



حفظیات هدایای زمینی

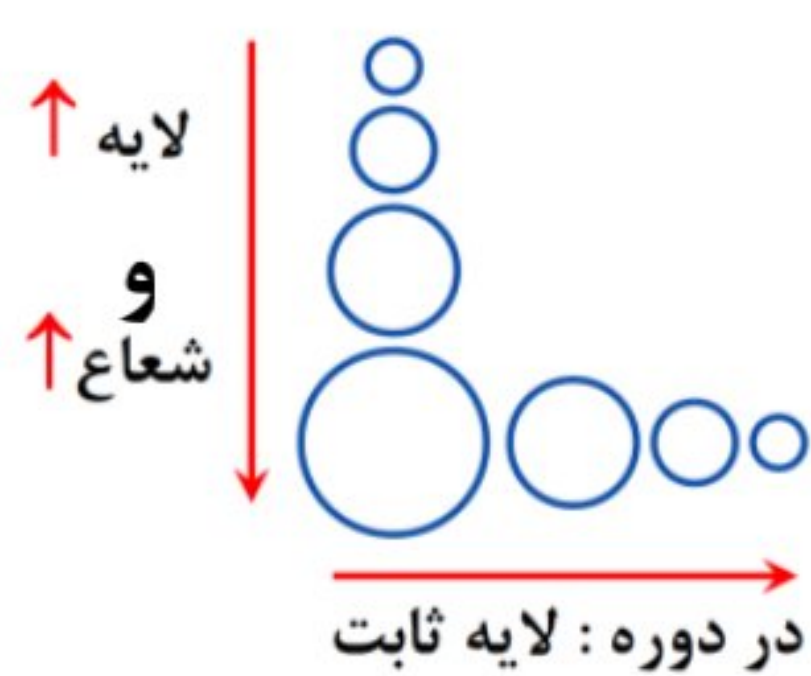
- ۱- همه مواد طبیعی و همه مواد ساختگی از زمین به دست می آیند و دوباره از طریق بازیافت با فرسایش به کره زمین برمی گردد.
- ۲- پس به تقریب جرم کل مواد کره زمین ثابت است.
- ۳- مقایسه استخراج و مصرف منابع: معدنی < فسیلی < فلز
- ۴- با گذشت زمان، استخراج و مصرف ۳ منبع گفته شده، افزایش یافته است.
- ۵- پراکندگی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

۴- شعاع اتمی در جدول



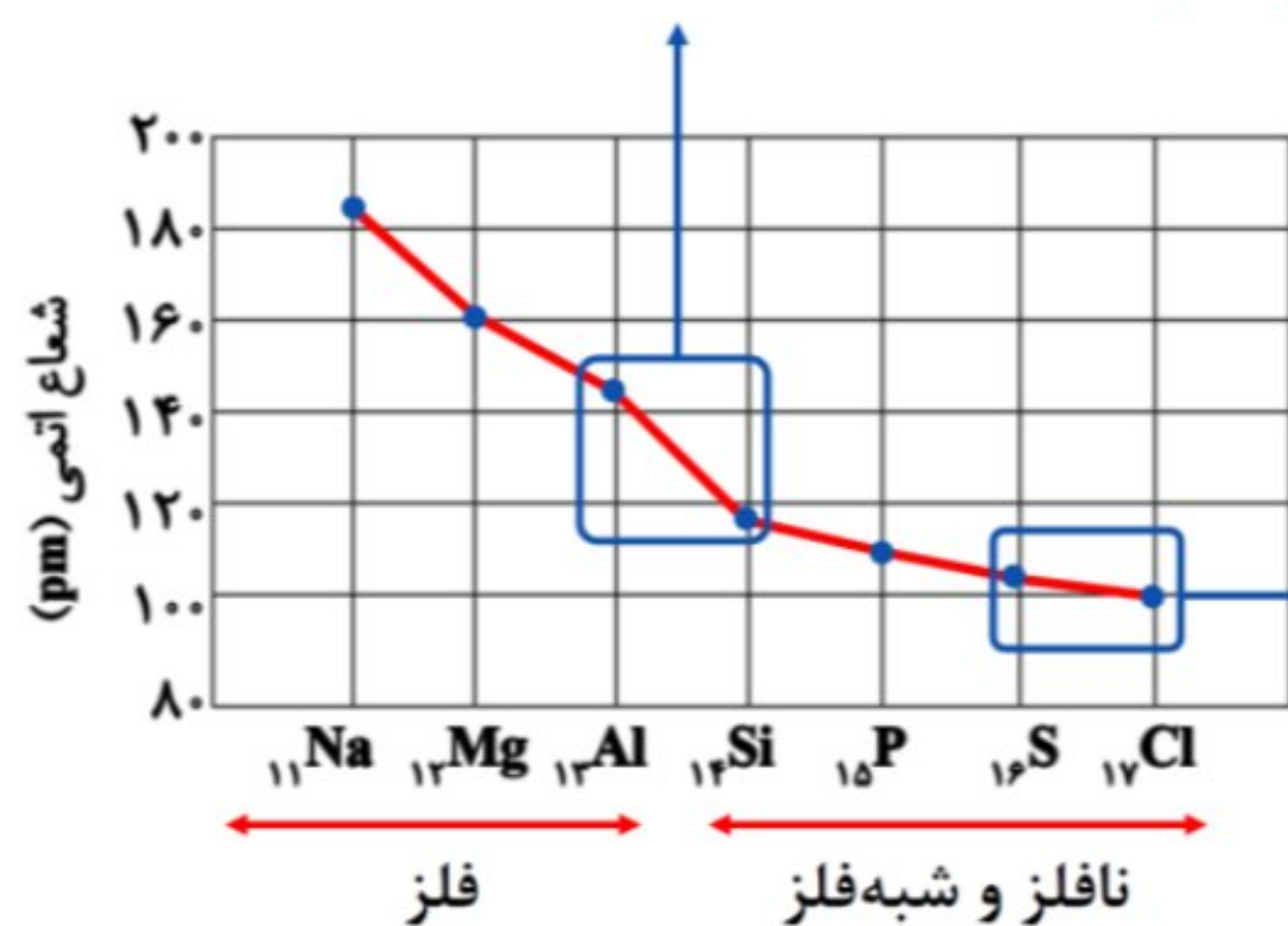
- ۱- در یک گروه، از بالا به پایین \Leftarrow تعداد لایه‌ها بیشتر \Leftarrow شعاع بیشتر
- ۲- در یک دوره، تعداد لایه‌ها ثابت است ولی از چپ به راست:

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

۵- 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.

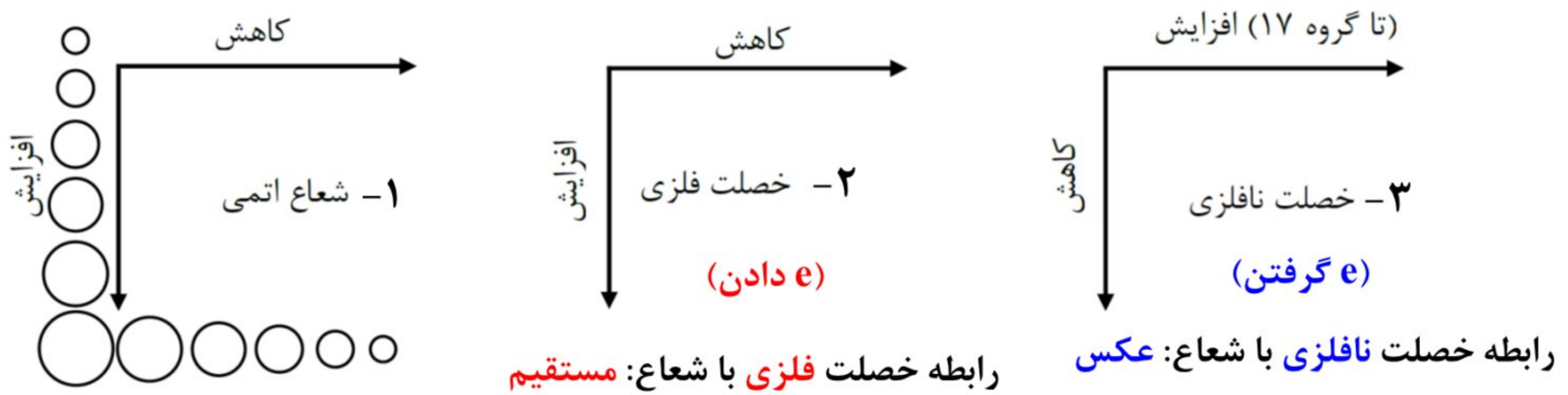
بیشترین اختلاف در شعاع عناصر متوالی دوره سوم (Al, Si)



(S, Cl) کمترین اختلاف در متوالی‌ها

دکتر پارسا فراهانی | همایش حفیظیات فصل یک یازدهم

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

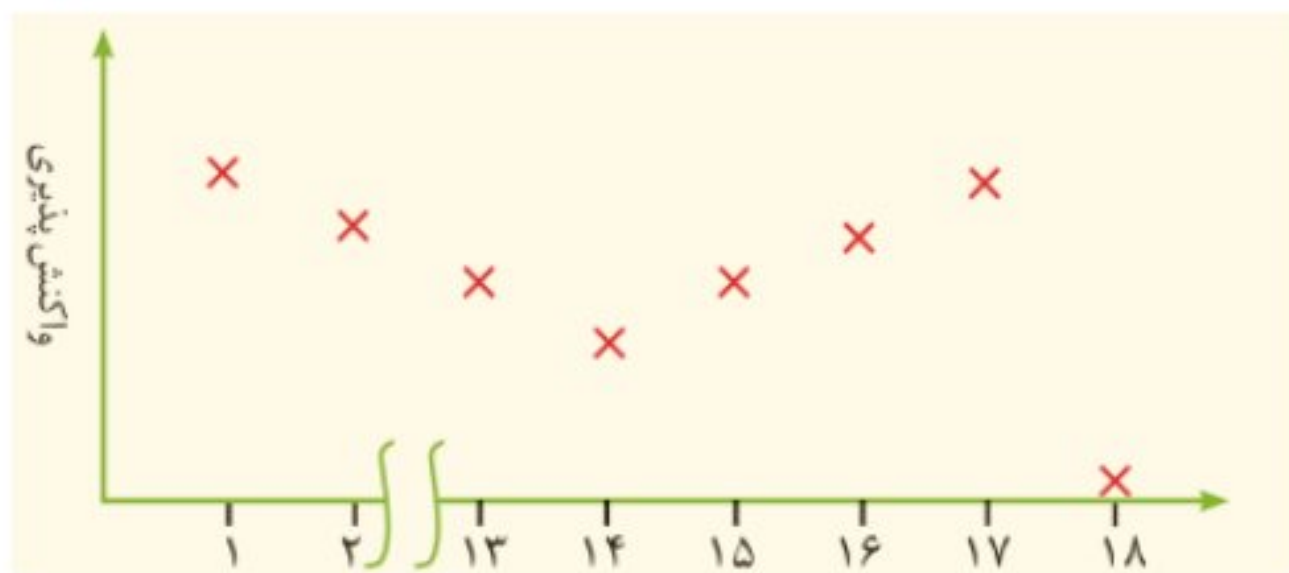
خصلت فلزی: $Fr > Rb > Cs > K > Na > Li > H > Cu > Ag > Pt > Au > Sn > Fe > Ti > Zn > Mn > Al > B > C > Si > Ge > Pb > Sn > Pb > Bi > Sb > As > P > N > O > S > Se > Te > Po > At > Fr$

بیشترین: Fr

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

بیشترین: F

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

دره = 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.

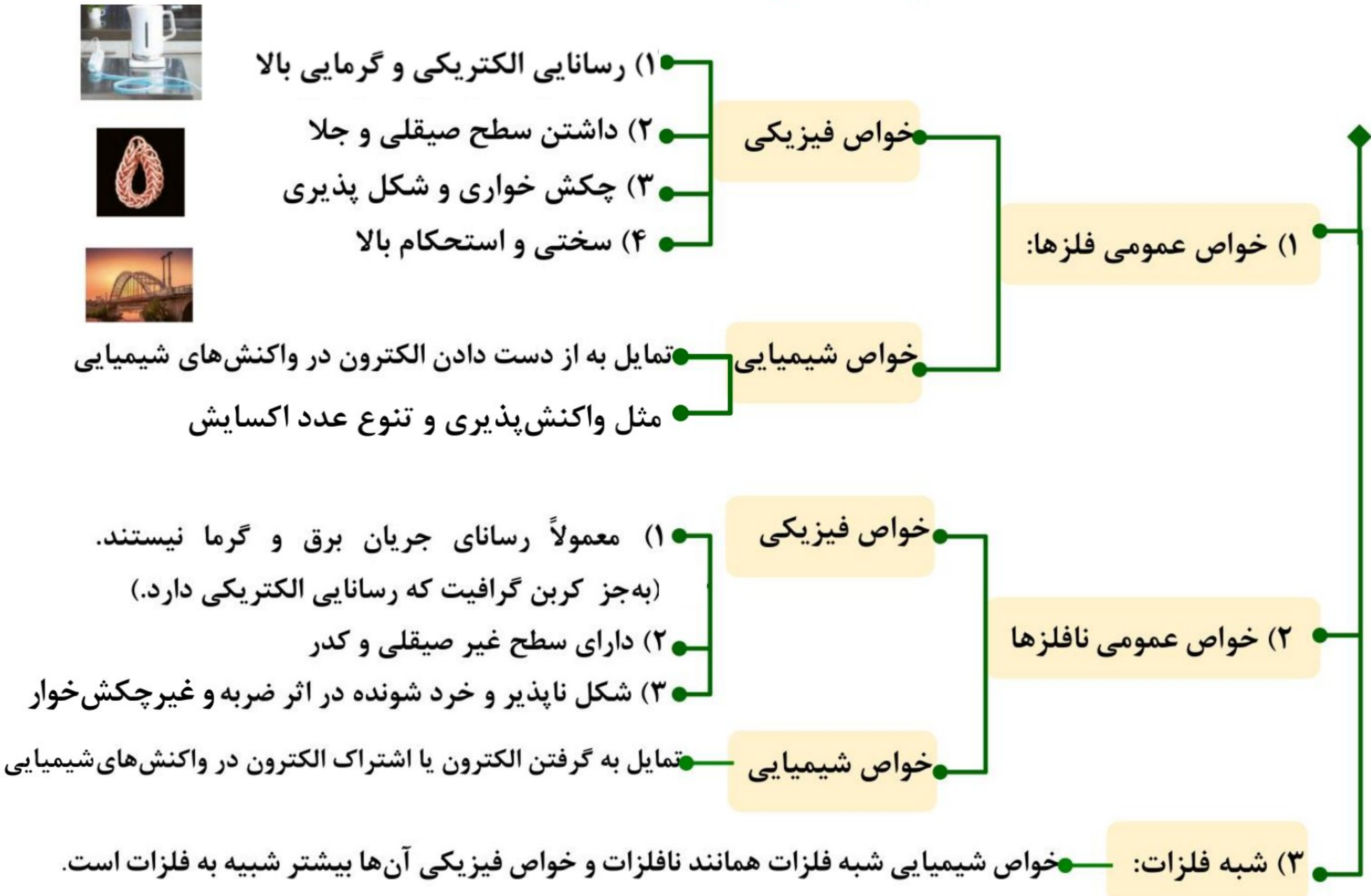
واکنش ناپذیر (He)

واکنش پذیری در حدود صفر (گروه ۱۴)



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 چکش‌خوار نیستند. همچنین رسانایی گرمایی و الکتریکی کمی دارند؛ ولی همانند فلزات سطح درخشان و صیقلی دارند.



جمع‌بندی حالت فیزیکی در نظام جدید:

- گازها: H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2 و گازهای نجیب و Hg, Br_2 : مایع‌ها
- جامد‌ها: به جز موارد بالا بقیه عناصر را جامد در نظر بگیرید.

جمع‌بندی فلز، نافلز و شبه‌فلز

- عناصر دسته s ← هم فلز (گروه ۱ و ۲) و هم نافلز (He, H)
- عناصر دسته p ← هر ۳ دسته فلز و نافلز و شبه‌فلز ← شبه‌فلزها فقط در دسته p حضور دارند.
- عناصر دسته f و d ← همگی فلز
- بیش‌ترین فلز در **دسته d** است و فلزات در هر **۴ دسته f و d** و **p** و **s** وجود دارند.
- بیشتر** عناصر جدول فلزها هستند که به **طور عمده** در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند.
- اما نافلزها در سمت راست و بالای جدول چیده شده‌اند به **جز H** که **چپا**

دکتر پارسا فراهانی | همایش حفظیات فصل یک یازدهم

1	۱	1_1H	2															13	14	15	16	17	18		
2		3Li	4Be																6C	7N	8O	9F	^{10}Ne	2	
3		^{11}Na	^{12}Mg		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					^{13}Al	^{14}Si	^{15}P	^{16}S	^{17}Cl	^{18}Ar	3
4		^{19}K	^{20}Ca																^{31}Ga	^{32}Ge		^{35}Br	^{36}Kr	4	
5		^{37}Rb	^{38}Sr																^{50}Sn			^{53}I	^{54}Xe	5	
6		^{55}Cs	^{56}Ba																^{82}Pb				^{86}Rn	6	
7		^{87}Fr	^{88}Ra																				^{118}Og	7	

همگی فلزهای واسطه فلزاند به قرآن

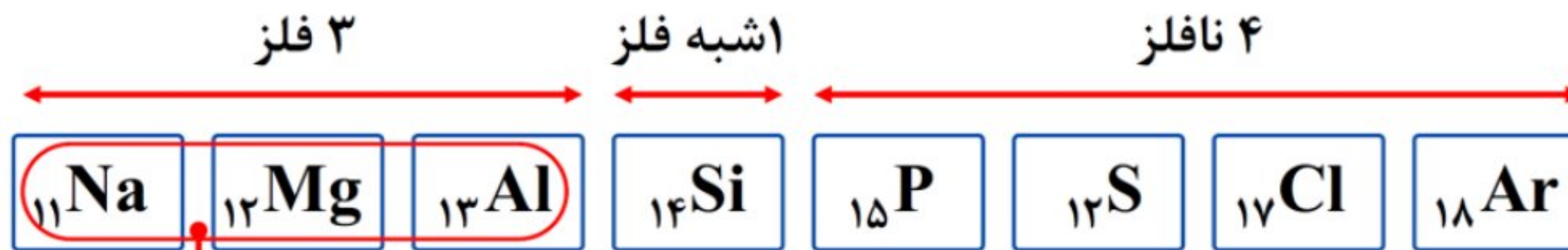


دکتر پارسا فراهانی | همایش حفظیات فصل یک یازدهم

دوره سوم:

اشتراک یا گرفتن الکترون
نارسانا - خرد شونده - کدر

۴ درخشان



۸ عنصر

۶ عنصر جامد

۲ عنصر گازی

تعداد: ۴ نافلز < ۲ فلز < ۱ شبه فلز

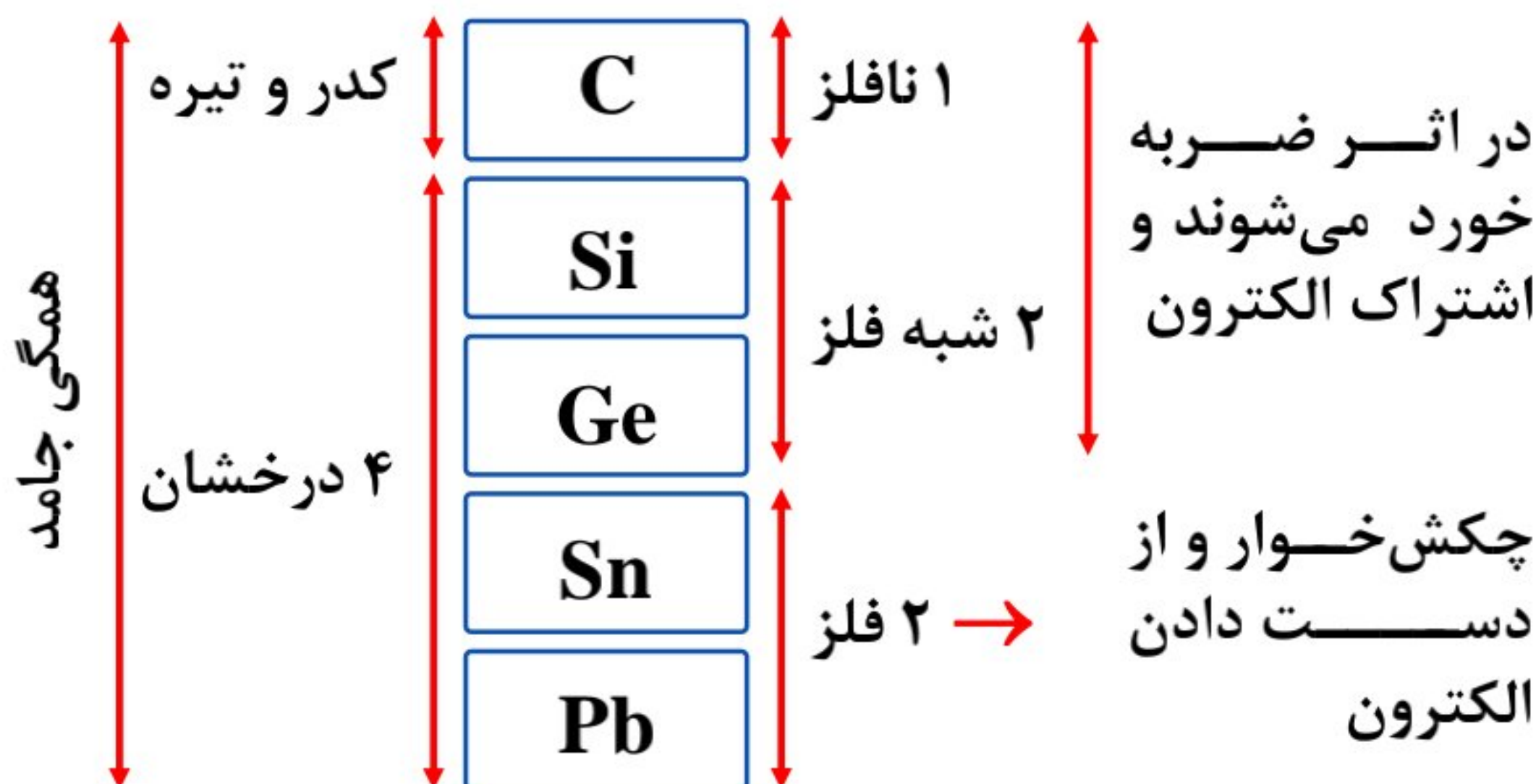
۴ رسانا دارد که ۳ فلز رسانای خوب برق و گرما و Si رسانای ضعیف برق و گرما است.

۵ عنصر توانایی اشتراک الکترون دارند: نافلزها و Si

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

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

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 قلیایی: بیشترین واکنش پذیری در میان فلزات را دارند.



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

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

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

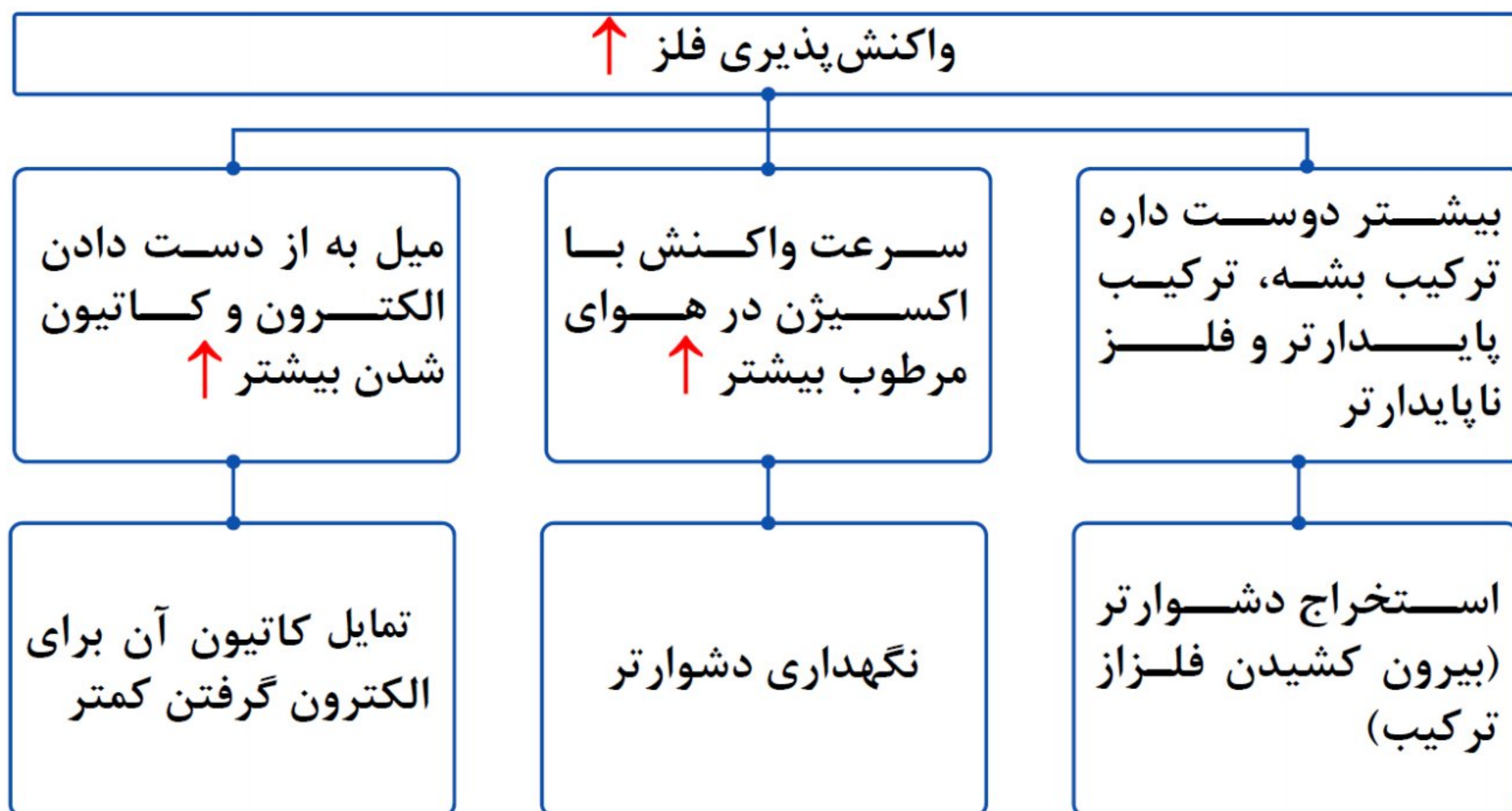
نام هالوژن	شرایط واکنش با H_2
$F_2(g)$: $2s^2 2p^5$ گاز	حتی در $-200^\circ C$ به سرعت
$Cl_2(g)$: $3s^2 3p^5$ گاز زرد رنگ	در دمای اتاق به آرامی
$Br_2(l)$: $4s^2 4p^5$ مایع سرخ رنگ	بالای $200^\circ C$
$I_2(s)$: $5s^2 5p^5$ جامد	بالای $400^\circ C$

افزایش شعاع
کاهش خصلت نافلزی
کاهش واکنش پذیری

۱- کاربرد در چراغ جلیوی خودروها

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

واکنش پذیری فلز ↑



ترتیب واکنش پذیری: $1 > 2 > Al > Mn > Zn > Ti > Fe > Sn > H_2 > Cu > Ag > Pt > Au$





واکنش انجام می‌شه یا نمی‌شه!

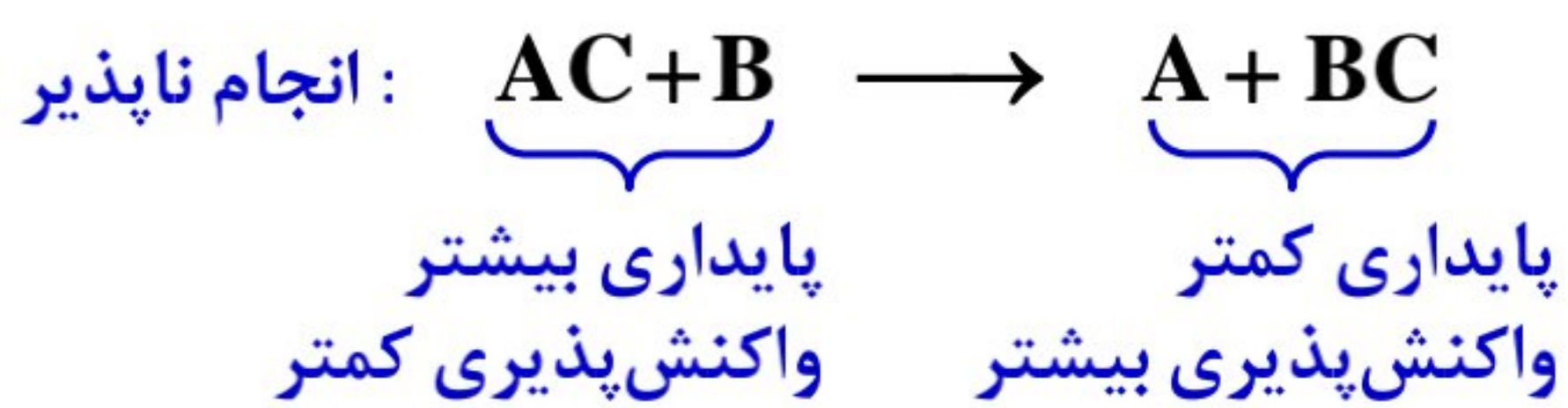
۱- واکنش طبیعی یا انجام‌پذیر یا خودبه‌خودی: واکنشی است که در آن فرآورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها،

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 CO₂ تبدیل می‌شه و Ti به TiO₂ تبدیل می‌شه!

استخراج: باید واکنش بدن فلز پوره بیرون آزاد شه!

نگهداری: نباید واکنش بدن وگرنه ظرف سوراخ می‌شه!

واکنش ترکیب - ترکیب

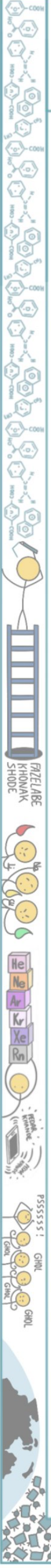
۱- جای فلز رو با فلز عوض کن و با همون بار یون‌ها ترکیب یونی بنویس!

۲- شرط انجام واکنش تشکیل رسوب است!

۳- رسوب‌های کتاب درسی:

AgCl	BaSO ₄	Ca ₃ (PO ₄) ₂	Mg(OH) ₂	(RCOO) ₂ Ca	(RCOO) ₂ Mg	Fe(OH) ₂	Fe(OH) ₃
نقره کلرید	باریم سولفات	کلسیم فسفات	منیزیم هیدروکسید			آهن (II) هیدروکسید	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.

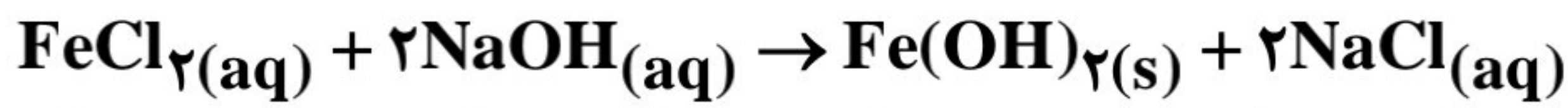




چگونه می توان فلز موجود در یک نمونه را شناسایی کرد؟

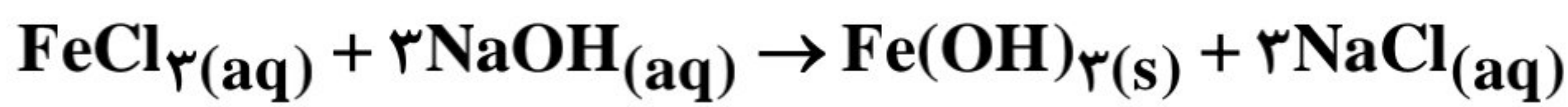
برای شناسایی کاتیون موجود در یک محلول تنها کافی است یک ترکیب یونی به محلول اضافه کرده که آنیون آن با کاتیون مورد نظر، ترکیب نامحلول با رنگ مشخص تولید کند.

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

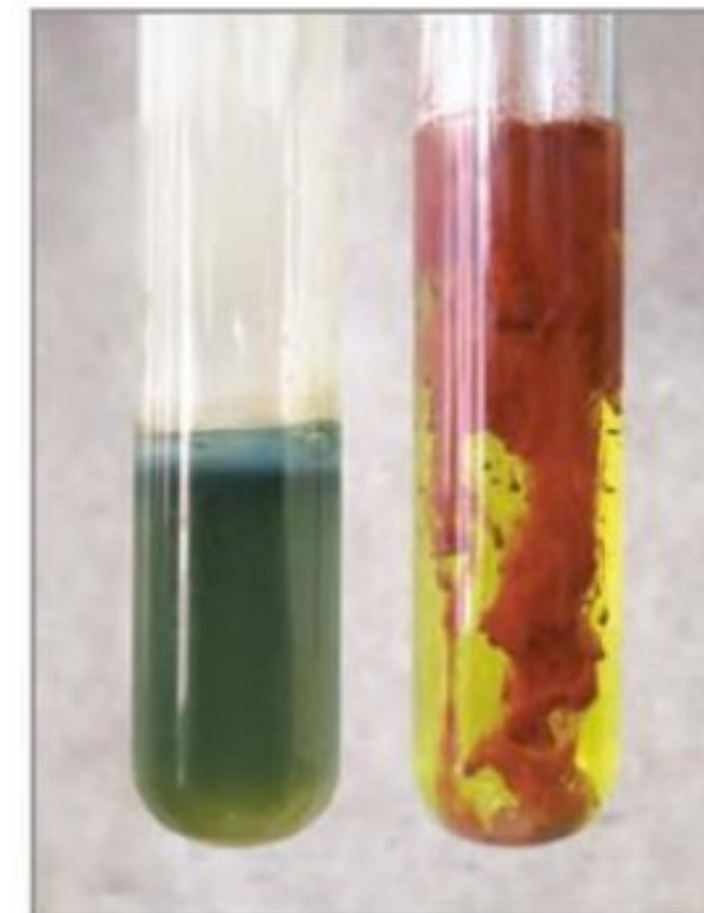


محلول بی رنگ رسوب سبز رنگ محلول بی رنگ محلول سبز رنگ

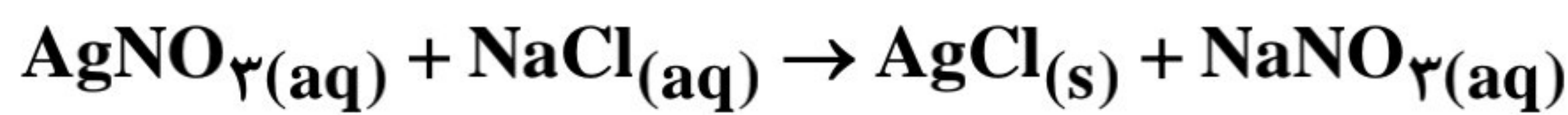
مثال (۲) شناسایی یون Fe^{3+} : ← افزودن باز (OH^-) !



محلول بی رنگ رسوب قرمز قهوه‌ای محلول بی رنگ محلول زرد رنگ

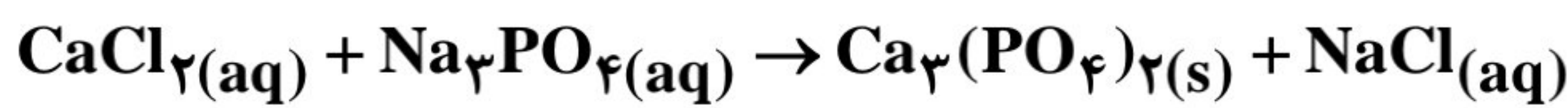


مثال (۳) شناسایی یون Ag^+ : ← افزودن محلول دارای (Cl^-) !



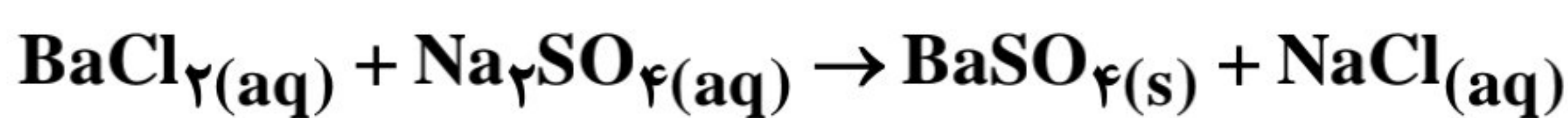
رسوب سفید رنگ

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- فسفر سفید ← زیر آب نکه می دارن نسوزه $15P$



۲- فسفر قرمز ← در مجاورت هوا نکه می دارن!

$17Cl$



گاز زرد رنگ

خاصیت رنگ بری و گندزدایی

تصفیه آب

۱- به سرعت در مجاورت هوا اکسید و کدر می شود. $11Na$



۲- نرم است و با چاقو بریده می شود.

۳- رنگ شعله در واکنش با کلر ← زرد

$16S$



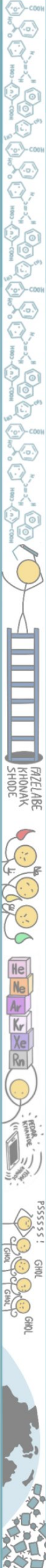
جامد زرد رنگ

شعله هنگام سوختن: آبی

عنصر اصلی سازنده نفت خام

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

سیلیسیم ← عنصر اصلی سازنده سلول های 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.

- ۳- ^{21}Sc } نخستین عنصر واسطه
 ← تنها فلز واسطه دوره چهارم که به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.
 کاربرد: تلویزیون و شیشه

فیروزه: آبی

یاقوت: سرخ

زمرد: سبز

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

- ۴- وجود ترکیب فلز واسطه باعث رنگ سنگ و شیشه همیشه
- ۵- رفتارهای متفاوت فلز واسطه و اصلی (p و s) ← آهن سخته و سدیم نرمه!
 طلا اکسایش نمی‌یابد ولی سدیم سریع اکسید می‌شه!

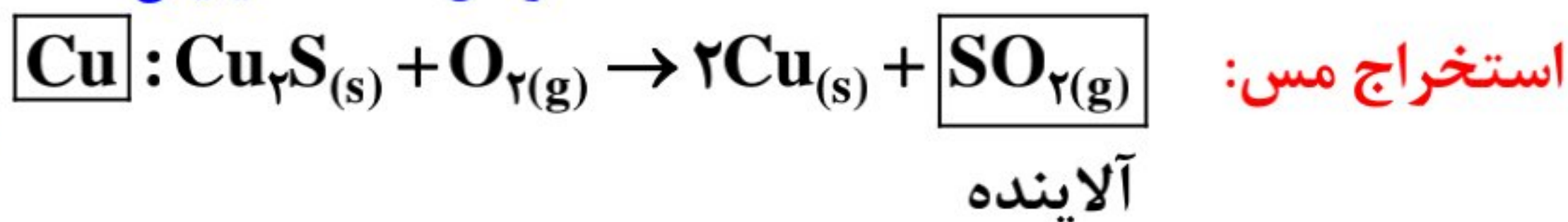
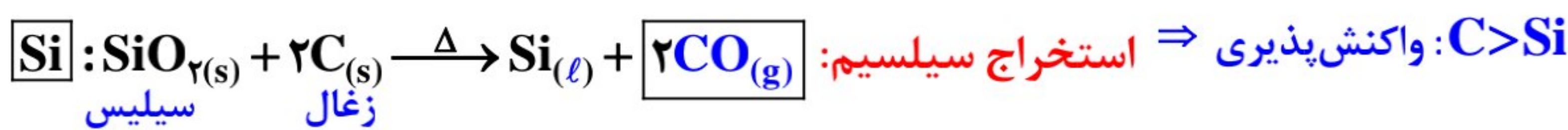
استخراج

- 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 ۴۰ kg است.

- ۲- x kg استخراج آهن } سنگ معدن می‌خواهد: ۲ برابر
 منابع معدنی دیگر می‌خواهد: همان مقدار x kg

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

- 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.

حفیظیات 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

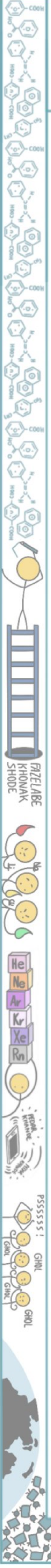
۲- فلزات کف اقیانوس

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





شیمی آلی هیدروکربن‌ها

متان (CH₄)

$n \geq 1: C_n H_{2n+2}$ ← همه پیوندها یگانه ← واکنش پذیری کم (فقط سوختن)

$n \geq 2: C_n H_{2n}$ ← اتن یا اتیلن (C₂H₄)

$n \geq 2: C_n H_{2n-2}$ ← اتین یا استیلن (C₂H₂)

$n \geq 3: C_n H_{2n}$ ← سیکلوآلکان (C₃H₆)

آروماتیک: هرکی  داره!



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

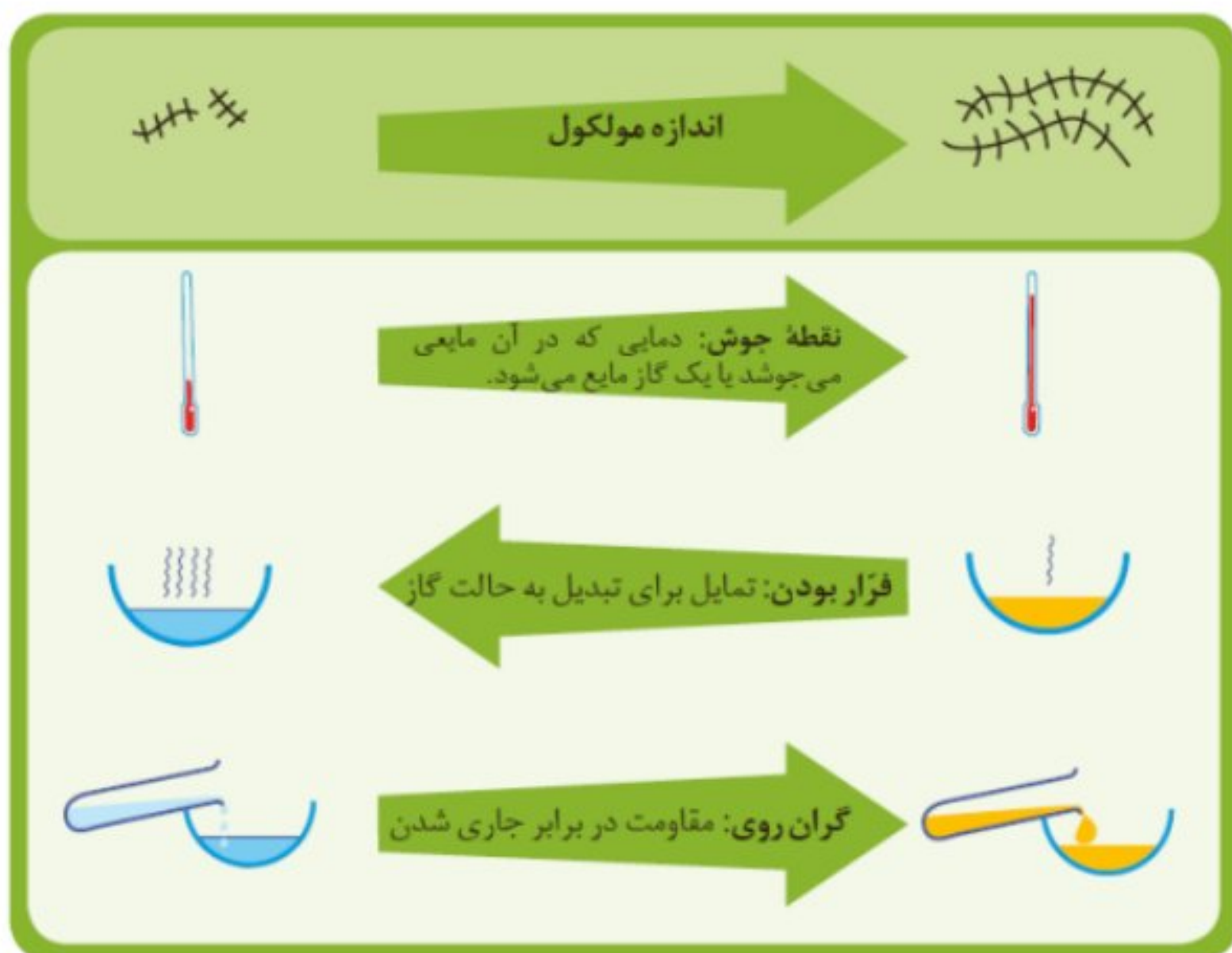
(۱) چون هیدروکربن هستند همگی ناقطبی‌اند، بنابراین قدرت نیروی واندوالسی آنها فقط به جرم آنها بستگی دارد.

(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

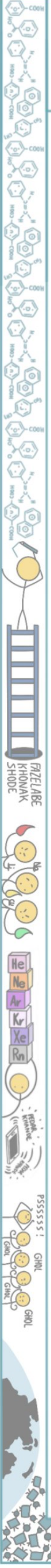
چسبندگی \uparrow
↓
گرانروی \uparrow

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



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

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

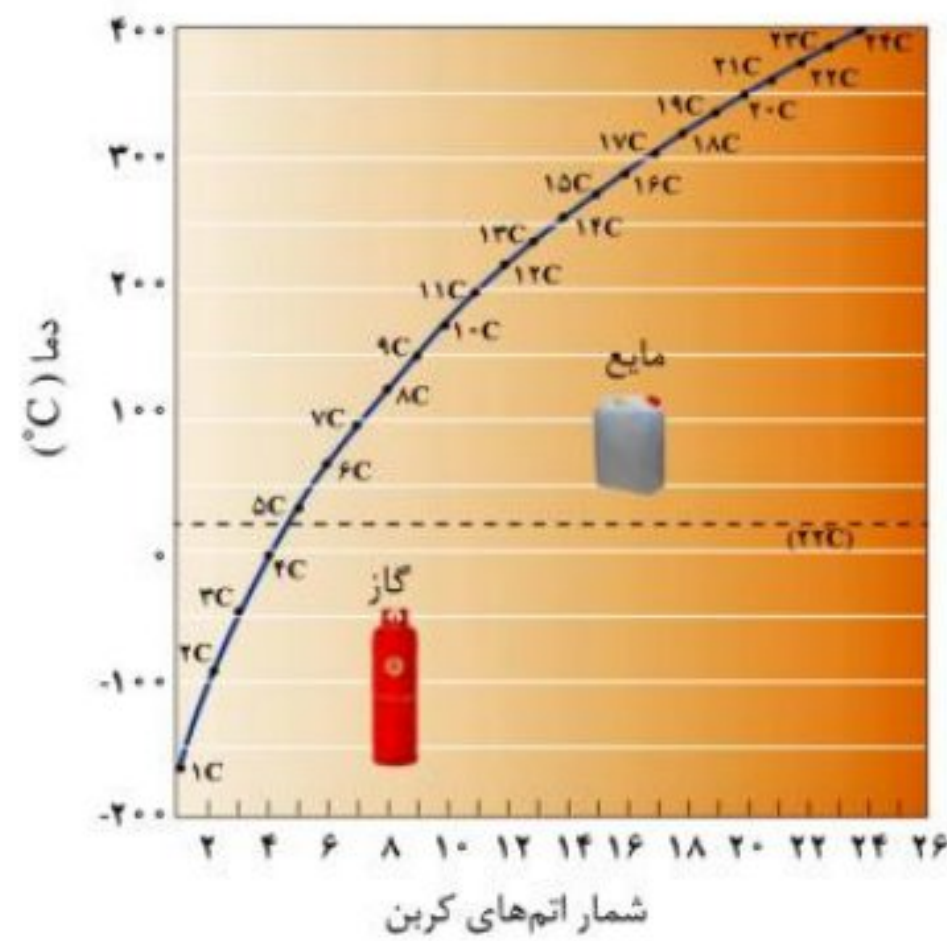




نکات ریز نقطه جوش و آلکان

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

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



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

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

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

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

ویژگی و کاربرد آلکان

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

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

کل پیوندها $\leftarrow 3n+1$

بیان آلکان به صورت غیرمستقیم

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

۵) ایزومر یا هم‌پار (ترکیب)

اما ساختار متفاوتی دارند، پس

خواص فیزیکی متفاوت

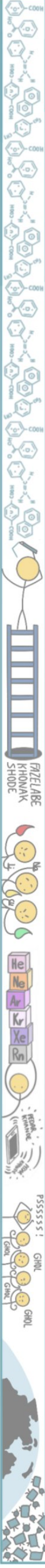
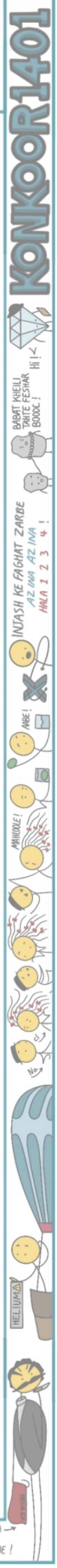
خواص شیمیایی متفاوت

محتوای انرژی و پایداری متفاوت

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!





راست زنجیر: اول کربن بکش، بعد خردادیانی!

۴) نام گذاری آلکانها

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

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

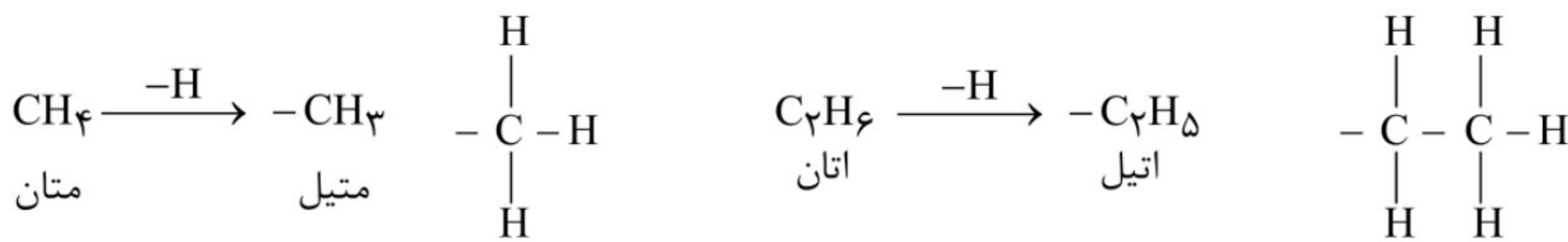
در چهار آلکان اول، پیشوندی که شمار اتمهای کربن را مشخص کند وجود ندارد.

شاخه دار:

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

توجه:

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



(۱) الفبا رعایت شه!

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

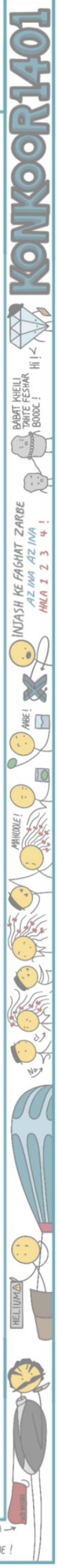
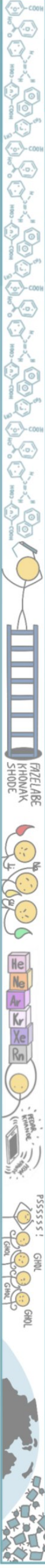
(۳) چک کردن شماره گذاری!

اول اینها رو چک کن

گزینه رد کن!

توجه

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

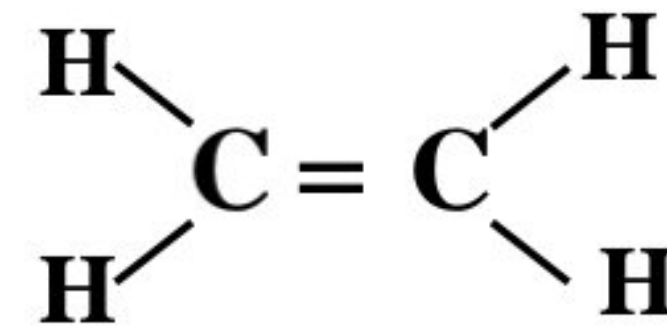


آلکن‌ها

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 می‌شن: (C_nH_{2n})

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



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

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

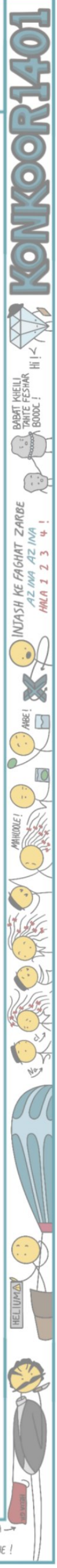
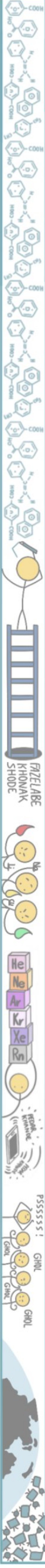
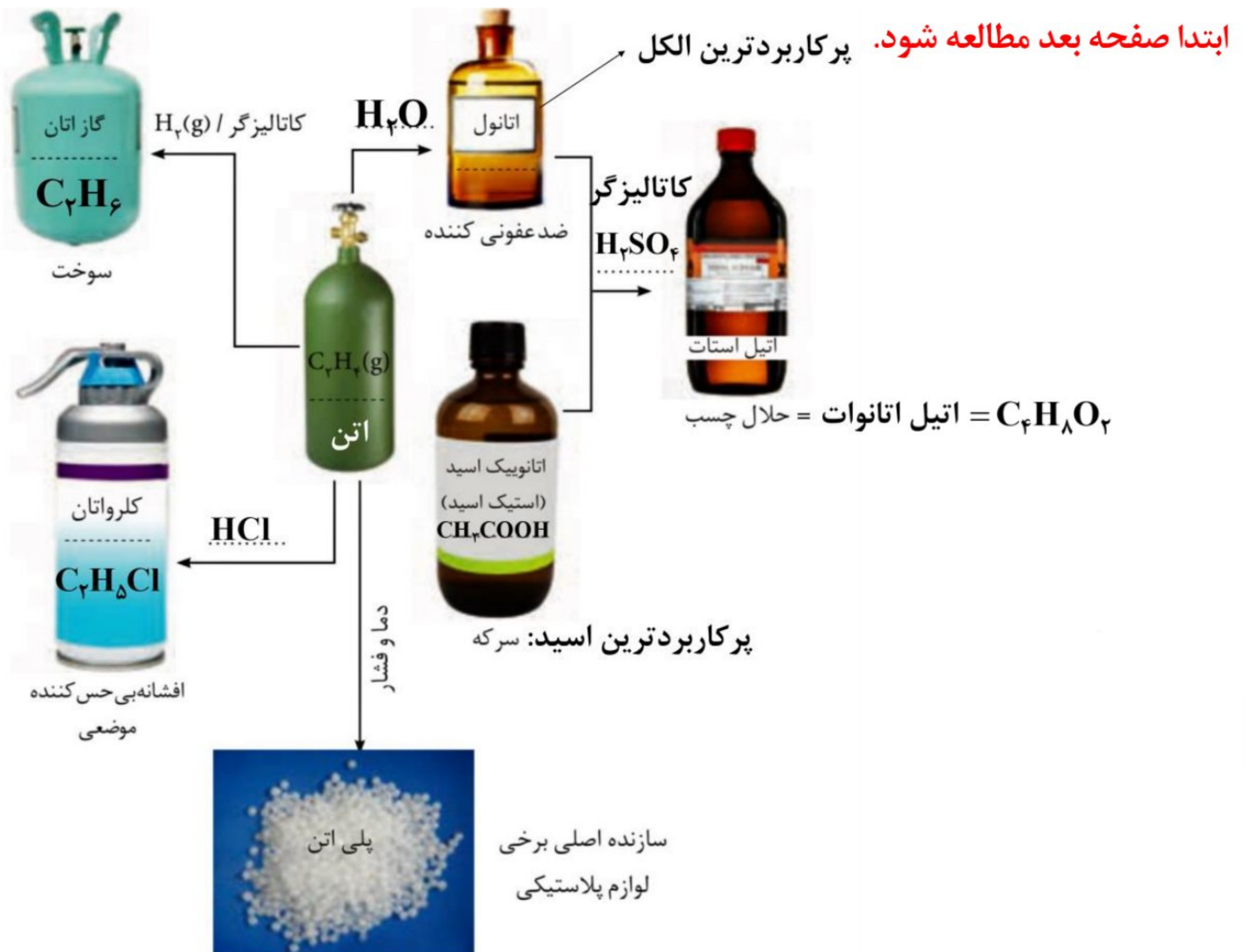
۵- صنعت پتروشیمی: صنعتی که در آن از **نفت** یا **گاز طبیعی** ماده تولید می‌کنند که به مواد تولید شده فرآورده پتروشیمیایی می‌گن!

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

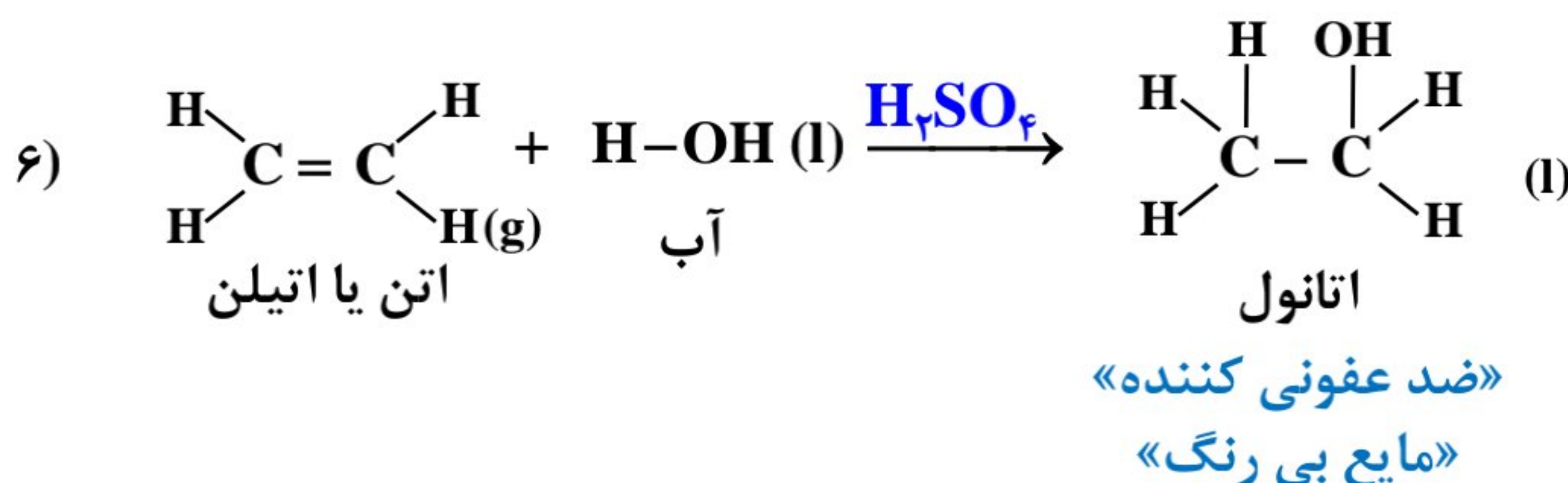
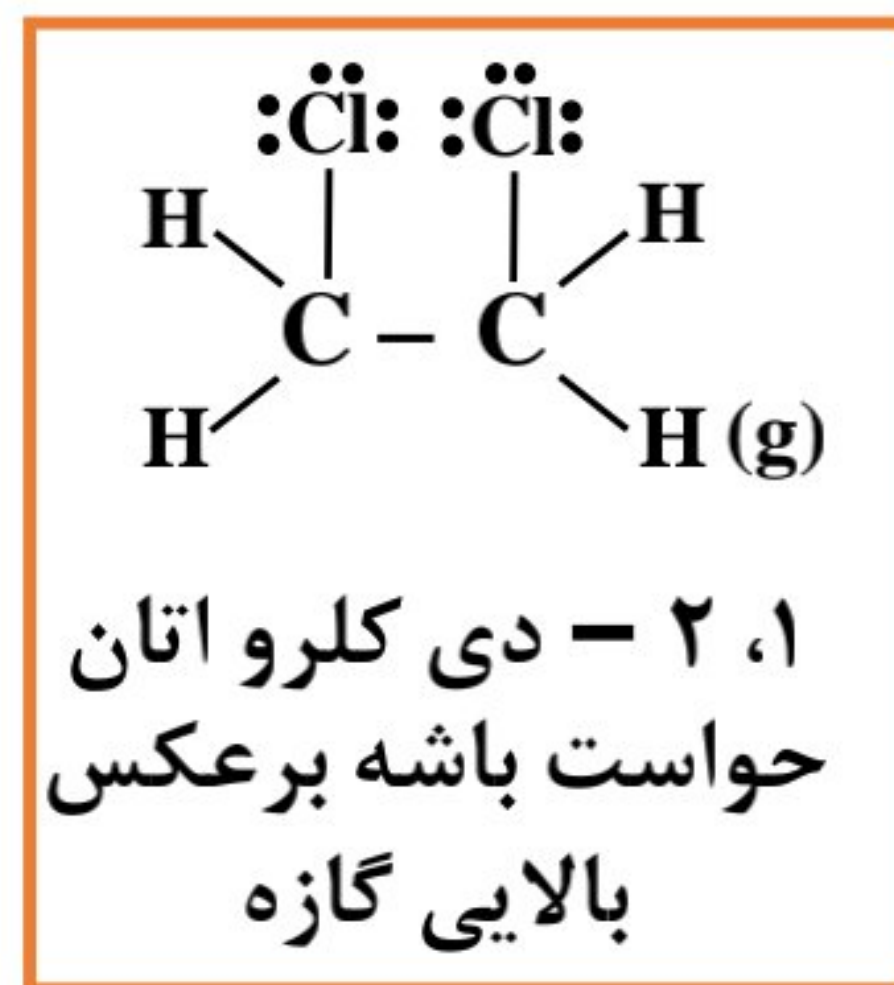
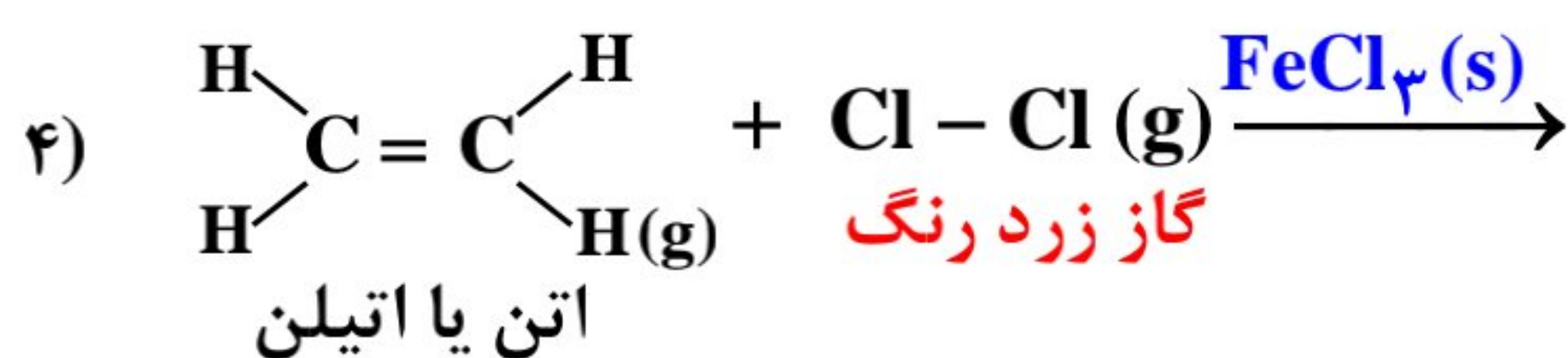
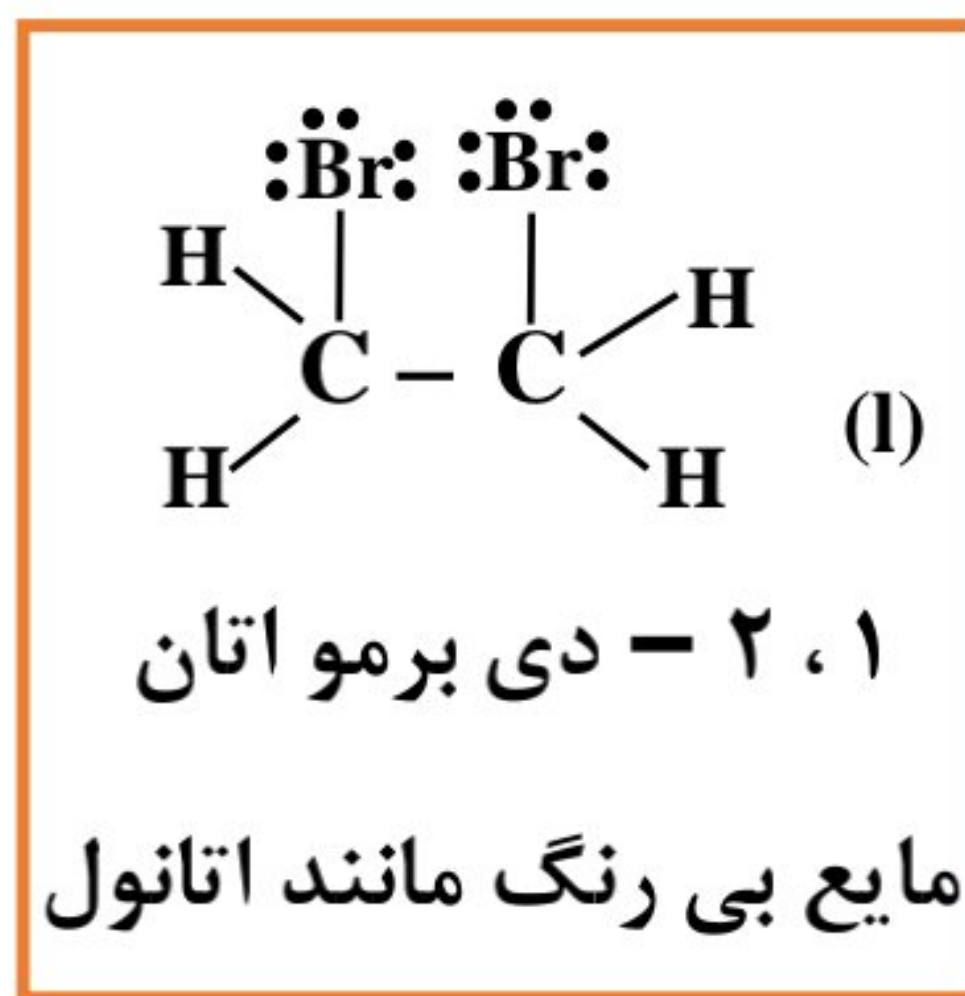
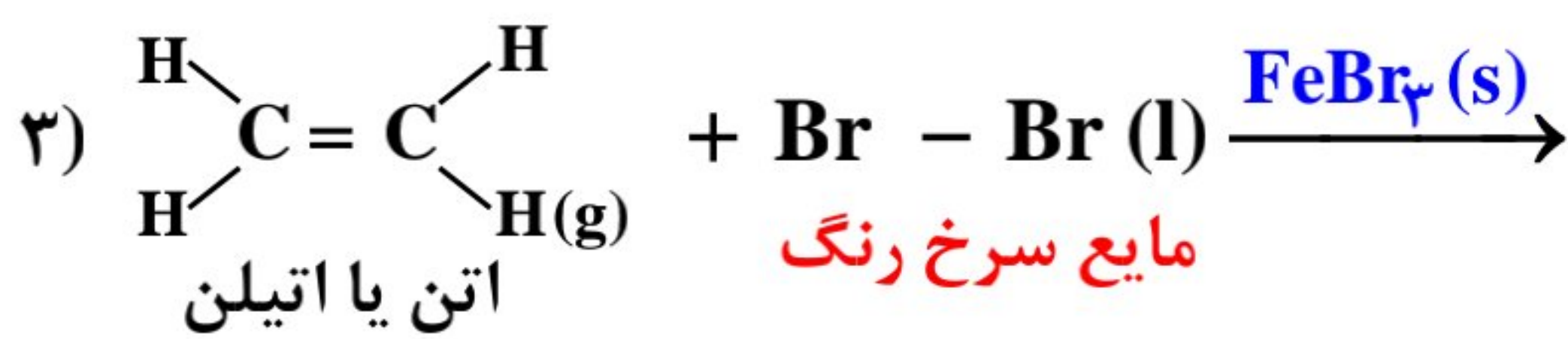
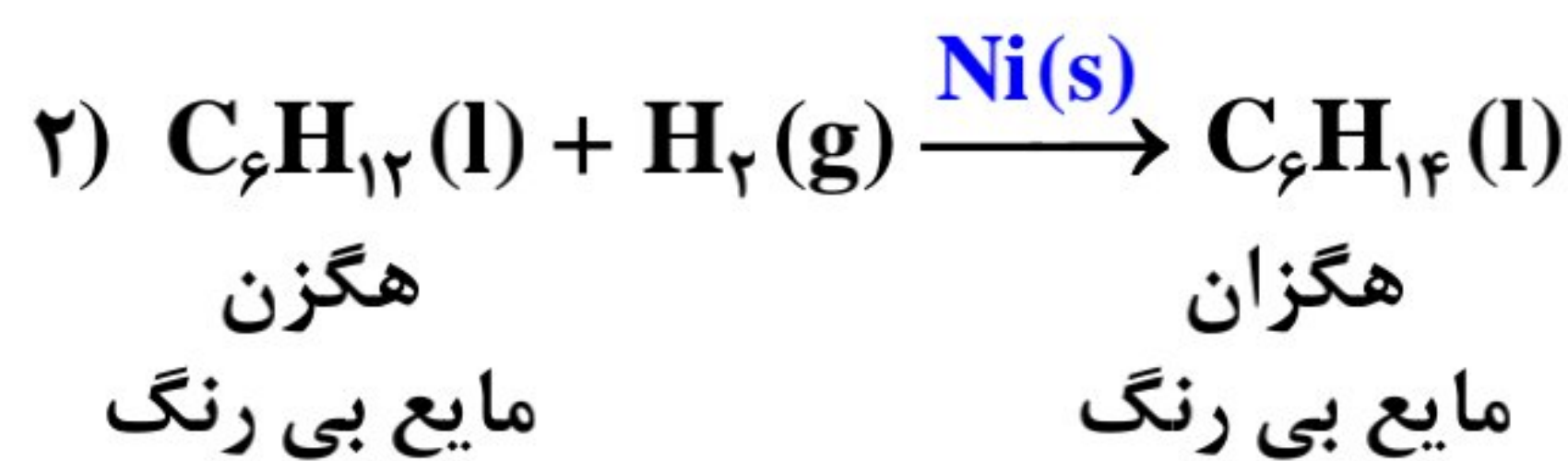
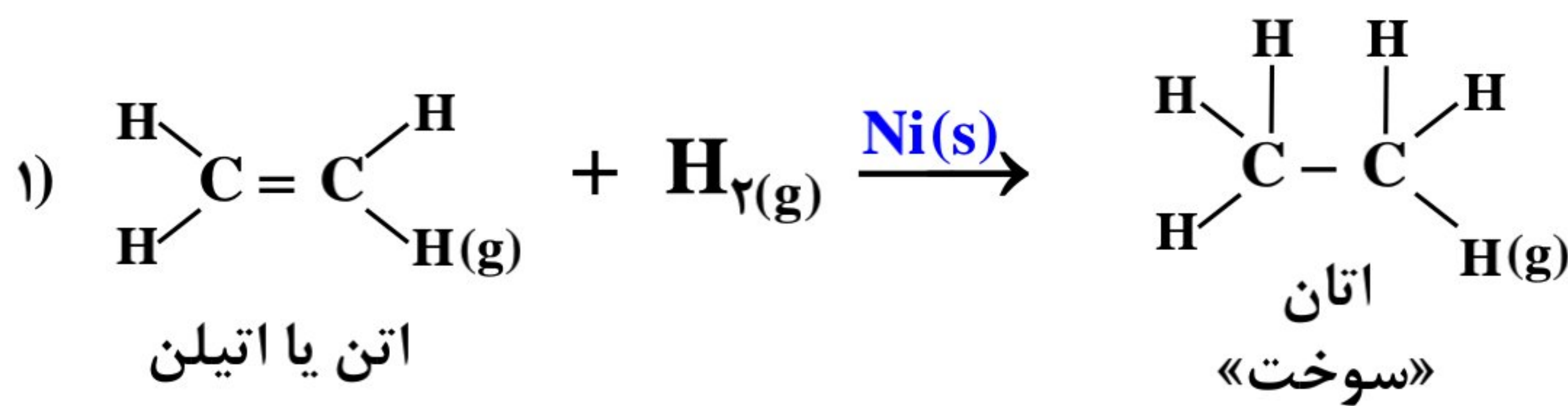
۶- نام‌گذاری آلکن‌ها: شماره‌گذاری از سمتی که **زودتر به دوگانه** برسید انجام شه و در نام‌گذاری هنگام گفتن زنجیر اصلی باید رقم کمتر کربن درگیر در پیوند دوگانه ذکر شود.

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





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 عفونی کننده 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 بروسی در آلکن‌ها

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

آلکین‌ها

- ۱- هیدروکربنی که حداقل دارای یک پیوند $(C \equiv C)$ باشد و سیر نشده‌اند.
- ۲- حداقل ۲ کربن دارند و $n \geq 2$ شروع می‌شود. $C_n H_{2n-2}$
- 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. ← (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.

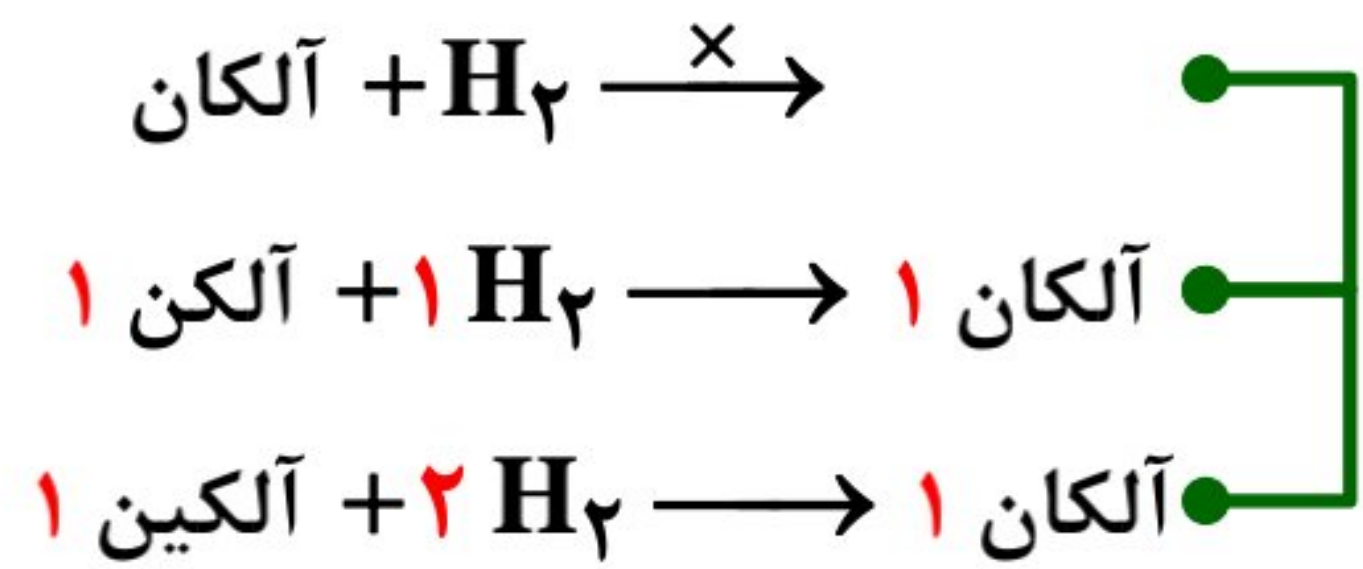




جمع بندی واکنش پذیری آلکن و آلکین

هر دو گانه: $1 H_2$
هر سه گانه: $2 H_2$

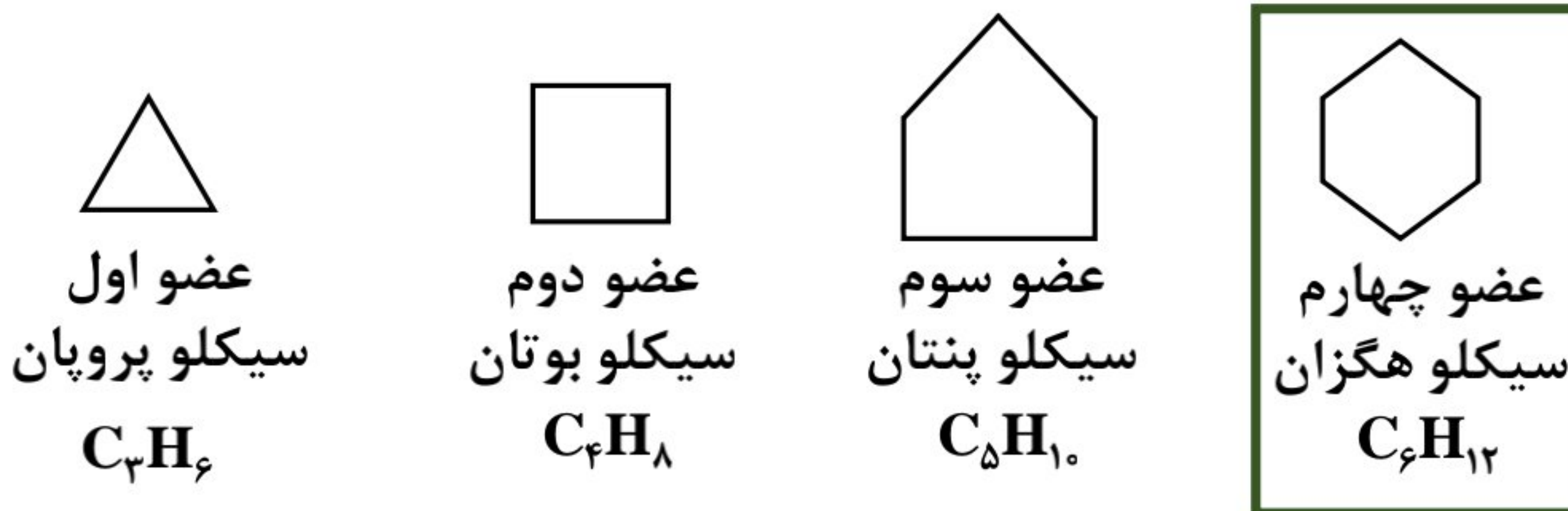
۱- هیدروژن $C=C$ و $C \equiv C$ را غیب می کند و به یگانه تبدیل می کند



هیدروکربن های حلقوی

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

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

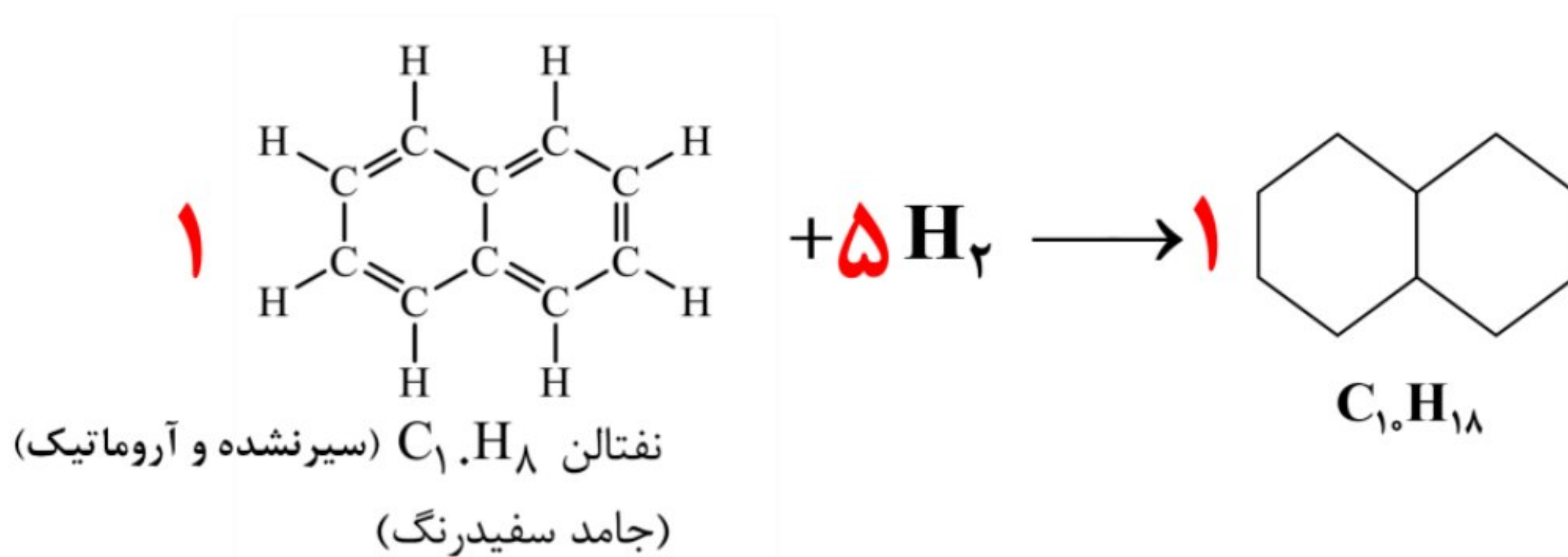
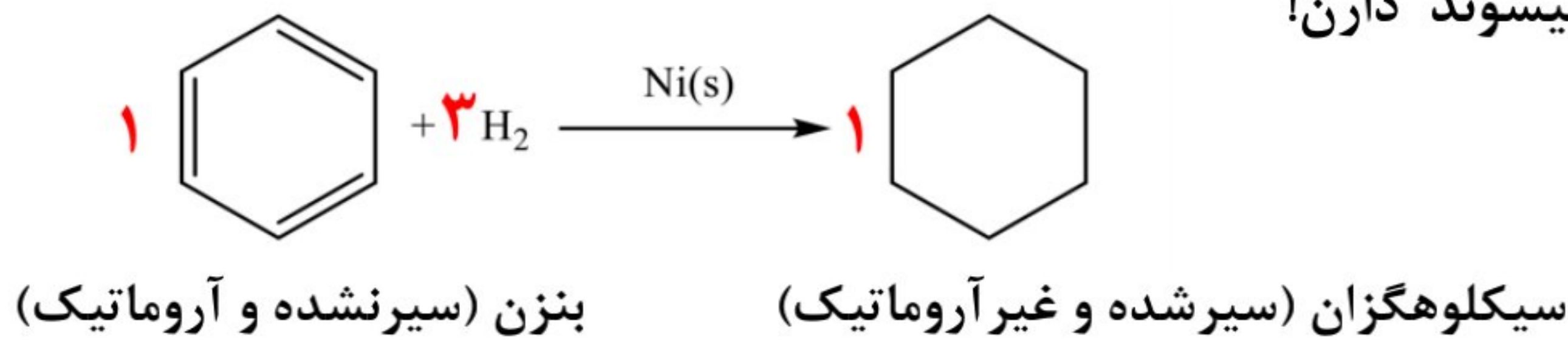


۳- با **آلکنها** ایزومراند ولی خواص سیکلو آلکانها مشابه آلکانهاست و **سیر شده اند** و **رنگ قرمز برم رو نمی برند** و **آروماتیک نیستند**.

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

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

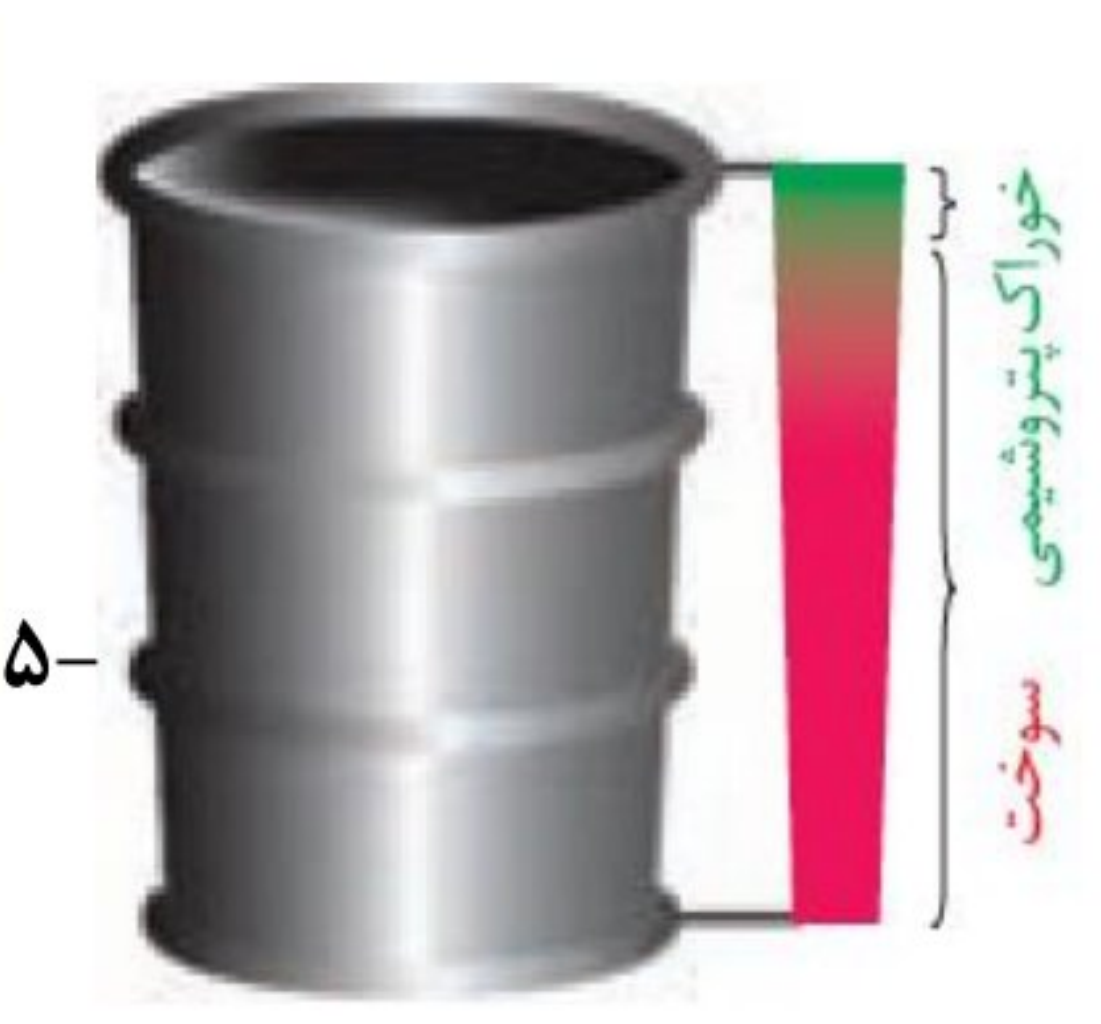
۳- هیدروکربن حلقوی بعضی هاشون پیشوند دارن!





نفت خام

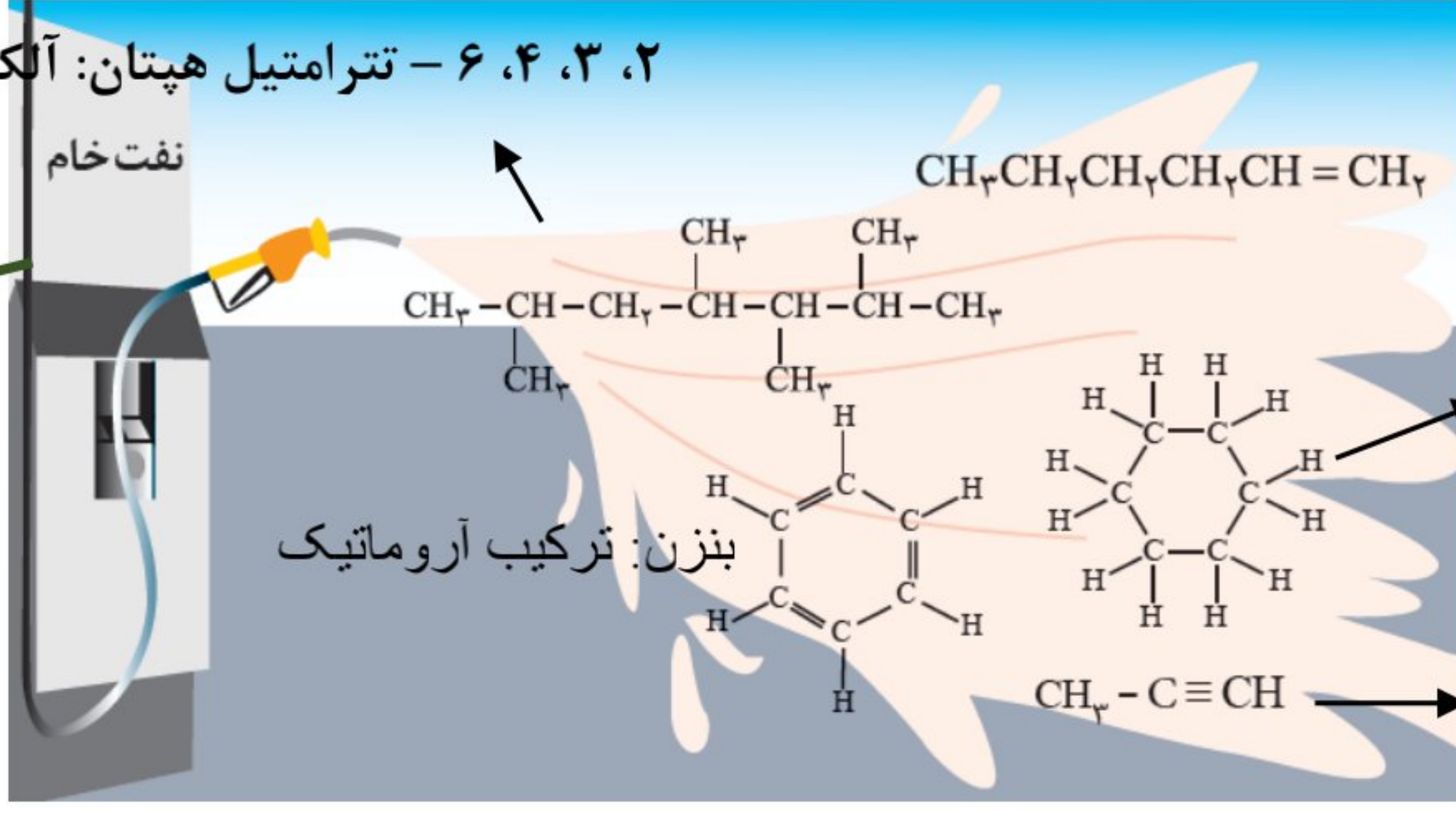
- ۱- مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه‌ای رنگ متمایل سبز: طلای سیاه
- ۲- مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی مانند هیدروکربن‌ها، برخی نمک‌ها، اسیدها و آب و ... است.
- ۳- عمدتاً هیدروکربن است و عمده این هیدروکربن‌ها آلکان بنابراین به دلیل واکنش‌پذیری کم آلکان‌ها، اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند و برای همین بیش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

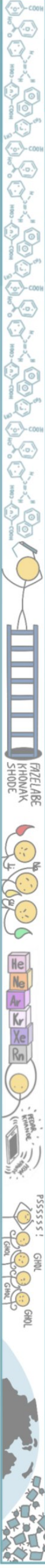
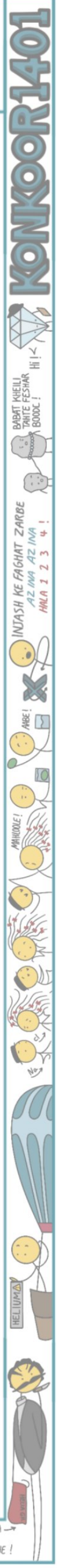
۴- مقدار نمک و اسید در نفت خام کم بوده و در نواحی گوناگون متغیر است.

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



- ۱- هگزن: آلکان (راست‌زنجیر)
- سیکلو هگزان: سیکلو آلکان
- پروپین: آلکین (راست‌زنجیر)

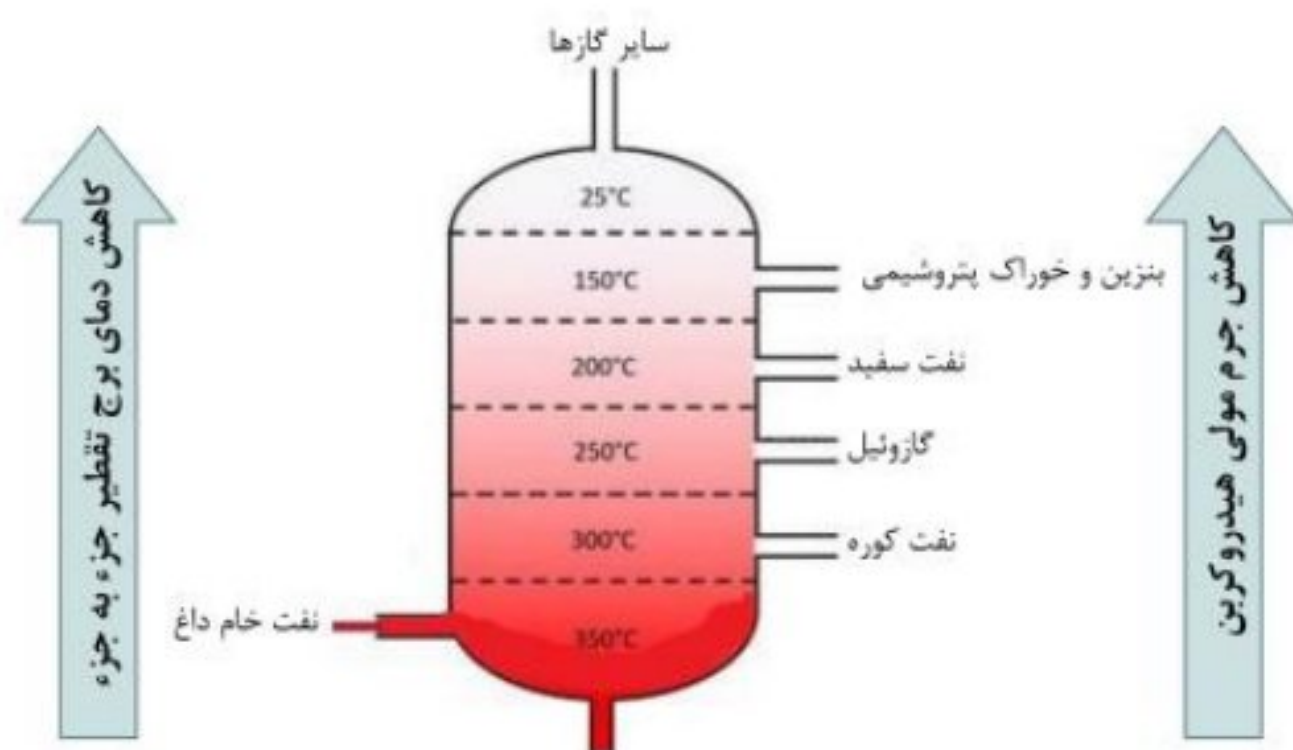
هر ۵ دسته
 هیدروکربن رو داره!





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 گرانش آن به دو دسته سبک و سنگین تقسیم می‌کنند.

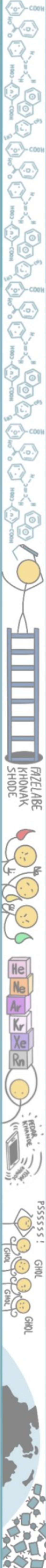
- چگالی کم و گرانشی پایین ← نفت سبک ← مثال: **نفت برنت دریای شمال** و نفت سبک کشورهای عربی
- چگالی زیاد و گرانشی بالا ← نفت سنگین ← مثال: نفت سنگین ایران و نفت سنگین کشورهای عربی

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"> 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





پالایش نفت
خام باعث

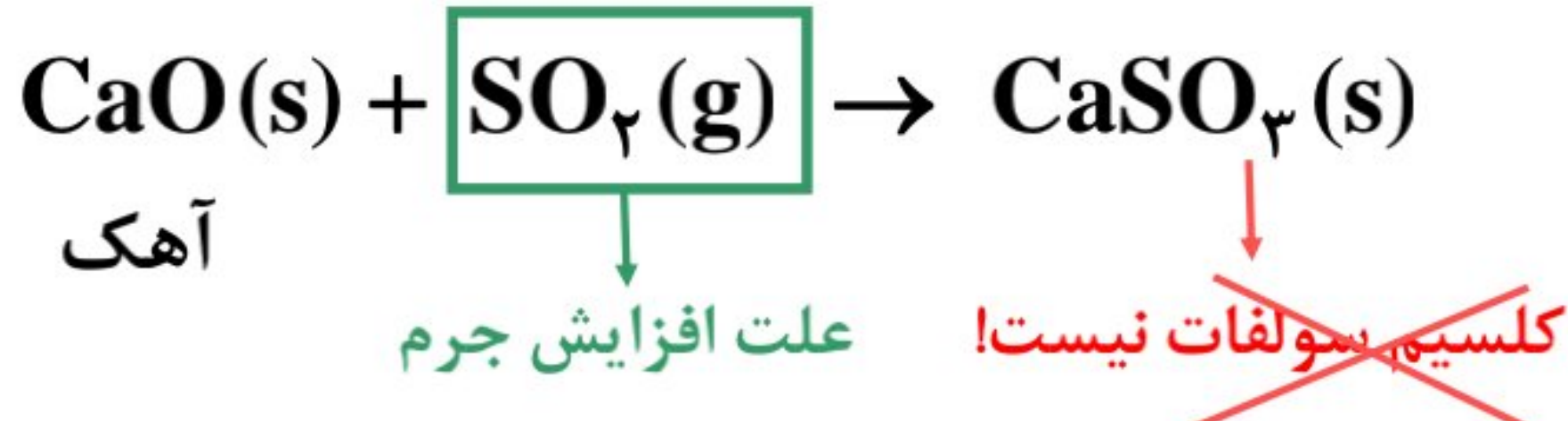
مزیت: سوخت ارزان برای صنایع فراهم کرده و انرژی الکتریکی ارزان تولید کرد.

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

نام سوخت	(ارزش سوختی) گرمای آزاد شده (kJ/g)	فراورده های سوختن	مقدار کربن دی اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g)
بنزین	۴۸	CO ₂ , CO , H ₂ O	۰/۰۶۵
زغال سنگ	۳۰	SO ₂ , CO ₂ , NO ₂ , CO , H ₂ O	۰/۱۰۴

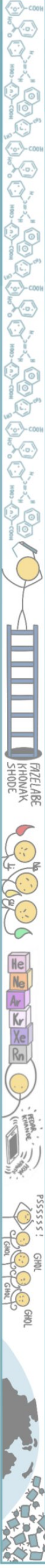
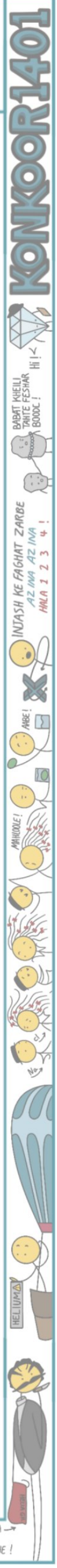
مشکلات استفاده
از زغال سنگ

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



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

توجه: هنگام استخراج مس از Cu₂S ، آلاینده SO₂ تولید می شود.





ماده و انرژی

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

خوراکی و مواد مغذی

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

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

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

$$T = \theta + 273$$

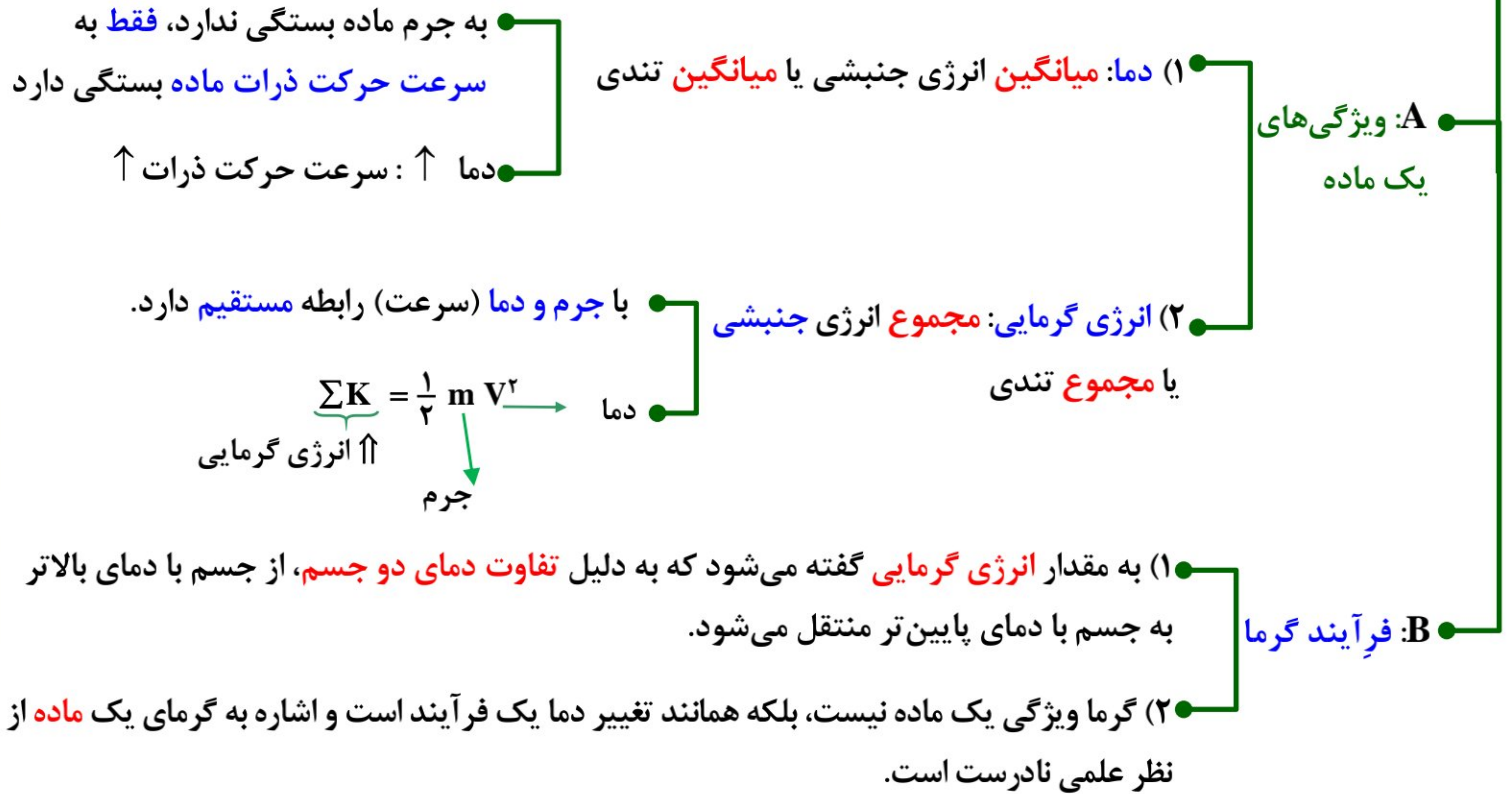
ارزش دمایی 1°C برابر 1k است. ← $\Delta T = \Delta \theta$

جنبش ذرات ماده پیوسته و نامنظم است.





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) در دما و فشار اتاق، هم به جرم بستگی دارد و هم به نوع ماده! مقدار گرمایی که به ماده می‌دن دما 1°C بره بالا! ماده‌ای که ظرفیت گرمایی بیشتری دارد، هم دیرتر گرم میشه، هم دیرتر سرد می‌شه!

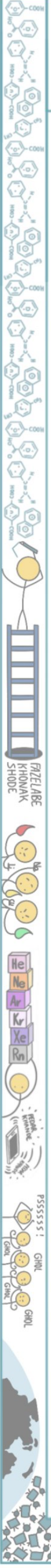
۴- ظرفیت گرمایی ویژه (حفظ کن) آب $(4/2) \text{ J/g} \cdot \text{C} \approx 4/18 \text{ J/g} \cdot \text{C}$ < روغن زیتون $(2) \text{ J/g} \cdot \text{C} \approx 1/97 \text{ J/g} \cdot \text{C}$ سیب‌زمینی < نان ← زیرا رطوبت موجود در سیب‌زمینی بیشتر است.

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 6°C در دمای اتاق قرار دهیم، سیب‌زمینی دیرتر و نان زودتر با محیط هم‌دما می‌شود زیرا ظرفیت گرمایی سیب‌زمینی بیشتر است.

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

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





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 همه نیروهای بین ذره‌ای بستگی داره! پس به طور مطلق قابل اندازه‌گیری نیست، بنابراین

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

محاسبه تغییر آنتالپی در واکنش‌ها

واکنش در دمای معین θ آغاز می‌شود و مبادله‌ی انرژی صورت می‌گیرد، صبر می‌کنیم تا دمای سامانه θ بازگردد، حال می‌توانیم ΔH را محاسبه کنیم!

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

نکات:

- ۱) پس در واقع انرژی مبادله شده در هر واکنش شیمیایی **به طور 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 به طور عمده به شکل گرما ظاهر می‌شه، برای همین شیمی‌دان‌ها به گرمای مبادله شده در **فشار ثابت**، تغییر آنتالپی (ΔH) می‌گن!
حالا چرا فشار ثابت؟ چون آنتالپی علاوه بر دما، به فشار سامانه هم بستگی داره!

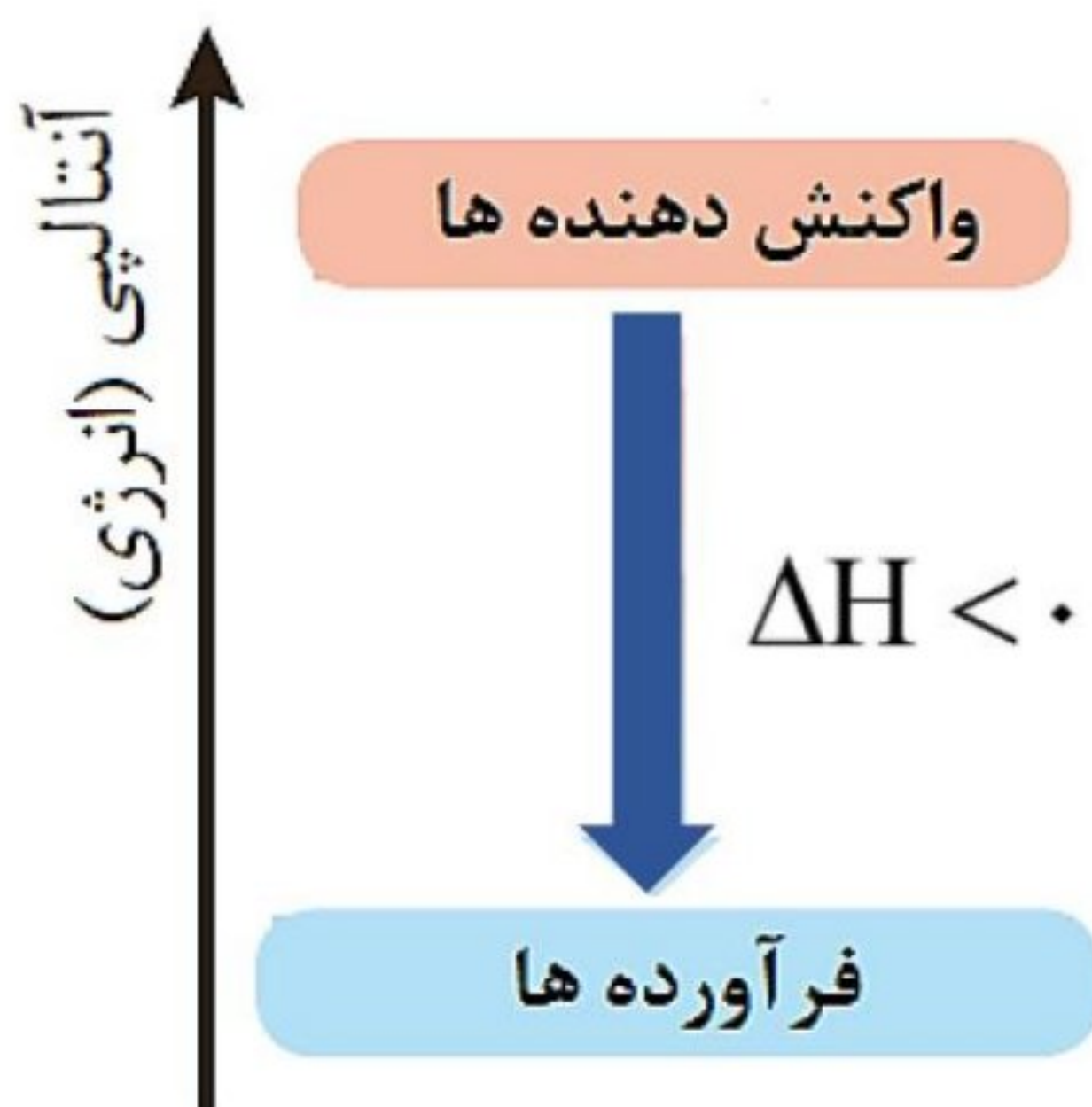
$$Q_p = \Delta H = H - \text{واکنش دهنده} - \text{فرآورده}$$

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: 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!

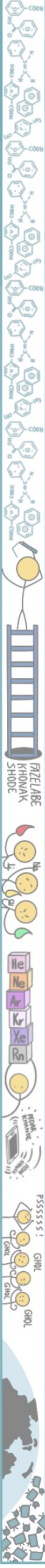
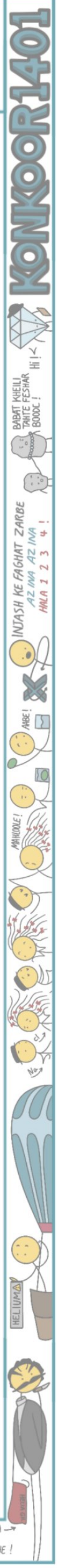


$$+q \quad (1)$$

۲) سامانه به محیط گرما می‌دهد!

$$\text{انرژی سامانه} \downarrow \Leftrightarrow q_p < 0 \Leftrightarrow \Delta H < 0 \Leftrightarrow \text{منفی است.}$$

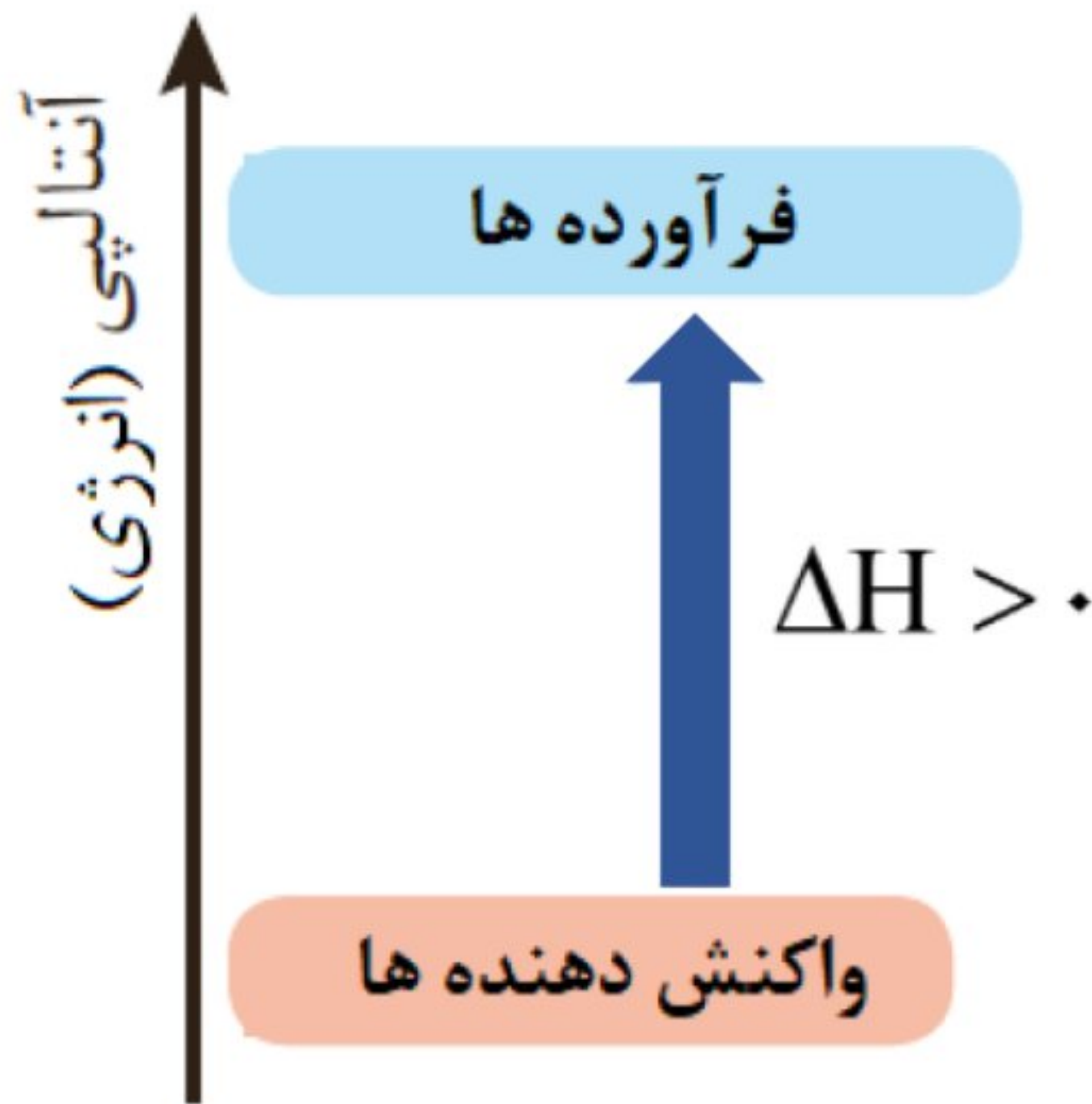
۳) فرآورده‌ها آنتالپی کمتر و پایداری بیشتر دارند.





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

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



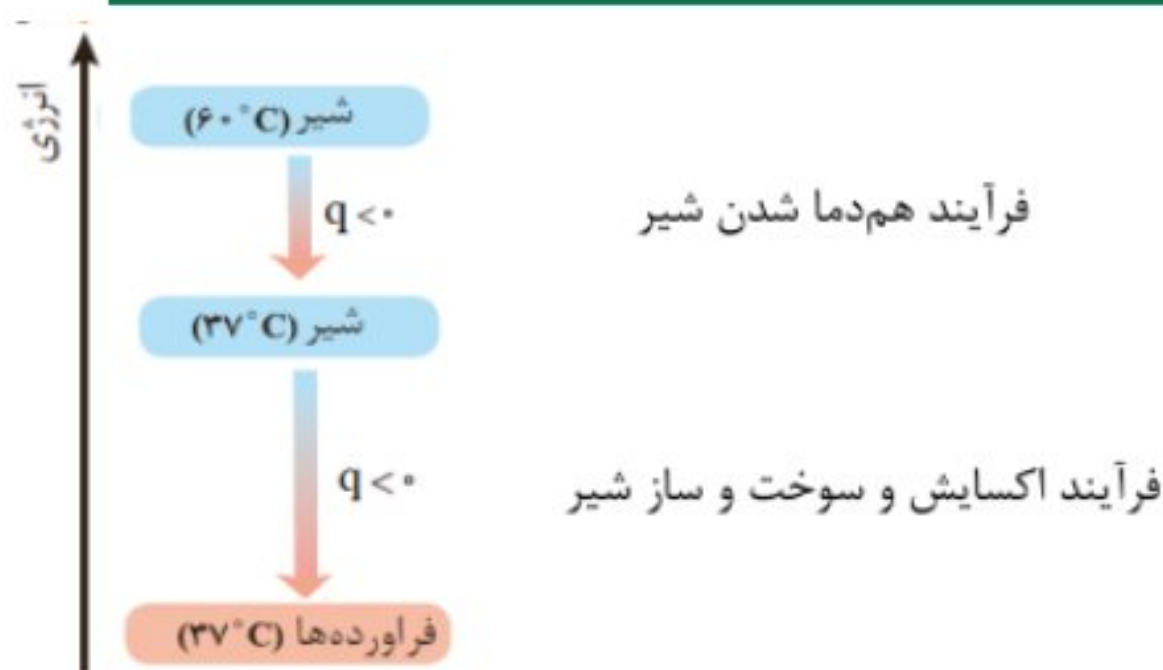
(۲) سامانه از محیط گرما می گیره!

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

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

نکته: Q همیشه سمت مادهی پایدارتر!

بررسی نمودار خوردن شیر 6°C :



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

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

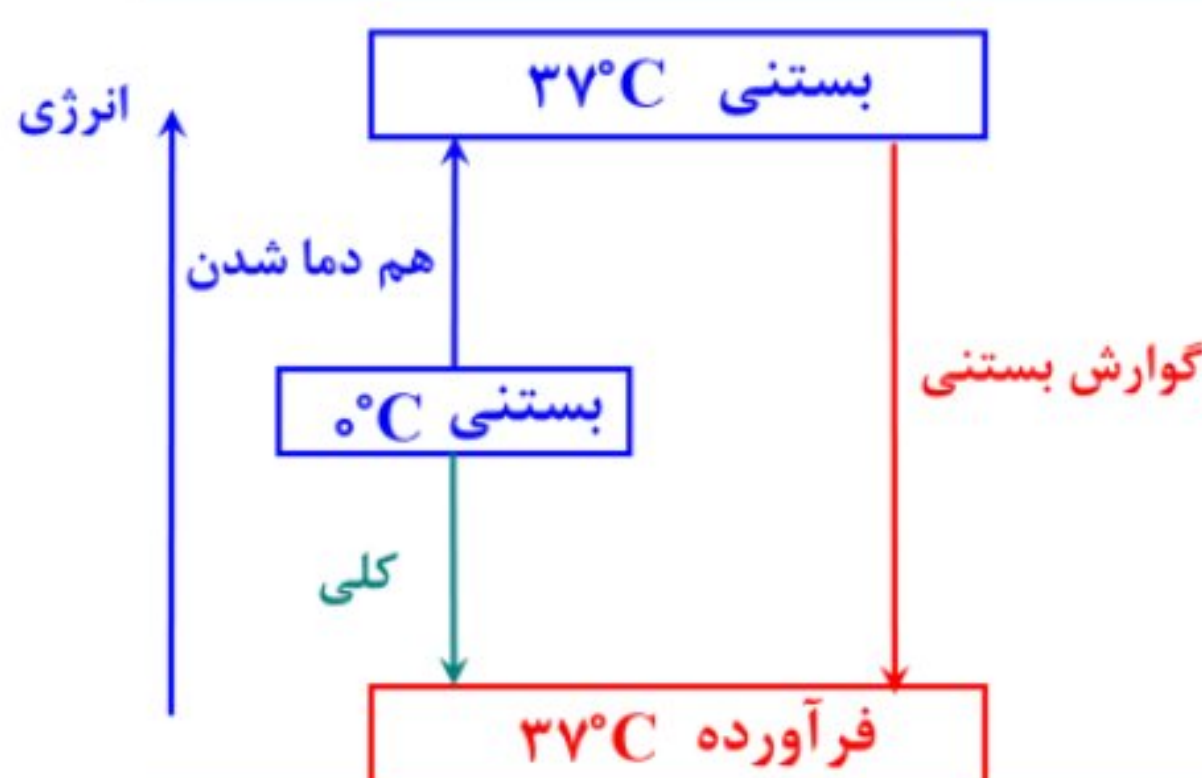
(۲) فرآیند سوخت و ساز شیر: با این که دما ثابت، باز هم کلی گرما مبادله می شه، به دلیل تغییر انرژی پتانسیل! **گرما ده $q < 0$**

(۳) همواره: $|q| > |q|$

هم دما شدن سوخت و ساز

بخش عمده انرژی آزاد شده

نمودار خوردن بستنی 0°C :



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

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

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

عوامل مؤثر بر آنتالپی واکنش

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

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

(۱) اول بفهمم گرما ده یا گرما گیر

(۲) نمودار بکش!

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

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

(مرگی) $N_2H_4 < N_2$

استراتژی حل

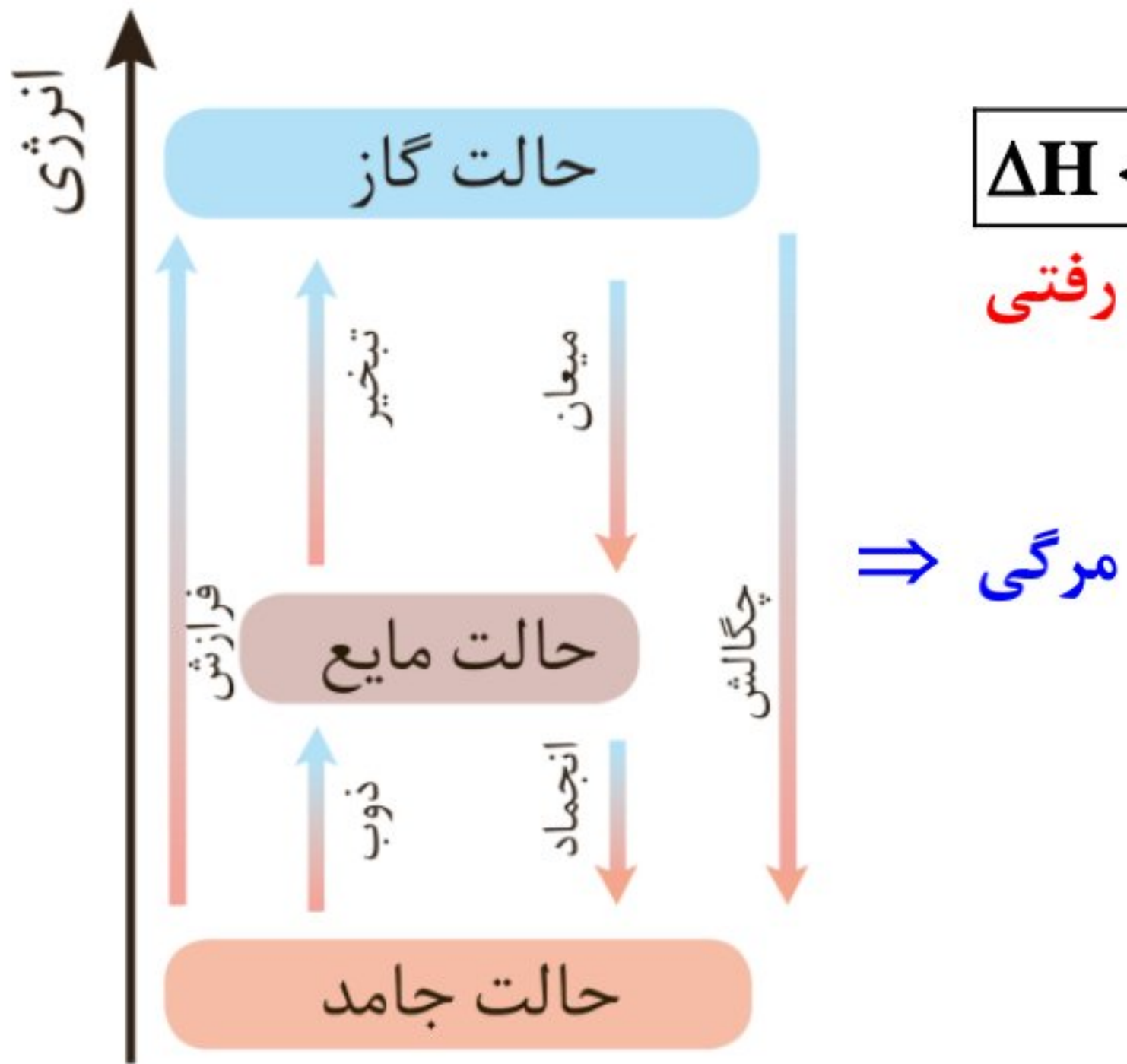
(۳) نوع واکنش دهنده ها و فرآورده ها

(۴) حالت فیزیکی واکنش دهنده ها و فرآورده ها

گرماگیر یا گرماده

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

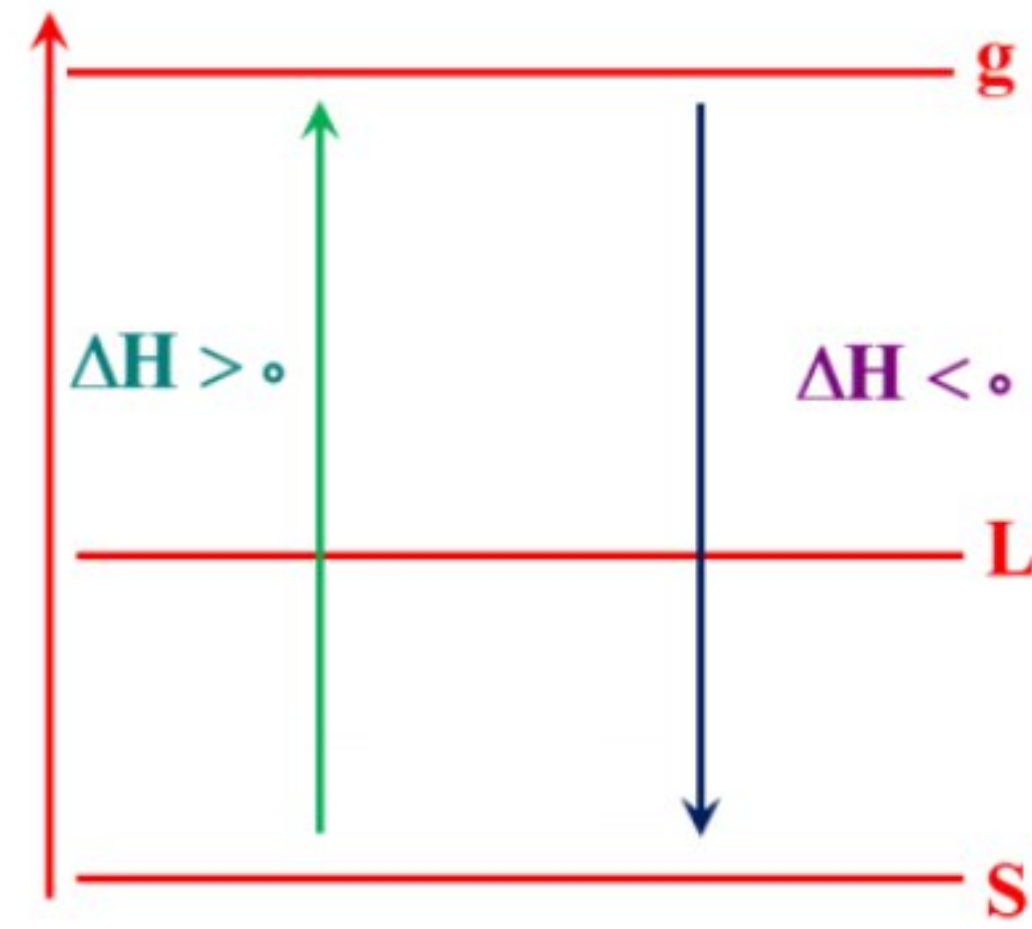
(۲) تغییر حالتها نمودار ΔH بکش!



$\Delta H < 0 \downarrow$
پایین رفتی

یا

$\Delta H > 0 \uparrow$
بالا رفتی



⇒ مرگی

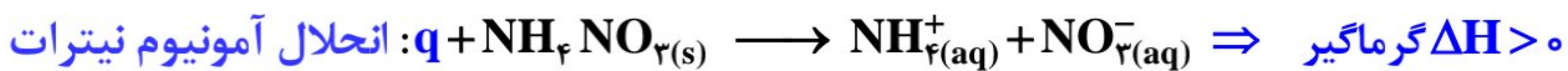
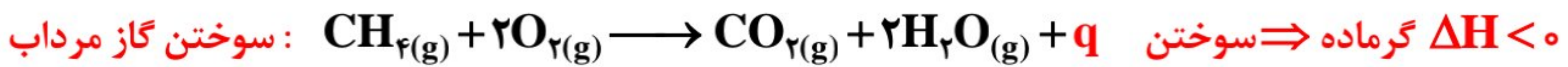
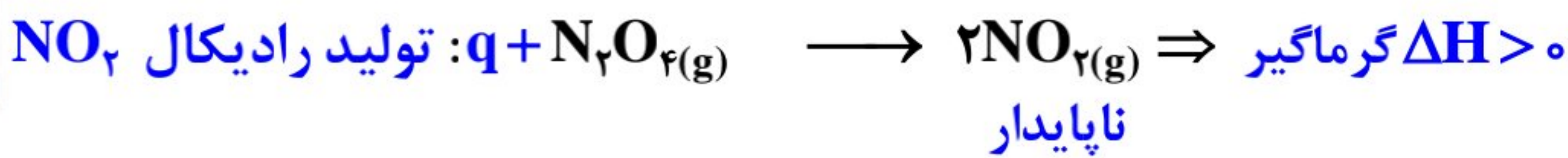
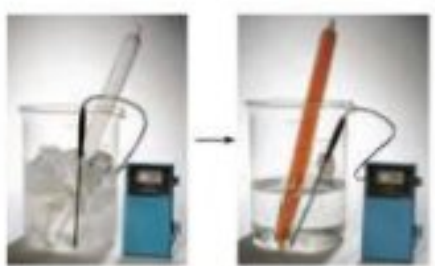
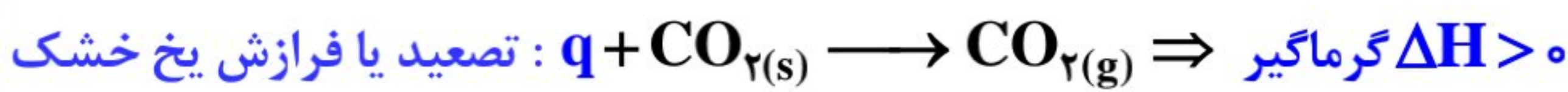
- هالوژن ها (Cl_2, F_2, \dots)
- هیدروژن پراکسید (H_2O_2) یا آب اکسیژنه
- هیدرازین (N_2H_4)
- اوزون (O_3)
- رادیکالها (NO_2, NO)

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

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

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

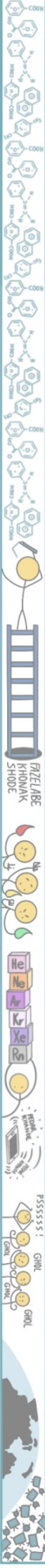
(۶) در تعادلها، Q رو بذار سمت ضرایب کمتر!



مناسب سرد کردن محل آسیب



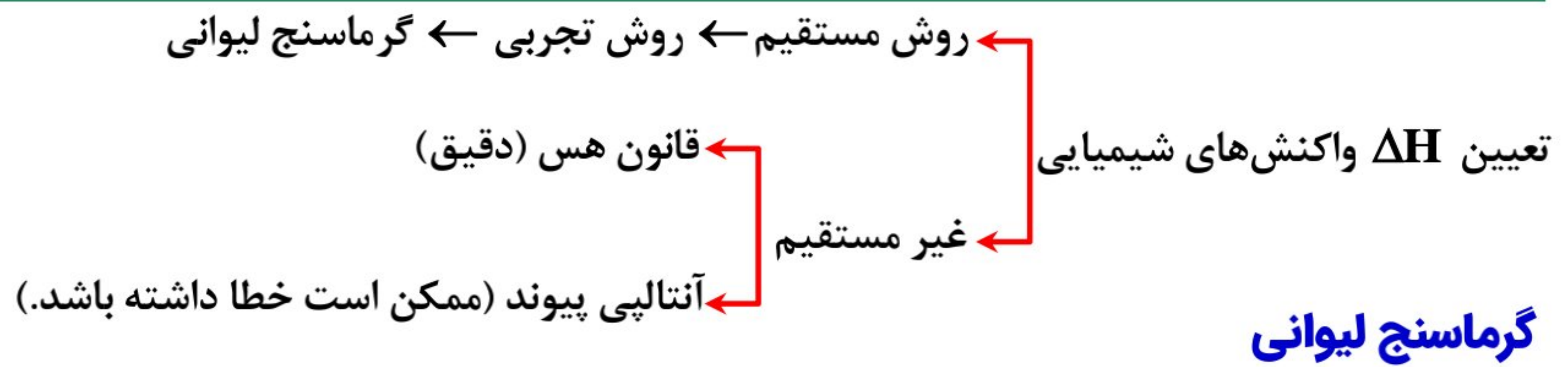
مناسب گرم کردن محل آسیب



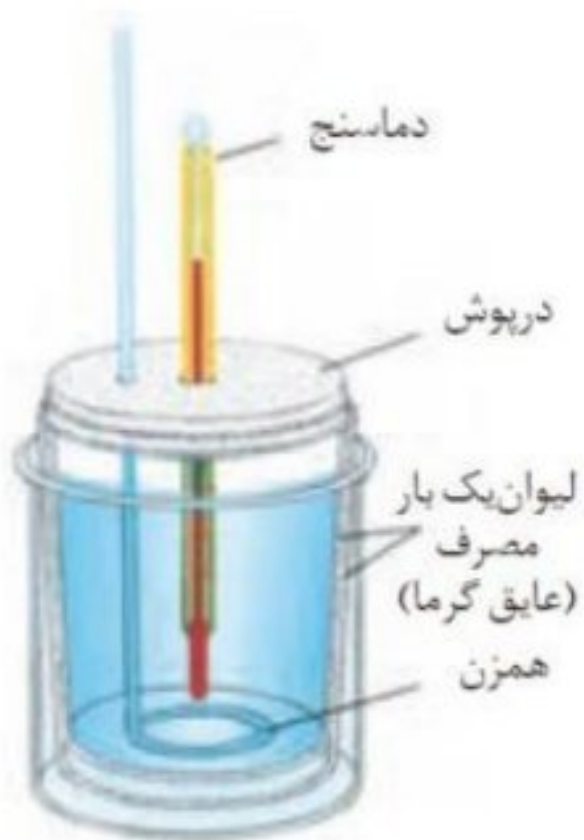


گرما در واکنش‌های شیمیایی

- 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.



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

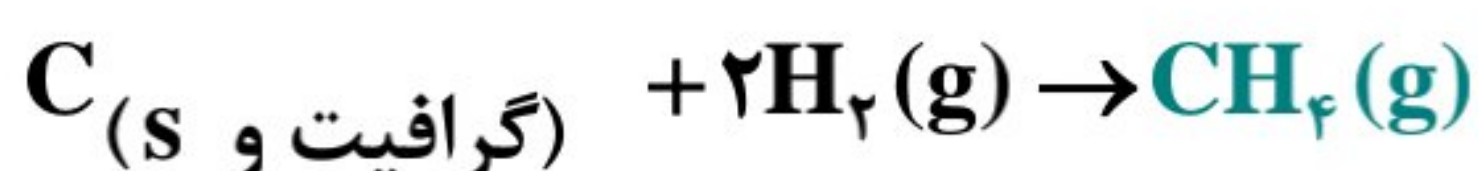


- گرماسنج لیوانی مناسب برای تعیین ΔH
- فرآیندهای انحلال (۱)
- واکنش‌هایی که در فاز محلول انجام می‌شوند. (۲)

روش غیرمستقیم تعیین ΔH واکنش

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

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



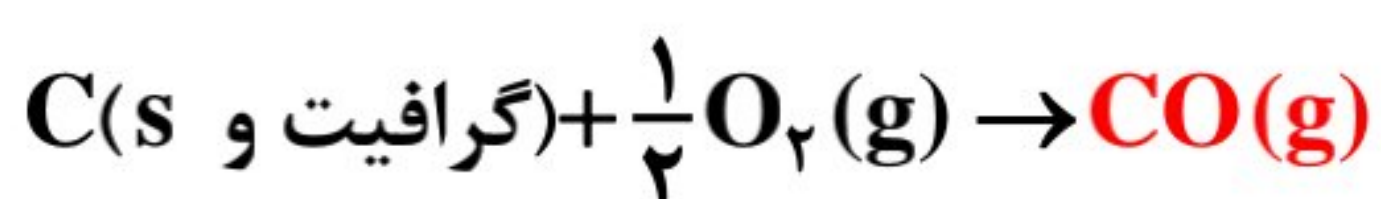
تشکیل ماده ناپایدار = مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده

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



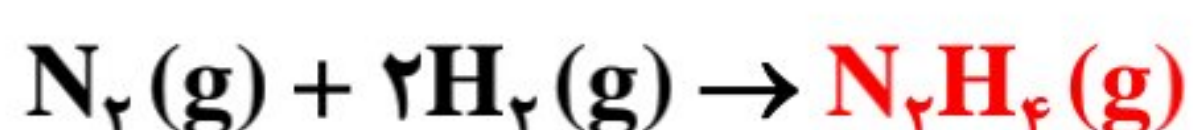
H_2O_2 به H_2O که پایدارتر است، تبدیل می‌شود.

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

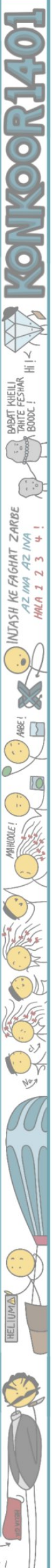


CO به CO_2 که پایدارتر است، تبدیل می‌شود.

(۴) واکنش تهیه‌ی هیدرازین از واکنش گازهای نیتروژن و هیدروژن



N_2H_4 به NH_3 که پایدارتر است، تبدیل می‌شود.



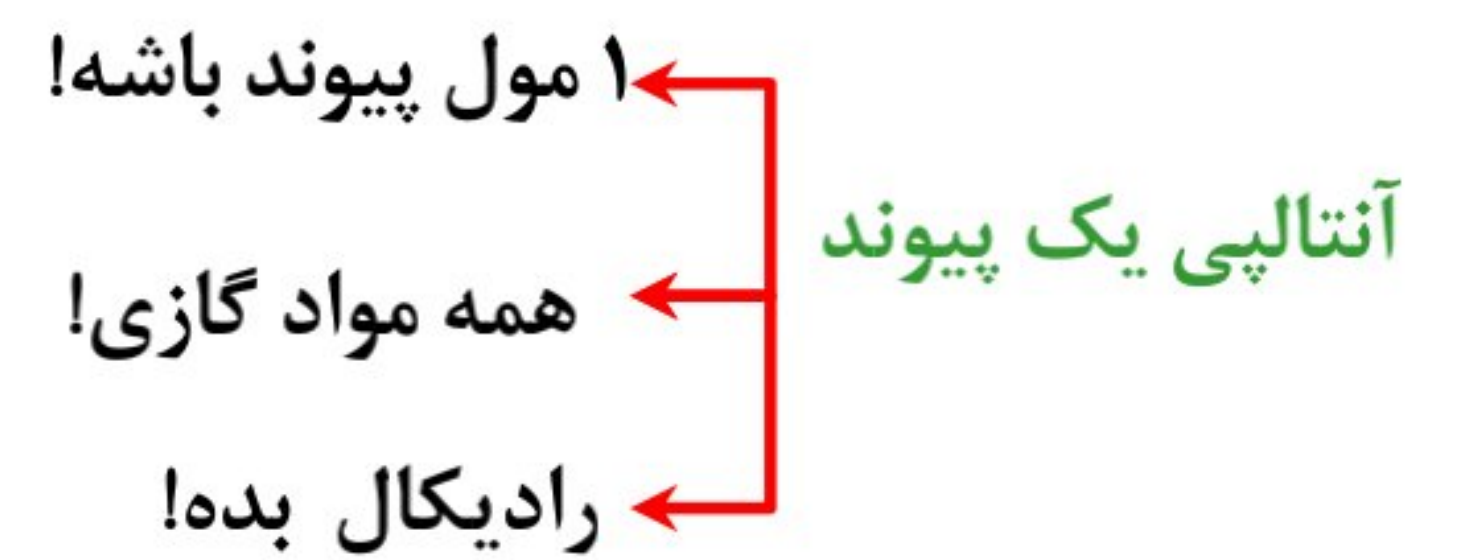


الگوریتم سوالات هس

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

آنتالپی پیوند

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



مقایسه آنتالپی پیوند یا استحکام پیوند

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

آنتالپی پیوند یا میانگین آنتالپی پیوند

آنتالپی پیوند: پیوند مولکول دو اتمی 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

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

چالش‌های این فرمول:

(۱) همه مواد باید **گازی** باشند.

(۲) قانون **هس** از روش آنتالپی پیوند **دقیق‌تر** است زیرا در آنتالپی پیوند اگر میانگین به کار برده شود **خطا** دارد و ΔH محاسبه شده با داده‌های تجربی هم‌خوانی ندارد. بنابراین **قانون هس** برای گزارش علمی مناسب‌تره!

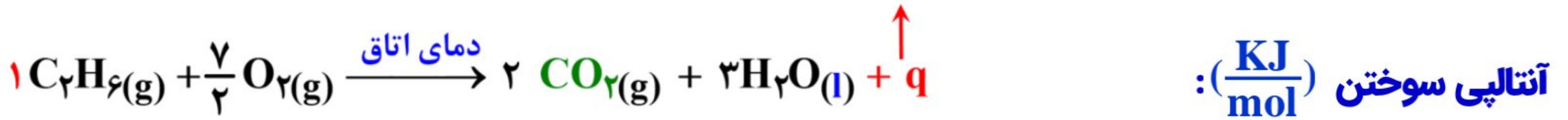




ادویه‌ها

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

آنتالپی سوختن



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

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

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

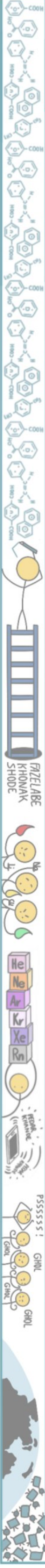
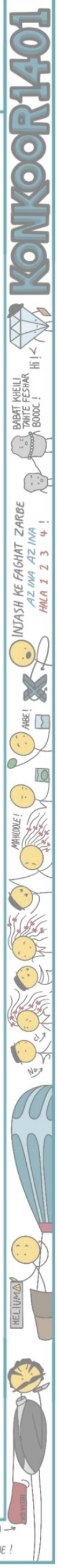
$$\left(\frac{\text{KJ}}{\text{mol}} \right) \text{ آنتالپی سوختن} = \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right) \text{ جرم مولی} \times \left(\frac{\text{KJ}}{\text{g}} \right) \text{ ارزش سوختی}$$

چند نکته خفن:

- ۱) ارزش سوختی اتان نسبت به اتانول **بیشتر** است.
- ۲) **جرم 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!
- بخش عمده گاز شهری
- ۷- **متان**
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.

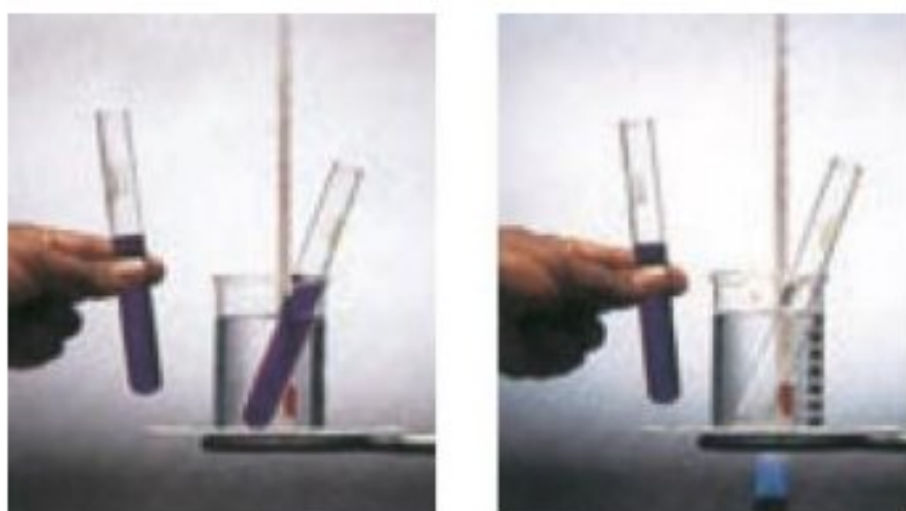
مثال ۲: در نافلزها مثل هالوژن ها، تأثیر شعاع بر خصلت نافلزی برعکسه، بنابراین **فلوئور** که کمترین شعاع رو داره و بیشترین خصلت نافلزی رو داره و از همه **سریع تر** واکنش می ده!

۲- دما

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

مثال ۱: برای نگه داری 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: الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا **نمی سوزد** ولی همان مقدار آهن سرخ شده در یک ارلن **پرز از اکسیژن می سوزد**.

مثال ۳: برای نگه داری 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

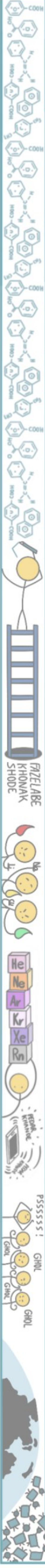
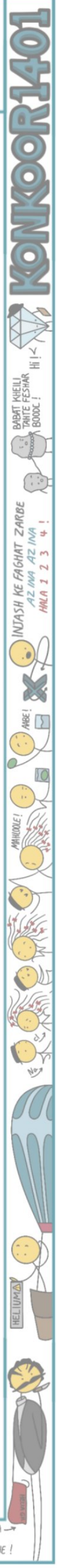
تأثیر: هر چه سطح تماس واکنش دهنده بیشتر ← سرعت واکنش بیشتر

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 میارن، 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**

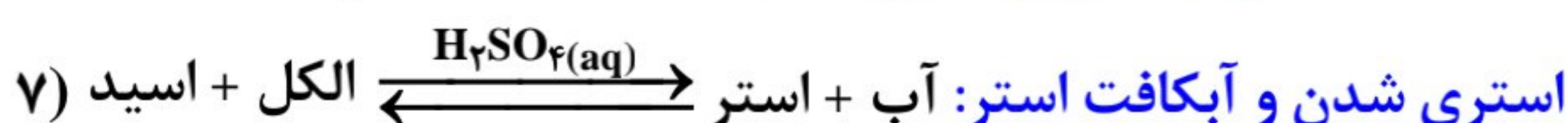
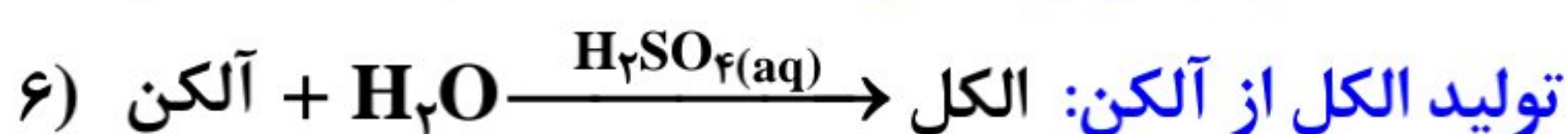
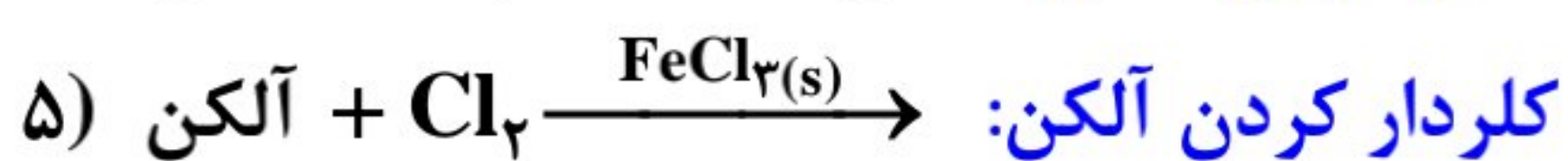
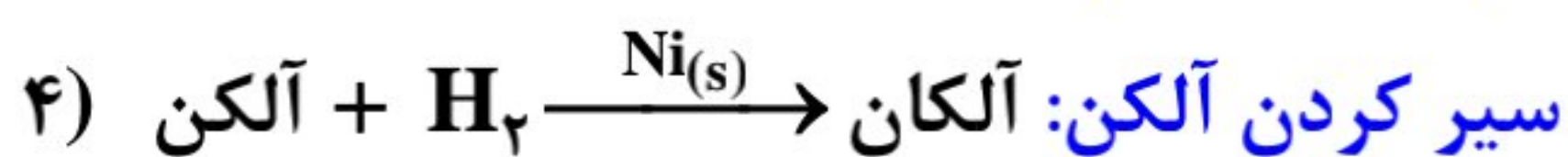
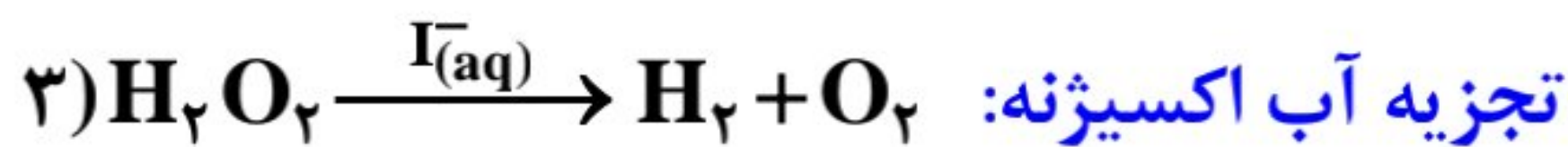
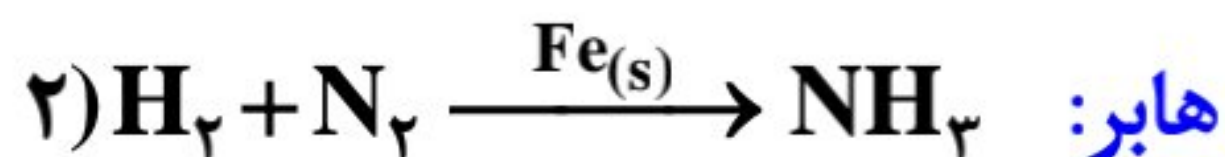
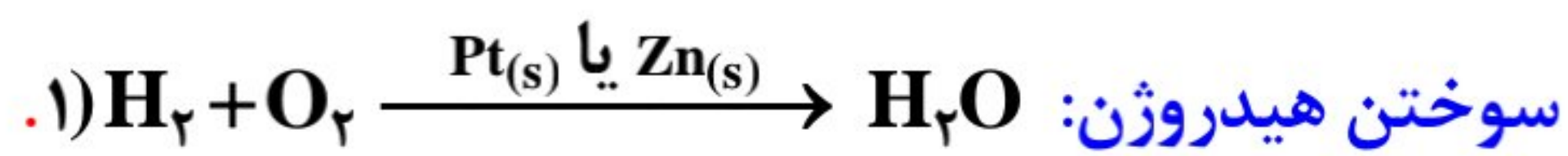
آهن بر روی شعله، **سبب سوختن** آن می شود.





۵- کاتالیزگر

تأثیر: تنها عاملی است که E_a 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

حذف آلاینده ها (۱۰)

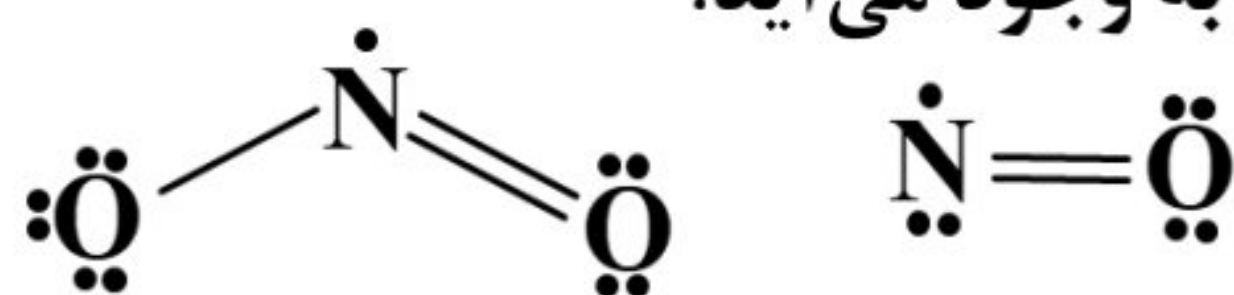
- Pt
- Pd
- Rh

مثال ها:

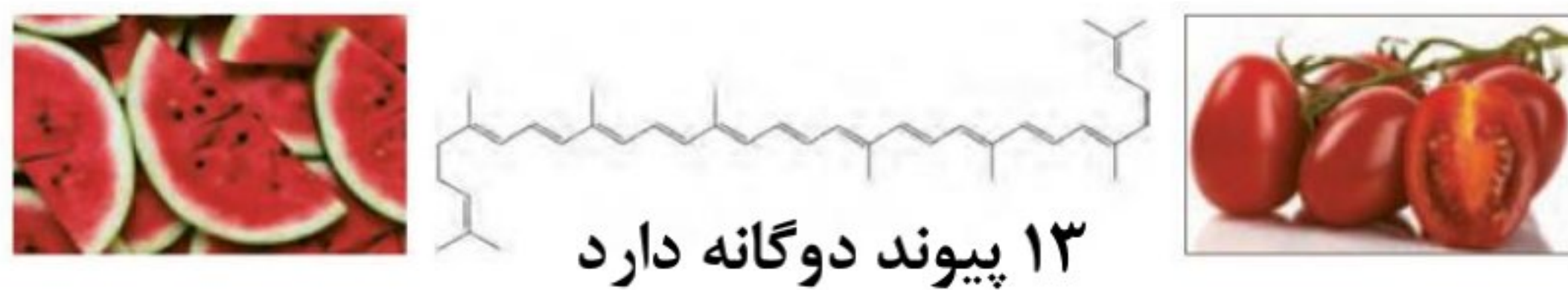
۶- بازدارنده

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 پرانرژی 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.

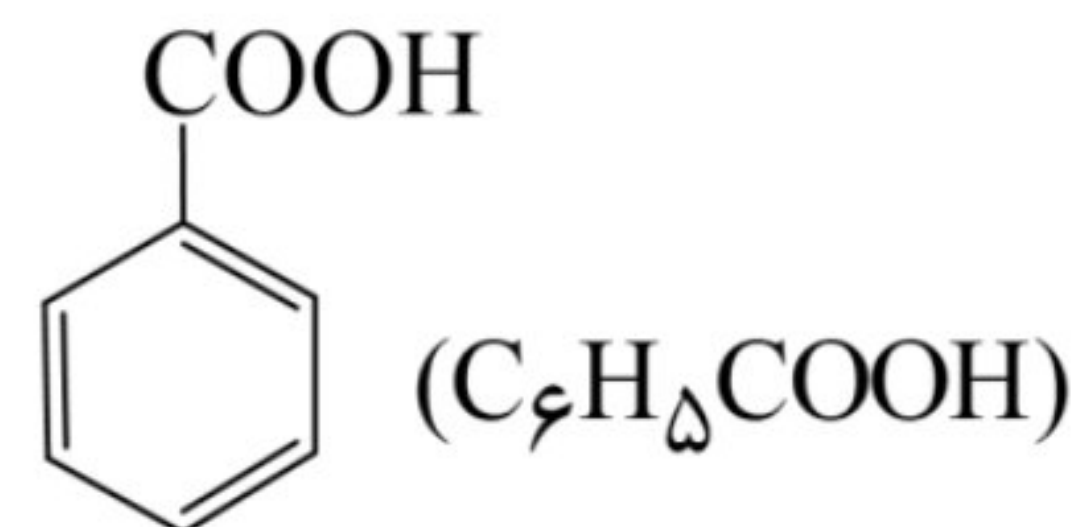


مثال: لیکوپن: موجود در هندوانه و گوجه!
($C_{40}H_{56}$)



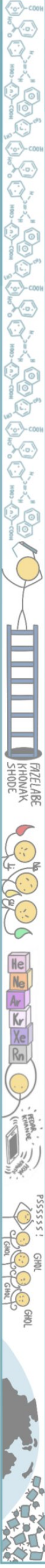
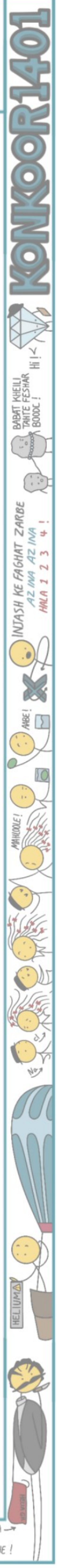
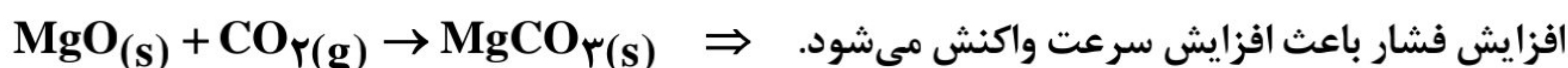
۷- نگهدارنده

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:

تجزیه سلولز کاغذ	>	زنگ زدن آهن	>	واکنش ۲ محلول با یکدیگر و تشکیل رسوب مانند واکنش NaCl با $AgNO_3$ و تشکیل رسوب سفید رنگ $AgCl$	>	انفجار ماده منفجره جامد یا مایع و تبدیل آن به حجم زیادی از گاز داغ
↓		↓		↓		↓
بسیار کند		کند		سریع		بسیار سریع

(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:**

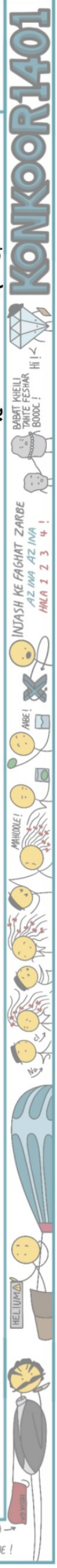
● ۱- این رد پا شامل همه منابعی است که از آغاز تا سر سفره سهم داشته اند.

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



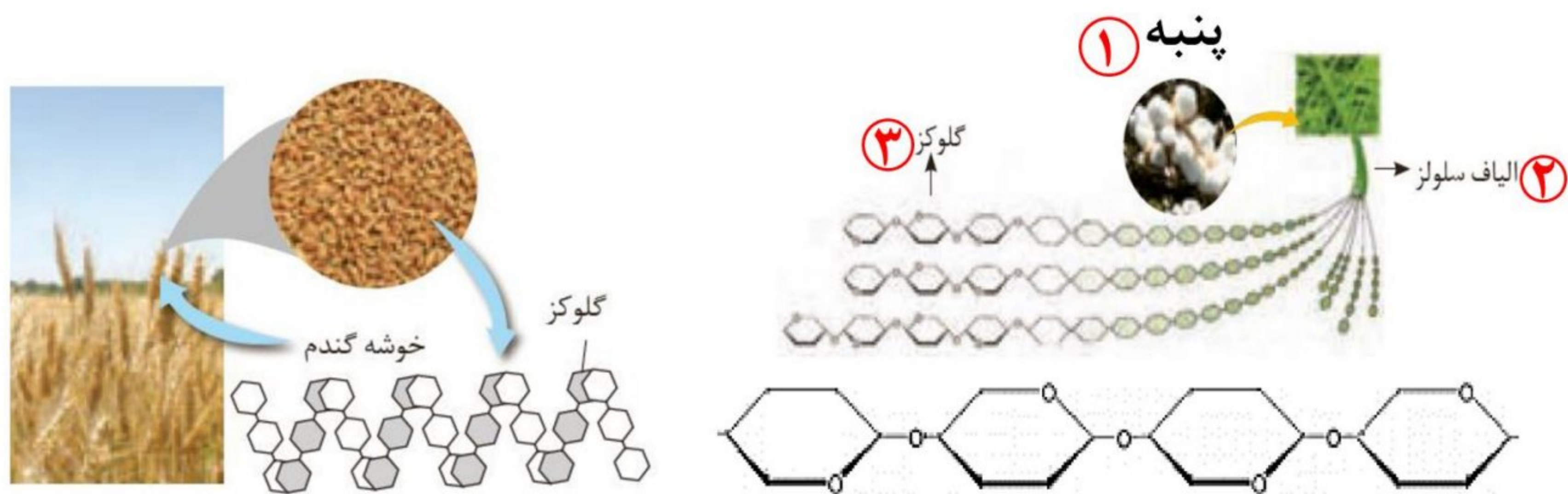


درشت مولکول‌ها

- 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** ← **غیر پلیمر**
- 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- **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:

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

فاقد پیوند هیدروژنی

مواد دارای پیوند هیدروژنی

پروپان

<

آب

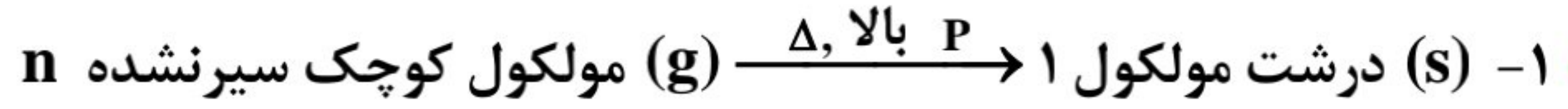
<<

پلی‌اتن

مثال:



پلیمری شدن آلکنها

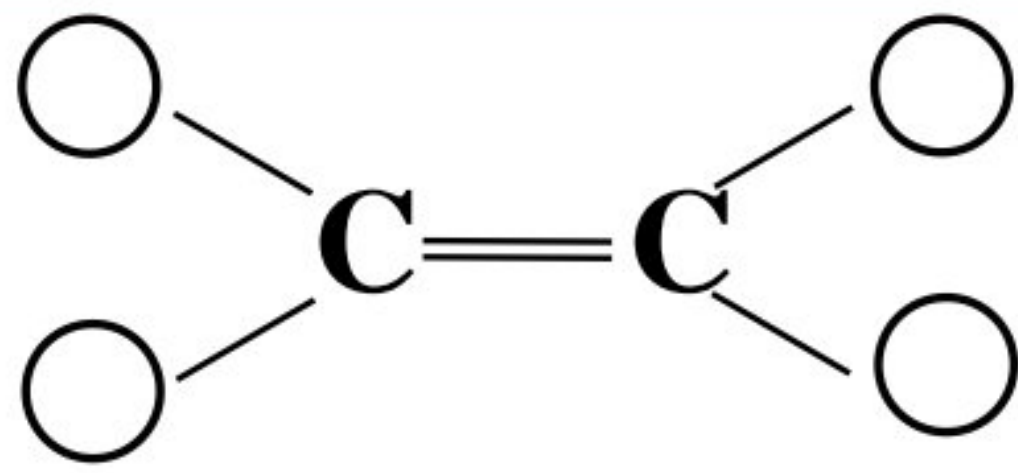


مونومر یا تک پار

پلیمر یا بسیار

۲) **همه ی آلکنها** و ترکیبات آلی که پیوند **دوگانه کربن - کربن (C=C)** دارند در واکنش پلیمری شدن شرکت می کنند اما ترکیبات سیرشده نظیر آلکانها و سیکلوآلکانها پلیمر نمی شوند.

۳) **تعیین تعداد دقیق** مونومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن **ممکن نیست** و تاکنون هیچ قاعده ای برای آن ارائه نشده است. به همین دلیل برای پلیمرها نمی توان فرمول مولکولی دقیقی تعیین کرد پس واحد تکرارشونده را درون پرانتز می نویسند و زیروند n می گذارند.



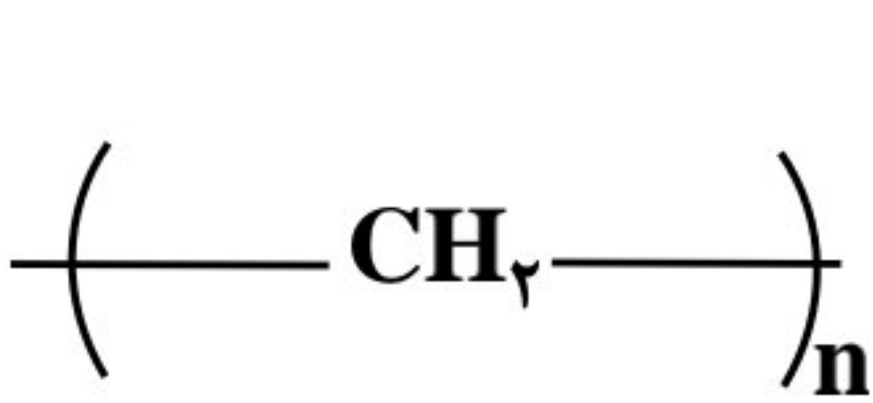
روش تعیین پلیمر آلکن

۱) $(C=C)$ رو بکش بیرون!

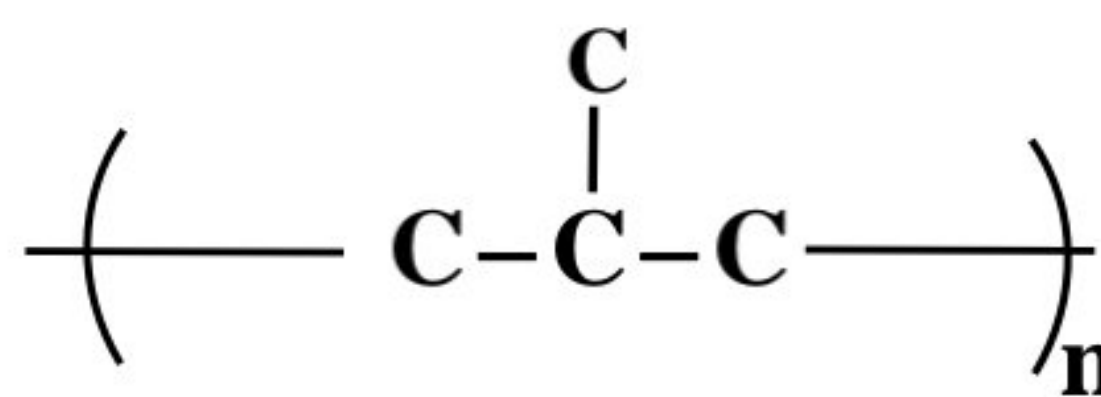
۲) به هر کربن $(C=C)$ باید **دو گروه** وصل باشه، اگر کم بود **H** بذار!

۳) پیوند دوگانه رو باز کن بنداز دو ورش!

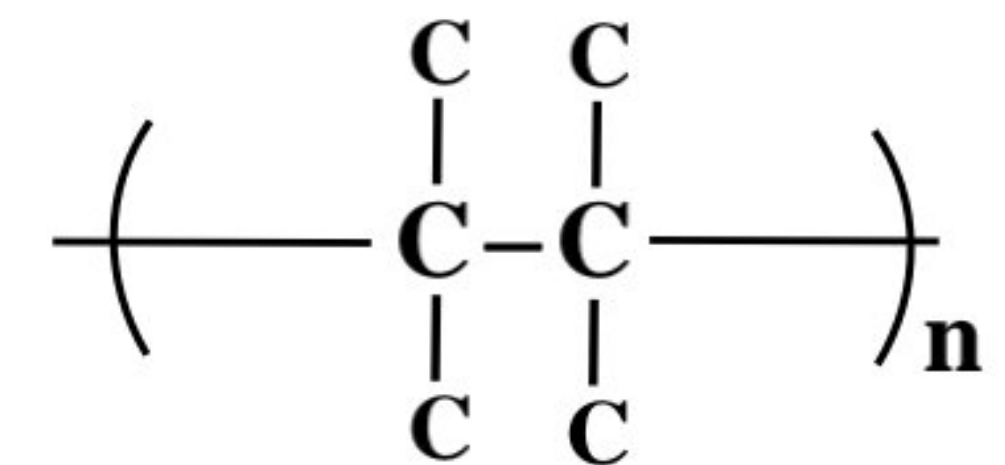
۴) **نکته کمکی:** در پلیمر حاصل صرف نظر از شاخه های فرعی، فقط باید دو تا کربن پیوند دوگانه در زنجیر اصلی میان دو پرانتز باشند.



غ: ۱ C



غ: ۳ C



✓: ۲ C

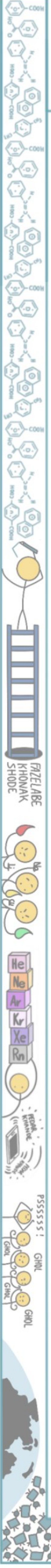
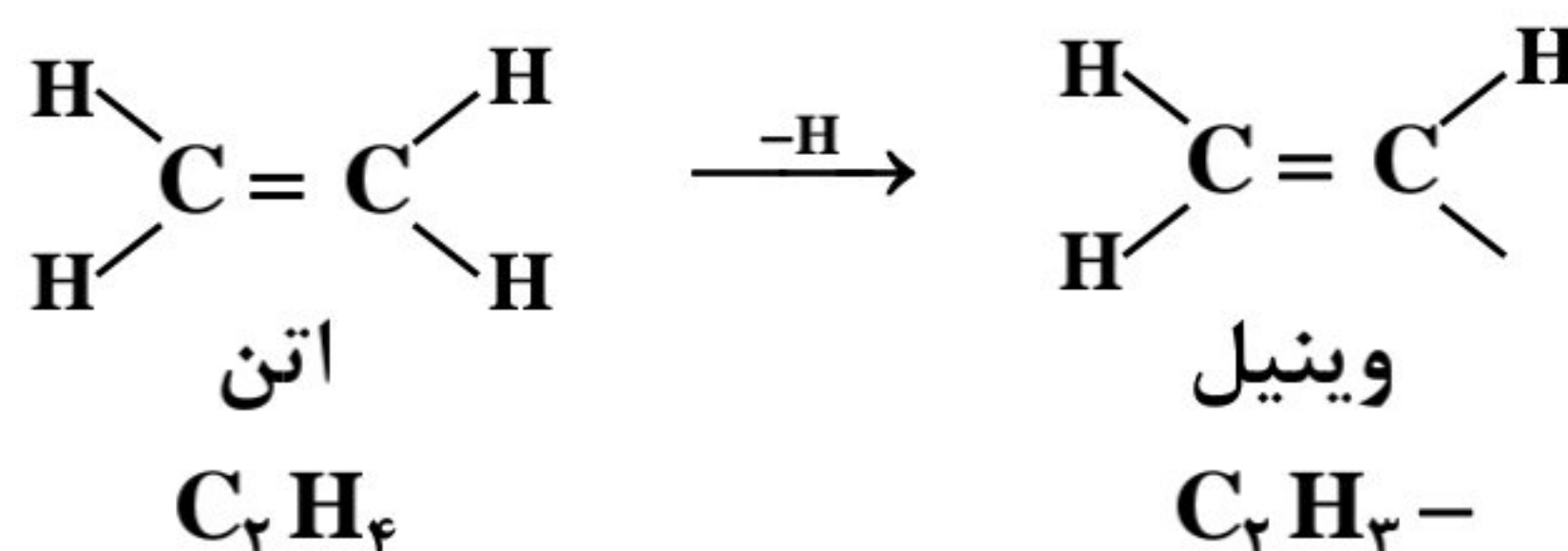
روش تعیین مونومر آلکن

۱) زنجیر اصلی رو پیدا کن!

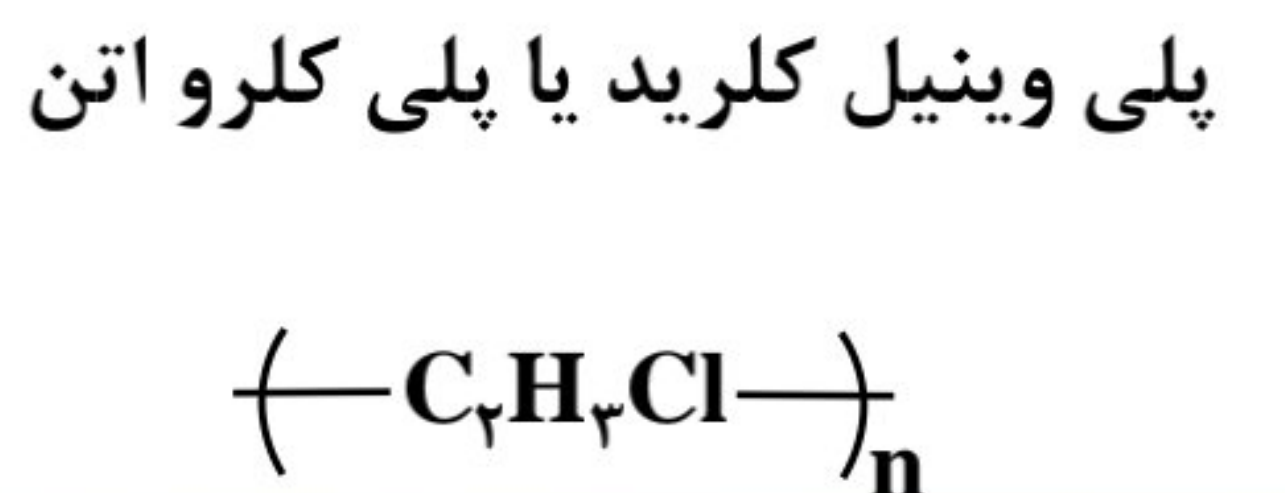
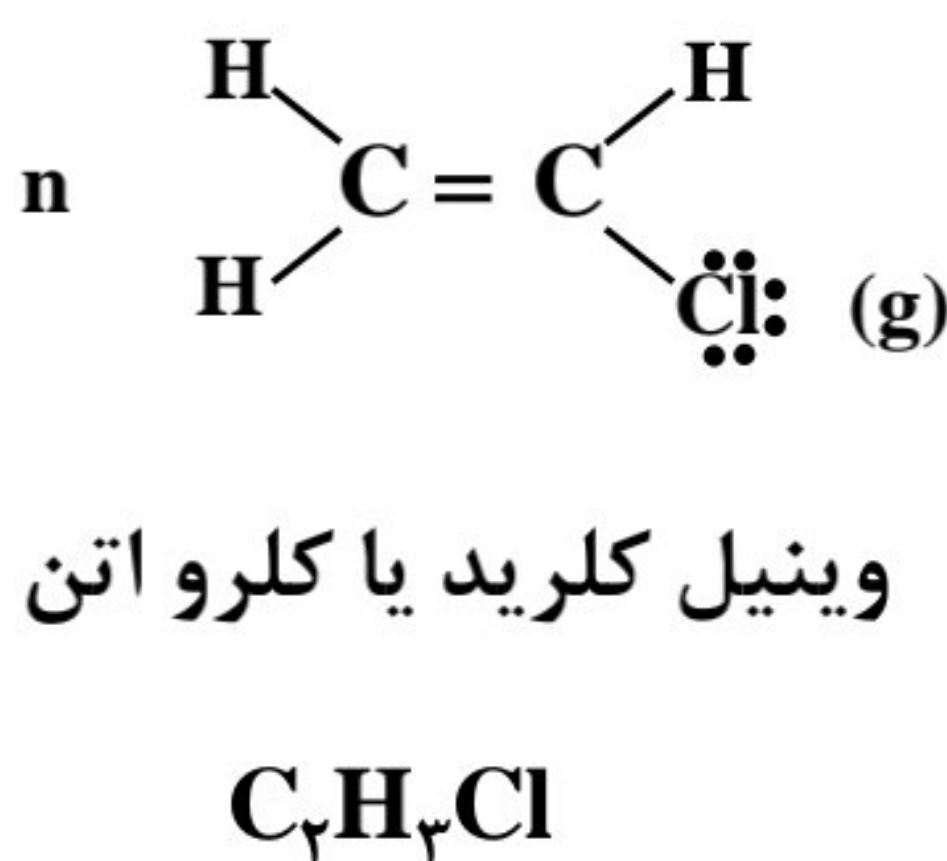
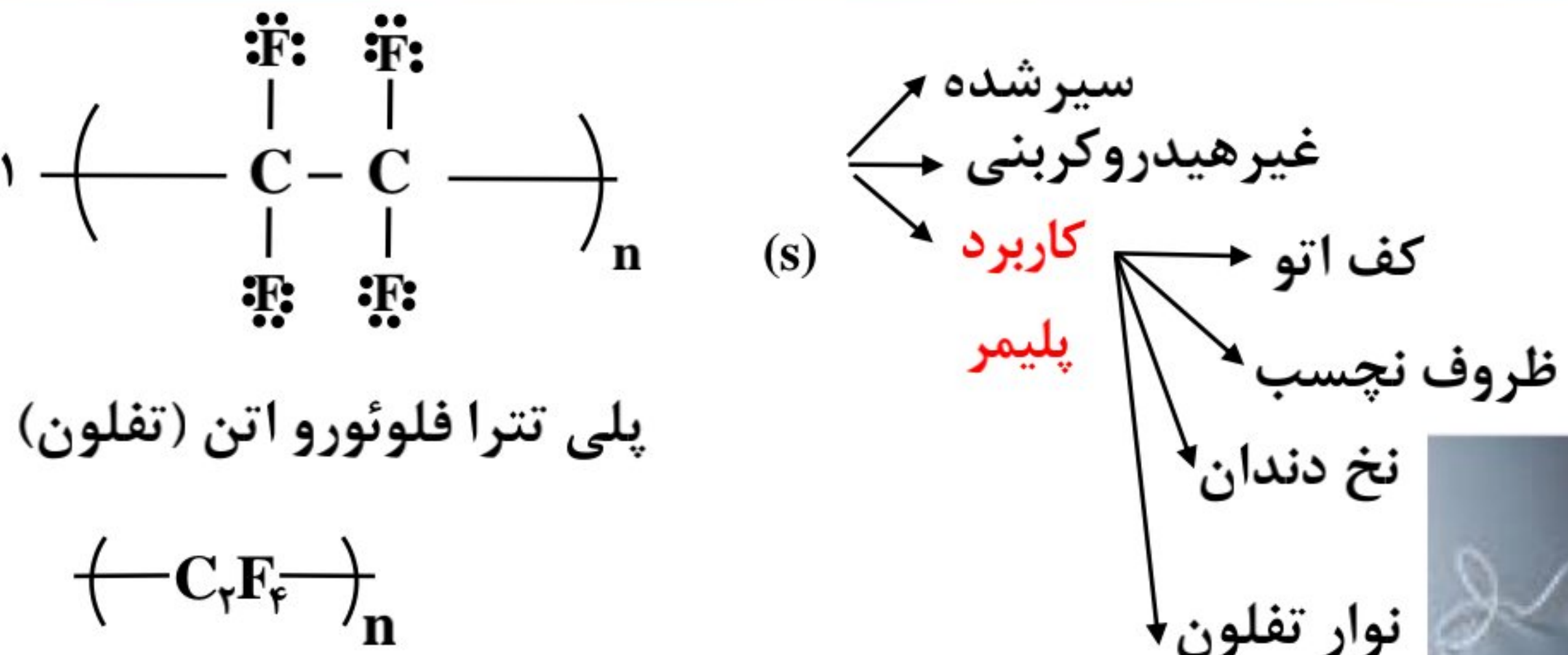
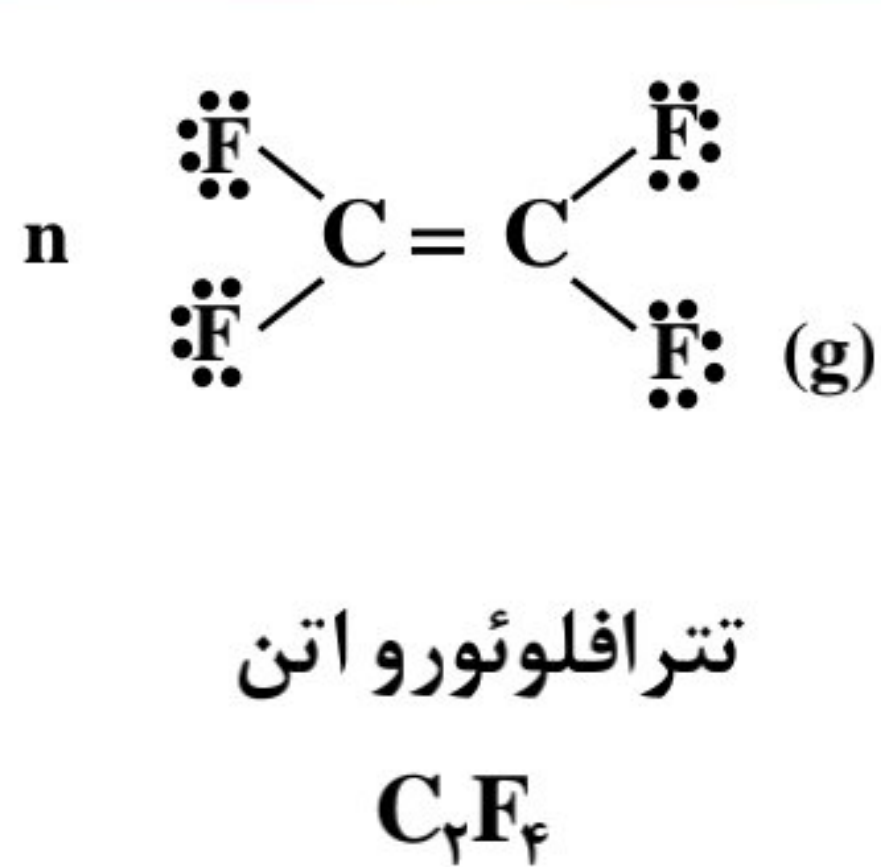
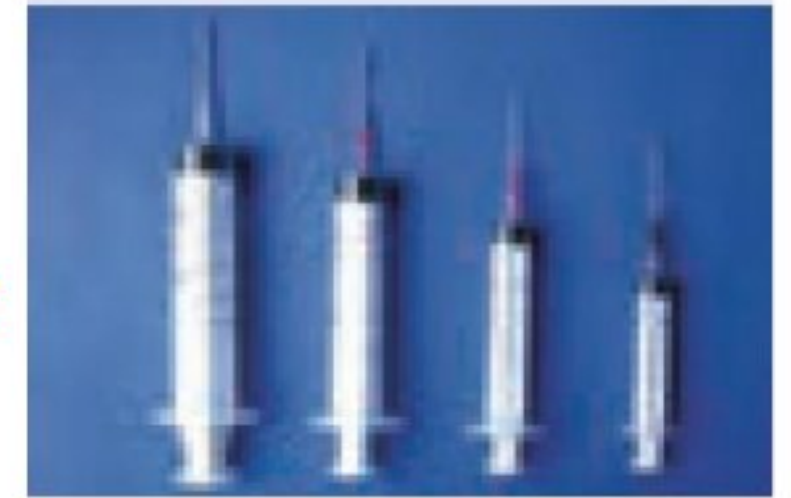
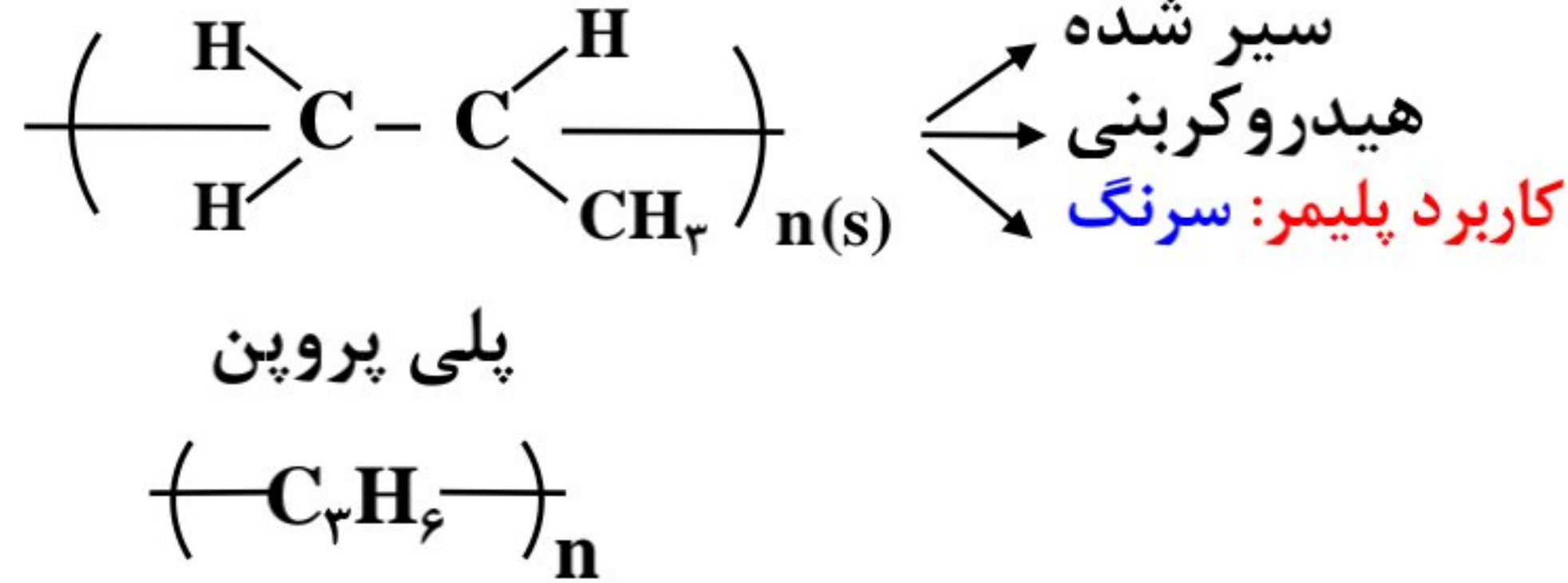
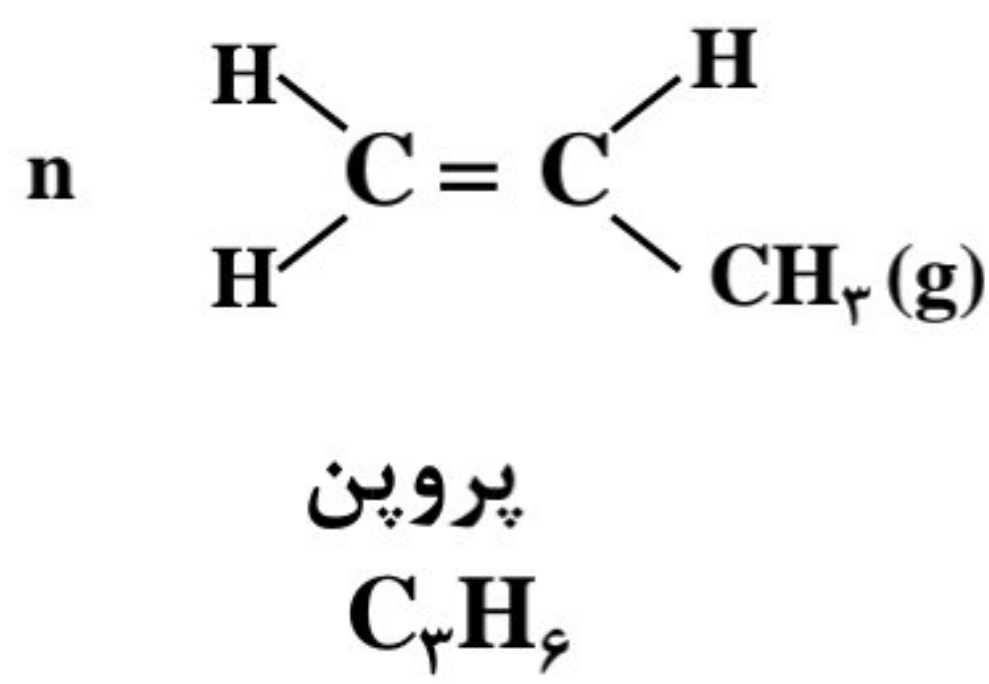
۲) تو زنجیر اصلی **یکی در میون** پیوند بشکن! نباشه نباشه نباشه نباشه

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

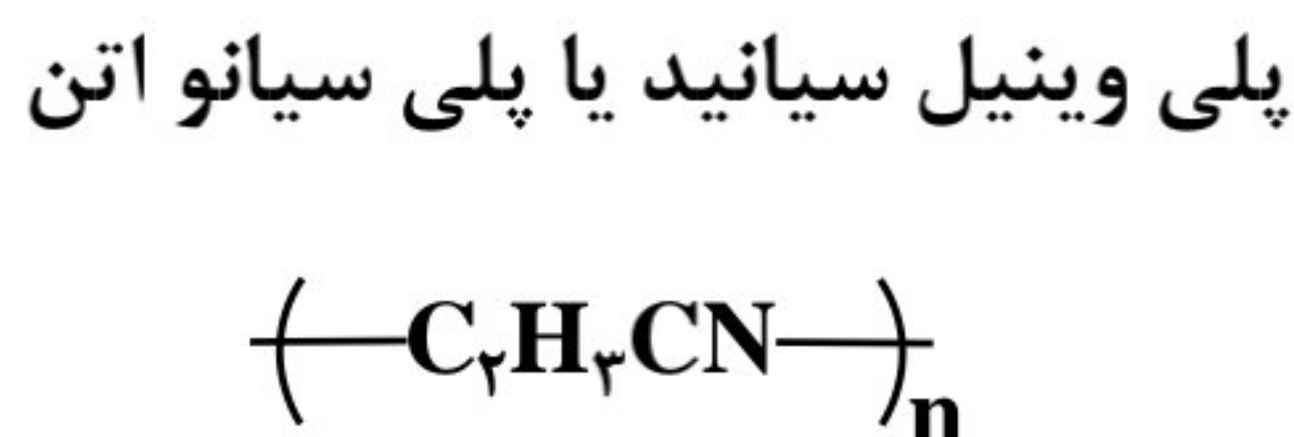
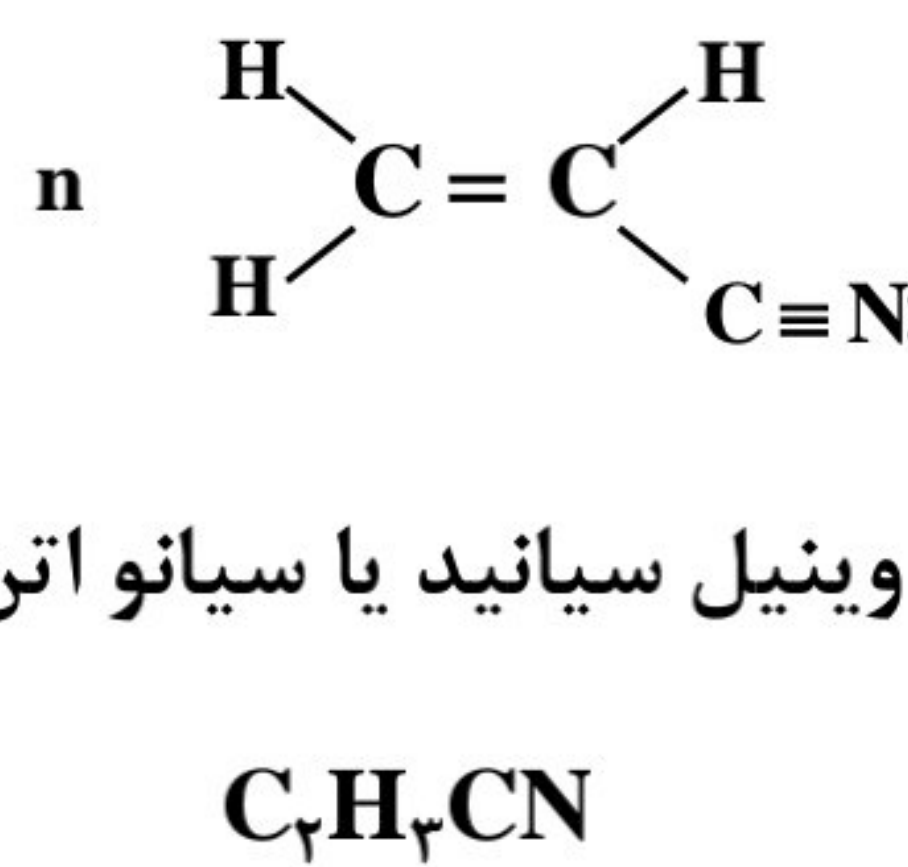
وینیل:



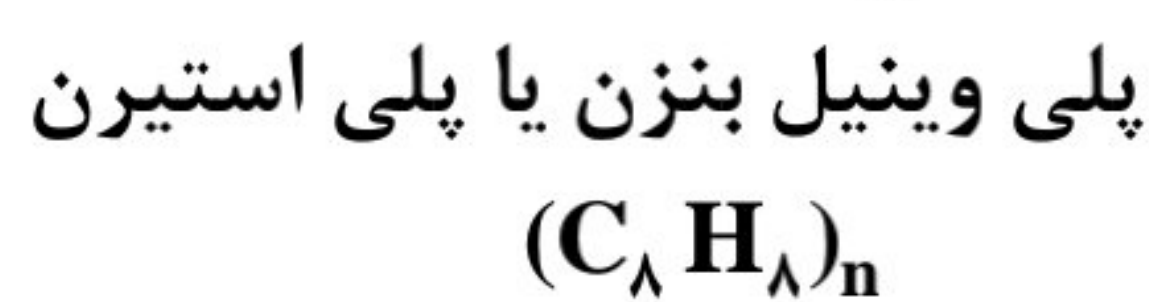
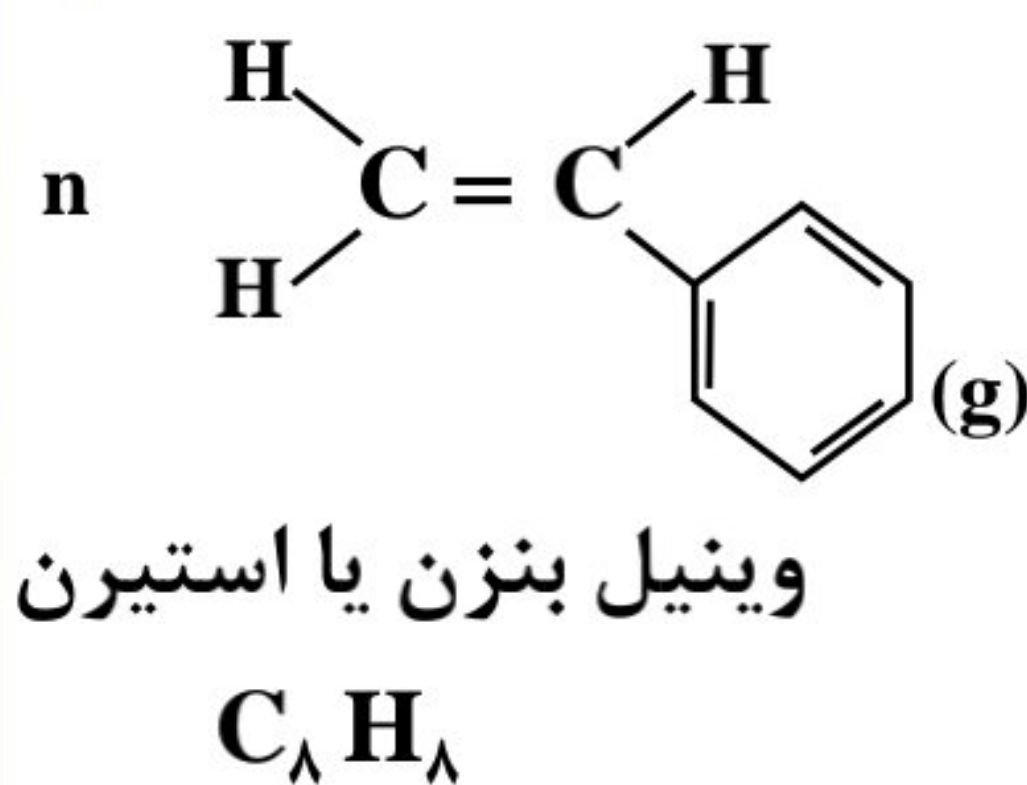
انواع پلیمر پلی خری کتاب درسی



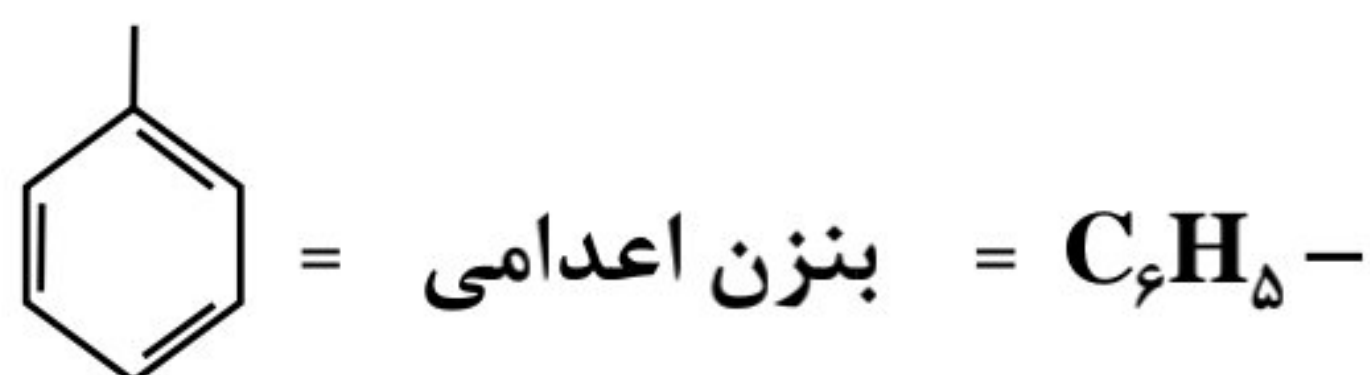
سیر شدہ
غیرہیدروکربنی
کیسہ خون: کاربرد پلیمر



سیرنشده
غیرہیدروکربنی
پتو: کاربرد پلیمر



سیرنشده
ہیدروکربن
ظروف یک بار مصرف: کاربرد پلیمر
۲۰ پیوند



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

(۱) اسم عوض نمی شه!

(۲) جرم عوض نمی شه!

(۳) استخون بندی عوض نمی شه!

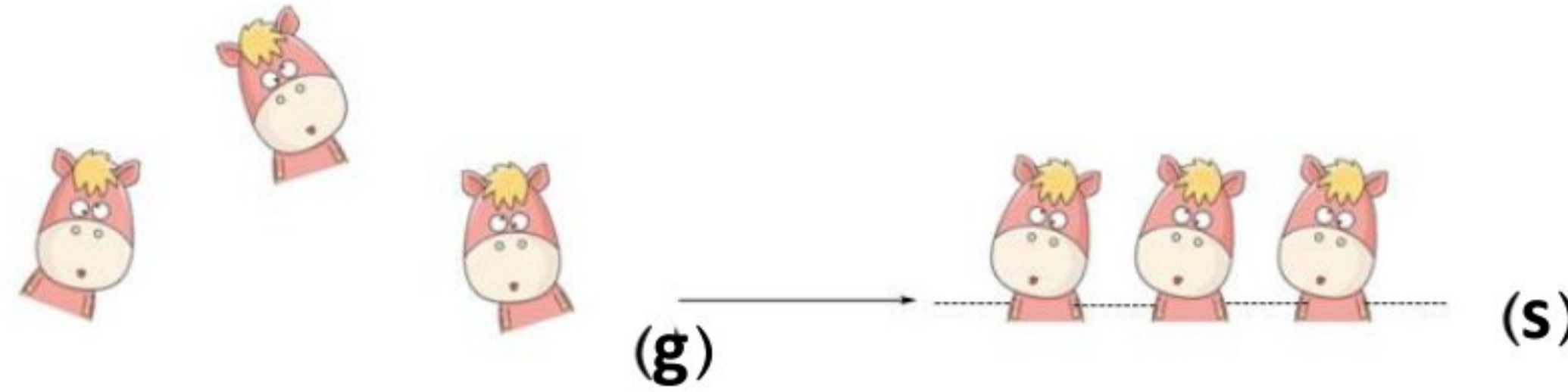
(۴) درصد جرمی عوض نمی شه!

جرم مولی پلیمر = جرم مولی مونومر $\times n$ \Leftarrow

پیوند واحد تکرار شونده = پیوند مونومر \Leftarrow

درصد جرمی در پلیمر = درصد جرمی در مونومر \Leftarrow

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



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

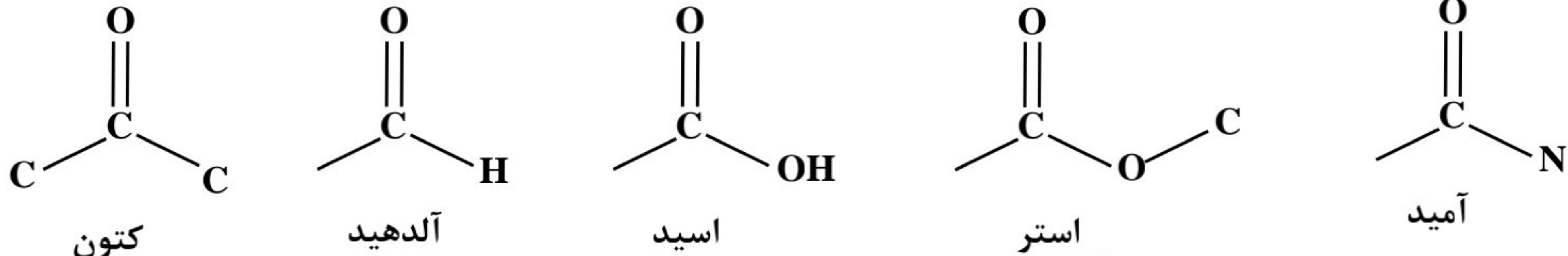
مقایسه پلی اتن ها

پلی اتن سبک (LDPE)	پلی اتن سنگین (HDPE)
 شاخه دار	 بدون شاخه
$\begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & & & & \\ & & & & & & \\ & & \text{CH}_2 & & & & \\ & & & & & & \\ & & \text{CH}_2 & & & & \\ & & & & & & \\ \text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH---CH}_2\text{---CH}_2\text{---} & & & & & & \\ & & & & & & \\ & & \text{CH}_2 & & & & \\ & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & \end{array}$	$\begin{array}{cccccccccccc} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \\ & & & & & & & & & & & & \\ \text{---} & \text{C} & \text{---} & \text{C} & \text{---} & \text{C} & \text{---} & \text{C} & \text{---} & \text{C} & \text{---} & \text{C} & \text{---} & \\ & & & & & & & & & & & & \\ & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \end{array}$
نیروی بین مولکولی واندروالسی ضعیف تر	نیروی بین مولکولی واندروالسی قوی تر
شفاف	کدر (جامد سفیدرنگ)
انعطاف پذیر و نقطه ذوب پایین تر	سخت تر و محکم تر و نقطه ذوب بالاتر
$0.92 =$ چگالی کمتر	$0.97 =$ چگالی بیشتر
اغلب کربن ها به ۲ اتم کربن دیگر و برخی از آن ها به ۱ یا ۳ اتم کربن دیگر متصل اند. (هر کربن به ۱ یا ۲ یا ۳ کربن دیگر متصل است)	کربن ها حداکثر به ۲ اتم کربن دیگر متصل اند. (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



نحوه تعیین گروه عاملی

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

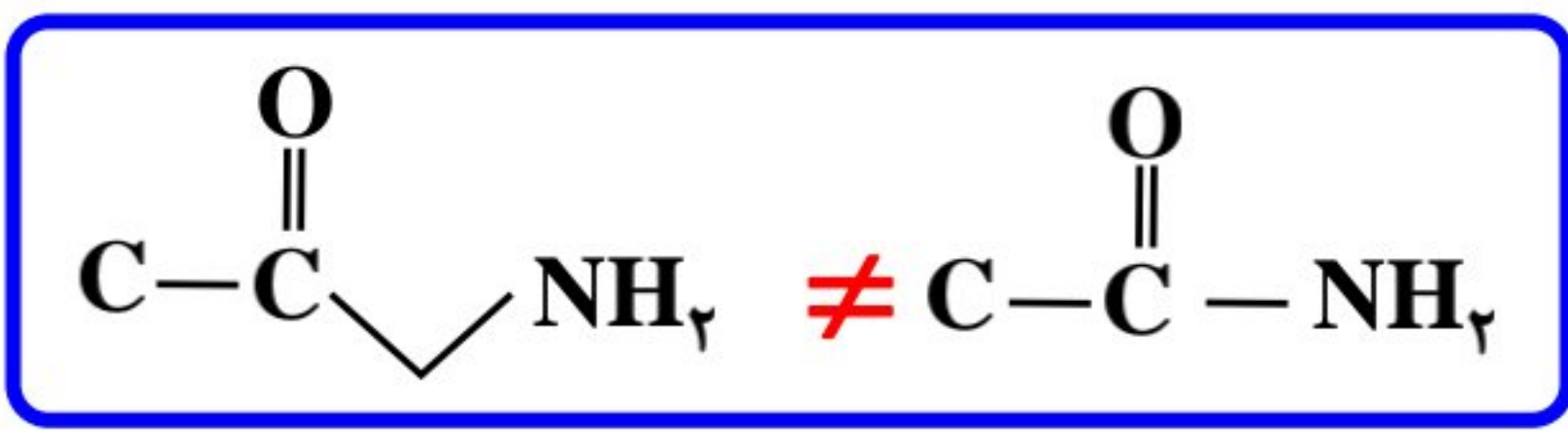
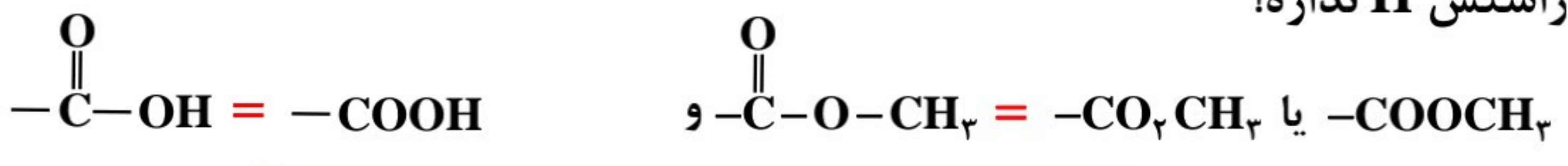


- ۱- N دیدی: آمین (C-N)
- ۲- سپس هر جا O دیدی: اتر (C-O-C)
- OH دیدی: الکل (هیدروکسیل - (C-OH))

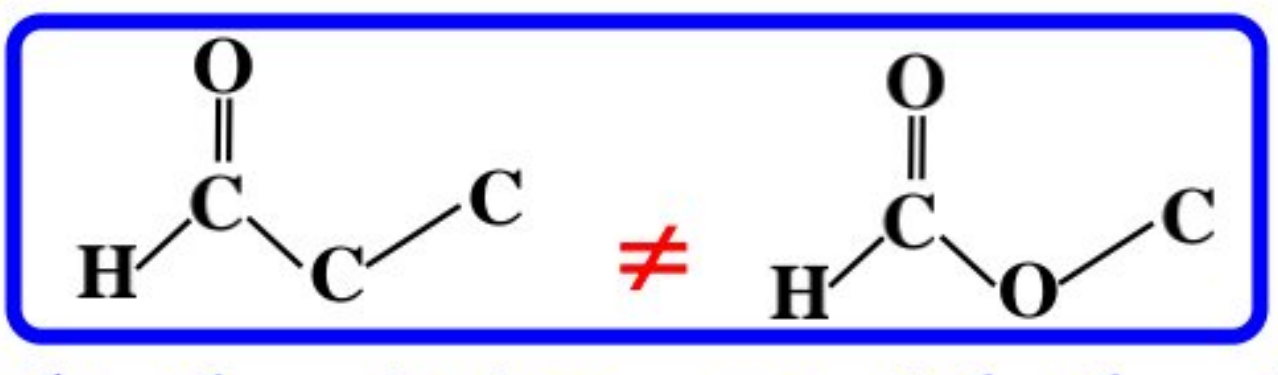
- ۳- ۴ تله مرگبار:



- ۱- از هر O یا N فقط یک بار می‌تونی استفاده کنی! (یک بار مصرف)
- ۲- اگر دو تا O رو به هم چسبونند، یه دونه O رو خط بزن، بذار رو کربنی که سمت راستش H نداره!



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



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

قدم اول: ابتدا فرض می‌کنیم $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ و سیر شده است، سپس:

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

۲- هر حلقه Δ ، \square ، Cyclopentane ، Cyclohexane و پل (نوعی حلقه) 2H کم می‌کند.

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

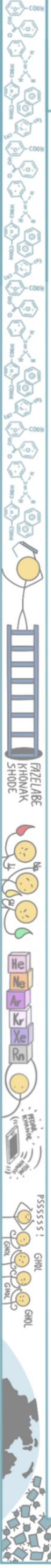
۴- O بی‌اثر است.

۵- هر N 1H اضافه می‌کنه!

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

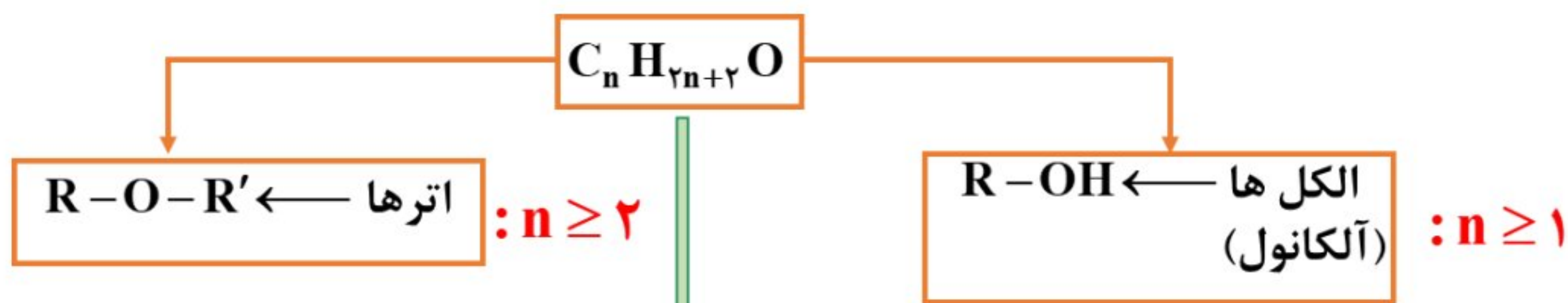
قدم سوم: حال اگر اتم دیگری به غیر از H و C می‌بینی، جلوش بنویس!

توجه مرگی:





الکل و استر تک‌عاملی R بدون حلقه و سیرشده



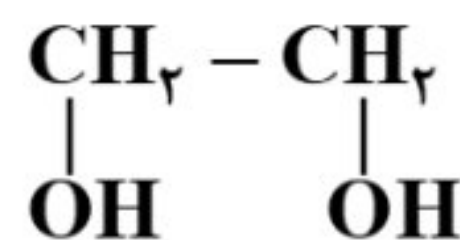
عضو اول: $H_3C-O-CH_3$ دی متیل اتر (C_2H_6O)

الکل یک عاملی:

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

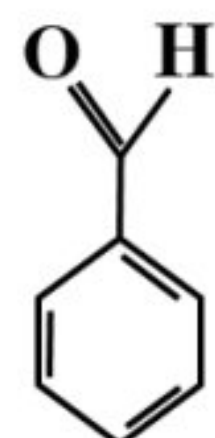
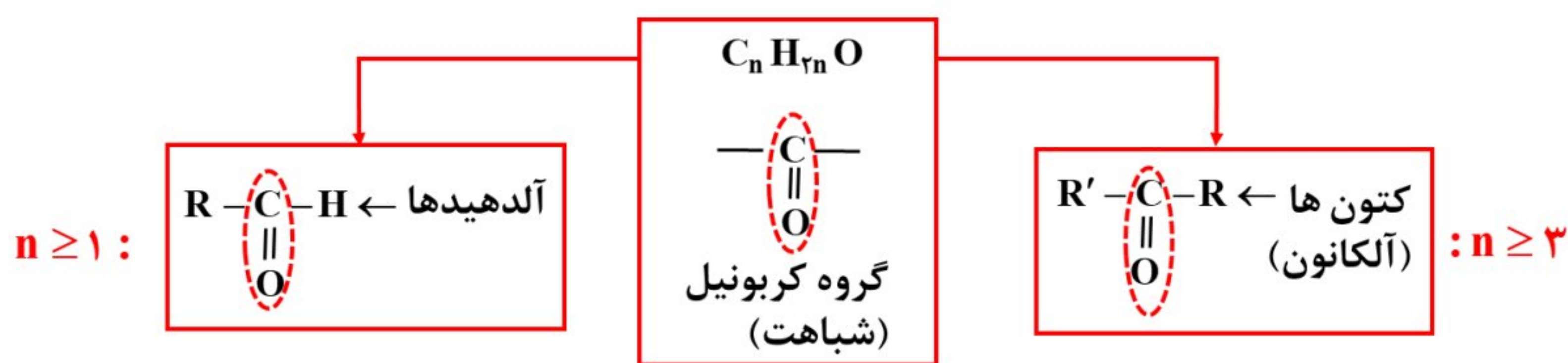
توجه: اتانول با دی متیل اتر ایزومر است ولی اتانول برخلاف دی متیل اتر پیوند هیدروژنی و نقطه جوش بالاتر دارد.

الکل دو عاملی:



$(C_2H_6O_2)$ اتیلن گلیکول \rightarrow

کتون و آلدهید تک‌عاملی با R بدون حلقه سیرشده



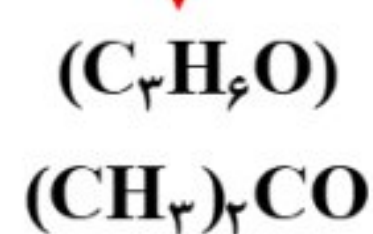
(C_6H_5CHO) \rightarrow بنز آلدهید (موجود در بادام)

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

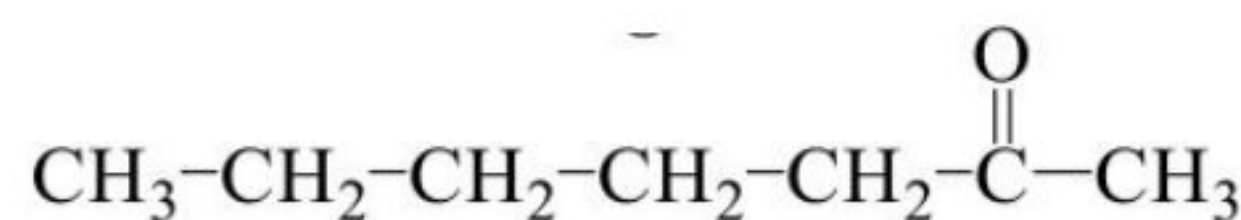
آلدهیدها و کتون ها هر دو دارای عامل کربونیل ($-C(=O)-$) هستند که اگر دست کم یک اتم هیدروژن به عامل کربونیلی متصل باشد، آن ماده آلدهید است، اما چنانچه عامل کربونیل از دو طرف به اتم کربن متصل باشد، آن ماده جزء کتون ها محسوب می شود.

رمز گروه عاملی ادویه‌ها:

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



- ۱) استون (پروپانون) - ساده ترین کتون
- ۲) حلال چربی، رنگ ها و انواع لاک
- ۳) به هر نسبتی در آب حل می شود و نمی توان محلول سیرشده ای از آن تهیه کرد.
- ۴) قطبی است ($\mu > 0$)، ولی توانایی انحلال چربی که ناقطبی است را نیز دارد.
- ۵) در میان مولکول های آن، پیوند هیدروژنی وجود ندارد و نقطه جوش آن از اتانول کمتر است.



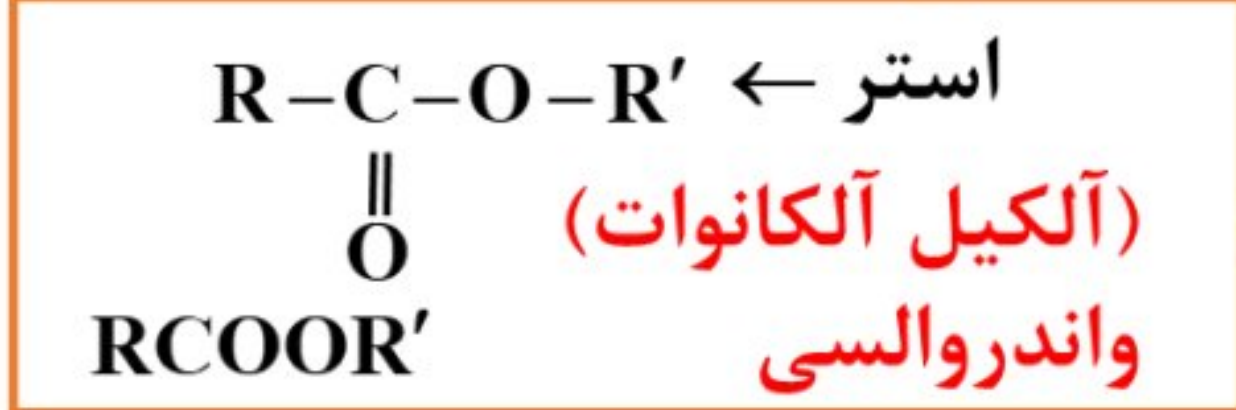
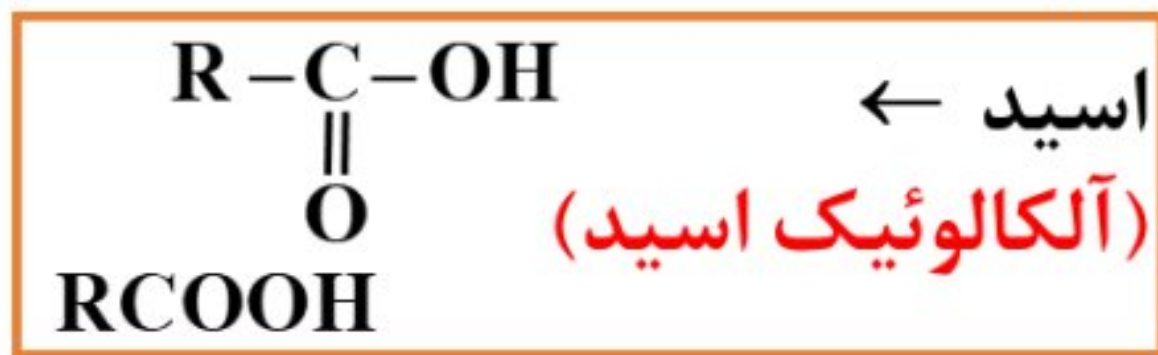
۱- آلکانون نداریم \rightarrow ۲- هپتانون (موجود در میخک)

~~۱- هپتانون~~

KONKOOR1401
 BABAT KHEILI
 TAHTE FESHAR
 BOODC!
 INJASH KE FAGHAT ZARBE
 AZ INA AZ INA
 HMA 1 2 3 4!
 ABBI!
 MANIDOLE!
 HELIUMA!
 ABBAS AGHA
 ABBAS NAKON SHAR MISRE!
 HARCHI ABBAS BEGE!
 Scanned with CamScanner



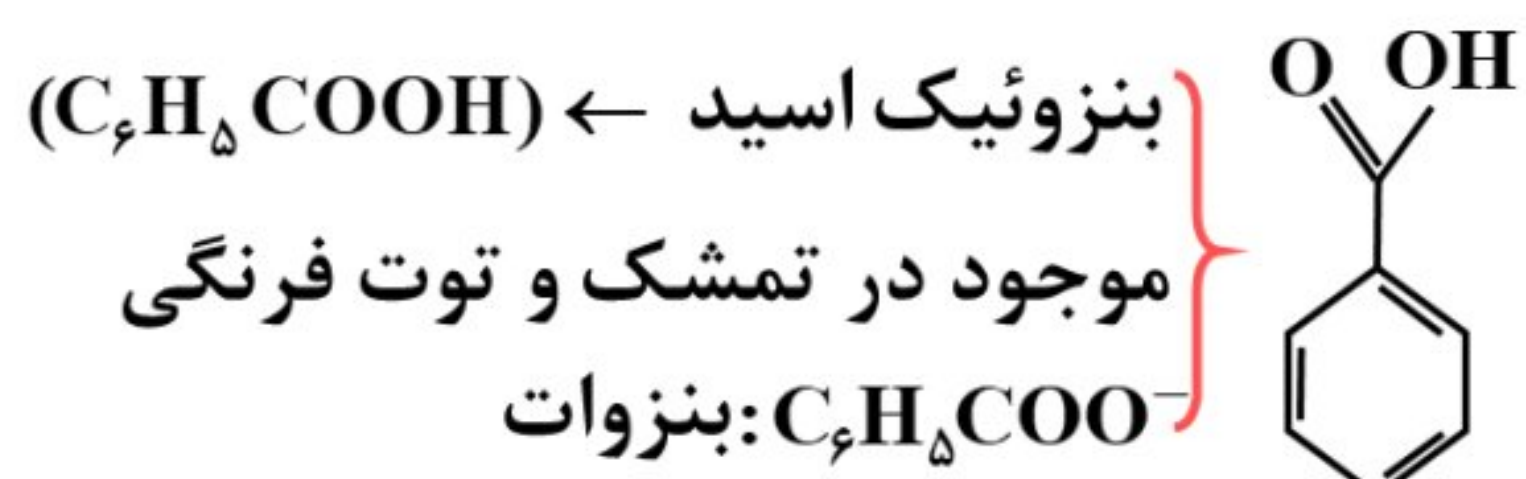
استر و اسید تک عاملی با R بدون حلقه و سیرشده



توجه: آلکانوات = $RCOO^-$

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

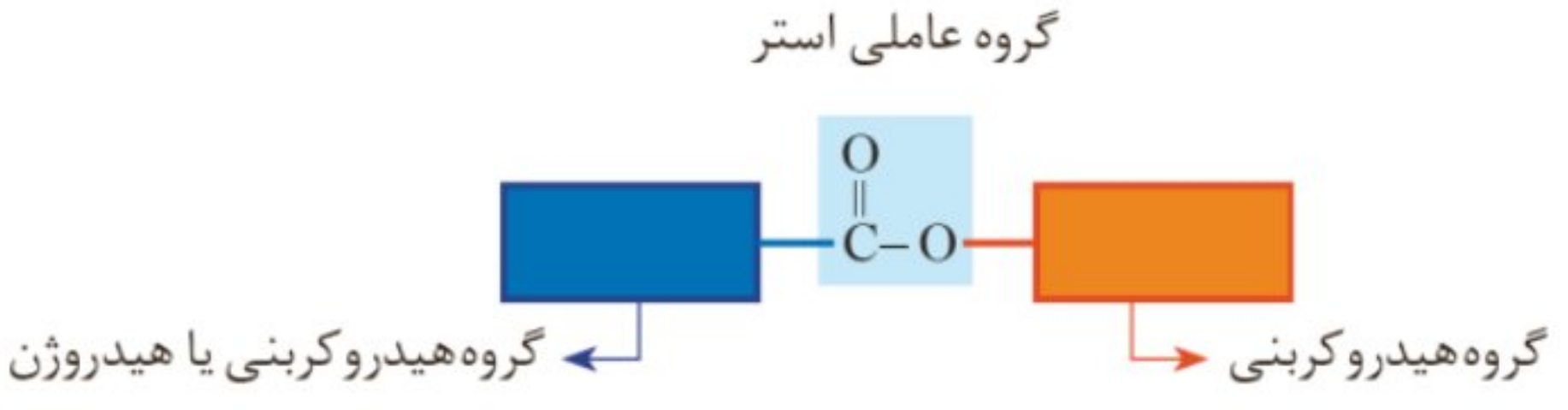
اتانوئیک اسید: پر کاربردترین
 عضو دوم: CH_3COOH
 استیک اسید (جوهر سرکه)
 CH_3COO^- : اتانوات یا استات



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

توجه: $C_2H_4O_2$ با عضو دوم اسیدها یعنی استیک اسید، ایزومر است.

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



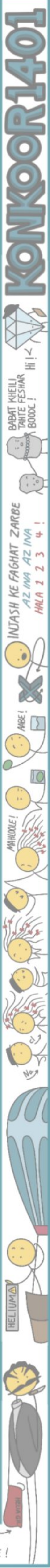
نکات:

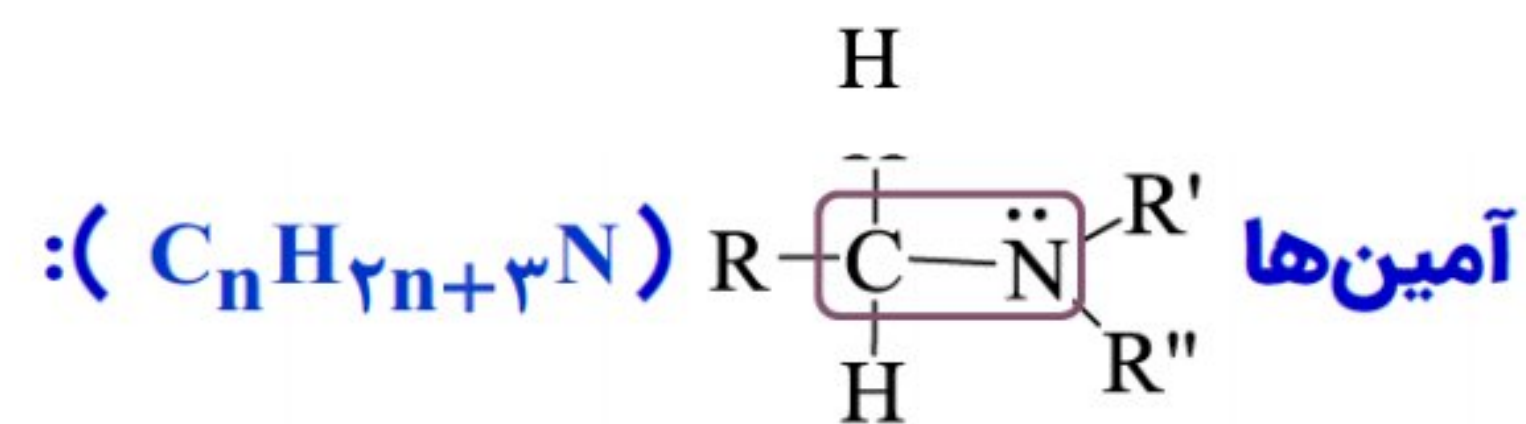
- استرها ممکن است با فرمول RCO_2R' نمایش داده شوند. برای مثال: $CH_3CO_2CH_3$
- نیروی بین مولکولی **استرها** از نوع **واندروالسی** است و پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود ندارند و منشأ **عطر و طعم** میوه‌ها هستند.
- اسیدها با استرهای هم‌کربن خود (راست زنجیر و سیرشده) ایزومرنند، ولی **اسیدها** برخلاف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

نحوه تعیین پیوند یگانه:

- 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:

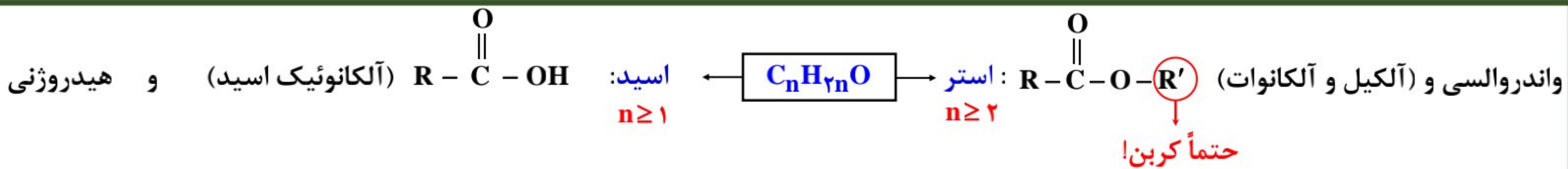
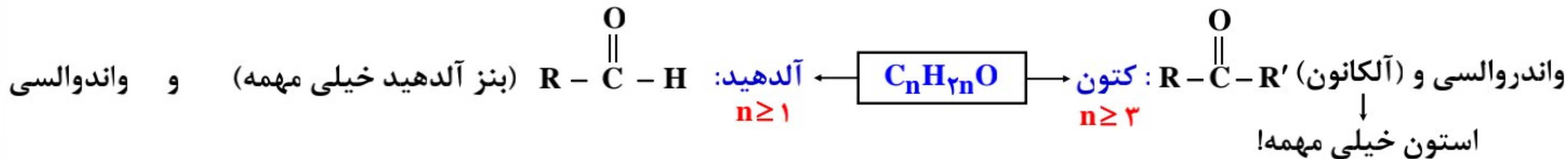
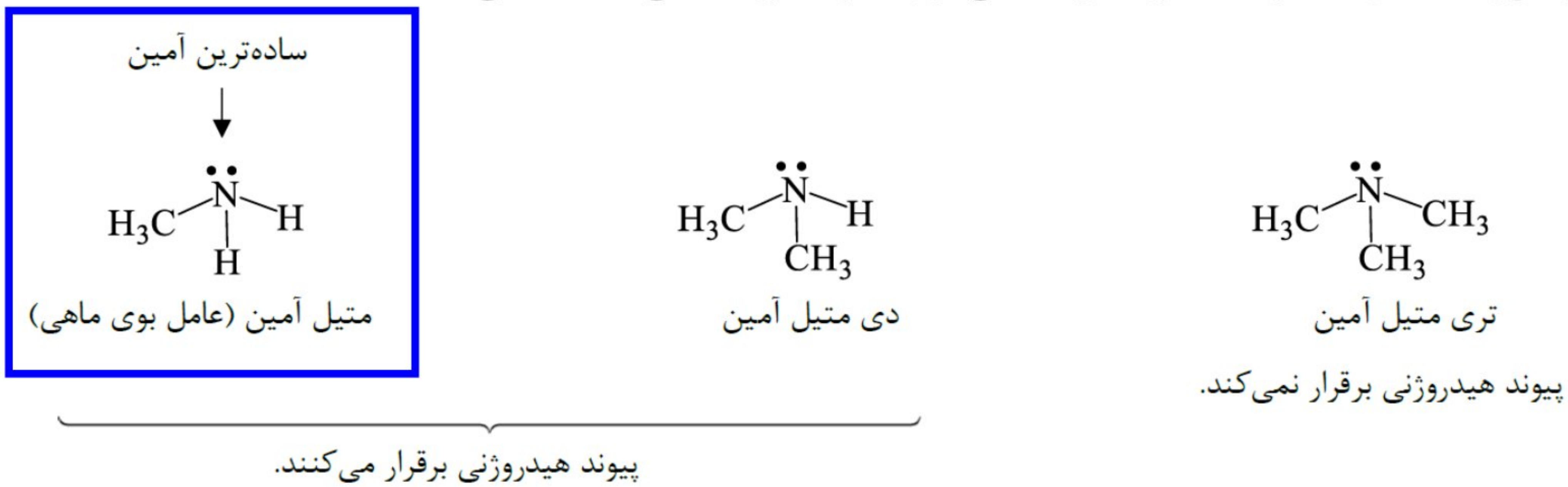
تعداد خط‌های موجود در دوگانه‌ها و سه‌گانه‌ها - کل اشتراکی‌ها = پیوند یگانه



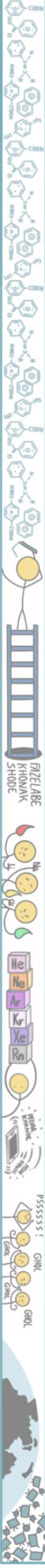
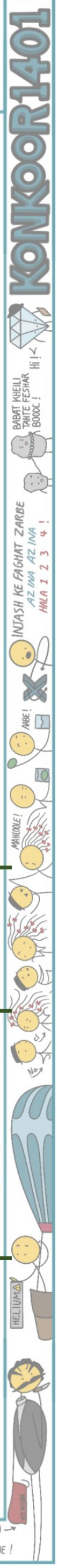
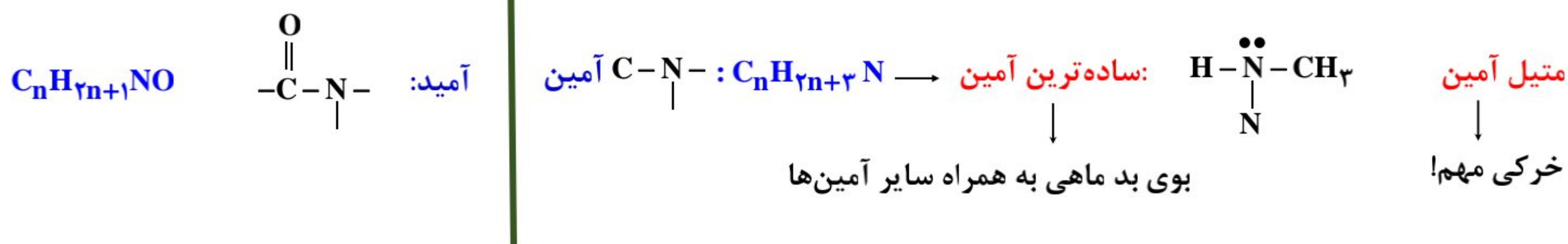


آمین، ترکیبی آلی است که در ساختار آنها اتم‌های C، H و N وجود دارد. **متیل آمین، ساده‌ترین آمین است.** وجود اتم نیتروژن، خواص شیمیایی و فیزیکی منحصر به فردی به آمین‌ها داده است. **بوی ماهی** به دلیل وجود **متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر** است.

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



- * ساده‌ترین استر: متیل متانوات یا متیل فرمات
- * حلال چسب: اتیل اتانوات یا اتیل استات
- * ساده‌ترین اسید: فرمیک اسید یا متانوئیک اسید $\leftarrow HCOOH$
- * پرکاربردترین اسید: استیک اسید یا اتانوئیک اسید $\leftarrow CH_3COOH$



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) $\uparrow C \Leftarrow$ ناقطبی‌تر!

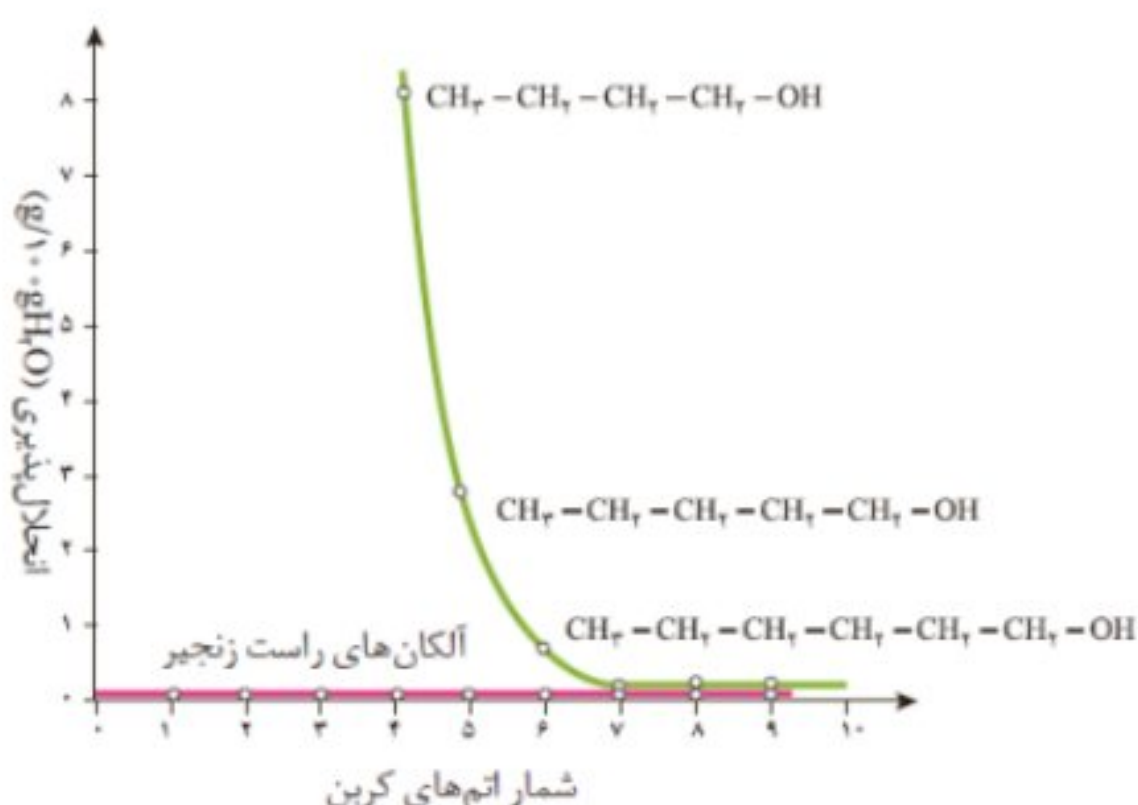
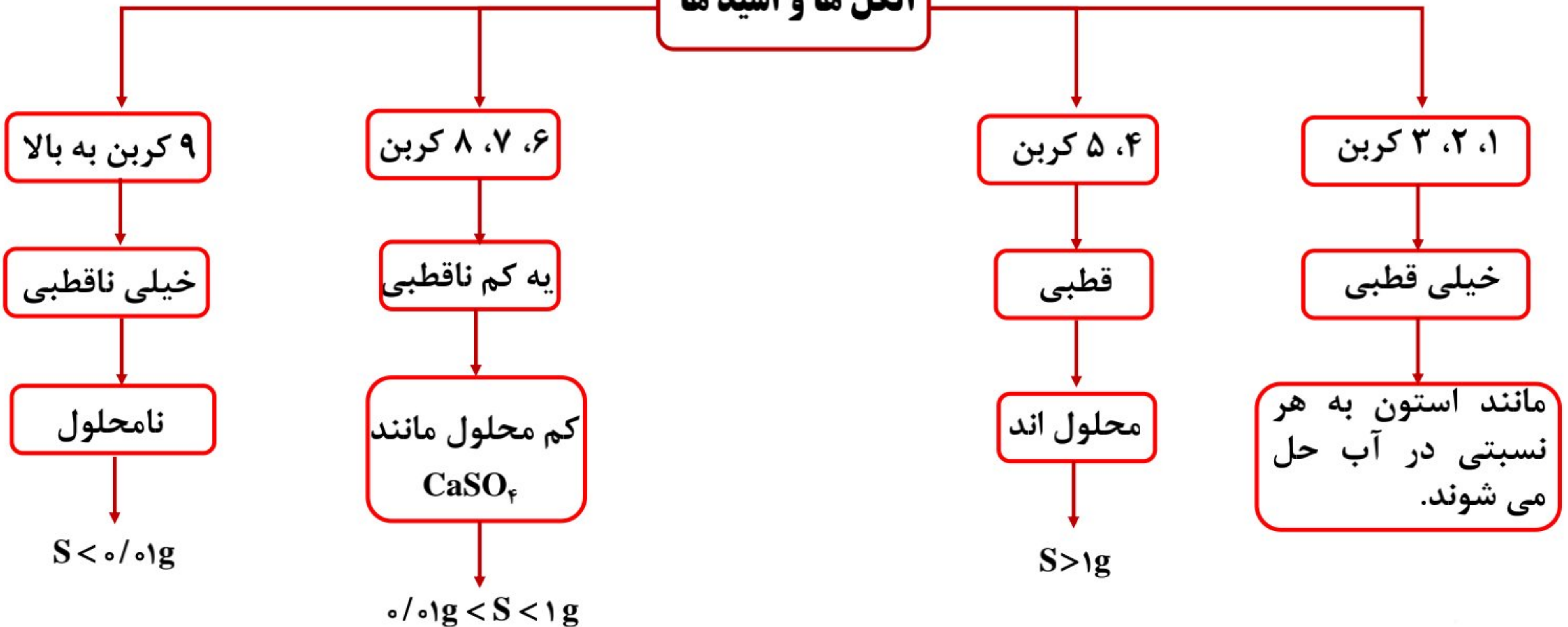
۱ تا ۵ کربن: مولکول مجموعاً قطبی \leftarrow نیروی بین مولکولی غالب: هیدروژنی \leftarrow محلول در آب

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

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

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

الکل‌ها و اسیدها



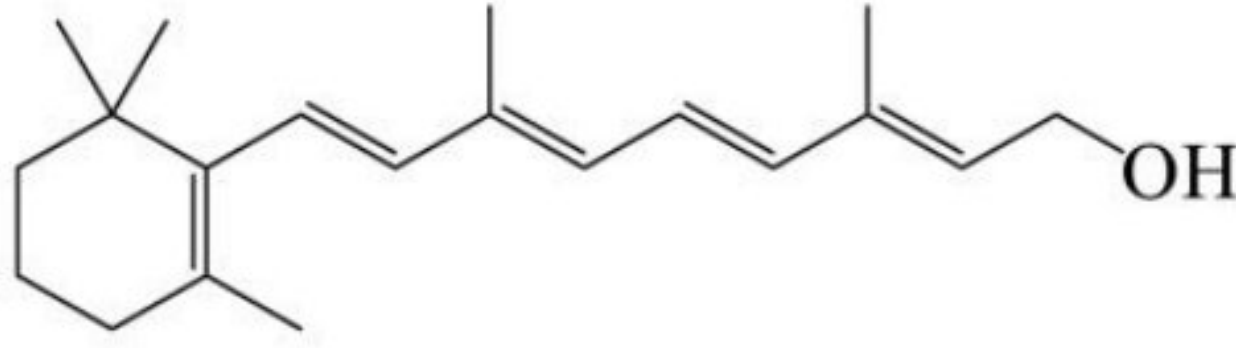
با افزایش کربن در الکل‌ها انحلال‌پذیری در آب و تفاوت انحلال‌پذیری در آب الکل‌های متوالی (شیب نمودار) و تفاوت انحلال‌پذیری الکل‌ها با آلکان کاهش می‌یابد.

دکتر پارسا فراهانی | همایش حفظیات فصل سه یازدهم



۱) ویتامین (A): $C_{20}H_{30}O$

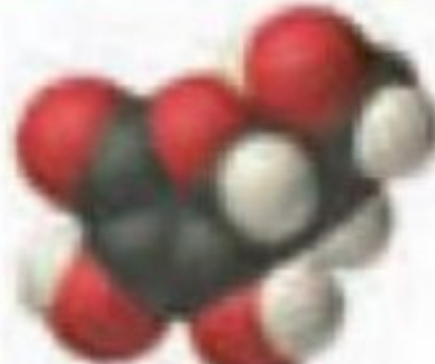
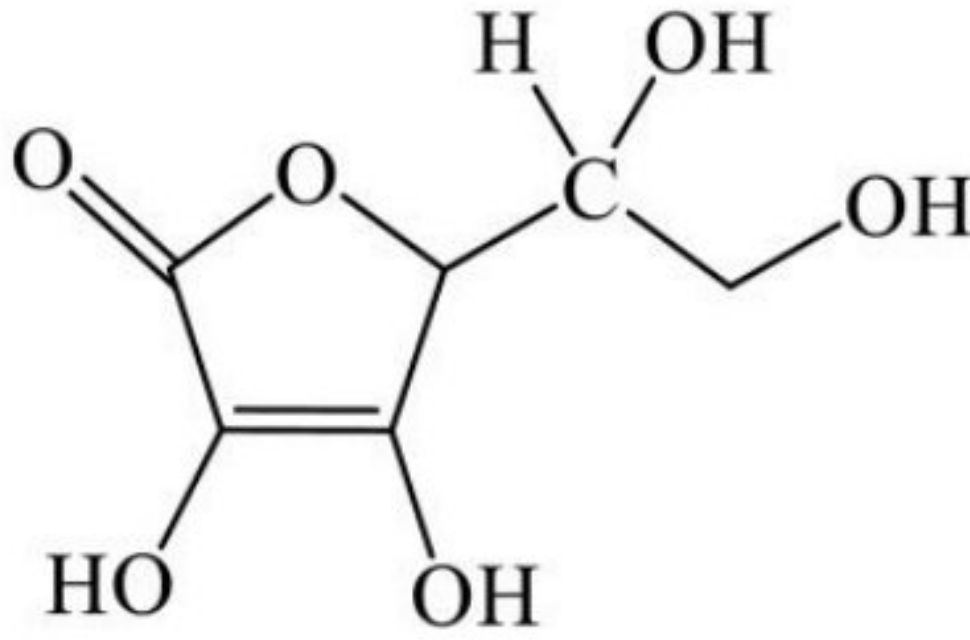
هویج



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

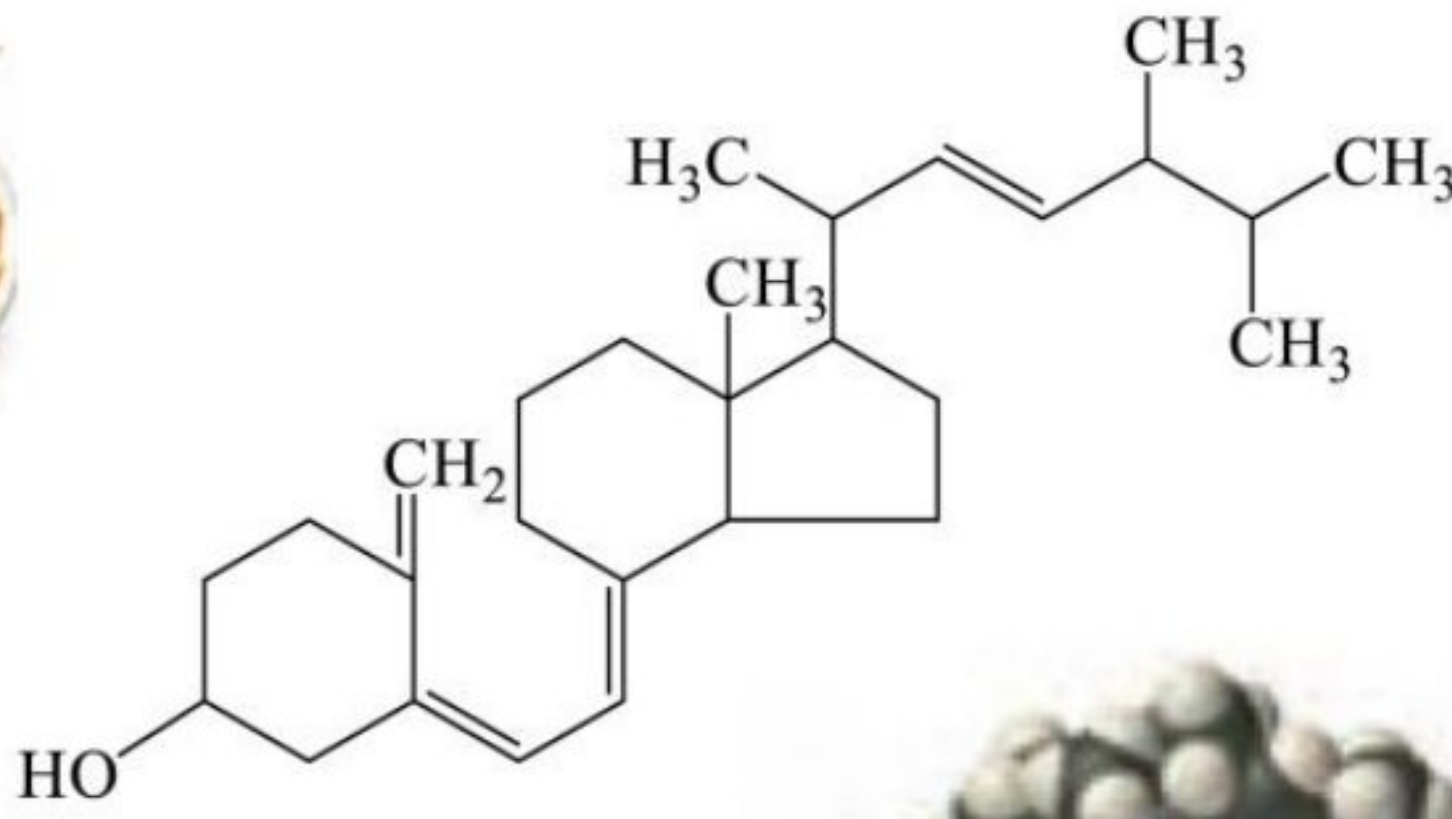


مرکبات

۳) ویتامین (D): $C_{28}H_{44}O$



شیر

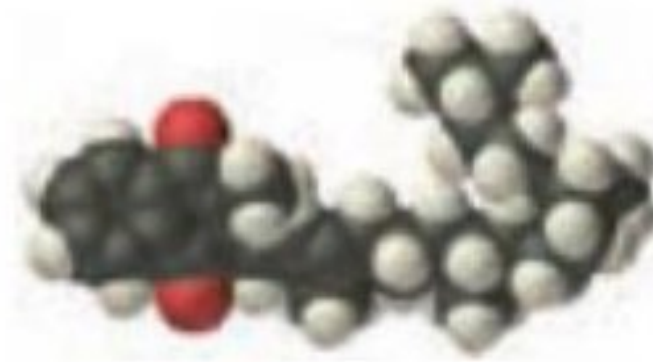
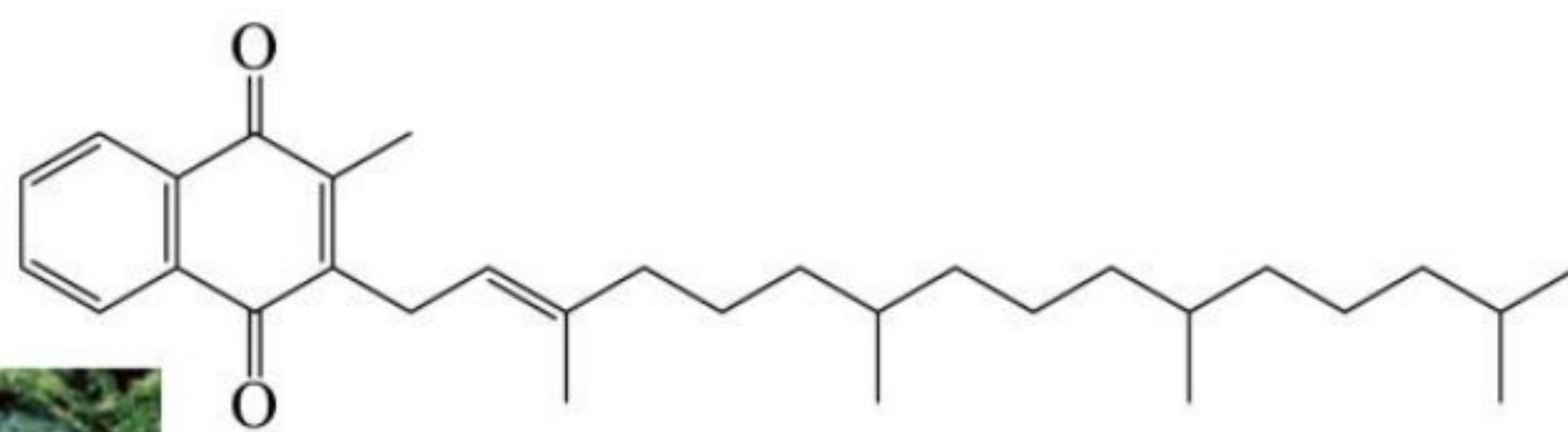


نیروی بین مولکولی: هیدروژنی و واندروالسی (غالب)
گروه عاملی: ۱ هیدروکسیل (الکل) و ۴ آلکن
محلول در (آب - چربی): مجموعاً ناقطبی و محلول در چربی

۴) ویتامین (K): $C_{31}H_{46}O_2$



کاهو و کلم و کرفس



نیروی بین مولکولی: فقط واندروالسی

گروه عاملی: ۲ کتون و ۲ آلکن و آروماتیک

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

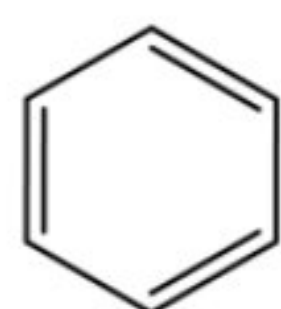
جمع بندی: با توجه به ویتامین ها، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- 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 می برند؟ 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**

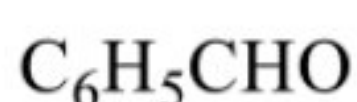
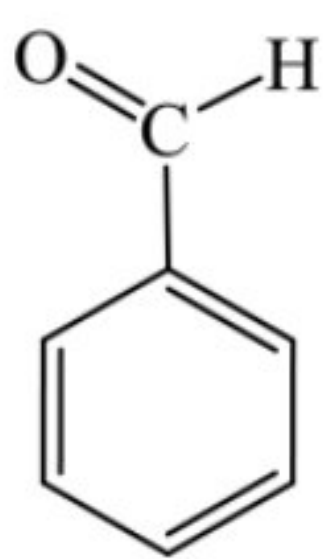




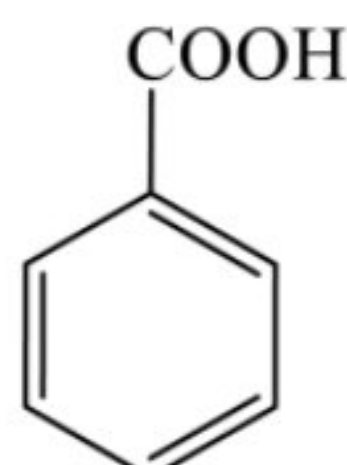
آروماتیک‌ها:



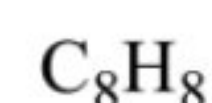
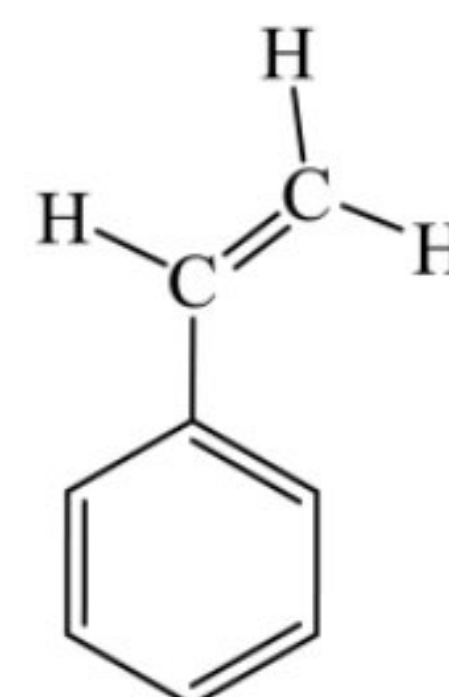
بنزن (۱)



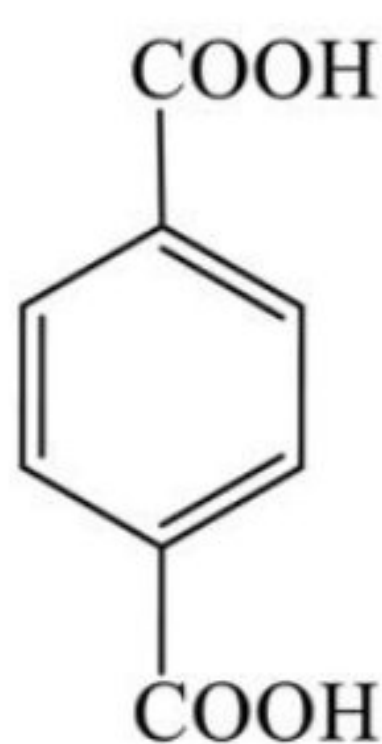
بنزآلدہید (۲)



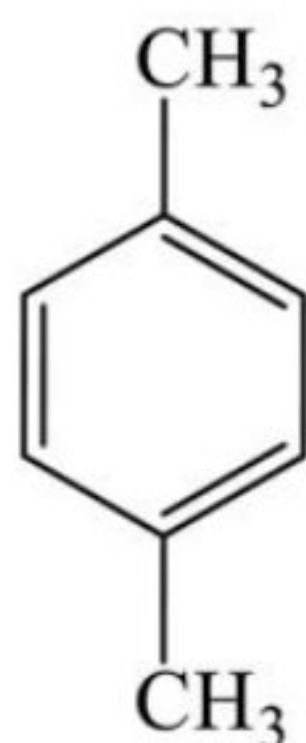
بنزوئیک اسید (۳)



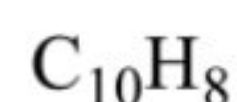
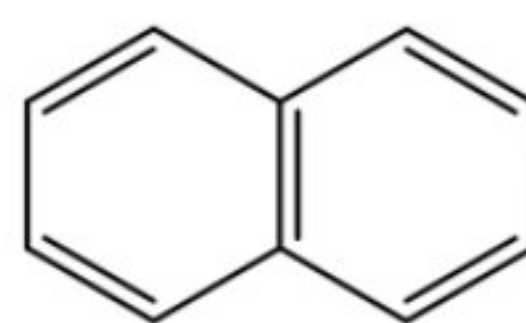
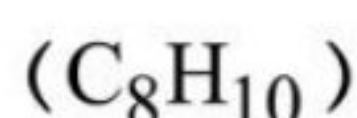
استیرن (۴)



ترفتالیک اسید (۵)



پارا زایلن (۶)

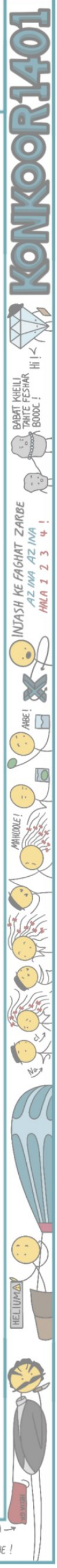
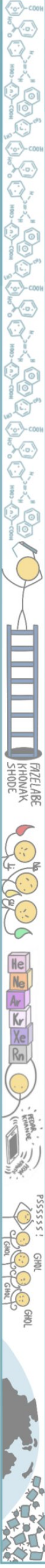


نفتالن (۷)

نکات:



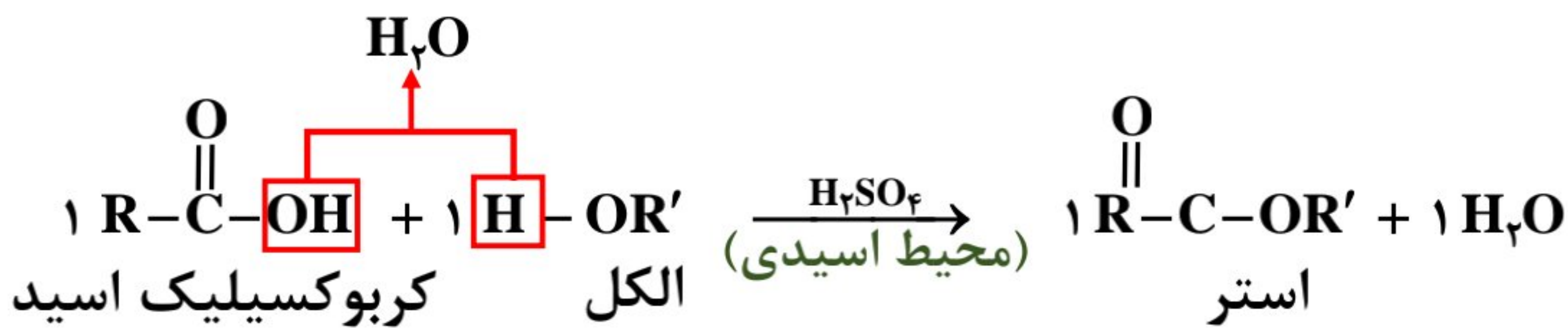
- ۱- بنزن: ہیدروکربنی سیرنشده است کہ در نفت خام وجود دارد.
- ۲- بنزآلدہید: در بادام وجود دارد.
- ۳- بنزوئیک اسید: در تمشک و توت فرنگی وجود دارد و یک مادہ نگہ دارندہ است کہ سرعت واکنش‌های شیمیایی فساد مواد غذایی را کاهش می‌دهد.
- ۴- استیرن: از پلیمر آن برای ساخت ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود.
- ۵- پارا زایلن در حضور $(KMnO_4)$ پتاسیم پرمنگنات، اکسایش می‌یابد و بہ ترفتالیک اسید تبدیل می‌شود.
- ۶- از ترفتالیک اسید برای ساخت بطری آب (پلی اتیلن ترفتالات) استفاده می‌شود.
- ۷- نفتالن (جامد سفیدرنگ) بہ عنوان ضد بید برای نگہ داری فرش و لباس کاربرد دارد.



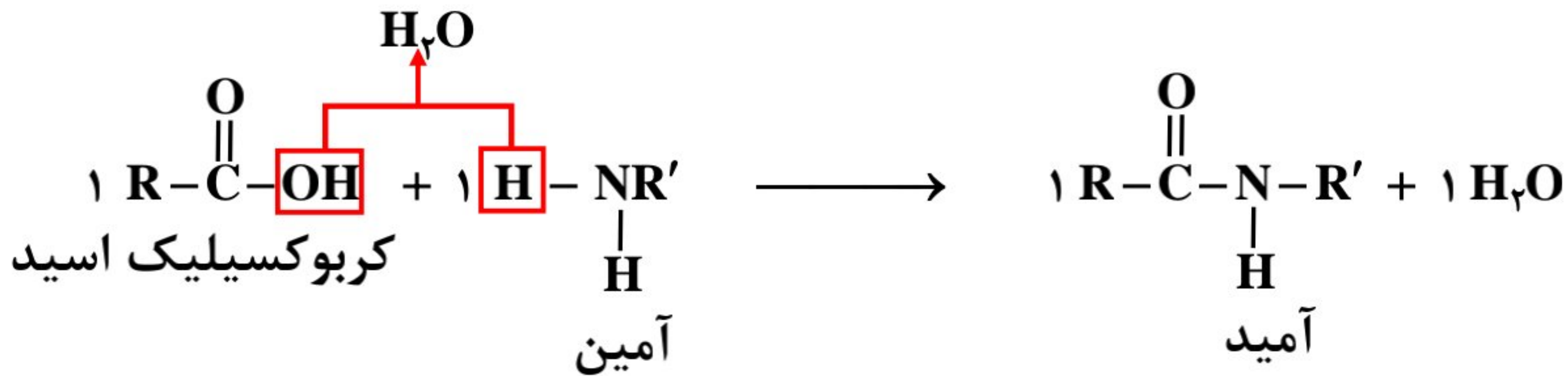


واکنش‌های گروه عاملی

(۱) واکنش استری شدن:

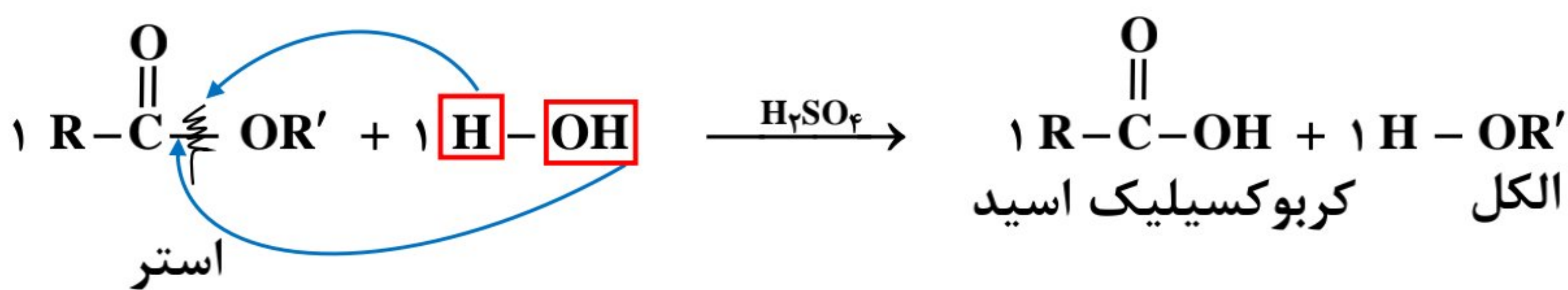


(۲) واکنش آمیدی شدن:

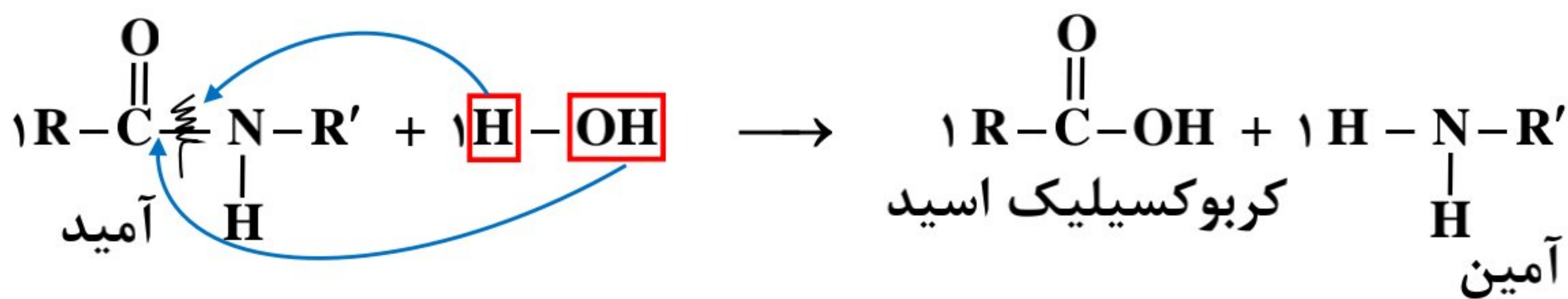


واکنش‌های فوق در جهت برگشت نیز انجام پذیرند، که در جهت برگشت آن‌ها آبکافت نامیده می‌شود.

(۳) آبکافت استر:



(۴) آبکافت آمید:



توجه:



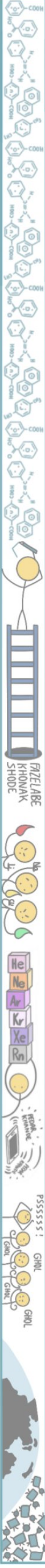
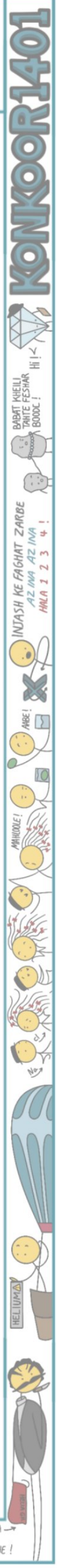
(۶) وقتی (الکل و اسید) و (آمین و اسید) هر دو تک‌عاملی باشند ضرایب همه‌ی مواد ۱ است و کاهش جرم به دلیل خروج آب است.

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

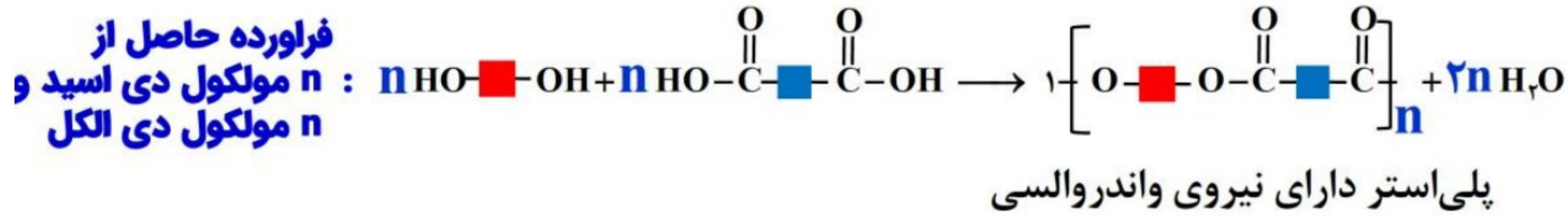
(۸) مجموع کربن‌های الکل و اسید با استر برابر است.

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

$$\text{استر } C = \text{الکل } C + \text{اسید } C$$



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 بزنی!

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

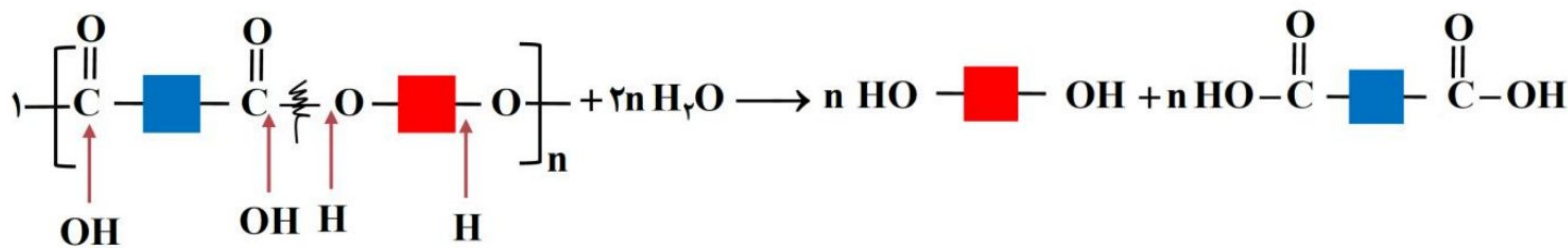
۳- استراتژی رد گزینه:

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

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!





انواع پلیمر

تراکمی

افزایشی

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

جرم پلیمر حاصل = مجموع جرم مونومرها

۱- پلی آلکنها

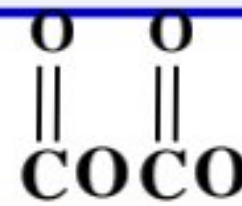
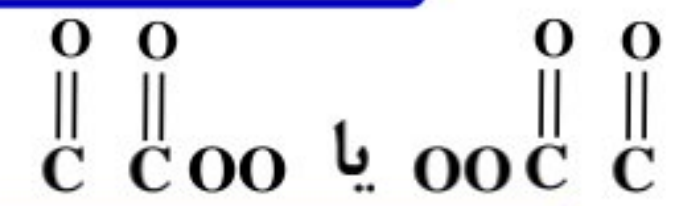
همه آلکنها و ترکیباتی که پیوند (C=C) دارند، می‌توانند به تنهایی پلی آلکن بسازند!

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



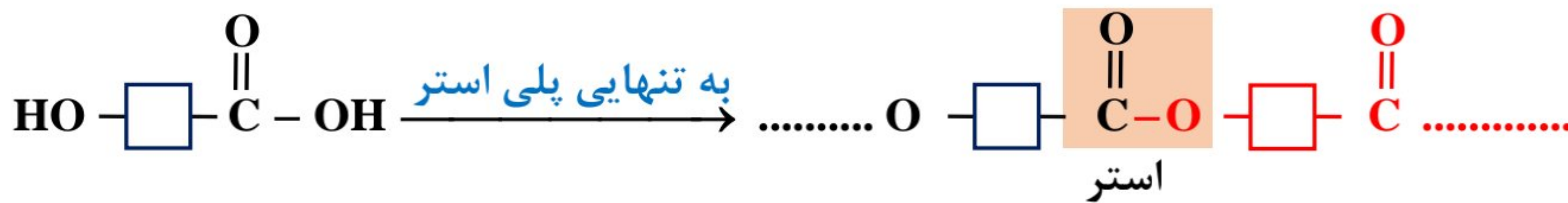
آب + پلی استر → دی الکل + دی اسید
آب + پلی آمید → دی آمین + دی اسید

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

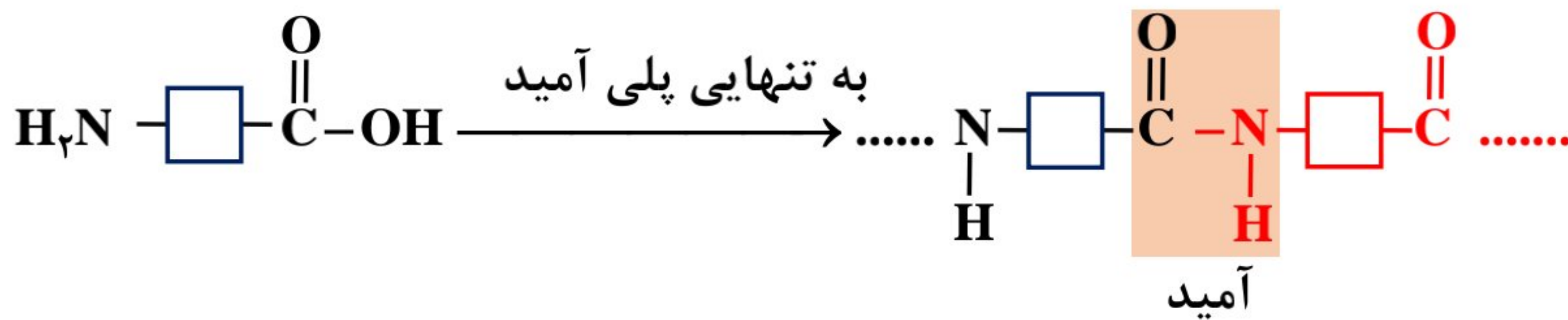


تولید پلی استر و پلی آمید با یک نوع مونومر به تنهایی

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



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



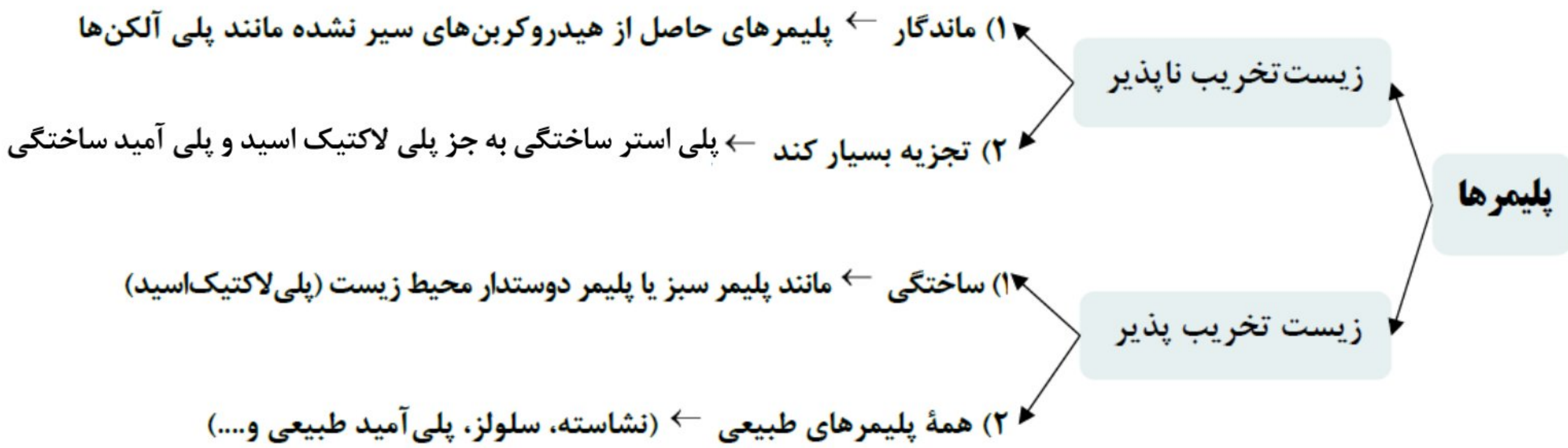
ریمز میوه‌ها:



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 تخریب ناپذیرند**.
- 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.

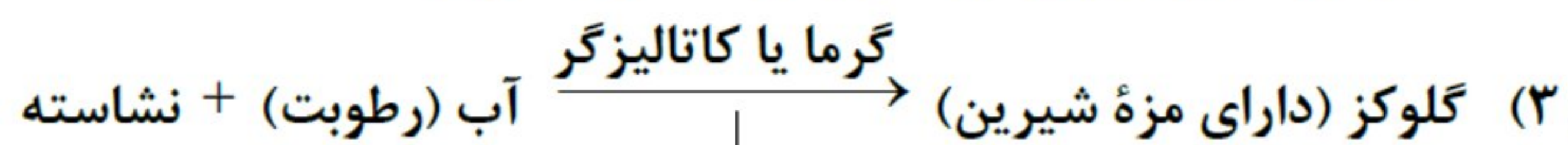
زیست تخریب پذیری پلیمرها:



توجه: مواد زیست تخریب پذیر 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، سیب زمینی، نیشکر و ذرت منابع غنی از نشاسته‌اند.



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 **صرفاً 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:

- بازیافت:** به منظور آسان‌سازی و افزایش کارایی بازیافت و افزایش کیفیت فرآورده حاصل از بازیافت، نشانه شامل عددی درون مثلث روی کالا حک می‌شود.
- 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