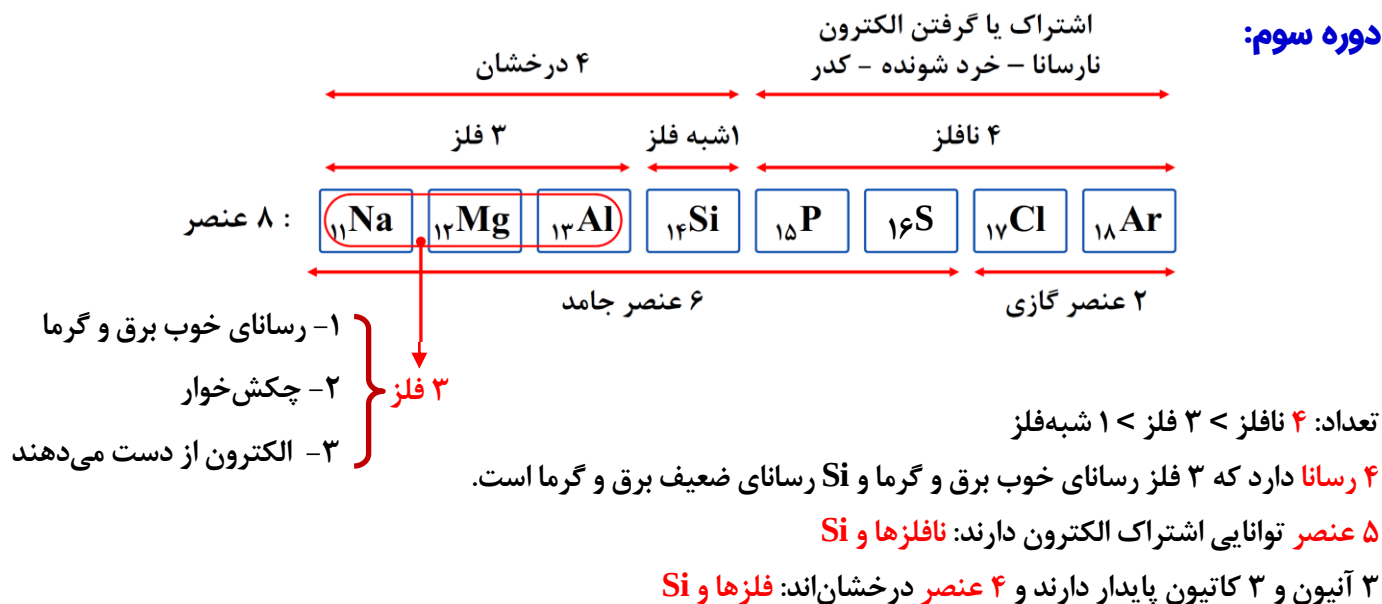
جمع‌بندی فلز، نافلز و شبه‌فلز:



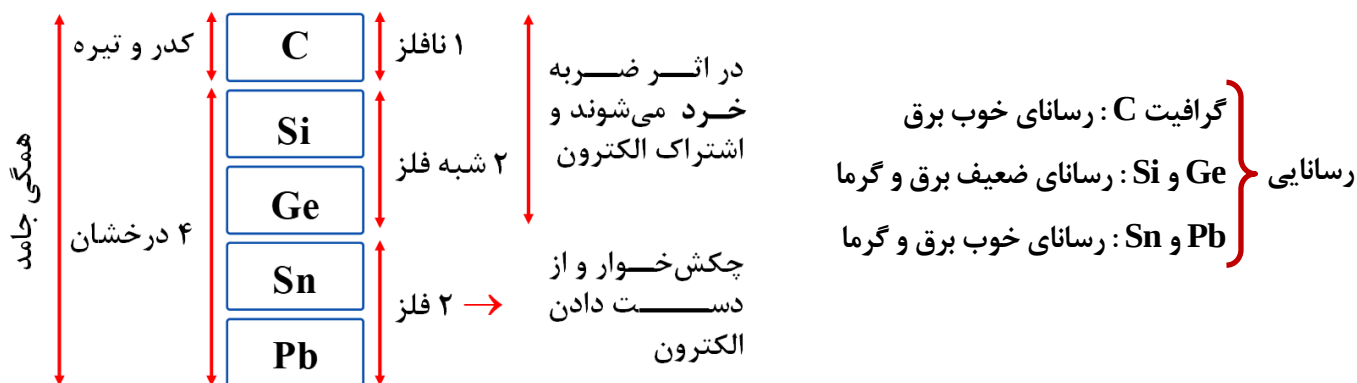
حفظیات یازدهم

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
۱ ^1_1H	۲ ^4_2He	۳ $^{11}_{11}\text{Na}$	۴ $^{19}_{19}\text{K}$	۵ $^{37}_{37}\text{Rb}$	۶ $^{55}_{55}\text{Cs}$	۷ $^{87}_{87}\text{Fr}$	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴ ^6_6C	۱۵ ^7_7N	۱۶ ^8_8O	۱۷ ^9_9F	۱۸ $^{10}_{10}\text{Ne}$
۲ ^3_3Li	۴ ^9_4Be	۵ $^{12}_{12}\text{Mg}$	۶ $^{20}_{20}\text{Ca}$	۷ $^{38}_{38}\text{Sr}$	۸ $^{56}_{56}\text{Ba}$	۹ $^{88}_{88}\text{Ra}$	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳ $^{13}_{13}\text{Al}$	۱۴ $^{14}_{14}\text{Si}$	۱۵ $^{15}_{15}\text{P}$	۱۶ $^{16}_{16}\text{S}$	۱۷ $^{17}_{17}\text{Cl}$	۱۸ $^{18}_{18}\text{Ar}$	۱۹ $^{39}_{39}\text{K}$	۲۰ $^{40}_{20}\text{Ca}$
۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳ $^{31}_{13}\text{Ga}$	۱۴ $^{32}_{14}\text{Ge}$	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹ $^{79}_{35}\text{Br}$	۲۰ $^{84}_{36}\text{Kr}$
۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰ $^{131}_{53}\text{I}$	۲۱ $^{131}_{54}\text{Xe}$
۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱ $^{208}_{82}\text{Pb}$	۲۲ $^{222}_{86}\text{Rn}$
۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳ $^{286}_{114}\text{Og}$

دوره سوم:



گروه ۱۴:



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 واکنش‌پذیری در میان فلزات را دارند.

	$2s^1$ 3Li → شعله سرخ	افزایش شعاع افزایش خصلت فلزی افزایش واکنش‌پذیری فلز افزایش شدت نور افزایش سرعت واکنش
	$3s^1$ 11Na → شعله زرد	
	$4s^1$ 19K → شعله بنفش	
	$5s^1$ 37Rb	
	$6s^1$ 55Cs	
	$7s^1$ 87Fr → بیشترین خصلت فلزی در جدول	

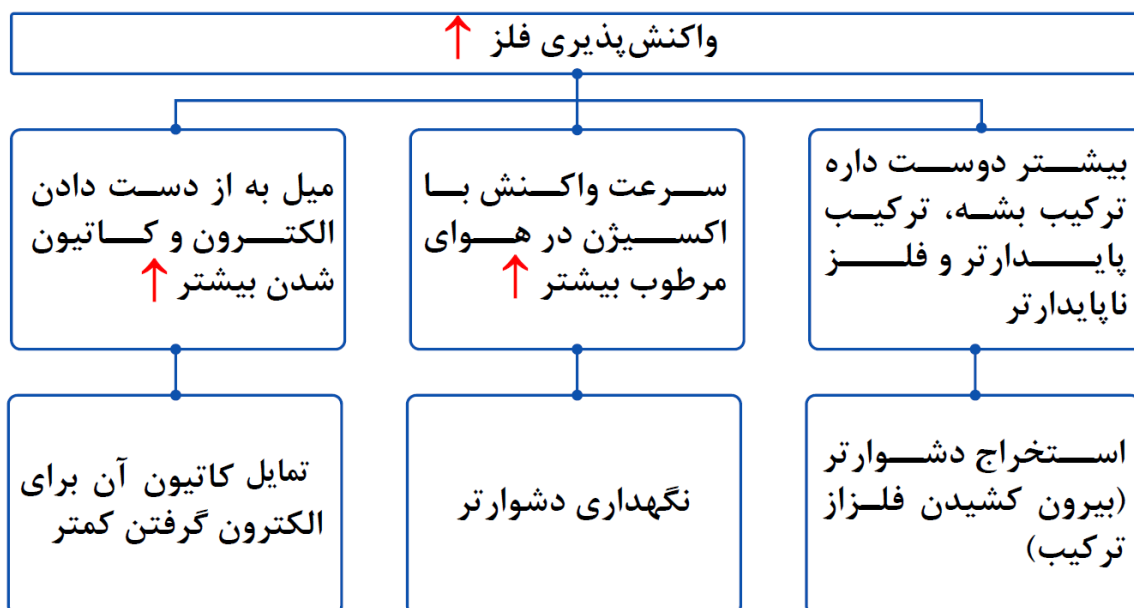
هالوژن‌ها (گروه ۱۷): بیشترین واکنش‌پذیری را در میان نافلزات دارند.

نام هالوژن	شرایط واکنش با H_2	
$\text{F}_2(\text{g}) : 2s^2 2p^5$ 9F گاز	حتی در 200°C به سرعت	افزایش شعاع کاهش خصلت نافلزی کاهش واکنش‌پذیری
$\text{Cl}_2(\text{g}) : 3s^2 3p^5$ 17Cl گاز زرد رنگ	در دمای اتاق به آرامی	
$\text{Br}_2(\text{l}) : 4s^2 4p^5$ 35Br مایع سرخ رنگ	بالای 200°C	
$\text{I}_2(\text{s}) : 5s^2 5p^5$ 53I جامد	بالای 400°C	

۱- کاربرد در چراغ **جلی** خودروها

۲- در دمای 200°C ، ۳ هالوژن F_2 ، Cl_2 ، Br_2 با هیدروژن واکنش می‌دهد. **مرگی**

Cl_2 ، 25°C به آرامی

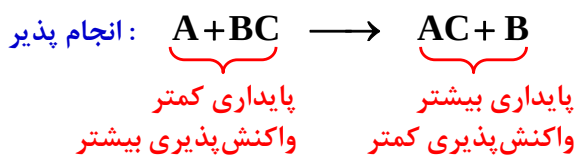


ترتیب واکنش‌پذیری: $1 > 2 > \text{Al} > \text{Mn} > \text{Zn} > \text{Ti} > \text{Fe} > \text{Sn} > \text{H}_2 > \text{Cu} > \text{Ag} > \text{Pt} > \text{Au}$

واکنش انجام می‌شه یا نمی‌شه!

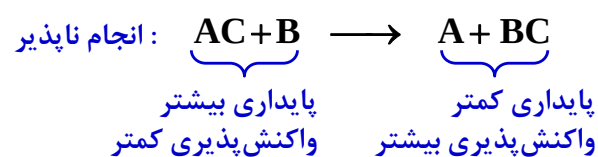
۱- واکنش طبیعی یا انجام‌پذیر یا خودبه‌خودی: واکنشی است که در آن فرآورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها،

پایداری بیشتر و واکنش‌پذیری کمتری دارند.



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

کمتر و واکنش‌پذیری 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 وحشی‌ترین، واکنش انجام‌پذیره!

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

۵- C به CO_2 تبدیل می‌شه و Ti به TiO_2 تبدیل می‌شه!

استخراج: باید واکنش بدن فلز پیره 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	آهن (III) هیدروکسید
						رسوب سبز	رسوب قرمز

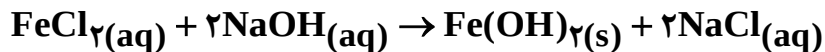
رسوب سفید

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

چگونه می‌توان فلز موجود در یک نمونه را شناسایی کرد؟

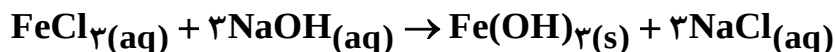
برای شناسایی کاتیون موجود در یک محلول تنها کافی است یک ترکیب یونی به محلول اضافه کرده که آنیون آن با کاتیون مورد نظر، ترکیب نامحلول با رنگ مشخص تولید کند.

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

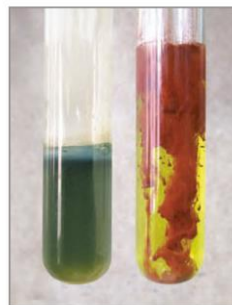


محلول بی‌رنگ رسوب سبزرنگ محلول بی‌رنگ محلول سبزرنگ

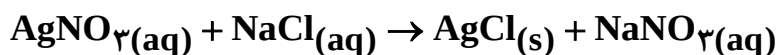
مثال (۲) شناسایی یون Fe^{3+} : ← افزودن باز (OH^-) !



محلول بی‌رنگ رسوب قرمز قهوه‌ای محلول بی‌رنگ محلول زردرنگ

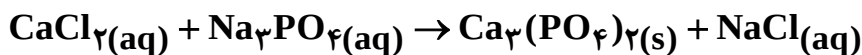


مثال (۳) شناسایی یون Ag^+ : ← افزودن محلول دارای (Cl^-) !



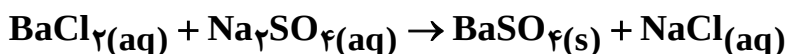
رسوب سفید رنگ

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

۱۵P فسفر سفید ۱- فسفر سفید ← زیر آب نگه می‌دارن نسوزه

۲- فسفر قرمز ۲- فسفر قرمز ← در مجاورت هوا نگه می‌دارن!



۱۷Cl



گاز زرد رنگ

خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی

تصفیه آب

۱۱Na ۱- به سرعت در مجاورت هوا اکسید و کدر می‌شود.

۲- نرم است و با چاقو بریده می‌شود.

۳- رنگ شعله در واکنش با کلر ← زرد



۱۶S



جامد زردرنگ

شعله هنگام سوختن: آبی

عنصر اصلی سازنده نفت خام

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

سیلیسیم ← عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی

فلزات واسطه

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

۲- $^{99}_{43}\text{Tc}$ نخستین عنصر ساخت بشر، فلز واسطه است.

نخستین عنصر واسطه

۳- $^{45}_{21}\text{Sc}$ ← 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 می‌شه!

۱- بیشترین مصرف سالانه‌ی جهان

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

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

۱- چند گرم طلا ← صفحه‌ای به اندازه‌ی چند مترمربع

می‌شه!

(۱) بسیار نرم و چکش‌خوار

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

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

۱- ویژگی‌های خاص و کاربرد

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 یه‌کم از اون، کلی خاک معدن نیازه ← کلی پسماند داره ←

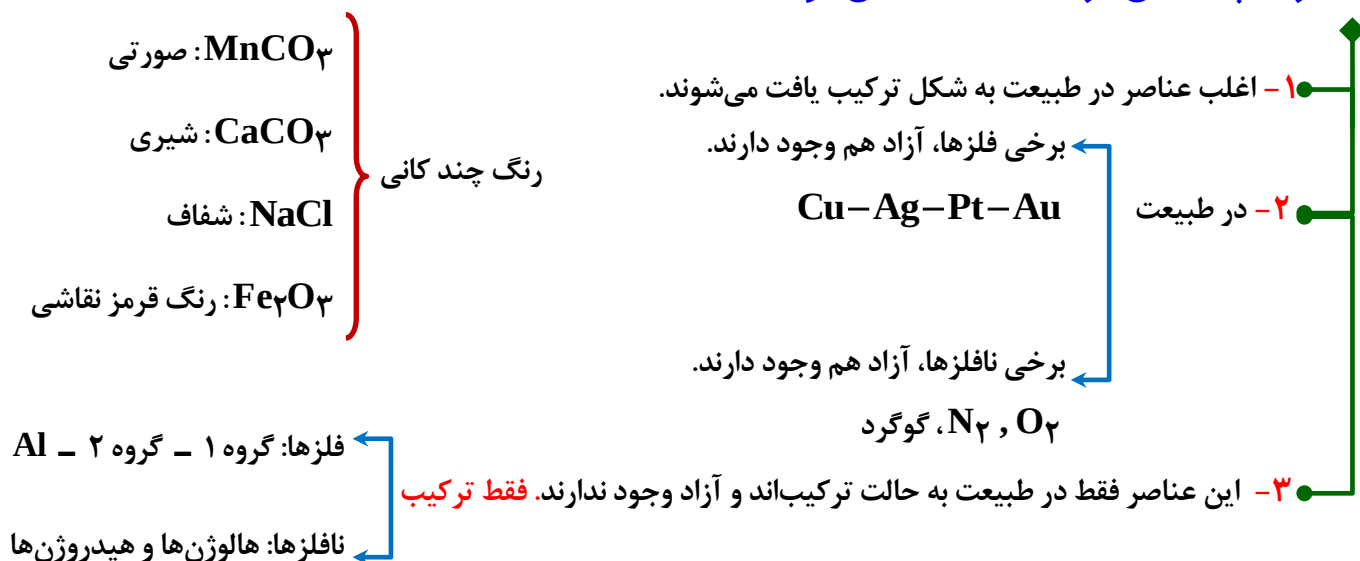
آلودگی محیط زیست یک حلقه عروسی = ۳ تن پسماند

موته در اصفهان

۳- معادن ایران

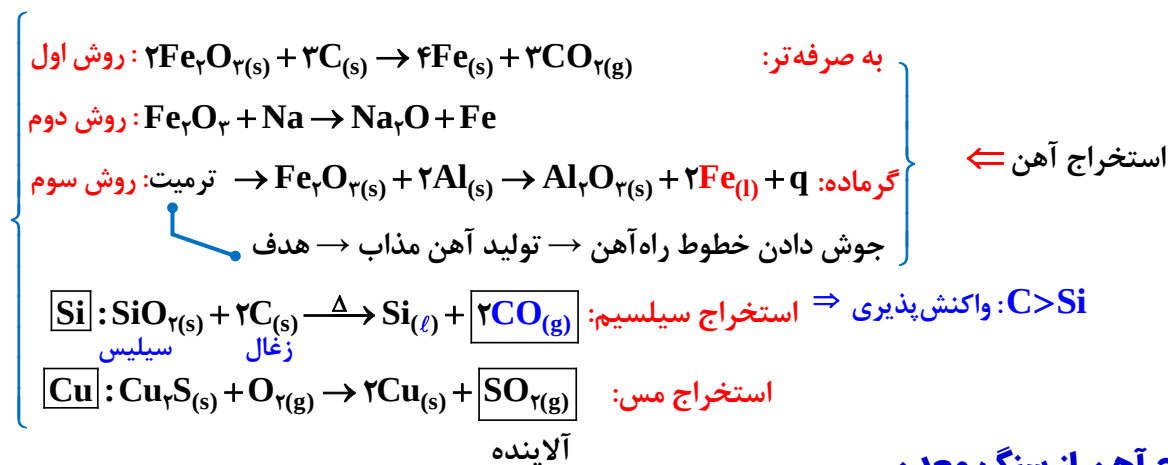
زرشوران در آذربایجان غربی

عناصر به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند!



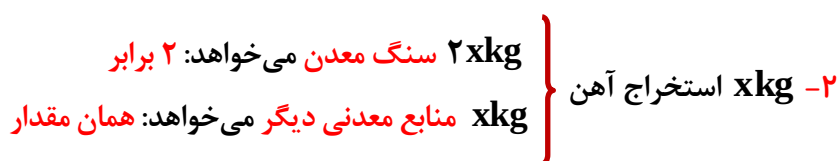
استخراج

- ۱- برای استخراج آهن از واکنش Fe_2O_3 با سدیم یا کربن استفاده می‌کنند.
- ۲- دسترسی به کربن آسان‌تر و صرفه اقتصادی بیشتری دارد بنابراین در فولاد مبارکه همانند همه شرکت‌های فولاد برای استخراج فولاد از کربن استفاده می‌شود. (روش اول)



فولاد و استخراج آهن از سنگ معدن

- ۱- پسماند سرانه سالانه فولاد 40 kg است.



- ۳- در استخراج فلز تنها درصد کمی از سنگ معدن فلز می‌شه!

- ۴- بازیافت ۷ قوطی فولادی = یک لامپ ۶۰ واتی ۲۵ ساعت روشن می‌مونه!

مزایای بازیافت فلزها از جمله آهن:

- ۱- ردپای کربن دی اکسید کم می شود $\Leftarrow$ سبب کاهش سرعت گرمای جهانی می شود $\Leftarrow$ 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.

$$۳- \text{بازده} = \frac{\text{عملی}}{\text{نظری}} \times ۱۰۰$$

- 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

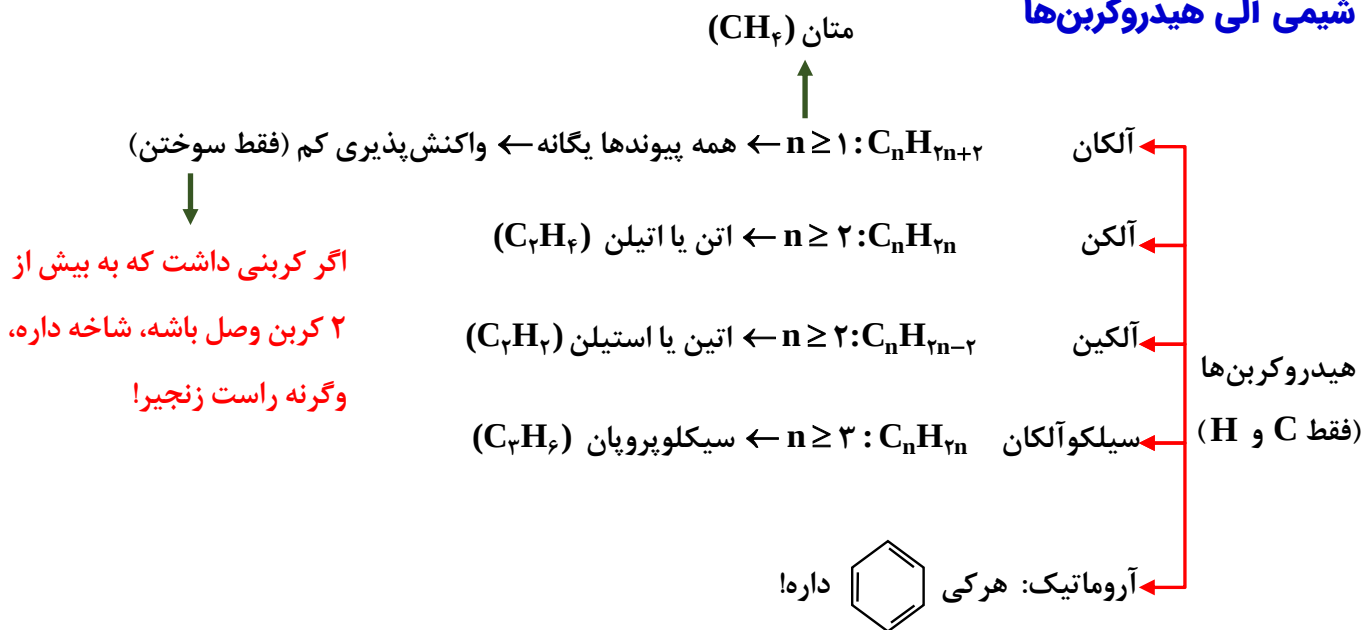
۲- کلوخه های غنی از منگنز و کبالت و آهن و نیکل و مس و ...

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!

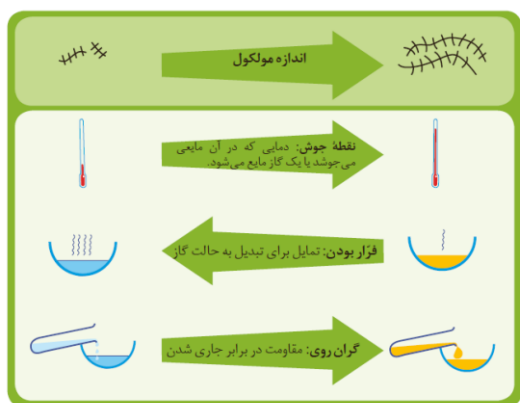
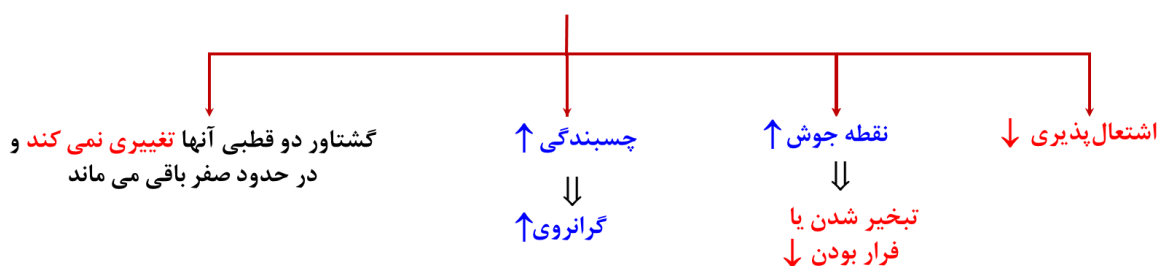
شیمی آلی هیدروکربن‌ها



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) $\uparrow C \Rightarrow \uparrow$ جرم مولی $\Rightarrow \uparrow$ قدرت نیروی بین مولکولی واندوالسی $\uparrow$



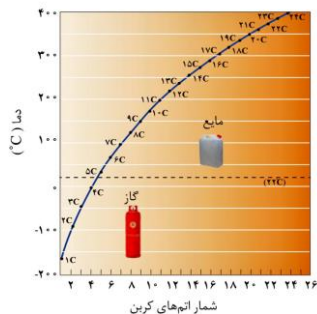
- (۱) CH_4 متان = گاز مرداب = گاز شهری = گاز انفجاری معدن زغال سنگ
- (۲) C_4H_{10} بوتان = گاز فندک: بوتان تحت فشار
- (۳) C_6H_{14} هگزان = تینر = رقیق کننده رنگ
- (۴) C_8H_{18} : اوکتان = بنزین
- (۵) آلکان C_{10} تا C_{15} = نفت سفید
- (۶) $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$ = گریس
- (۷) $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ = 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.

ویژگی و کاربرد آلکان
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.

بیان آلکان به صورت غیرمستقیم
پیوند: $\text{C}-\text{C}$ = تعداد خط $n-1$
پیوند: $\text{C}-\text{H}$ = تعداد $2n+2$
کل پیوندها $3n+1$

فرمول مولکولی یکسان دارند ← 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) نام گذاری آلکان ها

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}	$C_{10}H_{22}$
نام	متان	اتان	پروپان	بوتان	پنتان	هگزان	هپتان	اوکتان	نونان	دکان

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

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

شاخه دار:

(۱) بلندترین مسیر کربن رو تعیین کن، اگر طول دو یا چند زنجیر از نظر تعداد کربن برابر بود،

اونی که شاخه های بیشتری داره رو انتخاب کن، شاخه داره زنجیر اصلیه!

(۲) شماره گذاری از سمت **رقم کمتر** شاخه های جانبی انجام بده! (شماره شاخه ها را به صورت

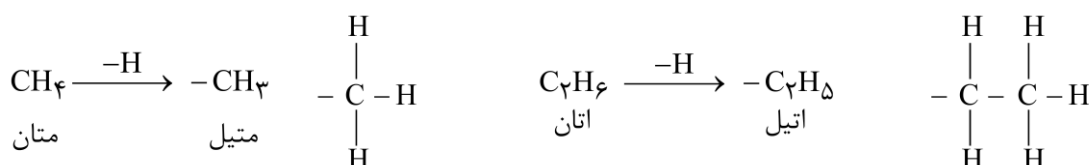
عدد بنویس)

(۳) اگر شماره گذاری از دو سمت **کامل یکسان** بود، **حالا الفبا** رو اولویت شماره گذاری قرار بده!

(۴) نام: ابتدا شاخه ها براساس الفبا و سپس زنجیر اصلی!

شاخه آلکیل:

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



(۱) الفبا رعایت شه!

(۲) در آلکان ها اتیل یکی مونده به آخر و ۲- اتیل نداریم! (۱- آلکیل و n - آلکیل

هم نداریم.)

(۳) چک کردن شماره گذاری!

اول این ها رو چک کن
گزینه رد کن!

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: $\begin{array}{c} H & & H \\ & \backslash & / \\ & C = C \\ & / & \backslash \\ H & & H \end{array}$ 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!

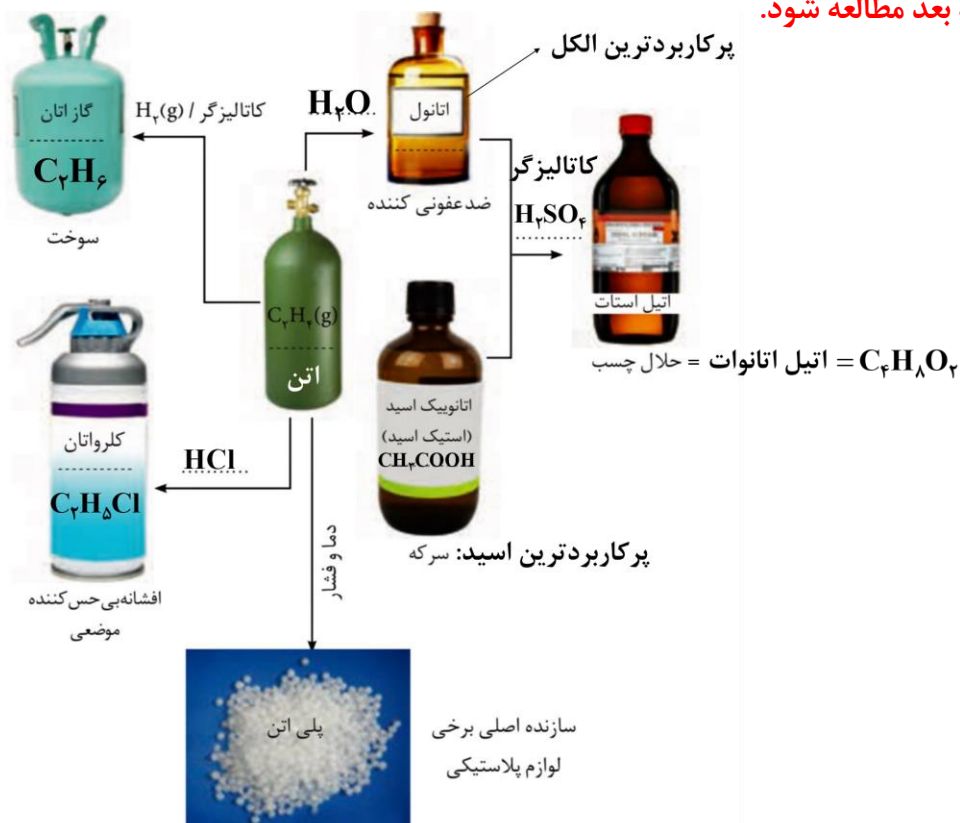
مانند: آمونیاک، پلی‌اتن و سولفوریک اسید و پس **همه** مواد پتروشیمیایی **آلی نیستند**.

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.

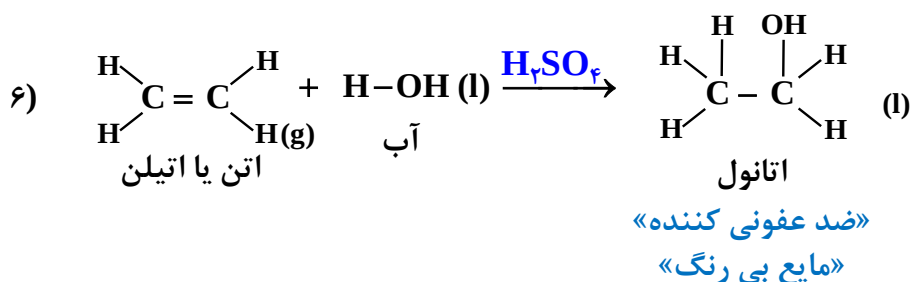
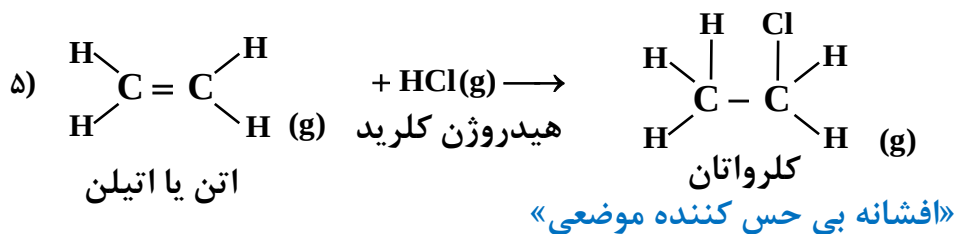
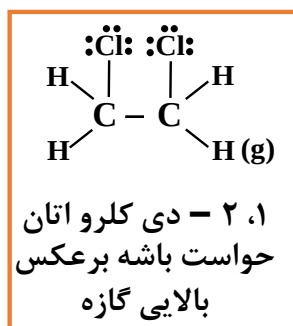
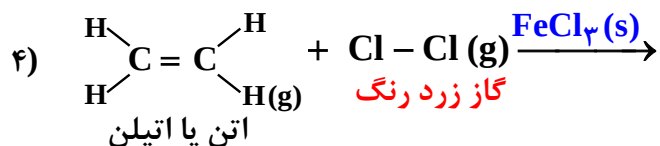
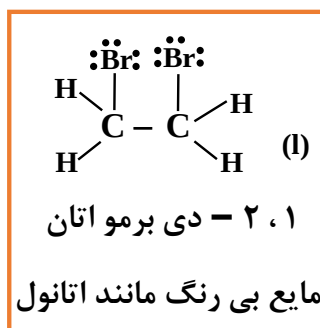
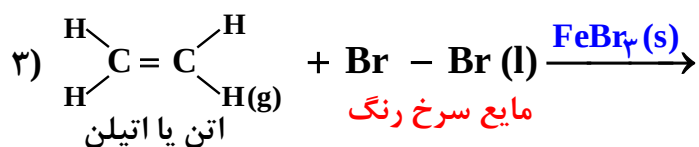
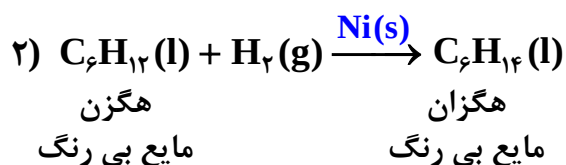
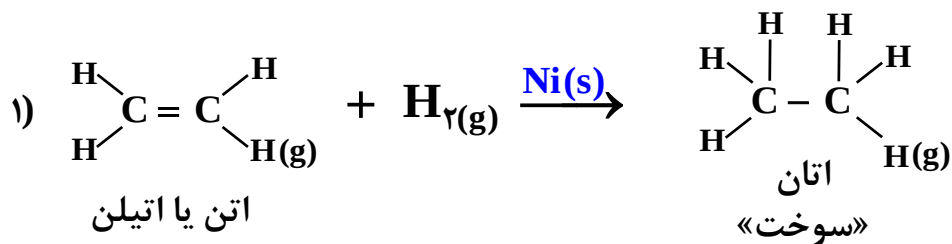
۷- واکنش آلکن‌ها: الگوریتم: یک پیوند اشتراکی از دوگانه باز می‌شه و می‌شه دوتا دست، بعد اونی که قراره

اضافه بشه تحت عنوان دو گروه می‌پرن بالا!

ابتدا صفحه بعد مطالعه شود.



واکنش‌های آلکن‌ها



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!

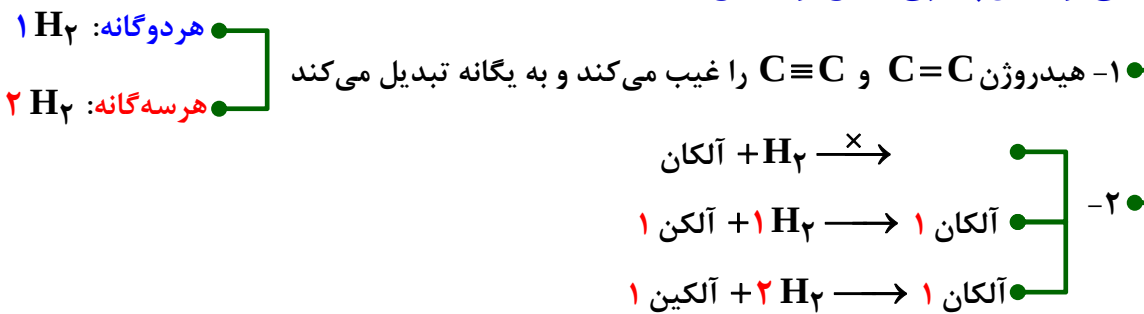
فن آخر بروسلی در آلکن‌ها

- 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 سیرنشده‌اند.
- ۲- حداقل ۲ کربن دارند و $n \geq 2$ شروع می‌شن. $C_n H_{2n-2}$
- 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. $\leftarrow$ (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.

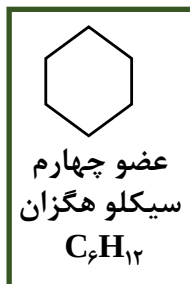
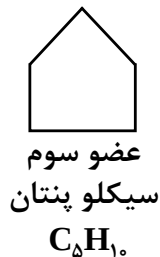
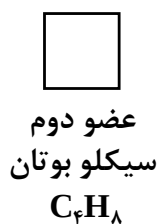
جمع‌بندی واکنش‌پذیری آلکن و آلکین



هیدروکربن‌های حلقوی

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

۲- عضو اول: ۳ کربنی - C_3H_6 : سیکلو پروپان

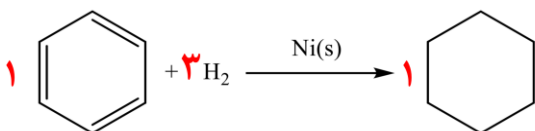


۳- با **آلکن‌ها** ایزومراند ولی خواص سیکلو آلکان‌ها مشابه آلکان‌هاست و **سیر شده‌اند** و **رنگ قرمز برم رو نمی‌برند** و **آروماتیک نیستند**.

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

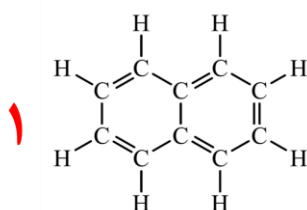
۲- با ۳ مولکول H_2 سیر می‌شود، اما رنگ قرمز برم رو از بین نمی‌بره!

۳- هیدروکربن حلقوی بعضی‌هاشون پیشوند دارن!

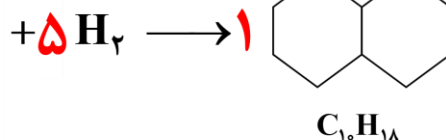


بنزن (سیر نشده و آروماتیک)

سیکلو هگزان (سیر شده و غیر آروماتیک)



نفتالین $C_{10}H_8$ (سیر نشده و آروماتیک)
(جامد سفید رنگ)



وضعیت سیرشدگی	عضو اول	فرمول	جرم مولی	کل پیوند	پیوند C-H
آلکان	سیر شده	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$	$14n+2$	$3n+1$	$2n+2$
آلکن	سیر نشده	C_nH_{2n}	$14n$	$3n$	$2n$
آلکین	خیلی سیر نشده	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$	$14n-2$	$3n-1$	$2n-2$
سیکلو آلکان	سیر شده	C_nH_{2n}	$14n$	$3n$	$2n$

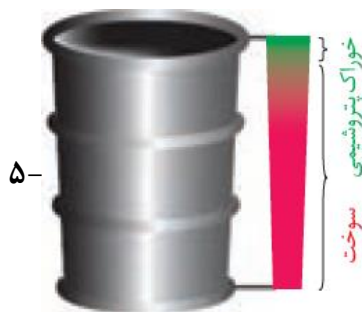
نفت خام

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.

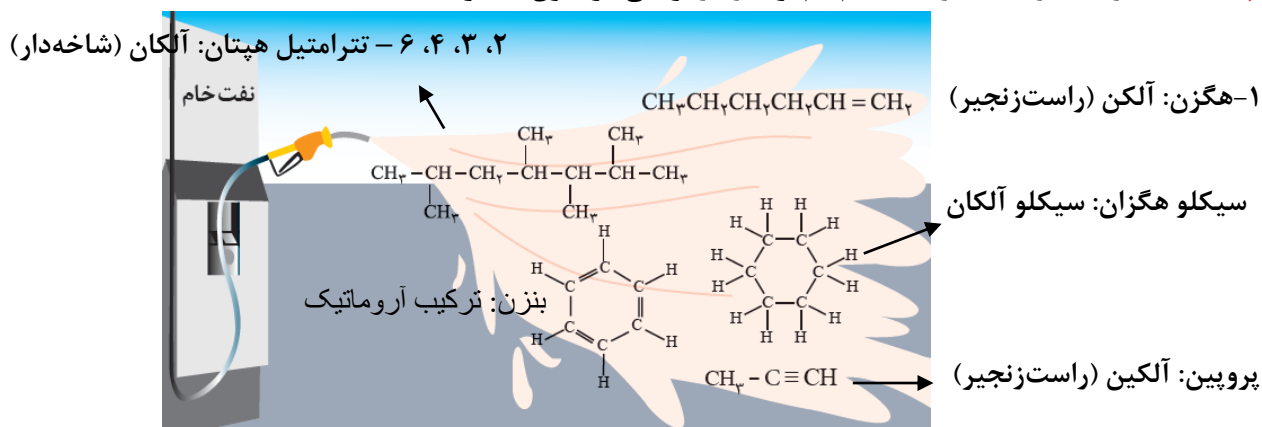


کمتر از ۱۰ درصد نفت خام برای تولید الیاف و پارچه، شوینده، مواد آرایشی و بهداشتی، رنگ، پلاستیک، مواد منفجره، لاستیک، ساخت داروهای تازه و
 نقش دوم نفت خام
 ۵۰ درصد نفتی که از چاه‌ها بیرون کشیده می‌شود، سوخت وسایل نقلیه است.
 حدود ۴۰ درصد برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی می‌باشد.
 نقش نخست نفت خام
 ۹۰٪ سوخت (منبع تأمین انرژی)
 نقش دوم 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.



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	- 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

پالایش نفت
خام باعث

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

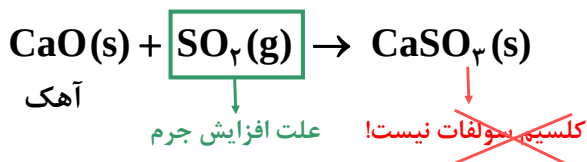
معایب: تا ۱۰۰ سال دیگه نفت تموم می‌شه اما زغال‌سنگ که یک سوخت فسیلی است طول عمر ذخایر ۵۰۰ سال داره و می‌تونه به عنوان سوخت جایگزین نفت بشه! ولی باعث ورود آلاینده بیشتر به هوا و ایجاد اثر گلخانه‌ای می‌شود.

نام سوخت	(ارزش سوختی) گرمای آزاد شده (kJ/g)	فراورده های سوختن	مقدار کربن دی‌اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g)
بنزین	۴۸	$\text{CO}_2, \text{CO}, \text{H}_2\text{O}$	۰/۰۶۵
زغال سنگ	۳۰	$\text{SO}_2, \text{CO}_2, \text{NO}_2, \text{CO}, \text{H}_2\text{O}$	۰/۱۰۴

مشکلات استفاده
از زغال سنگ

راهکار

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



۲- استخراج دشوار

انفجار معدن: به دلیل تجمع گاز متان آزاد شده از زغال سنگ
متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است و هرگاه در هوای معدن به بیش از ۵٪ برسد، احتمال انفجار وجود دارد:

راهکار

مقدار متان پیوسته اندازه‌گیری شود.
استفاده از تهویه هوای مناسب و قوی

تأمین و حمل و نقل سوخت

۱- حمل و نقل هوایی سریع‌ترین اما گرونه، شمار محدودی از افراد استفاده می‌کنند.

۲- سوخت هواپیما: به‌طور عمده نفت سفید است که آلکان‌هایی ۱۰ تا ۱۵ کربن دارد. در ایران سوخت هواپیما تولید نمی‌شه، دانش بالایی می‌خواد.

۳- انتقال سوخت ۶۶٪ یا $\frac{2}{3}$ از طریق خط لوله

۳۳٪ یا $\frac{1}{3}$ از طریق راه‌آهن یا نفت‌کش جاده‌پیما و کشتی نفتی

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 ($^{\circ}\text{C}$) با نماد θ است.

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

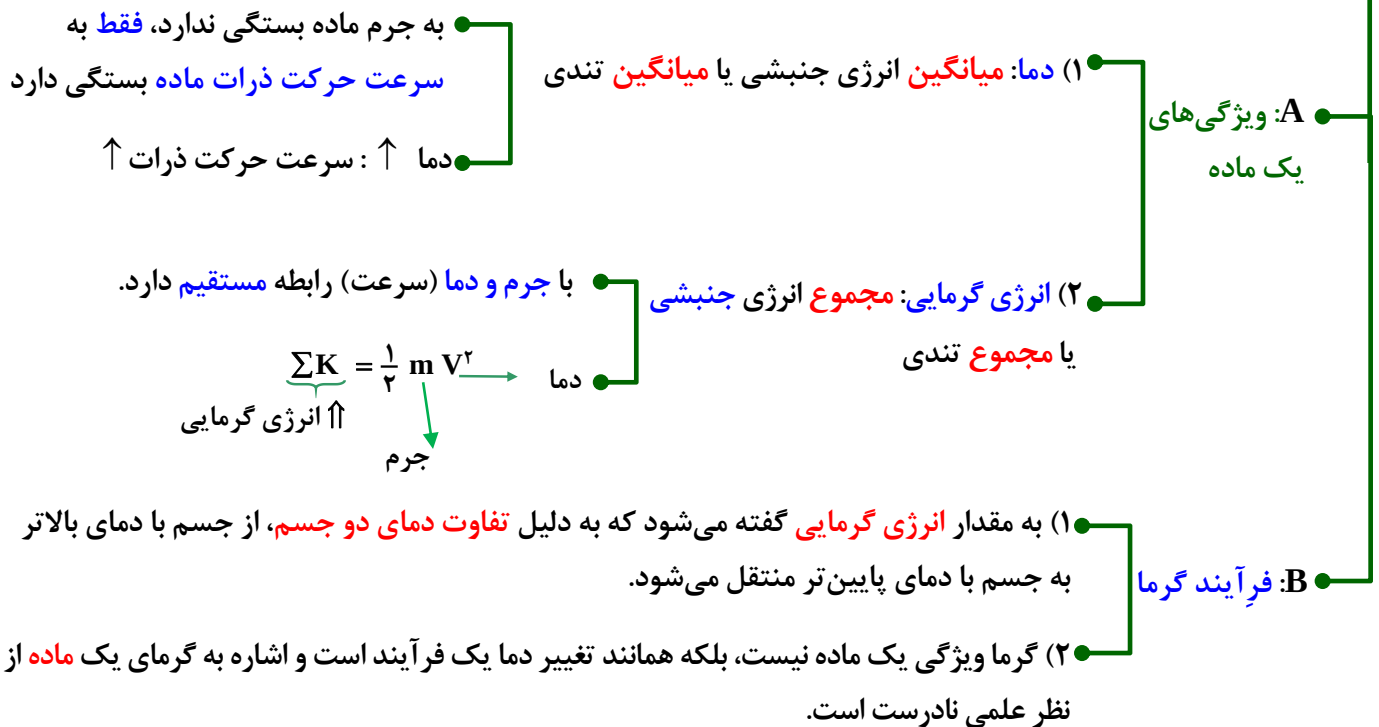
$$T = \theta + 273$$

ارزش دمایی 1°C برابر ۱k است. ← $\Delta T = \Delta \theta$

جنبش ذرات ماده پیوسته و نامنظم است.

جزئیاتی درباره دما

مفاهیم مقدماتی ترمودینامیک



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

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!

ماده‌ای که ظرفیت گرمایی بیشتری دارد، هم دیرتر گرم میشه، هم دیرتر سرد می‌شه!

۴- ظرفیت گرمایی ویژه آب (4/2) $\text{J/g} \cdot ^\circ\text{C}$ < روغن زیتون (2) $\text{J/g} \cdot ^\circ\text{C}$

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 90°C درون اتاق با دمای 25°C قرار بگیرد، دما و انرژی گرمایی آن کاهش می‌یابد ولی ظرفیت گرمایی آن ثابت می‌ماند.

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 دارد! 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!

$$\Delta H = \Delta K + \Delta U \Rightarrow \boxed{\Delta H \approx \Delta U}$$

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 دارد!

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

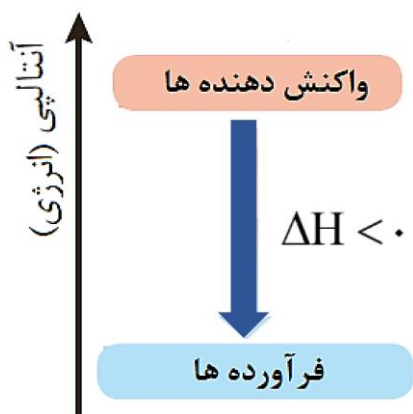
(۳) آنتالپی (محتوای انرژی) یک ماده با پایداری رابطه **عکس** دارد.

(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!



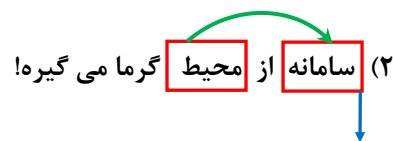
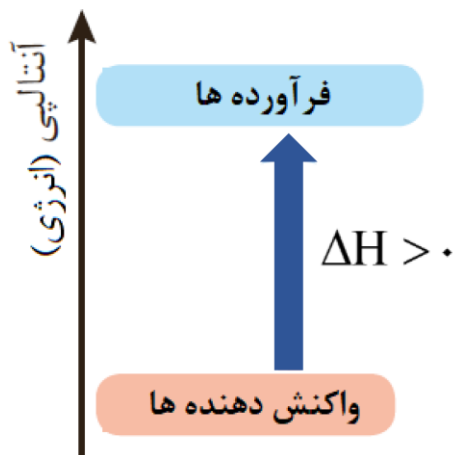
$$+q \quad (1)$$

(۲) **سامانه** به **محیط** گرما می‌دهد!

انرژی سامانه $\downarrow \Leftrightarrow q_p < 0 \Leftrightarrow \Delta H < 0$ 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!

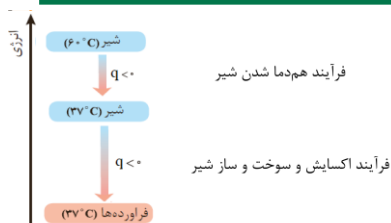


انرژی سامانه $\uparrow \Leftrightarrow q_p > 0 \Leftrightarrow \Delta H > 0$ مثبت است.

(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 $\leftarrow$ سامانه $\leftarrow$ شیر $\leftarrow$ دمای شیر $\downarrow$

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

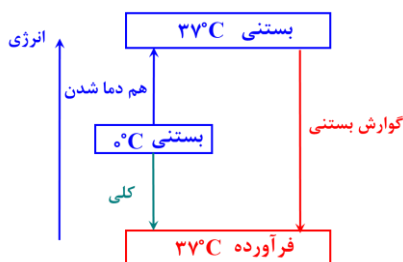
(۲) فرایند سوخت و ساز شیر: با این که دما ثابت، باز هم کلی گرما مبادله می شه. به دلیل تغییر انرژی پتانسیل! **گرما ده $q < 0$**

(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 $\uparrow \Leftrightarrow$ 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

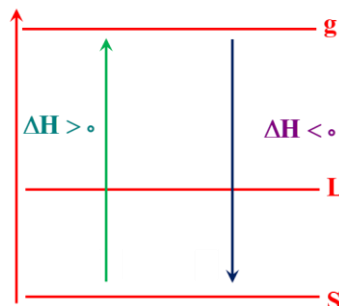
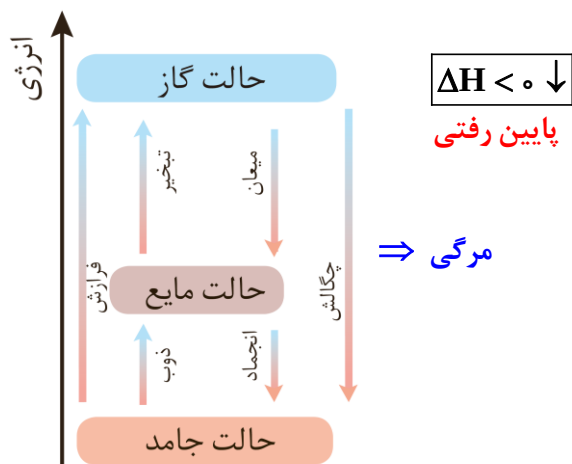
(۳) نوع واکنش دهنده ها و فرآورده ها

(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 Slg بکش!



هالوژن‌ها ($Cl_2, F_2, \dots$)

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

هیدرازین (N_2H_4)

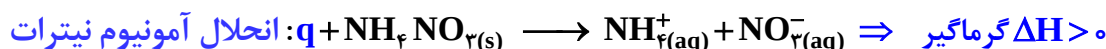
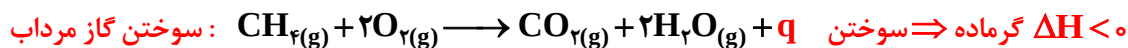
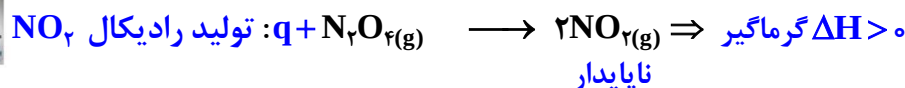
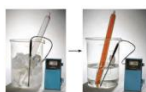
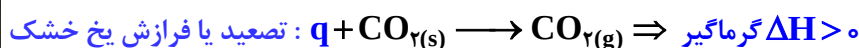
اوزون (O_3)

رادیکال‌ها (NO, NO_2)

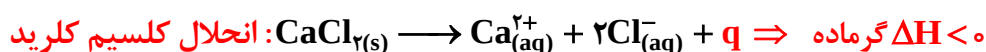
(۴) آزاد - ترکیب: Q سمت مواد پایدارتر یعنی فلز آزاد با واکنش پذیری کمتر!

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

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



مناسب سرد کردن محل آسیب



مناسب گرم کردن محل آسیب

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

تعیین ΔH واکنش‌های شیمیایی ← قانون هس (دقیق)

← غیر مستقیم

← آنتالپی پیوند (ممکن است خطا داشته باشد).

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

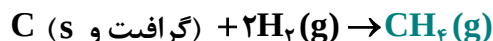
(۲) واکنش‌هایی که در فاز محلول انجام می‌شوند.

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:

دشواری و پرهزینه

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

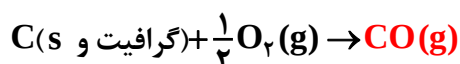


تشکیل ماده ناپایدار = مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده

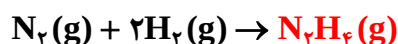
(۲) واکنش تهیه هیدروژن پراکسید از واکنش گازهای هیدروژن و اکسیژن:

 H_2O_2 به H_2O که پایدارتر است، تبدیل می‌شود.

(۳) واکنش تهیه گاز کربن مونوکسید از واکنش گرافیت با اکسیژن

 CO به CO_2 که پایدارتر است، تبدیل می‌شود.

(۴) واکنش تهیه 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 $\leftarrow$ ۱ مول پیوند باشه!
 $\leftarrow$ همه مواد گازی!
 $\leftarrow$ رادیکال بده!

مقایسه آنتالپی پیوند یا استحکام پیوند

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

آنتالپی پیوند یا میانگین آنتالپی پیوند

آنتالپی پیوند: پیوند مولکول دواتمی دارد
 میانگین آنتالپی پیوند: پیوند مولکول دو اتمی ندارد

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

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

تعیین ΔH واکنش به کمک آنتالپی پیوند

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

فرآورده‌ها واکنش‌دهنده‌ها

چالش‌های این فرمول:

(۱) همه مواد باید گازی باشند.

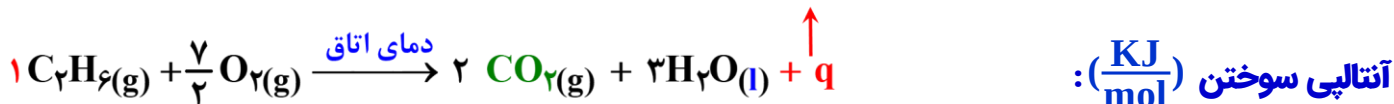
(۲) قانون هس از روش آنتالپی پیوند دقیق‌تر است زیرا در آنتالپی پیوند اگر میانگین به کار برده شود خطا دارد و ΔH

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 (ترم) شیمیایی می‌گویند.

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

- (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

- (۱) اول به تعداد C نگاه می‌کنیم: $\uparrow \text{C}$
 - ΔH سوختن هیدروکربن‌ها: $\uparrow$
 - ΔH سوختن الکل‌ها: $\uparrow$
 - ارزش سوختی الکل‌ها: $\uparrow$
 - ارزش سوختی هیدروکربن‌ها: $\downarrow$

زیرا جرم سوخت بیشتر می‌شود.

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.

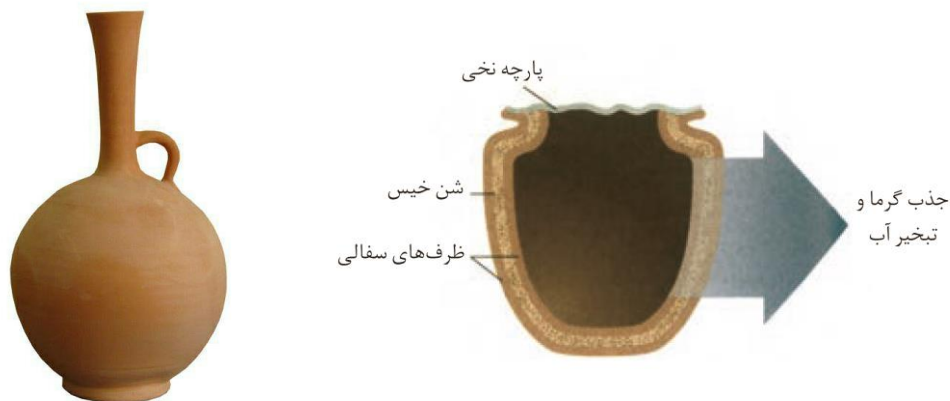
(۴) جرم CO_2 حاصل از سوختن یک گرم اتانول نسبت به یک گرم اتان کمتر است؛ از این رو آن را سوخت سبز می‌نامند.

(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 صحرایی ممدباه آبا vs کوزه ایرانی!



تعادل 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 تعادل گرمایی می‌گن!
 - ۲- به دمای نهایی مواد در تعادل گرمایی که برای همه مواد یکسانه، دمای تعادل می‌گن!
- $\theta_e = \theta_2 = \theta_1$ مواد
- ۳- برای حل مساله دمای تعادل جمع گرماها رو برابر صفر قرار می‌دهیم: $Q_1 + Q_2 + \dots = 0$
 - ۴- دمای تعادل 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

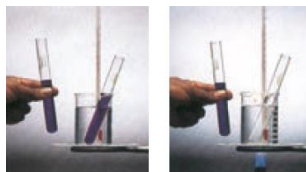
تأثیر: هر چه دما بیشتر ————— تعداد برخورد بیشتر ————— سرعت واکنش بیشتر (**چه گرماگیر و چه گرماده**)

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 اگرچه 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 کپسول 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 $[\text{O}_2]$ ، 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 **کپسول چینی** را داغ و سرخ می کند؛ در حالی که پاشیدن و **پخش کردن گرد آهن** بر روی شعله، **سبب سوختن آن می شود**.

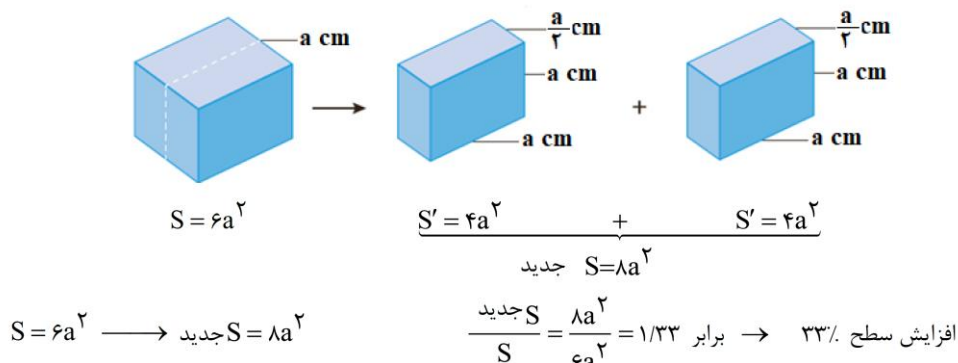
مثال ۳: **خرد کردن زغال** باعث سوختن سریع آن می شود.



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 می‌شود. حجم زغال تغییر نمی‌کند، اما مساحت جانبی آن افزایش می‌یابد و با افزایش سطح تماس با

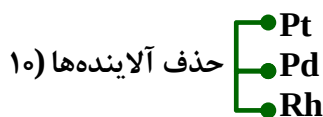
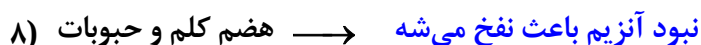
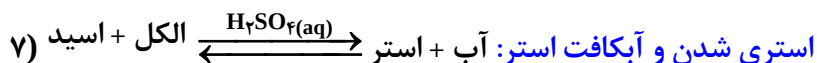
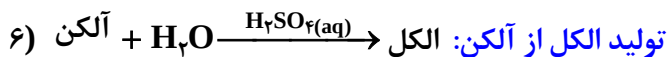
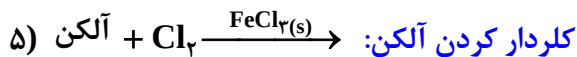
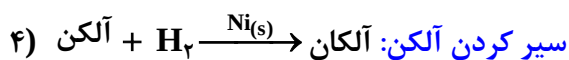
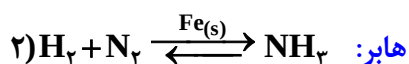
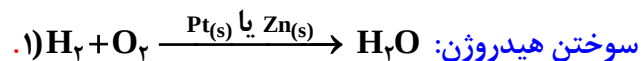
اکسیژن

سریع تر می‌سوزد.



۵- کاتالیزگر

تأثیر: تنها عاملی است که E_a را کاهش می‌دهد ← بنابراین سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.



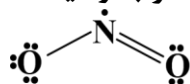
مثال‌ها:

۶- بازدارنده

تأثیر: ترکیبات آلی سیرنشده‌ای به نام ریز مغذی‌ها هستند که به عنوان بازدارنده از انجام واکنش نامطلوب رادیکال‌ها با بدن جلوگیری می‌کند، بنابراین مانع سرطان و پیری زودرس می‌شه. (سبزی و میوه ریز مغذی دارند).

تعریف: رادیکال، گونه‌ای پرانرژی و ناپایداری است که در ساختار خود دارای الکترون جفت‌نشده می‌باشد و از قاعده ۸ تایی پیروی نمی‌کنند و در بدن ما به دلیل انجام واکنش‌های پیچیده رادیکال به وجود می‌آید که اگر به وسیله

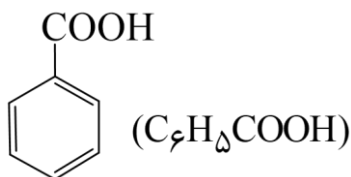
بازدارنده‌ها جذب نشوند، با انجام واکنش سریع با بافت بدن، به آن آسیب می‌رسانند. مثال: لیکوپن: موجود در هندوانه و گوجه!



$(C_{40}H_{56})$ با کاهش مقدار رادیکال، سرعت واکنش آن‌ها با بدن را کم می‌کند.

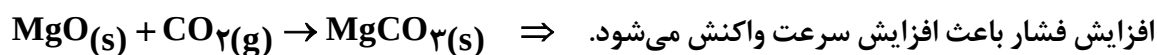
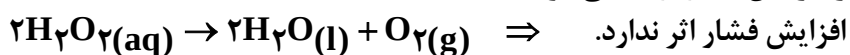
(۷) نگهدارنده

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.



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

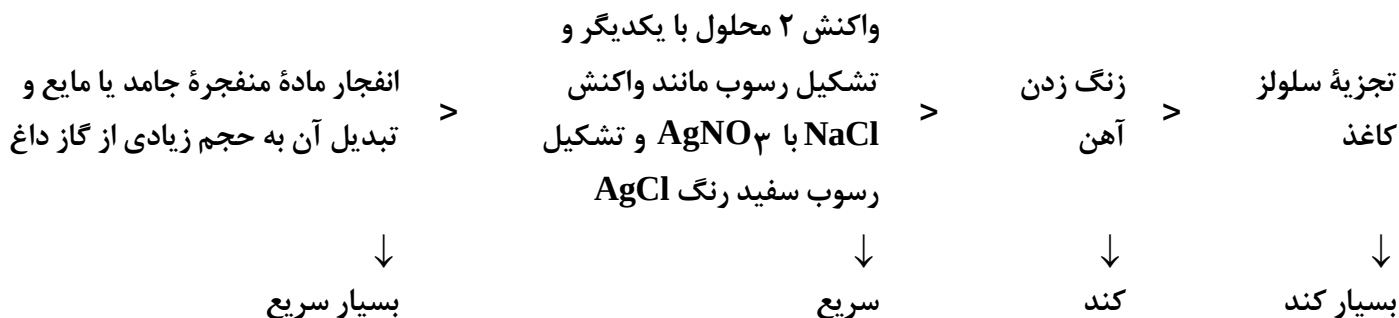
کلسترول

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 سیر نشده است و مجموعاً ناقطبی محسوب می‌شود.

چند نکته:

(۱) مقایسه سرعت چند واکنش:



(۲) **نگهداری مواد غذایی:** هرچه 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، میکروب ها 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

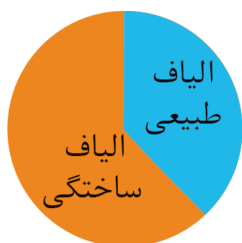
۲- افزایش اثر گلخانه ای در چهره پنهان به ویژه کربن دی اکسید حتی بیشتر از سوختن خودرو و کارخانه!

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.

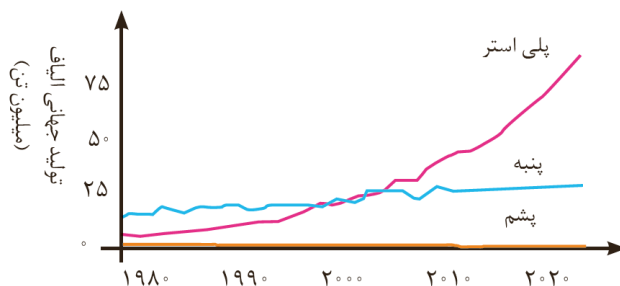
الگوی کاهش ردپای غذا	بیانی از اصل شیمی سبز
خرید به اندازه نیاز	کاهش تولید زباله و پسماند
کاهش مصرف گوشت و لبنیات	کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست
استفاده از غذاهای بومی و فصلی	کاهش مصرف انرژی
کاهش مصرف غذاهای فراوری شده	طراحی مواد و فرآورده های شیمیایی سالم تر

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-



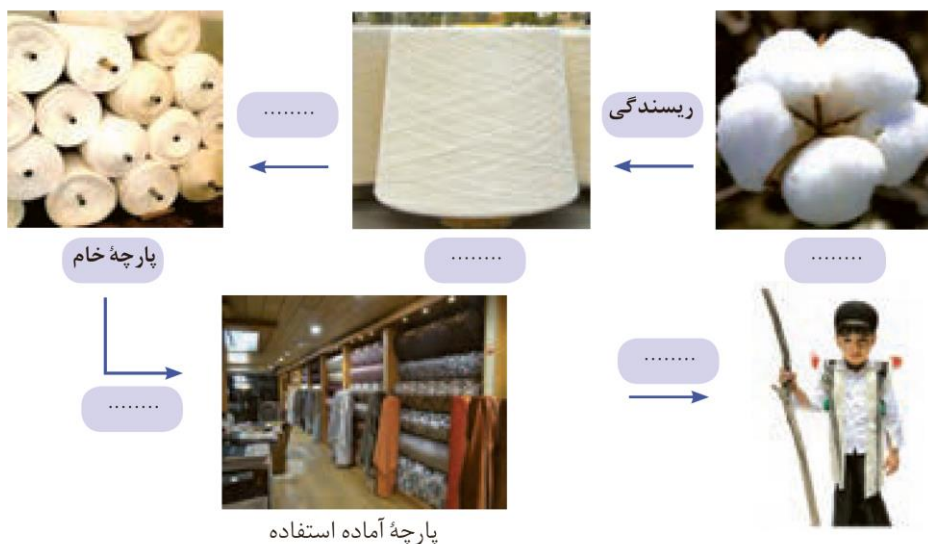
● میزان نسبی الیاف تولیدشده در جهان



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: **پلی استر و نایلون و ...**
- ۱۰- پنبه یک **الیاف طبیعی** است که افزون بر تولید پوشاک در تهیه رویه مبلی، پرده، تور ماهیگیری، گاز استریل کاربرد دارد.

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

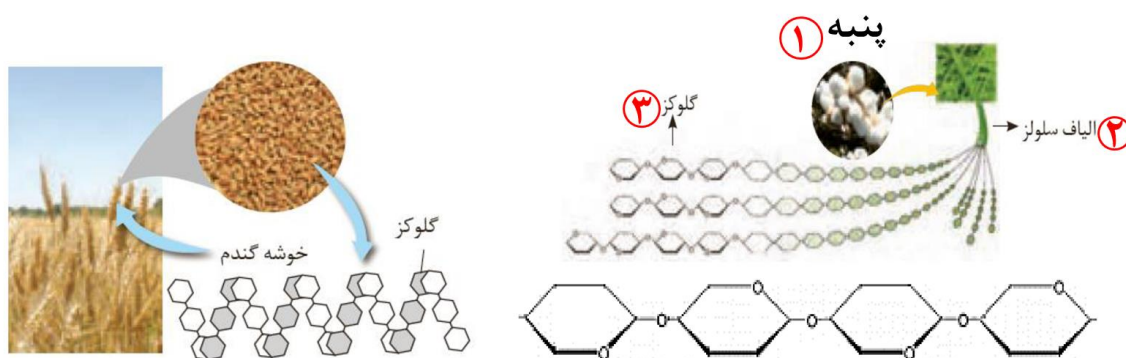


درشت مولکول‌ها

- 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** ← **غیرپلیمر**
- ۳- پلیمرهای نشاسته و سلولز طبیعی‌اند، **پلی‌اتن**، **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:

درشت مولکول << مواد دارای مولکول کوچک یا متوسط < مواد دارای مولکول کوچک یا متوسط

↓
فاقد پیوند هیدروژنی

↓
مواد دارای پیوند هیدروژنی

پروپان

<

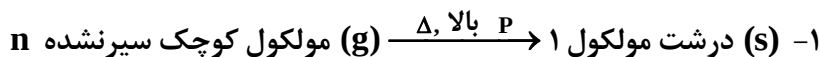
آب

<<

پلی‌اتن

مثال:

پلیمری شدن آلکن‌ها

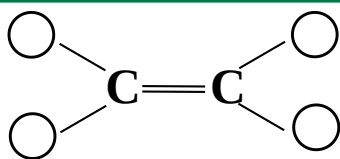


↓
مونومر یا تک پار

↓
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 سیر شده نظیر آلکن‌ها و سیکلوآلکن‌ها پلیمر نمی‌شوند.

(۳) **تعیین تعداد دقیق** مونومرهای شرکت کننده 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.



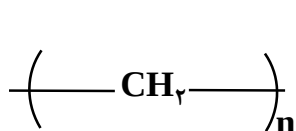
روش تعیین پلیمر آلکن

(۱) ($C=C$) رو بکش بیرون!

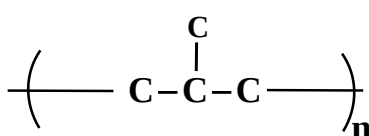
(۲) به هر کربن ($C=C$) باید **دو گروه** وصل باشه، اگر کم بود H بذار!

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

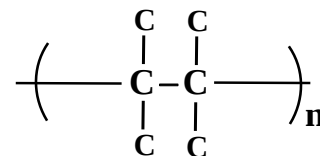
(۴) **نکته کمکی:** در پلیمر حاصل صرف‌نظر از شاخه‌های فرعی، فقط باید دو تا کربن پیوند دوگانه در زنجیر اصلی میان دو پرانتز باشند.



غ: ۱ C



غ: ۳ C



✓: ۲ C

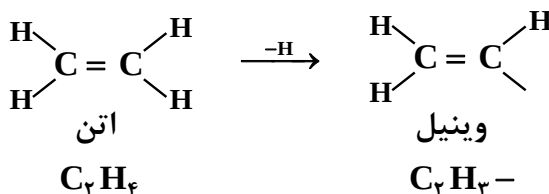
روش تعیین مونومر آلکن

(۱) زنجیر اصلی رو پیدا کن!

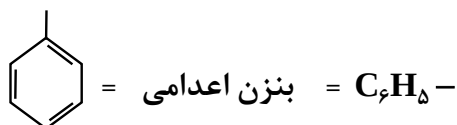
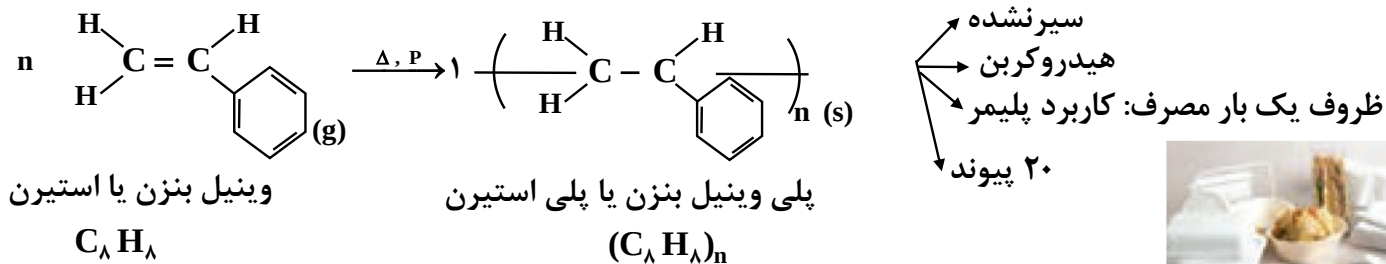
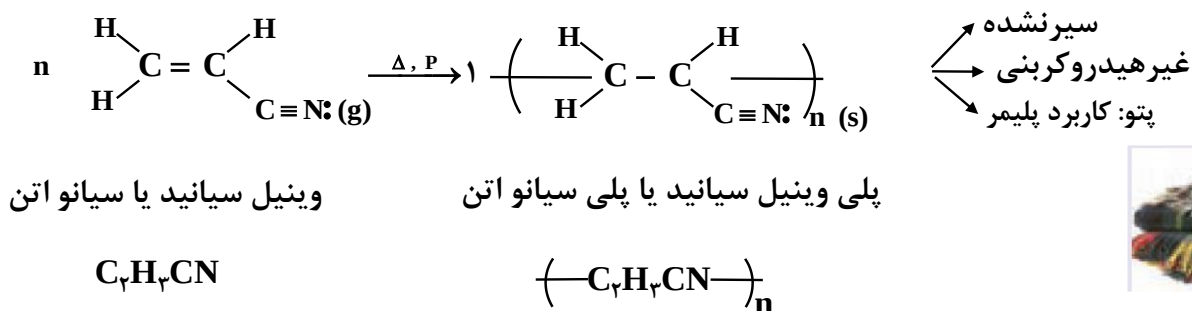
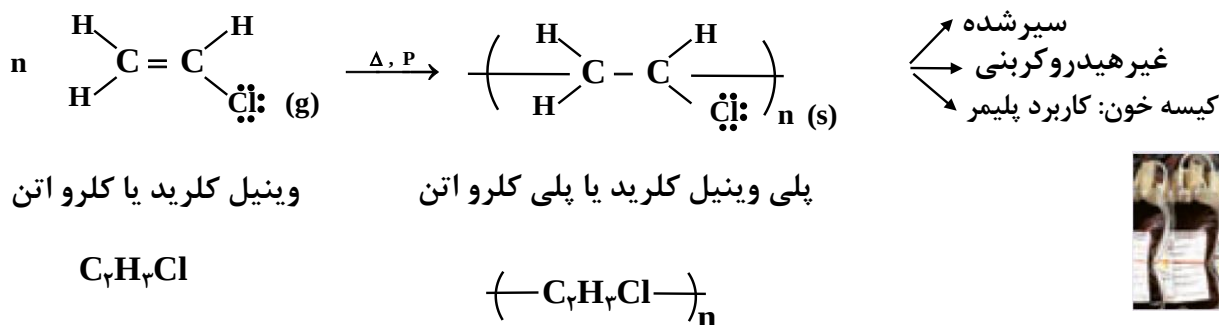
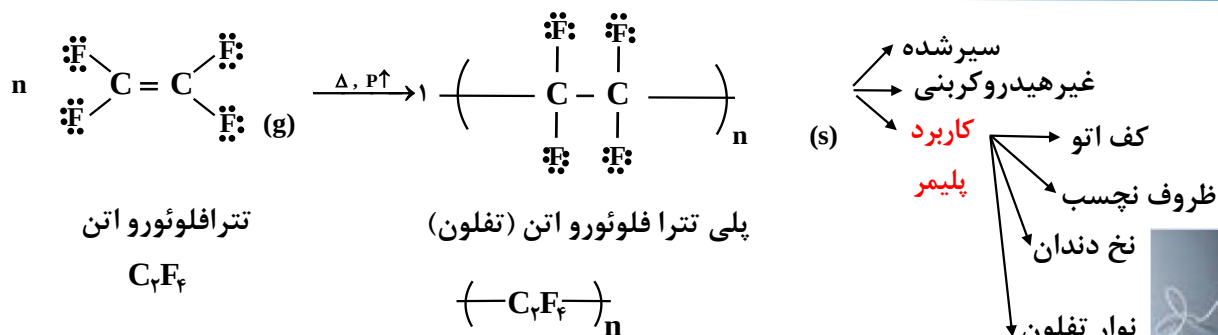
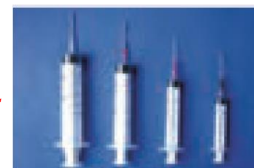
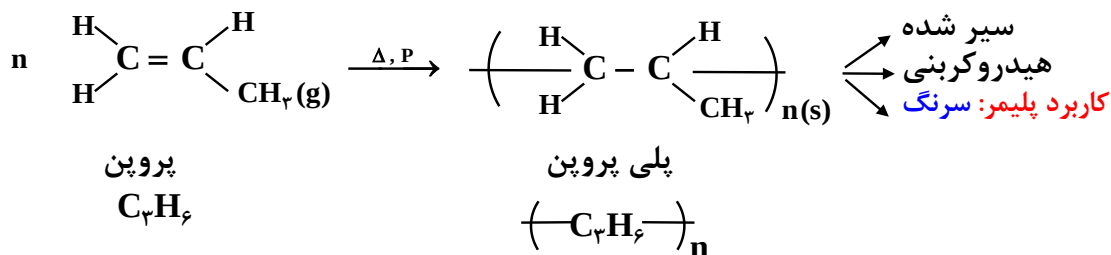
(۲) تو زنجیر اصلی **یکی در میون** پیوند بشکن! نباشه نباشه نباشه نباشه

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

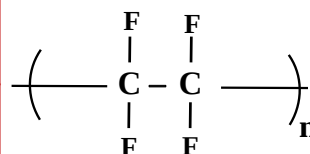
وینیل:



انواع پلیمر پلی‌خری کتاب درسی



پلی‌تترا فلئورواتن یا تفلون

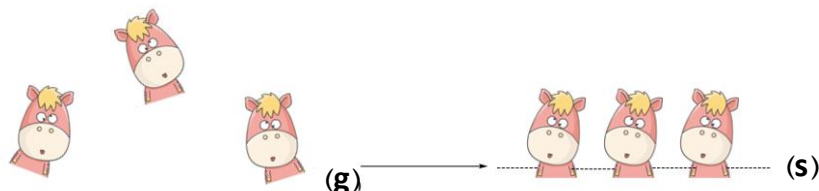


- ۱- به‌طور اتفاقی توسط پلانکت و گروه پژوهشی او که در حال بررسی سردکننده‌ها بودند کشف شد.
- ۲- نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است و نمی‌سوزد.
- ۳- از نظر شیمیایی بی‌اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد.
- ۴- در حلال آلی حل نمی‌شود و نجسب است.

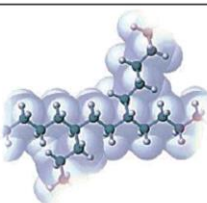
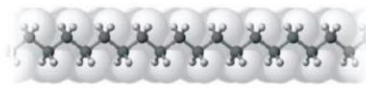
توجه: هر خری بوده، همونه فقط ما پل زدیم!

پلی‌خر ۱ → خر n

- ۱) اسم عوض نمی‌شه!
- ۲) جرم عوض نمی‌شه!
- ۳) استخون‌بندی عوض نمی‌شه!
- ۴) درصد جرمی عوض نمی‌شه!
- ۵) کاهش حجم شدید داریم، خرای آزاد گازی رو مچاله کردیم بستیم، تکنون نمی‌خورن جامد شدن! پس فقط حجم عوض شد!



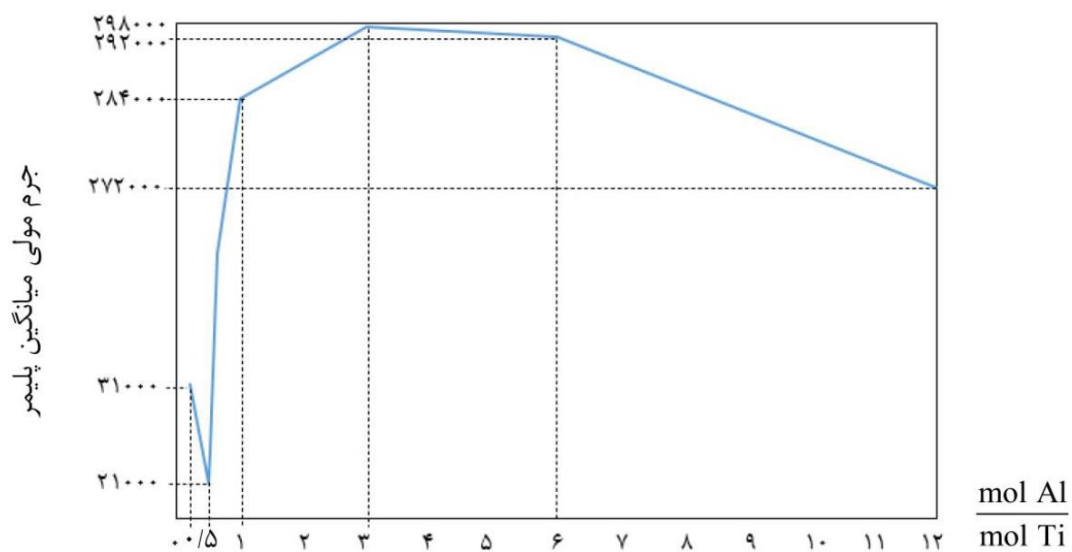
وینیل بازی:

مقایسه پلی اتن‌ها	
پلی اتن سبک (LDPE)	پلی اتن سنگین (HDPE)
	
شاخه دار	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 ضعیف تر	نیروی بین مولکولی و اندروالسی قوی تر
شفاف	کدر (جامد سفیدرنگ)
انعطاف پذیر و نقطه ذوب پایین تر	سخت تر و محکم تر و نقطه ذوب بالاتر
۰/۹۲ = چگالی کمتر	۰/۹۷ = چگالی بیشتر
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



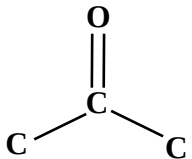
جرم مولی تولید خواهد شد.



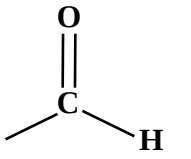
نسبت مولی کاتالیزگر Al به کاتالیزگر Ti

نحوه تعیین گروه عاملی

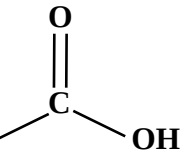
۱- ابتدا همه‌ی گروه‌های دارای  که در شیمی آلی کربونیل نامیده می‌شود را تعیین کن!



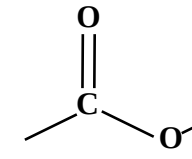
کتون



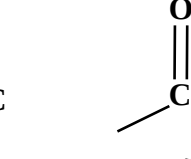
آلدهید



اسید



استر



آمید

۲- سپس هر جا

- OH دیدی: الکل (هیدروکسیل) - (C-OH)
- O دیدی: اتر (C-O-C)
- N دیدی: آمین (C-N)

۳- ۴ تله مرگبار:

- 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، بذاری رو کربنی که سمت راستش H نداره!

$\text{O}=\text{C}-\text{OH} = -\text{COOH}$

$\text{O}=\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 = -\text{COOCH}_3$ یا $-\text{CO}_2\text{CH}_3$

۳- 

$\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2 \neq \text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$

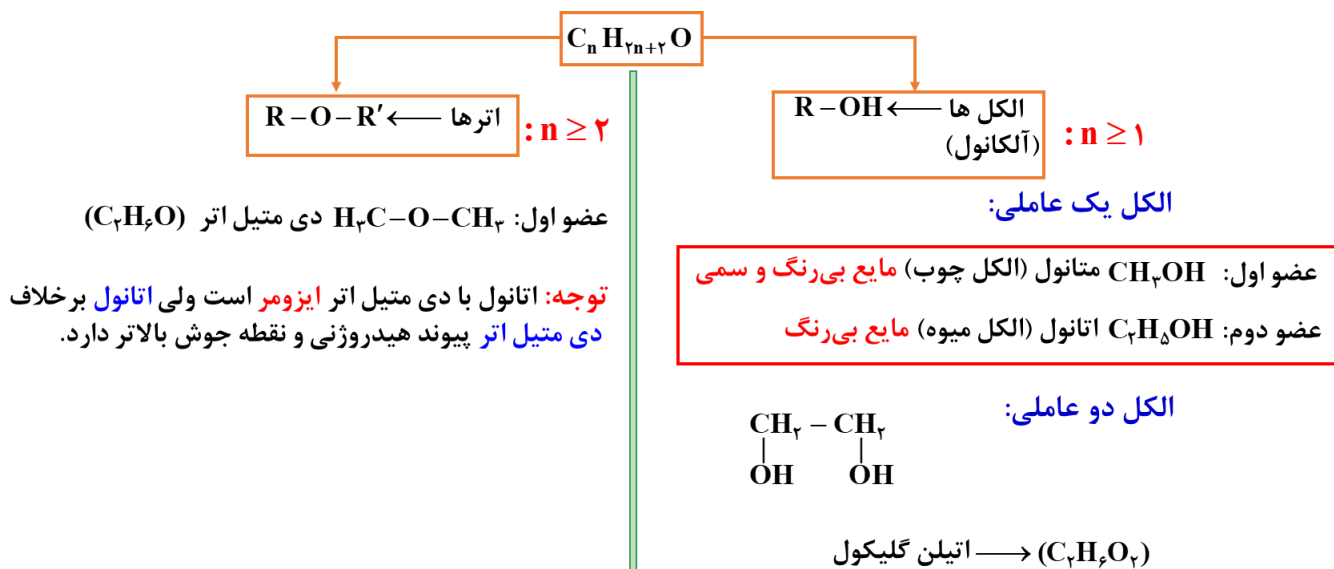
۴- اگر به $\text{C}(=\text{O})$ ، O مستقیماً وصل باشه به H اولویت داره و دیگه آلدهید نداریم، استره!

$\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{C} \neq \text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{C}$

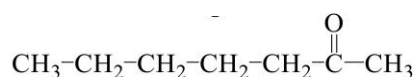
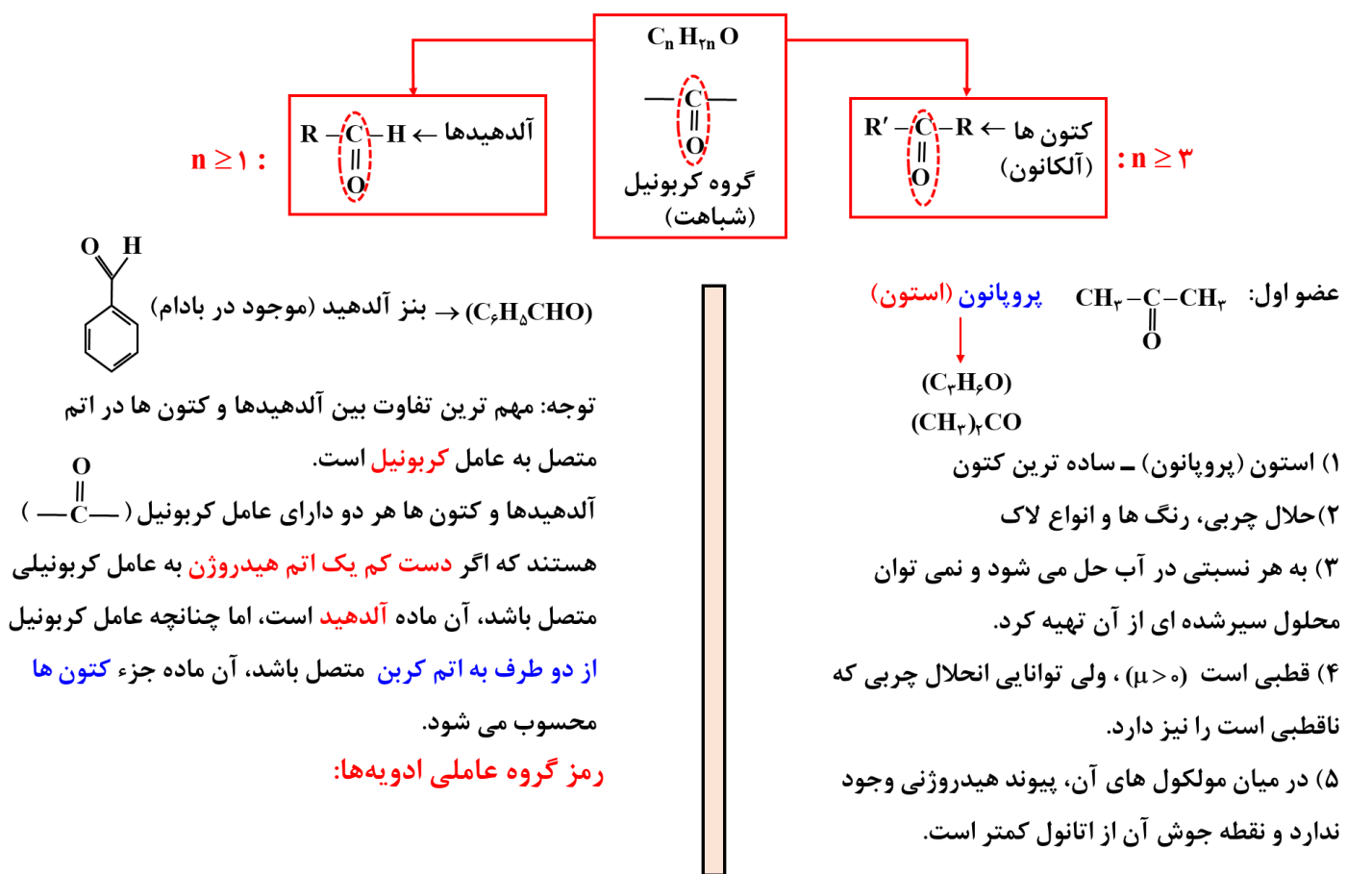
نحوه تعیین کل هیدروژن‌های یک ترکیب آلی چه اونایی که کشیده، چه اونایی که نکشیده:

- قدم اول:** ابتدا فرض می‌کنیم $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ و سیر شده است، سپس:
- قدم دوم:**
- ۱- هر $\square$ $\Leftarrow 2\text{H}$ کم می‌کند.
 - ۲- هر حلقه $\triangle$ ، $\square$ ، pentagon ، hexagon 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 $\Leftarrow \text{N}$ $+1\text{H}$ اضافه می‌کنه!
 - ۶- هر هالوژن (....., Cl, F) $\Leftarrow 1\text{H}$ 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



کتون و آلدهید تک‌عاملی با R بدون حلقه سیرشده

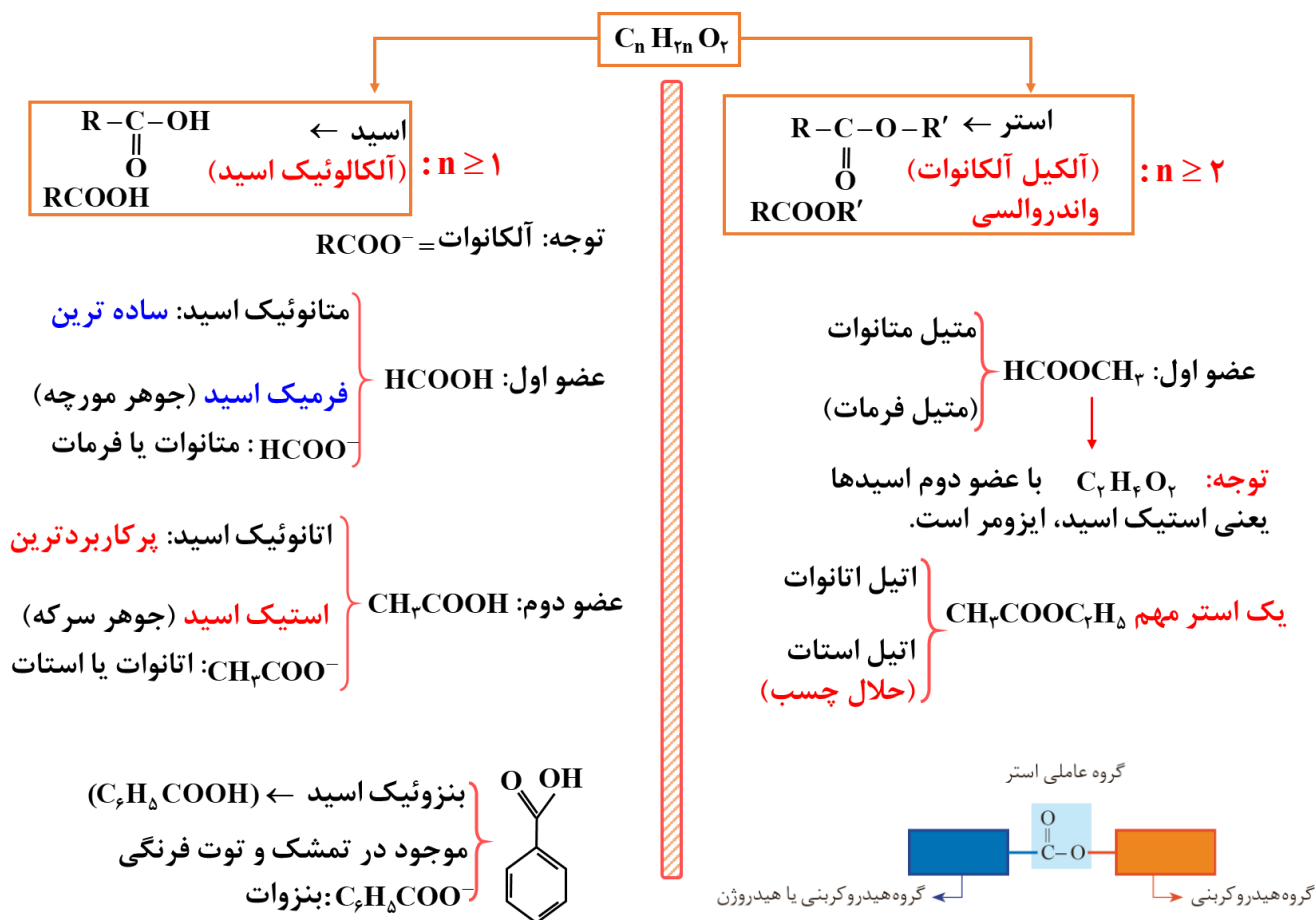


۱- آلکانون نداریم

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

~~۱- هپتانون~~

استر و اسید تک عاملی با R بدون حلقه و سیرشده



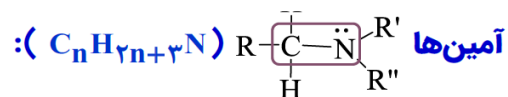
نکات:

- 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 هم کربن خود (راست زنجیر و سیرشده) ایزومرند، ولی **اسیدها** برخلاف **استرها** پیوند هیدروژنی دارند و نقطه جوش **اسیدها** از **استرها** بیشتر است.
- کربوکسیلیک اسیدها مزه ترش دارند، بهطوری که مزه ترش میوههایی مانند انگور، لیموترش، کیوی، گوجه سبز و ... ناشی از وجود کربوکسیلیک اسیدها است.

نحوه تعیین پیوند یگانه:

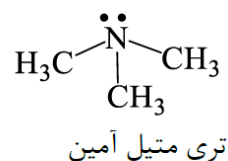
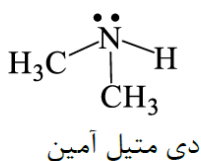
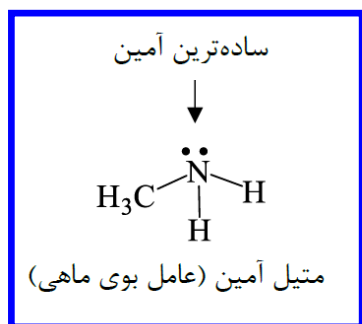
- کل پیوندهای اشتراکی رو به روش روبهرو بشمار!
- دقت کنید که هر خط (—) یک پیوند اشتراکی هست، حالا تعداد خطوطی که در دوگانه یا سهگانهها هستند رو کم کن، بقیه پیوندهای اشتراکی یگانهاند:

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



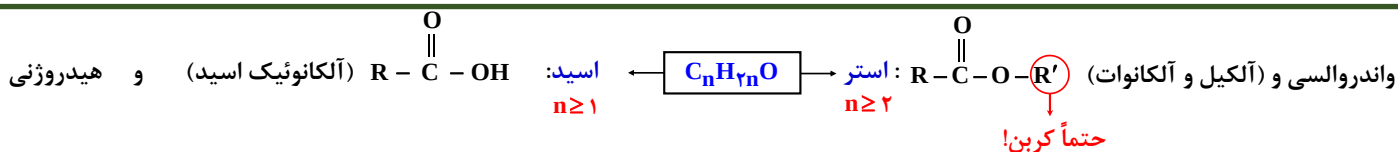
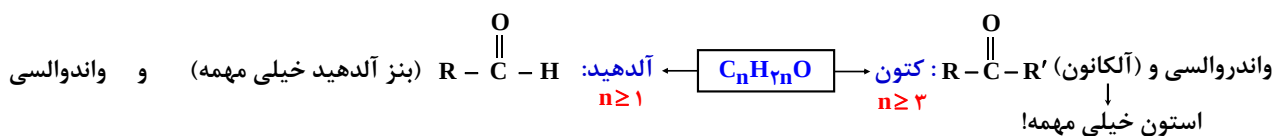
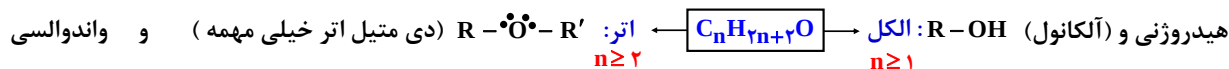
آمین، ترکیبی آلی است که در ساختار آنها اتم‌های C، H و N وجود دارد. **متیل آمین، ساده‌ترین آمین است.** وجود اتم نیتروژن، خواص شیمیایی و فیزیکی منحصر به فردی به آمین‌ها داده است. **بوی ماهی** به دلیل وجود **متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر** است.

چنانچه به جای H آمونیاک گروه‌های آلکیلی قرار بگیرد، گروه آمینی به دست می‌آید.



پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌کند.

پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

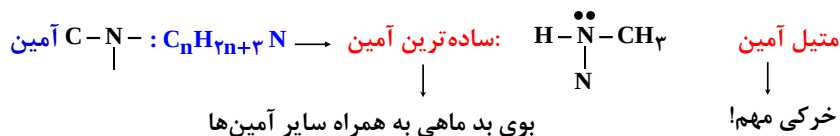
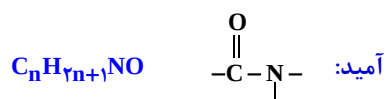


* **ساده‌ترین اسید:** فرمیک اسید یا متانوئیک اسید $\leftarrow HCOOH$

* **ساده‌ترین استر:** متیل متانوات یا متیل فرمات

* **پرکاربردترین اسید:** استیک اسید یا اتانوئیک اسید $\leftarrow CH_3COOH$

* **حلال چسب:** اتیل اتانوات یا اتیل استات

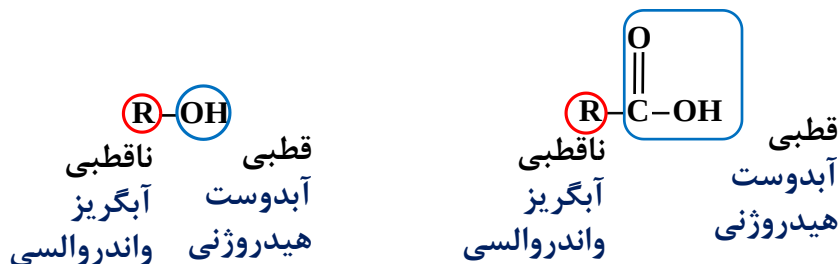


انحلال پذیری ترکیبات آلی در آب و هگزان

(۱) هیدروکربن ها مانند آلکان ها: 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 الکل ها



(۲) $\uparrow \text{C} \Leftarrow$ ناقطبی تر!

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

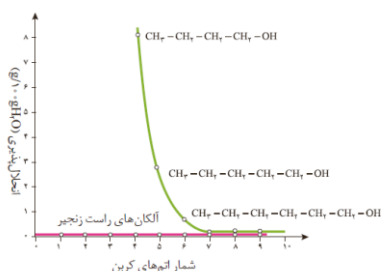
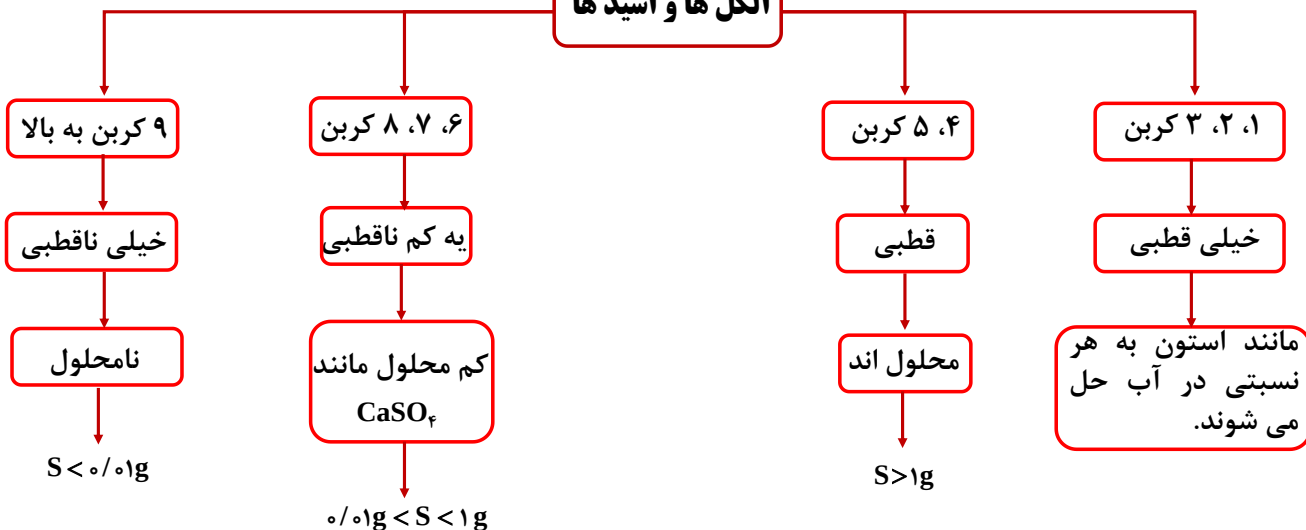
از ۶ کربن به بالا: مولکول مجموعاً ناقطبی است $\Leftarrow$ نیروی بین مولکولی غالباً واندروالسی $\Leftarrow$ محلول در چربی یا هگزان

ناقطبی تر: چربی دوستی و آب گریزی و انحلال پذیری در چربی و هگزان $\uparrow$

قطبیت و گشتاور $\downarrow$: آب دوستی و چربی گریزی و انحلال پذیری در آب $\downarrow$

(۴) کربن $\uparrow$

الکل ها و اسیدها



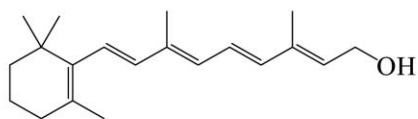
با افزایش کربن در الکل ها انحلال پذیری در آب و تفاوت انحلال پذیری در آب الکل های متوالی (شیب نمودار) و تفاوت انحلال پذیری الکل ها با آلکان کاهش می یابد.

(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**

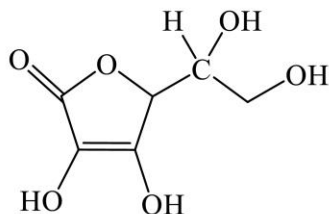


(۲) ویتامین (C): $C_6H_8O_6$

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): $C_{28}H_{44}O$

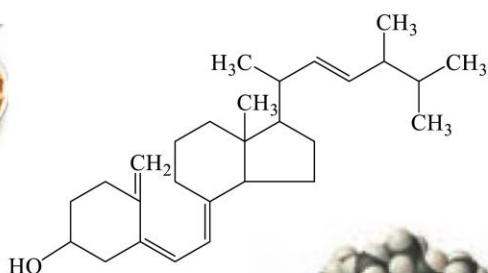
نیروی بین مولکولی: **هیدروژنی و واندروالسی (غالب)**

گروه عاملی: **۱ هیدروکسیل (الکل) و ۴ آلکن**

محلول در (آب - چربی): **مجموعاً ناقطبی و محلول در چربی**



شیر

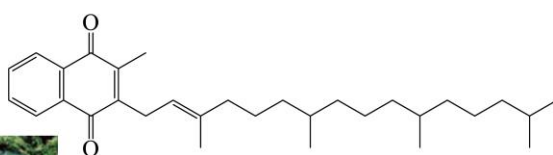


(۴) ویتامین (K): $C_{31}H_{46}O_2$

نیروی بین مولکولی: **فقط واندروالسی**

گروه عاملی: **۲ کتون و ۲ آلکن و آروماتیک**

محلول در (آب - چربی): **مجموعاً ناقطبی و محلول در چربی**



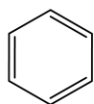
کاهو و کلم و کرفس



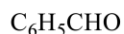
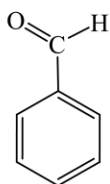
جمع‌بندی: با توجه به ویتامین‌ها، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- (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**

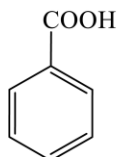
آروماتیک‌ها:



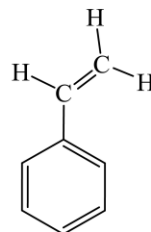
بنزن (۱)



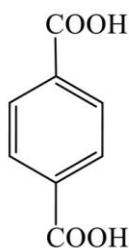
بنزآلدهید (۲)



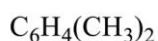
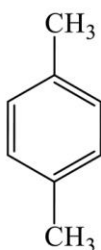
بنزوئیک اسید (۳)



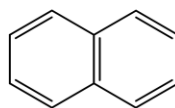
استیرن (۴)



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.

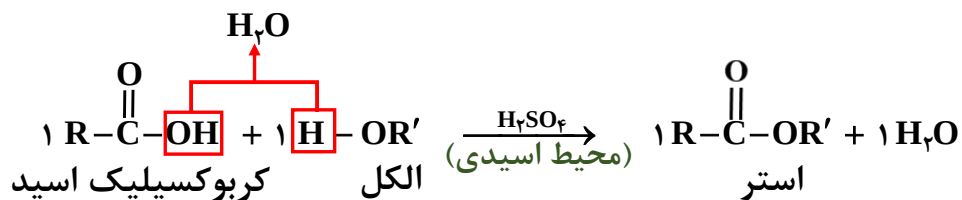
۵- پارازایلن در حضور $(KMnO_4)$ پتاسیم پرمنگنات، اکسایش می‌یابد و به ترفتالیک اسید تبدیل می‌شود در نفت موجوده!

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

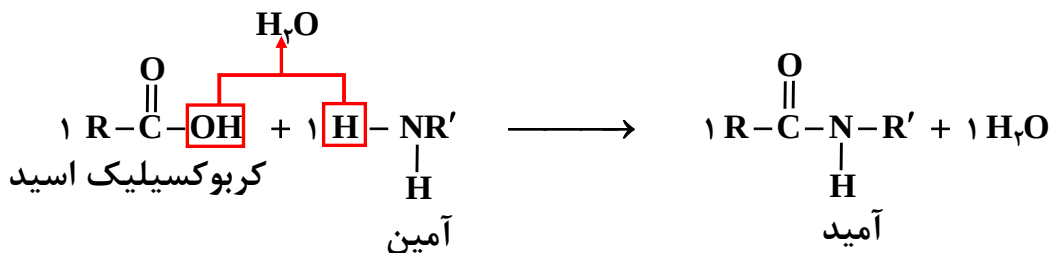
۷- نفتالن (جامد سفیدرنگ) به عنوان ضد بید برای نگه‌داری فرش و لباس کاربرد دارد.

واکنش‌های گروه عاملی

(۱) واکنش استری شدن:

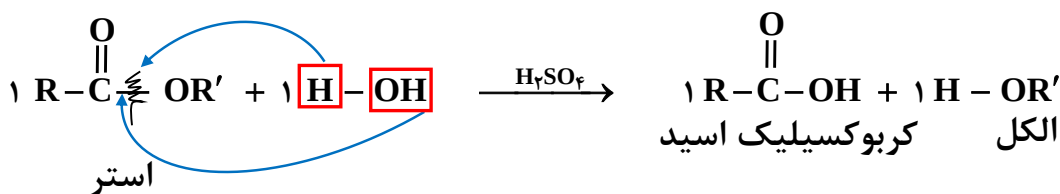


(۲) واکنش آمیدی شدن:

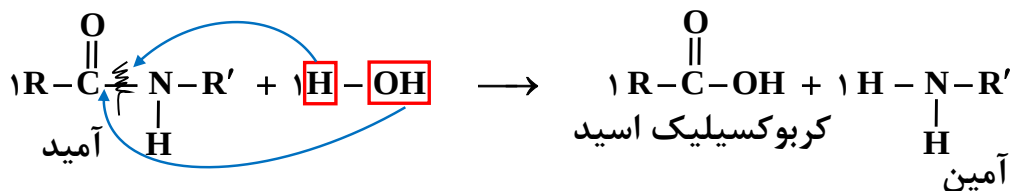


واکنش‌های فوق در جهت برگشت نیز انجام پذیرند، که در جهت برگشت آن‌ها آبکافت نامیده می‌شود.

(۳) آبکافت استر:



(۴) آبکافت آمید:



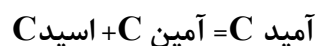
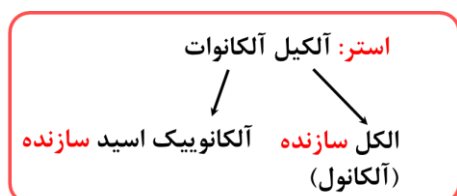
توجه:



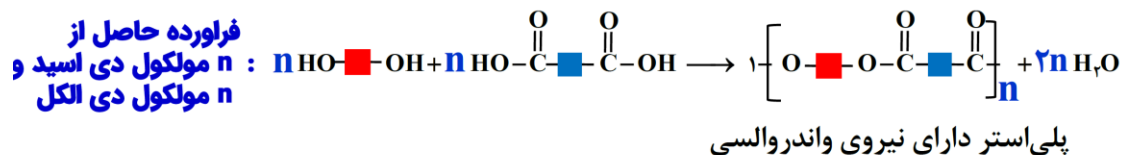
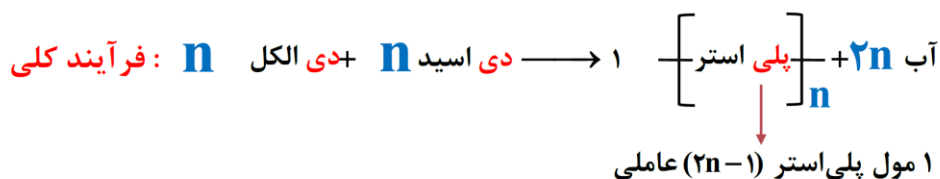
(۶) وقتی (الکل و اسید) و (آمین و اسید) هر دو تک‌عاملی باشند ضرایب همه‌ی مواد ۱ است و کاهش جرم به دلیل خروج آب است.

(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



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!

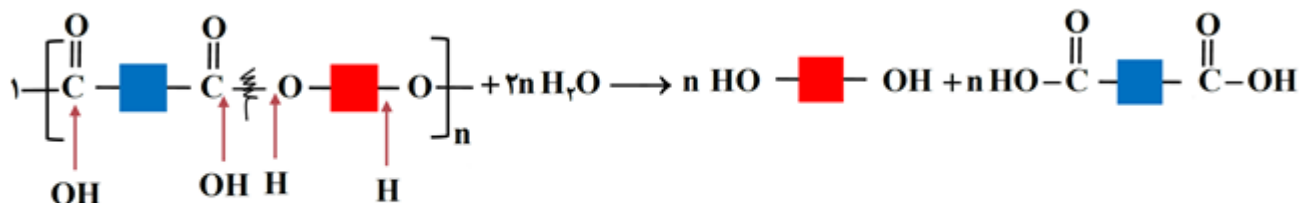
۳- استراتژی رد گزینه:

(۱) ریتم پلی استر با دی اسید و دی الکل: $\text{OO} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} \text{OO}$ یا $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} \text{OO}$

(۲) دسته بیلها عوض نمی شن!

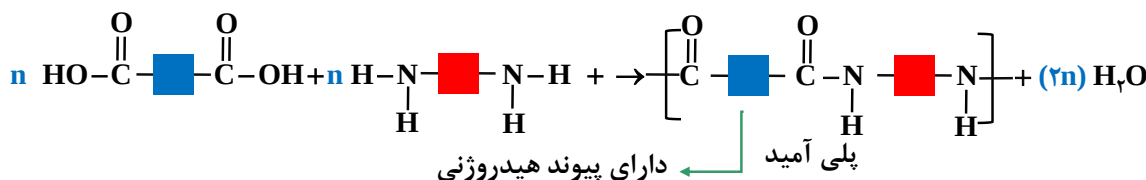
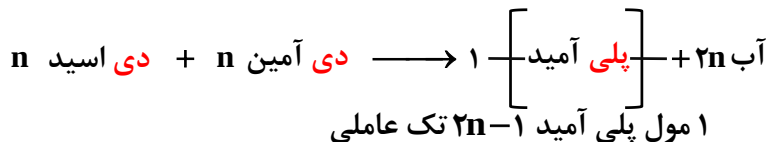
۴- آبکافت پلی استر:

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.

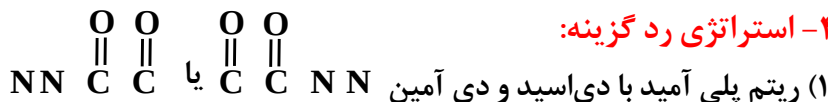


۳- روش رسم واحد تکرارشونده:

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

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

۴- استراتژی رد گزینه:

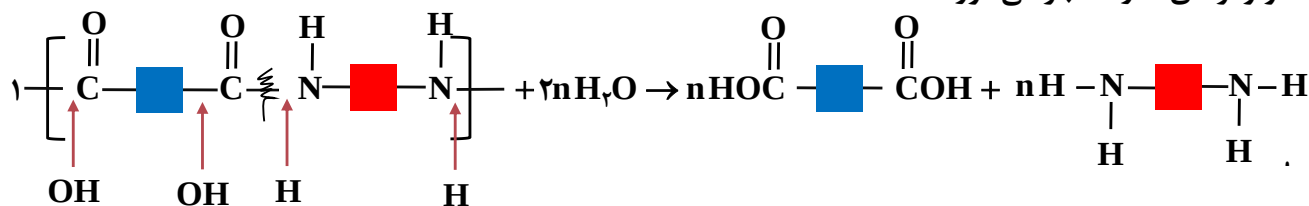


(۱) ریتیم پلی آمید با دی اسید و دی آمین

(۲) دسته بیل ثابتۀ عوض نمی شه!

(۳) تعداد هیدروژن های متصل به نیتروژن چک کن!

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: الیاف، نخ و پارچه پلی استری

۶- کاربرد

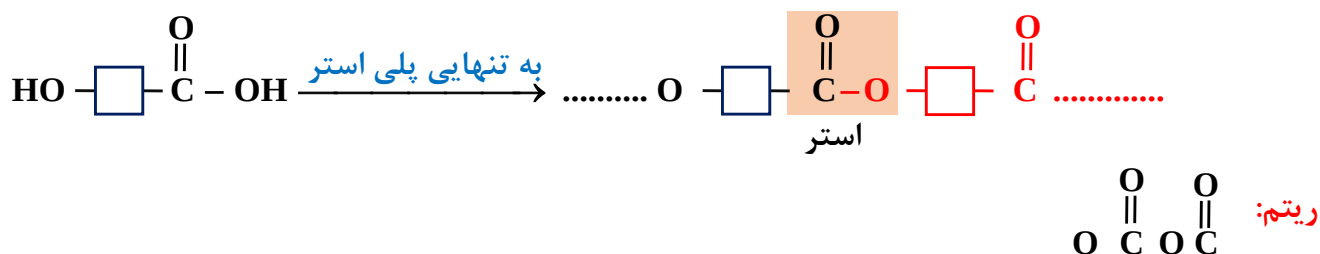
طبیعی: در مو، ناخن، پوست بدن انسان و هم چنین در شاخ حیوانات و پشم گوسفند وجود دارد.

پلی آمیدها

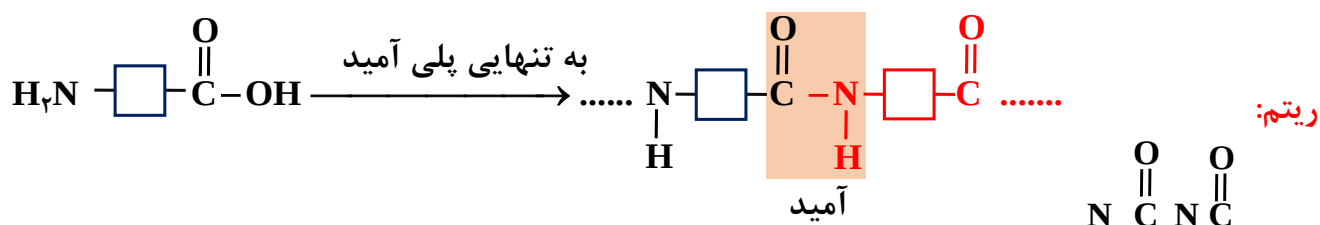
ساختگی: کولار یکی از معروف ترین آنها است. این پلیمر از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم تر است. از کولار در تهیه ی تایر اتومبیل، قایق بادبانی، لباس های مخصوص مسابقه ی موتورسواری و جلیقه ی ضد گلوله استفاده می شود. پوشاک دوخته شده از کولار سبک و بسیار محکم بوده و در برابر ضربه، خراش و بریدگی مقاوم است.



(۱) اگر یک مولکول هم دارای عامل اسید و هم دارای عامل الکلی 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.

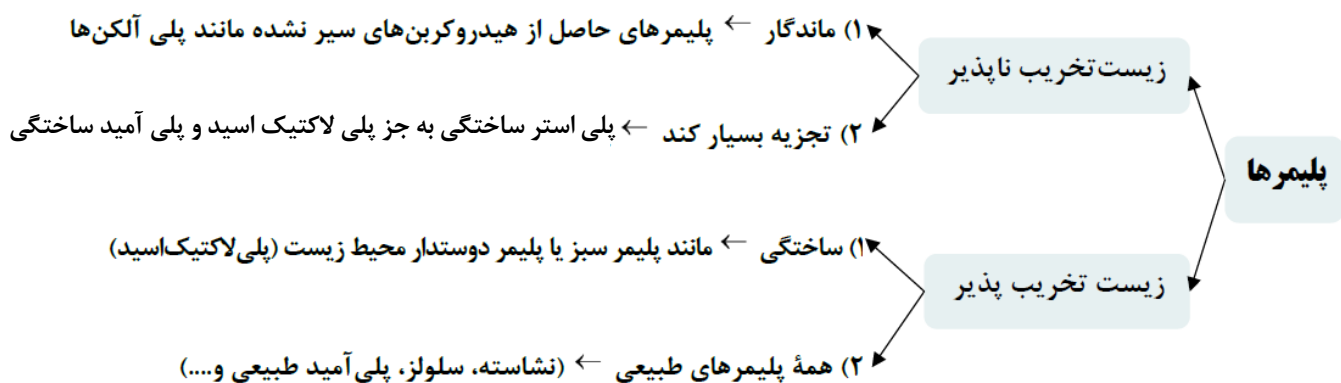


رمز میوه‌ها:

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 $\xleftarrow{\text{پلیمری شدن}}$ 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 بر جای 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، نیشکر و ذرت منابع غنی از نشاسته اند.
- ۳) گلوکز (دارای مزه شیرین) $\xrightarrow{\text{گرما یا کاتالیزگر}}$ آب (رطوبت) + نشاسته

این واکنش به آرامی انجام می شود.

پلیمرهای ماندگار:

پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیر نشده 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 سیر شده 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 آنها 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.

جمع‌بندی استر شدن و آمیدی شدن

آب ۱ + استر تک عاملی ۱ $\longrightarrow$ الکل تک عاملی ۱ + اسید تک عاملی ۱

آب ۱ + آمید تک عاملی ۱ $\longrightarrow$ آمین تک عاملی ۱ + اسید تک عاملی ۱

آب ۲n + پلی استر (n) $\longrightarrow$ الکل دو عاملی n + اسید دو عاملی n
 (n-1 عامل استری)

آب ۲n + پلی آمید (n) $\longrightarrow$ آمین دو عاملی n + اسید دو عاملی n
 (n-1 عامل آمیدی)

الکل دو عاملی ۱ + اسید دو عاملی ۱ $\longrightarrow$ HO - C(=O) - [] - استر - [] - OH + H₂O

آمین دو عاملی ۱ + اسید دو عاملی ۱ $\longrightarrow$ HO - C(=O) - [] - آمید - [] - NH₂ + H₂O

آب + پلی استر $\xrightarrow{\text{به تنهایی}}$ الکل $\xrightarrow{\text{به تنهایی}}$ اسید

آب + پلی آمید $\xrightarrow{\text{به تنهایی}}$ آمین $\xrightarrow{\text{به تنهایی}}$ اسید

آب ۲ + دی استر ۱ $\longrightarrow$ الکل تک عاملی ۲ + اسید دو عاملی ۱

آب ۲ + دی استر ۱ $\longrightarrow$ الکل دو عاملی ۱ + اسید تک عاملی ۲