

نتایج گسترش دانش تجربی

- ۱- گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است، به طوری که کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچمدار توسعه فناوری است. ۲ مثال از گسترش فناوری:
- ۲- گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.
- ۳- گسترش صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه رساناها ساخته می شوند.
- ۴- انسان های پیشین فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست بهره می بردند، اما با گذشت زمان توانستند موادی ساختگی مانند سفال را تولید و برخی فلزها را نیز استخراج کنند که خواص مناسب تری داشتند.
- ۵- شیمی دان ها به رابطه ی میان خواص مواد با عناصر سازنده ی آن ها پی بردند.
- ۶- شیمی دان ها فهمیدند که گرما دادن به مواد و افزودن آن ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می شود.
- ۷- شیمی دان ها به توانایی انتخاب مناسب ترین ماده برای یک کاربرد معین دست یافتند و توانستند موادی نو با ویژگی های منحصر به فرد ایجاد کنند.
- ۸- همه مواد طبیعی و همه مواد ساختگی از زمین به دست می آیند و دوباره از طریق بازیافت یا فرسایش به کره زمین برمی گردند.
- ۹- پس به تقریب جرم کل مواد کره زمین ثابت است. ارزنده تابه امروز (در همه زمان ها)
- ۱۰- مقایسه میزان استخراج و مصرف: مواد معدنی < سوخت فسیلی < فلزها
- ۱۱- میزان استخراج و مصرف هر ۳ منبع با گذشت زمان در حال افزایش است.
- ۱۲- جمله «هرچه میزان بهره برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته تر است.» لزوماً درست نیست، زیرا فرآوری منابع به آن ارزش می دهد نه استخراج منابع!
- ۱۳- منابع به طور یکسان توزیع نشده اند و پراکندگی منابع در کشورها دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی است.
- ۱۴- مرگی: هلیوم با این که در گروه ۱۸ جدول است اما بر خلاف بقیه گازهای نجیب، عنصری از دسته S است و آرایش لایه ظرفیت آن دوتایی است نه ۸ تایی!

هفتاد و نهم

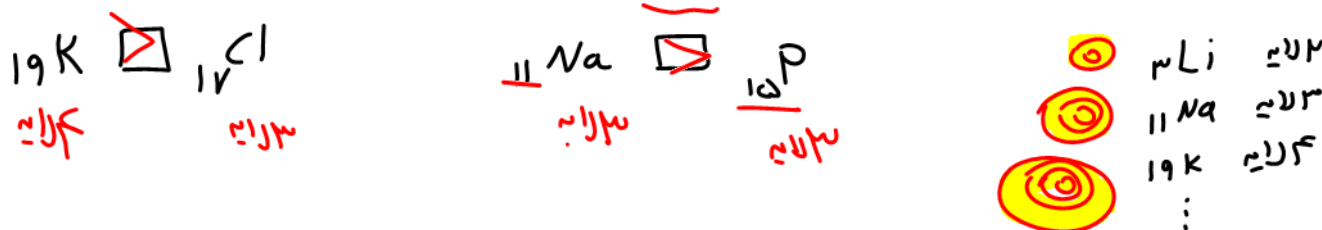
مواد معدنی < سوخت فسیلی < فلزها

روندهای تناوبی یا قانون دوره‌ای عناصر

- ۱- اگر تغییری در **یک دوره** مثل دوره‌های قبل باشد، بهش می‌گن قانون دوره‌ای یا روند تناوبی!
- ۲- در جدولی که یاد گرفتیم روندهای تناوبی وجود داره به همین دلیل بهش می‌گن جدول دوره‌ای عناصر!
- ۳- کتاب شما ادعا کرده مندلیف جدول تناوبی را طراحی کرده!
- ۴- **هم خواص فیزیکی و هم خواص شیمیایی** قانون دوره‌ای دارن!
- ۵- روندهای تناوبی کتاب: ۱- شعاع اتمی ۲- خصلت فلزی ۳- خصلت نافلزی

- 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.

۶- مقایسه شعاع اتمی
(اندازه اتم)



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

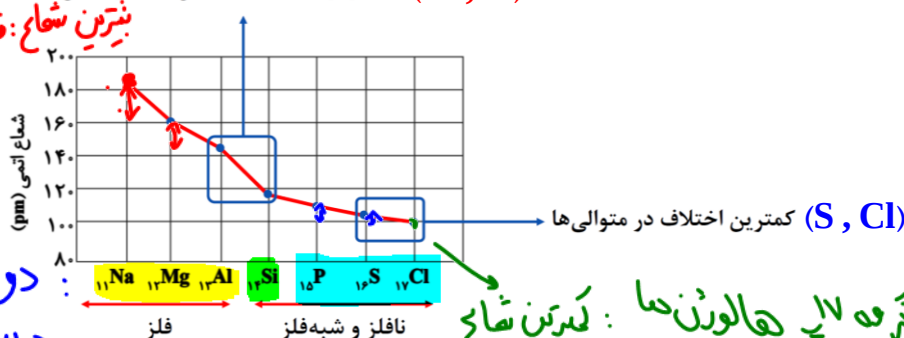
$\uparrow P$ و $\downarrow r$ در دوره: لایه ثابت

احتیاطی تخریبی!

بررسی شعاع اتمی در دوره سوم

- ۱- از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد زیرا **سازار لایه ثابت است ولی تعداد پروتون‌ها و قدرت جاذبه بیشتر می‌شود**
- 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 می‌یابد.
- ۴- اختلاف شعاع اتمی عناصر متوالی (شیب نمودار) در **فلزها** بیش‌تر از **نافلزها** است.

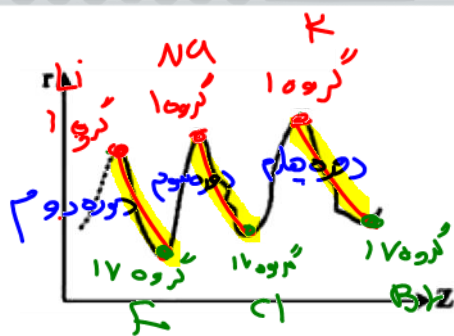
بیشترین اختلاف در شعاع عناصر متوالی دوره سوم (Al, Si)



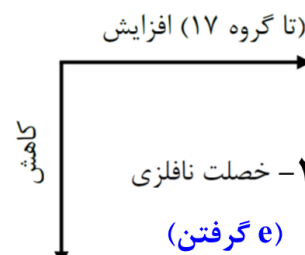
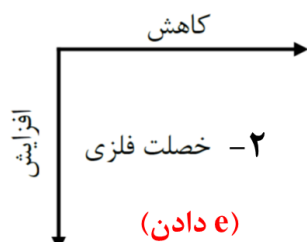
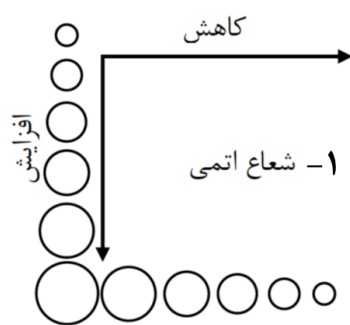
تَره ۷ لایه هالوژن‌ها: کمترین شعاع

شاع در کل جدول!

لے تکنیک : ویر!



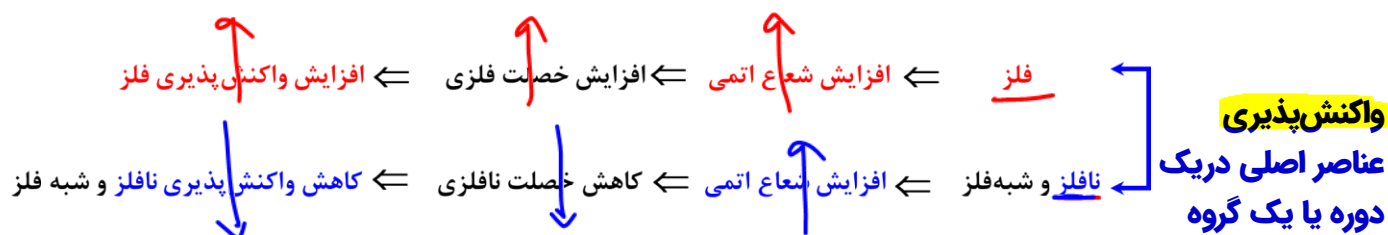
قوانین دوره‌ای در جدول



رابطه خصلت فلزی با شعاع: مستقیم

رابطه خصلت نافلزی با شعاع: عکس

(عناصر اصلی)



اگر اسادتای و یا هم گروه و هم دور نبورند از تکنیک زیر استفاده کن!



ترتیب خصلت فلزی و خصلت نافلزی در کل جدول

خصلت فلزی: $\text{Fr} > \text{Rb} > \text{K} > \text{Na} > \text{Li} > \text{Cs} > \text{Ba} > \text{Sr} > \text{Ca} > \text{Mg} > \text{Be} > \text{Al} > \text{Mn} > \text{Zn} > \text{Ti} > \text{Fe} > \text{Sn} > \text{H}_2 > \text{Cu} > \text{Ag} > \text{Pt} > \text{Au}$

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

بیشترین: F_2

(۱۹/۰۵/۹۰)

ELEVATOR!

دکتر
پارسا
فرهانی

1403

Dr.parsafarahani

Farahani_shimi

واکنش پذیری عناصر دوره دوم و سوم:

واکنش پذیری



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



دره = گروه ۱۴

گروه ۱: فلز

۲- بیشترین واکنش پذیری

گروه ۱۷: نافلز

در هر دوره به جز دوره اول

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

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

واکنش پذیری در حدود صفر

واکنش ناپذیر

دسته بندی عناصر جدول تناوبی

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

چکش خواری $\neq$ نرم بودن

چکش خواری = شکل پذیری



(۱) رسانایی الکتریکی و گرمایی بالا

(۲) داشتن سطح صیقلی و جلا

(۳) چکش خواری و شکل پذیری

(۴) سختی و استحکام بالا

به جز Au و Ag و Cu

خواص فیزیکی

(۱) خواص عمومی فلزها:

خواص شیمیایی

تمایل به از دست دادن الکترون در واکنش های شیمیایی

مثل واکنش پذیری و تنوع عدد اکسایش

خواص فیزیکی

(۱) معمولاً رسانای جریان برق و گرما نیستند.

(به جز کربن گرافیت که رسانایی الکتریکی دارد.)

(۲) دارای سطح غیر صیقلی و کدر

(۳) شکل ناپذیر و خرد شونده در اثر ضربه و غیر چکش خوار

(۲) خواص عمومی نافلزها

خواص شیمیایی

تمایل به گرفتن الکترون یا اشتراک الکترون در واکنش های شیمیایی

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

تمایل به گرفتن یا اشتراک

چرا خواص فیزیکی آنها بیشتر شبیه فلزات است؟

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

خواص فیزیکی فلزها

دوره سوم:

اشتراک یا گرفتن الکترون
نارسانا - خرد شونده - کدر

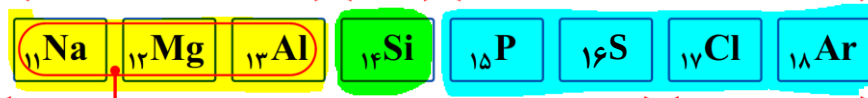
۴ درخشان و ۴ رسانا

فلز ۳

اشبه فلز

۴ نافلز

۸ عنصر:



۶ عنصر جامد

۲ عنصر گازی

۱- رسانای خوب برق و گرما

۲- چکش خوار

۳- الکترون از دست می دهند

تعداد: ۴ نافلز < ۳ 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



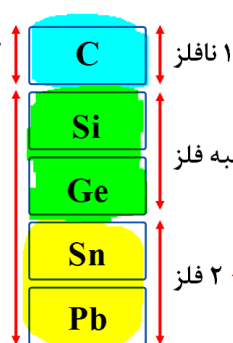
گروه ۱۴:

رسانایی الکتریکی

گرافیت C: رسانای خوب برق

Si و Ge: رسانای ضعیف برق و گرما

Sn و Pb: رسانای خوب برق و گرما

در اثر ضربه
خرد می شوند و
اشتراک الکترونچکش خوار و از
دست دادن
الکترونیک دونه
کدر و تیره
همگی جامد

۱ نافلز

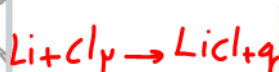
۲ شبه فلز

۲ فلز



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

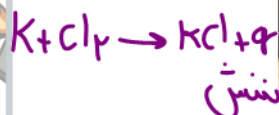
فلزات قلیایی: بیشترین واکنش پذیری در میان فلزات را دارند.



۲s¹ ۳Li شعله سرخ



۳s¹ ۱۱Na شعله زرد



۴s¹ ۱۹K شعله بنفش

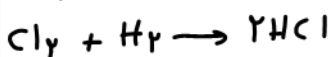
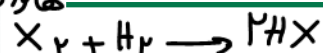
۵s¹ ۳۷Rb

۶s¹ ۵۵Cs

۷s¹ ۸۷Fr بیشترین خصلت فلزی در جدول

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

هالوژن



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

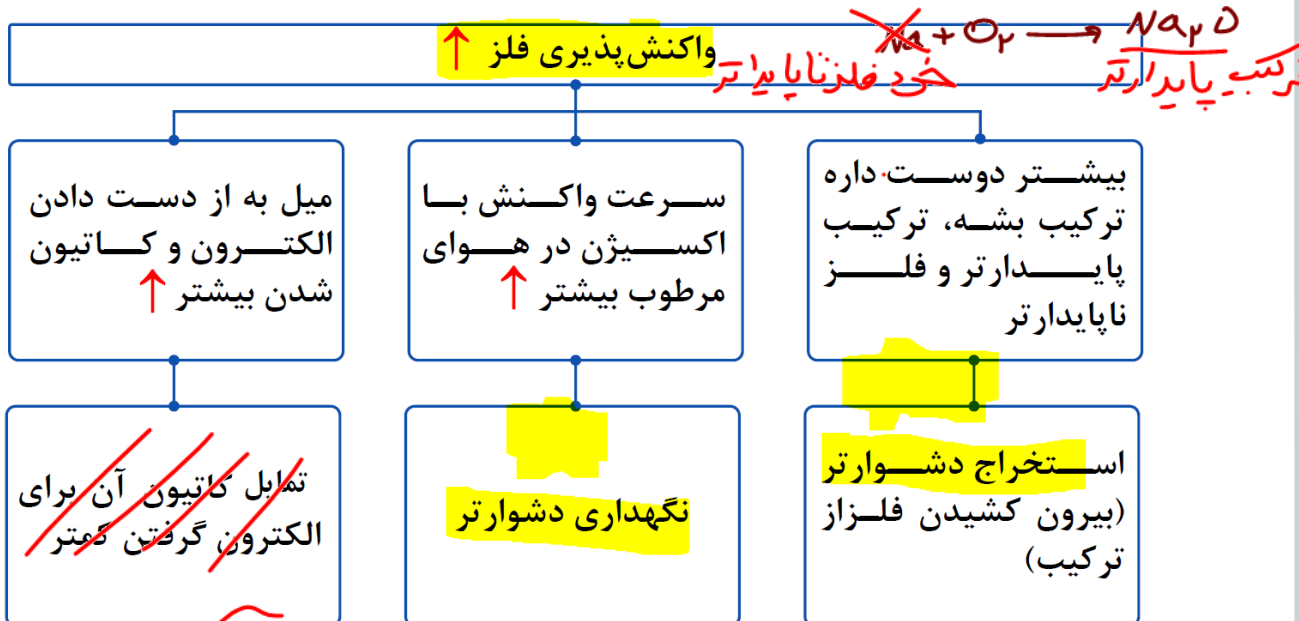
نام هالوژن	شرایط واکنش با H ₂
F ₂ (g) : ۲s ² ۲p ⁵	حتی در -۲۰۰°C به سرعت و دما بالا
Cl ₂ (g) : ۳s ² ۳p ⁵	در دمای اتاق به آرامی و دما بالا
Br ₂ (l) : ۴s ² ۴p ⁵	۲۰۰°C و بالای ۲۰۰°C
I ₂ (s) : ۵s ² ۵p ⁵	بالای ۴۰۰°C

افزایش شعاع
کاهش خصلت نافلزی
کاهش واکنش پذیری نافلز

۱- کاربرد در چراغ جوی خودروها

۲- در دمای ۲۰۰°C، ۳ هالوژن F₂، Cl₂، Br₂ با هیدروژن واکنش می دهد. مرگی

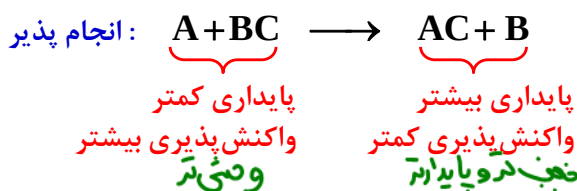
Cl₂، ۲۵°C به آرامی



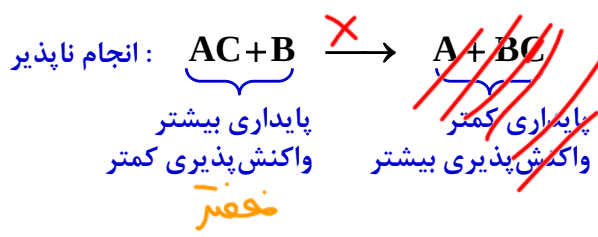
ترتیب واکنش پذیری: $1 > 2 > Al > \overset{Mn}{C} > Zn > Ti > Fe > Sn > H_2 > Cu > Ag > Pt > Au$

واکنش انجام می‌شه یا نمی‌شه! ← در آزاد - ترکیب!

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!

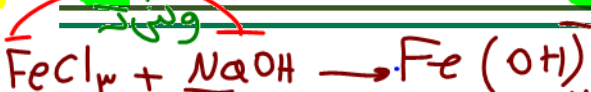
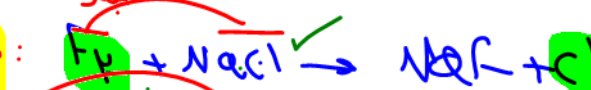
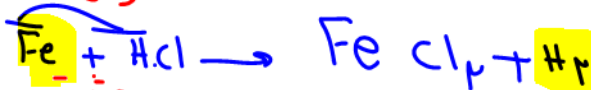
۳- اگر ماده آزاد واکنش‌دهنده، واکنش‌پذیری بیشتر داشت، واکنش‌دهنده‌ها وحشی‌ترین، واکنش انجام‌پذیر!

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! مولکول

استخراج: باید واکنش بدن فلز پوره بیرون آزاد شه!

۶- نگهداری: نباید واکنش بدن و گرانه ظرف سوراخ می‌شه!



واکنش ترکیب - ترکیب

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

۲- شرط انجام واکنش تشکیل رسوب است!

۳- رسوب‌های کتاب درسی:

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

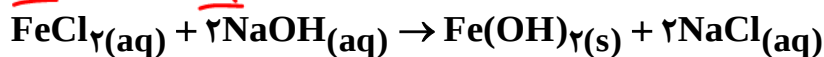
رسوب سفید

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

چگونه می‌توان فلز موجود در یک نمونه را شناسایی کرد؟

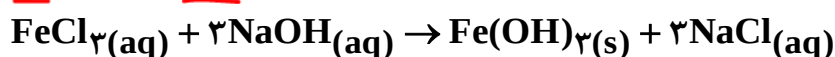
برای شناسایی کاتیون موجود در یک محلول تنها کافی است یک ترکیب یونی به محلول اضافه کرده که آنیون آن با کاتیون مورد نظر، ترکیب نامحلول با رنگ مشخص تولید کند.

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

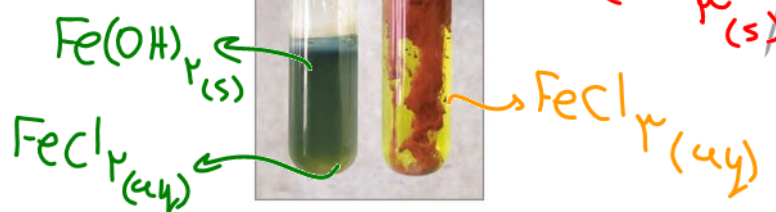


محلول بی‌رنگ رسوب سبزرنگ محلول بی‌رنگ محلول سبزرنگ

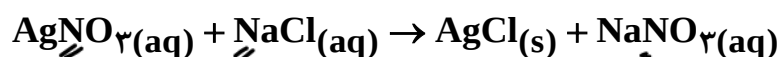
مثال (۲) شناسایی یون Fe^{3+} : ← افزودن باز (OH^-) !



محلول بی‌رنگ رسوب قرمز قهوه‌ای محلول بی‌رنگ محلول زردرنگ

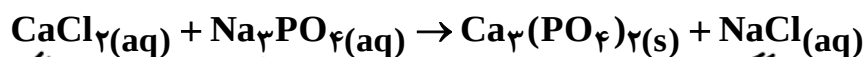


مثال (۳) شناسایی یون Ag^+ : ← افزودن محلول دارای (Cl^-) !



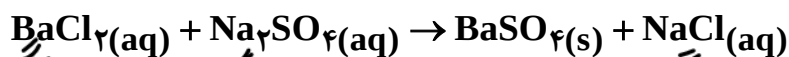
بی‌رنگ رسوب سفید رنگ بی‌رنگ بی‌رنگ

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



بی‌رنگ رسوب سفید رنگ بی‌رنگ بی‌رنگ

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



بی‌رنگ رسوب سفید رنگ بی‌رنگ بی‌رنگ

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

۲- نرم است و با چاقو بریده می‌شود.

۳- رنگ شعله در واکنش با کلر ← زرد

۱۵P



۱- فسفر سفید ← زیر آب نگه می‌دارن نسوز

۲- فسفر قرمز ← در مجاورت هوا نگه می‌دارن!

۱۷Cl



گاز زرد رنگ

خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی

تصفیه آب

۱۱Na



۱۶S



جامد زردرنگ

شعله هنگام سوختن: آبی

عنصر اصلی سازنده نفت خام

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

سیلیسیم ← عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی



فلزات واسطه

تیانیم ترانزیت - تیانیم دی اکسید
تیانیم (IV) کربید - تیانیم (IV) اکسید

۱- اغلب در طبیعت به شکل ترکیب یونی مانند اکسید و کربنات و ... یافت می‌شن به جز $TiCl_4$ ، TiO_2 که مولکولی اند!
۲- ^{99}Tc نخستین عنصر ساخت بشر، فلز واسطه است.

نخستین عنصر واسطه

۳- ^{21}Sc

کاربرد: تلویزیون و شیشه

فیروزه: آبی

یاقوت: سرخ

زمرد: سبز

۴- وجود برخی 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!

طلا اکسایش نمی‌یابد ولی سدیم سریع اکسید می‌شه!

۱- بیشترین مصرف سالانه‌ی جهان

۶- آهن
۲- در طبیعت اغلب به شکل اکسید - هماتیت (Fe_2O_3 ناخالص) یا FeO به همراه Fe_2O_3

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

۱- چند گرم طلا - صفحه‌ای به اندازه‌ی چند مترمربع



می‌شه!

(۱) بسیار نرم و چکش‌خوار

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

۱- ویژگی‌های خاص و کاربرد

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

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

ساخت زیورالات

۴- بازتاب پرتوهای خورشیدی - ساخت کلاه فضانوردان

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

بسیار کم است برای همین برای استخراج یه‌کم از اون، کلی خاک معدن نیاز - کلی پسماند داره -

آلودگی محیط زیست یک حلقه عروسی = ۳ تن پسماند

موته در اصفهان

۳- معادن ایران

زرشوران در آذربایجان غربی

عناصر به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند!

● ۱- اغلب عناصر در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند.

برخی فلزها، آزاد هم وجود دارند.

۲- در طبیعت

Cu–Ag–Pt–Au

فعل ماضی کلمه یا رگه زرد را برای مثال استفاده کنید.

برخی نافرماها، آزاد هم وجود دارند.

N_2 , O_2 ، گوگرد

● ۳- این عناصر فقط در طبیعت به حالت ترکیب‌اند و آزاد وجود ندارند. فقط ترکیب

وہی تھا۔

فلزها: گروه ۱ - گروه ۲ - Al

نافلزها: هالوژن‌ها و هیدروژن‌ها

صناعات (II) کربنات

۲۴ ۲-
MnCO₃: صورتی

CaCO₃: شیری

NaCl : شفاف

Fe₂O₃: رنگ قرمز نقاشی

لے دلیل قرمزی خاک اس نیز ہوتی

استخراج

۱- برای استخراج آهن از واکنش Fe_2O_3 با سیم یا کربن استفاده می کنند.

۲- دسترسی به کربن آسان تر و صرفه اقتصادی بیشتری دارد بنابراین در فولاد مبارکه همانند **همه** شرکت های فولاد برای استخراج فولاد از **کربن** استفاده می شود. (روش اول)

به صرفه تر:

بہ نسبت

← استخراج آهن

گرماده: $\mathbf{e}_{(1)} + \mathbf{q}$

جوش دادن خطوط راه آهن → تولید آهن مذاب → هدف

C>Si: واکنش پذیری

استخراج سلسله:

استخراج مس:

آلایندہ

فولاد و استخراج آهن از سنگ معدن

۱- پسماند سرانه سالانه فولاد ۴۰kg است.

۲xkg سنگ معدن می خواهد: ۲ برابر

xkg منابع معدنی دیگر می خواهد: همان مقدار

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

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

بازیافت <<< اسراج

حسنًا، إليك نصيحتي لربنا

[illegible]

گھوڑا 100K

۱۰۰۰ منابع و مراجع

مزایای بازیافت فلزها از جمله آهن:

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

واحدی = %R

۱۰۰ = %R

و اما!

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 رنگی

فلزات، گنج اعماق دریانها

- 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.

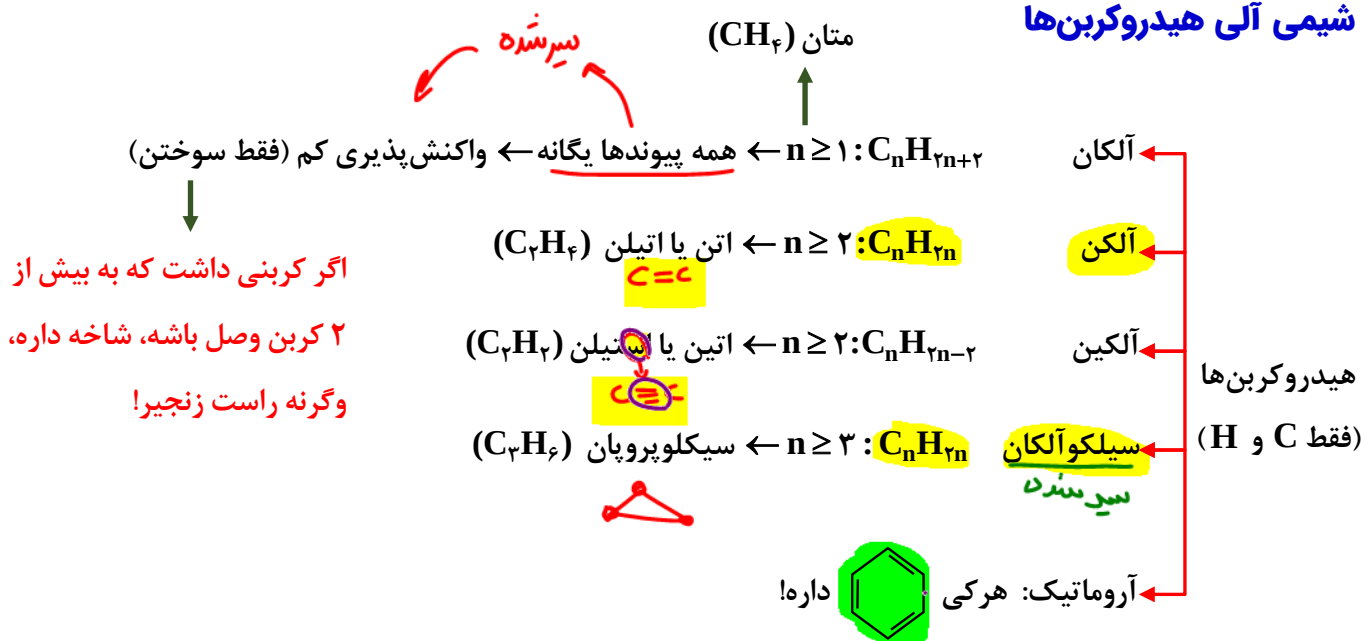
۴- آهنک مصرف فلز بسیار بیش تر از آهنک بازگشت فلز به طبیعت است بنابراین فلزات تجدیدناپذیرند!

آخذ = لرم

~~سولفات SO_4^{2-}~~

ه

شیمی آلی هیدروکربن‌ها



خواص فیزیکی آلکان‌ها و سایر هیدروکربن‌ها

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

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

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

$\uparrow$ چسبندگی

$\downarrow$ گرانی

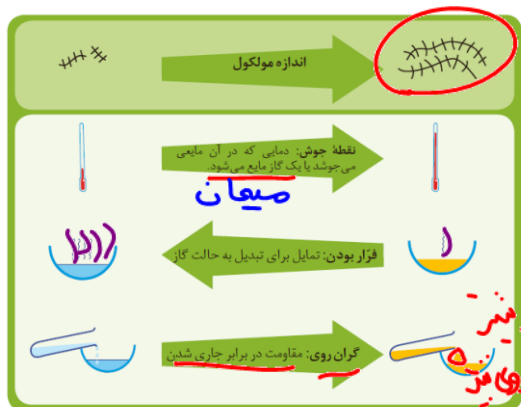
$\uparrow$ نقطه جوش

نقطه جوش

تبخیر شدن یا فرار بودن

$\downarrow$ اشتعال پذیری

$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ هکسان



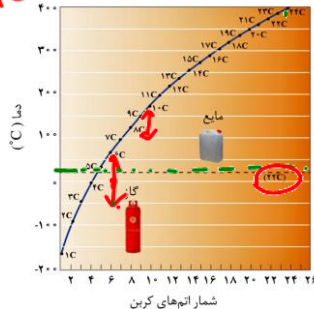
- (۱) CH_4 متان = گاز مرداب = گاز شهری = گاز انفجاری معدن زغال سنگ
- (۲) C_4H_{10} بوتان = گاز فندک: بوتان تحت فشار
- (۳) C_6H_{14} هگزان = تینر = رقیق کننده رنگ
- (۴) C_8H_{18} اوکتان = بنزین
- (۵) آلکان C_{10} تا C_{15} = نفت سفید
- (۶) $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$ = گریس
- (۷) $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$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

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

نکات ریز نقطه جوش و آلکان

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

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



تفاوت نقطه جوش: C_9H_{20} و $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ Δ C_4H_{10} و C_5H_{12}

تفاوت نقطه جوش: $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ و $\text{C}_{11}\text{H}_{24}$ Δ C_7H_{16} و C_8H_{18}

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

ویژگی و کاربرد آلکان

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

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

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

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

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

کل پیوندها $3n+1$

بیان آلکان به صورت غیرمستقیم

جرم مولی یکسان

شرط اول

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

خواص فیزیکی متفاوت

خواص شیمیایی متفاوت

محتوای انرژی و پایداری متفاوت

شرط دوم
اما ساختار متفاوتی دارند، پس

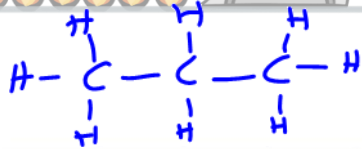
ایزومر یا هم‌پار

(ترکیب)

اول کربن بشمر، برابر نبود ایزومر نیستند.

ایزومری آلکان‌ها:

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



راست زنجیر: اول کربن بکش، بعد خردادیانی!

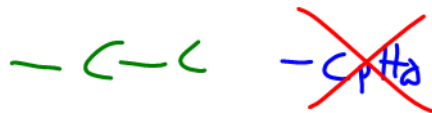
(۴) نام گذاری آلکان ها

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

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

احتیاتی!

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



شاخه دار:

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

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

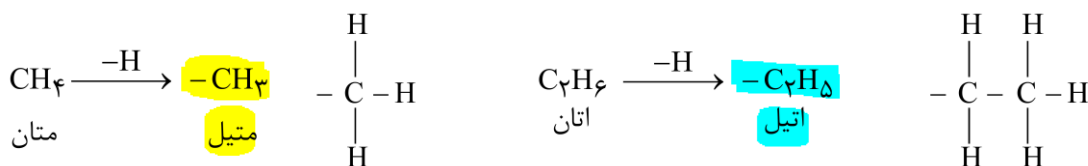
(۲) شماره گذاری از سمت **رقم کمتر** شاخه های جانبی انجام بده! (شماره شاخه ها را به صورت عدد بنویس)

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

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

شاخه آلکیل:

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



(۱) الفبا رعایت شه!

ایزومری

زنجیر اصلی اشتباه کرده

(۲) در آلکان ها **تیل** یکی، **منته** به آخر و ۲- **تیل** نداریم! (۱- آلکیل و n- آلکیل هم نداریم.)

اول این ها رو چک کن
گزینه رد کن!

توجه

(۳) چک کردن شماره گذاری!

propyl
chloro
ethyl
methyl

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

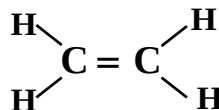
حواست باشه بعد از باز کردن فرمول بسته، پرانتزها ممکنه تو زنجیر اصلی قرار بگیرن!

آلکن‌ها

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

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

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



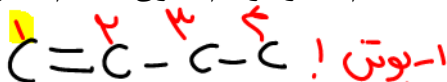
۴- اتن از بیشتر گیاهان مثل موز و گوجه‌فرنگی رسیده آزاد می‌شود و باعث رسیدن میوه‌های نارس می‌شود: گاز عمل آورنده

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

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

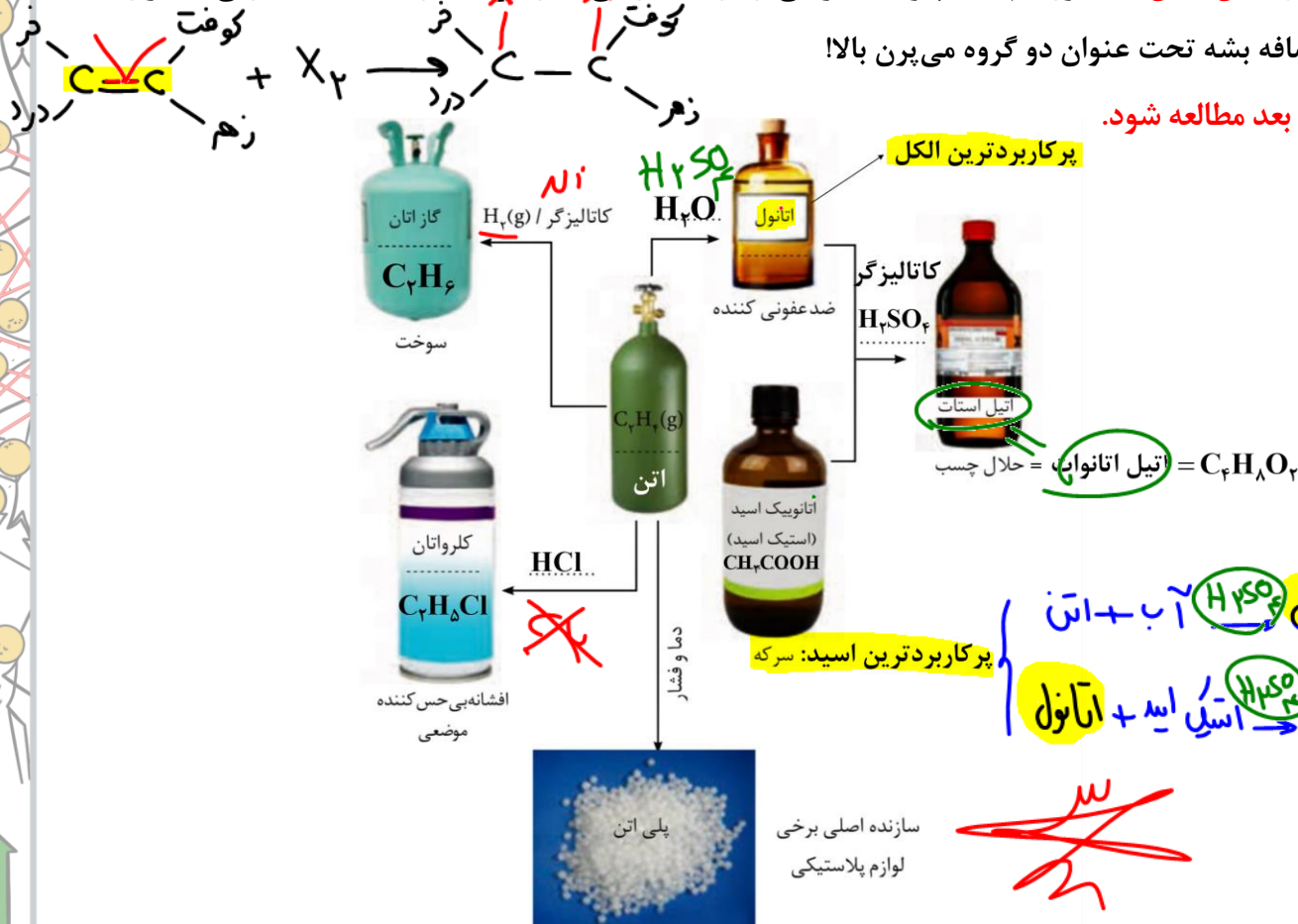
مانند: آمونیاک، پلی‌اتن و سولفوریک اسید و پس همه مواد پتروشیمیایی آلی نیستند.
 باز: NH_3 : اسید : H_2SO_4

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



۷- واکنش آلکن‌ها: الگوریتم: یک پیوند اشتراکی از دوگانه باز می‌شه و می‌شه دوتا دست، بعد اونی که قراره اضافه بشه تحت عنوان دو گروه می‌پرن بالا!

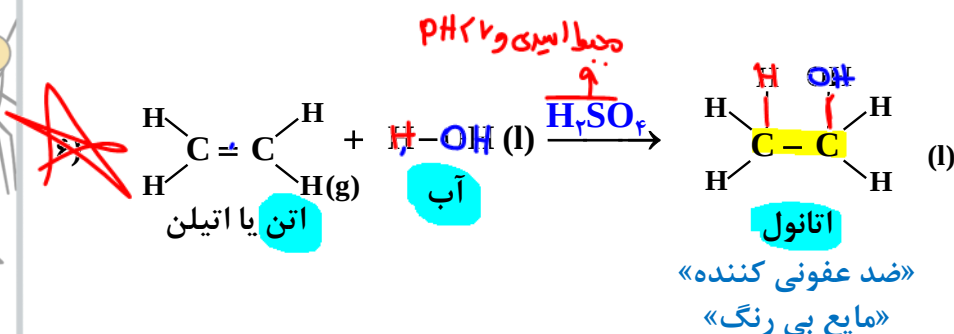
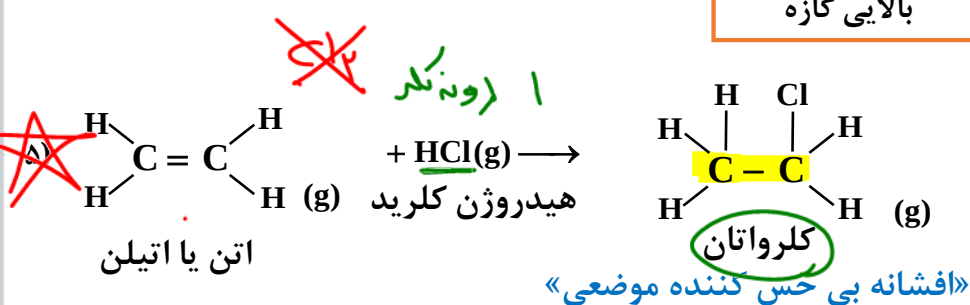
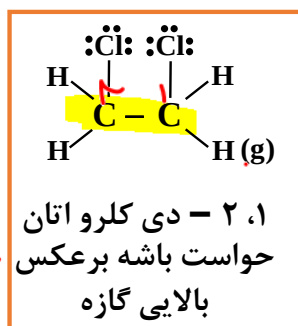
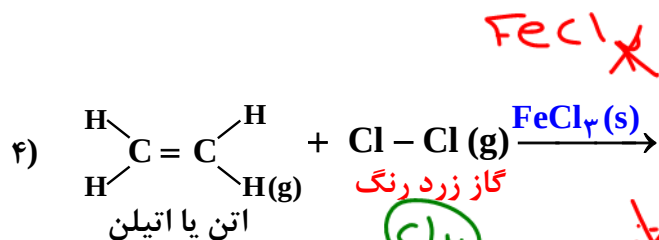
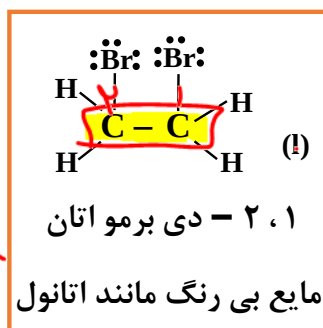
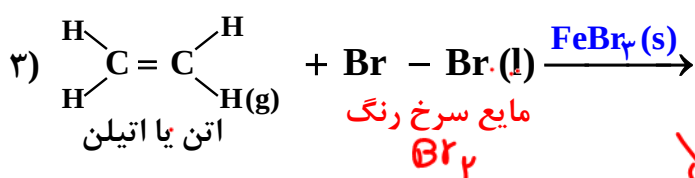
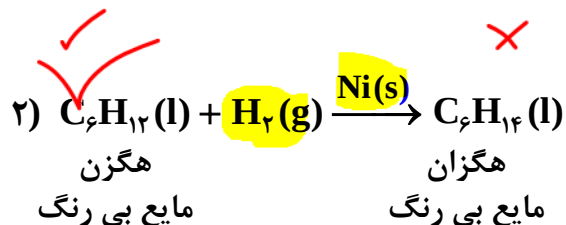
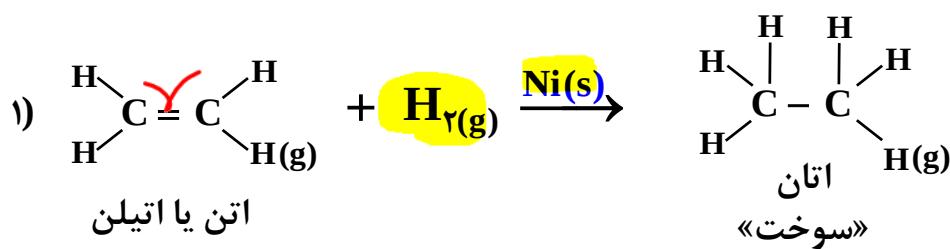
ابتدا صفحه بعد مطالعه شود.



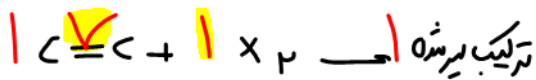
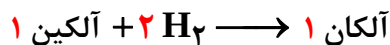
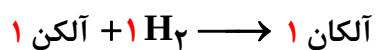
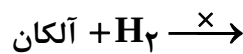
اتانول H_2SO_4 + آب + اتن

آب + اتیل استات H_2SO_4 + اسید + اتانول

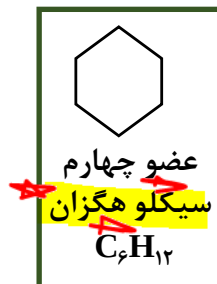
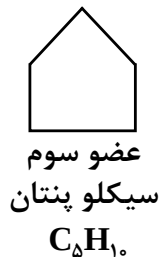
اسید + آب (حلال چسب)



جمع بندی واکنش پذیری آلکن و آلکین

هر دو گانه: $1 H_2$ هر سه گانه: $2 H_2$ ۱- هیدروژن $C=C$ و $C \equiv C$ را غیب می کند و به یگانه تبدیل می کند

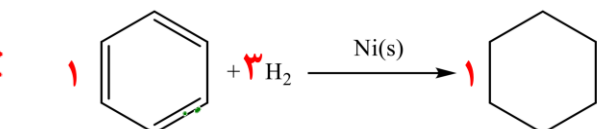
هیدروکربن های حلقوی

A: **سیکلو آلکان ها** $C_n H_{2n}$: ۱- دارای حلقه هیدروکربنی هستند و همه پیوندهایش یگانه است.۲- عضو اول: ۳ کربنی - $C_3 H_6$: سیکلو پروپان

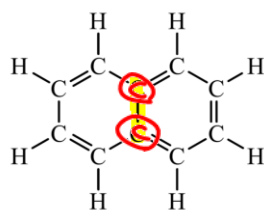
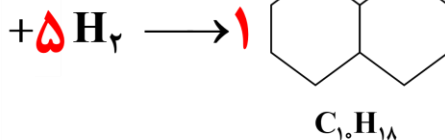
خیلی مهم

~~کفویتیم~~۳- با **آلکن ها** ایزومراند ولی خواص سیکلو آلکان ها مشابه آلکان هاست و **سیر شده اند** و رنگ قرمز برم رو نمی برند و آروماتیک نیستند.B: **آروماتیک**: ۱- هرکی حلقه بنزن داره، ۶ ضلعی دوگانه، یگانه، و۲- با ۳ مولکول H_2 سیر می شود، اما رنگ قرمز برم رو از بین نمی بره!

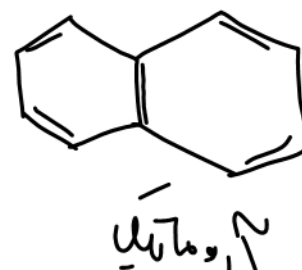
۳- هیدروکربن حلقوی بعضی هاشون پیشوند دارن!

بنزن (سیر نشده و آروماتیک)
 $C_6 H_6$ سیکلو هگزان (سیر شده و غیر آروماتیک)
 $C_6 H_{12}$

تفتالن

تفتالن $C_{14} H_{10}$ (سیر نشده و آروماتیک)
(جامد سفید رنگ) $C_{10} H_{18}$

سیر شده

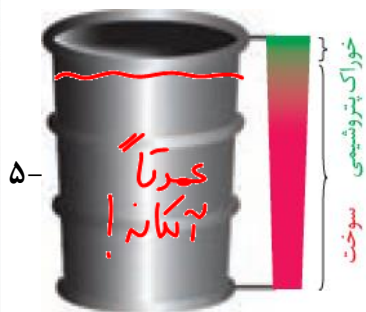


به مقدار ۱ H و ۱۲ C و ۱ H

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

نفت خام

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



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

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

حدود ۴۰ درصد برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی می‌باشد.

۹۰٪ سوخت (منبع تأمین انرژی) نقش نخست نفت خام

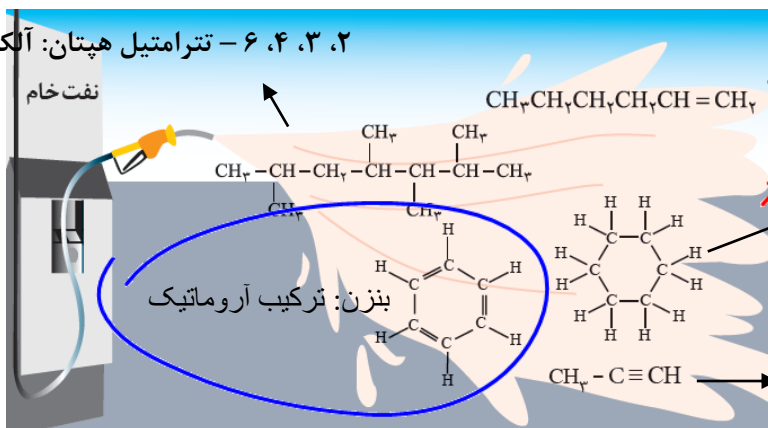
توجه ۱: روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود.

$$L \quad 80 \times 10^6 \times 159 L \quad \text{روزانه}$$

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

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

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



۱- هگزن: آلکن (راست‌زنجیر) C_6H_{12}

سیکلو هگزان: سیکلو آلکان C_6H_{12}

پروپین: آلکین (راست‌زنجیر) $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$

هر کدام داریم ✓
۲ تان شاخه‌دار ✓
آلکن و آلکین راست زنجیر ✓
حلقه‌ای داریم ✓
آروماتیک داریم ✓
اینزدم داریم!

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 **برج خنک‌کننده** می‌شوند. بدین ترتیب مخلوط‌هایی با **نقطه جوش نزدیک به هم** از نفت خام جداسازی می‌شوند.



۱- 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

گران‌ترین: بیشترین بنزین و خوراک پتروشیمی را دارد.

بازو نفت کوره

چگالی زیاد و گرانشی بالا ← نفت سنگین ← مثال: نفت سنگین ایران و نفت سنگین کشورهای عربی

بازو نفت کوره

ارزان‌ترین: کمترین بنزین و خوراک پتروشیمی را دارد.

مقایسه	پارامترها
نفت کوره < گازوئیل < نفت سفید < بنزین و خوراک پتروشیمی آسان‌تر مایع می‌شود سخت‌تر مایع می‌شود!	- اندازه مولکول‌ها - قدرت نیروی بین مولکولی - گرانشی - چسبندگی - نقطه جوش - چگالی
نفت کوره > گازوئیل > نفت سفید > بنزین و خوراک پتروشیمی	فرار بودن و آسان پذیرایی
نفت سنگین > نفت سبک	درصد بنزین، خوراک پتروشیمیایی، نفت سفید و گازوئیل
نفت سنگین > نفت سبک	قیمت
نفت سنگین < نفت سبک	درصد نفت کوره

از ۴ دسته هیدروکربن ذکر شده فقط **نفت کوره** در نفت سنگین بیشتر است ولی گازوئیل، نفت سفید، بنزین و خوراک پتروشیمی در نفت سبک بیشتر است.

۴- مقایسه درصد در همه نفت‌ها: نفت کوره < < نفت سفید

پالایش نفت
خام باعث

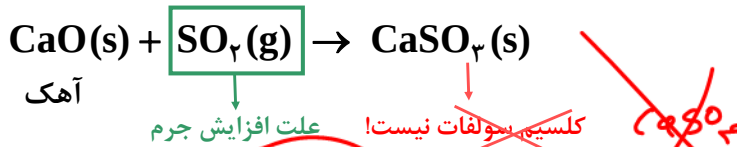
مزیت: سوخت ارزان برای صنایع فراهم کرده و انرژی الکتریکی ارزان تولید کرد.

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

نام سوخت	(ارزش سوختی) گرمای آزاد شده (kJ/g)	فراورده های سوختن	مقدار کربن دی اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g)
بنزین	۴۸	CO_2 , CO , H_2O	۰/۰۶۵
زغال سنگ	۳۰	SO_2 , CO_2 , NO_2 , CO , H_2O	۰/۱۰۴

شست و شوی زغال سنگ به منظور حذف گوگرد و ناخالصی‌های آن.

به دام انداختن گاز گوگرد دی اکسید خارج شده از نیروگاه با کمک کلسیم اکسید.

مشکلات استفاده
از زغال سنگ

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.

استفاده از تهویه هوای مناسب و قوی

۲- استخراج دشوار

راهکار

احاطی!

تأمین و حمل و نقل سوخت

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

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

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

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

چرا ترکیبات شناخته شده از اتم کربن، از دیگر عناصر جدول بیشتر است؟

۱- در شیمی آلی، کربن ۴ پیوند اشتراکی خود را به ۴ طریق متفاوت به اشتراک می‌گذارد.

۲- افزون بر تشکیل پیوندهای تکی، توانایی برقراری دوگانه و سه‌گانه با خود و دیگر اتم‌ها را دارد.

۳- با خودش پیوندهای کووالانسی زنجیره‌ای و حلقه‌ای و زنجیره‌ای بی‌شمار و شاخه‌دار تولید می‌کند.

۴- می‌تواند به فیل‌دزن و الکترون‌دگرگور و فوسفور متیل‌شود و همه مولکول‌های زیستی را بسازد.

۵- با خود و بدون حضور با متی عناصر آلوتروپ‌های مختلفی تشکیل دهد.

..... و گرافن - الماس - نریت

آلوتروپ سامانگی آلوتروپ بی‌سامانی دارد



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

جنبش ذرات ماده پیوسته و ناایزگرم است.

مفاهیم مقدماتی ترمودینامیک

وزنی یک ماده $\rightarrow$ انرژی گرمایی E_T

فرآیند گرما Q $\rightarrow$ تغییر دما $\Delta\theta$

به جرم ماده بستگی ندارد، فقط به سرعت حرکت ذرات ماده بستگی دارد

دما $\uparrow$: سرعت حرکت ذرات $\uparrow$

دما: $\bullet > \circ$

(۱) دما میانگین انرژی جنبشی یا میانگین تندی

A: ویژگی های یک ماده

(۲) انرژی گرمایی مجموع انرژی جنبشی

با جرم و دما (سرعت) رابطه مستقیم دارد.

$$\sum K = \frac{1}{2} m v^2$$

↑ انرژی گرمایی جرم

یا مجموع تندی



$$\sum K = \frac{1}{2} m v^2$$

↑ انرژی گرمایی دما

(۱) به مقدار انرژی گرمایی گفته می شود که به دلیل تفاوت دمای دو جسم، از جسم با دمای بالاتر به جسم با دمای پایین تر منتقل می شود.

B: فرآیند گرما

(۲) گرما ویژگی یک ماده نیست، بلکه همانند تغییر دما یک فرآیند است و اشاره به گرمای یک ماده از نظر علمی نادرست است.

$$200J = 200kg \frac{m^2}{s^2}$$

$$1J = 1kg \frac{m^2}{s^2}$$

۱- یکاهای انرژی: $1 cal = 4/2 J$

در دما و فشار اتاق، فقط به نوع ماده بستگی دارد، به جرم بستگی ندارد.

۲- گرمای ویژه (C ویژه)

مقدار گرمایی که به 1g ماده می دن دما 1°C بره بالا!

مقدار گرمایی که به ماده می دن دما 1°C بره بالا!

۳- ظرفیت گرمایی (C)

(ویژه $C = m \times C_{ویژه}$ نوع جرم)

در دما و فشار اتاق، هم به جرم بستگی دارد و هم به نوع ماده!

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

آب $(4/2 J/g \cdot ^\circ C)$ < روغن زیتون $(2 J/g \cdot ^\circ C)$

۴- ظرفیت گرمایی ویژه
(حفظ کن)
سیب زمینی < نان $\leftarrow$ زیرا رطوبت موجود در سیب زمینی بیشتر است.

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

$$Q = m \times C_{ویژه} \times \Delta\theta$$

۶- اگر تکه ای نان و سیب زمینی با جرم و سطح یکسان با دمای 6°C در دمای اتاق قرار دهیم، سیب زمینی دیرتر و نان زودتر با محیط هم دما می شود زیرا ظرفیت گرمایی سیب زمینی بیشتر است.

۷- اگر تخم مرغی را در آب و روغن 25°C با جرم برابر قرار دهیم و دما را به 75°C برسانیم، تخم مرغ در آب می پزد ولی در روغن زیتون تغییر محسوس نمی کند، 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 می یابد ولی ظرفیت گرمایی آن ثابت می ماند.

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.

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

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! دما ثابت، کم ثابت

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

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

$$\Delta H = Q_p \approx \Delta U$$

در فشار ثابت، تغییر آنتالپی (ΔH) می‌گن! حالا چرا فشار ثابت؟ چون آنتالپی علاوه بر دما، به فشار سامانه هم بستگی داره!

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

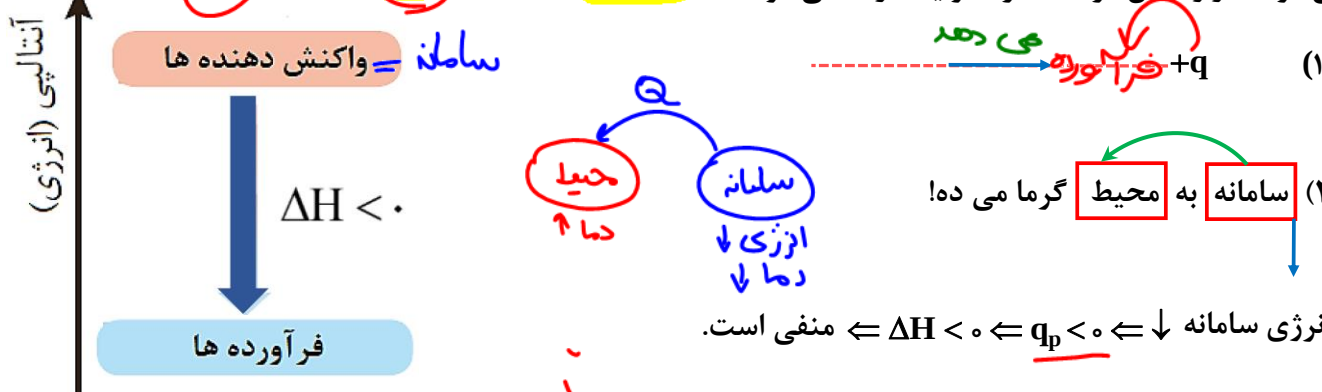
(۳) آنتالپی (محتوای انرژی) یک ماده با پایداری رابطه عکس دارد.

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

جمع‌بندی گرماده و گرماگیر

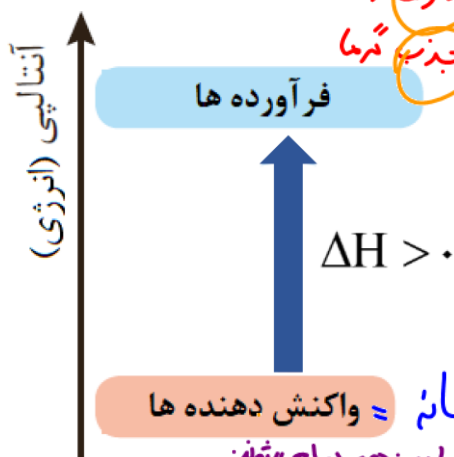
واکنش گرماده: واکنش‌دهنده‌ها همون سامانه‌اند و واکنش‌دهنده‌ها گرما یا انرژی از دست می‌دهند و به فرآورده‌ها تبدیل

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



(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!



(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 ماده ی پایدارتر!

بررسی نمودار خوردن شیر 6°C :

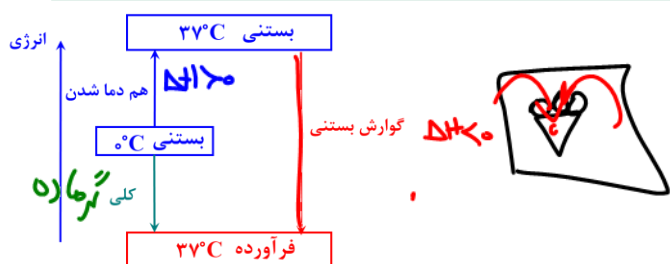
(۱) هم دما شدن
 (۲) گرماده $q < 0$

(۳) همواره: $|q| > |q|$

هم دما شدن سوخت و ساز یا گوارش
 بخش عمده انرژی آزاد شده

نمودار خوردن بستنی 0°C :

۱- هم دما شدن $\leftarrow$ گرماگیر $\leftarrow$ جذب انرژی: $\Delta H > 0$
 ۲- گوارش $\leftarrow$ گرماده $\leftarrow$ آزاد شدن انرژی: $\Delta H < 0$
 ۳- کلی $\leftarrow$ گرماده $\leftarrow$ هم دمایی $|q| > |q|$ گوارش



عوامل مؤثر بر آنتالپی واکنش

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

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl \quad \Delta H = -184 \text{ kJ}$$

$$2H_2 + 2Cl_2 \rightarrow 4HCl \quad \Delta H = -368 \text{ kJ}$$
 - (۲) دما و فشار: فقط کافیه بدونی تغییر دما و فشار، ΔH رو تغییر می ده!
 - (۳) نوع واکنش دهنده ها و فرآورده ها
 - (۴) حالت فیزیکی واکنش دهنده ها و فرآورده ها
- استراتژی حل**
- (۱) اول بفهمم گرماده یا گرماگیر
 - (۲) نمودار بکش!
 - (۳) به تضاد توجه کن، ماده پایدارتر انرژی کمتر داره!
- پایداری: $C_{\text{گرافیت}} < C_{\text{الماس}}$
 (مرگی) $N_2H_4 < N_2$

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 (گرم) 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).

$$Q_p = \Delta H \quad \text{گرماسنج لیوانی}$$

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

(۱) فرآیندهای انحلال

گرماسنج لیوانی مناسب برای تعیین ΔH

(۲) واکنش‌هایی که در فاز محلول انجام می‌شوند.

(۹۴)

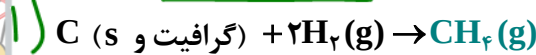
روش غیرمستقیم تعیین ΔH واکنش

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

دشواری و پرهزینه

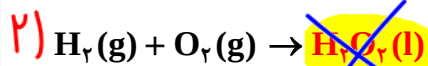
(۱) واکنش تهیه گاز متان از واکنش میان گرافیت و هیدروژن

حرارتان و پرهزینه

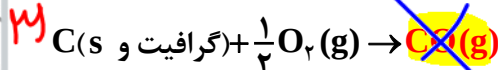


تشکیل ماده ناپایدار = مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده

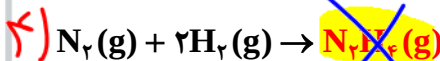
(۲) واکنش تهیه هیدروژن پراکسید از واکنش گازهای هیدروژن و اکسیژن:

 H_2O_2 به H_2O که پایدارتر است، تبدیل می‌شود.

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

 CO به CO_2 که پایدارتر است، تبدیل می‌شود.

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

 N_2H_4 به NH_3 که پایدارتر است، تبدیل می‌شود.

الگوریتم سوالات هس

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

 $\Delta H_D > \Delta H_P$ گرماگیر

آنتالپی پیوند

گرمای لازمه برای شکستن ۱ مول پیوند کووالانسی در حالت گازی و تبدیل آن به رادیکال های مجزای گازی است و همواره فرآیند شکستن پیوند گرماگیر است که در واقع استحکام پیوند را بیان می کند و هرچه پیوند محکم تر $\Delta H \leftarrow$ پیوند بیشتر

۱ مول پیوند باشه!
آنتالپی یک پیوند
همه مواد گازی!
رادیکال بده!

مقایسه آنتالپی پیوند یا استحکام پیوند

(۱) اولویت مرتبه است $\equiv < = < -$

(۲) اگر مرتبه یکسان بود $\downarrow$ شعاع اتم $\downarrow$ $\leftarrow$ طول پیوند $\downarrow$ $\leftarrow$ آنتالپی پیوند $\uparrow$

آنتالپی پیوند یا میانگین آنتالپی پیوند

آنتالپی پیوند: پیوند مولکول دو اتمی دارد

جدول ۲- آنتالپی برخی پیوندها

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

 $C \equiv O$! $C \equiv O$ تعیین ΔH واکنش به کمک آنتالپی پیوند

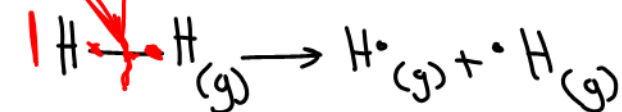
$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \sum \Delta H_{D, \text{واکنش دهنده ها}} - \sum \Delta H_{D, \text{فرآورده ها}}$$

$\text{kJ/mol} \times \text{مجموعی} = \text{kJ/mol}$

چالش های این فرمول:

(۱) همه مواد باید گازی باشند. اگر یکی گازی نبوده اول با قانون هس هم رو گازی کن، بعد فرمول بنویس!

(۲) قانون هس از روش آنتالپی پیوند دقیق تر است زیرا در آنتالپی پیوند اگر میانگین به کار برده شود خطا دارد و ΔH محاسبه شده با داده های تجربی هم خوانی ندارد. بنابراین قانون هس برای گزارش علمی مناسب تره!

 $\uparrow$ آنتالپی پیوند $\leftarrow$ طول پیوند $\downarrow$

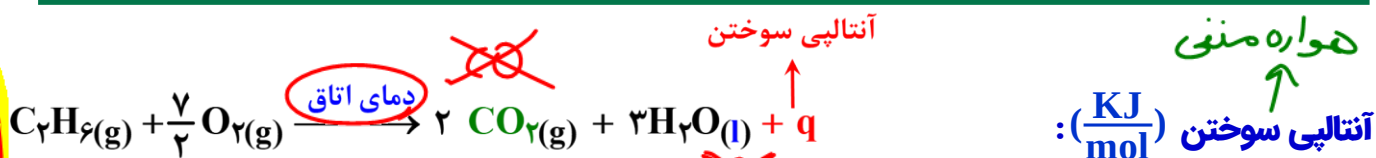
میانگین آنتالپی پیوند: پیوند مولکول دو اتمی ندارد

جدول ۳- میانگین آنتالپی برخی پیوندها

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

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.



- (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 سوختنی حتماً باید ۱ باشد، حتی اگر O_2 کسری باشد.
 - (۳) اگر گفت شرایط STP یا دمای اتاق ($25^\circ C$) حالت آب مایع است.
 - (۴) اگر واکنش با ΔH وابسته به آن بیان شود، به آن واکنش گرما (ترمو) شیمیایی می‌گویند.
- ارزش سوختنی $(\frac{KJ}{g})$: مهند تراش جان!

~~سوختنی~~

(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.

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

احتمالی بسیار

مقایسه آنتالپی سوختن و ارزش سوختنی

- اول به تعداد C نگاه می‌کنیم: $\uparrow C$
- $\uparrow \Delta H$ سوختن هیدروکربن‌ها: $\uparrow$
 - $\uparrow \Delta H$ سوختن الکل‌ها: $\uparrow$
 - ارزش سوختنی الکل‌ها: $\uparrow$
 - ارزش سوختنی هیدروکربن‌ها: $\downarrow$
- زیرا جرم سوخت بیشتر می‌شود.

آنتالپی سوختن: آلکین > الکل > آلکن > آلکان

ارزش سوختنی: الکل >>> آلکین > آلکن > آلکان

(۲) کربن برابر بود

آلکان > اتانول > اتان

آلکان > اتانول >>> اتان

ارزش سوختنی اتان نسبت به اتانول بیشتر است.

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

نبلی هم

سوخت سبز: دارای C و H و O

سوخت سبز: دارای C و H و O

آنتالپی سوختن و ارزش سوختی

- ۱- آب، ویتامین ها و مواد معدنی فقط ماده اولیه برای سوخت و ساز یاخته ها هستند ولی منبع تأمین انرژی نیستند.
- ۲- کربوهیدرات و پروتئین و چربی هم ماده اولیه برای سوخت و ساز یاخته ها هستند و هم منبع تأمین انرژی!
- ۳- در این میان فقط کربوهیدرات به گلوکز شکسته شد و گلوکز حاصل دز خون حل می شود. **گلوکز = قند خون**
- ۴- ارزش سوختی چربی بیش از ۲ برابر ارزش سوختی کربوهیدرات و پروتئین است.
- ۵- ارزش سوختی پروتئین و کربوهیدرات یکسان است.
- ۶- ارزش سوختی بادام زمینی از بقیه خوراکی ها بیشتره و ارزش سوختی شیر از بقیه خوراکی ها کمتره!
- ۷- خوراکی مخصوص مناسب عملکرد ورزش طولانی و استقامتی: چربی زیاد داشته باشه خوبه! (بادام)
نیاز فوری به انرژی: کربوهیدرات زیاد داشته باشه خوبه! (زردآلو)
- ۸- متان بخش عمده گاز شهری
نخستین بار از سطح مرداب جمع آوری شده و به گاز مرداب معروفه!
این گاز از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری بی هوازی در زیر آب تولید می شود.
- ۹- شیمی دان های هواکره CO و NO را به CO₂ و N₂ تبدیل می کنند که آلودگی کمتر و پایداری بیشتری دارند.

اتحالی

یخچال صحرایی ممدباه آبا VS کوزه ایرانی! ← بدون برق کار می کنه

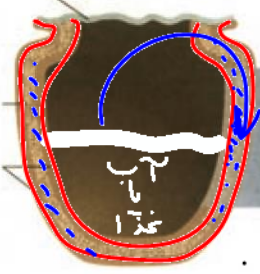


پارچه نخی ← نمویه هوا

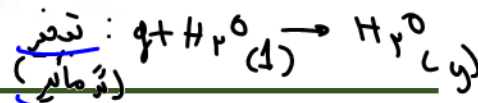
شن خیس = سامانه

ظرف های سفالی

۲ ظرف سنالی

عمده از خاک رس: SiO₂

جذب گرما و تبخیر آب



تعادل گرمایی

- ۱- اگر چند جسم با دمای مختلف، در تماس با یکدیگر قرار بگیرند، به قدری گرما مبادله می کنند تا دمای تمام اجسام در تماس با هم برابر بشه، به این پدیده تعادل گرمایی می گن!
- ۲- به دمای نهایی مواد در تعادل گرمایی که برای همه مواد یکسانه، دمای تعادل می گن!
- ۳- برای حل مساله دمای تعادل جمع گرماها رو برابر صفر قرار می دهیم: $Q_1 + Q_2 + \dots = 0$
- ۴- دمای تعادل همواره بین بیشترین و کمترین دما قرار داره و به دمای جسمی که ظرفیت گرمایی بیشتری داره نزدیک تره، زیرا تغییر دمای آن کمتر است!

$$\theta_e = \theta_2 \text{ مواد}$$

$$Q_1 + Q_2 + \dots = 0$$

هشت عامل مؤثر بر سرعت واکنش

۱- نوع مواد واکنش دهنده

Na K
سریعتر

تأثیر: هر چه واکنش پذیری بیشتر ——— سرعت واکنش بیشتر

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

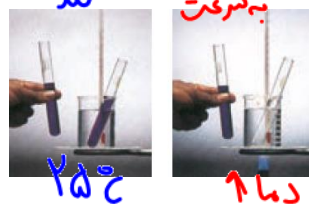
مثال ۲: در نافلزها مثل هالوژن ها، تأثیر شعاع بر خصلت نافلزی برعکسه، بنابراین فلوئور که کمترین شعاع رو داره و بیشترین خصلت نافلزی رو داره و از همه سریع تر واکنش می ده!

۲- دما

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

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

مثال ۲: محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات ($KMnO_4$) با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می ده، اما با روشن کردن شعله و افزایش دما به سرعت واکنش می دهد و بی رنگ می شود.



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

۳- غلظت

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

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

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

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

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



غلظت = ارلن
~~بمعادله~~

۴- سطح تماس مواد واکنش دهنده ها

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

پودر ——— سطح تماس ↑

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

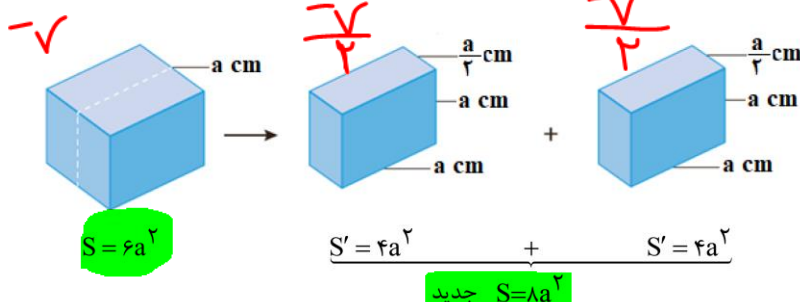
مثال ۲: شعله آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می کند؛ در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می شود.

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



اثر سطح تماس!

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

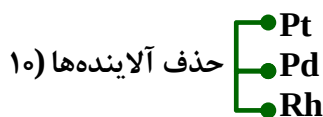
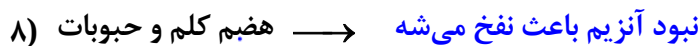
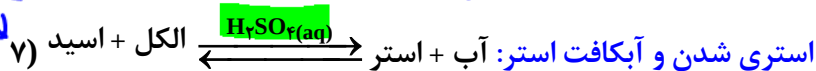
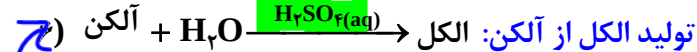
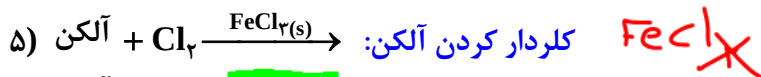
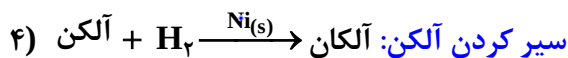
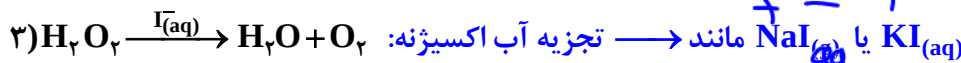
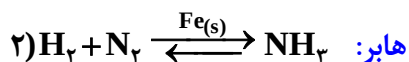
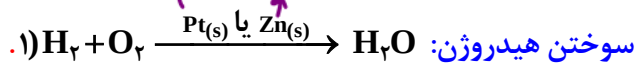


$$S = 6a^2 \longrightarrow \text{جدید } S = 8a^2$$

$$\frac{S_{\text{جدید}}}{S} = \frac{8a^2}{6a^2} = 1.33 \rightarrow \text{افزایش سطح } 33\%$$

مؤثرتر!

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



۶- بازدارنده = محافظ بدن = ضد رادیکال!

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

تعریف: رادیکال، گونه ای 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 که اگر به وسیله بازدارنده ها جذب نشوند، با انجام واکنش سریع با بافت بدن، به آن آسیب می رسانند.

مثال: لیکوپن: موجود در هندوانه و گوجه!

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



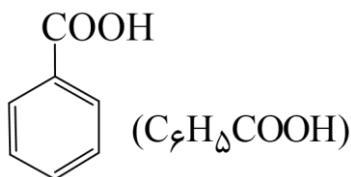
۱۳ پیوند دوگانه دارد



رادیکال
آنتی
اکسید

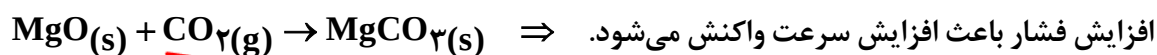
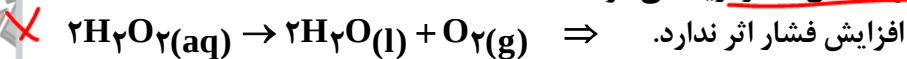
(۷) نگهدارنده = محافظ غذا = ضد باکتری $\neq$ بازدارنده = محافظ بدن = مدر (تخلیه کننده)

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.



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

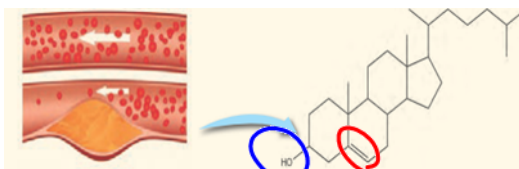
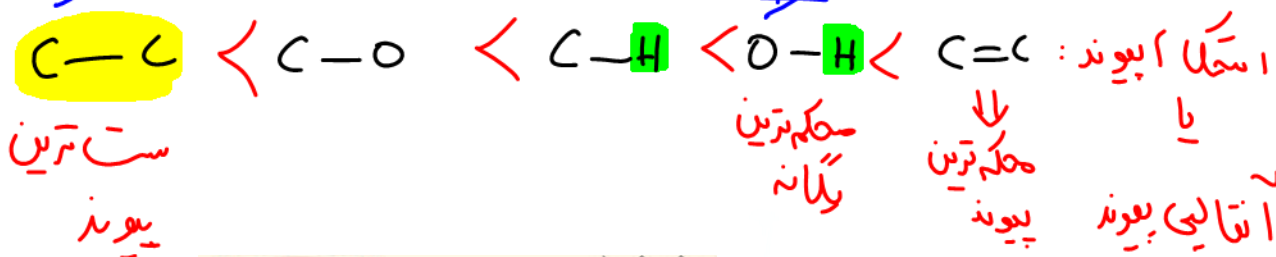
امحای

$d > b > c > a$
 $d < b < c < a$
 سطح تماس فضا

کلسترول

۱- یکی از مواد آلی موجود در غذاهای (جانوری) است که مقدار اضافی آن در دیواره رگ ها رسوب می کند و منجر به گرفتگی رگ ها و سکنه می شود.

۲- الکل سیر نشده است و مجموعاً ناقصی محسوب می شود.

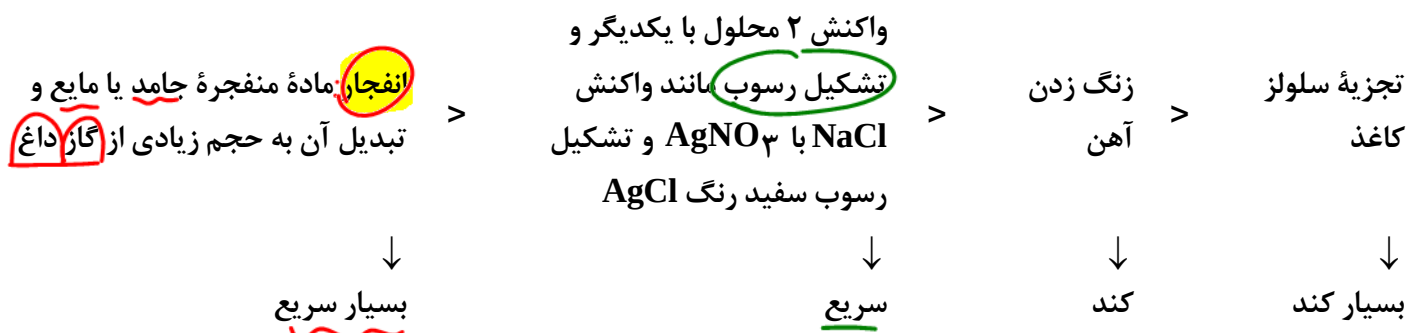


۶

۱۵

چند نکته:

(۱) مقایسه سرعت چند واکنش:



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

(۳) چند مثال از نگهداری مواد غذایی:

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

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

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

ردپای غذا با دو چهره آشکار و پنهان

چهره آشکار: ۳۰ درصد غذای تولید شده به زباله تبدیل می شود و از برای 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

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

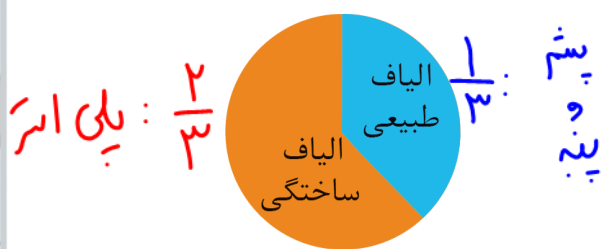
- ۱- نخستین پوشش انسان پشم، مو و پوست جانوران بود، سپس از بافت‌های گیاهی هم استفاده کرد.
- ۲- کلاه ایمنی، کفش پنجه فولادی، عینک ایمنی ← ایمنی فیزیکی ایجاد می‌کنند.
- ۳- لباس غواصی و فضانوردی و آتش‌نشانی ← از بدن در برابر مواد شیمیایی مانند اسیدها، سموم و بخارهای سمی و غلیظ، پرتوها، آلودگی‌های عفونی،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

پلی استر

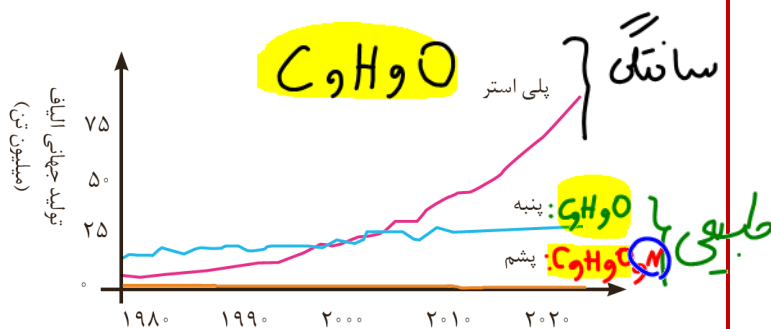
۵- موفقیت صنعت نساجی در گرو تأمین الیاف بود.

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

۷-



● میزان نسبی الیاف تولیدشده در جهان



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

۸- اشتباه نشود: $\frac{1}{3}$ الیاف طبیعی اند ولی حدود نیمی از پوشاک از پنبه تهیه می‌شوند.

۹- الیاف ساختگی، در طبیعت یافت نمی‌شوند و در شرکت‌های پتروشیمی تولید می‌شوند، مانند: پلی استر و نایلون و ...

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



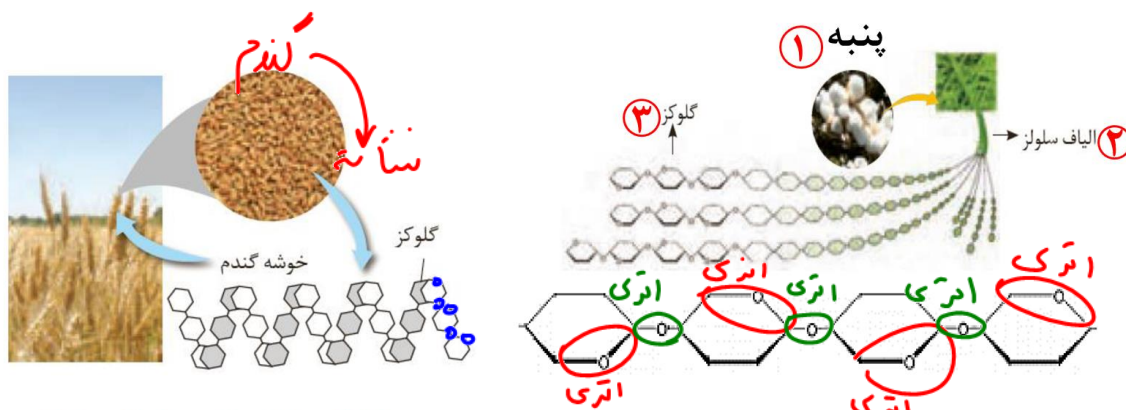
درشت مولکول‌ها

- ۱- اگر دارای بخش تکرارشونده باشند، پلیمر محسوب می‌شوند، مانند انسولین، نشاسته و سلولز 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- CO_2 و Br_2 و متان و آب و آمونیاک و SO_2 مولکول کوچک‌اند و هیدروکربن‌ها تا ۱۰ کربن نیز درشت مولکول نیستند.

مواد مولکولی درشت مولکولی
 پلیر : دارای بخش تکراری یا تکرارهای
 غیر پلیر : فاقد بخش تکراری

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
 جرم بسیار زیاد
 فاقد پیوند هیدروژنی
 مواد دارای پیوند هیدروژنی

مثال:
 پلی‌اتن $(-CH_2-CH_2-)_n$ درشت مولکول (واندروالی)
 آب (هیدروژنی)
 پروپان (واندروالی)

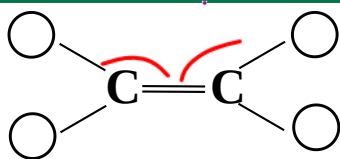
ترتیب دارای پیوند هیدروژنی (اعلی) > نقطه جوش بالاتری دارد

پلمری شدن آلکن‌ها



۲) **همه‌ی آلکن‌ها و ترکیبات آلی که پیوند دوگانه کربن - کربن ($\text{C}=\text{C}$) دارند در واکنش پلمری شدن شرکت می‌کنند اما ترکیبات سیر شده نظیر آلکن‌ها و سیکلو آلکن‌ها پلمر نمی‌شوند.**

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.



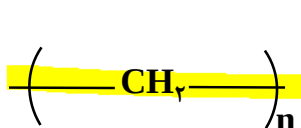
روش تعیین پلیمر آلکن

۱) ($\text{C}=\text{C}$) رو بکش بیرون!

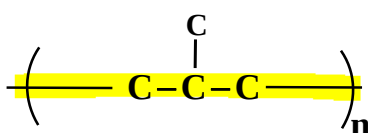
۲) به هر کربن ($\text{C}=\text{C}$) باید **دو گروه** وصل باشه، اگر کم بود H بذار!

۳) پیوند دوگانه رو باز کن بندها دو ورش!

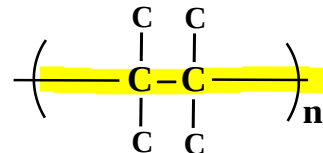
۴) **نکته کمکی:** در پلیمر حاصل صرف نظر از شاخه‌های فرعی، فقط باید دو تا کربن پیوند دوگانه در زنجیر اصلی میان دو پرانتز باشند.



غ: ۱ C

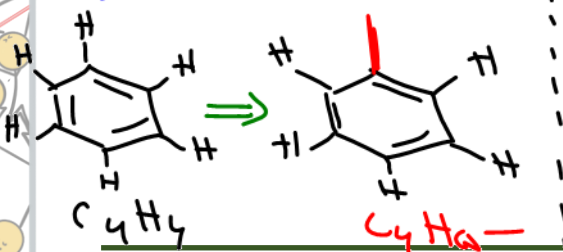


غ: ۳ C



✓: ۲ C

بنزن اعدادی



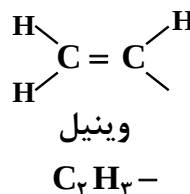
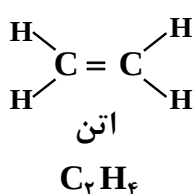
روش تعیین مونومر آلکن

۱) زنجیر اصلی رو پیدا کن!

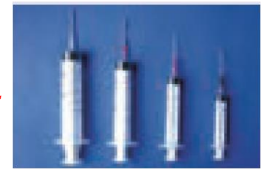
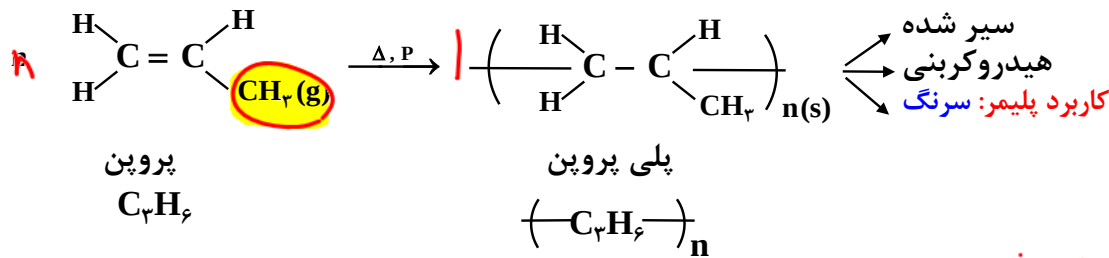
۲) تو زنجیر اصلی **یکی در میون** پیوند بشکن! نباشه نباشه نباشه

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

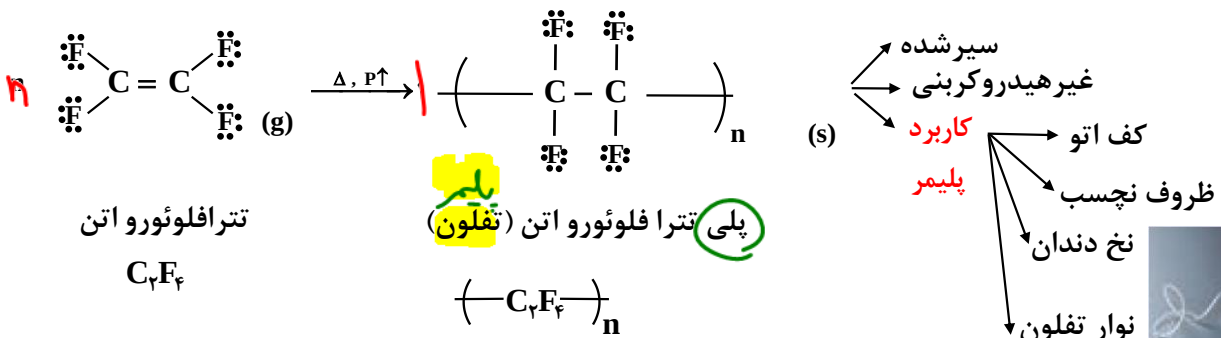
وینیل:



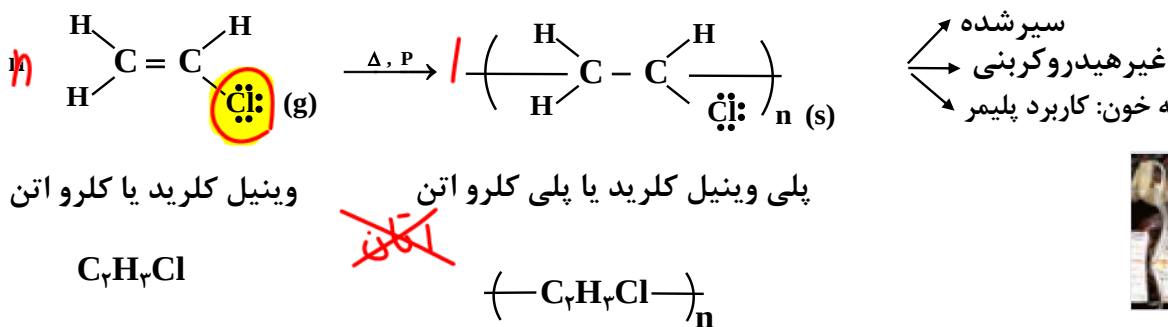
انواع پلیمر پلی خری کتاب درسی



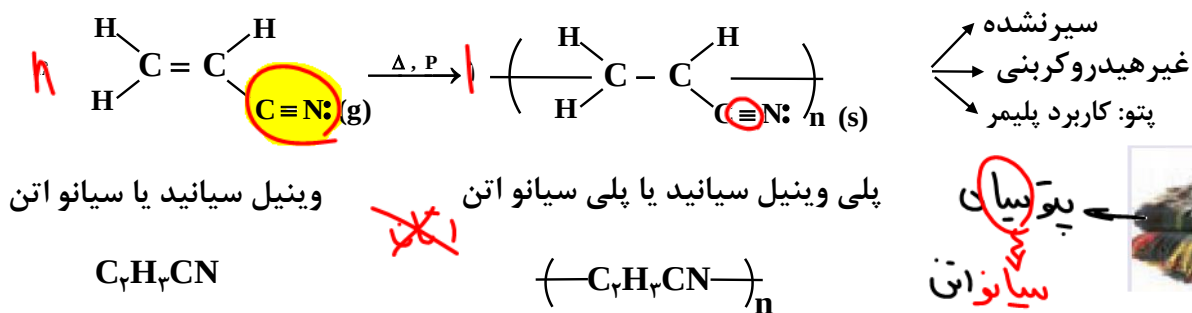
بچه پروپن



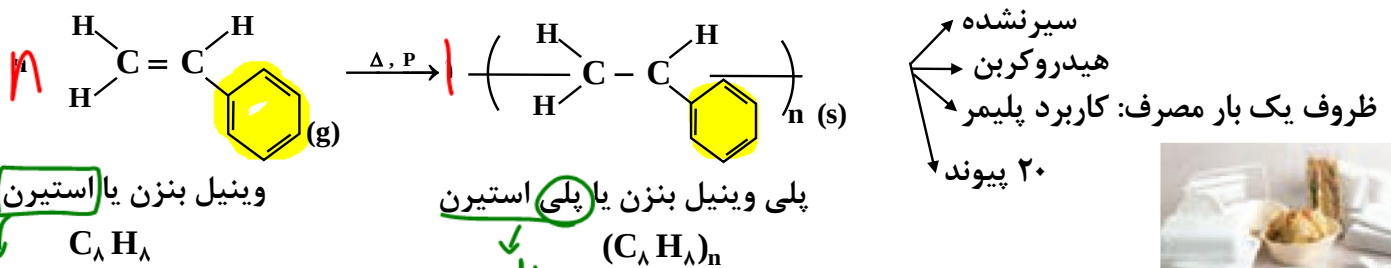
اتالی



کلرو اتن

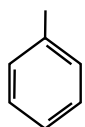


پتو سیان



وینیل بنزن یا استیرن C_8H_8

پلی وینیل بنزن یا پلی استیرن $(\text{C}_8\text{H}_8)_n$



بنزن اعدامی = $\text{C}_6\text{H}_5 -$

حفظیات یازدهم

ELEVATOR !

دکتري
يارس
فرا

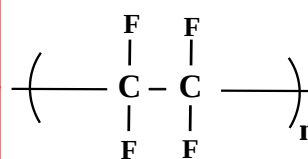
1403

 Dr.parsafarahani

✉ Farahani_shimi



پلی تترافلورواتن یا تفلون



پلیر!

۱- به طور اتفاقی توسط پلانکت و گروه پژوهشی او که در حال بررسی سردکننده ها بودند کشف شد.

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

۳- از نظر شیمیایی بی اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی دهد.

۴- در حلال آلی حل نمی‌شود و نجسب است.

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

پلی خر n → پلی n → پلی n

(۱) اسم عوض نمی‌شه!

(۲) جرم عوض نمی‌شه!

استخون بندی عوض نمی شه!

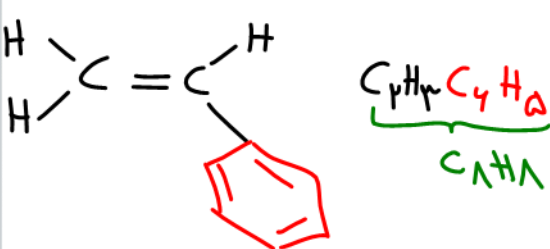
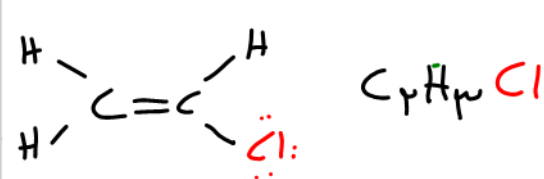
(۴) درصد جرمی عوض نمی‌شه!

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

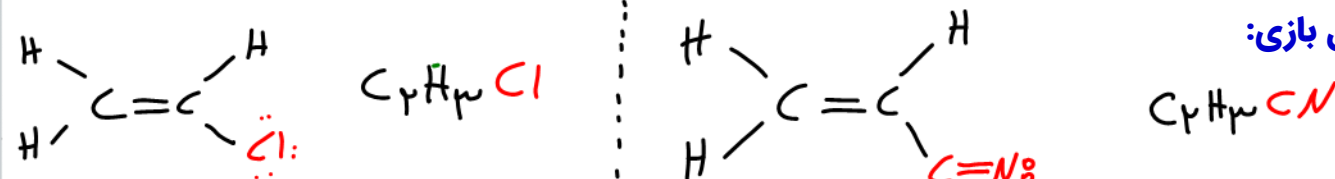
عوض شد!

یلمرها جاسدند
زیرا به دلیل جرم و تشنای
(S)
نروزی بنیولاری قوی دارند

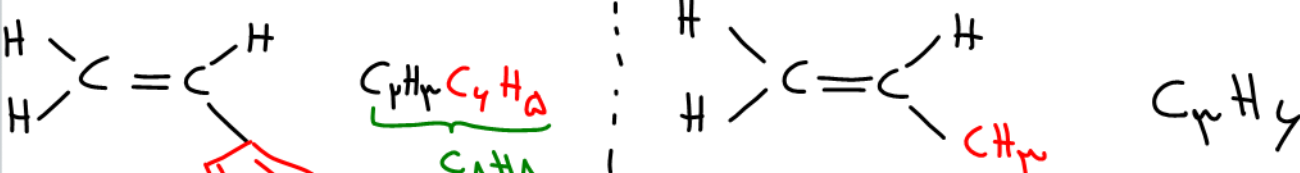
وینیل بازی:



وسنل بېزن ۶ استرن



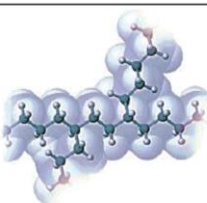
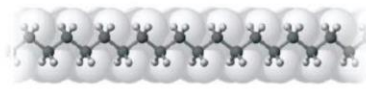
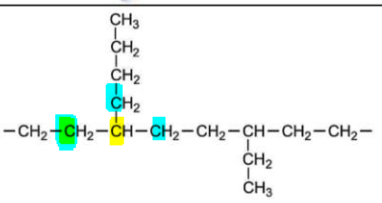
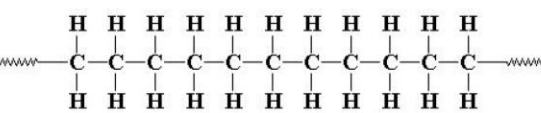
وَنَدَىٰ سَيِّدًا سَيًّا نَوَاسِنَ



پروپن

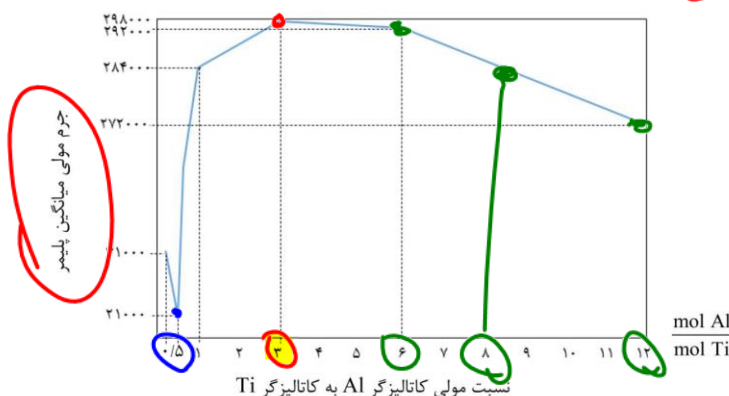
پلی اتن مذاب را در دستگاهی با **عمل دمیدن** هوا به ورقه نازک پلاستیکی تبدیل می کند. **پلی اتن = پلی اتیلن**

مقایسه پلی اتن ها

پلی اتن سبک (LDPE) $(C_2H_4)_n$	پلی اتن سنگین (HDPE) $(C_2H_4)_n$
 شاخه دار	 بدون شاخه
	
	
نیروی بین مولکولی و اندروالسی ضعیف تر	نیروی بین مولکولی و اندروالسی قوی تر
شفاف	کدر (جامد سفیدرنگ)
انعطاف پذیر و نقطه ذوب پایین تر	سخت تر و محکم تر و نقطه ذوب بالاتر
چگالی کمتر = ۰/۹۲	چگالی بیشتر = ۰/۹۷
اغلب کربن ها به ۲ اتم کربن دیگر و برخی از آن ها به ۱ یا ۳ اتم کربن دیگر متصل اند. در محل شاخ! (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

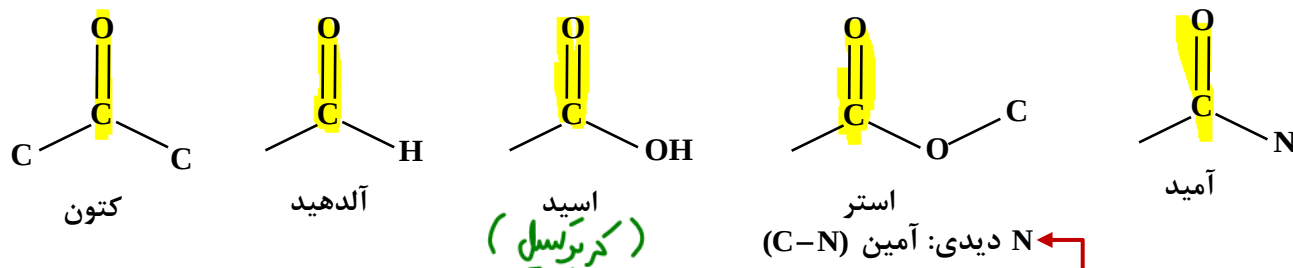
هر دو پلی اتن پلاستیکی که از پلاستیکی آب (۱۹۰۰) دارند و روی آب شناوری شوند.

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



نحوه تعیین گروه عاملی: بر این ویژه ای ازام هاست که به مولکول آلی دارای آن خاص فیزیکی و شیمیایی ویژه می باشد!

۱- ابتدا همه ی گروه های دارای $\text{C}=\text{O}$ که در شیمی آلی کربونیل نامیده می شود را تعیین کن!



N دیدی: آمین (C-N)

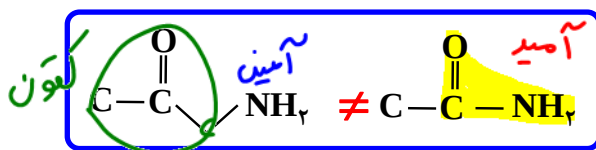
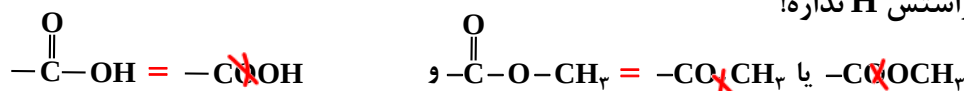
O دیدی: اتر (C-O-C)

OH دیدی: الکل (هیدروکسیل - C-OH)

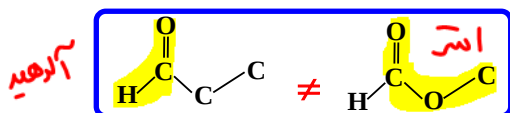
۲- سپس هر جا

۱- از هر O یا N فقط یک بار می تونی استفاده کنی! (یک بار مصرف) به جز دی آمید!

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

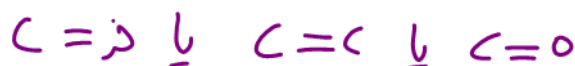


۳- اگر به $\text{C}=\text{O}$ مستقیماً وصل باشه به H اولویت داره و دیگه آلدئید نداریم، استره!



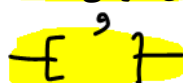
نحوه تعیین کل هیدروژن های یک ترکیب آلی چه اونایی که کشیده، چه اونایی که نکشیده:

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



قدم دوم: ۱- هر $\text{C}=\text{O}$ یا $\text{C}=\text{C}$ یا $\text{C}=\text{N}$ کم می کند.

۲- هر حلقه C_nH_{2n} و پل (نوعی حلقه) C_nH_{2n} کم می کند.



۳- هر $\text{C}\equiv\text{C}$ یا $\text{C}\equiv\text{N}$ کم می کند.

۴- O بی اثر است.

۵- هر $\text{C}\equiv\text{N}$ یا $\text{C}\equiv\text{O}$ اضافه می کنه!

۶- هر هالوژن (F, Cl, Br, I) یا $\text{C}\equiv\text{N}$ کم می کنه!

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

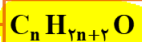
توجه مرگی: ۱- اگر دوام O را چسبانده باشی، خط بزن، بذار رو کربنی که سمت راستش H نداره!

۲- مالک H رو تعیین کردیم اگر اتم دیگری می بینیم بنویس دوباره H ننویس!

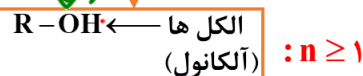
۳- اگر موارد خاص مثل S, P, N⁺ روی سازتار بود، از روش تشریحی برو!

الکل و اتر تک عاملی R بدون حلقه و سیر شده

واندروالی



هیدروژنی



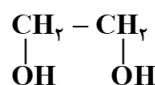
الکل یک عاملی:

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.

عضو اول: CH_3OH متانول (الکل چوب) مایع بی رنگ و سمیعضو دوم: C_2H_5OH اتانول (الکل میوه) مایع بی رنگ

الکل دو عاملی:

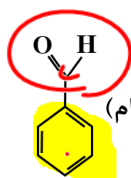
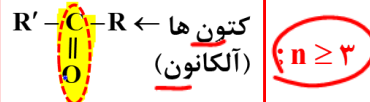
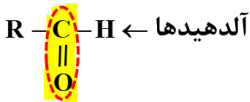
۲ عاملی است! $\rightarrow (C_2H_6O)_2$ اتیلن گلیکول

کتون و آلدید تک عاملی با R بدون حلقه و سیر شده

واندروالی



واندروالی

 $n \geq 1$  (C_7H_6O) بنز آلدید (موجود در بادام)

توجه: مهم ترین تفاوت بین آلدیدها و کتون ها در اتم

متصل به عامل کربونیل است.

آلدیدها 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 آلدید است، اما چنانچه عامل کربونیل از دو طرف به اتم کربن متصل باشد، آن ماده جزء کتون ها

محسوب می شود.

بنز آلدید

رمز گروه عاملی ادویه ها:

کشر : الکلی

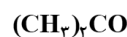
رازیانه ؟ اتری

کدنی زرد میخ دار

زردیوب

بادام و دارچین

آلدید

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

(۱) استون (پروپانون) - ساده ترین کتون

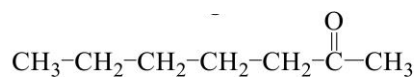
(۲) حلال چربی، رنگ ها و انواع لاک

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

محلول سیر شده ای از آن تهیه کرد. ∞ ب.ب.(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.

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

۱- آلکانون نداریم

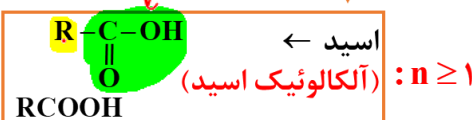
~~۱- هپتانون~~

استر و اسید تک عاملی با R بدون حلقه و سیر شده

هیدروژنی



۳ بکازات

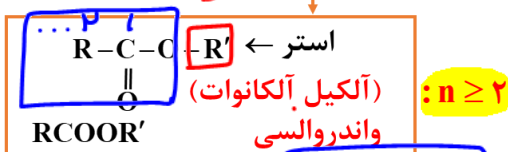
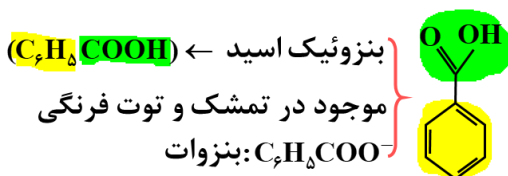
توجه: آلکانوات $RCOO^-$

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

(متیل فرمات)

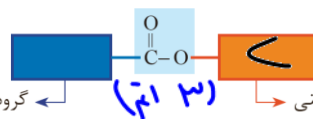
عضو اول: $HCOOCH_3$ توجه: $C_7H_{14}O_2$ با عضو دوم اسیدها یعنی استیک اسید، ایزومر است.

اتیل اتانوات

اتیل استات

یک استر مهم $CH_3COOC_2H_5$
 (حلال چسب)
 $C_4H_8O_2$ (۱)

گروه عاملی استر



گروه هیدروکربنی یا هیدروژن

گروه هیدروکربنی

مبن یا هیدروژن

فقط مبن

نکات:

(۱) استرها ممکن است با فرمول $RCOOR'$ نمایش داده شوند. برای مثال: CH_3COCH_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 سیر شده) ایزومرند، ولی **اسیدها** برخلاف **استرها** پیوند هیدروژنی دارند و نقطه جوش **اسیدها** از **استرها** بیشتر است.

(۴) کربوکسیلیک اسیدها مزه ترش دارند، بهطوری که مزه ترش میوههایی مانند انگور، لیموترش، کیوی، گوجه سبز و ... ناشی از وجود کربوکسیلیک اسیدها است.

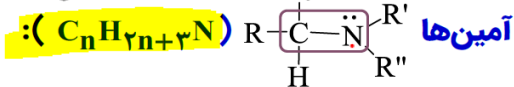
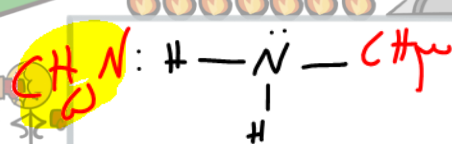
نحوه تعیین پیوند یگانه:

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

۱- کل پیوندهای اشتراکی رو به روش روبهرو بشمرا!

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

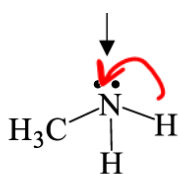
تعداد خطهای موجود در دوگانهها و سهگانهها - کل اشتراکیها = پیوند یگانه



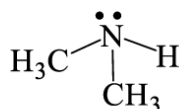
آمین، ترکیبی آلی است که در ساختار آنها اتم‌های C، H و N وجود دارد. متیل آمین، ساده‌ترین آمین است. وجود اتم نیتروژن، خواص شیمیایی و فیزیکی منحصر به فردی به آمین‌ها داده است. بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر است.

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

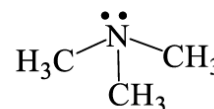
ساده‌ترین آمین



متیل آمین (عامل بوی ماهی)



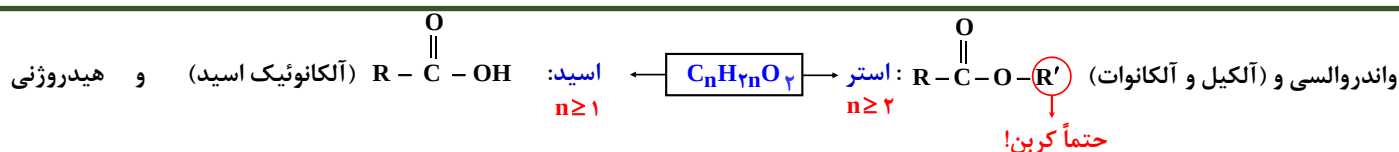
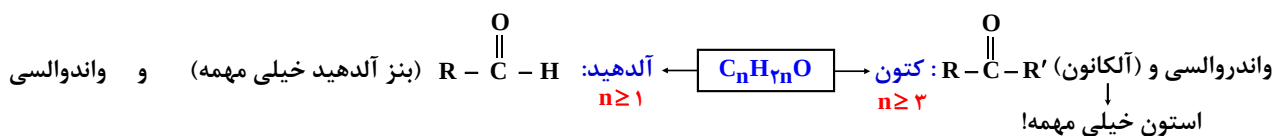
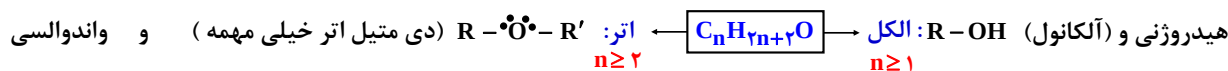
دی متیل آمین



تری متیل آمین

پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌کند.

پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

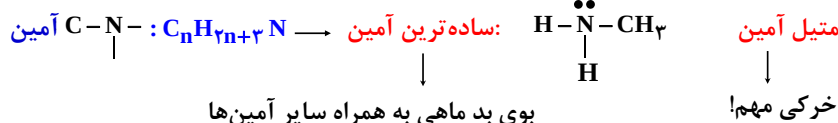


* ساده‌ترین اسید: فرمیک اسید یا متانوئیک اسید HCOOH

* ساده‌ترین استر: متیل متانوات یا متیل فرمات

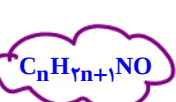
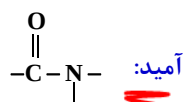
* پرکاربردترین اسید: استیک اسید یا اتانوئیک اسید CH_3COOH

* حلال چسب: اتیل اتانوات یا اتیل استات

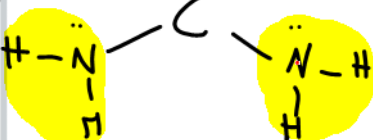


بوی بد ماهی به همراه سایر آمین‌ها

خرکی مهم!



اوره
هیدروژنی
و قلی
(دی آمید)



انحلال پذیری ترکیبات آلی در آب و هگزان

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

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

(۲) اسیدها و الکل‌ها



(۲) $\uparrow C \Rightarrow$ ناقطبی تر!

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

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

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

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

ناقطبی

قطبی

الکل‌ها و اسیدها

زنجیر ناقطبی

یه کم ناقطبی

قطبی

زنجیر قطبی

۹ کربن به بالا

۶، ۷، ۸ کربن

۴، ۵ کربن

۱، ۲، ۳ کربن

خیلی ناقطبی

یه کم ناقطبی

قطبی

خیلی قطبی

نامحلول

کم محلول مانند CaSO_4

محلول اند

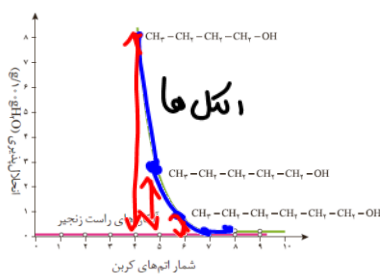
مانند استون به هر نسبتی در آب حل می شوند.

$S < 0.1g$

$0.1g < S < 1g$

$S > 1g$

$\infty =$ آب

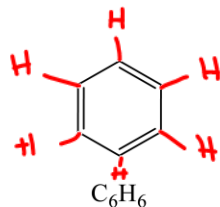


با افزایش کربن در الکل‌ها انحلال پذیری در آب و تفاوت انحلال پذیری در آب الکل‌های متوالی (شیب نمودار) و تفاوت انحلال پذیری الکل‌ها با آلکان کاهش می‌یابد.

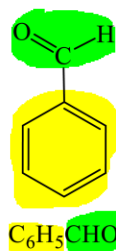
آروماتیک‌ها:

۱۰۰٪ سرال!

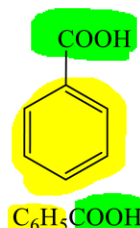
نمونه ۲ روابط



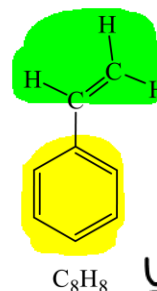
بنزن (۱)



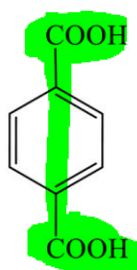
بنزآلدهید (۲)



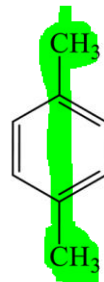
بنزوئیک اسید (۳)



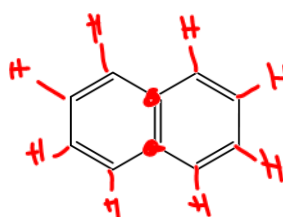
استیرن (۴)

یا $C_6H_5CH=CH_2$ یا C_8H_8 وینیل بنزن

ترفتالیک اسید (۵)



پارا زایلین (۶)



نفتالن (۷)

در دونه!
جامد سیدرنگ

مزمول علیهم

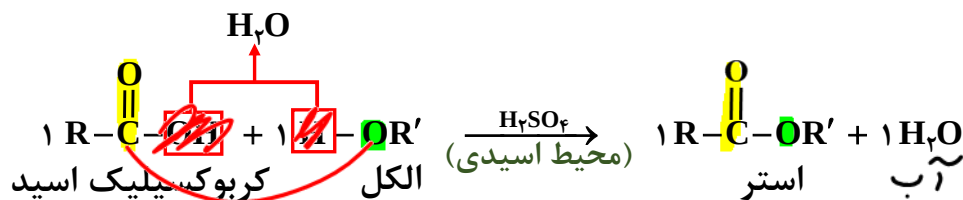
نکات:

- 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 زایلین در حضور $(KMnO_4)$ پتاسیم پرمنگنات، اکسایش می‌یابد و به ترفتالیک اسید تبدیل می‌شود در نفت موجوده!
- ۶- از ترفتالیک اسید برای ساخت بطری آب (پلی اتیلن ترفتالات) استفاده می‌شود در نفت خام وجود ندارد.
- ۷- نفتالن (جامد سفید رنگ) به عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد دارد.

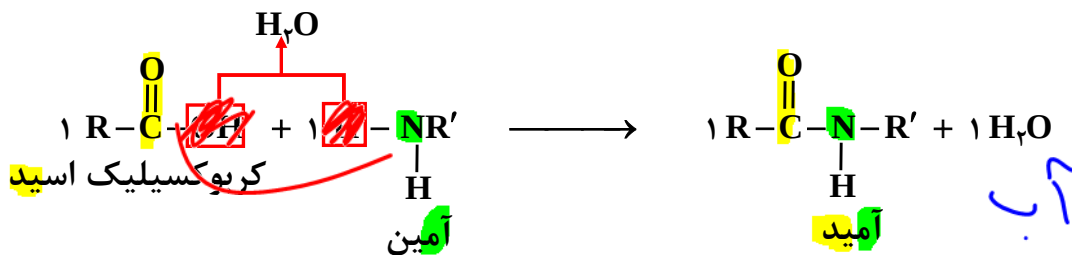
برای: (۱۶۶۹/۱۴۰۱)

واکنش‌های گروه عاملی

(۱) واکنش استری شدن:

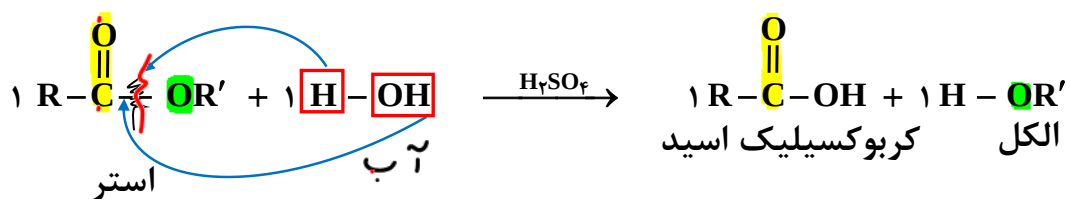


(۲) واکنش آمیدی شدن:

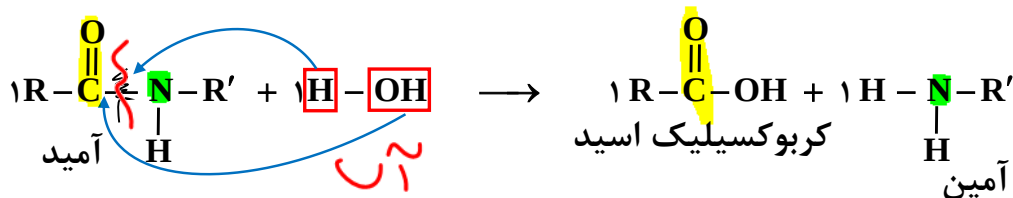


واکنش‌های فوق در جهت برگشت نیز انجام پذیرند، که در جهت برگشت آن‌ها آبکافت نامیده می‌شود.

(۳) آبکافت استر:



(۴) آبکافت آمید:



توجه:



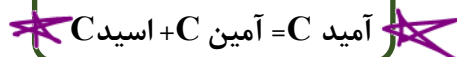
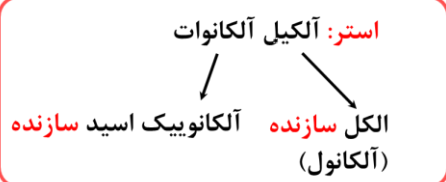
(۶) وقتی (الکل و اسید) و (آمین و اسید) هر دو تک‌عاملی باشند ضرایب همه‌ی مواد ۱ است و کاهش جرم به دلیل خروج آب است.

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

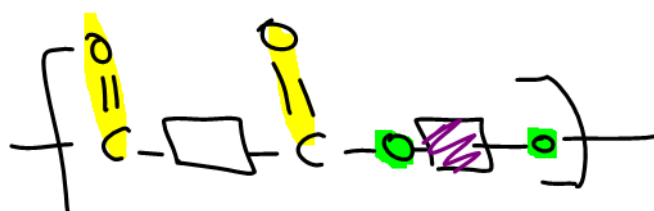
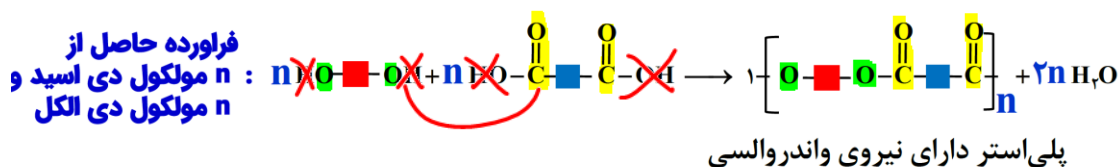
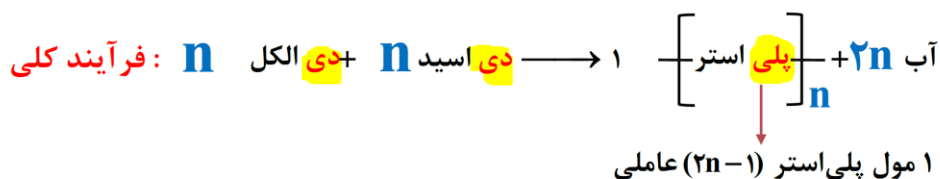
(۸) مجموع کربن‌های الکل و اسید با استر برابر است و مجموع کربن‌های آمین و اسید با آمید برابر است.

احتمالی

اسید + الکل = استر
اسید + آمین = آمید



خلاصه تولید پلی استر از دو نوع مونومر دو عاملی



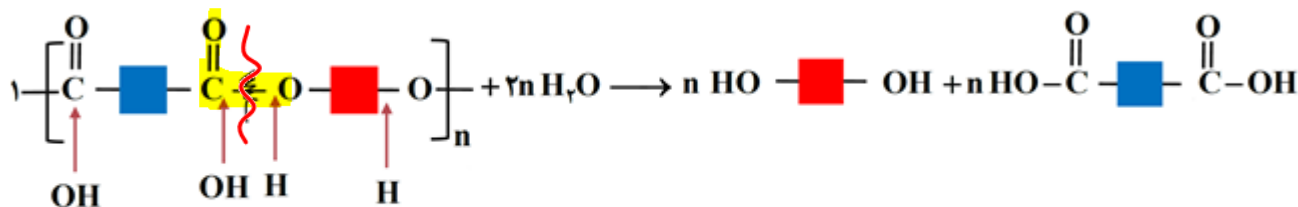
۲- روش رسم واحد تکرارشونده:
۱- از اسیدها OH و از الکلها H را خط بزن!

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

۳- استراتژی رد گزینه:
(۱) ریتم پلی استر با دی اسید و دی الکل: $\text{OO} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{smallmatrix} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{smallmatrix} \text{OO}$ یا $\begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{smallmatrix} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{smallmatrix} \text{OO}$
(۲) دسته بیلها عوض نمی شن!

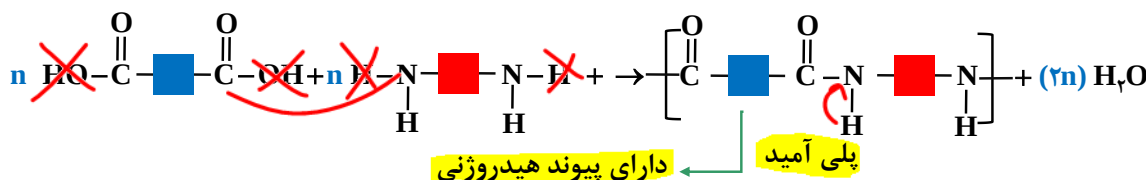
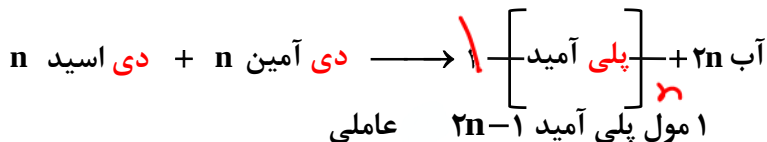
۴- آبکافت پلی استر:

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



خلاصه تولید پلی آمید از دو نوع مونومر دو عاملی

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



۳- روش رسم واحد تکرارشونده:

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

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

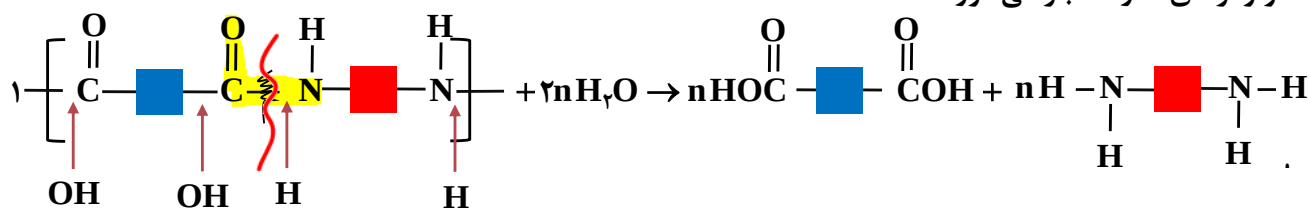
۴- استراتژی رد گزینه:

(۱) ریتم پلی آمید با دی اسید و دی آمین $\text{NN}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}(=\text{O})-\text{NN}$ یا $\text{C}(=\text{O})-\text{C}(=\text{O})-\text{NN}$

(۲) دسته بیل ثابت عوض نمی شه!

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

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



پلی استر: الیاف، نخ و پارچه پلی استری

۶- کاربرد

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

پلی آمیدها

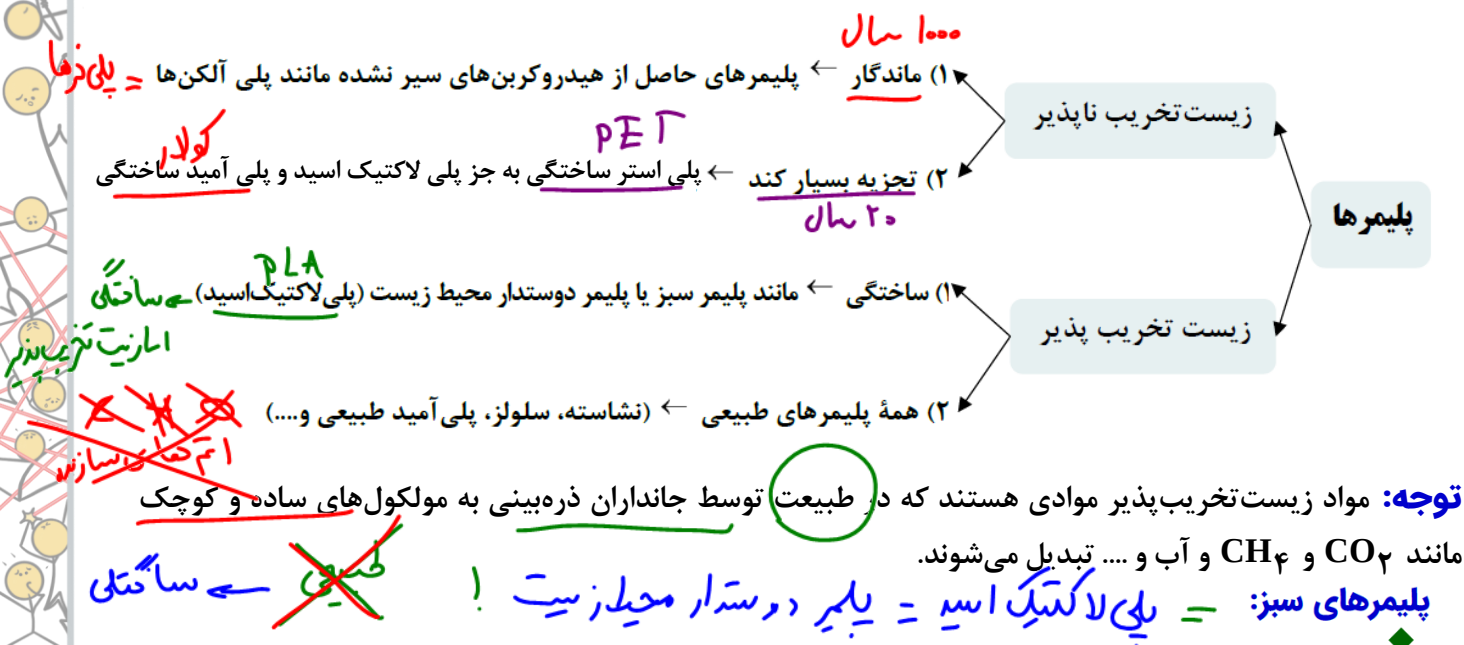
ساختگی: کولار یکی از معروف ترین آن ها است. این پلیمر از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم تر است. از کولار در تهیه ی تایر اتومبیل، قایق بادبانی، لباس های مخصوص مسابقه ی موتورسواری و جلیقه ی ضد گلوله استفاده می شود. پوشاک دوخته شده از کولار سبک و بسیار محکم بوده و در برابر ضربه، خراش و بریدگی مقاوم است.

صَوْر  يَا كَسَايَا پَنَقِلِ اَنَاوَات نَسْتَنَوَلِ اَنَاوَاتِ	اَنَلَوِ اَه اَنَلِ اَنَلِ اَنَلِ اَنَلِ اَنَلِ اَنَلِ	سَيِّبِ مَيِّبِ مَقِلِ بَوَاتَوَاتِ مَقِلِ بَوَاتَوَاتِ مَقِلِ بَوَاتَوَاتِ	آَنَانَاَسِ اَب بَوَاتَوَاتِ اَنَلِ اَنَلِ اَنَلِ اَنَلِ اَنَلِ
--	--	---	---

عوامل موثر بر ماندگاری پوشاک پلی استری و پلی آمیدی

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

زیست تخریب پذیری پلیمرها:



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

نشاسته:

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

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

(۳) گلوکز (دارای مزه شیرین) $\xrightarrow{\text{گرما یا کاتالیزگر}}$ آب (رطوبت) + نشاسته

این واکنش به آرامی انجام می شود.

کاتالیزگر

۴- نشاسته هنگام گوارش (که از دهان آغاز می شود) به گلوکز تبدیل می شود و مزه شیرین ایجاد می کنند.

۵- گوارش نشاسته شامل واکنش شیمیایی تبدیل آن است که به کمک آنزیم ها تسریع می شود.

۶- نشاسته در محیط مناسب مانند محیط گرم و مرطوب و یا محیط مرطوب با کاتالیزگر به آرامی مونومرهای سازنده (گلوکز) تبدیل می شود.

پلیمرهای ماندگار: پلی آلکن ها!

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

راهکارهای مقابله با مشکلات حاصل از پلیمرهای ماندگار:

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

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

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 $2n$ + پلی استر n → الکل دو عاملی n + اسید دو عاملی n
 $2n - 1$ عامل استری

آب $2n$ + پلی آمید n → آمین دو عاملی n + اسید دو عاملی n
 $2n - 1$ عامل آمیدی

الکل دو عاملی ۱ + اسید دو عاملی ۱ → $\text{HO} - \text{C}(=\text{O}) - \text{[Box]} - \text{OH}$ + H_2O
استر

آمین دو عاملی ۱ + اسید دو عاملی ۱ → $\text{HO} - \text{C}(=\text{O}) - \text{[Box]} - \text{NH}_2$ + H_2O
آمید

آب n + پلی استر n → الکل ————— اسید
به تنهایی

آب n + پلی آمید n → آمین ————— اسید
به تنهایی

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