T.me/DaneshSad

فصل (۱) یازدهم: قدر هدایای زمینی را بدانیم

جمع‌بندی فلز، نافلز و شبه‌فلز!

۱) عناصر دسته s ← هم فلز (گروه ۱ و ۲) و هم نافلز (He , H)

۲) عناصر دسته p ← هر ۳ دسته فلز و نافلز و شبه‌فلز ⇐ شبه‌فلزها فقط در این دسته حضور دارند.

۳) عناصر دسته f و d ← همگی فلز

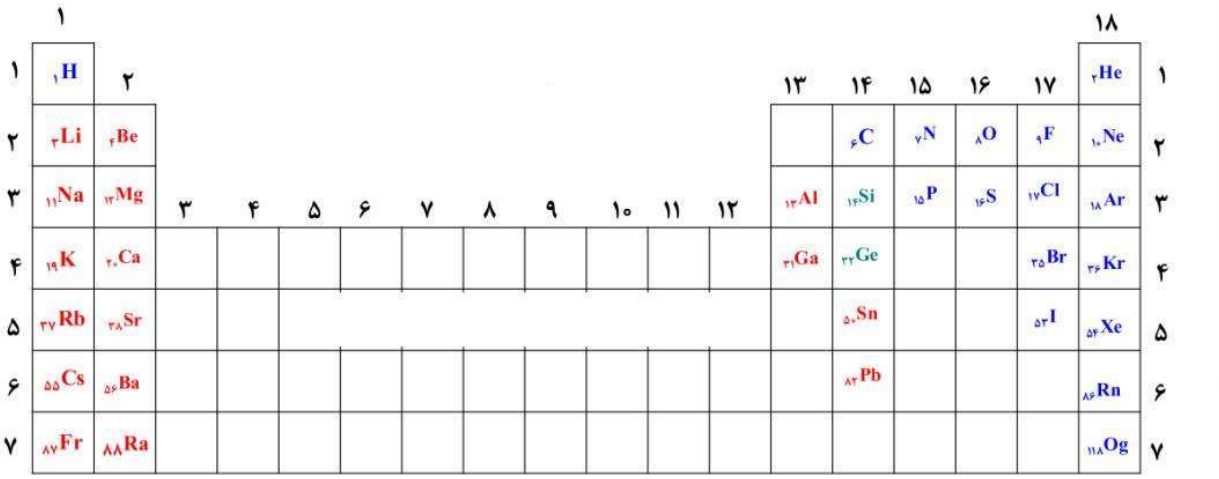
۴) بیش‌ترین فلز در دسته d است و فلزات در هر ۴ دسته f و d و p و s وجود دارند.

جمع‌بندی حالت فیزیکی در نظام جدید:

گازها: گازهای نجیب و $H_2 , N_2 , O_2 , F_2 , Cl_2$

مایع‌ها: Hg , Br_2

جامدها: به جز موارد بالا بقیه عناصر را جامد در نظر بگیرید.



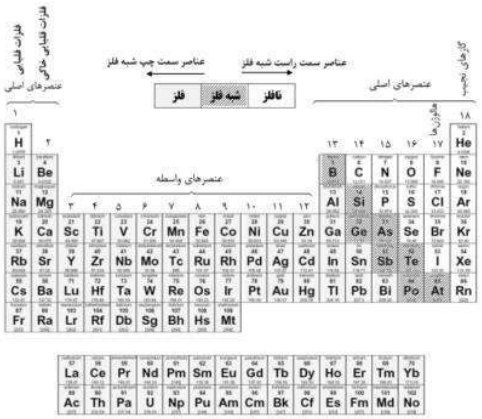
دسته‌بندی عناصر جدول تناوبی

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

۱) خواص عمومی فلزها:
- خواص فیزیکی:
  - ۱) رسانایی الکتریکی و گرمایی بالا
  - ۲) داشتن سطح صیقلی و جلا
  - ۳) چکش خواری و شکل پذیری
  - ۴) سختی و استحکام بالا
- خواص شیمیایی: تمایل به از دست دادن الکترون در واکنش‌های شیمیایی

۲) خواص عمومی نافلزها
- خواص فیزیکی:
  - ۱) معمولاً رسانای جریان برق و گرما نیستند. (به‌جز کربن گرافیت که رسانایی الکتریکی دارد.)
  - ۲) دارای سطح غیر صیقلی و کدر
  - ۳) شکل ناپذیر و خرد شونده در اثر ضربه و غیرچکش‌خوار
- خواص شیمیایی: تمایل به گرفتن الکترون یا اشتراک الکترون در واکنش‌های شیمیایی

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



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

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.

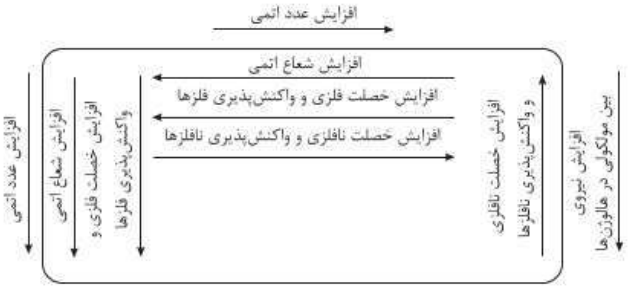
توجه: بیشتر عناصر جدول تناوبی را فلزها تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند اما نافلزها در سمت راست و بالای جدول چیده شده‌اند.

T.me/DaneshSad

T.me/DaneshSad

روند تغییرات در جدول دوره‌ای عنصرها

تفاوت شعاع اتمی عناصر متوالی در یک دوره، در فلزها بیشتر از نافلزها است.

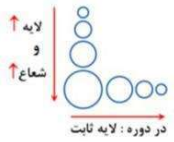


شعاع اتمی در جدول

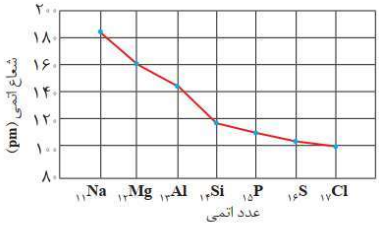
۱- در یک گروه، از بالا به پایین ⇐ تعداد لایه‌ها بیشتر ⇐ شعاع بیشتر

۲- در یک دوره، تعداد لایه‌ها ثابت است ولی از چپ به راست:

تعداد پروتون‌ها بیشتر ⇐ جاذبه هسته به الکترون‌ها بیشتر ⇐ شعاع کمتر



مدرس شیمی کنکور: یاسر علیشانی



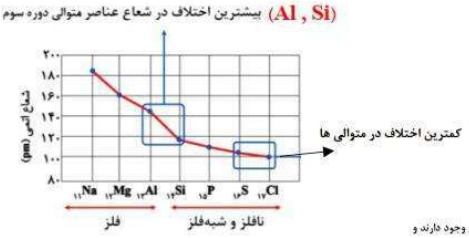
نمودار ۱- تغییر شعاع اتمی در دورهٔ سوم جدول دوره‌ای

۱- بزرگ‌ترین شعاع اتمی متعلق به عنصر گروه اول است.

۲- کوچک‌ترین شعاع اتمی متعلق به عنصر گروه ۱۷ است.

۳- در یک دوره از چپ به راست، تفاوت بین شعاع اتمی عناصر متوالی به مرور کمتر می‌شود و شیب منحنی تغییرات شعاع اتمی، کاهش می‌یابد.

۴- بیشترین اختلاف شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی، در دورهٔ سوم جدول تناوبی متعلق به دو عنصر ۱۳Al و ۱۴Si است.



۵- شعاع اتمی کووالانسی، برای یک گاز نجیب تعریف نمی‌شود. زیرا گازهای نجیب به صورت تک اتمی وجود دارند و با اتم‌های دیگر پیوند کووالانسی تشکیل نمی‌دهند.

فلزات قلیایی: بیشترین واکنش‌پذیری در میان فلزات را دارند.



ns^1

$_3Li$ ($2s^1$) → شعله سرخ

$_{11}Na$ ($3s^1$) → شعله زرد

$_{19}K$ ($4s^1$) → شعله بنفش

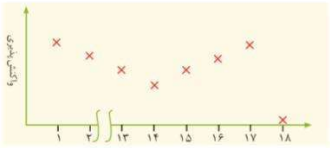
$_{37}Rb$ ($5s^1$)

$_{55}Cs$ ($6s^1$)

$_{87}Fr$ ($7s^1$) → بیشترین خصلت فلزی در جدول

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

واکنش‌پذیری عناصر دوره دوم و سوم:



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

۲- بیشترین واکنش‌پذیری: گروه ۱: فلز قلیایی و گروه ۱۷: نافلز هالوژن — دره= گروه ۱۴

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

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

واکنش‌ناپذیر — واکنش‌پذیری در حدود صفر

مدرس شیمی کنکور: یاسر علیشانی

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

نام هالوژن	شرایط واکنش با H_2	
$_9F$	جنی در ۲۰۰°C- به سرعت	$F_2(g)$: $2s^2 2p^5$ گاز
$_{17}Cl$	در دمای اتاق به آرامی	$Cl_2(g)$: $3s^2 3p^5$ گاز زرد رنگ
$_{35}Br$	بالای ۲۰۰°C	$Br_2(l)$: $4s^2 4p^5$ مایع سرخ رنگ
$_{53}I$	بالای ۴۰۰°C	$I_2(s)$: $5s^2 5p^5$ جامد

افزایش شعاع — کاهش خصلت نافلزی — کاهش واکنش‌پذیری

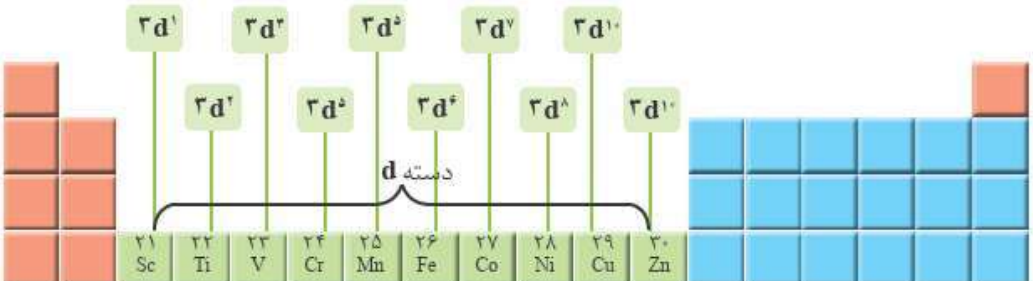
کاربرد در چراغ جلوی خودروها

تنها گروهی که هر ۳ حالت مایع و گاز و جامد را می‌توان دید این گروه است.

T.me/DaneshSad

T.me/DaneshSad

● دنیایی رنگی با عنصرهای دستهٔ d



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

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

۳- $_{21}Sc$
- نخستین عنصر واسطه
- Sc^{3+} ← تنها فلز واسطه دوره چهارم که به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.
- کاربرد: تلویزیون و شیشه

۴- وجود ترکیب فلز واسطه باعث رنگ سنگ و شیشه میشه
- فیروزه: آبی
- یاقوت: سرخ
- زمرد: سبز

۵-
- رفتارهای مشابه فلز واسطه و اصلی (s و p): جلا و رسانایی و چکش‌خواری
- رفتارهای متفاوت فلز واسطه و اصلی (s و p) ←
  - آهن سخته و سدیم نرمه!
  - طلا اکسایش نمی‌یابد ولی سدیم سریع اکسید می‌شه!

۶- آهن
- ۱- بیشترین مصرف سالانه‌ی جهان
- ۲- در طبیعت اغلب به شکل اکسیده ← هماتیت (Fe_2O_3 ناخالص)
- ۳- سالانه ۲۰٪ آهن تولیدشده در جهان صرف جایگزینی با خورده شده‌ها می‌شه!

۷- طلا
- ۱- ویژگی‌های خاص و کاربرد
  - ۱) بسیار نرم و چکش‌خوار
    - ۱- چند گرم طلا ← صفحه‌ای به اندازه‌ی چند مترمربع می‌شه!
    - ۲) برگه و رشته سیم‌های بسیار نازک (تخ‌طلا) می‌سازن!
  - 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 زیور آلات
  - 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 به‌کم از اون، کلی خاک معدن نیازه ← کلی پسماند داره ← آلودگی محیط زیست یک حلقه عروسی = ۳ تن پسماند
- ۳- معادن ایران
  - موته در اصفهان
  - زرشوران در آذربایجان غربی

مدرس شیمی کنکور: یاسر علیشانی

عناصر به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند!

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

۲- در طبیعت
- برخی فلزها، آزاد هم وجود دارند.
  - $Cu-Ag-Pt-Au$
  - گاز نجیب
- برخی نافلزها، آزاد هم وجود دارند.
  - N_2 ، O_2، گوگرد

۳- این عناصر فقط در طبیعت به حالت ترکیب‌اند و آزاد وجود ندارند. فقط ترکیب
- فلزها: گروه ۱ ـ گروه ۲ ـ Al
- نافلزها: هالوژن‌ها و هیدروژن‌ها

رنگ چند کانی
- $MnCO_3$: صورتی
- $CaCO_3$: شیری
- $NaCl$: شفاف
- Fe_2O_3: رنگ قرمز نقاشی

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

$$FeCl_{2(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \rightarrow Fe(OH)_{2(s)} + 2NaCl_{(aq)}$$

محلول بی‌رنگ رسوب سبزرنگ محلول بی‌رنگ محلول سبزرنگ

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

$$FeCl_{3(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \rightarrow Fe(OH)_{3(s)} + 3NaCl_{(aq)}$$

محلول بی‌رنگ رسوب قرمز قهوه‌ای محلول بی‌رنگ محلول زردرنگ



● واکنش تیتانیم:



از اون‌جایی که تو تمرین‌های دوره‌ای صفحه‌ی ۴۸ کتاب درسی، اشاره‌ای به فلز تیتانیم شده، باید بدانید که:

۱) تیتانیم ($_{22}Ti$) جزو فلزهای واسطه است و در دوره‌ی چهارم و گروه ۴ جدول دوره‌ای قرار دارد.

۲) فلزی محکم، کم‌چگال و مقاوم در برابر خوردگی است به همین دلیل از آن در بدنه‌ی دوچرخه استفاده می‌شود.

۳) این فلز را از واکنش تیتانیم (IV) کلرید با منیزیم، طبق معادله‌ی زیر تهیه می‌کنند:

$$TiCl_4 + 2Mg \rightarrow Ti + 2MgCl_2$$

با توجه به واکنش بالا معلومه که واکنش‌پذیری منیزیم از تیتانیم بیشتر است.

نکته: $TiCl_4$ در واقع ترکیب مولکولی است نه یک ترکیب یونی یعنی مولکول‌های مجزا $TiCl_4$

T.me/DaneshSad

T.me/DaneshSad

مقایسهٔ واکنش‌پذیری چند عنصر

- واکنش فلز فعال‌تر با ترکیبی از فلز دیگر به صورت طبیعی انجام می‌شود و ترکیبی از یک فلز را نمی‌توان در ظرفی از جنس فلز فعال‌تر نگه‌داری کرد.
- عنصر واکنش‌پذیرتر ← شرایط نگه‌داری دشوارتر، استخراج دشوارتر
  ← تمایل برای تبدیل‌شدن به ترکیب بیشتر و ترکیب‌های پایدارتر از خود

واکنش‌پذیری فلز ↑

بیشتر دوست دارد ترکیب بشه، ترکیب پایدارتر و فلز ناپایدارتر	سرعت واکنش با اکسیژن در هوای مرطوب بیشتر ↑	میل به از دست دادن الکترون و کاتیون شدن بیشتر ↑
استخراج دشوارتر (بیرون کشیدن فلز از ترکیب)	نگهداری دشوارتر	تمایل کاتیون آن برای الکترون گرفتن کمتر

واکنش طبیعی یا انجام‌پذیر یا خودبه‌خودی: واکنشی است که در آن فرآورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها، پایداری بیشتر و واکنش‌پذیری کمتری دارند.

انجام پذیر: $\underbrace{A+BC}_{\text{پایداری کمتر، واکنش‌پذیری بیشتر}} \longrightarrow \underbrace{AC+B}_{\text{پایداری بیشتر، واکنش‌پذیری کمتر}}$

استخراج

۱- اغلب فلزها در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می‌شوند. پس باید آن‌ها را استخراج کرد.

۲- فولاد مبارکه، مس سرچشمه، آلومینیوم اراک و منیزیم خراسان جنوبی برای استخراج فلزها بنا شدند.

۳- برای استخراج آهن از Fe_2O_3 از Na یا C می‌توان بهره برد.

۴- چون دسترسی به کربن آسان‌تر است و صرفه اقتصادی بیشتری دارد در فولاد مبارکه مانند همه شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود. (روش ۱) $2Fe_2O_3 + 3C \rightarrow 4Fe + 3CO_2$

۵- یکی از راه‌های تهیه سوخت سبز، استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب‌زمینی و ذرت است که می‌توان از طریق تخمیر بی‌هوازی گلوکز به دست آمده از آن‌ها، اتانول تولید کرد.

$$C_6H_{12}O_{6(aq)} \longrightarrow 2C_2H_5OH_{(aq)} + 2CO_{2(g)}$$

۶- ذرت علاوه بر تهیه سوخت سبز، در تهیه روغن و خوراک دام نیز کاربرد دارد.

استخراج آهن ⇐
- به صرفه‌تر: $2Fe_2O_{3(s)} + 3C_{(s)} \rightarrow 4Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$: روش اول
- $Fe_2O_3 + Na \rightarrow Na_2O + Fe$: روش دوم
- گرماده: $\rightarrow Fe_2O_{3(s)} + 2Al_{(s)} \rightarrow Al_2O_{3(s)} + 2Fe_{(l)} + q$ ترمیت: روش سوم
  - جوش دادن خطوط راه‌آهن → تولید آهن مذاب → هدف

واکنش‌پذیری: C>Si ⇒ استخراج سیلیسیم: $Si: SiO_{2(s)} + 2C_{(s)} \xrightarrow{\Delta} Si_{(\ell)} + 2CO_{(g)}$ (Si: سیلیس، C: زغال)

استخراج مس: $Cu: Cu_2S_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2Cu_{(s)} + SO_{2(g)}$ (SO₂: آلاینده)

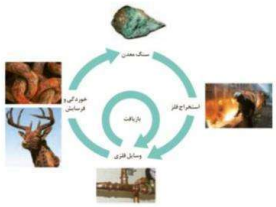
فلزات، گنج اعماق دریا

۱- غلظت گونه‌های فلزی در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی بیش‌تره و انسان به تازگی آن را کشف کرده است.

۲- فلزات کف اقیانوس
- ۱- ستون‌های سولفیدی چندین فلز واسطه
- ۲- کلوخه‌های غنی از منگنز و کبالت و آهن و نیکل و مس و ... (فلز واسطه)

۳- میلیون‌ها کلوخه در اقیانوس آرام، در سطح بستر یا نیمه فرورفته پراکنده شده‌اند.

۴- آهنگ مصرف و استخراج فلز بسیار بیش‌تر از آهنگ بازگشت فلز به طبیعت است بنابراین فلزات تجدیدناپذیرند!



● گیاه پالایی

یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلز از لا به لای خاک، استفاده از گیاهان است. در این روش در معدن یا خاک دارای فلز، گیاهانی را می‌کارند که می‌توانند آن فلز را جذب کنند. سپس گیاه را برداشت می‌کنند، می‌سوزانند و از خاکستر حاصل، فلز را جداسازی می‌کنند.

در جدول روبرو، داده‌هایی دربارهٔ این روش ارائه شده است. با توجه به آن:

نماد شیمیایی فلز	قیمت هر کیلوگرم فلز (ریال)	بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه (گرم)	درصد فلز در سنگ معدن
Au	۱۲۰۰۰۰۰۰۰	۰/۱	۰/۰۰۲
Ni	۸۲۰۰۰۰	۳۸	۲
Cu	۲۴۵۰۰۰	۱۴	۰/۵
Zn	۱۵۵۰۰۰	۴۰	۵

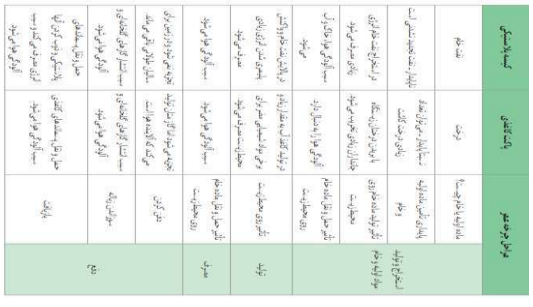
نکته: قیمت ۴ فلز $Au > Ni > Cu > Zn$

بیشترین مقدار فلز در یک گیاه مربوط به روی است.

این روش برای استخراج فلز روی و نیکل مقرون به صرفه نیست زیرا درصد این فلزات در کانی‌های سنگی آن به اندازه‌ای است که استخراج از معادن آن صرفه اقتصادی بیشتری دارد.

همچنین حجم گیاه مصرفی نسبت به درصد و ارزش ریالی این فلزات مقرون به صرفه نیست و سطح زیادی از زمین زیر کشت می‌رود.

نکته: در صورتی استفاده از گیاهان برای استخراج فلزها مقرون به صرفه است که درصد فلز در گیاه بتواند دست کم به دو برابر درصد آن در سنگ معدن برسد.





مراحل چرخه عمر یک فراورده

مدرس شیمی کنکور: یاسر علیشائی

فولاد و استخراج آهن از سنگ معدن

۱- یک‌سوم سرانه سالانه فولاد ۴۰kg است.

۲- xkg استخراج آهن ← ۲xkg سنگ معدن می‌خواهد
← xkg منابع معدنی دیگر می‌خواهد.

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

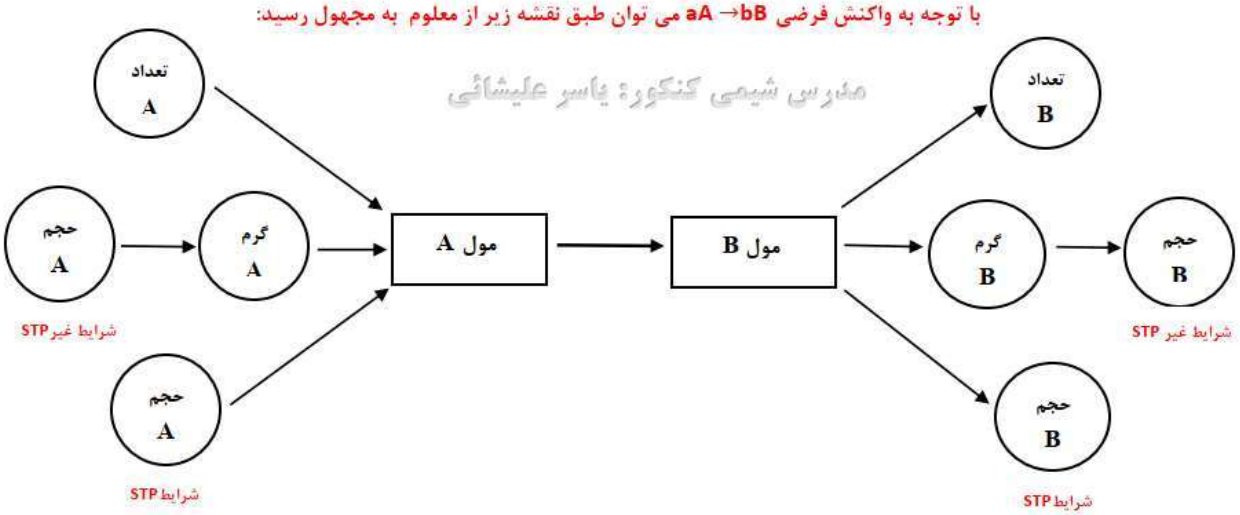
۴- بازیافت ۷ قوطی فولادی = یک لامپ ۶ واتی ۲۵ ساعت روشن می‌مونه!

۵- بازیافت فلزها از جمله آهن
- ردپای CO_2 را کاهش می‌دهد.
- سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.
- گونه‌های زیستی کمتری را از بین می‌برد.
- به توسعهٔ پایدار کشور کمک می‌کند.

T.me/DaneshSad

استوکیومتری واکنش

با توجه به واکنش فرضی $aA \rightarrow bB$ می توان طبق نقشه زیر از معلوم به مجهول رسید:

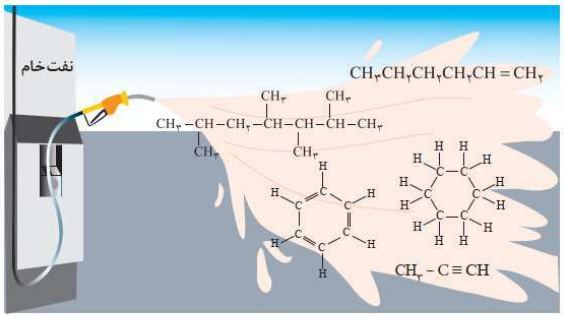


مدرس شیمی کنکور: یاسر علیشائی

به مقدار فراوردهٔ مورد انتظار در هر واکنش، مقدار نظری و به مقدار فراورده‌ای که در عمل به‌دست می‌آید، مقدار عملی می‌گویند.

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

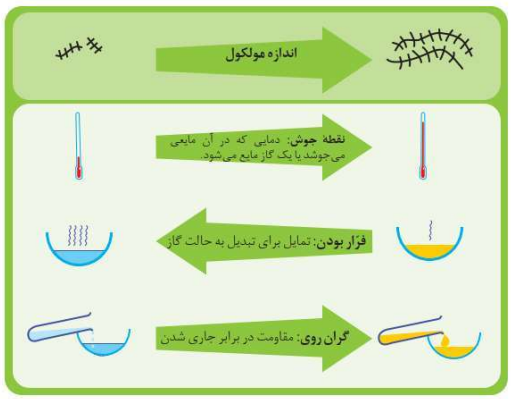
$$\text{درصد خلوص یک ماده} = \frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار ناخالص}} \times 100$$



شکل ۱۷ـ برخی هیدروکربن‌های سازندهٔ نفت خام



شکل ۱۳ـ موارد مصرف طلای سیاه



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 واندروالسی $\uparrow$

- نقطه جوش $\uparrow$ ⇓ تبخیر شدن یا فرار بودن $\downarrow$
- چسبندگی $\uparrow$ ⇓ گرانروی $\uparrow$
- گشتاور دو قطبی آنها تغییری نمی کند و در حدود صفر باقی می ماند

T.me/DaneshSad

جمع‌بندی هیدروکربن‌ها

نام هیدروکربن	فرمول عمومی	سیرشده یا سیرنشده	جرم مولی	مثال	کل پیوندهای اشتراکی	پیوندهای C—H	پیوند یگانهٔ C—C	ساده‌ترین عضو
آلکان	C_nH_{2n+2} $n \geq 1$	سیرشده	$14n+2$	اتان C_2H_6	$3n+1$	$2n+2$	$n-1$	متان (CH_4)
آلکن	C_nH_{2n} $n \geq 2$	سیرنشده	$14n$	اتن C_2H_4	$3n$	$2n$	$n-2$	اتن (C_2H_4)
سیکلوآلکان	C_nH_{2n} $n \geq 3$	سیرشده	$14n$	سیکلوپروپان C_3H_6	$3n$	$2n$	n	سیکلوپروپن (C_3H_6)
آلکین	C_nH_{2n-2} $n \geq 2$	سیرنشده	$14n-2$	اتین C_2H_2	$3n-1$	$2n-2$	$n-2$	اتین (C_2H_2)

ردیف	نوع و شمار پیوندهای کربن	مثال	ساختار لوئیس	مدل فضاپرکن	مدل گلوله و میله
۱	۴ پیوند کووالانسی یگانه	متان	H—C(H)(H)—H یا H:C(H)(H):H		
		اتان	H—C(H)(H)—C(H)(H)—H یا H:C(H)(H):C(H)(H):H		
۲	دو پیوند کووالانسی دوگانه	کربن دی‌اکسید	:O=C=O:		
۳	یک پیوند کووالانسی دوگانه و دو پیوند کووالانسی یگانه	اتن (اتیلن)	H₂C=CH₂		
۴	یک پیوند سه‌گانه و یک پیوند یگانه	اتین (استیلن)	H—C≡C—H		
		هیدروژن سیانید	H—C≡N:		

۱) CH_4 متان - گاز مرداب - گاز شهری - گاز انفجاری معدن زغال‌سنگ

۲) C_4H_{10} بوتان - گاز فندک: بوتان تحت فشار

۳) C_6H_{14} هگزان - تینر - رقیق‌کننده رنگ

۴) C_8H_{18} : اوکتان - بنزین

۵) آلکان C_{10} تا C_{15} - نفت سفید

۶) $C_{18}H_{38}$ - گریس

۷) $C_{25}H_{52}$ - وازلین

T.me/DaneshSad

خواص فیزیکی و شیمیایی آلکان‌ها

- ناقطبی، نامحلول در آب و با نیروهای بین مولکولی از نوع واندروالسی
- شمار اتم‌های کربن، دارای رابطهٔ مستقیم با «اندازهٔ مولکول، نیروی بین مولکولی، نقطهٔ جوش و گران‌روی» آلکان‌ها و دارای رابطهٔ عکس با ویژگی «فرّاربودن» آن‌هاست.
- حالت فیزیکی ۴ آلکان اول در دمای اتاق گازی است و با افزایش شمار اتم‌های کربن، اختلاف نقطهٔ جوش آلکان‌های متوالی به تدریج کاهش می‌یابد.
- آلکان‌ها سیرشده هستند و تمایل چندانی به انجام واکنش شیمیایی ندارند (به‌جز سوختن).
- شستن پوست یا تماس آن با آلکان‌های مایع در درازمدت به بافت‌های پوست آسیب می‌رساند.

نکته

سوخت هواپیما از نفت سفید (آلکان‌هایی با ده تا پانزده کربن) تهیه می‌شود.

اتن (C_2H_4)
- نام قدیمی: اتیلن ـ نخستین عضو آلکن‌ها
- آزادشدن توسط موز و گوجه‌فرنگی رسیده
- عمل‌آورنده و سنگ بنای صنایع پتروشیمی

اتین (C_2H_2)
- نام قدیمی: استیلن
- نخستین عضو آلکین‌ها
- تأمین دمای مورد نیاز در جوش کاربیدی با سوختن اتین

معادلهٔ واکنش سوختن کامل

آلکان‌ها: $C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$

آلکن‌ها: $C_nH_{2n} + \frac{3n}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + (n)H_2O$

آلکین‌ها: $C_nH_{2n-2} + \frac{3n-1}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + (n-1)H_2O$

معادلهٔ واکنش سیرشدن با گاز هیدروژن

آلکن‌ها: $C_nH_{2n} + H_2 \xrightarrow{Ni(s)} C_nH_{2n+2}$ ← محصول: آلکان

آلکین‌ها: $C_nH_{2n-2} + 2H_2 \rightarrow C_nH_{2n+2}$

سایر واکنش‌های آلکن‌ها

واکنش با آب ← محصول: الکل

$CH_2=CH_2 + HOH \xrightarrow{H_2SO_4} H-CH_2-CH_2-OH$

اتن (—) آب (HOH) ← اتانول

افزایش هالوژن‌ها ← محصول: دی‌هالو آلکان

$CH_2=CH_2(g) + Br_2(l) \rightarrow Br-CH_2-CH_2-Br$

اتن ← برم مایع (قرمزرنگ) ← ۱و ۲ دی‌برمو اتان (بی‌رنگ)

محصول: واکنش گاز اتن با کلر ← ۱، ۲ ـ دی‌کلرو اتان

$CH_2=CH_2 + Cl_2 \xrightarrow{FeCl_3(s)} Cl-CH_2-CH_2-Cl$

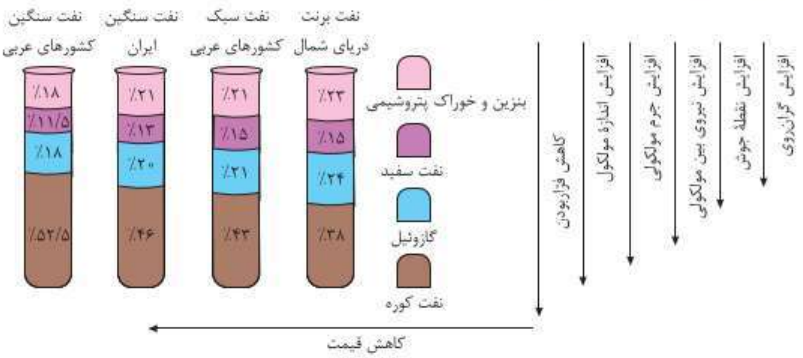
اتن — کلر ← ۱، ۲ — دی کلرو اتان

نکته

بی‌رنگ‌شدن برم ← شناسایی هیدروکربن‌های سیرنشده

ترکیب‌های آروماتیک (سیرنشده‌اند!)
- سرگروه: بنزن (C_6H_6 با سه پیوند $C=C$)
- در ساختار خود حداقل یک گروه بنزنی دارند.
- نفتالن: ($C_{10}H_8$ با ۵ پیوند $C=C$) ← ضدبید

دسته‌های متفاوت هیدروکربن‌ها در نفت خام



- زغال‌سنگ ← مقدار و تنوع فراورده‌های بیشتر نسبت به بنزین (SO_2 و NO_2 علاوه بر CO، CO_2 و H_2O)

راه‌های بهبود کارایی
- شست‌وشوی زغال‌سنگ ← حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر
- به دام انداختن گاز SO_2 خارج‌شده با عبور گازهای خروجی از روی CaO: $SO_2(g)+CaO(s) \rightarrow CaSO_3(s)$

فصل (۲) یازدهم: در پی غذای سالم

مقایسه دما، انرژی گرمایی و گرما

دما
- **میانگین** انرژی جنبشی ذرات ماده/ **میانگین** تندی حرکت ذرات سازنده ماده
- نماد: θ یا T، قابل اندازه‌گیری با یکای $^\circ C$ یا K
- توصیف یک **نمونه ماده**/ **به مقدار ماده وابسته نیست.**
- معیاری برای بیان سردی و گرمی جسم

گرما
- توصیف یک **فرایند**
- وابسته به مقدار ماده
- نماد: Q
- یکا: J یا Cal

انرژی گرمایی
- **وابسته به تعداد و دمای ذرات**
- توصیف یک **نمونه ماده** و غیرقابل اندازه‌گیری
- **مجموع** انرژی جنبشی ذرات ماده

$$Q = C\Delta\theta = m.c.\Delta\theta$$

یکای SI $1\,J = 1\,kg.m^2.s^{-2}$ ، $1\,Cal = 4/18\,J$

ظرفیت گرمایی (C) برخلاف ظرفیت گرمایی ویژه (c)، به جرم ماده وابسته است به طوری که: $C = m.c$