

تلاشی در مسیر معرفت



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)

ایزوتوپ (هم‌مکان)

۱- در اغلب عناصر، اتم‌های سازنده **جرم یکسانی ندارند** و دارای چند ایزوتوپ هستند.

(Z) عدد اتمی یکسان ← p یکسان ← خواص شیمیایی یکسان

۲- ایزوتوپ (هم‌مکان)

(A) عدد جرمی متفاوت ← n متفاوت ← خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت

متفاوت در ایزوتوپ‌ها، هرچی که **n نقش داره**: -n عدد جرمی (A) - جرم اتمی - مجموع ذرات زیر اتمی خواص فیزیکی وابسته به جرم مثل چگالی و نقطه ذوب و نقطه جوش

یکسان در ایزوتوپ‌ها: هرچی که **p و e نقش داره!**

-e-p عدد اتمی (Z) - خواص شیمیایی - مکان در جدول تناوبی - آرایش الکترونی - **طیف نشری خطی** - واکنش پذیری .

پایداری ایزوتوپ‌ها

ایزوتوپ **پایدار**: فراوانی در طبیعت **بیشتر** ⇔ **پایداری بیشتر** (ربطی به سبکی نداره!)

۱- پایداری

ایزوتوپ پرتوزا و ناپایدار (رادیوایزوتوپ): **نیمه‌عمر بیشتر** ⇔ **پایداری بیشتر**

۲- هسته ایزوتوپ‌های ناپایدار و پرتوزا (رادیوایزوتوپ)، ماندگار نیست و با گذشت زمان یک نیمه‌عمر، نصف آن متلاشی می‌شود.

ذرات پرنرژی آزاد می‌کنه!

۳- اغلب بر اثر این تلاشی

مقدار زیادی انرژی آزاد می‌کنه!

۴- **اغلب** هسته‌هایی که $\frac{n}{p} \geq 1/5$ دارند، ناپایدار و رادیوایزوتوپ‌اند و **اغلب** رادیوایزوتوپ‌ها $\frac{n}{p} \geq 1/5$ دارند.

مثال نقض: در ${}^{238}_{92}\text{U}$ ، $\frac{n}{p} = 1/58$ است، اما پرتوزا نیست. یا در ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ ، $\frac{n}{p} = 1/3$ است، اما پرتوزا است.

۵- فراوانی و پایداری ایزوتوپ‌های پایدار در طبیعت:

منیزیم: ${}^{24}\text{Mg} > {}^{26}\text{Mg} > {}^{25}\text{Mg}$

لیتیم: ${}^7\text{Li} > {}^6\text{Li}$

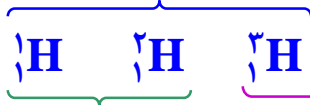
کلر: ${}^{35}\text{Cl} > {}^{37}\text{Cl}$

هیدروژن: ${}^1\text{H} > {}^2\text{H} > {}^3\text{H}$

ایزوتوپ‌های هیدروژن

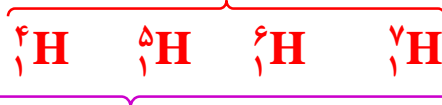
نماد ایزوتوپ	^1_1H	^2_1H	^3_1H	^4_1H	^5_1H	^6_1H	^7_1H
ویژگی ایزوتوپ							
نیم عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	1.4×10^{-22} ثانیه	9.1×10^{-22} ثانیه	2.9×10^{-22} ثانیه	2.3×10^{-22} ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)

۳ ایزوتوپ طبیعی



۲ ایزوتوپ پایدار

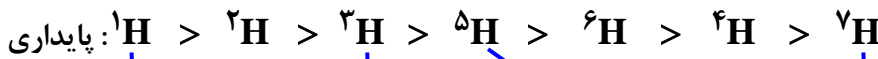
۴ ایزوتوپ ساختگی



۵ ایزوتوپ ناپایدار و پرتوزا و رادیوایزوتوپ

در همگی

$\frac{n}{p} \geq 1/5$: رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن



پایدارترین

پایدارترین رادیوایزوتوپ

پایدارترین ساختگی

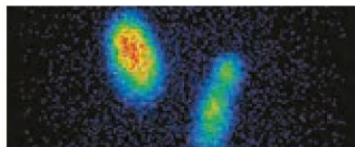
ناپایدارترین

تکنسیم نخستین عنصر ساختگی بشر $^{99}_{43}\text{Tc}$

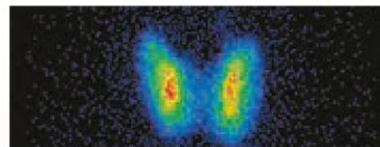
- تولید: همگی $^{99}_{43}\text{Tc}$ در جهان باید به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای در واکنش‌گاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شود و $^{99}_{43}\text{Tc}$ نخستین عنصری بود که در واکنش‌گاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد.
- نگهداری: نیمه‌عمر آن کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای طولانی‌مدت نگهداری کرد، باید بلافاصله مصرف شود.
- کاربرد: تصویربرداری از غده‌ی پروانه‌ای شکل تیروئید
- عملکرد: به دلیل اندازه مشابه یون یدید (I^-) با یون حاوی تکنسیم (TcO_4^-)، تیروئید هر دو آن‌ها را با هم جذب می‌کند، پس Tc با این که نسبت $\frac{n}{p} \approx 1/3$ دارد اما پرتوزاست و با پرتوزایی امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.



(i)



بیمار

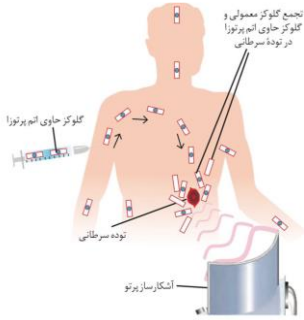


سالم

“ 1402 “
Dr.parsafarahani
Farahani_shirini

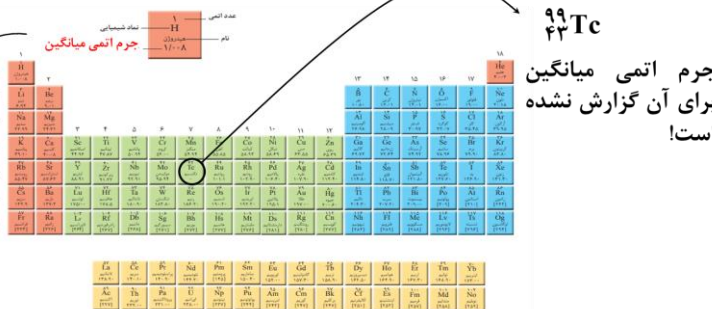
اورانیوم و دیگر رادیوایزوتوپها

- ۱- شناخته شده ترین فلز پرتوزا و هم چنین شناخته شده ترین عنصر پرتوزا
- ۲- فقط یکی از ایزوتوپهای آن ^{235}U ، اغلب به عنوان سوخت راکتور اتمی به کار می رود.
- ۳- فراوانی ^{235}U در مخلوط طبیعی کمتر از ۷٪ درصد است و برای تولید سوخت هسته ای، باید مقدار آن در مخلوط ایزوتوپها افزایش یابد، یعنی غنی سازی ایزوتوپی شود.
- ۴- رادیوایزوتوپهای ایران
 - فسفر
 - تکنسیم
 - اورانیوم (غنی سازی)
- ۳- در توده سرطانی تجمع بیش از حد گلوکز داریم
 - هم گلوکز معمولی
 - هم گلوکز نشان دار (دارای اتم پرتوزا)
- ۴- پسماند راکتور اتمی هنوز پرتوزا و خطرناک است، از این رو دفع آن ها، چالش صنایع هسته ای است.
- ۵- کیمیاگری (تبدیل عناصر دیگر به طلا) امروزه امکان پذیر است ولی صرفه اقتصادی ندارد.
- ۶- دود سیگار و قلیان، مقدار قابل توجهی مواد پرتوزا دارد.



جدول تناوبی

- ۱- عنصر در جدول براساس عدد اتمی (Z) یا تعداد پروتون ها یا تعداد e های اتم خود در ۷ دوره و ۱۸ گروه چیده شده اند.
- ۲- ۹۲ عنصر طبیعی $\approx 78\%$
- ۲۶ عنصر ساختگی مانند ^{99}Tc $\approx 22\%$
- ۳- هر ستون یا گروه شامل عناصری با خواص شیمیایی یکسان است.
- ۴- هر ردیف یا دوره شامل عناصری با تعداد لایه یکسان است ولی خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوت دارند.
- ۵- در اغلب گروه ها، آرایش لایه ظرفیت یکسان است.
- ۶- در اغلب گروه ها، دسته عناصر یکسان است.
- ۷- نماد عناصر یک حرفی یا دو حرفی است و نماد ۳ حرفی نداریم، در هر صورت حرف اول بزرگ و حرف دوم باید کوچک باشد.



شمار نوترون ها، عدد جرمی، شمار ایزوتوپها مشخص نمی شود.

مفهوم جرم اتمی و یکای سنجش آن

- ۱- کامیون ← دستگاه: **باسکول** ← یکا: تن ← دقت: ۰/۰۱ تن
- طلا ← دستگاه: **ترازو زرگری** ← یکا: g ← دقت: ۰/۰۱ گرم

۲- اگر **جرم** یک جسم از **دقت** اندازه گیری ترازو **کمتر** باشد، جرم آن را با آن ترازو **نمی توان اندازه گیری** کرد. مثلاً هندونه را با باسکول نمی شه سنجید.

۳- اتمها بسیار ریزند به طوری که نمی توان آنها را به طور مستقیم مشاهده و جرم آنها را اندازه گیری کرد به همین دلیل دانشمندان به کمک **مقیاس جرم نسبی amu**، جرم **همه** اتمها و هم چنین جرم **تمام** ذرات زیر اتمی را اندازه گیری می کنند.

۴- یکای جرم اتمی (1 amu) و $\frac{1}{12} {}^{12}\text{C} = (1 \text{ amu})$ و $1 \text{ amu} = 1 \text{ u}$

۵- $n > \bar{M}_H > P > 1 \text{ amu} \gg e^-$

\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow
 $1/00087 \text{ amu}$ $1/0008 \text{ amu}$ $1/00073 \text{ amu}$ $0/0005 \text{ amu}$
 ناچیز
 در حدود 1 amu

۶- $N_A \times 1 \text{ amu} = 1 \text{ g}$, $1 \text{ amu} \approx \frac{5}{3} \times 10^{-24} \text{ g}$

۷- **رایج ترین** یکای اندازه گیری جرم در **آزمایشگاه**، **گرم** است ولی در حالی که یکای جرم اتمی (**amu**)، یکای بسیار کوچکی برای جرم به شمار می آید و کار با آن در آزمایشگاه و در عمل **ناممکن** است.

۸- **عدد جرمی**: مجموع تعداد **p** و **n**: یکا ندارد.

۹- **جرم اتمی**: جرم یک اتم بر حسب **amu**

۱۰- **جرم مولی اتم**: جرم یک مول اتم بر حسب **g/mol**: هر جا **مول** شنیدی **یکا گرم** است.

نماد اتم و نماد ذرات زیر اتمی

عدد جرمی $n+p =$

عدد اتمی $p^+ =$

۱- ماده ای که از **یک نوع اتم** ساخته شده! → **عنصر** = Element → $\begin{matrix} A \\ E \\ Z \end{matrix}$

۲- ${}_{-1}^0e$, ${}_{+1}^1p$, 1_0n → ذره زیر اتمی جرم نسبی بار نسبی
تعیین کننده نوع عنصر

الگوریتم زیبایی حل سوالات ذرات زیر اتمی

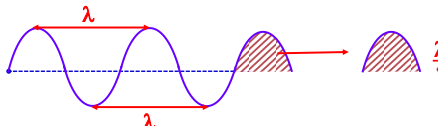
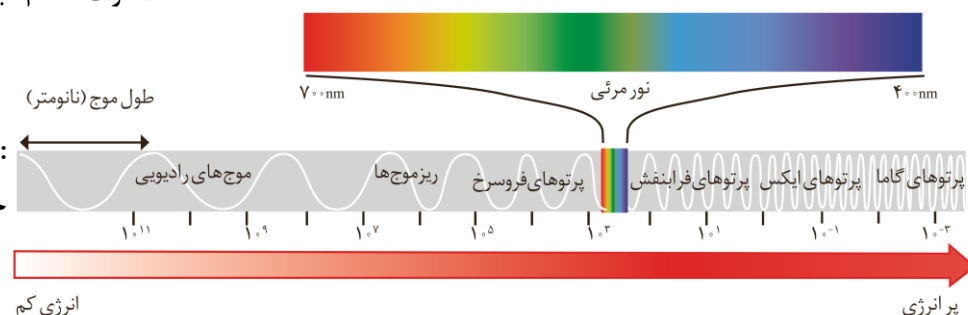
۱- در همه گونه ها به جز 1_1H ، چه اتم، چه آنیون، چه کاتیون $n \geq p$ ← اختلاف $n-p$: p و n

کاتیون: $n-e$ حل کن!

۲- اگر از **اختلاف n و e** حرف زد
 آنیون: $n ? e$ حل کن!

شاه کلید: برای حل همه سوالات: اگر از الکترون حرف زد، همون اول به پروتون تبدیل کن!

نور چیست و به چه دردی می‌خورد!

- ۱- دانشمندان با **نوری** که از ستاره (خورشید) یا سیاره به ما می‌رسد، **هم مواد سازنده و هم دمای آن** را تعیین می‌کنند، مثلاً از **خورشید** با دوربین حساس به **فرابنفش** عکس می‌گیرند!
- ۲- در واقع با دستگاهی به نام **طیف‌سنج**، از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون، به خواص و دمای آن‌ها پی می‌برند.
- ۳- طول موج λ : به فاصله **۲ قله متوالی** یا **دو دره متوالی** از موج می‌گویند. 
- ۴- در شیمی همه چیز با طول موج را بطه **عکس** دارد! $\lambda \downarrow$
 - ↑ موج E
 - ↑ دما موج
 - ↑ انحراف هنگام عبور از منشور
- ۵- 

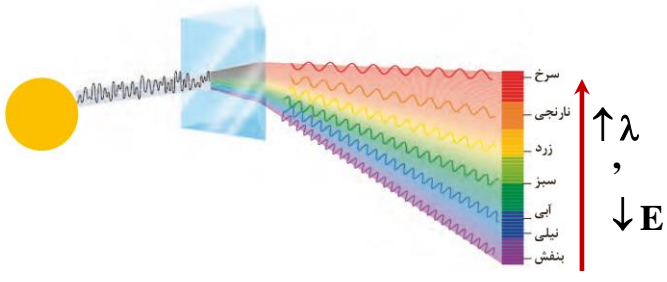
طول موج (نانومتر) 700nm نور مرئی 400nm

پرتوهای گاما، پرتوهای ایکس، پرتوهای فرابنفش، پرتوهای فرسوخ، ریزموج‌ها، موج‌های رادیویی

پرتوهای الکترومغناطیس: **خورشید**

انرژی کم → انرژی زیاد

۶- چشم ما فقط گستره **محدود** مرئی یعنی 400 تا 700 نانومتر را می‌بیند، اما **دوربین دیجیتال** می‌تواند طول موج‌های بلندتر مثل **فروسرخ** کنترل را تشخیص دهد.



۷- نور خورشید اگرچه سفید به نظر می‌رسد، اما پس از عبور از منشور یا قطره‌های آب موجود در هوا، تجزیه می‌شود و گستره‌ای **پیوسته** از رنگ‌ها ایجاد می‌کند که این گستره **بی‌نهایت طول موج** از رنگ‌های گوناگون است.



آزمون شعله

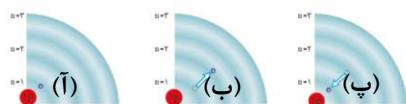
- (۱) اغلب نمک‌ها به دلیل وجود عنصر **فلزی**، شعله‌های رنگی دارند و اگر **محلول نمک** را روی آتش اسپری کنیم، رنگ شعله تغییر می‌کند.
- (۲) این نور ایجاد شده شعله، باریکه **بسیار کوتاهی** از گستره مرئی را در بر می‌گیرد.

رنگ شعله‌ها

- (۱) فلز لیتیم و **همه** ترکیبات آن ← سرخ ← همانند لامپ نئون در تابلو تبلیغاتی
- (۲) فلز سدیم و **همه** ترکیبات آن ← زرد ← همانند لامپ **بخار سدیم** بزرگراه‌ها
همانند خیارشور ملتهب
همانند سوختن **ناقص** متان
- (۳) پتاسیم و **همه** ترکیبات آن ← بنفش
- (۴) فلز مس و **همه** ترکیبات آن ← سبز! **مرگی** ← رنگ محلول Cu^{2+} : آبی
رنگ فلز مس: سرخ
رنگ شعله مس: سبز
- (۵) سوختن گوگرد ← آبی ← همانند سوختن **کامل** متان
- (۶) سوختن **مینزیم** ← سفید ← در گذشته برای **فلش عکاسی** بود.
- (۷) سوختن آهن ← نارنجی

طیف نشری خطی

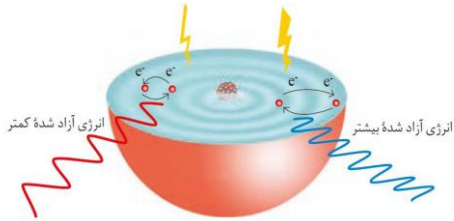
- (۱) الکترون انرژی را به صورت پیمانه‌ای یا بسته‌های معین جذب یا نشر می‌کند و هر مقداری از انرژی را جذب یا نشر نمی‌کند. به عبارتی دیگر انرژی الکترون کمیته **گسسته** یا **کوانتومی** است.
- (۲) انرژی **همانند** ماده در نگاه **ماکروسکوپی**، **پیوسته**؛ اما در نگاه **میکروسکوپی**، **گسسته** یا **کوانتومی** است.
- (۳) (آ) در یک اتم در حالت عادی، الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند و اتم از پایداری نسبی برخوردار است که به این حالت می‌گن حالت پایه! **مرگی**: برای **هیدروژن** $n = 1$ حالت پایه است نه **همه** اتم‌ها!
- (ب) اگر به اتم‌ها در حالت پایه انرژی بدیم، **الکترون‌های** آن‌ها با **جذب انرژی** به لایه‌های بالاتر می‌روند که به اتم‌ها در چنین حالتی، **اتم برانگیخته** می‌گن که **پر انرژی و ناپایداره!**
- (پ) از اونجا که اتم برانگیخته ناپایداره، الکترون‌های اتم برانگیخته دوست دارن با از دست دادن انرژی دوباره به حالت پایدارتر و در نهایت به حالت پایه برگرده (**پس همیشه مستقیماً به حالت پایه برنمی‌گرده**) و از آن جا که برای **الکترون**، **نشر نور** مناسب‌ترین شیوه برای **از دست دادن انرژی**، الکترون‌های اتم برانگیخته، انرژی خودشون رو به صورت نوری با طول موج معین از دست می‌دن، (نشر نور) و به لایه‌های پایین‌تر یا حالت پایه برمی‌گردن. مثال: اتم H



توجه: به فرآیندی که یک ماده با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیسی

گسیل می‌دارد **نشر** می‌گویند.

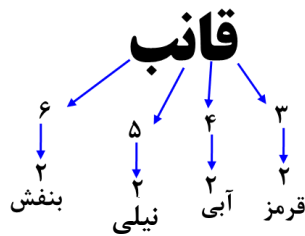
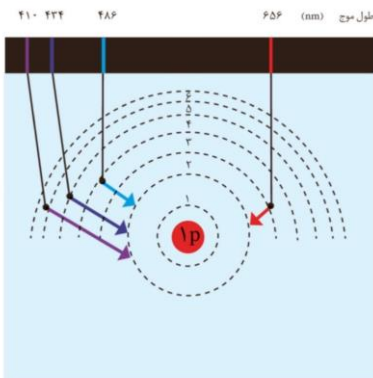
۴) هرچه مقدار انرژی معین جذب شده بیشتر باشد، الکترون‌ها به لایه‌های بالاتری انتقال می‌یابند و هنگام بازگشت از آن لایه بالاتر به همان لایه قبلی، نوری با انرژی بیشتر و طول موج کوتاه‌تری گسیل می‌کند؛ زیرا الکترون همان انرژی‌ای را از دست می‌دهد که جذب کرده بود.



۵) پس هرچه اختلاف انرژی لایه‌ها \uparrow \Leftrightarrow انرژی جذب شده یا آزاد شده \uparrow \Leftrightarrow λ موج نور نشر شده \downarrow
 ۶) تفاوت انرژی در میان لایه‌های متوالی یکسان نیست و بلکه با افزایش فاصله از هسته کاهش می‌یابد.

مرگی: با افزایش فاصله از هسته \leftarrow انرژی الکترون افزایش می‌یابد \leftarrow ولی اختلاف انرژی لایه‌های متوالی کاهش می‌یابد.

-۷) اگر الکترون به $n=1$ برگردد: اختلاف $E \leftarrow \uparrow$ E نور نشری $\uparrow \Leftrightarrow \lambda \downarrow$ \Leftrightarrow فرابنفش
 اگر الکترون به $n=3,4,5$ برگردد: اختلاف $E \leftarrow \downarrow$ E نور نشری $\downarrow \Leftrightarrow \lambda \uparrow$ \Leftrightarrow فروسرخ
 اگر الکترون به $n=2$ برگردد: اغلب مرئی:



۹) انرژی لایه‌های الکترونی و تفاوت انرژی میان آن‌ها پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم و به عدد اتمی وابسته است؛
 ۱۰) بنابراین هر عنصر، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد و مانند اثر انگشت افراد می‌تواند برای شناسایی اتم‌ها از یکدیگر به کار رود.

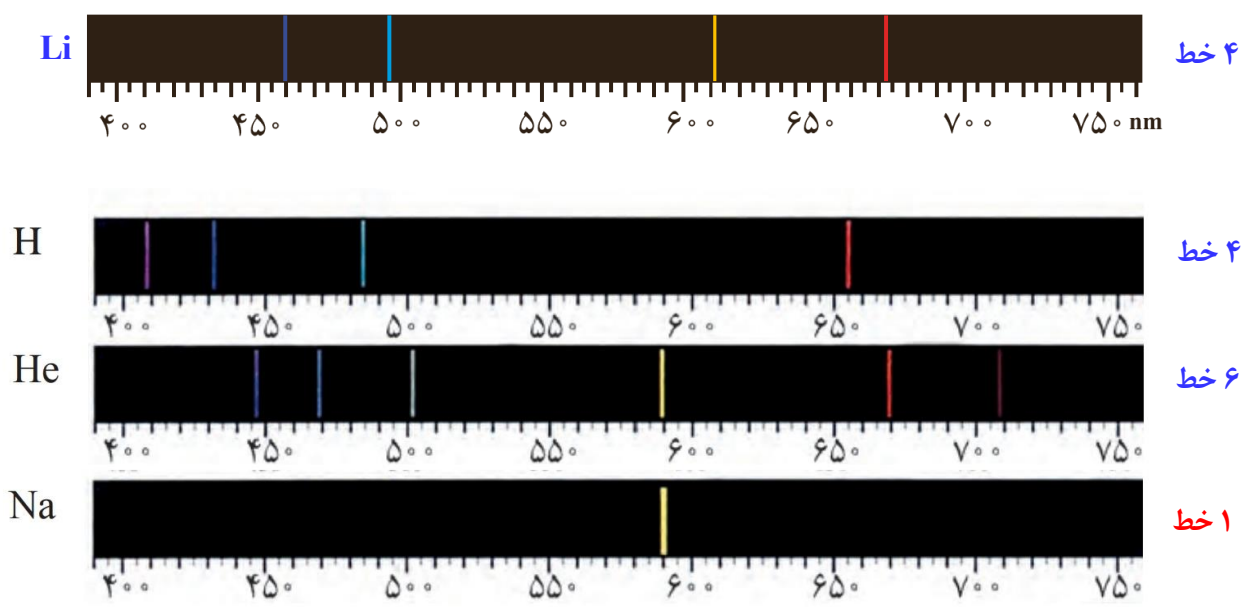
۱۱) چون ایزوتوپ‌ها عدد اتمی یکسانی دارند، طیف نشری خطی آن‌ها کاملاً یکسان است.

۱۲) در ساختار لایه‌ای اتم، هر بخش پررنگ مهم‌ترین بخش از یک لایه الکترونی را نمایش می‌دهد که الکترون‌های آن لایه، بیشتر وقت خود را در آن فاصله از هسته سپری می‌کنند. به این معنا که الکترون در هر لایه‌ای باشد، در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد؛ اما در بخش پررنگ احتمال حضور بیشتری دارد.

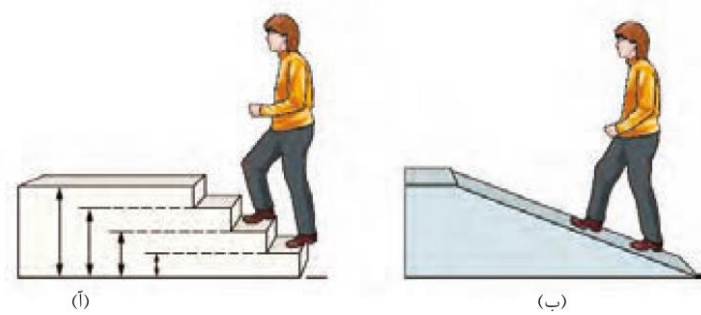
۱۳) طبق ساختار لایه‌ای، هسته در فضایی بسیار کوچک و در مرکز آن جای دارد و الکترون‌ها در فضایی بسیار بزرگ‌تر، در لایه‌های پیرامون هسته توزیع می‌شوند.

طیف نشری خطی عنصر و نکات آن‌ها

- ۱- هر عنصر چه فلزی، چه نافلزی طیف نشری خطی ویژه خود را دارد و مانند اثر انگشت می‌توانیم از آن‌ها استفاده کنیم ولی با آزمون تغییر رنگ شعله می‌توان به وجود عنصر فلزی پی برد.
- ۲- تعداد خطوط در طیف نشری خطی منحصر به فرد نیستند و بلکه تعداد و جایگاه خطوط هر عنصر خاص خودش است.
- ۳- هیچ رابطه‌ای میان عدد اتمی و تعداد خطوط طیف نشری خطی وجود ندارد.
- ۴- چون طیف آن‌ها چند خط جداست، به آن طیف نشری خطی می‌گویند، یعنی پیوسته نیست!



- ۵- هر نوار رنگی نوری با طول موج و انرژی معین است.
- ۶- بنابراین بزرگ‌ترین بزرگی که با بررسی تعداد و جایگاه آن، می‌توان ساختار اتم هیدروژن رو توضیح داد.
- ۷- بزرگ‌ترین بزرگی هیدروژن را توجیه کرد اما توانایی توجیه طیف سایر عناصر را نداشت.
- ۸- دانشمندان دیگر، به دنبال توجیه طیف سایر عناصر، ساختار لایه‌ای را ارائه کردند.
- ۹- مقایسه تعداد خطوط طیف نشری خطی: ${}_{2}\text{He} > {}_{3}\text{Li} = {}_{1}\text{H} > {}_{11}\text{Na}$



شکل ۱۹- مقایسه مصرف انرژی به صورت (آ) کوانتومی و (ب) پیوسته



اعداد کوانتومی و نکات!

- (n) عدد کوانتومی اصلی: لایه رو به ما می گه. مثال: $n=5 \leftarrow$ لایه پنجم
- (l) عدد کوانتومی فرعی: نوع زیرلایه رو به ما می گه. مثال: $l=0 \leftarrow$ زیرلایه s

نماد زیر لایه	عدد کوانتومی فرعی (l)	بیشینه گنجایش الکترون
s	۰	۲
p	۱	۶
d	۲	۱۰
f	۳	۱۴
g	۴	۱۸

پنجمین نوع زیرلایه اتم

(۳) نماد هر زیرلایه معین با دو عدد کوانتومی مشخص می شود و هر زیرلایه با نماد nl مشخص می شود.

$$4l + 2$$

(۴) دنباله حداکثر گنجایش الکترون در زیرلایه:

- لایه چهارم: مثال
- $4s, 4p, 4d, 4f$
- $2(4)^2 = 32e$
- $0 \leq l \leq 3$

دارای n زیرلایه

(۵) لایه n ام

حداکثر $2n^2$ الکترون دارد.

عدد کوانتومی فرعی در آن بین ۰ تا $n-1$ است: $0 \leq l \leq n-1$

- (۶) انرژی الکترون و پر شدن زیرلایه ها از الکترون، به هر دو عدد کوانتومی اصلی و فرعی بستگی دارد.
- (۷) فقط لایه اول یک پارچه است و سایر لایه ها از چند زیرلایه یا چند بخش تشکیل شده اند.

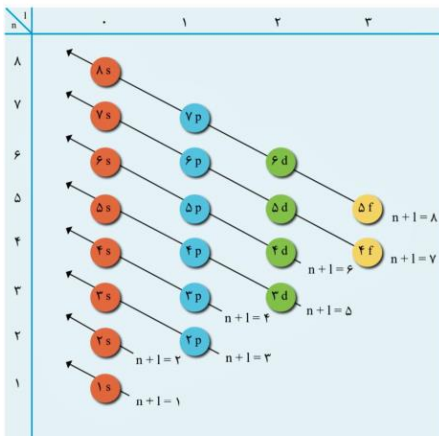
سطح انرژی زیرلایه ها قبل از پر شدن

(۱) اول $n+l$ حساب کن: هر چه $n+l$ بیشتر \leftarrow انرژی زیرلایه بیشتر

(۲) اگر $n+l$ برای دو یا چند زیرلایه یکسان شد: n بزرگتر \leftarrow انرژی زیرلایه بیشتر

(۳) آفا طبق انرژی زیرلایه ها می گه که ترتیب پر شدن چه جوریه، اول زیرلایه های پر می شن که انرژی کمتر و پایداری بیشتری دارن.

(۴) انرژی هیچ ۲ زیرلایه ای یکسان نیست، نه افقی، نه مایل!



مثال: $6d > 7s$

$n+l: 8 \quad 7$

مثال: $7p > 6d$

$n+l: 8 \quad 8$

قاعده آفا: واژه آلمانی به معنای ساختن یا افزایش گام به گام



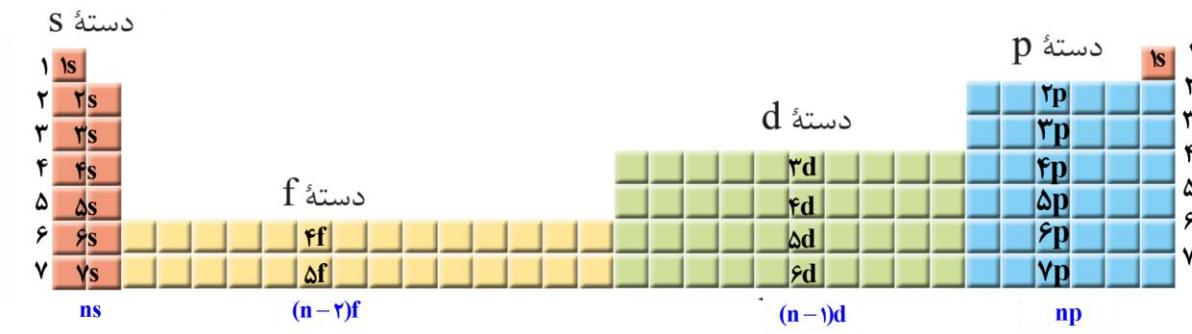


زیرلایه‌های در حال پر شدن در دوره‌ها و جمع‌بندی نهایی جدول

لایه چهارم، چهار زیرلایه دارد: $4s - 4p - 4d - 4f$

توجه مرگی

در دوره چهارم، زیرلایه‌های $4s - 3d - 4p$ در حال پر شدن است. (آفبا)



بین d, s!

شماره دوره	شمار عنصرها	زیرلایه‌هایی که در حال پر شدن هستند (آفبا)
۱	۲	1s
۲	۸	2s 2p
۳	۸	3s 3p
۴	۱۸	4s - 3d - 4p
۵	۱۸	5s - 4d - 5p
۶	۳۲	6s - 4f - 5d - 6p
۷	۳۲	7s - 5f - 6d - 7p

در هر دسته چند عنصر داره، بازم جدول معروف رو بشناسی حله!

۱- در هر ۷ دوره حضور دارند. $7 \times 2 = 14$ عنصر: s

۲- عناصر گروه ۱ و ۲، H و He

۱- عناصر اصلی

۱- به جز دوره اول در شش دوره حضور دارند. $6 \times 6 = 36$ عنصر: p

۲- عناصر گروه ۱۳ تا ۱۸ به جز He

۱- از دوره چهارم شروع می‌شن، از Sc ۲۱، در واقع که 3d در حال پر شدن!

۲- در چهار دوره آخر حضور دارند. $4 \times 10 = 40$ عنصر: d

۲- عناصر واسطه (d):

۳- عناصر گروه ۳ تا ۱۲ هستند.

۳- عناصر دسته f: { دوره ششم، 4f در حال پر شدن، ۱۴ عنصر
دوره هفتم، 5f در حال پر شدن، ۱۴ عنصر }
۲۸ عنصر: f

$d > p > f > s$

۴- مقایسه کلی

$40 \quad 36 \quad 28 \quad 14$



نارسایی آفبا

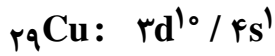
(۱) قاعده آفبا آرایش اغلب عناصر به درستی پیش‌بینی می‌کند، اما برخی اتم‌ها مانند ^{24}Cr و ^{29}Cu از آفبا پیروی نمی‌کنند.

(۲) طیف‌سنجی پیشرفته آرایش الکترونی اتم‌هایی که از آفبا پیروی نمی‌کنند را با دقت تعیین می‌کند.

(۳)

طیف‌سنجی حق می‌گه!

آفبا غلط کرده!



۴- پس ^{24}Cr نخستین عنصر و ^{29}Cu دومین عنصری هستند که آفبا گند زده!

لایه ظرفیت

رفتار شیمیایی اتم را تعیین می‌کند و برای تعیین آن عناصر اصلی (s و p): لایه آخر = لایه ظرفیت
عناصر واسطه (d): لایه آخر + d لایه قبل آخر = لایه ظرفیت

گروه ۱ تا ۱۲: شمار گروه = تعداد الکترون ظرفیتی

گروه ۱۳ تا ۱۸: شمار گروه \neq تعداد الکترون ظرفیتی ولی شماره یکان گروه = الکترون ظرفیتی (به جز He)

گروه ۱۳ تا ۱۸

لوئیس و الکترون - نقطه‌ای!

۱- گازهای نجیب در طبیعت تک‌اتمی‌اند
He: لایه ظرفیت دوتایی و جفت ← واکنش ناپذیر
سایر گازهای نجیب: لایه ظرفیت ۸ تایی ← واکنش‌پذیری ناچیز
از این رو پایدارند.

۲- آرایش الکترون - نقطه‌ای لوئیس ← الکترون‌های ظرفیتی اطراف نماد اتم نشان داده می‌شوند ← برای پیش‌بینی رفتار اتم‌ها

1																	2
H·																	He:
	2											13	14	15	16	17	
Li·	Be·											·B·	·C·	·N·	·O·	·F·	·Ne:
Na·	Mg·											·Al·	·Si·	·P·	·S·	·Cl·	·Ar:

“ 1402 “

Dr.parsafarahani

Farahani_shirini

Farahani_shirini

Farahani_shirini

Farahani_shirini

تشخیص نوع ماده

- A -** اگر Si, SiC, SiO₂, C الماس، C گرافیت، C گرافن بود جامد کووالانسی است.
- B -** اگر
 - فلز گروه ۱
 - فلز گروه ۲ (به جز Be)
 - آلمینیوم و گالیوم را داشت، جامد یونی است.
 - آمنیوم
 - واسطه (به جز TiO₂, TiCl₄)
 - Pb²⁺, Sn²⁺
- توجه:** B و Be هیچ‌گاه ترکیب یونی ندارند.
- C -** اگر فلز تنها بود جامد فلزی است. مانند Fe, Cu
- D -** اگر موارد بالا نبود، ترکیب مولکولی است.

نام‌گذاری

- (۱) اول نام کاتیون سپس آنیون!
- (۲) در ترکیب یونی به کار بردن پیشوند مونو، دی، تری و ممنوع است.
- (۳) اگر عنصر مورد نظر فقط یک نوع کاتیون دارد: بار آن در نام تأثیری ندارد و نماد رومی ممنوع.
- (۴) اگر عنصر مورد نظر بیش از یک نوع کاتیون دارد: بار آن را با نماد رومی حتماً باید ذکر کنید:
- (۵) آنیون نماد رومی ندارد!
- (۶) اگر خواستی بار کاتیون‌های دارای چند نوع بار رو پیدا کنی، اول بگو از کجا آمده‌ای! اگر دیدی ساده شده، به آنیون نگاه کن، چون آنیون‌ها فقط یک نوع بار دارن!

نام‌گذاری ترکیب یونی

کاتیون آلومینیوم Al³⁺ / کاتیون اسکاندیوم Sc³⁺ : مثال

آهن (III) : Fe³⁺ آهن (II) : Fe²⁺ : مثال

نام‌گذاری ترکیبات مولکولی

۱- ترکیبات دوتایی: **پیشوند** + اتم مرکزی + پیشوند + اتم دوم + ید

برای اتم مرکزی مونو ممنوع است.

تعداد	پیشوند
۱	مونو
۲	دی
۳	تری
۴	تترا
۵	پنتا
۶	هگزا

- ۱- کربونیل + اتم دوم + ید
 - ۲- ترکیبات ۳ تایی با کربونیل (CO)
- پیشوند ممنوع است: مثال SCO : کربونیل سولفید
- COCl₂ : کربونیل کلرید

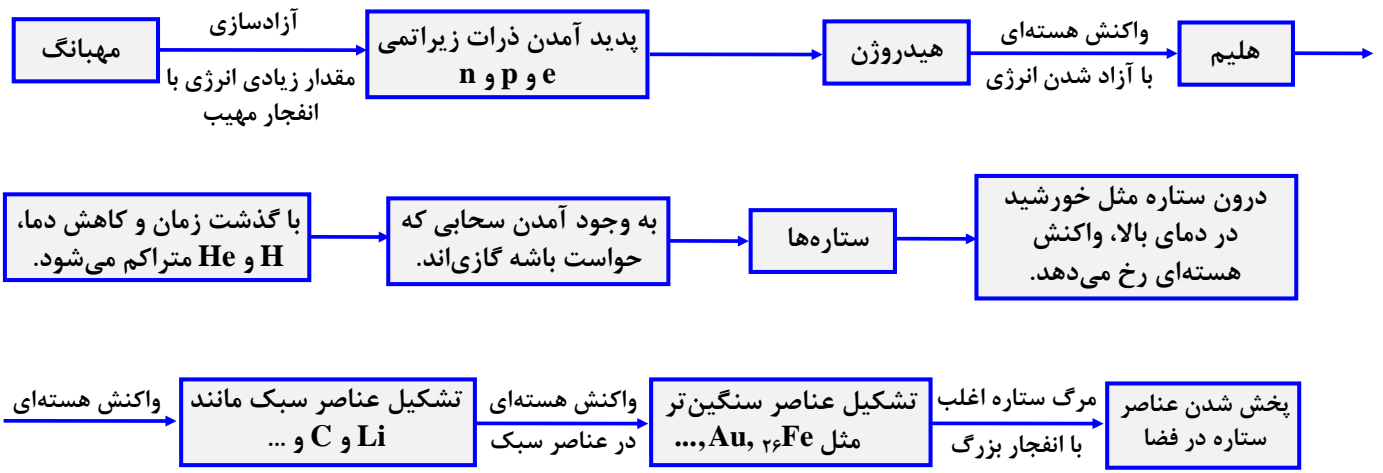


مولکول های دو اتمی کتاب درسی

- ۱- در پنج دوره اول، ۷ عنصر اصلی در دما و فشار اتاق به شکل مولکول دو اتمی اند.
- ۲- گازهای نجیب (گروه ۱۸) مولکول های تک اتمی اند.
- ۳- H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2 گازی شکل، Br_2 مایع و I_2 جامد است. (در دما و فشار اتاق)
- ۴- N_2 پیوند ۳ گانه و O_2 پیوند دو گانه و هالوژن ها (X_2) و H_2 پیوند یگانه دارند: پس ۵ تا یگانه
- ۵- همه ی گازهای نجیب، حالت فیزیکی گازی دارند. (در دما و فشار اتاق)

۱ H هیدروژن			۱۵ N نیتروژن	۱۶ O اکسیژن	۱۷ F فلورین
					۱۷ Cl کلر
					۳۵ Br برم
					۵۳ I ید

مراحل تشکیل عناصر: برخی بر این باورند که سر آغاز کیهان با مهبانگ بوده است!



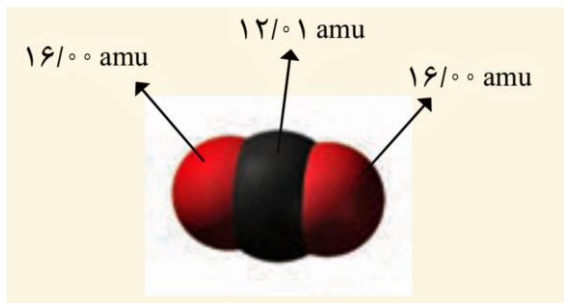
خورشید

- ۱- خورشید نزدیک ترین ستاره به زمین است که دمای بسیار بالایی دارد.
- ۲- انرژی گرمایی و نور خفن خورشید به دلیل تبدیل H به He در واکنش های هسته‌ای است که کلی انرژی آزاد می‌کنه به طوری که می‌تونه صدها میلیون تن فولاد رو ذوب کنه!
- ۳- انرژی که واکنش شیمیایی آزاد می‌کنه >>>>> انرژی که واکنش هسته‌ای آزاد می‌کنه!
- ۴- ستاره‌ها مانند خورشید، متولد می‌شوند؛ رشد می‌کنند و زمانی می‌میرند.
- ۵- عناصر به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

“ 1402 “
Dr.parsafarahani

Farahani_shirini

چند نکته برای تکمیل متن کتاب



۱- سرب مداد، (گرافیت C) است.

جرم مولکولی: $44/01 \text{ amu}$

۲- CO_2

جرم مولی مولکول: $44/01 \text{ g.mol}$

۳- گاز کلر (Cl_2): خاصیت رنگ بری و گندزدایی دارد.

۴- مواد شیمیایی خالص که در ساختار خود مولکول دارند، مواد مولکولی اند.

۵- به فرمول شیمیایی که افزون بر نوع عناصر سازنده، شمار اتم‌های هر عنصر در مولکول را نشان می‌دهد، فرمول مولکولی می‌گویند.



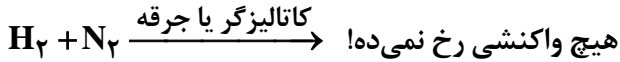
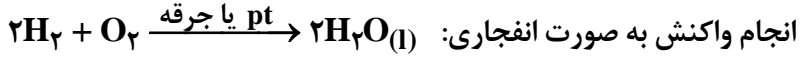
۶- e مبادله شده هنگام تشکیل ترکیب یونی: تعداد کاتیون \times بار کاتیون

۷- NH_4CN یک ترکیب ۳ تایی است اما ۷ اتم دارد.

کاربرد گازها

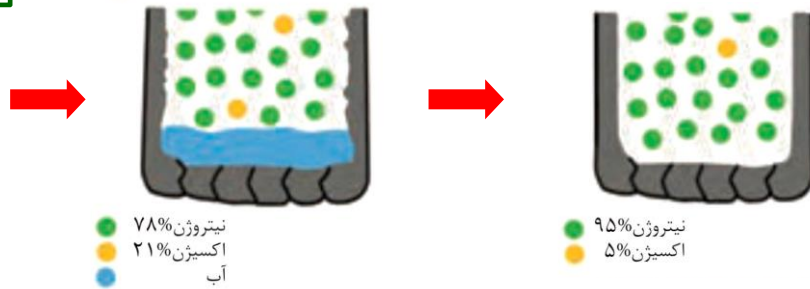
نیتروژن

- ۱- N_2 در مقایسه با O_2 از نظر واکنش پذیری، غیرفعال و واکنش ناپذیر است به همین دلیل $N_2(g)$ را جو بی اثر می نامند.
- ۲- مثال مقایسه واکنش پذیری N_2 با O_2 :



- ۳- کاربرد نیتروژن:
 - به صورت مایع: دمای $-196^\circ C$ دارد و یخچال است.
 - به صورت گاز: جو بی اثر و غیر آلاینده و تقریباً ارزان است.

- ۱- انجماد مواد غذایی
 - ۲- نگهداری نمونه بیولوژیکی
 - ۳- جایگزین اکسیژن در بسته بندی مواد غذایی
 - ۴- پر کردن تایر خودروها با آن
- برای کاهش O_2 و حذف رطوبت
- ~~حذف O_2~~
- برای جلوگیری از زنگ زدن سیم لاستیک ها



کربن مونواکسید ($C \equiv O$)

- ۱- گازی بی رنگ، بی بو و بسیار سمی و کشنده
- ۲- چگالی CO کمتر از هوا و قابلیت انتشار در محیط بسیار زیادی دارد، پس به سرعت در همه فضای اتاق پخش می شه!
- ۳- میل ترکیب CO با هموگلوبین بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر O_2 است و مانع رسیدن O_2 به بافت های بدن می شه، بنابراین سامانه عصبی رو فلج می کنه!

“ 1402 “

Dr.parsafarahani

Farahani_shinni

اکسیژن

۱- اکسیژن در سنگ کره به شکل اکسیدهای گوناگون وجود دارد: اکسیدهای فلزی یا نافلزی یا شبه فلزی

سیلیس SiO_2 (خالص آن شفاف است).

هماتیت: Fe_2O_3 **ناخالص**

بوکسیت **ناخالص** Al_2O_3 (قهوه‌ای رنگ است).

۲- در سنگ کره به شکل اکسیدهای گوناگون وجود دارد.

۳- Pt و Au به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شوند و اکسایش نمی‌یابند.

۴- آهن بیش از یک نوع اکسید در طبیعت دارد: Fe_2O_3 , FeO

۵- فرسایش سنگ و صخره، زنگ زدن و فساد مواد غذایی به دلیل واکنش پذیری زیاد اکسیژن است.

۶- اکسیژن گازی واکنش پذیر که با اغلب عناصر فلزی و اغلب عناصر نافلزی واکنش می‌دهد.

به جز Pt و Au به جز N_2 در دمای اتاق

۷- اغلب فلزها حتی فلزهای واسطه‌ای مانند گرد آهن با گاز اکسیژن می‌سوزند.

شعله زرد: $\text{Na}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_{(s)}$ سوختن Na اصلی

شعله سفید: $\text{Mg}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{MgO}_{(s)}$ سوختن Mg اصلی

شعله نارنجی: $\text{Fe}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3_{(s)}$ سوختن Fe واسطه

سوختن Zn واسطه: $\text{Zn}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{ZnO}_{(s)}$

ترکیب یونی فلز با O^{2-} + فلز : قاعده کلی

۸- برخی عناصر نافلزی هم مانند کربن و گوگرد و می‌توانند بسوزند.

(شعله آبی) مرحله نخست تولید سولفوریک اسید در صنعت: $\text{S}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{SO}_2_{(g)}$ گوگرد

کربن: $\text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_2_{(g)}$

کافی ← کامل ← تولید CO_2 با شعله آبی

۹- واکنش سوختن سوخت فسیلی به

مقدار O_2 در دسترس بستگی دارد

کم ← ناقص ← تولید CO با شعله زرد

سوختن: واکنش سریع با O_2 همراه با نور و گرما.

تفاوت سوختن و اکسایش

اکسایش ΔH = سوختن ΔH

گرمای یکسانی ولی با سرعت

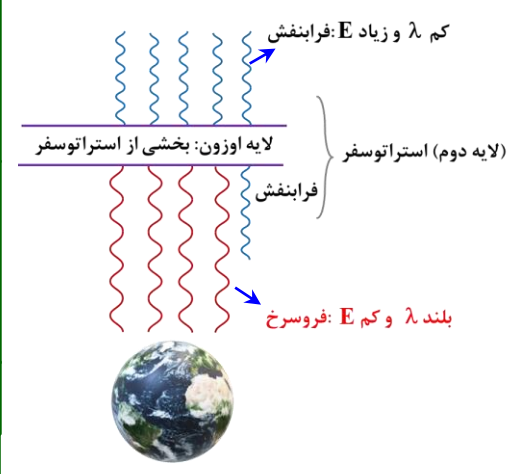
متفاوت آزاد می‌شود.

اکسایش: واکنش آهسته با O_2 همراه با تولید انرژی.

لایه اوزون

- ۱- ~~ترکیب~~ تعریف **دگرشکل یا آلوتروپ**: به هریک از شکل های مولکولی یا بلوری یک **عنصر** می گویند. از یک نوع اتم اند!
- ۲- مثال: O_2 با O_3 یا گرافیت C ، الماس C
- ۳- اوزون در ۳ لایه اول وجود دارد ولی در کل مقدار آن در **هواکره ناچیز** است.
- ۴- اصطلاح **لایه اوزون** به منطقه مشخصی از **استراتوسفر** می گن که **بیشترین مقدار اوزون** در آن محدوده است.
- ۵- **گاز اوزون** نسبت به O_2 **واکنش پذیرتره** و در صنعت برای **گندزدایی** میوه، سبزی و از بین بردن جانداران ذره بینی آب استفاده می شه چون با غشا باکتری واکنش می ده. گاز (Cl_2) هم خاصیت رنگبری و گندزدایی داره!
- ۶- O_2 و O_3 اگرچه هردو از جنس O هستند اما خواص شیمیایی و فیزیکی متفاوت دارند زیرا **ساختار هر ماده** تعیین کننده خواص و رفتار آن است و هر دو آبی رنگ اند اما O_3 پررنگ تره!
- ۷- در استراتوسفر اوزون نقش محافظتی و مفید دارد و مانع ورود بخش عمده پرتوهای فرابنفش به زمین می شود.

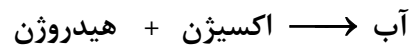
۸- نحوه محافظت اوزون از کره زمین



- ۱- مولکول O_3 پرتو فرابنفش را جذب می کند و با شکستن پیوند کووالانسی O_3 مولکول O_2 و اتم O تشکیل می شود.
 $O_3 + \text{فرابنفش} \rightarrow O_2 + O$
- ۲- اتم O و مولکول O_2 به یکدیگر می پیوندند و فروسخ به زمین گسیل می کنند.
 $O_2 + O \rightarrow O_3 + \text{فروسخ}$
- ۳- با توجه به برگشت پذیر بودن این فرآیند غلظت اوزون تقریباً ثابت می ماند.
- ۴- باتری های شارژی هم واکنش های برگشت پذیر دارد.
- ۵- اوزون در تروپوسفر: آلاینده ای سمی که باعث آسیب به چشم و ریه می شود.

O_2	O_3	نوع آلوتروپ
بیشتر	حصیه (شکل)	لوئیس
کمتر	کمتر (میوند یگانه)	پایداری (شیمیایی)
واندروالسی	بیشتر (گندزدا و آلاینده)	واکنش پذیری (شیمیایی)
$\mu = 0$ نقطه قطبی	واندروالسی	نیرو بین مولکولی
کمتر (-183)	بیشتر (-112)	قطبیت
سخت تر	آسان تر	نقطه جوش (فیزیکی)
کمتر	بیشتر	انصلا پذیری در آب
آبی کم رنگ	آبی پررنگ	رنگ در حالت مایع

انواع معادله



۱- نوشتاری: فقط نام مواد نوشته می‌شه!

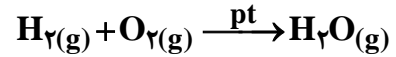
۲- نمادی (عادی):

۱- فرمول شیمیایی مواد می‌گه.

۲- حالت فیزیکی می‌گه.

۳- شرایط انجام واکنش می‌گه.

(دما و فشار و کاتالیزگر)



نه الزاماً

۳- تغییر شیمیایی می‌تونه همراه با تغییر رنگ، مزه، بو یا آزادسازی گاز، تشکیل رسوب و گاهی ایجاد نور و صدا همراه باشه، مثلاً شکر گرم شه با تغییر رنگ قهوه‌ای می‌شه و هر تغییر شیمیایی می‌تواند یک یا چند واکنش شیمیایی باشد.

۴- همه واکنش‌های شیمیایی از پایستگی جرم پیروی می‌کنند و جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش، ثابت است.

۵- در واکنش‌های شیمیایی اتمی از بین نمی‌رود و به وجود هم نمی‌آید، بلکه فقط شیوه اتصال اتم‌ها تغییر می‌کند.

۶- پس جرم مواد پیش از واکنش، برابر با جرم مواد پس از واکنش است.

۷- پس جرم مواد شرکت‌کننده در یک واکنش شیمیایی، ثابت است.

۸- مطابق قانون پایستگی جرم، شمار اتم‌های هر عنصر در یک واکنش شیمیایی، ثابت است.

پراکنده:

۱- تهیه سولفوریک اسید و نیتریک اسید در صنعت، شامل چندین واکنش گازی متوالی است.

۲- اتم عنصر کروم در ترکیب‌های خود اغلب به شکل Cr^{2+} یا Cr^{3+} یافت می‌شود. هرگاه هالوژن‌ها، اتم کناری باشند، تنها یک پیوند اشتراکی می‌زنند.

۳- هیدروژن با دو الکترون پایدار می‌شود و به آرایش دوتایی هلیم می‌رسد.

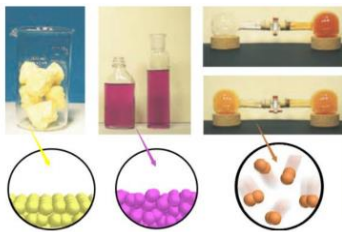
۴- استفاده از آرگون هنگام جوشکاری به عنوان محیط بی‌اثر، استحکام و طول عمر فلز را افزایش می‌دهد.

معنا	نماد	معنا	نماد
جامد یا رسوب	(s)	تولید می‌کند یا می‌دهد.	→
مایع یا مذاب	(l)	واکنش دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.	Δ →
گاز یا بخار	(g)	واکنش در فشار ۲۰ اتمسفر انجام می‌شود.	20 atm →
محلول آبی	(aq)	واکنش در دمای ۱۲۰۰ درجه سلسیوس انجام می‌شود.	$1200^\circ C$ →
		برای انجام شدن واکنش، از فلز پالادیم (Pd) به‌عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.	$Pd(s)$ →



گازها

- ۱- شکل و حجم معین ندارد و به سرعت همه فضای ظرف را اشغال می کند، پس \leftarrow به شکل ظرف محتوی آن در می آید.
 ۲- گاز برخلاف جامد و مایع تراکم پذیر است.



حالت	شکل معین	تابع شکل ظرف	حجم معین	تابع حجم ظرف	تراکم پذیری
جامد (s)	دارد	نیست	دارد	نیست	ندارد
مایع (l)	ندارد	است	دارد	نیست	ندارد
گاز (g)	ندارد	است	ندارد	است	دارد

این ۳ تا کمیت در توصیف گاز باید مشخص باشد

- ۴) ارتباط حجم با دما و فشار و مول
- ۱) مول گاز \uparrow \leftarrow حجم گاز \uparrow (مستقیم)
 - ۲) دمای گاز \uparrow \leftarrow حجم گاز \uparrow (مستقیم)
 - ۳) فشار گاز \uparrow \leftarrow حجم گاز \downarrow (عکس)
 - ۴) جنس گاز، در حجم گاز تأثیری ندارد.

- ۵) STP (استاندارد)
- دما $^{\circ}\text{C}$ یا 273K و فشار 1atm
 - حجم مولی همه گازها $= 22.4\text{L}$
- آووگادرو حرفی از STP نزده بقیه شیمی دانها STP تعیین کردند.

- ۶- قانون آووگادرو: در دما و فشار یکسان، یک مول از گازهای مختلف، حجم ثابت و برابری دارند و حجم مولی برابری دارند.
 ۷- مثال دما: قرار دادن بادکنک های پر شده از هوا درون نیتروژن مایع سبب می شود حجم آن به شدت کاهش یابد؛ زیرا دمای نیتروژن مایع 196°C - است و با کاهش دمای گاز، حجم آن کاهش می یابد.



- ۸- گاز بر اثر فشار متراکم می شود اما اگر فشار کاهش یابد، فاصله بین مولکول های آن افزایش می یابد.

- ۹- بوی گل رز و محمدی ناشی از انتشار مولکول های گازی از آن است.
 ۱۰- برای بسته بندی خوراکی N_2 و Ar مناسب است ولی Ar گرونه!

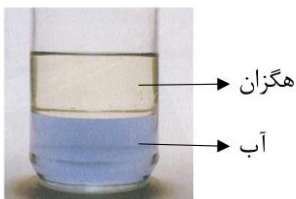
همراهان ناپیدای آب

- ۱- دریا مخلوطی همگن (محلول) از انواع یون ها و مولکول ها در آب است. پس مولکول هم داره‌ها!
- ۲- نوع و مقدار حل شونده دریاها متفاوت، چون آبی که به دریا می‌ریزه از زمین‌هایی عبور می‌کنه که مواد شیمیایی متفاوت دارند.
- ۳- اغلب چشمه‌ها، قنات‌ها و رودخانه‌ها آب شیرین دارند، ولی آب اقیانوس‌ها و دریاها شور است.
- ۴- در مراکز تأمین آب به آب آشامیدنی، مقدار بسیار کم (F^-) اضافه می‌کنند ← باعث حفظ سلامت دندان‌ها می‌شه!

کودهای کتاب درسی

- ۱- گیاهان برای رشد افزون بر CO_2 و H_2O به عناصری مانند N, P, S و K و ... نیاز دارند.
 نافلز: N, P, S فلز: K
- ۲- بنابراین کودهای پتاسیم، نیتروژن و فسفردار یا گوگرد دار داریم.
- ۳- گیاهان نمی‌توانند از N_2 موجود در هوا مستقیماً استفاده کنند.
- ۴- کودها
 - ۱- اوره و آمونیاک و آمونیوم نترات ← تأمین N گیاه
 - ۲- آمونیوم سولفات ← تأمین N و S گیاه
- توجه: آمونیاک مایع $(NH_3(l))$ ، به‌طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود و باعث افزایش بازده فرآورده‌های کشاورزی می‌شود.

کدام مواد با یکدیگر محلول (مخلوط همگن) می‌سازند؟



هگزان
آب

- ۱) شبیه، شبیه را حل می‌کند.
- ۲) قطبی + قطبی = محلول (مخلوط همگن)، مثال: استون در آب
- ۳) ناقطبی + ناقطبی = محلول (مخلوط همگن)، مثال: ید در هگزان
- ۴) ناقطبی + قطبی = نامحلول (مخلوط ناهمگن)، مثال: هگزان در آب
- ۵) اغلب ترکیبات یونی + آب (قطبی) ← محلول، مثال: $NaCl$ در آب
- ۶) همه ترکیب‌های یونی + هگزان (ناقطبی) ← نامحلول، مثال: $NaCl$ در هگزان
- ۷) در مخلوط‌های ناهمگن به حالت مایع، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می‌شوند، اما قابل چشم‌پوشی است.

۱- افزودن دو ماده به هم

۲- **تعریف محلول: مخلوطی همگن، از دو یا چند ماده است که هم حالت فیزیکی و هم ترکیب شیمیایی در سرتاسر**

آن یکسان و یکنواخت است. پس مخلوط آب مایع و یخ محلول نیست. (حالت فیزیکی متفاوت دارند.)

۳- **تعریف حلال: جزئی از محلول است که حل شونده را در خود حل می کند و شمار مول های آن بیشتر است.**

حلال آب باشد ← محلول آبی

۴- **دسته بندی محلول ها براساس حلال**

حلال آلی باشد ← محلول غیرآبی (ید در هگزان و بنزین خودرو)

آب: فراوان ترین و رایج ترین حلال در طبیعت، صنعت و آزمایشگاه است، زیرا می تواند بسیاری از ترکیب های یونی و مولکولی را در خود حل می کند.

۵- انواع حلال

اتانول (C_2H_5O): $\mu > 0$ قطبی ← حلال در تولید مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی

استون (C_6H_6O): $\mu > 0$ قطبی ← حلال چربی، رنگ و لاک

هگزان (C_6H_{14}): $\mu \approx 0$ ناقطبی ← حلال مواد ناقطبی و رقیق کننده رنگ (تینر)

مثال های خاص محلول

۱) سرم فیزیولوژی، محلول رقیق نمک خوراکی در آب ← محلول آبی

۲) ضد یخ، محلول اتیلن گلیکول در آب ← محلول آبی

۳) گلاب، مخلوطی همگن از چند ماده آلی در آب ← محلول آبی (گلاب دو آتیشه غلیظ است.)

۴) آب دریا، مخلوطی همگن که در آن نمک های گوناگون حل شده است ← محلول آبی

دارای یک حلال (آب) و چندین حل شونده

۵) دریای مرده به قدری غلیظ است که انسان به راحتی روی آن شناور می شود.

۶) هوای پاک، محلولی از گازهاست ← محلول غیرآبی دارای یک حلال (N_2) و چندین حل شونده

۷) بنزین، محلول غیرآبی

۸) توجه: اغلب فرایندهای بدن انسان در محلول آبی انجام می گیرد.

۷- انواع انحلال
انحلال مولکولی: انحلالی که در آن ساختار مولکول‌های حل‌شونده هنگام انحلال، تغییر نمی‌کند.
 مثال: استون در آب - اتانول در آب - ید در هگزان

انحلال یونی: انحلالی که در آن ساختار حل‌شونده هنگام انحلال تغییر می‌کند و در آب یون تولید یا آزاد می‌کند. مانند: انحلال ترکیبات یونی در آب و **انحلال $HCl(g)$ در آب که یک مولکول است.**

۸- میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص > جاذبه‌های حل‌شونده با حلال در محلول
شرط تشکیل محلول:
 $(A.....B) > \frac{(A.....A) + (B.....B)}{2}$
 (اتانول اتانول) + (آب آب) > $\frac{.....}{2}$ مثال: آب (محلول)

۹- سنگ‌های کلیه و آب آشامیدنی

- ۱- اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب کردن برخی نمک‌های **کلسیم‌دار** تشکیل می‌شوند.
- ۲- مقدار این نمک‌های کلسیم‌دار در ادرار افراد سالم **کمتر** از انحلال‌پذیری آن و در ادرار بیماران سنگ‌کلیه **بیشتر** از انحلال‌پذیری آن است.
- ۳- آب آشامیدنی مخلوطی همگن (**محلول**) است که دارای کاتیون‌های تک‌اتمی از عناصر اصلی و عناصر واسطه (Fe^{2+}) می‌باشد و همچنین آنیون تک‌اتمی (Cl^-) دارد و یون‌های چنداتمی نیترات و هیدروکسید را نیز دارد.
- ۴- در برخی از آب‌های آشامیدنی مقدار یون‌های حل‌شده به قدری **زیاد** است که **مزه** آب را تغییر می‌دهند.
- ۵- تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب‌ها در **نوع و مقدار حل‌شونده‌های** آن‌ها است.



انواع مواد براساس انحلال پذیری



توجه مرگی: متانول ، اتانول ، پروپانول و استون به هر نسبتی، در آب حل می‌شوند از این رو نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن‌ها در آب تهیه کرد.



کاربرد غلظت‌ها

- ۱- کاربرد درصد جرمی (W/W%): زندگی روزانه، پزشکی، داروسازی، کشاورزی!
- ۲- کاربرد ppm: برای محلول‌های بسیار رقیق مانند غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آب معدنی، آب آشامیدنی، آب دریا، بدن جانداران، بافت‌های گیاهی و مقدار آلاینده‌های هوا.
- ۳- کاربرد مولار (غلظت مولی): رایج‌ترین شیوه بیان غلظت است زیرا:
 - A- مبنای محاسبات کمی در شیمی مول است.
 - B- اندازه‌گیری حجم یک مایع به‌ویژه در آزمایشگاه، آسان‌تر از جرم آن است و تهیه محلول با درصد جرمی معین کار دشواری است.

دستگاه اندازه‌گیری قند خون است.

۴- گلوکومتر میلی‌گرم گلوکز در هر دسی‌لیتر خون را بیان می‌کند، یکا: $\frac{mg}{dL}$

$$1dL = 100mL$$

هنگام بیماری، توازن غلظت برخی گونه‌ها در خون به هم می‌خورد پس آزمایش پزشکی به درمان بیمار با تعیین غلظت گونه‌ها کمک می‌کند.

“ 1402 “

Dr.parsafarahani

Farahani_shinni

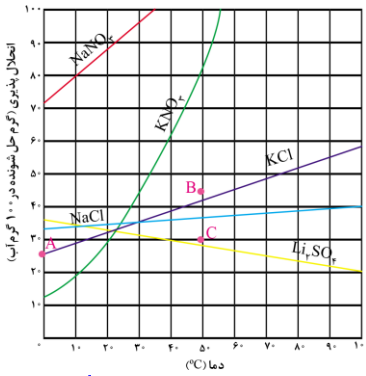
Farahani_shinni

Farahani_shinni

Farahani_shinni

۵- انحلال پذیری: بیشترین مقدار گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم حلال (آب)
۶- وضعیت محلول:

- A- اگر به اندازه انحلال پذیری یعنی حداکثر حل شونده حل کنیم ← محلول سیر شده
- B- اگر کمتر از انحلال پذیری حل شونده حل کنیم ← محلول سیر نشده

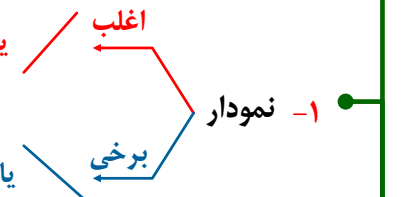


۷- تاثیر دما بر انحلال پذیری

بر اساس آزمایش و داده‌های تجربی به دست آمده

↑ دما ← انحلال پذیری ↑

یا : رابطه‌ی مستقیم دما و انحلال پذیری ← انحلال گرماگیر (اغلب موارد)

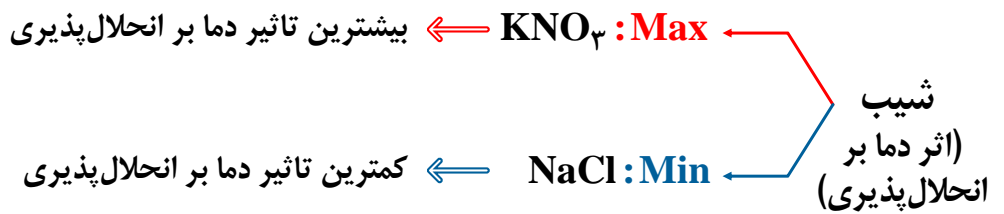


← انحلال گرماده (بعضی موارد مانند $CaCl_2 - Li_2SO_4$ و گازها)

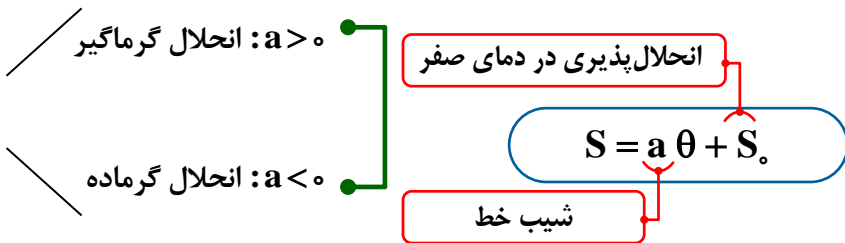
↑ دما ← انحلال پذیری ↓

داغ کنی، رسوب می‌ده!

۲- اندازه شیب نمودار دما - انحلال پذیری: بیانگر تأثیر دما بر انحلال پذیری است.



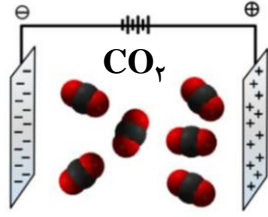
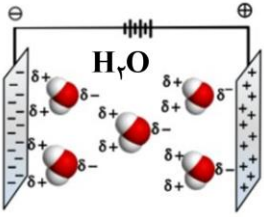
۳- معادله‌ی نمودارهای خطی: انحلال پذیری بر حسب دما



توجه: اگر S_0 نداشته باشی نقطه بنداز تو معادله درش بیار!



جهت گیری در میدان الکتریکی



مولکول ناقطبی جهت گیری نمی کنه و نامنظمه!

مولکول قطبی جهت می گیره و منظمه ← باید بارهای نااهم نام کنار هم باشن!

یکا ← D دبای و مقادیر منفی ندارد.

گشتاور دوقطبی (μ)

قطبیت مولکول ↑ ⇐ شدت چرخش در میدان ↑ ⇐ گشتاور دوقطبی ↑

تشخیص

مولکول قطبی ← $\mu > 0$

ناقطبی ← هیدروکربن نبود ← $\mu = 0$

اغلب ناچیز و در حدود صفر $\mu \approx 0$

هیدروکربن ها

مقارن ها مثل اتین $\mu = 0$

گشتاور دوقطبی (D)	ماده
> 0	آب
> 0	استون
$= 0$	یُد
$= 0$	هگزان

۱- پیوند کووالانسی یا اشتراکی ← (درون مولکول ها) ← خواص شیمیایی مولکول

به این ربط داره!

(پایداری و واکنش پذیری)

پیوند بین اتم ها

۲- پیوند یونی ← بین کاتیون و آنیونه!

۳- پیوند فلزی ← بین کاتیون و الکترونه!

نیروها

۱) هیدروژنی: اگر H مستقیماً به F یا O یا N پیوند کووالانسی زده باشه.

قوی ترین نیروی بین مولکولی و خیلی قطبیه!

نیروی بین مولکول ها

۲) واندروالسی: اگر هیدروژنی نبود، می گیم واندوالسی

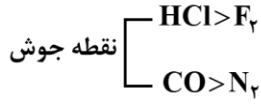
خواص فیزیکی مولکول مثل نقطه جوش و

آنتالپی تبخیر به این ربط داره!

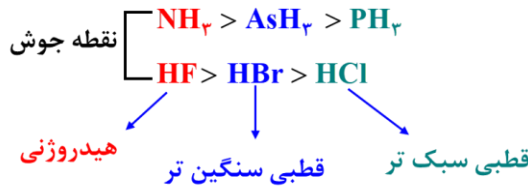
مقایسه قدرت نیروی بین مولکولی و نقطه ذوب و جوش ترکیبات مولکولی

- (۱) اول **هیدروژنی** چک کن، اگه داره، نیروی بین مولکولی قوی تر و نقطه ذوب و جوش بالاتر و آنتالپی تبخیر بالاتر!
 استون > اتانول
 واندروالسی (هیدروژنی) : نقطه جوش
- (۲) بعد **جرم و قطبیت** چک کن که با قدرت نیروی بین مولکولی و نقطه ذوب و جوش رابطه‌ی مستقیم داره!

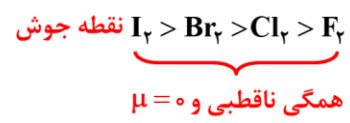
ناقطبی > قطبی



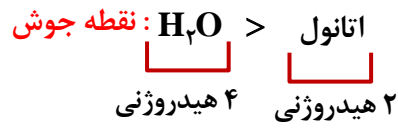
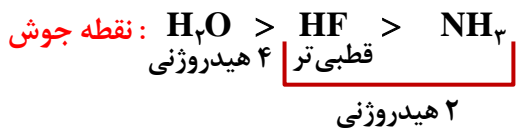
قطبی سبک تر > قطبی سنگین تر



ناقطبی > ناقطبی سبک تر



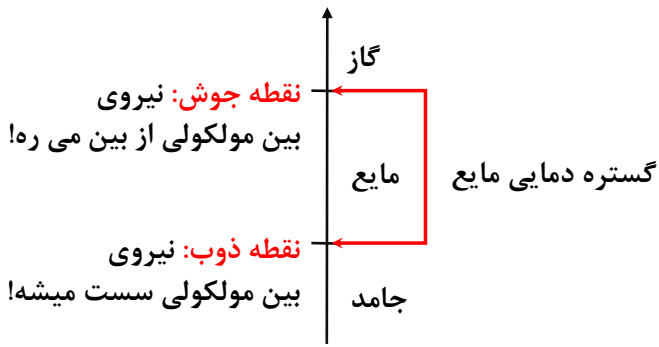
توجه: اگر هر دو ترکیب هیدروژنی داشتند اول تعداد پیوند هیدروژنی چک کن، بعد اگر برابر بود، قطبیت!



توجه: هرکی نقطه‌ی جوشش بالاتره ← نیروی بین مولکولی‌اش قوی‌تره ← راحت تر به هم می‌چسبن و مایع می‌شن! ← آسان تر مایع می‌شه!

گستره دمایی مایع:

هرچه نیروی بین ذره‌ای قوی تر ↑ ⇐ تفاوت نقطه‌ی جوش و ذوب ↑ ⇐ گستره‌ی دمایی مایع ↑



نقطه جوش آب 16°C بالاتره!

گشتاور و قدرت نیروی بین مولکولی آب تقریباً ۲ برابره!

نیروی بین مولکولی	گشتاور (μ)	نقطه جوش ($^\circ\text{C}$)	حالت فیزیکی (25°C)	جرم مولی (g mol^{-1})	قطبیت مولکول	مدل فضا پرکن	فرمول شیمیایی	ماده
هیدروژنی	1/85D	100	مایع	18	قطبی		H ₂ O	آب
واندروالسی	0/97D	-60	گاز	34	قطبی		H ₂ S	هیدروژن سولفید

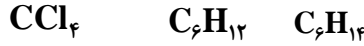
“ 1402 “
 Dr.parsafarahani
 Farahani_shirini

حالت فیزیکی‌های مهم کتاب درسی در دمای اتاق

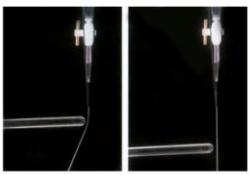
مایع‌های قطبی و بی‌رنگ: آب - استون - اتانول - کلروفرم - متانول - ۱ و ۲ - دی‌برمو اتان



مایع‌های ناقطبی و بی‌رنگ: هگزان - هگزن - کربن تتراکلرید



گازهای مهم کتاب درسی: آمونیاک - دی‌متیل اتر - پروپان - هیدروژن فلئوئورید - هیدروژن سولفید



پیوندهای هیدروژنی آب در حالات فیزیکی مختلف

توجه:

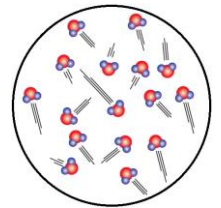
$I_2(s)$ - $Br_2(l)$ - $Cl_2(g)$ - $F_2(g)$
 جامد مایع قرمز گاز زرد گاز

بخار بنفش: گرم شده بخار قرمز گاز زرد

۲- ویژگی‌های آب: افزایش حجم هنگام انجماد - نقطه جوش بالا و غیرعادی - حل کردن اغلب مواد

۳- فقط آب در طبیعت به هر ۳ حالت فیزیکی یافت می‌شود و وجود و تبدیل این حالت‌ها به یکدیگر زندگی را در زمین امکان‌پذیر کرده.

گاز (بخار)

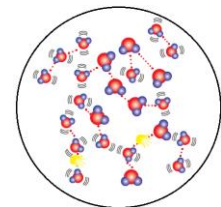


(۱) مولکول‌های جدا و دارای حرکت نامنظم و آزادانه!

(۲) گویی پیوند هیدروژنی میان مولکول‌ها وجود ندارد!

(۳) ساختار منظم ندارند.

مایع



(۱) مولکول‌ها پیوند هیدروژنی قوی دارند اما روی هم می‌لغزند و جابه‌جا می‌شوند.

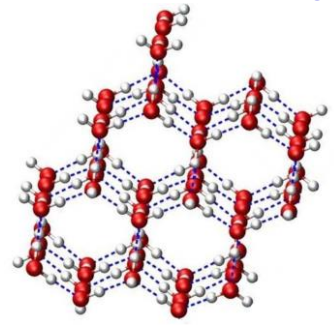
(۲) ساختار منظم ندارند.

یخ

ساختار شبکه‌ای با فضاهای **خالی منظم**: به همین علت چگالی یخ از آب کمتره!

ساختار **۳ بعدی**

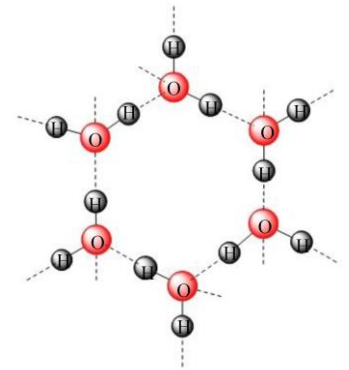
ساختار **بازو منظم**



کندوی عسل یا ۶ گوشه یا ۶ ضلعی ← دلیل زیبایی دانه‌های برف

راس‌ها: اکسیژن

ضلع‌ها: کووالانسی، H، هیدروژنی



۴ هیدروژنی با مولکول‌های دیگر

هر مولکول آب

۲ کووالانسی (اشتراکی) درون مولکول خود

۲ هیدروژنی با **۲ H** مولکول دیگر

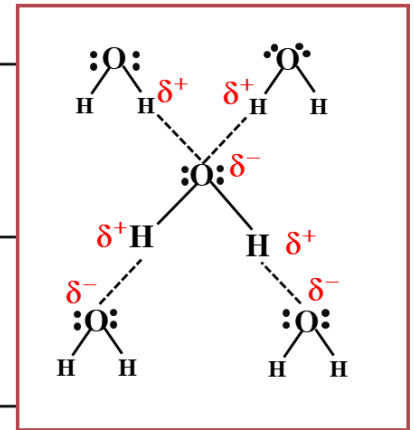
هر اتم اکسیژن

۲ کووالانسی با H مولکول خود

۱ هیدروژنی با O مولکول دیگر

هر اتم هیدروژن

۱ کووالانسی با O مولکول خود



توجه:

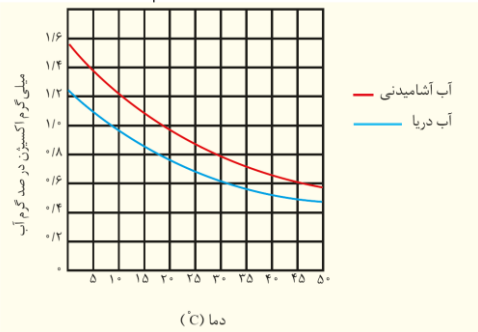
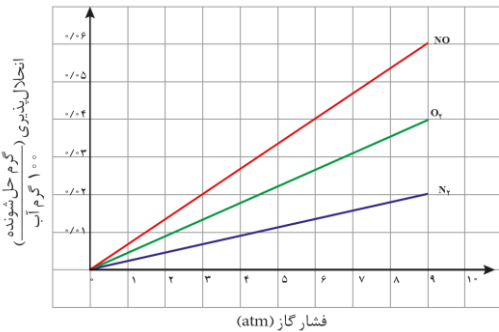
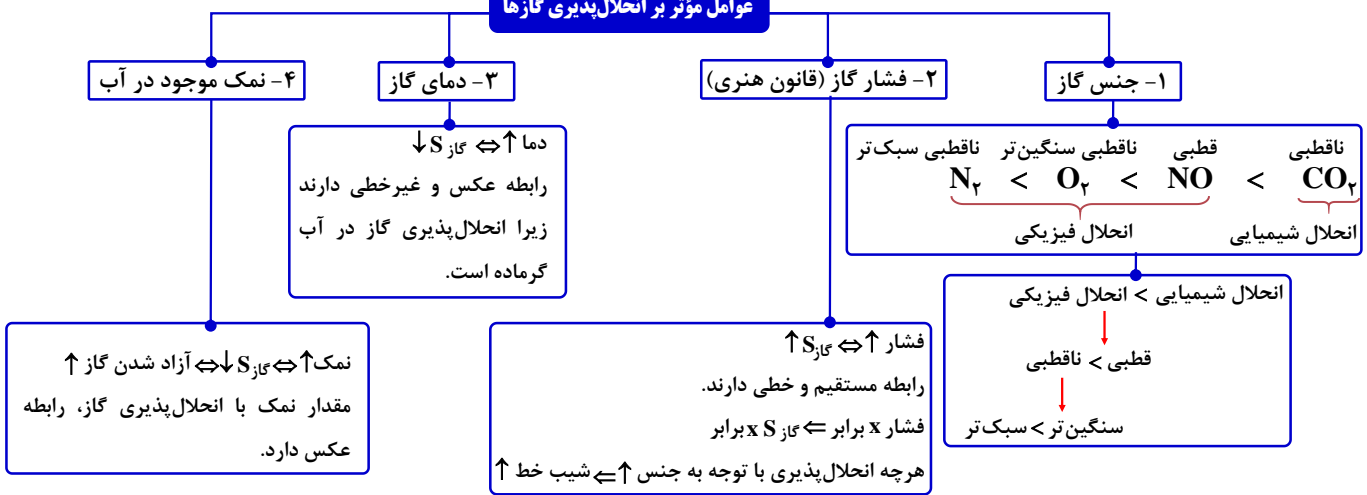
۱- قدرت برهم کنش مولکول‌ها در حالت فیزیکی مختلف: جامد < مایع < گاز

۲- هنگام انجماد آب، بر اثر افزایش حجم آب به دلیل ساختار باز یخ، دیواره سلولی کلم تخریب می‌شه!

۳- به دلیل **ساختار باز یخ**، **چگالی یخ از آب کمتر** و در جرم برابر، حجم یخ بیشتر است.

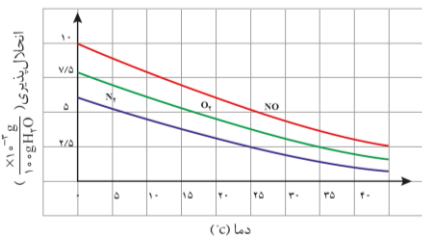


عوامل مؤثر بر انحلال پذیری گازها



نکات:

- از واکنش شیمیایی قرص جوشان با آب CO_2 تولید می شود.
- گاز CO_2 با این که **ناقطبی** است به دلیل **انحلال شیمیایی** نسبت به گاز NO که قطبی است، انحلال پذیری بیشتری در آب دارد.
- با افزایش دمای آب **حجم گاز CO_2 آزاد شده** از قرص جوشان **بیشتر** می شود زیرا دما با انحلال پذیری گاز رابطه **عکس** دارد.
- در هوای گرم O_2 محلول در آب کاهش می یابد و ماهی ها به سطح آب می آیند.
- در نمودار فشار - انحلال پذیری **شیب NO از O_2 و N_2 بیشتر** است.
- آب آشامیدنی نسبت به آب دریا O_2 **بیشتری** دارد زیرا نمک حل شده در آن **کمتر** است.
- همه جانوران از جمله ماهی ها برای زنده ماندن به اکسیژن (O_2) نیازمندند و ماهی ها با عبور دادن آب از درون آبش خود، **اکسیژن مولکولی** حل شده در آب را جذب می کنند.
- اگر چه اکسیژن به میزان **کمی** در آب حل می شود، اما همین مقدار کم در زندگی آبزیان نقش حیاتی دارد.
- کلسیم سولفات ماده ای کم محلول است و در گچ پا کاربرد دارد.



اسمز و تصفیه آب

۱- اسمز (گذرندگی): به مهاجرت خودبه خودی مولکول های یک حلال از طریق غشای نیمه تراوا، از یک محلول رقیق تر به یک محلول غلیظ تر، اسمز می گویند. (الزاماً غلظت ها یکسان نمی شه!)

۲- غشای نیمه تراوا: دیوارهای با روزه های بسیار ریزی که فقط به برخی از ذرات اجازه عبور می ده!

آبدار شدن مویز در آب

۳- مثال های اسمز

چروک شدن خیار در آب شور

۴- اسمز معکوس: به مهاجرت با اعمال نیرو و غیر خودبه خودی حلال از طریق غشای نیمه تراوا، از محلول غلیظ تر به محلول رقیق تر می گن!

۵- اشتباه نشود: اسمز معکوس به درد تصفیه آب می خوره نه اسمز ساده!

۱- تقطیر: ابتدا تبخیر و سپس میعان ← هم میکروب و هم مواد آلی فرار می مونه!

۶- تصفیه آب

۲- صافی کربن

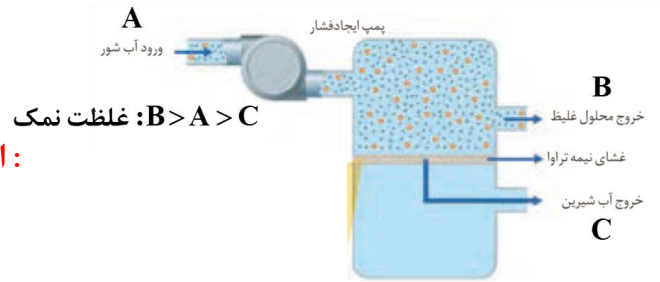
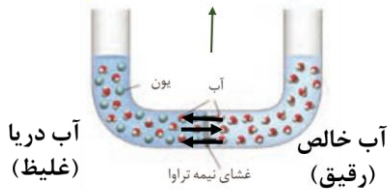
فقط میکروب می مونه!

۳- اسمز معکوس

۷- پس چون در هر ۳ روش میکروب می مونه، کلرزی الزامیه!

جریان آب دو طرفه، نگه فقط از رقیق به غلیظ

اسمز:



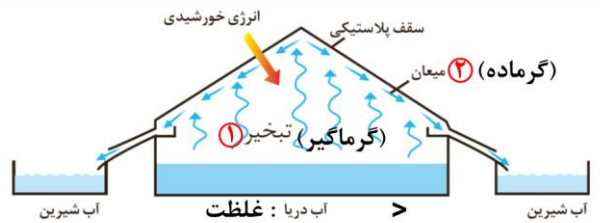
غلظت نمک: $B > A > C$

اسمز معکوس:

اسمز معکوس:



تقطیر:



توجه: آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است، زیرا هنگام تشکیل باران تقریباً همه مواد حل شده در آب از آن جدا می شود. این فرآیند **تقطیر** و فرآورده آن **آب مقطر** نام دارد.


تلاشی در مسیر معرفت



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)