



حفظیات هدایای زمینی

- ۱- همه مواد طبیعی و همه مواد ساختگی از زمین به دست می آیند و دوباره از طریق بازیافت با فرسایش به کره زمین برمی گردد.
- ۲- پس به تقریب جرم کل مواد کره زمین ثابت است.
- ۳- مقایسه استخراج و مصرف منابع: معدنی < فسیلی < فلز
- ۴- با گذشت زمان، استخراج و مصرف ۳ منبع گفته شده، افزایش یافته است.
- ۵- پراکندگی منابع در جهان دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی است.
- ۶- 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!

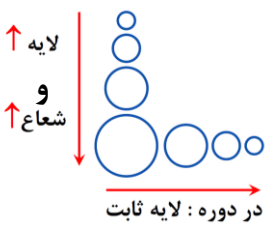
روندهای تناوبی یا قانون دوره‌ای عناصر

- 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 مجاله تر.
- ۳- مقایسه شعاع اتمی

۴- 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:

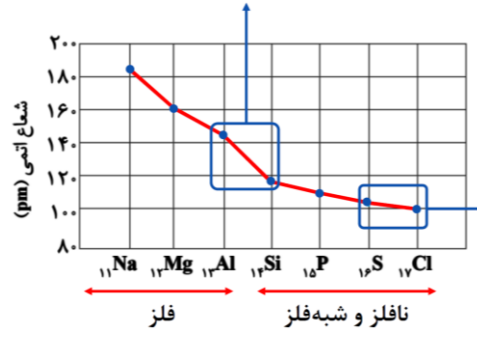


تعداد پروتون‌ها بیشتر  $\Leftarrow$  جاذبه هسته به الکترون‌ها بیشتر  $\Leftarrow$  شعاع کمتر  $\downarrow r$  و  $\uparrow P$

۵- بررسی شعاع اتمی در دوره سوم

- ۱- از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می یابد.
- 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) به طور کلی کاهش می یابد.
- ۴- اختلاف شعاع اتمی عناصر متوالی (شیب نمودار) در فلزها بیش تر از نافلزها است.

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



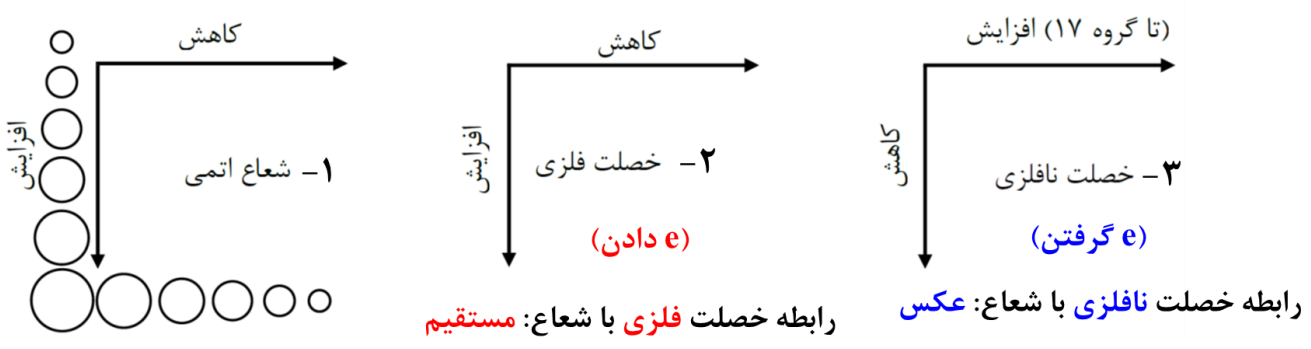
(S, Cl) کمترین اختلاف در متوالی‌ها

فلز و شبه‌فلز

SSSSSS :  
GIRL  
GIRL  
GIRL



۶- قوانین دوره‌ای در جدول

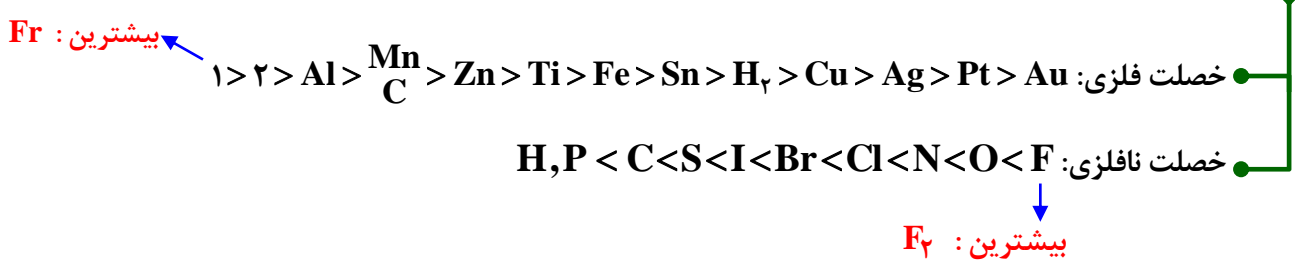


۷- واکنش پذیری  
 عناصر اصلی در یک دوره یا یک گروه

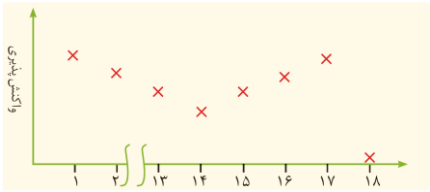
فلز ← افزایش شعاع اتمی ← افزایش خصلت فلزی ← افزایش واکنش پذیری فلز

نافلز و شبه فلز ← افزایش شعاع اتمی ← کاهش خصلت نافلزی ← کاهش واکنش پذیری نافلز و شبه فلز

۸- ترتیب خصلت فلزی و خصلت نافلزی در کل جدول



واکنش پذیری عناصر دوره دوم و سوم:



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

۲- بیشترین واکنش پذیری

- گروه ۱: فلز
- گروه ۱۷: نافلز

و

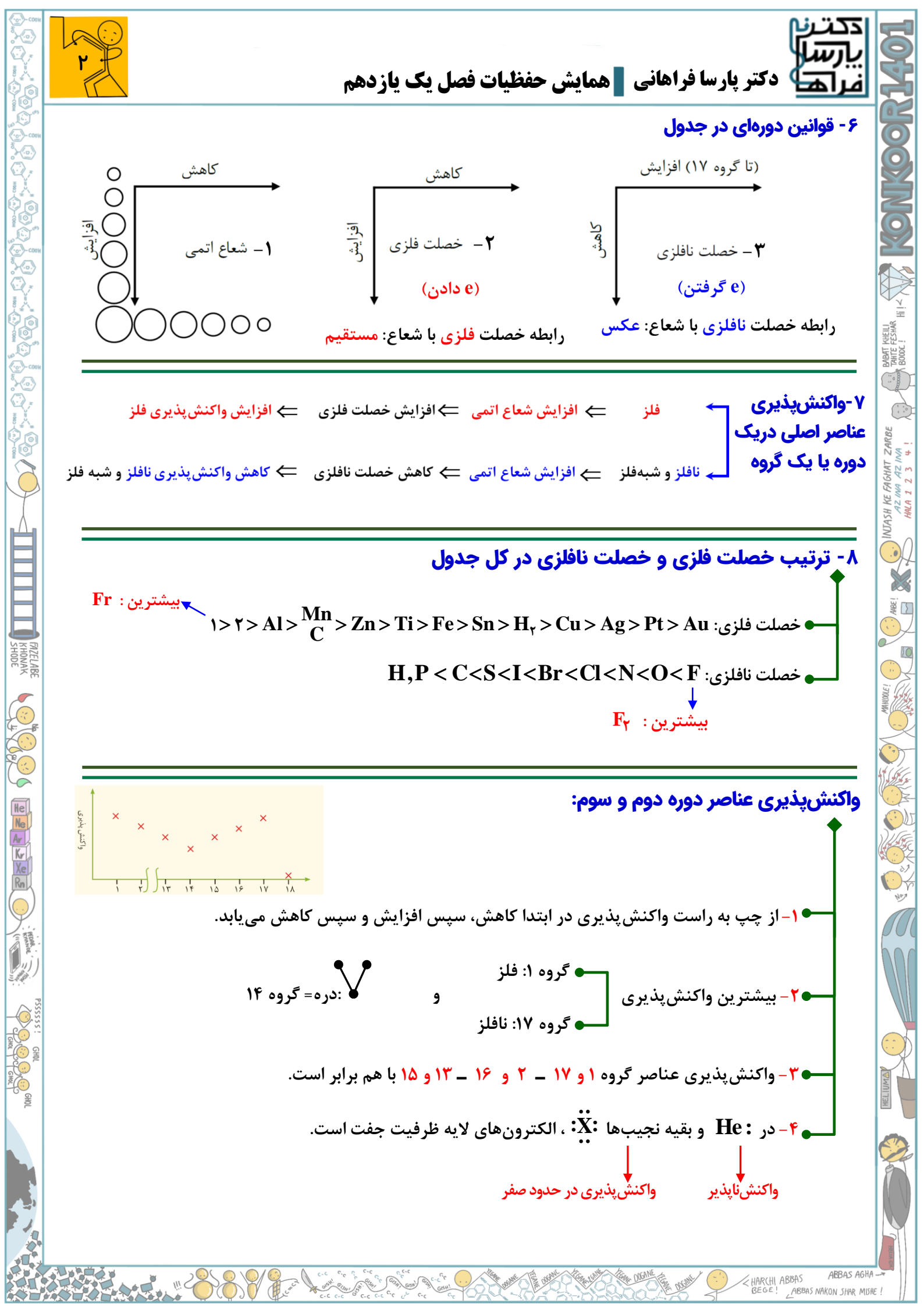
دوره = گروه ۱۴

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

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

واکنش ناپذیر

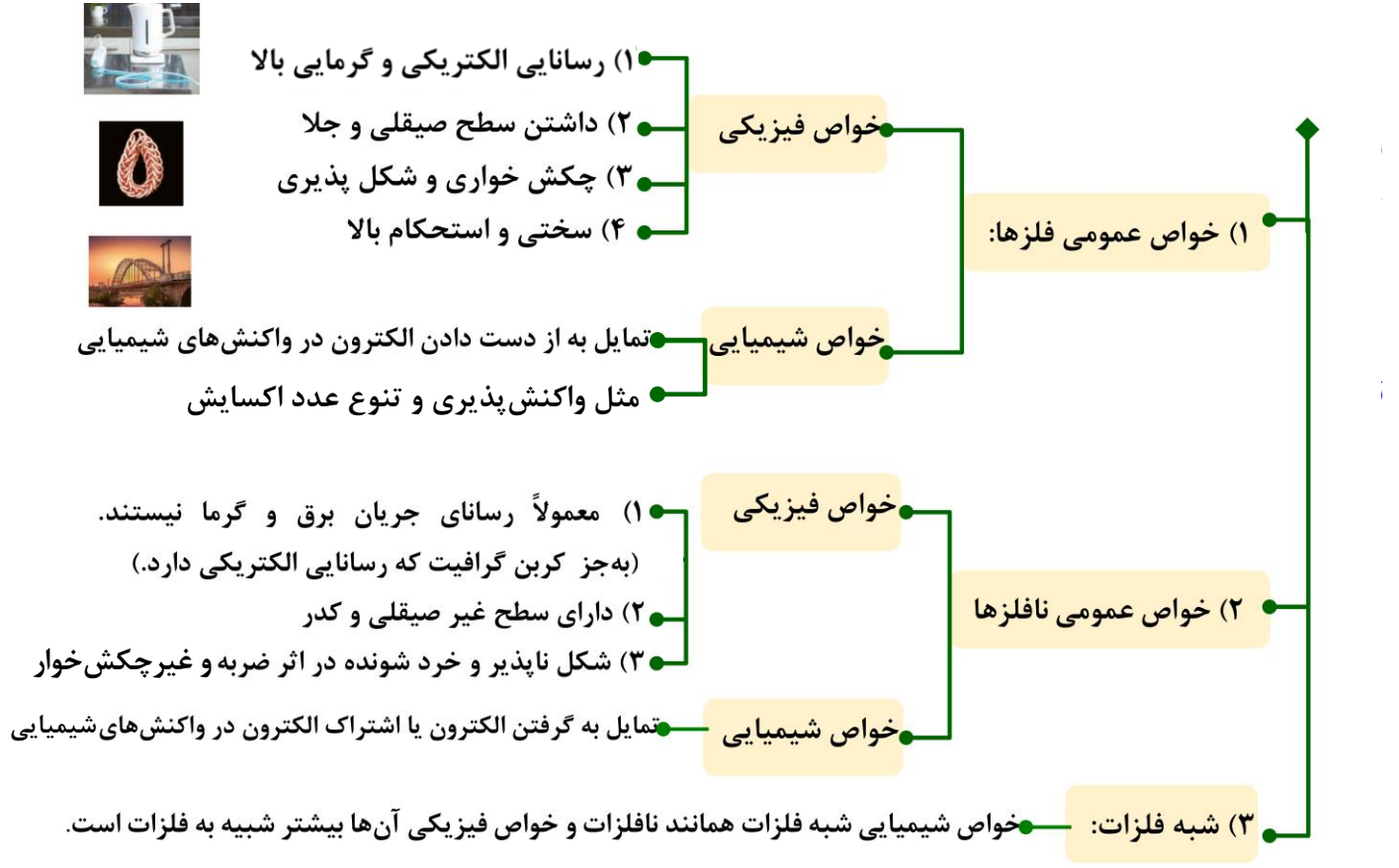
واکنش پذیری در حدود صفر





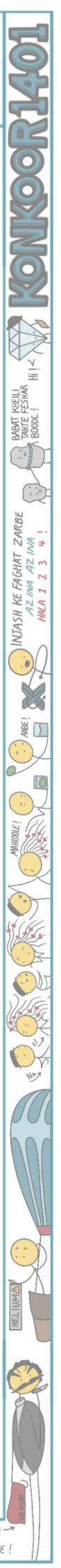
دسته‌بندی عناصر جدول تناوبی

عناصر جدول تناوبی بر اساس رفتار فیزیکی و شیمیایی در سه دسته فلز، شبه‌فلز و نافلز طبقه‌بندی می‌شود.



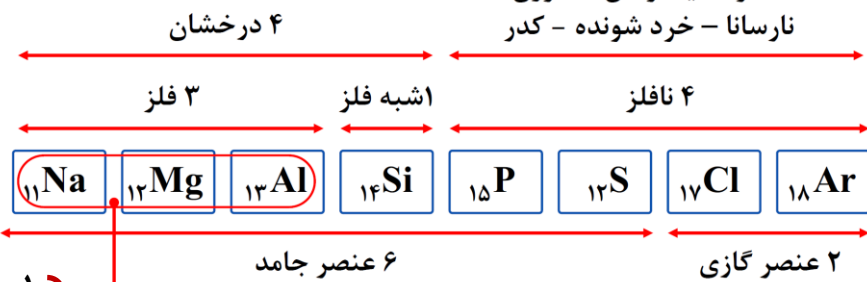
چرا خواص فیزیکی آنها بیشتر شبیه فلزات است؟

زیرا برخلاف فلزات شکننده‌اند و در اثر ضربه خرد می‌شوند، 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



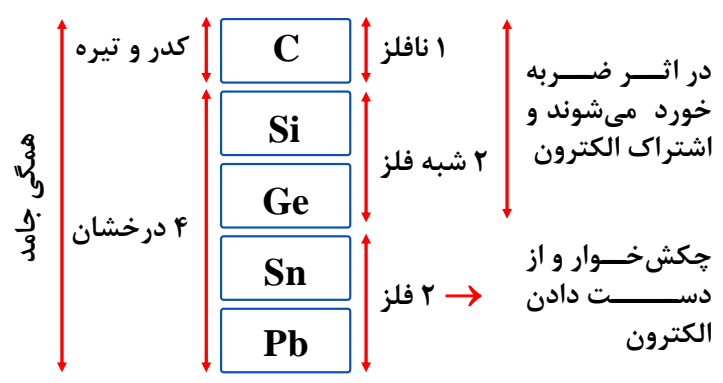
- ۱- رسانای خوب برق و گرما
- ۲- چکش خوار
- ۳- الکترون از دست می دهند

تعداد: ۴ نافلز < ۲ فلز < ۱ شبه فلز  
۴ رسانا دارد که ۳ فلز رسانای خوب برق و گرما و ۱ رسانای ضعیف برق و گرما است.

۵ عنصر توانایی اشتراک الکترون دارند: نافلزها و Si

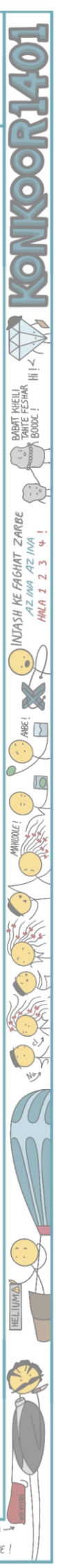
۳ آنیون و ۳ کاتیون پایدار دارند و ۴ عنصر درخشان اند: فلزها و Si

گروه ۱۴:



- گرافیت C: رسانای خوب برق
- Si و Ge: رسانای ضعیف برق و گرما
- Sn و Pb: رسانای خوب برق و گرما

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 قلبایی: 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.

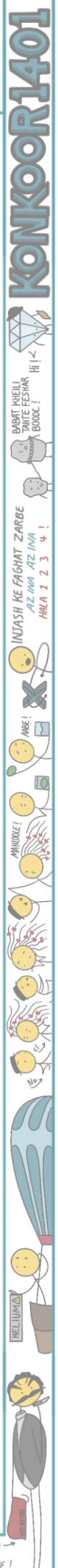
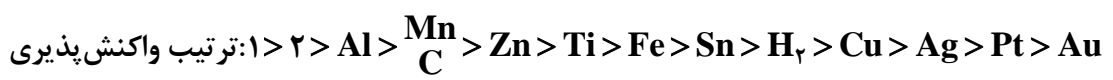
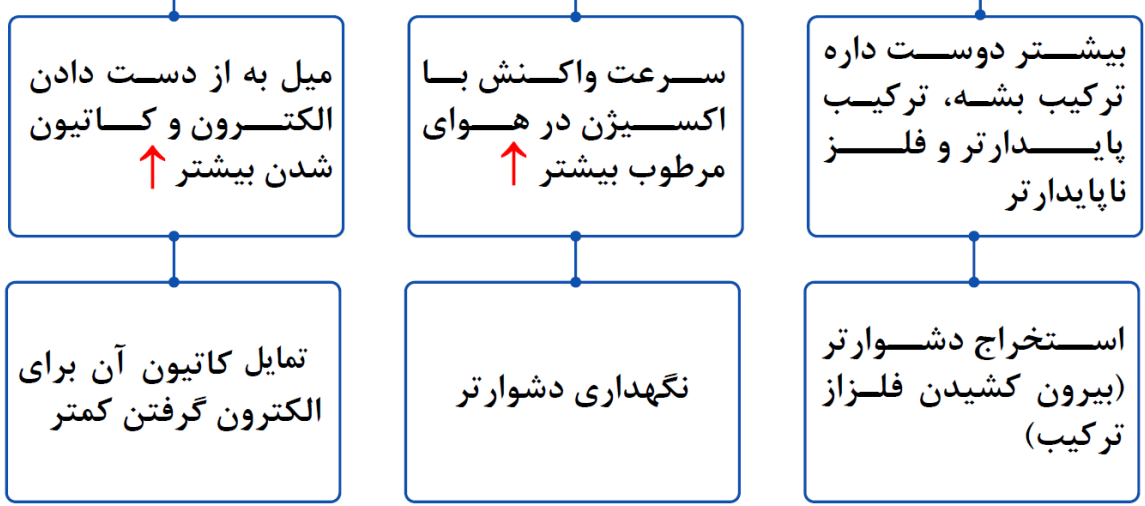
نام هالوژن	شرایط واکنش با $H_2$
گاز $F_2(g)$ : $2s^2 2p^5$ $9F$	حتی در $200^\circ C$ - به سرعت
گاز زرد رنگ $Cl_2(g)$ : $3s^2 3p^5$ $17Cl$	در دمای اتاق به آرامی
مایع سرخ رنگ $Br_2(l)$ : $4s^2 4p^5$ $35Br$	بالای $200^\circ C$
جامد $I_2(s)$ : $5s^2 5p^5$ $53I$	بالای $400^\circ C$

افزایش شعاع  
کاهش خصلت نافلزی  
کاهش واکنش پذیری

۱- کاربرد در چراغ جلی خودروها

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

واکنش پذیری فلز ↑



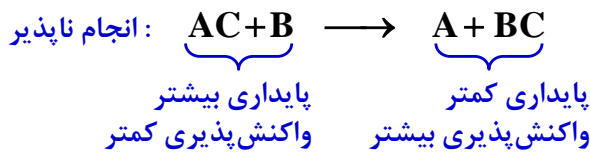


### واکنش انجام می‌شه یا نمی‌شه!

۱- واکنش طبیعی یا انجام‌پذیر یا خودبه‌خودی: واکنشی است که در آن فرآورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها، پایداری بیشتر و 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 وحشی‌ترن، واکنش انجام‌پذیره!

۴- اگر برای فلز واسطه بین بار ۲ و ۳ گیر کردی ۲۲!

۵- C به CO<sub>2</sub> تبدیل می‌شه و Ti به TiO<sub>2</sub> تبدیل می‌شه!

استخراج: باید واکنش بدن فلز پوره بیرون آزاد شه!

نگهداری: نباید واکنش بدن وگرنه ظرف سوراخ می‌شه!

### واکنش ترکیب - ترکیب

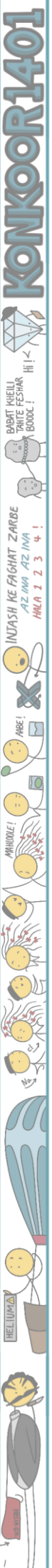
۱- جای فلز رو با فلز عوض کن و با همون بار یونها ترکیب یونی بنویس!

۲- شرط انجام واکنش تشکیل رسوب است!

۳- رسوب‌های کتاب درسی:

AgCl	BaSO <sub>4</sub>	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Mg(OH) <sub>2</sub>	(RCOO) <sub>2</sub> Ca	(RCOO) <sub>2</sub> Mg	Fe(OH) <sub>2</sub>	Fe(OH) <sub>3</sub>
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.

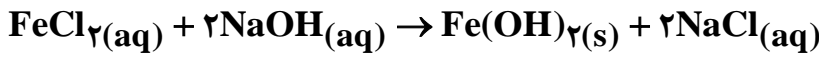




چگونه می‌توان فلز موجود در یک نمونه را شناسایی کرد؟

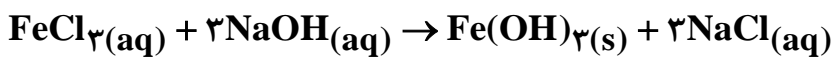
برای شناسایی کاتیون موجود در یک محلول تنها کافی است یک ترکیب یونی به محلول اضافه کرده که آنیون آن با کاتیون مورد نظر، ترکیب نامحلول با رنگ مشخص تولید کند.

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



محلول بی‌رنگ رسوب سبزرنگ محلول بی‌رنگ محلول سبزرنگ

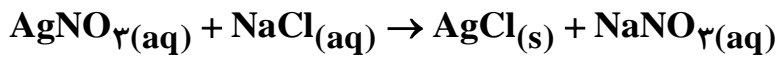
مثال (۲) شناسایی یون  $Fe^{3+}$ : ← افزودن باز  $(OH^-)$ !



محلول بی‌رنگ رسوب قرمز قهوه‌ای محلول بی‌رنگ محلول زردرنگ

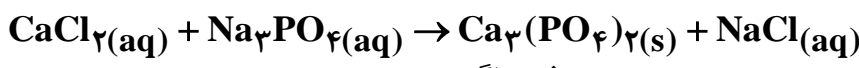


مثال (۳) شناسایی یون  $Ag^+$ : ← افزودن محلول دارای  $(Cl^-)$ !



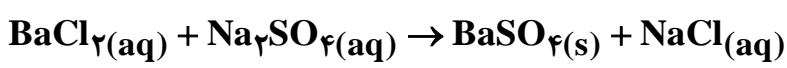
رسوب سفید رنگ

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

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

۲- نرم است و با چاقو بریده می‌شود. 

۳- رنگ شعله در واکنش با کلر ← زرد **۱۶S**

۱- فسفر سفید **۱۵P** ← زیر آب ننگه می‌دارن نسوزه



۲- فسفر قرمز ← در مجاورت هوا ننگه می‌دارن!

**۱۷Cl**



گاز زرد رنگ

خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی

تصفیه آب

جامد زردرنگ  
شعله هنگام سوختن: آبی



عنصر اصلی سازنده نفت خام  
ترکیبات آن به تنهایی از مجموع ترکیبات دیگر عناصر جدول بیش‌تر است. } کربن

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-  $^{21}Sc$  ←  $Sc^{3+}$  تنها فلز واسطه دوره چهارم که به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.

کاربرد: تلویزیون و شیشه

فیروزه: آبی

یاقوت: سرخ

زمرد: سبز

۴- وجود ترکیب فلز واسطه باعث رنگ سنگ و شیشه همیشه

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

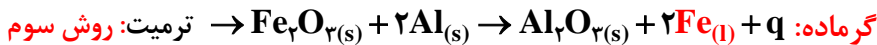
آهن سخته و سدیم نرمه!

۵- رفتارهای متفاوت فلز واسطه و اصلی (p و s) ← طلا اکسایش نمی‌یابد ولی سدیم سریع اکسید می‌شود!

استخراج

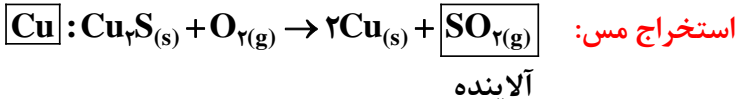
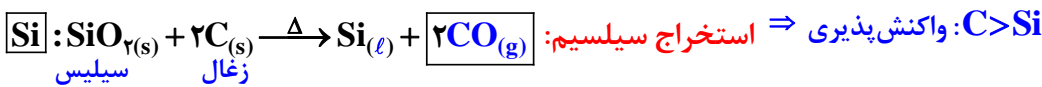
۱- برای استخراج آهن از واکنش  $Fe_2O_3$  با سدیم یا کربن استفاده می‌کنند.

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)



استخراج آهن ←

جوش دادن خطوط راه آهن → تولید آهن مذاب → هدف



فولاد و استخراج آهن از سنگ معدن

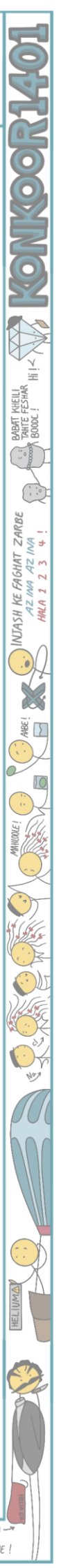
۱- پسماند سرانه سالانه فولاد ۴۰kg است.

۲xkg سنگ معدن می‌خواهد: ۲ برابر

xkg استخراج آهن } منابع معدنی دیگر می‌خواهد: همان مقدار

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

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





### مزایای بازیافت فلزها از جمله آهن:

- ۱- رد پای 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

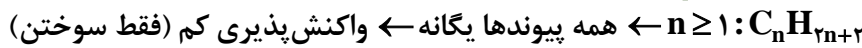
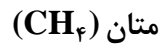
۳- میلیون ها کلوخه در اقیانوس آرام، در سطح بستر یا نیمه فرورفته پراکنده شده اند.

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

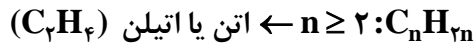




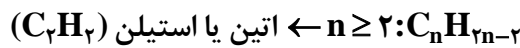
شیمی آلی هیدروکربن‌ها



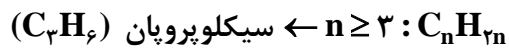
آلکان



آلکن

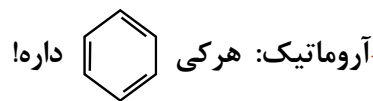


آلکین



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 ناقطبی‌اند، 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  $\uparrow$

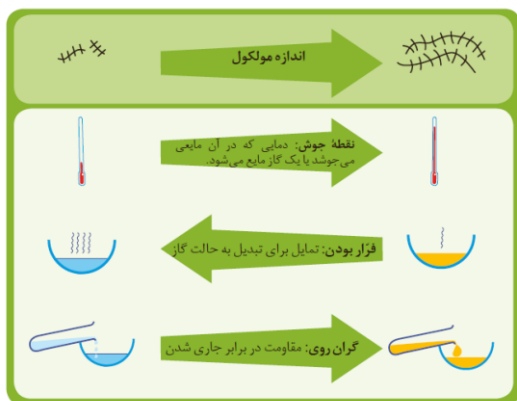
گشتاور دو قطبی آنها تغییری نمی‌کند و در حدود صفر باقی می‌ماند

چسبندگی  $\uparrow$

گرانروی  $\uparrow$

نقطه جوش  $\uparrow$

تبخیر شدن یا فرار بودن  $\downarrow$



(۱) CH<sub>4</sub> متان = گاز مرداب = گاز شهری = گاز انفجاری معدن زغال سنگ

(۲) C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> بوتان = گاز فندک: بوتان تحت فشار

(۳) C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> هگزان = تینر = رقیق کننده رنگ

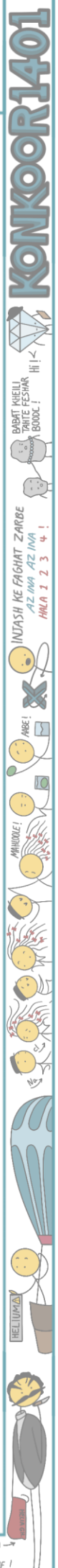
(۴) C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> اوکتان = بنزین

(۵) آلکان C<sub>10</sub> تا C<sub>15</sub> = نفت سفید

(۶) C<sub>18</sub>H<sub>38</sub> = گریس

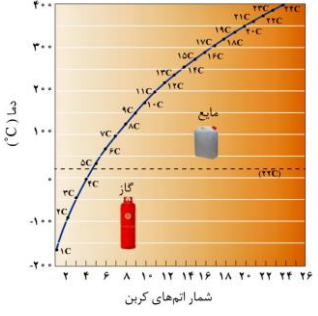
(۷) C<sub>25</sub>H<sub>52</sub> = وازلین

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





نکات ریز نقطه جوش و آلکان



۱- در دمای ۲۳°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 ≥ 5): چون آلکان ناقطبی است و مانع رسیدن آب به سطح فلز می‌شود.

۲) شستن پوست یا تماس آن با آلکان مایع (n ≥ 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<sub>2</sub> در هوای دم می‌شود ولی می‌توانند باعث خفگی شود. پس برای برداشتن بنزین از مکیدن شلنگ استفاده نکنید.

ویژگی و کاربرد آلکان

پیوند: C-C = تعداد خط  $n-1$

پیوند: C-H = تعداد  $2n+2$

کل پیوندها  $3n+1$

بیان آلکان به صورت غیرمستقیم

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

۵) ایزومر یا هم‌پار (ترکیب)

خواص فیزیکی متفاوت

خواص شیمیایی متفاوت

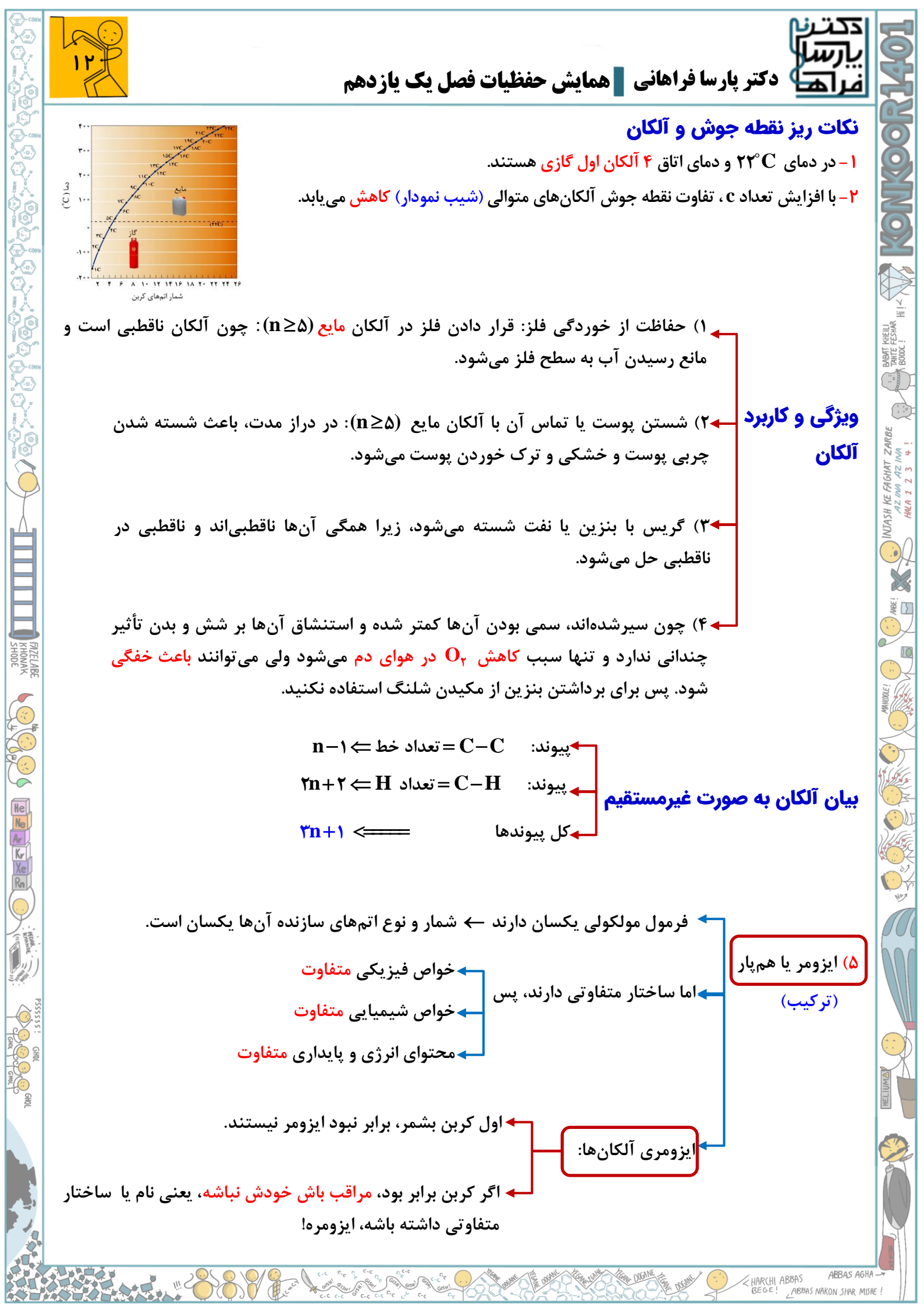
محتوای انرژی و پایداری متفاوت

اما ساختار متفاوتی دارند، پس

ایزومری آلکان‌ها:

اول کربن بشمر، برابر نبود ایزومر نیستند.

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





۴) نام‌گذاری آلکان‌ها

راست‌زنجیر: اول کربن بکش، بعد خردادیانی!

فرمول مولکولی	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>
نام	متان	اتان	پروپان	بوتان	پنتان	هگزان	هپتان	اوکتان	نونان	دکان

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

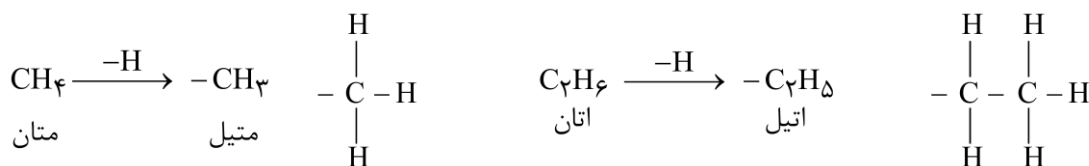
در چهار آلکان اول، پیشوندی که شمار اتم‌های کربن را مشخص کند وجود ندارد.

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، این شاخه زنجیر اصلیه!
- شماره‌گذاری از سمت رقم کمتر شاخه‌های جانبی انجام بده!
- اگر شماره‌گذاری از دو سمت کامل یکسان بود، حالا الفبا رو اولویت شماره‌گذاری قرار بده!
- نام: ابتدا شاخه‌ها براساس الفبا و سپس زنجیر اصلی!

توجه:

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



۱) الفبا رعایت شه!

۲) اتیل یکی مونده به آخر و ۲ اتیل نداریم!

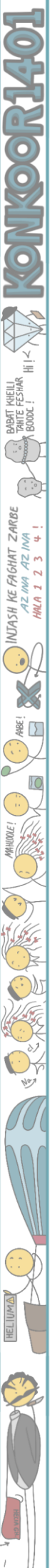
۳) چک کردن شماره‌گذاری!

اول این‌ها رو چک کن

گزینه رد کن!

توجه

فرمول بسته نوشت: از چپ به راست بیا پرانتزها رو شاخه بذار به جز CH<sub>3</sub> که زنجیر اصلی هستش!

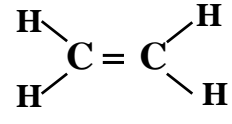




آلکن‌ها

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 می‌شوند:  $(C_nH_{2n})$



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

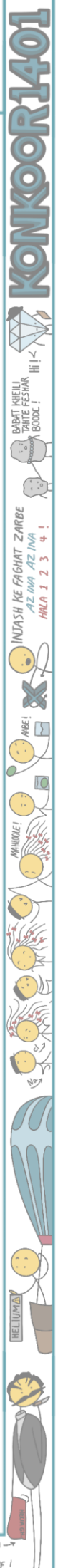
با آن انبوهی از مواد گوناگون تولید می‌شود: سنگ بنای پتروشیمی

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.

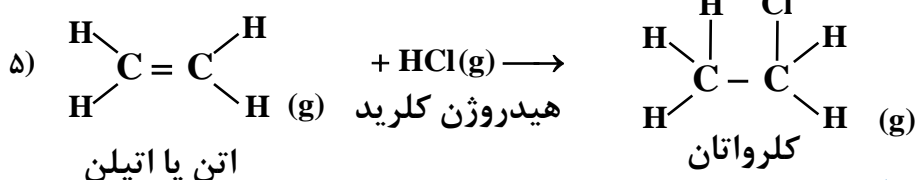
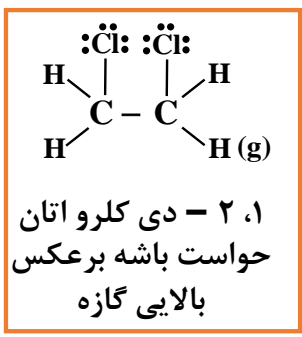
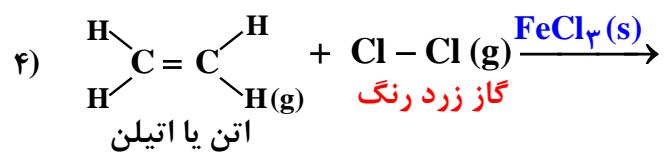
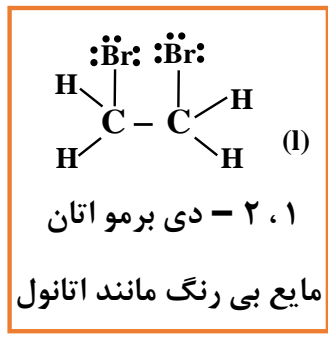
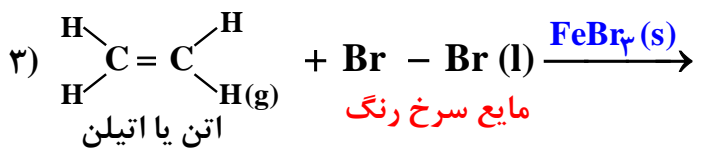
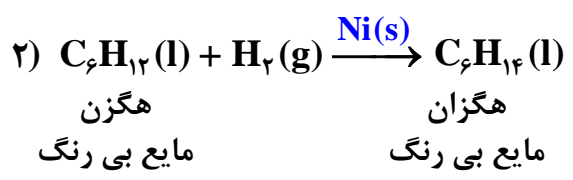
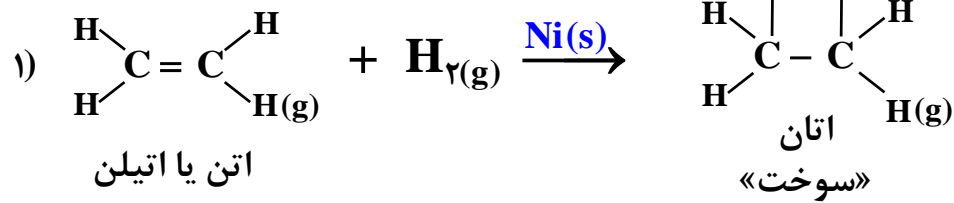
۷- واکنش آلکن‌ها: الگوریتم: یک پیوند اشتراکی از دوگانه باز می‌شه و می‌شه دوتا دست، بعد اونی که قراره

اضافه بشه تحت عنوان دو گروه می‌پرن بالا!

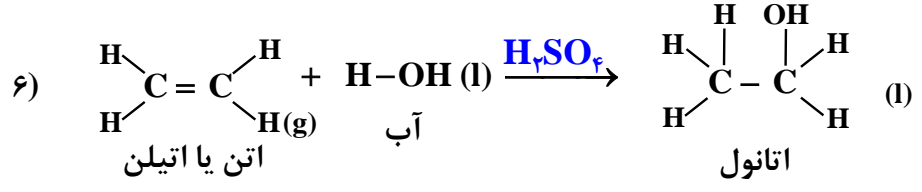




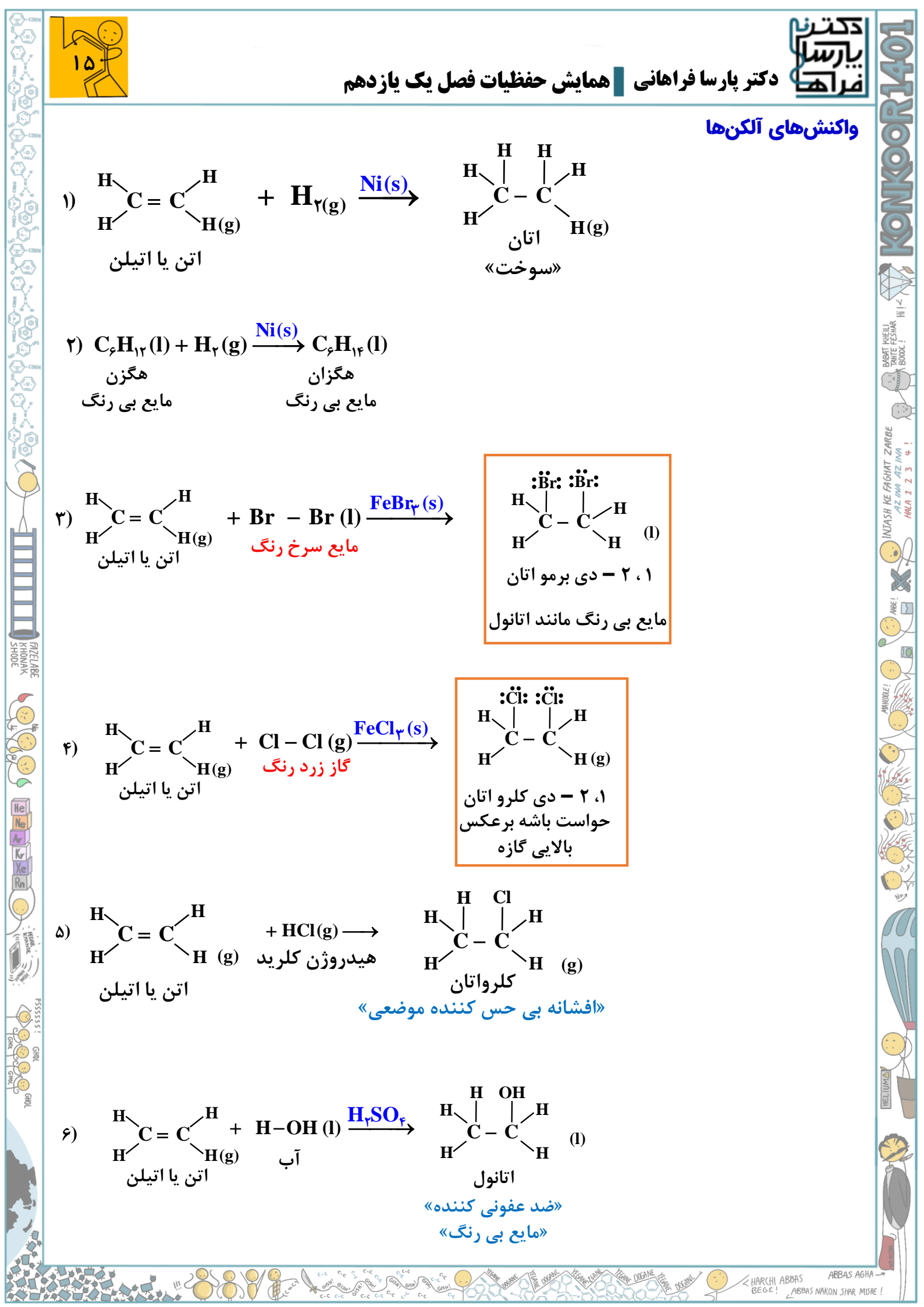
واکنش‌های آلکن‌ها



«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 می‌شود 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 می‌شود به جز پلیمری شدن!

فن آخر بروسلی در آلکن‌ها

- ۱- اگر فرآورده **۲ تا هالوژن** داشت: **X<sub>2</sub>** زدیم.
- ۲- اگر فرآورده **۱ دونه هالوژن** داشت: **HX** زدیم.

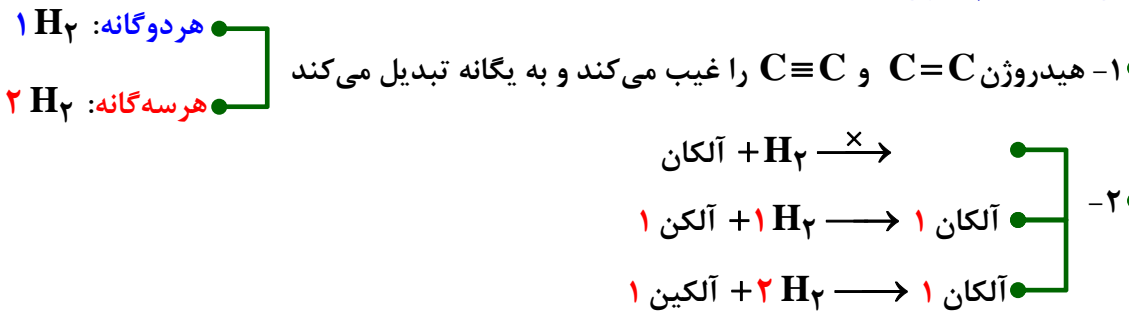
آلکین‌ها

- 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: واکنش پذیری  
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.





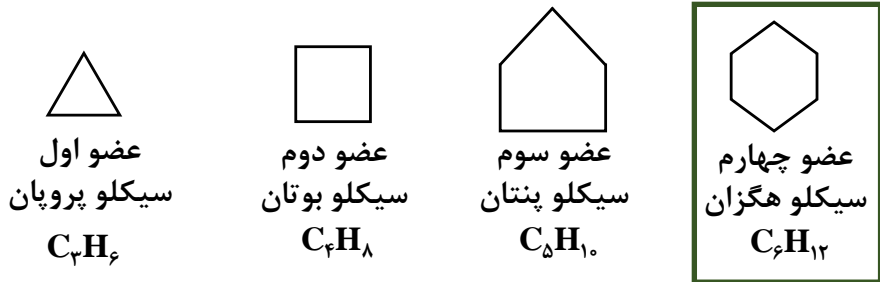
جمع بندی واکنش پذیری آلکن و آلکین



هیدروکربن های حلقوی

A: سیکلو آلکان ها  $C_nH_{2n}$ : 1- دارای حلقه هیدروکربنی هستند و همه پیوندهایش یگانه است.

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

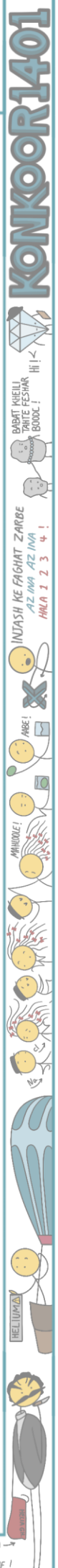
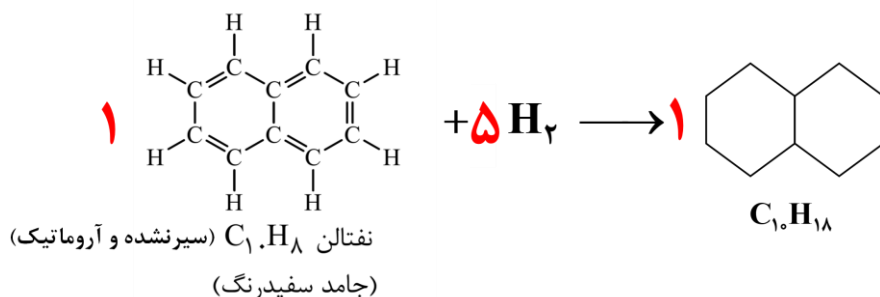
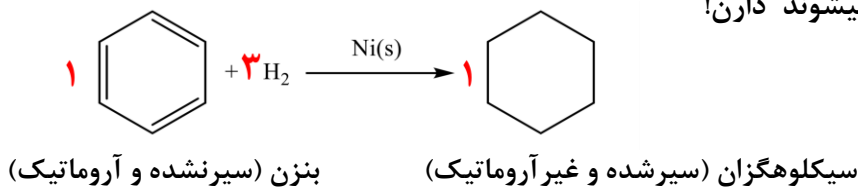


3- با آلکن ها ایزومراند ولی خواص سیکلو آلکان ها مشابه آلکان هاست و سیر شده اند و رنگ قرمز برم رو نمی برند و آروماتیک نیستند.

B: آروماتیک: 1- هرکی حلقه بنزن داره، 6 ضلعی دوگانه، یگانه، و ...

2- با 3 مولکول  $H_2$  سیر می شود، اما رنگ قرمز برم رو از بین نمی بره!

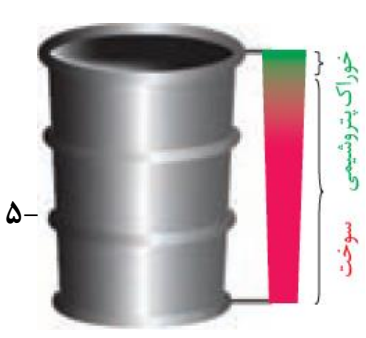
3- هیدروکربن حلقوی بعضی هاشون پیشوند دارن!





نفت خام

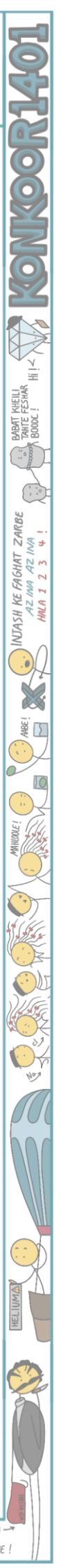
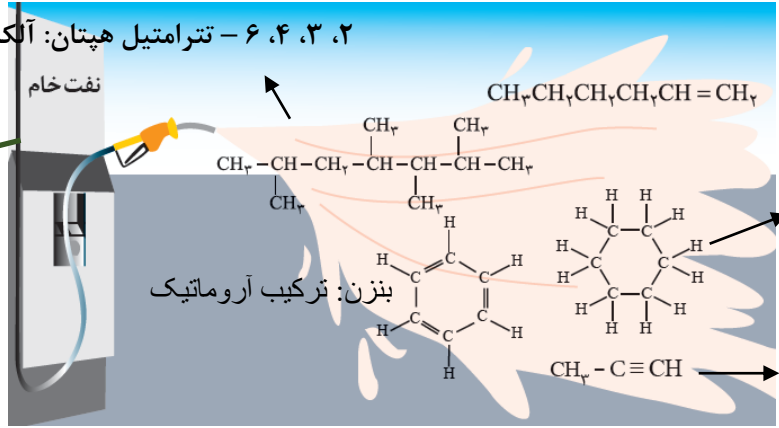
- ۱- مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه‌ای رنگ متمایل سبز: طلای سیاه
- ۲- مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی مانند هیدروکربن‌ها، برخی نمک‌ها، اسیدها و آب و .... است.
- ۳- عمدتاً هیدروکربن است و عمده این هیدروکربن‌ها آلکان بنابراین به دلیل واکنش پذیری کم آلکان‌ها، اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند و برای همین بیش از ۹۰٪ نفت رو به عنوان سوخت مصرف می‌کنند.



۱۰٪ < خوراک پتروشیمی  
 (ماده اولیه تهیه بسیاری از مواد)  
 نقش دوم نفت خام  
 ۹۰٪ > سوخت  
 (منبع تأمین انرژی)  
 نقش نخست نفت خام

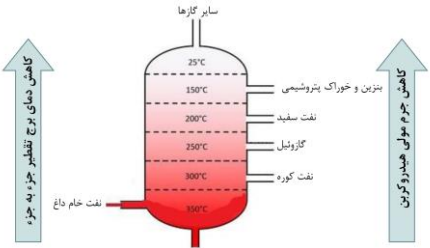
۴- مقدار نمک و اسید در نفت خام کم بوده و در نواحی گوناگون متغیر است.

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



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

در یک نوع دسته‌بندی، نفت را بر اساس چگالی و گرانشی آن به دو دسته سبک و سنگین تقسیم می‌کنند.

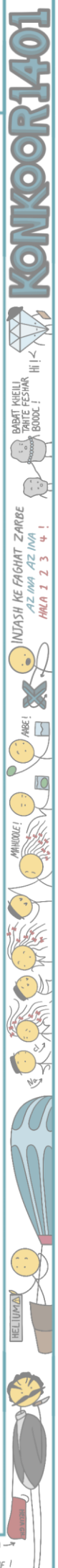
- چگالی کم و گرانشی پایین ← نفت سبک ← مثال: نفت برنت دریای شمال و نفت سبک کشورهای عربی
- چگالی زیاد و گرانشی بالا ← نفت سنگین ← مثال: نفت سنگین ایران و نفت سنگین کشورهای عربی

**گران‌ترین:** بیشترین بنزین و خوراک پتروشیمی را دارد.

**ارزان‌ترین:** کمترین بنزین و خوراک پتروشیمی را دارد.

**توجه!** در نفت‌های سنگین نسبت به نفت‌های سبک، فقط نفت کوره بیشتری وجود دارد.

مقایسه	پارامترها
نفت کوره < گازوئیل < نفت سفید < بنزین و خوراک پتروشیمی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• اندازه مولکول‌ها</li> <li>• قدرت نیروی بین مولکولی</li> <li>• گرانشی</li> <li>• چسبندگی</li> <li>• نقطه جوش</li> <li>• چگالی</li> </ul>
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





**پالایش نفت خام باعث**

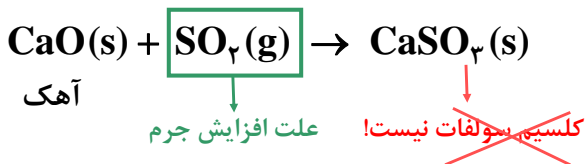
**مزیت:** سوخت ارزان برای صنایع فراهم کرده و انرژی الکتریکی ارزان تولید کرد.

**معایب:** تا ۱۰۰ سال دیگه نفت تموم می‌شه اما زغال‌سنگ که یک سوخت فسیلی است طول عمر ذخایر ۵۰۰ سال داده 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	CO <sub>۲</sub> , CO , H <sub>۲</sub> O	۰/۰۶۵
زغال سنگ	۳۰	SO <sub>۲</sub> , CO <sub>۲</sub> , NO <sub>۲</sub> , CO , H <sub>۲</sub> O	۰/۱۰۴

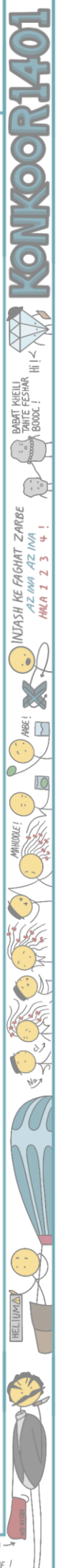
**مشکلات استفاده از زغال سنگ**

۱- آلودگی هوا  
 راهکار  
 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:  
 مقدار متان پیوسته اندازه‌گیری شود.  
 راهکار  
 استفاده از تهویه هوای مناسب و قوی

**توجه:** هنگام استخراج مس از Cu<sub>۲</sub>S ، آلاینده SO<sub>۲</sub> تولید می‌شود.





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 **فراورده‌های 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  $\theta$  است.

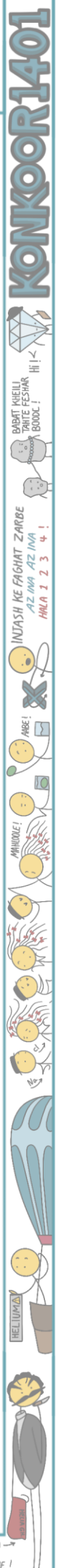
یکای دما در SI، کلوین (k) با نماد T است.

$$T = \theta + 273$$

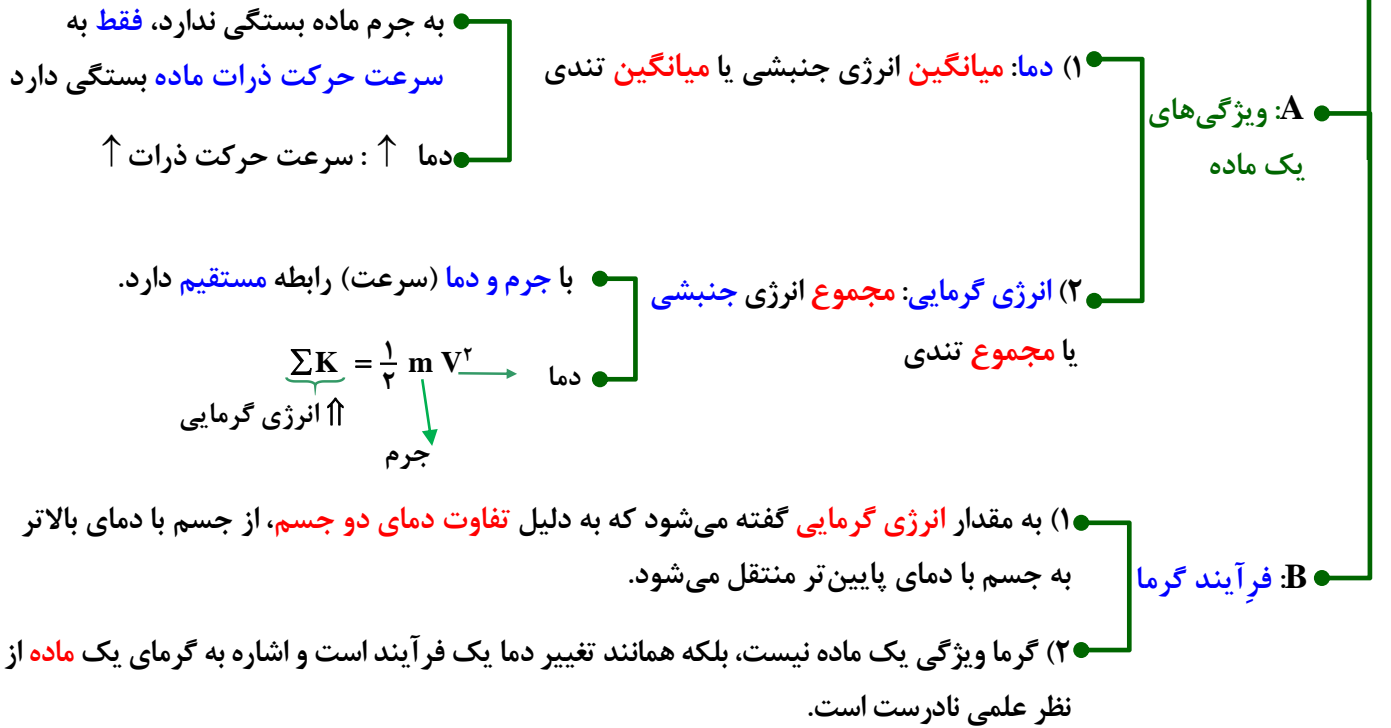
ارزش دمایی ۱°C برابر ۱k است. ←  $\Delta T = \Delta \theta$

جنبش ذرات ماده پیوسته و نامنظم است.

جزئیاتی درباره دما



مفاهیم مقدماتی ترمودینامیک

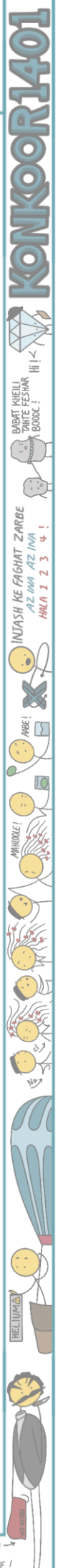


۱- یکاهای انرژی:  $1 \text{ cal} = 4/2 \text{ J}$  ,  $1 \text{ J} = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$

- 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 داره و هم به نوع ماده! ماده‌ای که ظرفیت گرمایی بیشتری داره، هم دیرتر گرم میشه، هم دیرتر سرد می‌شه!
- ۴- ظرفیت گرمایی ویژه (حفظ کن) 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.

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 60°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 همگی 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  $\theta$  آغاز می‌شود و مبادله‌ی انرژی صورت می‌گیرد، صبر می‌کنیم تا دمای سامانه  $\theta$  بازگردد، حال

می‌توانیم  $\Delta H$  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 شیمی دان‌ها به گرمای مبادله شده

در فشار ثابت، تغییر آنتالپی ( $\Delta H$ ) می‌گن!

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

$$Q_p = \Delta H = H - \text{واکنش دهنده}$$

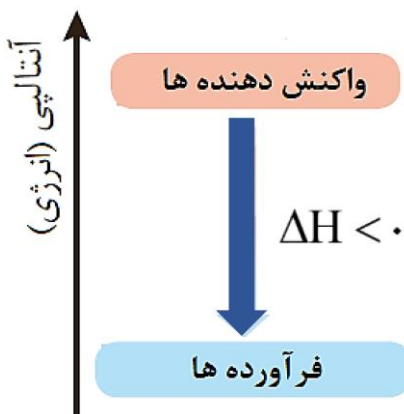
۳) آنتالپی (محتوای انرژی) یک ماده با پایداری رابطه عکس دارد.

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

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

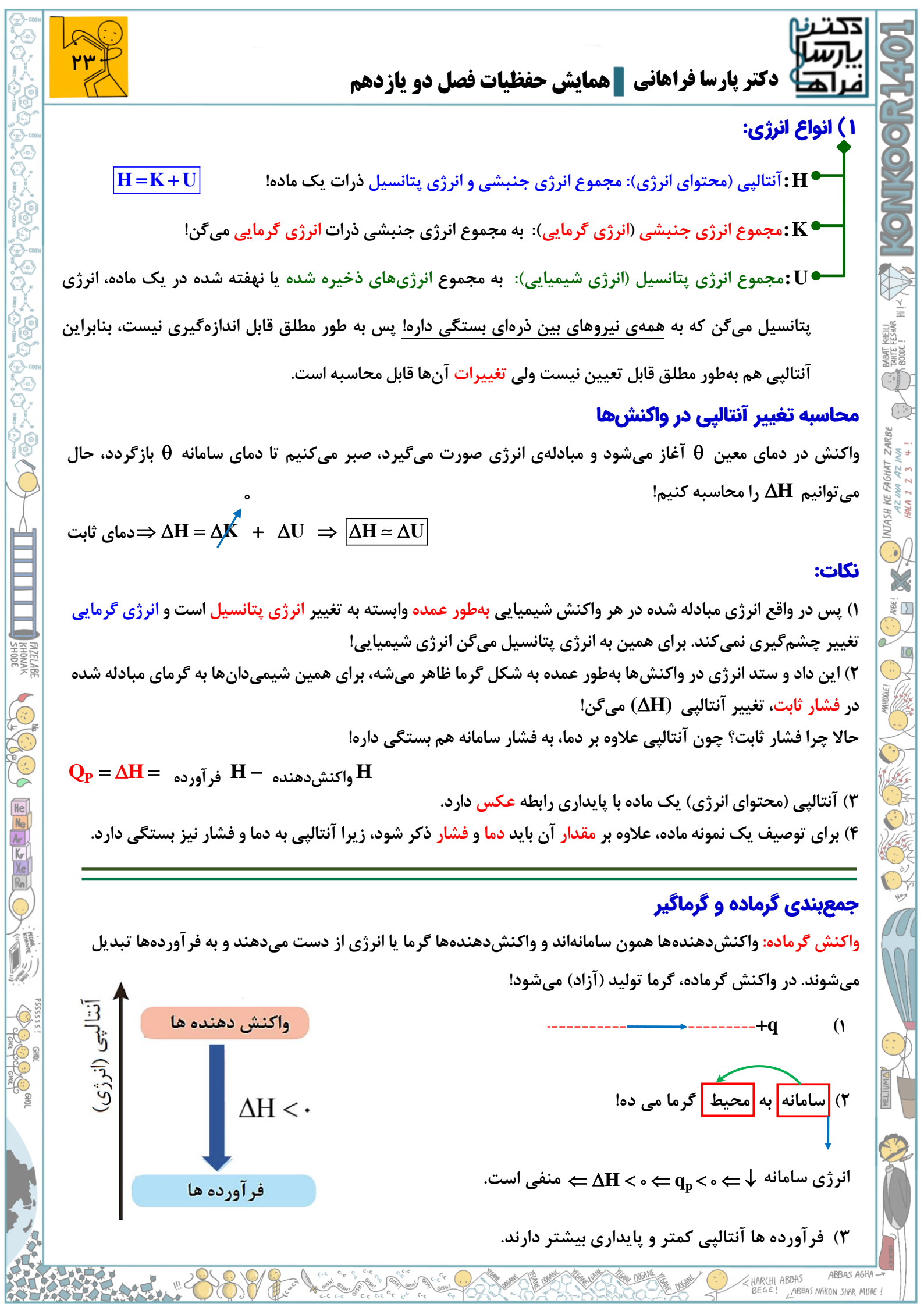


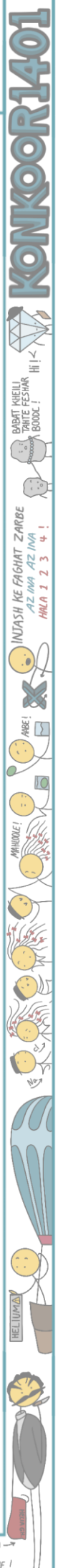
$$+q \quad (1)$$

۲) سامانه به محیط گرما می‌ده!

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

۳) فرآورده‌ها آنتالپی کمتر و پایداری بیشتر دارند.





**واکنش گرماگیر:** واکنش دهنده همون سامانه‌اند و واکنش دهنده‌ها گرما یا انرژی جذب می‌کنند و به فرآورده تبدیل می‌شوند. در واکنش گرماگیر، گرما مصرف (جذب) می‌شود!

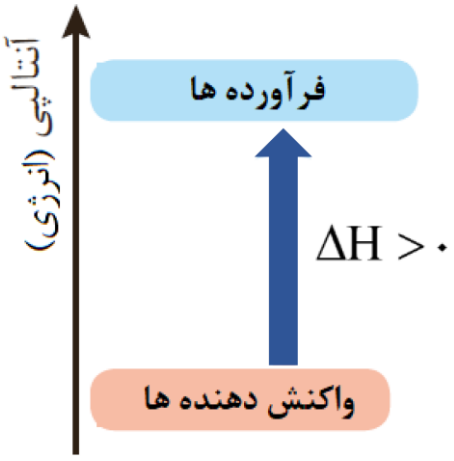


(2) سامانه از محیط گرما می‌گیره!

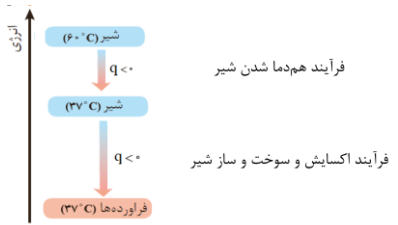
انرژی سامانه  $\uparrow \Leftarrow \Delta H > 0 \Leftarrow q_p > 0 \Leftarrow$  مثبت است.

(3) فرآورده‌ها آنتالپی بیشتر و پایداری کمتر دارند.

**نکته:** Q همیشه سمت ماده‌ی پایدارتر!



**بررسی نمودار خوردن شیر ۶°C:**



(1) هم‌دما شدن: سامانه ← شیر ← دمای شیر ↓

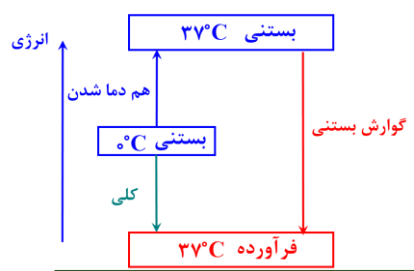
گرما ده  $q < 0$ : محیط ← بدن ← دمای بدن ↑

(2) فرآیند سوخت و ساز شیر: با این‌که دما ثابت، بازم کلی گرما مبادله می‌شه، به دلیل تغییر انرژی پتانسیل! **گرما ده  $q < 0$**

(3) همواره:  $|q| > |q|$

هم‌دما شدن سوخت و ساز  
↓  
بخش عمده انرژی آزاد شده

**نمودار خوردن بستنی ۰°C:**



۱- هم‌دما شدن ← گرماگیر ← جذب انرژی:  $\Delta H > 0$

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

۳- کلی ← گرما ده ← هم‌دمایی  $|q| > |q|$  گوارش

**عوامل مؤثر بر آنتالپی واکنش**

(1) مقدار واکنش دهنده‌ها: هرچه مقدار واکنش دهنده‌ها  $\uparrow \Leftarrow$  آنتالپی واکنش از لحاظ عددی  $\uparrow$

مثلا واکنش در ۲ ضرب بشه،  $\Delta H$ ، ۲ برابر می‌شه!

(2) دما و فشار: فقط کافیه بدونی تغییر دما و فشار،  $\Delta H$  رو تغییر می‌ده!

(3) نوع واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها

(4) حالت فیزیکی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها

(1) اول بفهمم گرما ده یا گرما گیر

(2) نمودار بکش!

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

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

(مرگی)  $N_2H_4 < N_2$

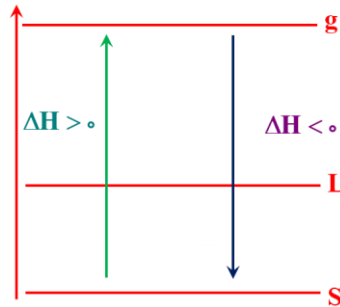
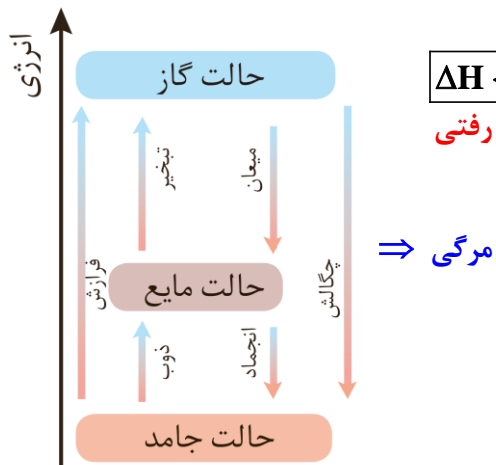
استراتژی حل



گرماگیر یا گرماده

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

(۲) تغییر حالتها نمودار SIg بکش!



هالوژن ها ( $F_2, Cl_2, \dots$ )

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

هیدروژن پراکسید ( $H_2O_2$ ) یا آب اکسیژنه

هیدرازین ( $N_2H_4$ )

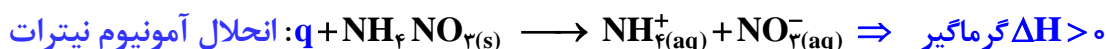
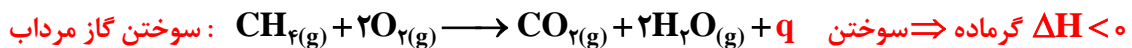
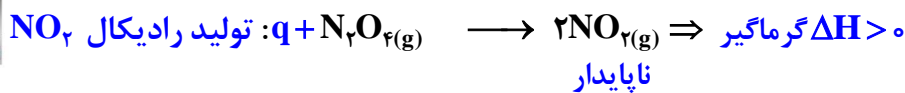
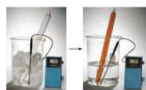
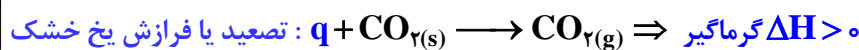
اوزون ( $O_3$ )

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  $CaCl_2 - Li_2SO_4$  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 کک 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  $\Delta H$  واکنش‌های شیمیایی

گرماسنج لیوانی

دستگاهی که به کمک آن می‌توانیم گرمای واکنش در فشار ثابت یعنی  $\Delta H$  را به روش تجربی تعیین کرد.



۱) فرآیندهای انحلال

گرماسنج لیوانی مناسب برای تعیین  $\Delta H$

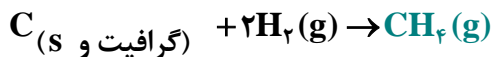
۲) واکنش‌هایی که در فاز محلول انجام می‌شوند.

روش غیرمستقیم تعیین  $\Delta H$  واکنش

- ۱- آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی یا گرماسنجی اندازه‌گیری کرد.
- ۲- پس از روش غیرمستقیم برای تعیین  $\Delta H$  آن‌ها استفاده می‌شود مانند روش دقیق قانون هس.
- ۳- لیست مهمترین واکنش‌هایی که  $\Delta H$  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



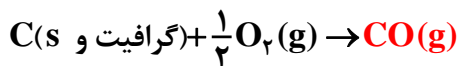
تشکیل ماده ناپایدار = مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده

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



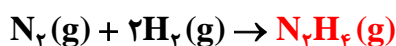
$H_2O_2$  به  $H_2O$  که پایدارتر است، تبدیل می‌شود.

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  $\Delta H$  واکنش‌های بالا (کمکی) تعیین نشد، از واکنش کمکی ماده‌ای انتخاب کن که تو واکنش نهایی نباید باشه، بهش بگو مهره سوخته، تعقیبش کن، بین 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

جدول ۳- میانگین آنتالپی برخی پیوندها

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

### تعیین $\Delta H$ واکنش به کمک آنتالپی پیوند

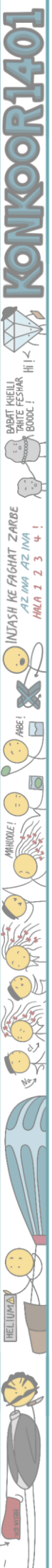
$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \sum \Delta H_{\text{D}} - \sum \Delta H_{\text{P}}$$

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

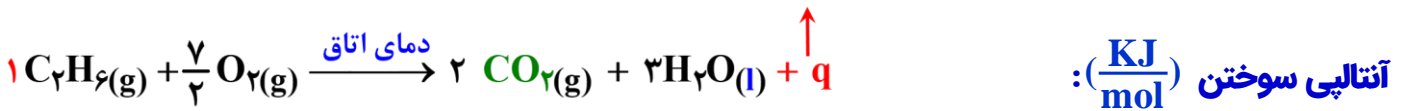




ادویه‌ها

- 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  $\text{O}_2$  کسری باشد.
- ۳) اگر گفت شرایط STP یا دمای اتاق ( $25^\circ\text{C}$ ) حالت آب مایع است.
- ۴) اگر واکنش با  $\Delta H$  وابسته به آن بیان شود، به آن واکنش **گرما (ترمو) شیمیایی** می‌گویند.

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

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

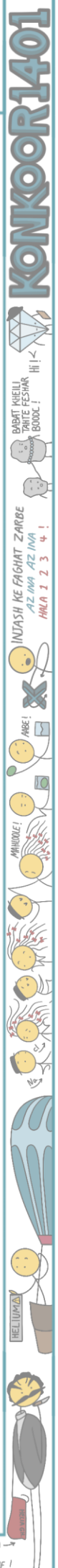
$$\left| \text{ارزش سوختی} \left(\frac{\text{KJ}}{\text{g}}\right) \right| \times \text{جرم مولی} \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}}\right) = \left| \text{آنتالپی سوختن} \left(\frac{\text{KJ}}{\text{mol}}\right) \right|$$

چند نکته خفن:

- ۱) ارزش سوختی اتان نسبت به اتانول **بیشتر** است.
- ۲) **جرم  $\text{CO}_2$**  حاصل از سوختن **یک گرم اتانول** نسبت به **یک گرم اتان کمتر** است؛ از این رو آن را **سوخت سبز** می‌نامند.
- ۳) در میان هیدروکربن‌ها، متان **بیشترین** ارزش سوختی و کمترین **آنتالپی** سوختن را دارد.

آنتالپی سوختن ارزش سوختن

- ۱- **کربوهیدرات و پروتئین و چربی** هم ماده اولیه برای سوخت و ساز یاخته‌ها هستند و هم منبع تأمین انرژی!
- ۲- در این میان فقط کربوهیدرات به گلوکز شکسته شد و گلوکز حاصل در خون حل می‌شود. **گلوکز = قند خون**
- ۳- ارزش سوختی چربی **بیش از ۲ برابر** ارزش سوختی کربوهیدرات و پروتئین است.
- ۴- ارزش سوختی **پروتئین و کربوهیدرات** یکسان است.
- ۵- ارزش سوختی بادام‌زمینی از بقیه خوراکی‌ها **بیشتره!**
- ۶- **خوراکی مخصوص مناسب عملکرد ورزش طولانی و استقامتی: چربی زیاد** داشته باشه خوبه!  
**نیاز فوری به انرژی: کربوهیدرات زیاد** داشته باشه خوبه!
- ۷- **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.



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.

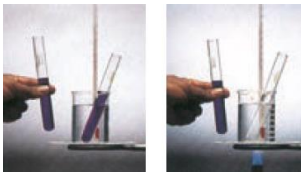
**مثال ۲:** در نافلزها مثل هالوژن ها، تأثیر شعاع بر خصلت نافلزی برعکسه، بنابراین **فلوئور** که کمترین شعاع رو داره و بیشترین خصلت نافلزی رو داره و از همه سریع تر واکنش می ده!

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.



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:** ایاف 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.



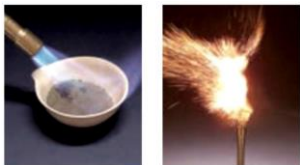
۴- سطح تماس مواد واکنش دهنده

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:** سرامیک مبدل کاتالیستی را به صورت مش ریز در میان، سرعت حذف آلاینده ها زیاد می شه.

**مثال ۳:** 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.

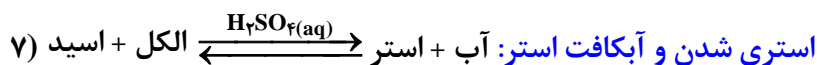
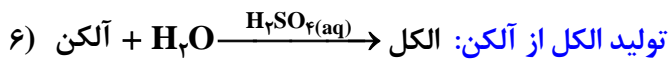
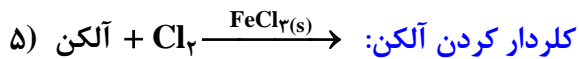
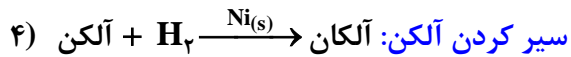
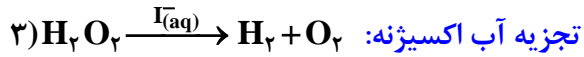
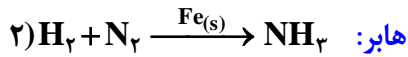
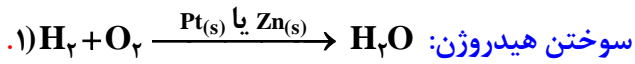


KONK00R1401  
BABAT KHEILI  
TANTE FESHAR  
BOOD!  
HI!  
INTASH KE FIGHT ZARBE  
AZ INVA AZ INVA  
HALA 1 2 3 4!  
ABE!  
MAHOLE!  
HE LUPA!  
ABBAS AGHA  
HARCHI ABBAS  
BEGE!  
ABBAS NAKON SHAR MIDRE!



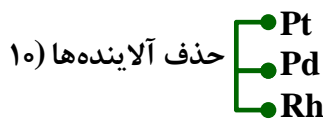
۵- کاتالیزگر

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



۸) نبود آنزیم باعث نفخ می شه → هضم کلم و حبوبات

۹) خاک باغچه بمالیم، کاتالیزگر داره سریع تر می سوزه → سوختن قند

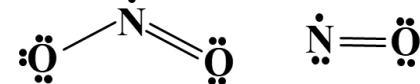


مثال ها:

۶- بازدارنده

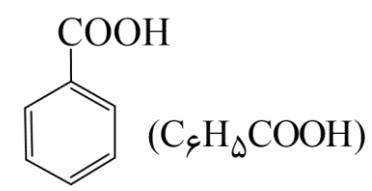
تأثیر: ترکیبات آلی سیرنشده ای به نام ریز مغذی ها هستند که به عنوان بازدارنده از انجام واکنش نامطلوب رادیکال ها با بدن جلوگیری می کند، بنابراین مانع سرطان و پیری زودرس می شه.

تعریف: رادیکال، گونه ای پراترزی 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.



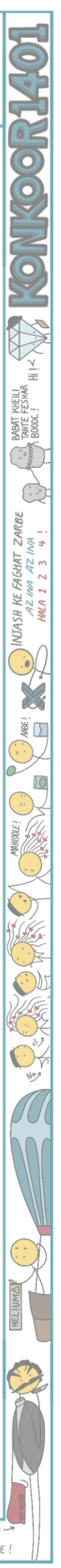
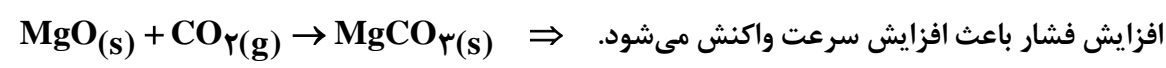
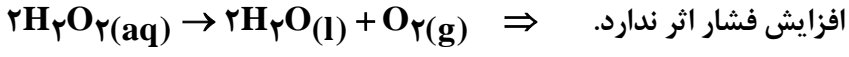
۷) نگهدارنده

سرعت واکنش های شیمیایی که منجر به فساد ماده غذایی می شود را کاهش می دهند. یکی از این مواد بنزوئیک اسید موجود در تمشک و توت فرنگی است.



۸- افزایش فشار از طریق کاهش حجم

تأثیر: فقط باعث افزایش سرعت واکنشی می شود که واکنش دهنده گازی داشته باشد، زیرا گازها برخلاف مایعات و جامدات تراکم پذیرند و غلظت گاز در اثر افزایش فشار، زیاد می شود.





چند نکته:

(۱) مقایسه سرعت چند واکنش:

انفجار ماده منفجره جامد یا مایع و تبدیل آن به حجم زیادی از گاز داغ ↓ بسیار سریع	>	تشکیل رسوب مانند واکنش NaCl با AgNO <sub>3</sub> و تشکیل رسوب سفید رنگ AgCl ↓ سریع	>	زنگ زدن آهن ↓ کند	>	تجزیه سلولز کاغذ ↓ بسیار کند
---	---	--	---	-------------------------	---	------------------------------------

(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، 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:

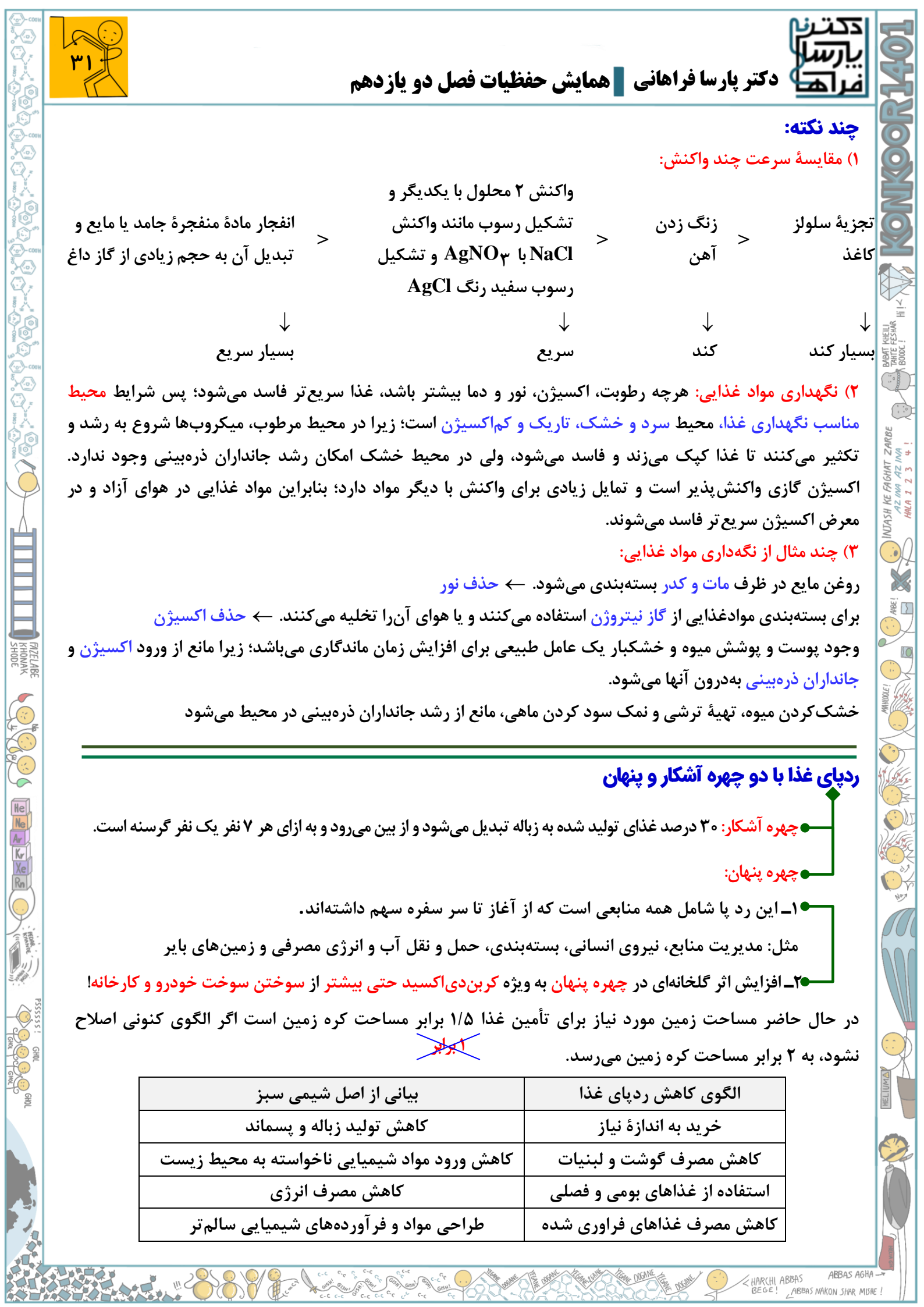
روغن مایع در ظرف مات و کدر بسته بندی می شود. ← حذف نور  
 برای بسته بندی مواد غذایی از گاز نیتروژن استفاده می کنند و یا هوای آن را تخلیه می کنند. ← حذف اکسیژن  
 وجود پوست و پوشش میوه و خشکبار یک عامل طبیعی برای افزایش زمان ماندگاری می باشد؛ زیرا مانع از ورود اکسیژن و جانداران ذره بینی به درون آنها می 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.

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

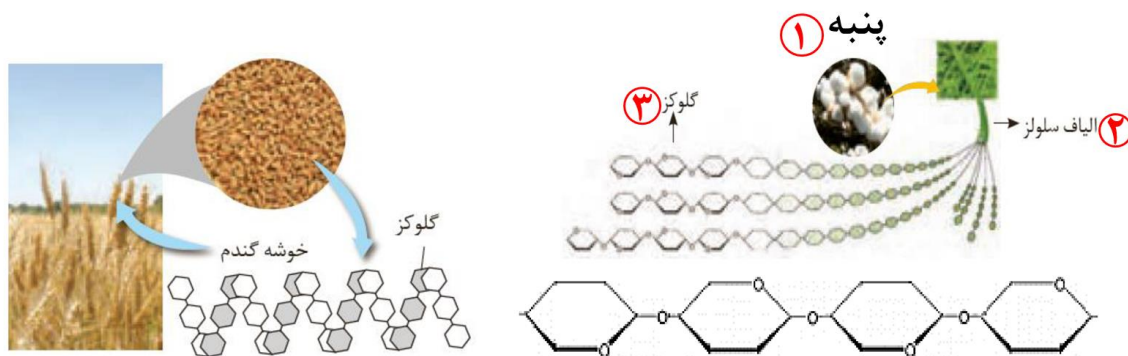


درشت مولکول‌ها

- ۱- اگر دارای بخش **تکرارشونده** باشند، **پلیمر** محسوب می‌شوند، مانند انسولین، نشاسته و گلوکز و پروتئین پشم و ابریشم
- ۲- اگر فاقد بخش **تکرارشونده** باشند، پلیمر نیستند، مانند: **روغن زیتون** ← **غیرپلیمر**
- 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- **حدود نیمی** از لباس‌های جهان از **پنبه** تهیه می‌شود و هم‌چنین پنبه در تهیه رویه مبلی، پرده، تور ماهیگیری و گاز استریل و ..... کاربرد دارد.
- ۶-  $CO_2$  و  $Br_2$  و متان و آب و آمونیاک و  $SO_2$  مولکول کوچک‌اند.

مقایسه سلولز و نشاسته:

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



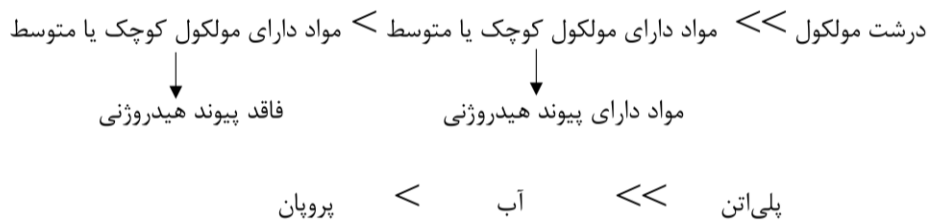
گلوکز با اتصال زیگزاگی: نشاسته

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:

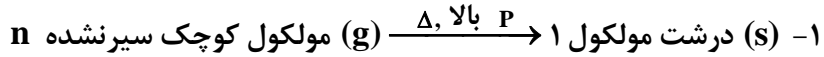


KONKOOR1401  
BABAT KHEILI  
TANTE FESHAR  
BOOD!  
HI!  
INTASH KE FIGHT ZARBE  
AZ INVA AZ INVA  
HILA 1 2 3 4!  
ABE!  
MANDE!  
HE LUPA!

FAZELABE  
KHONAK  
SHODE  
HE  
Ne  
Ar  
Kr  
Xe  
Rn  
PSSSSS!  
GHI  
GHI



پلمری شدن آلکنها

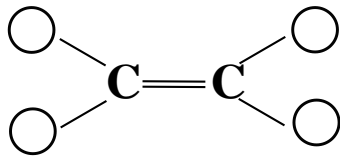


↓  
مونومر یا تک پار

↓  
پلیمر یا بسیار

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

(۳) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلمری 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.



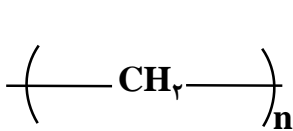
روش تعیین پلیمر آلکن

(۱) (C=C) رو بکش بیرون!

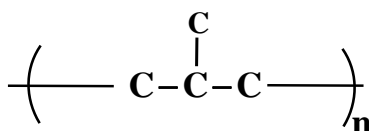
(۲) به هر کربن (C=C) باید دو گروه وصل باشه، اگر کم بود H بذار!

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

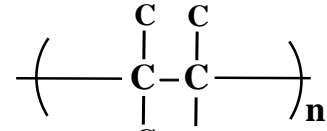
(۴) نکته کمکی: در پلیمر حاصل صرف نظر از شاخه‌های فرعی، فقط باید دو تا کربن پیوند دوگانه در زنجیر اصلی میان دو پرانتز باشند.



غ: ۱ C



غ: ۳ C



✓: ۲ C

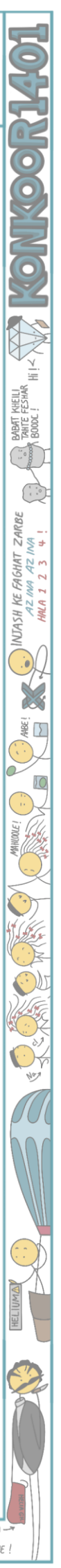
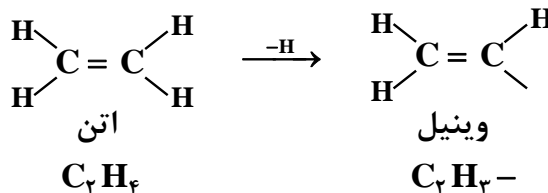
روش تعیین مونومر آلکن

(۱) زنجیر اصلی رو پیدا کن!

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

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

وینیل:

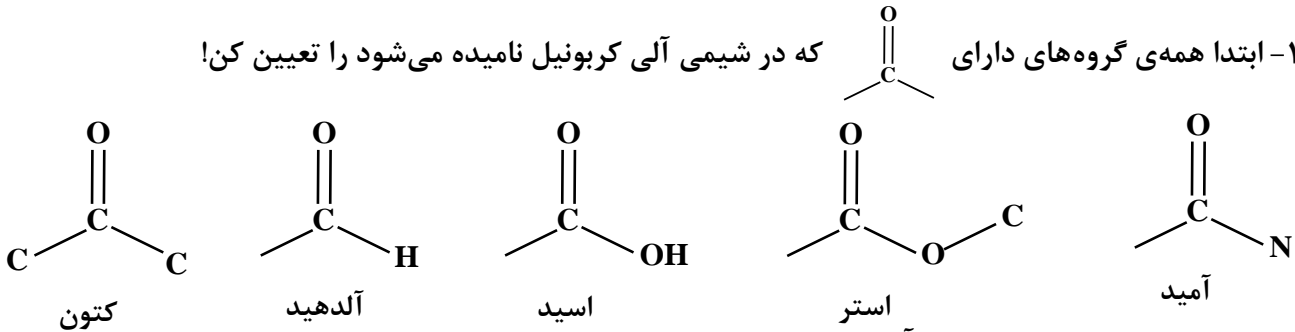






نحوه تعیین گروه عاملی

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



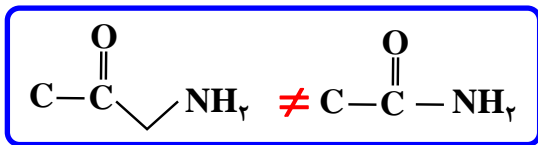
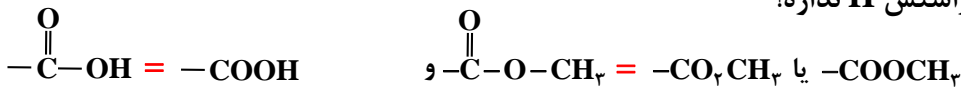
۲- سپس هر جا N دیدی: آمین (C-N)


O دیدی: اتر (C-O-C)

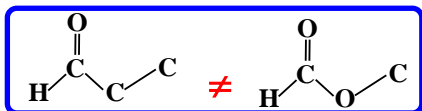
OH دیدی: الکل (هیدروکسیل) (C-OH)

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، بذاری رو کربنی که سمت راستش H نداره!



۳- ۴ تله مرگبار: 



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

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

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

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

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

۴- O بی‌اثر است.

۵- هر  $N \leftarrow +1H$  اضافه می‌کنه!

۶- هر هالوژن (....., Cl, F)  $\leftarrow -1H$  کم می‌کنه!

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

توجه مرگی:

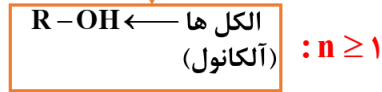


الکل و استر تک‌عاملی R بدون حلقه و سیرشده



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

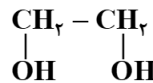
توجه: اتانول با دی متیل اتر ایزومر است ولی اتانول برخلاف دی متیل اتر پیوند هیدروژنی و نقطه جوش بالاتر دارد.



الکل یک عاملی:

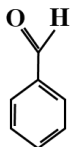
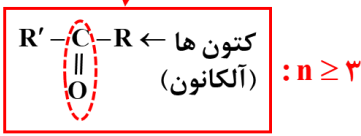
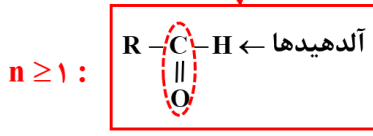
عضو اول:  $CH_3OH$  متانول (الکل چوب) مایع بی‌رنگ و سمی  
عضو دوم:  $C_2H_5OH$  اتانول (الکل میوه) مایع بی‌رنگ

الکل دو عاملی:



اتیلن گلیکول → ( $C_2H_6O_2$ )

کتون و آلدئید تک‌عاملی با R بدون حلقه سیرشده

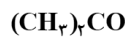
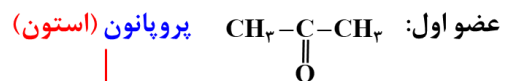


بنز آلدئید (موجود در بادام)

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:



(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

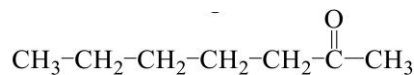
محلول سیرشده ای از آن تهیه کرد.

(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.

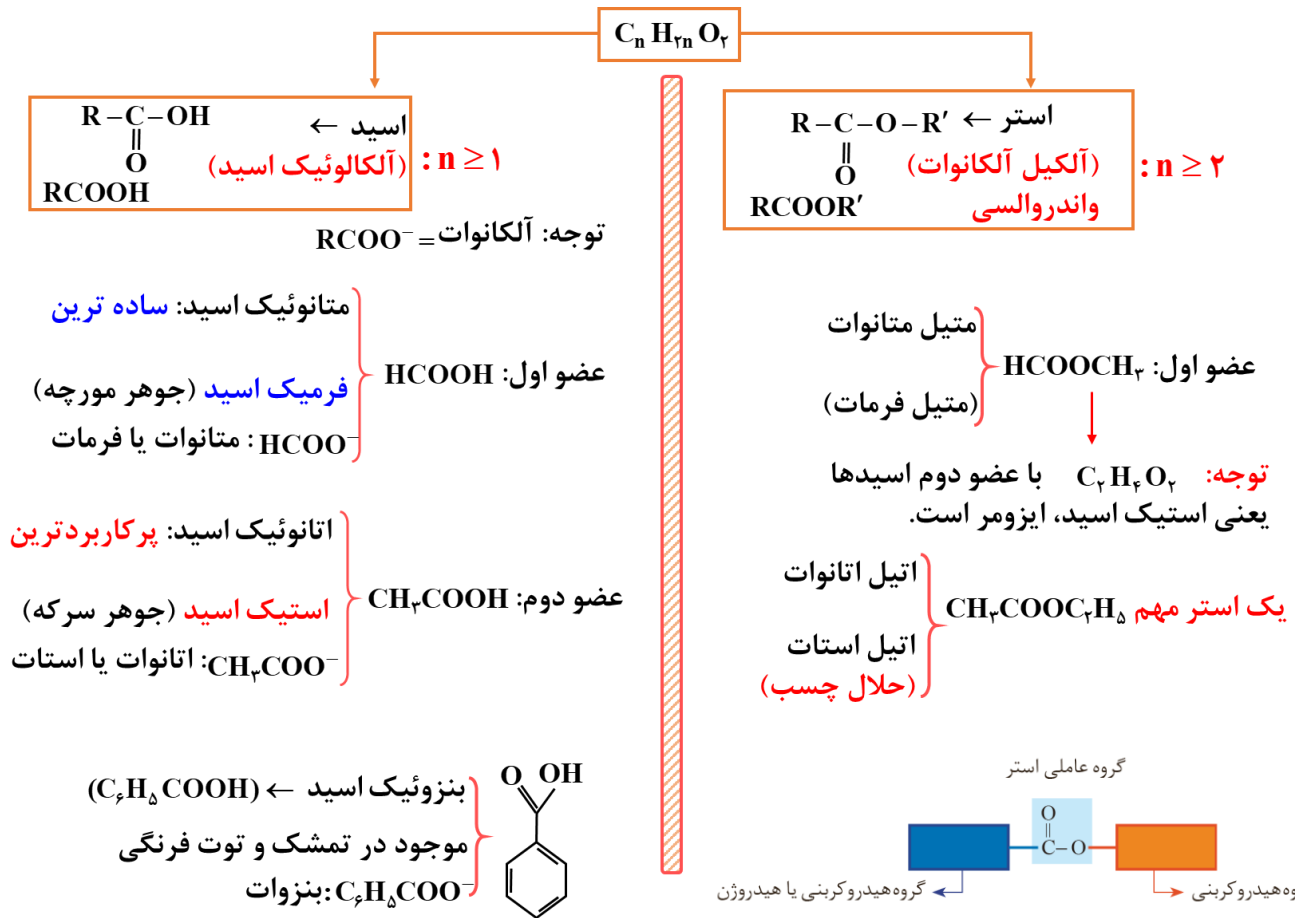


۱- آلکانون نداریم

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

~~۱- هپتانون~~

استر و اسید تک عاملی با R بدون حلقه و سیرشده



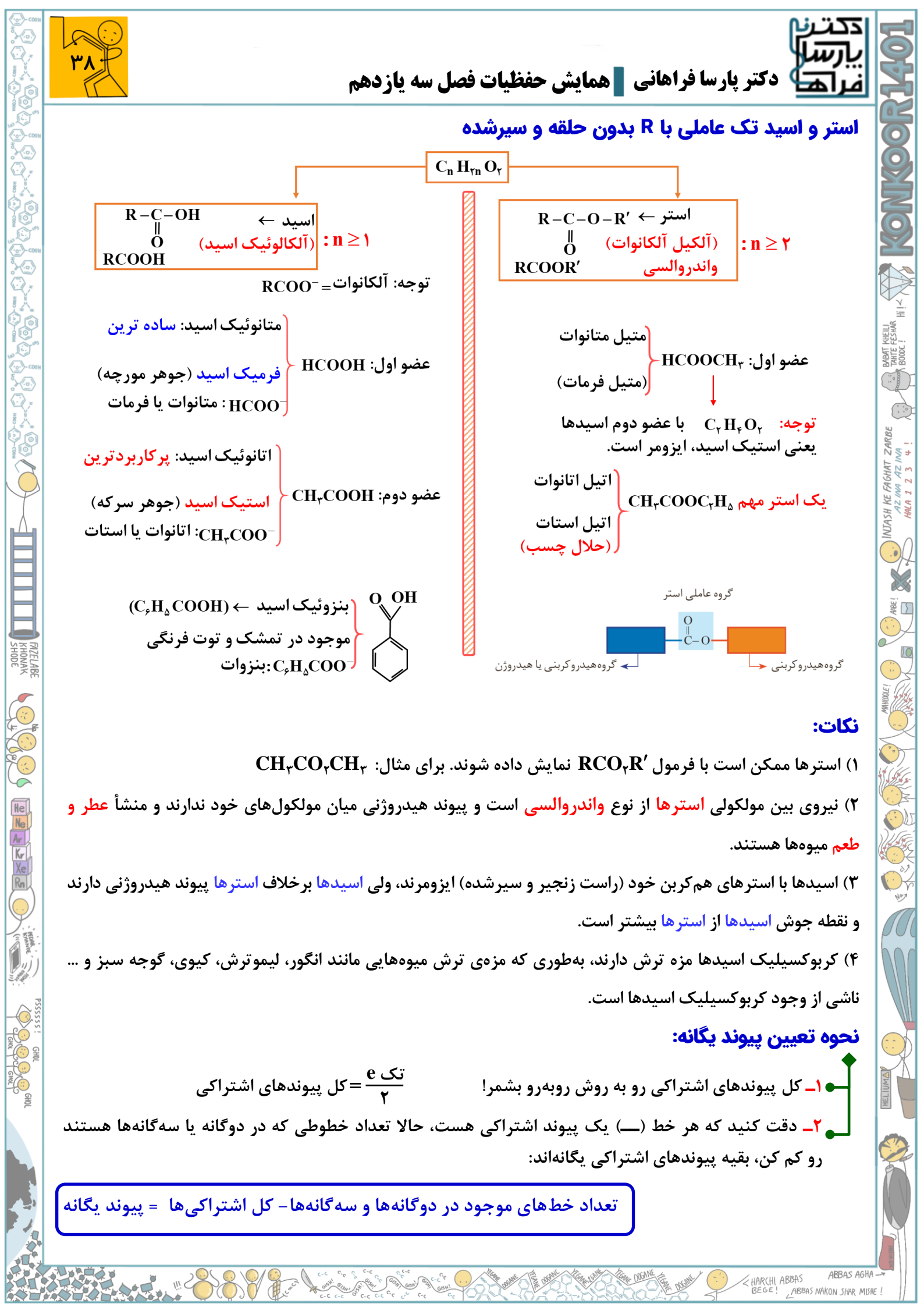
نکات:

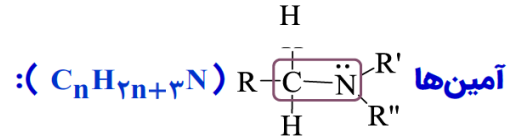
- ۱) استرها ممکن است با فرمول  $RCO_2R'$  نمایش داده شوند. برای مثال:  $CH_3CO_2CH_3$
- ۲) نیروی بین مولکولی استرها از نوع **واندروالسی** است و پیوند هیدروژنی میان مولکولهای خود ندارند و منشأ **عطر و طعم** میوهها هستند.
- ۳) اسیدها با استرهای هم کربن خود (راست زنجیر و سیرشده) ایزومرنند، ولی **اسیدها** برخلاف **استرها** پیوند هیدروژنی دارند و نقطه جوش **اسیدها** از **استرها** بیشتر است.
- ۴) 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:

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

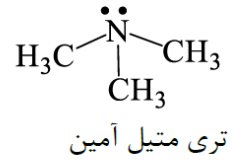
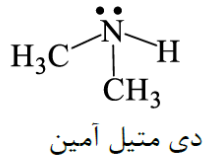
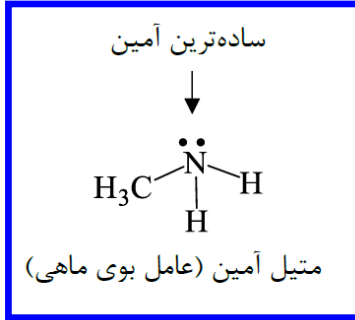
تعداد خطهای موجود در دوگانهها و سه گانهها - کل اشتراکیها = پیوند یگانه





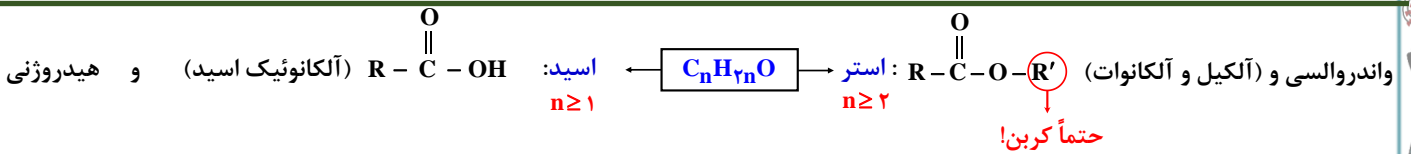
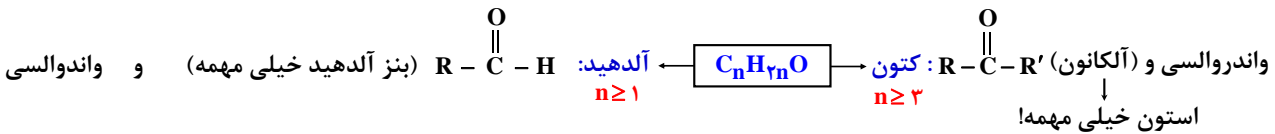
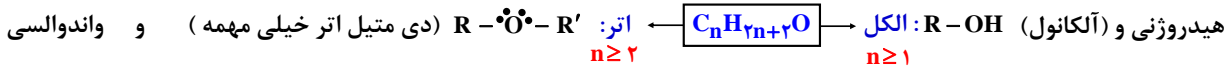
آمین، ترکیبی آلی است که در ساختار آنها اتم‌های C، H و N وجود دارد. **متیل آمین، ساده‌ترین آمین است.** وجود اتم نیتروژن، خواص شیمیایی و فیزیکی منحصر به فردی به آمین‌ها داده است. **بوی ماهی** به دلیل وجود **متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر** است.

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



پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌کند.

پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

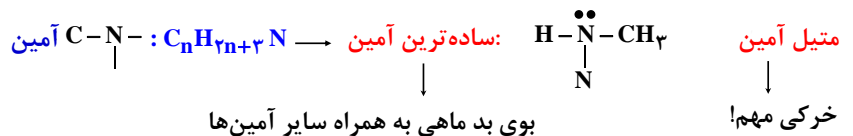
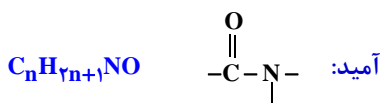


\* **ساده‌ترین اسید**: فرمیک اسید یا متانوئیک اسید ← HCOOH

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

\* **پرکاربردترین اسید**: استیک اسید یا اتانوئیک اسید ← CH<sub>3</sub>COOH

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

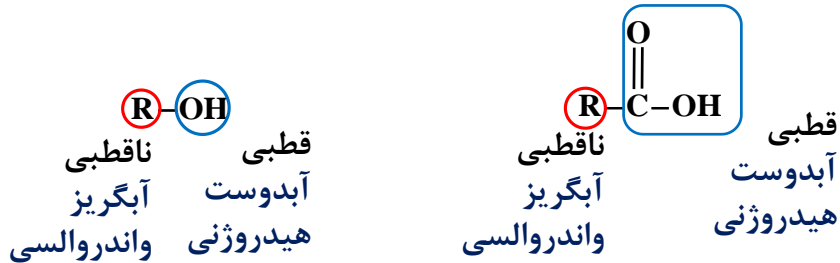


انحلال پذیری ترکیبات آلی در آب و هگزان

(۱) هیدروکربن‌ها مانند آلکان‌ها: همگی ناقطبی‌اند پس در آب نامحلول‌اند ولی در هگزان محلول‌اند.

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

(۲) اسیدها و الکل‌ها



(۲)  $\uparrow C \Rightarrow$  ناقطبی‌تر!

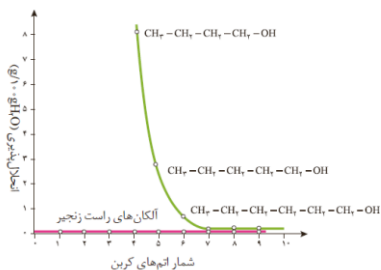
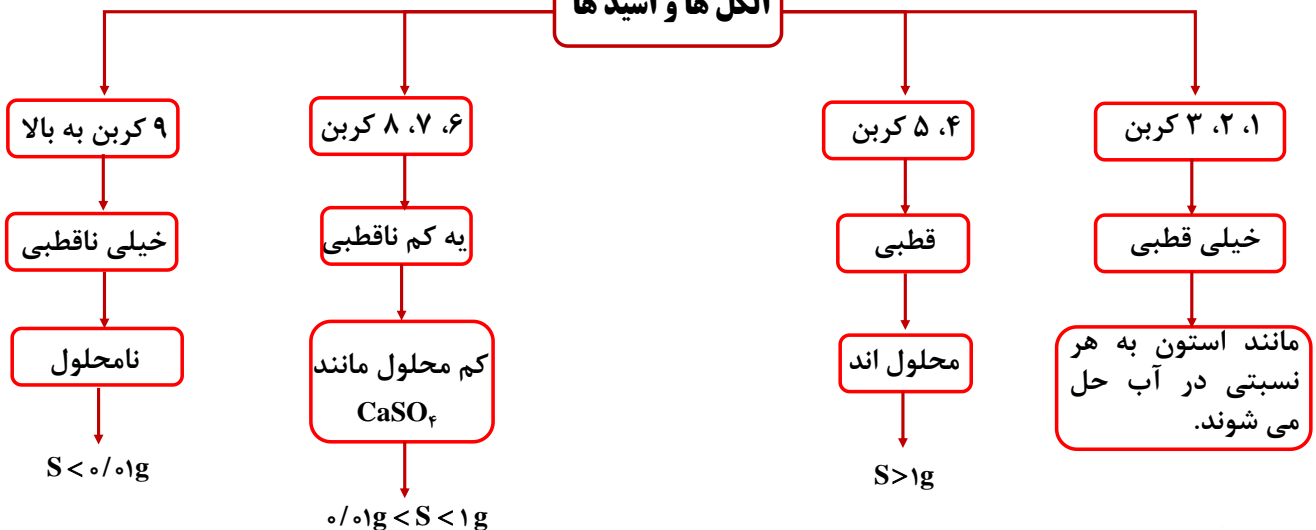
۱ تا ۵ کربن: مولکول مجموعاً قطبی ← نیروی بین مولکولی غالب: هیدروژنی ← محلول در آب

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

ناقطبی‌تر: چربی دوستی و آب‌گریزی و انحلال پذیری در چربی و هگزان ↑

قطبیت و گشتاور ↓: آب دوستی و چربی‌گریزی و انحلال پذیری در آب ↓

الکل‌ها و اسیدها

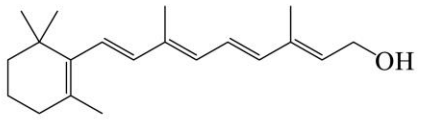


با افزایش کربن در الکل‌ها انحلال پذیری در آب و تفاوت انحلال پذیری در آب الکل‌های متوالی (شیب نمودار) و تفاوت انحلال پذیری الکل‌ها با آلکان کاهش می‌یابد.

همایش حفظیات فصل سه یازدهم

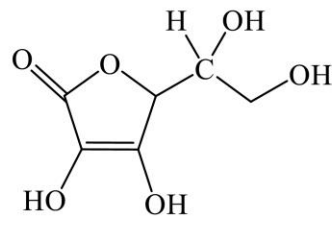
۱) ویتامین (A):  $C_{20}H_{30}O$

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**



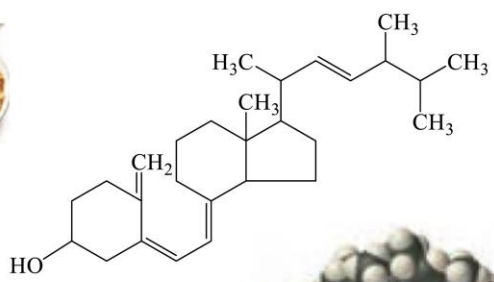
مرکبات

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**

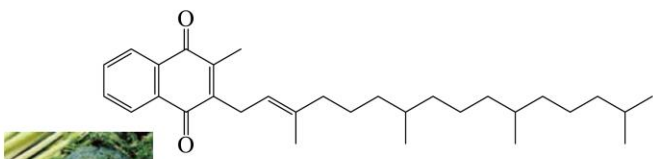


شیر



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**

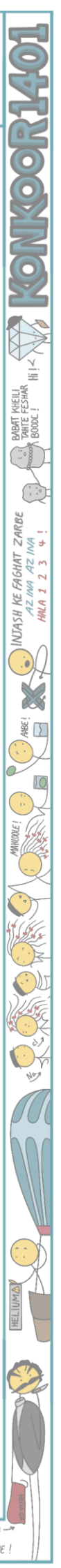


کاهو و کلم و کرفس

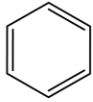


**جمع بندی:** با توجه به ویتامین‌ها، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

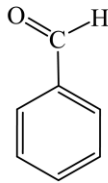
- ۱) کدام ویتامین (ها) آروماتیک است؟ **K**
- ۲) کدام ویتامین (ها) بیشترین پیوند دوگانه را دارد؟ **K**
- ۳) کدام ویتامین (ها) دو نوع نیروی بین مولکولی ندارد؟ **K**
- ۴) کدام ویتامین (ها) رنگ قرمز برم را از بین می‌برند؟ **همه**
- ۵) مصرف بیش از اندازه کدام ویتامین (ها) برای بدن ضرر ندارد؟ **C**
- ۶) کدام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



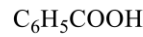
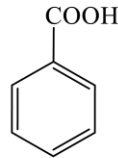
آروماتیک‌ها:



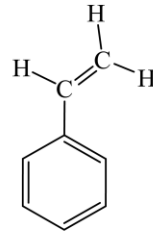
بنزن (۱)



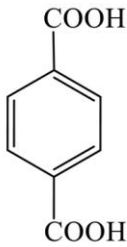
بنزآلدهید (۲)



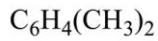
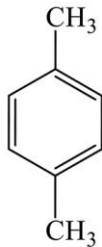
بنزوئیک اسید (۳)



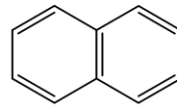
استیرن (۴)



ترفتالیک اسید (۵)



پارا زایلن (۶)



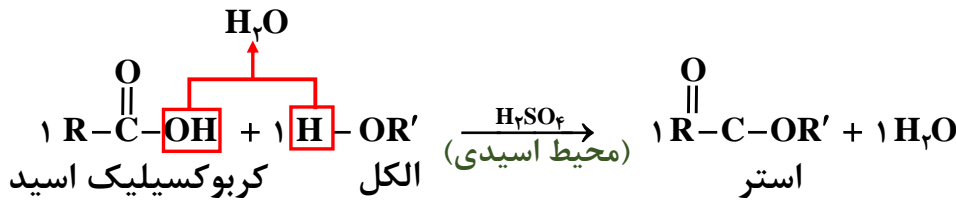
نفتالن (۷)

نکات:

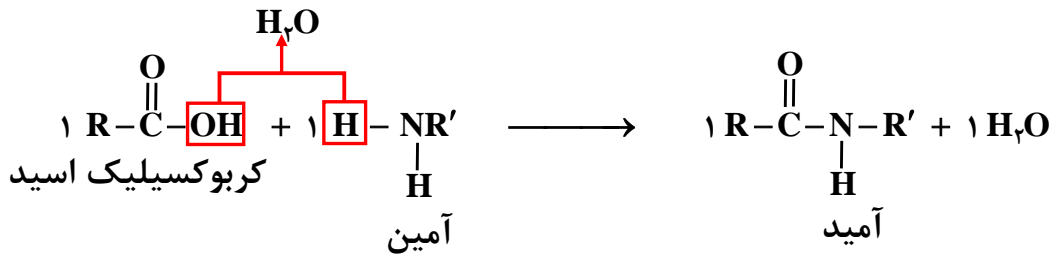
- ۱- بنزن: هیدروکربنی سیر نشده است که در نفت خام وجود دارد.
- ۲- بنزآلدهید: در بادام وجود دارد.
- ۳- بنزوئیک اسید: در تمشک و توت فرنگی وجود دارد و یک ماده نگه دارنده است که سرعت واکنش‌های شیمیایی فساد مواد غذایی را کاهش می‌دهد.
- ۴- استیرن: از پلیمر آن برای ساخت ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود.
- ۵- پارا زایلن در حضور  $(KMnO_4)$  پتاسیم پرمنگنات، اکسایش می‌یابد و به ترفتالیک اسید تبدیل می‌شود.
- ۶- از ترفتالیک اسید برای ساخت بطری آب (پلی اتیلن ترفتالات) استفاده می‌شود.
- ۷- نفتالن (جامد سفیدرنگ) به عنوان ضد بید برای نگه‌داری فرش و لباس کاربرد دارد.

واکنش‌های گروه عاملی

۱) واکنش استری شدن:

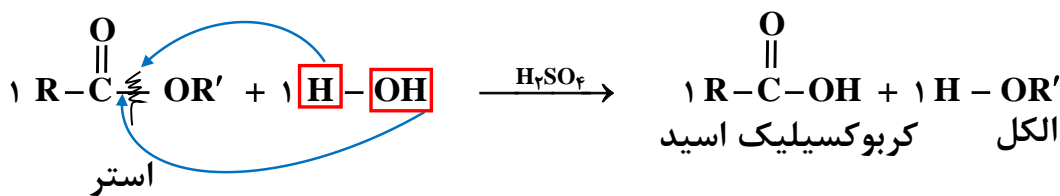


۲) واکنش آمیدی شدن:

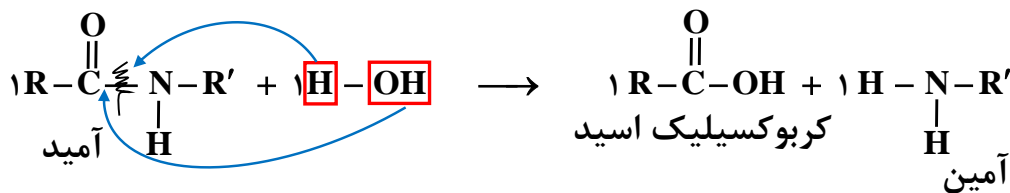


واکنش‌های فوق در جهت برگشت نیز انجام پذیرند، که در جهت برگشت آن‌ها آبکافت نامیده می‌شود.

۳) آبکافت استر:



۴) آبکافت آمید:



توجه:



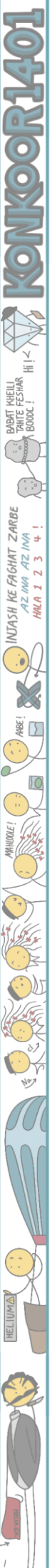
۶) وقتی (الکل و اسید) و (آمین و اسید) هر دو تک‌عاملی باشند ضرایب همه‌ی مواد ۱ است و کاهش جرم به دلیل خروج آب است.

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.

آلکانوات	آلکیل	فرمات	متیل
آلکانول + آلکانوئیک اسید		متانول + فرمیک اسید	

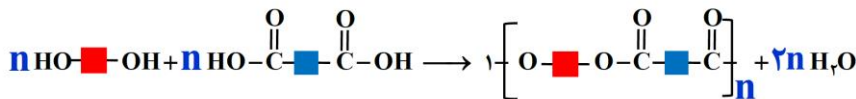
مثال ⇒



خلاصه تولید پلی استر از دو نوع مونومر دو عاملی



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



پلی استر دارای نیروی واندروالسی

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!

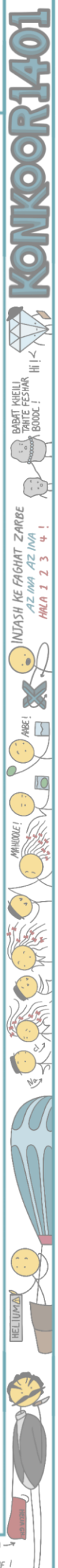
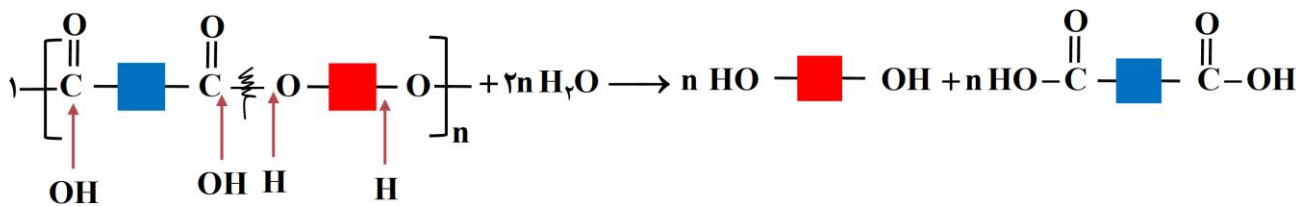
۳- استراتژی رد گزینه:



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!





انواع پلیمر

تراکمی

افزایشی

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

جرم پلیمر حاصل = مجموع جرم مونومرها

۱- پلی آلکنها

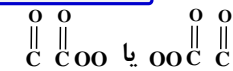
همه آلکنها و ترکیباتی که پیوند (C=C) دارند، می توانند به تنهایی پلی آلکن بسازند!

از یک نوع مونومر ساخته شده

۲- پلی استر و ۳- پلی آمیدها

تولید با ۲ نوع مونومر دو عاملی

تولید با ۱ نوع مونومر دو عاملی



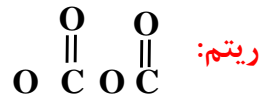
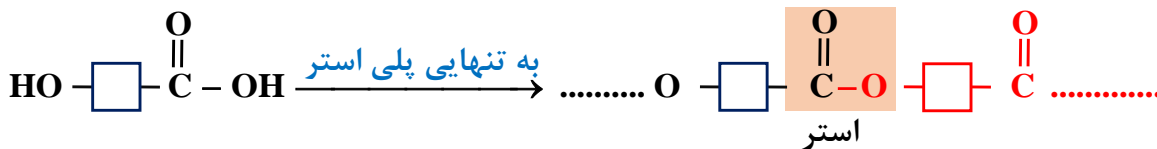
آب + پلی استر → دی الکل + دی اسید  
آب + پلی آمید → دی آمین + دی اسید

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

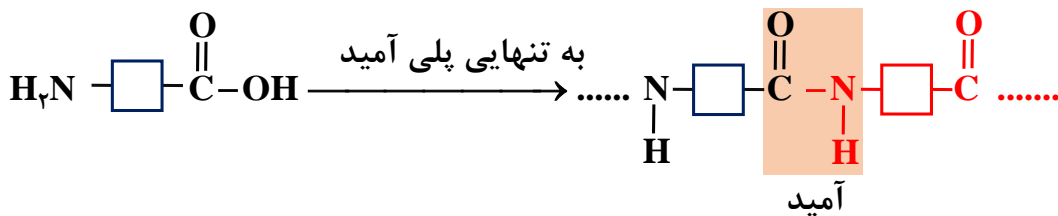


تولید پلی استر و پلی آمید با یک نوع مونومر به تنهایی

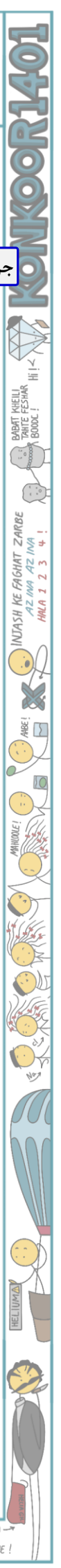
۱) اگر یک مولکول هم دارای عامل اسید و هم دارای عامل الکل باشد ← به تنهایی پلی استر می سازد.



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



رمز میوه ها:

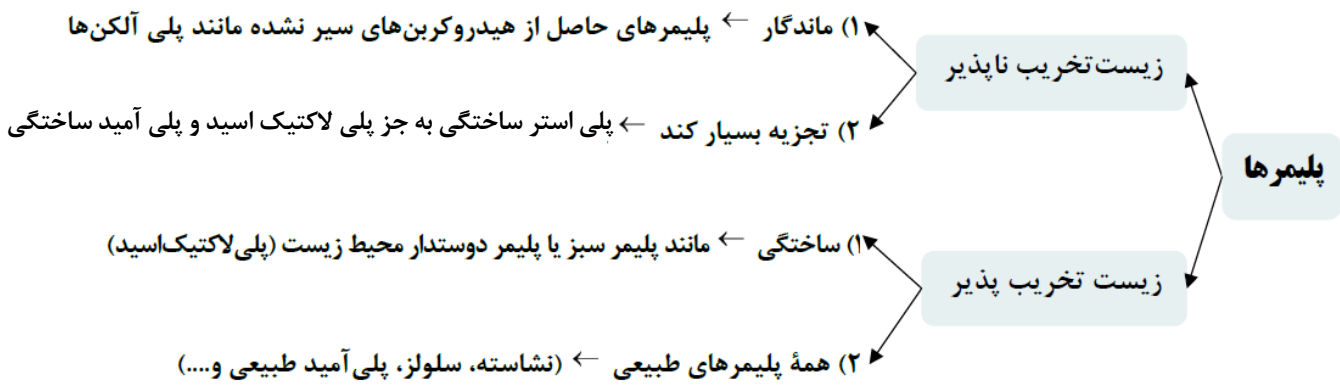




## عوامل موثر بر ماندگاری پوشاک پلی استری و پلی آمیدی

- ۱) پوشاک پلی استری و پلی آمیدی با مولکول‌های محیط مانند آب واکنش می‌دهند و پیوند استری یا آمیدی آن‌ها می‌شکند و تار و پود آن‌ها گسسته می‌شود. سرعت تجزیه آن‌ها به **مونومرهای سازنده** بستگی دارد.
- ۲) تجزیه‌ی پلی استرهای ساختگی و پلی آمیدهای ساختگی مانند کولار بسیار کند است، پس برای مدت طولانی قابل استفاده و **زیست تخریب‌ناپذیرند**.
- ۳) این لباس‌ها در محیط گرم و مرطوب نسبت به سرد و خشک زودتر می‌پوسند: **اثر دما و آبکافت**
- ۴) این لباس‌ها در حضور شوینده‌ها زودتر می‌پوسند: **اثر کاتالیزگر**
- ۵) هنگامی که سفیدکننده‌ها را مستقیم روی لباس می‌ریزیم نسبت به حالتی که ابتدا سفیدکننده‌ها را با آب رقیق کنیم زودتر رنگ لباس می‌رود: **اثر غلظت**
- ۶) این پوشاک اگر به مدت طولانی در آب و شوینده قرار گیرند، بوی بد می‌دهند. زیرا آبکافت می‌شوند و اسید سازنده آن‌ها بوی بدی دارد.

## زیست تخریب‌پذیری پلیمرها:

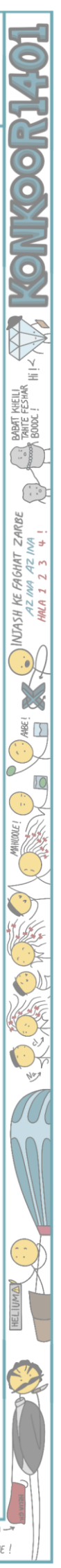


**توجه:** مواد زیست‌تخریب‌پذیر موادی هستند که در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی به **مولکول‌های ساده و کوچک** مانند  $CO_2$  و  $CH_4$  و آب و ... تبدیل می‌شوند.

## نشاسته:

- ۱) پلی ساکاریدی است که از اتصال مونوساکارید گلوکز به یکدیگر تشکیل شده است.
- ۲) گندم، نان، سیب‌زمینی، نیشکر و ذرت منابع غنی از نشاسته‌اند.
- ۳) گلوکز (دارای مزه شیرین)  $\xrightarrow{\text{گرما یا کاتالیزگر}}$  آب (رطوبت) + نشاسته

این واکنش به آرامی انجام می‌شود.



پلیمرهای ماندگار:



پلیمرهای حاصل از **هیدروکربن‌های سیرنشده** هستند که تمایلی به انجام واکنش ندارند، به همین دلیل پوشاک و پوشش‌های تهیه شده از این مواد در طبیعت تجزیه نمی‌شوند و برای سالیان طولانی دست نخورده می‌مانند. 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 ... می‌شود.

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 می‌شود.

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

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) ۱ → الکل دو عاملی n + اسید دو عاملی n
- آب ۲n + (پلی آمید) ۱ → آمین دو عاملی n + اسید دو عاملی n
- 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

