



پاسخ نامه تشریحی شخصی سازی شده



شبیه ترین سوالات به زیست کنکور



ثبت نام و راه های ارتباطی

   @alplandd  ۰۹۹۱۰۲۱۹۵۰۱  www.alpland.ir

امروز

🔒 پیام‌ها و تماس‌ها سرتاسر رمزگذاری شده‌اند. هیچ شخصی خارج از گفتگو حتی خود واتساپ هم نمی‌تواند آن‌ها را بخواند یا بشنود. برای کسب اطلاعات بیشتر، اینجا را بزنید.

عرض سلام وادب واحترام خدمت همکار محترم
وبزرگوار جناب آقای قهرمان

۲۲:۲۸

✓✓ ۲۲:۲۸ سلام

✓✓ ۲۲:۲۸ بفرمایید

یکی از دبیران فرزنانگان هستم تعریف جزوات
تدریس شمارو خیلی شنیدم

۲۲:۲۹

✓✓ ۲۲:۲۹ در خدمتم



😊 | یک پیام بنویسید

ایزوتوپ (هم مکان)

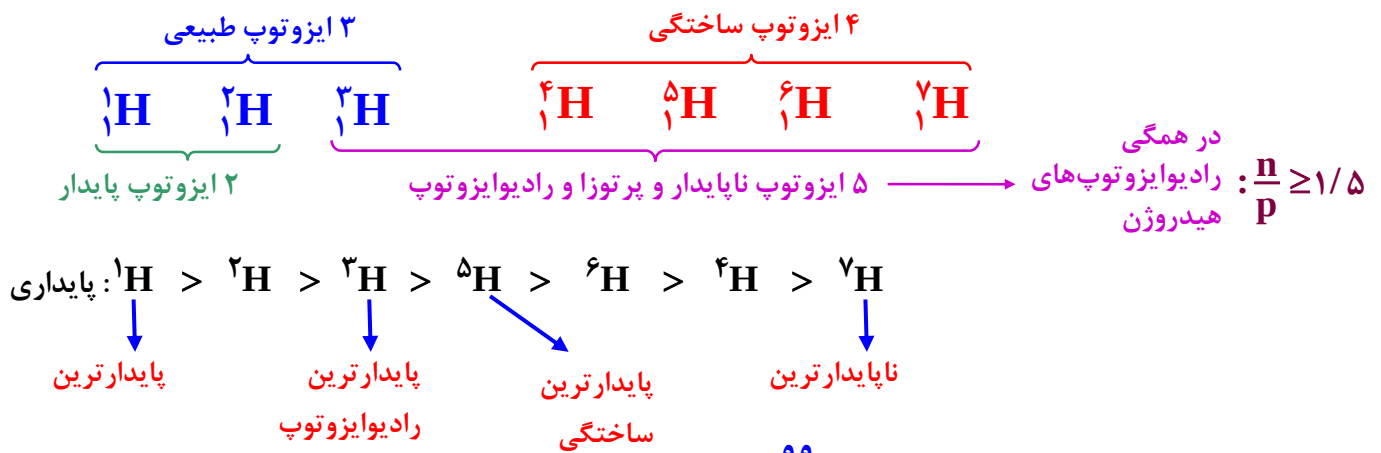
- ۱- در اغلب عناصر، اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند و دارای چند ایزوتوپ هستند.
- ۲- ایزوتوپ (هم مکان)
 - (Z) عدد اتمی یکسان $\leftarrow$ p یکسان $\leftarrow$ خواص شیمیایی یکسان
 - (A) عدد جرمی متفاوت $\leftarrow$ n متفاوت $\leftarrow$ خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت
- متفاوت در ایزوتوپ‌ها، هرچی که 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

- ۱- پایداری
 - ایزوتوپ پایدار: فراوانی در طبیعت بیشتر $\Leftrightarrow$ پایداری بیشتر (ربطی به سبکی نداره!)
 - ایزوتوپ پرتوزا و ناپایدار (رادیوایزوتوپ): نیمه عمر بیشتر $\Leftrightarrow$ پایداری بیشتر
- ۲- هسته ایزوتوپ‌های ناپایدار و پرتوزا (رادیوایزوتوپ)، ماندگار نیست و با گذشت زمان یک نیمه عمر، نصف آن متلاشی می‌شود.
- ۳- اغلب بر اثر این تلاشی
 - ذرات پرنرژی آزاد می‌کنه!
 - 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: ${}^{24}\text{Mg} > {}^{25}\text{Mg} > {}^{26}\text{Mg}$
 - لیتیم: ${}^6\text{Li} > {}^7\text{Li}$
 - کلر: ${}^{35}\text{Cl} > {}^{37}\text{Cl}$
 - هیدروژن: ${}^1\text{H} > {}^2\text{H} > {}^3\text{H}$

ایزوتوپ‌های هیدروژن

نماد ایزوتوپ	${}^1_1\text{H}$	${}^2_1\text{H}$	${}^3_1\text{H}$	${}^4_1\text{H}$	${}^5_1\text{H}$	${}^6_1\text{H}$	${}^7_1\text{H}$
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^{-23} ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

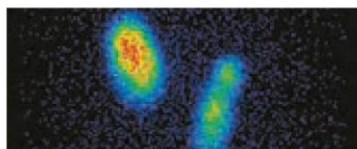


تکنسیم نخستین عنصر ساختگی بشر ${}^{99}_{43}\text{Tc}$

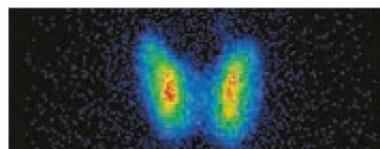
- ۱- تولید: همه ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ در جهان باید به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای در واکنش‌گاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شود و ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ نخستین عنصری بود که در واکنش‌گاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد.
- ۲- نگهداری: نیمه‌عمر آن کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای طولانی مدت نگهداری کرد، باید بلافاصله مصرف شود.
- ۳- کاربرد: تصویربرداری از غده‌ی پروانه‌ای شکل تیروئید
- ۴- عملکرد: به دلیل اندازه مشابه یون یدید (I^-) با یون حاوی تکنسیم (TcO_4^-)، تیروئید هر دوی 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.



(۱)



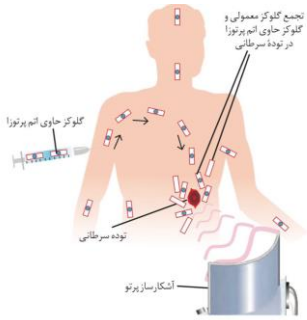
بیمار



سالم

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 می‌رود.
 - ۳- فراوانی ^{235}U در مخلوط طبیعی کمتر از ۰/۷ درصد است و برای تولید سوخت هسته‌ای، باید مقدار آن در مخلوط ایزوتوپ‌ها افزایش یابد، یعنی غنی‌سازی ایزوتوپی شود.
- ۱- اورانیوم
- ۲- رادیوایزوتوپ‌های ایران
 - فسفر
 - تکنسیم
 - اورانیوم (غنی‌سازی)
 - ۳- در توده سرطانی تجمع بیش از حد گلوکز داریم
 - هم گلوکز معمولی
 - هم گلوکز نشان‌دار (دارای اتم پرتوزا)
 - ۴- پسماند راکتور اتمی هنوز پرتوزا و خطرناک است، از این رو دفع آن‌ها، چالش صنایع هسته‌ای است.
 - ۵- کیمیاگری (تبدیل عناصر دیگر به طلا) امروزه امکان‌پذیر است ولی صرفه اقتصادی ندارد.
 - ۶- دود سیگار و قلیان، مقدار قابل توجهی مواد پرتوزا دارد.



جدول تناوبی

- ~~عدد جرمی (A)~~
- ۱- عنصر در جدول براساس عدد اتمی (Z) یا تعداد پروتون‌ها یا تعداد e های اتم خود در ۷ دوره و ۱۸ گروه چیده شده‌اند.
 - 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 گروه‌ها، آرایش لایه ظرفیت یکسان است.
 - ۶- در اغلب گروه‌ها، 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.

عدد اتمی
Z

جرم اتمی میانگین
 A_r

نام

۱

۲

۳

۴

۵

۶

۷

۸

۹

۱۰

۱۱

۱۲

۱۳

۱۴

۱۵

۱۶

۱۷

۱۸

۱۹

۲۰

۲۱

۲۲

۲۳

۲۴

۲۵

۲۶

۲۷

۲۸

۲۹

۳۰

۳۱

۳۲

۳۳

۳۴

۳۵

۳۶

۳۷

۳۸

۳۹

۴۰

۴۱

۴۲

۴۳

۴۴

۴۵

۴۶

۴۷

۴۸

۴۹

۵۰

۵۱

۵۲

۵۳

۵۴

۵۵

۵۶

۵۷

۵۸

۵۹

۶۰

۶۱

۶۲

۶۳

۶۴

۶۵

۶۶

۶۷

۶۸

۶۹

۷۰

۷۱

۷۲

۷۳

۷۴

۷۵

۷۶

۷۷

۷۸

۷۹

۸۰

۸۱

۸۲

۸۳

۸۴

۸۵

۸۶

۸۷

۸۸

۸۹

۹۰

۹۱

۹۲

۹۳

۹۴

۹۵

۹۶

۹۷

۹۸

۹۹

۱۰۰

۱۰۱

۱۰۲

۱۰۳

۱۰۴

۱۰۵

۱۰۶

۱۰۷

۱۰۸

۱۰۹

۱۱۰

۱۱۱

۱۱۲

۱۱۳

۱۱۴

۱۱۵

۱۱۶

۱۱۷

۱۱۸

۱۱۹

۱۲۰

۱۲۱

۱۲۲

۱۲۳

۱۲۴

۱۲۵

۱۲۶

۱۲۷

۱۲۸

۱۲۹

۱۳۰

۱۳۱

۱۳۲

۱۳۳

۱۳۴

۱۳۵

۱۳۶

۱۳۷

۱۳۸

۱۳۹

۱۴۰

۱۴۱

۱۴۲

۱۴۳

۱۴۴

۱۴۵

۱۴۶

۱۴۷

۱۴۸

۱۴۹

۱۵۰

۱۵۱

۱۵۲

۱۵۳

۱۵۴

۱۵۵

۱۵۶

۱۵۷

۱۵۸

۱۵۹

۱۶۰

۱۶۱

۱۶۲

۱۶۳

۱۶۴

۱۶۵

۱۶۶

۱۶۷

۱۶۸

۱۶۹

۱۷۰

۱۷۱

۱۷۲

۱۷۳

۱۷۴

۱۷۵

۱۷۶

۱۷۷

۱۷۸

۱۷۹

۱۸۰

۱۸۱

۱۸۲

۱۸۳

۱۸۴

۱۸۵

۱۸۶

۱۸۷

۱۸۸

۱۸۹

۱۹۰

۱۹۱

۱۹۲

۱۹۳

۱۹۴

۱۹۵

۱۹۶

۱۹۷

۱۹۸

۱۹۹

۲۰۰

۲۰۱

۲۰۲

۲۰۳

۲۰۴

۲۰۵

۲۰۶

۲۰۷

۲۰۸

۲۰۹

۲۱۰

۲۱۱

۲۱۲

۲۱۳

۲۱۴

۲۱۵

۲۱۶

۲۱۷

۲۱۸

۲۱۹

۲۲۰

۲۲۱

۲۲۲

۲۲۳

۲۲۴

۲۲۵

۲۲۶

۲۲۷

۲۲۸

۲۲۹

۲۳۰

۲۳۱

۲۳۲

۲۳۳

۲۳۴

۲۳۵

۲۳۶

۲۳۷

۲۳۸

۲۳۹

۲۴۰

۲۴۱

۲۴۲

۲۴۳

۲۴۴

۲۴۵

۲۴۶

۲۴۷

۲۴۸

۲۴۹

۲۵۰

۲۵۱

۲۵۲

۲۵۳

۲۵۴

۲۵۵

۲۵۶

۲۵۷

۲۵۸

۲۵۹

۲۶۰

۲۶۱

۲۶۲

۲۶۳

۲۶۴

۲۶۵

۲۶۶

۲۶۷

۲۶۸

۲۶۹

۲۷۰

۲۷۱

۲۷۲

۲۷۳

۲۷۴

۲۷۵

۲۷۶

۲۷۷

۲۷۸

۲۷۹

۲۸۰

۲۸۱

۲۸۲

۲۸۳

۲۸۴

۲۸۵

۲۸۶

۲۸۷

۲۸۸

۲۸۹

۲۹۰

۲۹۱

۲۹۲

۲۹۳

۲۹۴

۲۹۵

۲۹۶

۲۹۷

۲۹۸

۲۹۹

۳۰۰

۳۰۱

۳۰۲

۳۰۳

۳۰۴

۳۰۵

۳۰۶

۳۰۷

۳۰۸

۳۰۹

۳۱۰

۳۱۱

۳۱۲

۳۱۳

۳۱۴

۳۱۵

۳۱۶

۳۱۷

۳۱۸

۳۱۹

۳۲۰

۳۲۱

۳۲۲

۳۲۳

۳۲۴

۳۲۵

۳۲۶

۳۲۷

۳۲۸

۳۲۹

۳۳۰

۳۳۱

۳۳۲

۳۳۳

۳۳۴

۳۳۵

۳۳۶

۳۳۷

۳۳۸

۳۳۹

۳۴۰

۳۴۱

۳۴۲

۳۴۳

۳۴۴

۳۴۵

۳۴۶

۳۴۷

۳۴۸

۳۴۹

۳۵۰

۳۵۱

۳۵۲

۳۵۳

۳۵۴

۳۵۵

۳۵۶

۳۵۷

۳۵۸

۳۵۹

۳۶۰

۳۶۱

۳۶۲

۳۶۳

۳۶۴

۳۶۵

۳۶۶

۳۶۷

۳۶۸

۳۶۹

۳۷۰

۳۷۱

۳۷۲

۳۷۳

۳۷۴

۳۷۵

۳۷۶

۳۷۷

۳۷۸

۳۷۹

۳۸۰

۳۸۱

۳۸۲

۳۸۳

۳۸۴

۳۸۵

۳۸۶

۳۸۷

۳۸۸

۳۸۹

۳۹۰

۳۹۱

۳۹۲

۳۹۳

۳۹۴

۳۹۵

۳۹۶

۳۹۷

۳۹۸

۳۹۹

۴۰۰

۴۰۱

۴۰۲

۴۰۳

۴۰۴

۴۰۵

۴۰۶

۴۰۷

۴۰۸

۴۰۹

۴۱۰

۴۱۱

۴۱۲

۴۱۳

۴۱۴

۴۱۵

۴۱۶

۴۱۷

۴۱۸

۴۱۹

۴۲۰

۴۲۱

۴۲۲

۴۲۳

۴۲۴

۴۲۵

۴۲۶

۴۲۷

۴۲۸

۴۲۹

۴۳۰

۴۳۱

۴۳۲

۴۳۳

۴۳۴

۴۳۵

۴۳۶

۴۳۷

۴۳۸

۴۳۹

۴۴۰

۴۴۱

۴۴۲

۴۴۳

۴۴۴

۴۴۵

۴۴۶

۴۴۷

۴۴۸

۴۴۹

۴۵۰

۴۵۱

۴۵۲

۴۵۳

۴۵۴

۴۵۵

۴۵۶

۴۵۷

۴۵۸

۴۵۹

۴۶۰

۴۶۱

۴۶۲

۴۶۳

۴۶۴

۴۶۵

۴۶۶

۴۶۷

۴۶۸

۴۶۹

۴۷۰

۴۷۱

۴۷۲

۴۷۳

۴۷۴

۴۷۵

۴۷۶

۴۷۷

۴۷۸

۴۷۹

۴۸۰

۴۸۱

۴۸۲

۴۸۳

۴۸۴

۴۸۵

۴۸۶

۴۸۷

۴۸۸

۴۸۹

۴۹۰

۴۹۱

۴۹۲

۴۹۳

۴۹۴

۴۹۵

۴۹۶

۴۹۷

۴۹۸

۴۹۹

۵۰۰

۵۰۱

۵۰۲

۵۰۳

۵۰۴

۵۰۵

۵۰۶

۵۰۷

۵۰۸

۵۰۹

۵۱۰

۵۱۱

۵۱۲

۵۱۳

۵۱۴

۵۱۵

۵۱۶

۵۱۷

۵۱۸

۵۱۹

۵۲۰

۵۲۱

۵۲۲

۵۲۳

۵۲۴

۵۲۵

۵۲۶

۵۲۷

۵۲۸

۵۲۹

۵۳۰

۵۳۱

۵۳۲

۵۳۳

۵۳۴

۵۳۵

۵۳۶

۵۳۷

۵۳۸

۵۳۹

۵۴۰

۵۴۱

۵۴۲

۵۴۳

۵۴۴

۵۴۵

۵۴۶

۵۴۷

۵۴۸

۵۴۹

۵۵۰

۵۵۱

۵۵۲

۵۵۳

۵۵۴

۵۵۵

۵۵۶

۵۵۷

۵۵۸

۵۵۹

۵۶۰

۵۶۱

۵۶۲

۵۶۳

۵۶۴

۵۶۵

۵۶۶

۵۶۷

۵۶۸

۵۶۹

۵۷۰

۵۷۱

۵۷۲

۵۷۳

۵۷۴

۵۷۵

۵۷۶

۵۷۷

۵۷۸

۵۷۹

۵۸۰

۵۸۱

۵۸۲

۵۸۳

۵۸۴

۵۸۵

۵۸۶

۵۸۷

۵۸۸

۵۸۹

۵۹۰

۵۹۱

۵۹۲

۵۹۳

۵۹۴

۵۹۵

۵۹۶

۵۹۷

۵۹۸

۵۹۹

۶۰۰

۶۰۱

۶۰۲

۶۰۳

۶۰۴

۶۰۵

۶۰۶

۶۰۷

۶۰۸

۶۰۹

۶۱۰

۶۱۱

۶۱۲

۶۱۳

۶۱۴

۶۱۵

۶۱۶

۶۱۷

۶۱۸

۶۱۹

۶۲۰

۶۲۱

۶۲۲

۶۲۳

۶۲۴

۶۲۵

۶۲۶

۶۲۷

۶۲۸

۶۲۹

۶۳۰

۶۳۱

۶۳۲

۶۳۳

۶۳۴

۶۳۵

۶۳۶

۶۳۷

۶۳۸

۶۳۹

۶۴۰

۶۴۱

۶۴۲

۶۴۳

۶۴۴

۶۴۵

۶۴۶

۶۴۷

۶۴۸

۶۴۹

۶۵۰

۶۵۱

۶۵۲

۶۵۳

۶۵۴

۶۵۵

۶۵۶

۶۵۷

۶۵۸

۶۵۹

۶۶۰

۶۶۱

۶۶۲

۶۶۳

۶۶۴

۶۶۵

۶۶۶

۶۶۷

۶۶۸

۶۶۹

۶۷۰

۶۷۱

۶۷۲

۶۷۳

۶۷۴

۶۷۵

۶۷۶

۶۷۷

۶۷۸

۶۷۹

۶۸۰

۶۸۱

۶۸۲

۶۸۳

۶۸۴

۶۸۵

۶۸۶

۶۸۷

۶۸۸

۶۸۹

۶۹۰

۶۹۱

۶۹۲

۶۹۳

۶۹۴

۶۹۵

۶۹۶

۶۹۷

۶۹۸

۶۹۹

۷۰۰

۷۰۱

۷۰۲

۷۰۳

۷۰۴

۷۰۵

۷۰۶

۷۰۷

۷۰۸

۷۰۹

۷۱۰

۷۱۱

۷۱۲

۷۱۳

۷۱۴

۷۱۵

۷۱۶

۷۱۷

۷۱۸

۷۱۹

۷۲۰

۷۲۱

۷۲۲

۷۲۳

۷۲۴

۷۲۵

۷۲۶

۷۲۷

۷۲۸

۷۲۹

۷۳۰

۷۳۱

۷۳۲

۷۳۳

۷۳۴

۷۳۵

۷۳۶

۷۳۷

۷۳۸

۷۳۹

۷۴۰

۷۴۱

۷۴۲

۷۴۳

۷۴۴

۷۴۵

۷۴۶

۷۴۷

۷۴۸

۷۴۹

۷۵۰

۷۵۱

۷۵۲

۷۵۳

۷۵۴

۷۵۵

۷۵۶

۷۵۷

۷۵۸

۷۵۹

۷۶۰

۷۶۱

۷۶۲

۷۶۳

۷۶۴

۷۶۵

۷۶۶

۷۶۷

۷۶۸

۷۶۹

۷۷۰

۷۷۱

۷۷۲

۷۷۳

۷۷۴

۷۷۵

۷۷۶

۷۷۷

۷۷۸

۷۷۹

۷۸۰

۷۸۱

۷۸۲

۷۸۳

۷۸۴

۷۸۵

۷۸۶

۷۸۷

۷۸۸

۷۸۹

۷۹۰

۷۹۱

۷۹۲

۷۹۳

۷۹۴

۷۹۵

۷۹۶

۷۹۷

۷۹۸

۷۹۹

۸۰۰

۸۰۱

۸۰۲

۸۰۳

۸۰۴

۸۰۵

۸۰۶

۸۰۷

۸۰۸

۸۰۹

۸۱۰

۸۱۱

۸۱۲

۸۱۳

۸۱۴

۸۱۵

۸۱۶

۸۱۷

۸۱۸

۸۱۹

۸۲۰

۸۲۱

۸۲۲

۸۲۳

۸۲۴

۸۲۵

۸۲۶

۸۲۷

۸۲۸

۸۲۹

۸۳۰

۸۳۱

۸۳۲

۸۳۳

۸۳۴

۸۳۵

۸۳۶

۸۳۷

۸۳۸

۸۳۹

۸۴۰

۸۴۱

۸۴۲

۸۴۳

۸۴۴

۸۴۵

۸۴۶

۸۴۷

۸۴۸

۸۴۹

۸۵۰

۸۵۱

۸۵۲

۸۵۳

۸۵۴

۸۵۵

۸۵۶

۸۵۷

۸۵۸

۸۵۹

۸۶۰

۸۶۱

۸۶۲

۸۶۳

۸۶۴

۸۶۵

۸۶۶

۸۶۷

۸۶۸

۸۶۹

۸۷۰

۸۷۱

۸۷۲

۸۷۳

۸۷۴

۸۷۵

۸۷۶

۸۷۷

۸۷۸

۸۷۹

۸۸۰

۸۸۱

۸۸۲

۸۸۳

۸۸۴

۸۸۵

۸۸۶

۸۸۷

۸۸۸

۸۸۹

۸۹۰

۸۹۱

۸۹۲

۸۹۳

۸۹۴

۸۹۵

۸۹۶

۸۹۷

۸۹۸

۸۹۹

۹۰۰

۹۰۱

۹۰۲

۹۰۳

۹۰۴

۹۰۵

۹۰۶

۹۰۷

۹۰۸

۹۰۹

۹۱۰

۹۱۱

۹۱۲

۹۱۳

۹۱۴

۹۱۵

۹۱۶

۹۱۷

۹۱۸

۹۱۹

۹۲۰

۹۲۱

۹۲۲

۹۲۳

۹۲۴

۹۲۵

۹۲۶

۹۲۷

۹۲۸

۹۲۹

۹۳۰

۹۳۱

۹۳۲

۹۳۳

۹۳۴

۹۳۵

۹۳۶

۹۳۷

۹۳۸

۹۳۹

۹۴۰

۹۴۱

۹۴۲

۹۴۳

۹۴۴

۹۴۵

۹۴۶

۹۴۷

۹۴۸

۹۴۹

۹۵۰

۹۵۱

۹۵۲

۹۵۳

۹۵۴

۹۵۵

۹۵۶

۹۵۷

۹۵۸

۹۵۹

۹۶۰

۹۶۱

۹۶۲

۹۶۳

۹۶۴

۹۶۵

۹۶۶

۹۶۷

۹۶۸

۹۶۹

۹۷۰

۹۷۱

۹۷۲

۹۷۳

۹۷۴

۹۷۵

۹۷۶

۹۷۷

۹۷۸

۹۷۹

۹۸۰

۹۸۱

۹۸۲

۹۸۳

۹۸۴

۹۸۵

۹۸۶

۹۸۷

۹۸۸

۹۸۹

۹۹۰

۹۹۱

۹۹۲

۹۹۳

۹۹۴

۹۹۵

۹۹۶

۹۹۷

۹۹۸

۹۹۹

۱۰۰۰

۱۰۰۱

۱۰۰۲

۱۰۰۳

۱۰۰۴

۱۰۰۵

۱۰۰۶

۱۰۰۷

۱۰۰۸

۱۰۰۹

۱۰۱۰

۱۰۱۱

۱۰۱۲

۱۰۱۳

۱۰۱۴

۱۰۱۵

۱۰۱۶

۱۰۱۷

۱۰۱۸

۱۰۱۹

۱۰۲۰

۱۰۲۱

۱۰۲۲

۱۰۲۳

۱۰۲۴

۱۰۲۵

۱۰۲

۹۹

۴۳

Tc

جرم اتمی میانگین
برای آن گزارش نشده است!

شمار نوترون‌ها، عدد جرمی،
شمار ایزوتوپ‌ها مشخص
نمی‌شود.

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**ی اتمها و همچنین جرم **تمام** ذرات زیراتمی را اندازه گیری می کنند.

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

۵-
$$\begin{matrix} n & > & \bar{M}_H & > & P & > & 1 \text{ amu} & >>> & e^- \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & & & \\ 1/0087 \text{ amu} & & 1/008 \text{ amu} & & 1/0073 \text{ amu} & & & & 0/0005 \text{ amu} \\ & & & & & & & & \text{ناچیز} \end{matrix}$$

در حدود ۱ 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 → ${}^A_Z \text{E}$

۲- ${}_1^1\text{p}$, ${}_1^0\text{n}$ → ذره زیر اتمی جرم نسبی بار نسبی
تعیین کننده نوع عنصر

الگوریتم زیبای حل سوالات ذرات زیر اتمی

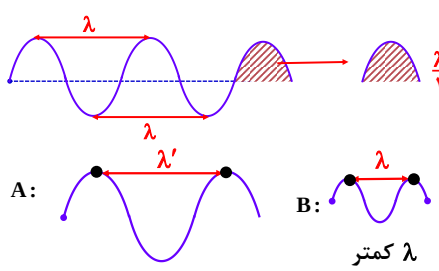
۱- در همه گونه ها به جز ${}^1_1\text{H}$ ، چه اتم، چه آنیون، چه کاتیون $\leftarrow n \geq p$: اختلاف $n-p$ و p

کاتیون: $n-e$ حل کن!

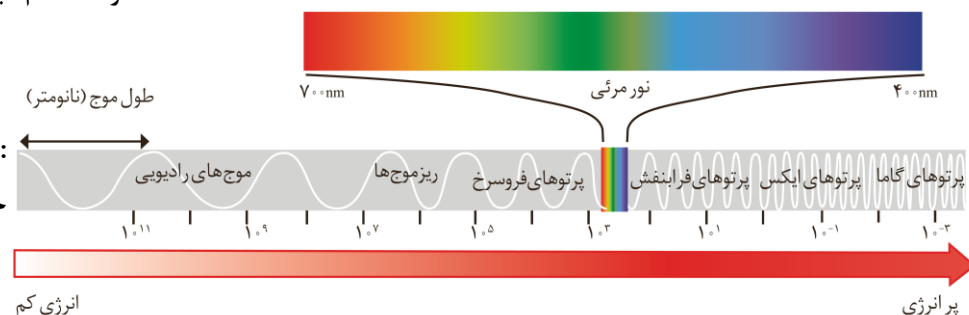
آنیون: $n ? e$ حل کن!

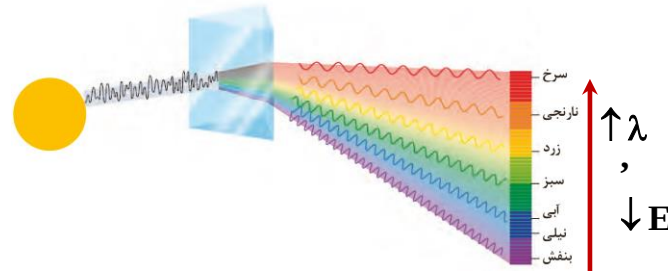
۲- اگر از **اختلاف n و e** حرف زد
شاه کلید: برای حل همه سوالات: اگر از الکترون حرف زد، همون اول به پروتون تبدیل کن!

نور چیست و به چه دردی می‌خوره!

- 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.
 

↑ موج E
↑ دما موج
↓ λ انحراف هنگام عبور از منشور

A: λ'
B: λ
 λ کمتر
E بیشتر
دما موج بیشتر
انحراف هنگام عبور از منشور بیشتر
- ۴- در شیمی همه چیز با طول موج را بطة **عکس** داره! λ ↓
- ۵-
 

طول موج (نانومتر)
پرتوهای گاما
پرتوهای ایکس
پرتوهای فرابنفش
نور مرئی
پرتوهای فروسرخ
ریزموج‌ها
موج‌های رادیویی
انرژی کم
پرتوهای الکترومغناطیس:
خورشید
پرتوهای گاما
پرتوهای ایکس
پرتوهای فرابنفش
نور مرئی
پرتوهای فروسرخ
ریزموج‌ها
موج‌های رادیویی
انرژی کم
پرتوهای الکترومغناطیس:
خورشید
- ۶- چشم ما فقط گستره **محدود** مری یعنی ۴۰۰ تا ۷۰۰ 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.
 

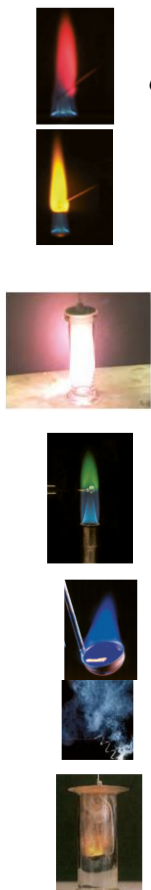
↑ λ
↓ E
سرخ
نارنجی
زرد
سبز
آبی
نیلی
بنفش

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.

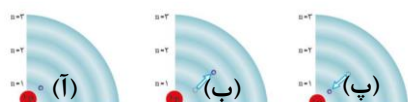
رنگ شعله‌ها

- (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

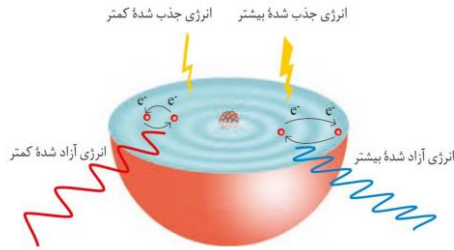
- (۱) الکترون انرژی را به صورت پیمانه‌ای یا بسته‌های معین جذب یا نشر می‌کند و هر مقداری از انرژی را جذب یا نشر نمی‌کند. به عبارتی دیگر انرژی الکترون کمیتی **گسسته** یا **کوانتومی** است.
- (۲) انرژی **همانند** ماده در نگاه **ماکروسکوپی**، **پیوسته**؛ اما در نگاه **میکروسکوپی**، **گسسته** یا **کوانتومی** است.
- (۳) 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 بدهیم، 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.

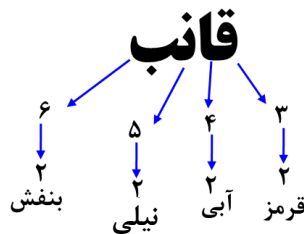
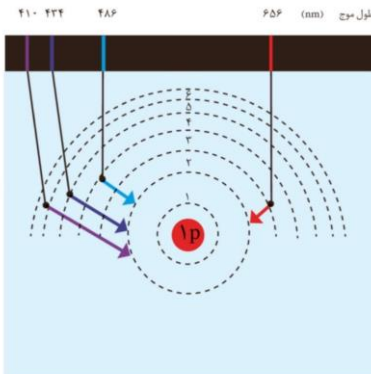
(۴) هرچه مقدار انرژی **معین جذب شده بیشتر باشد**، الکترون‌ها به لایه‌های **بالتری** انتقال می‌یابند و هنگام **بازگشت** از آن لایه بالاتر به همان لایه قبلی، نوری با **انرژی بیشتر و طول موج کوتاه‌تری** گسیل می‌کند؛ زیرا الکترون همان انرژی‌ای را از دست می‌دهد که جذب کرده بود.



(۵) پس هرچه **اختلاف انرژی لایه‌ها** $\uparrow \Leftrightarrow$ **انرژی جذب شده یا آزاد شده** $\uparrow \Leftrightarrow$ **طول 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
 انرژی الکترون افزایش می‌یابد
 ولی اختلاف انرژی لایه‌های متوالی کاهش می‌یابد.

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



(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.

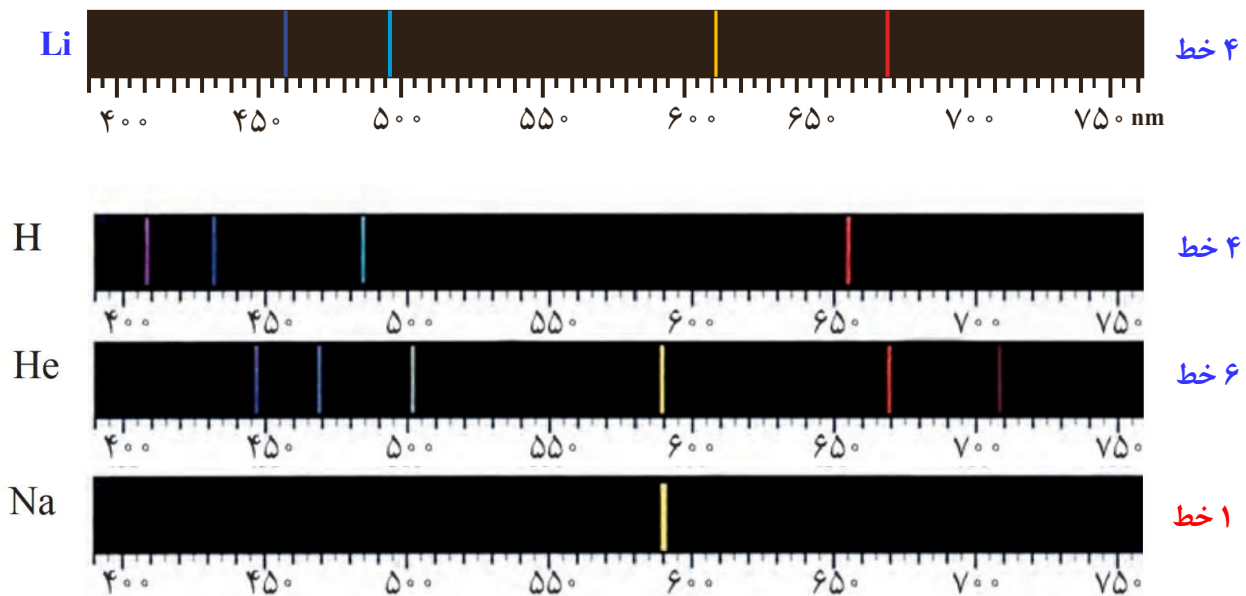
(۱۱) چون **ایزوتوپ‌ها** عدد اتمی یکسانی دارند، **طیف نشری خطی** آن‌ها **کاملاً یکسان** است.

(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.

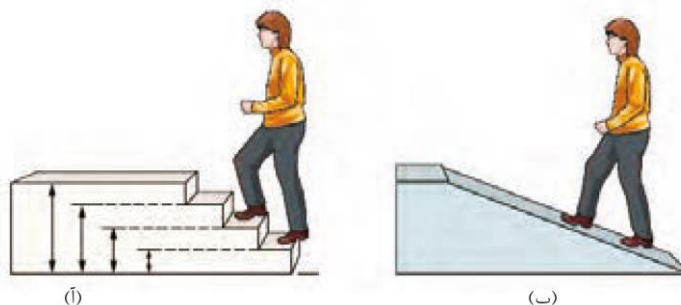
(۱۳) طبق ساختار لایه‌ای، **هسته** در فضایی بسیار **کوچک** و در **مرکز** آن جای دارد و الکترون‌ها در فضایی **بسیار بزرگ‌تر**، در لایه‌های پیرامون هسته توزیع می‌شوند.

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 بور گفت که با بررسی تعداد و جایگاه آن، می‌توان ساختار اتم هیدروژن رو توضیح داد.
- ۷- بور طیف 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 می‌گه. مثال: $n=5 \leftarrow$ لایه پنجم
- (l) عدد کوانتومی فرعی: نوع زیرلایه رو به ما می‌گه. مثال: $l=0 \leftarrow$ زیرلایه s

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

پنجمین نوع زیرلایه اتم

- (۳) نماد هر زیرلایه معین با دو عدد کوانتومی مشخص می‌شود و هر زیرلایه با نماد nl مشخص می‌شود.

- (۴) دنباله حداکثر گنجایش الکترون در زیرلایه: $4l+2$

- (۵) لایه n ام
 - دارای n زیرلایه
 - حداکثر $2n^2$ الکترون دارد.
 - عدد کوانتومی فرعی در آن بین ۰ تا $n-1$ است: $0 \leq l \leq n-1$

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

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

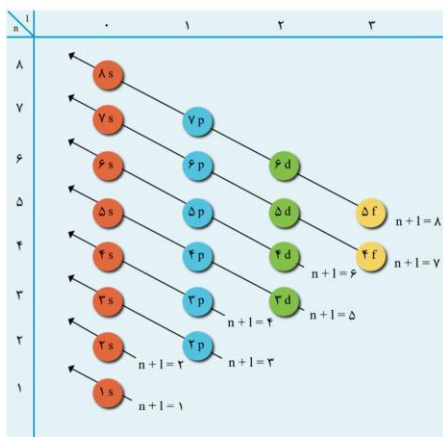
سطح انرژی زیرلایه‌ها قبل از پر شدن

- (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 زیرلایه‌ها می‌گه که ترتیب پر شدن چه جوریه، اول زیرلایه‌های پر می‌شن که انرژی کمتر و پایداری بیشتری دارن.

- (۴) انرژی هیچ ۲ زیرلایه‌ای یکسان نیست، نه افقی، نه مایل!



$$\text{مثال: } 7s > 6d$$

$$n+l: \quad 8 \quad \quad 7$$

$$\text{مثال: } 7p > 6d$$

$$n+l: \quad 8 \quad \quad 8$$

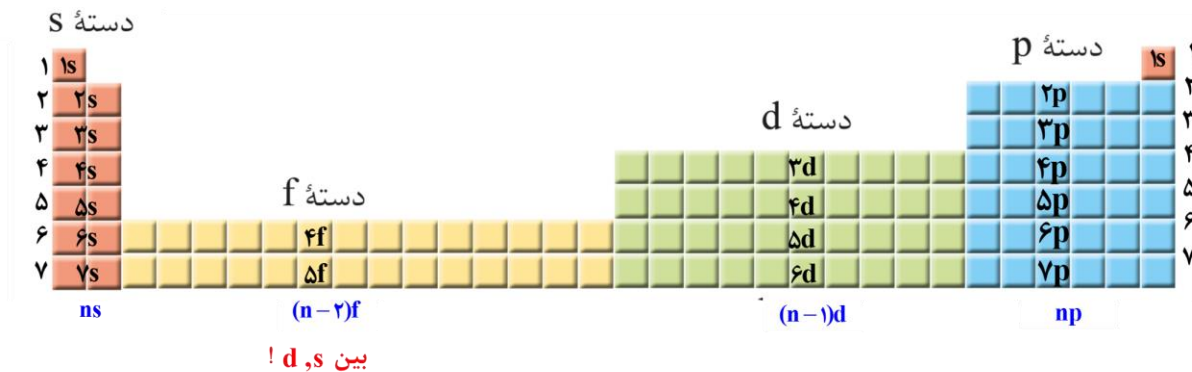
قاعده آفا: واژه آلمانی به معنای ساختن یا افزایش گام به گام

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)



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

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

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

۲- عناصر گروه ۱ و ۲، H و He

۱- عناصر اصلی

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

۲- عناصر گروه ۱۳ تا ۱۸ به جز He

۱- از دوره چهارم شروع می‌شن، از Sc_{۲۱}، در واقع که ۳d در حال پر شدن!

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

۳- عناصر گروه ۳ تا ۱۲ هستند.

۳- عناصر دسته f: { دوره ششم، ۴f در حال پر شدن، ۱۴ عنصر
دوره هفتم، ۵f در حال پر شدن، ۱۴ عنصر }
۲۸ عنصر: f

$d > p > f > s$

۴- مقایسه کلی
۴۰ ۳۶ ۲۸ ۱۴

نارسایی آفبا

(۱) قاعده آفبا آرایش اغلب عناصر به درستی پیش‌بینی می‌کند، اما برخی اتم‌ها مانند ${}_{24}\text{Cr}$ و ${}_{29}\text{Cu}$ 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 ${}_{24}\text{Cr}$ نخستین عنصر و ${}_{29}\text{Cu}$ دومین عنصری هستند که آفبا گند زده!

لایه ظرفیت

عناصر اصلی (s و p): لایه آخر = لایه ظرفیت

رفتار شیمیایی اتم را تعیین می‌کند و برای تعیین آن

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!

He: لایه ظرفیت دوتایی و جفت $\leftarrow$ واکنش ناپذیر

۱- گازهای نجیب در طبیعت تک‌اتمی‌اند

از این رو پایدارند.

سایر گازهای نجیب: لایه ظرفیت ۸ تایی $\leftarrow$ واکنش‌پذیری ناچیز

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

۱	H·	۲		۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	He:
	Li·	Be·		·B·	·C·	·N·	·O·	·F·	·Ne:
	Na·	Mg·		·Al·	·Si·	·P·	·S·	·Cl·	·Ar:

نام گذاری یونها

- ۱) به آنیون‌های تک‌اتمی پاسخوند (ید) اضافه می‌کنیم.
- ۱- فقط یک نوع کاتیون دارد: نماد رومی ممنوع!
- ۲) کاتیون تک‌اتمی
- ۲- بیش از یک نوع کاتیون دارد: نماد رومی الزامی
- ۳) یون‌های چند اتمی:

رسیدن به آرایش گاز نجیب در یون‌های پایدار کتاب درسی:

● ۱- همه آبیون ها: به آرایش گاز نجیب هم دوره خود می رسند.

- اغلب آن‌ها با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند به جز ${}^4\text{Be}$ دقت کنید ${}^3\text{Li}^+$ به آرایش گاز نجیب هلیوم دو تایی می‌رسد و ۸ تایی نمی‌شود.
- فقط ${}^{13}\text{Al}^{3+}$ با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب قبل خود یعنی ${}^{10}\text{Ne}$ می‌رسد.
- ${}^{82}\text{Pb}^{2+}$ و ${}^{50}\text{Sn}^{2+}$ به آرایش گاز نجیب قبل خود نمی‌رسند.
- اغلب آن‌ها با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب قبل خود نمی‌رسند.
- به جز ${}^{21}\text{Sc}^{3+}$ که به آرایش ${}^{18}\text{Ar}$ می‌رسد.

—

- ۱) NO_3^- نیترات
۲) CO_3^{2-} کربنات
۳) SO_4^{2-} سولفات
۴) PO_4^{3-} فسفات
۵) SiO_4^{4-} سیلیکات
۶) CN^- سیانید
۷) NH_4^+ آمونیوم
۸) HCO_3^- هیدروژن کربنات

[illegible]

11

- فرمات یا متانات : HCOO^- ۹)
استات یا اتانات : CH_3COO^- ۱۰)

۱		۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳
۲	فلوئورید	${}^9\text{F}^{1-}$	اکسید	${}^8\text{O}^{2-}$	نیتريد	${}^7\text{N}^{3-}$
۳	کلريد	${}^{17}\text{Cl}^{1-}$	سولفيد	${}^{16}\text{S}^{2-}$	فسفيد	${}^{15}\text{P}^{3-}$
۴	برميد	${}^{35}\text{Br}^{1-}$	${}^{34}\text{Se}^{2-}$	${}^{33}\text{As}^{3-}$		${}^{31}\text{Ga}^{3+}$
۵	يديد	${}^{51}\text{I}^{1-}$			${}^{50}\text{Sn}^{2+}$	
۶					${}^{81}\text{Pb}^{2+}$	
۷						

تشخیص نوع ماده

- A -** اگر Si ، SiC ، SiO_2 ، C الماس، C گرافیت، C گرافن بود جامد کووالانسی است.
- B -** اگر
 - فلز گروه ۱
 - فلز گروه ۲ (به جز Be)
 - آلومینیوم و گالیوم را داشت، جامد یونی است.
 - آمونیم
 - واسطه (به جز TiO_2 ، TiCl_4)
 - Pb^{2+} ، Sn^{2+}
- توجه:** Be و B هیچ گاه ترکیب یونی ندارند.
- C -** اگر فلز تنها بود جامد فلزی است. مانند Fe ، Cu
- D -** اگر موارد بالا نبود، ترکیب مولکولی است.

نام گذاری

- (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 کاتیون های دارای چند نوع بار رو پیدا کنی، اول بگو از کجا آمده ای!
- اگر دیدی ساده شده، به آنیون نگاه کن، چون آنیون ها فقط یک نوع بار دارن!

(۴) نام گذاری
ترکیب یونی

کاتیون آلومینیوم Al^{3+} / کاتیون اسکاندیوم Sc^{3+} : مثال

آهن (III) : Fe^{3+} آهن (II) : Fe^{2+} : مثال

نام گذاری ترکیبات مولکولی

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

برای اتم مرکزی مونو ممنوع است.

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

- ۱- کربونیل + اتم دوم + ید
 - ۲- ترکیبات ۳ تایی با کربونیل (CO)
- پیشوند ممنوع است: مثال SCO : کربونیل سولفید
- COCl_2 : کربونیل کلرید

۱ عنصر دسته S

● ۱- در پنج دوره اول، ۷ عنصر اصلی در دما و فشار اتاق به شکل مولکول دو اتمی اند.

۶ عنصر دسته p

● ۲- گازهای نجیب (گروه ۱۸) مولکول‌های تک‌اتمی‌اند.

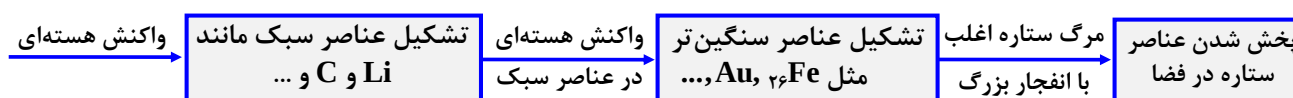
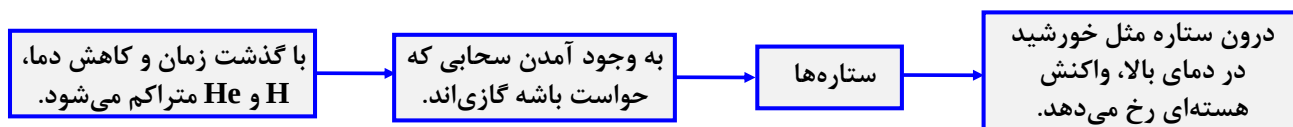
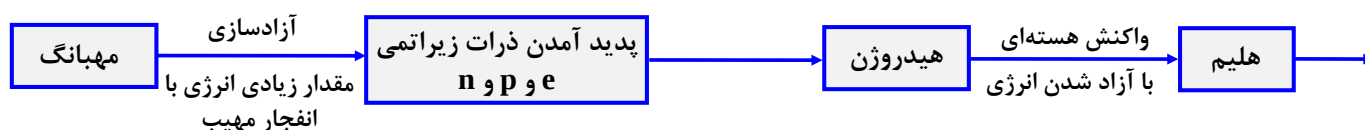
● ۳- $\text{Cl}_2, \text{F}_2, \text{O}_2, \text{N}_2, \text{H}_2$ گازی شکل، Br_2 مایع و I_2 جامد است. (در دما و فشار اتاق)

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- همه‌ی گازهای نجیب، حالت فیزیکی، گازی دارند. (در دما و فشار اتاق)

۱ H هیدروژن				۱۵ ۷ N نیتروژن	۱۶ ۸ O اکسیژن	۱۷ ۹ F فلوئور	
						۱۷ ۱۷ Cl کلر	
						۳۵ ۳۵ Br برم	
						۵۳ ۵۳ I ید	

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



خورشید

~~سیاره~~

۱- خورشید نزدیک ترین ستاره به زمین است که دمای بسیار بالایی دارد.

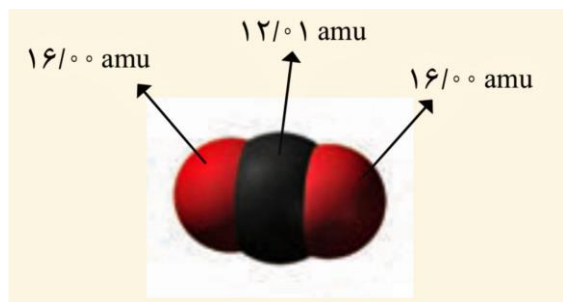
۲- انرژی گرمایی و نور خفن خورشید به دلیل تبدیل H به He در واکنش‌های هسته‌ای است که کلی انرژی آزاد می‌کند به طوری که می‌تونه صدها میلیون تن فولاد رو ذوب کنه!

۳- انرژی که واکنش شیمیایی آزاد می‌کند >>>>> انرژی که واکنش هسته‌ای آزاد می‌کند!

۴- ستاره‌ها مانند خورشید، متولد می‌شوند؛ رشد می‌کنند و زمان می‌میرند.

۵- عناصر به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

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 رنگ‌بری و گندزدایی دارد.

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

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



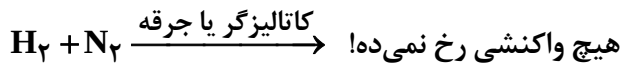
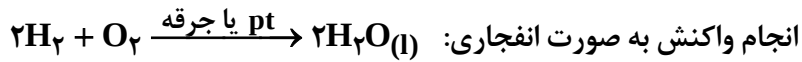
۶- e مبادله شده هنگام تشکیل ترکیب یونی: تعداد کاتیون $\times$ بار کاتیون

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

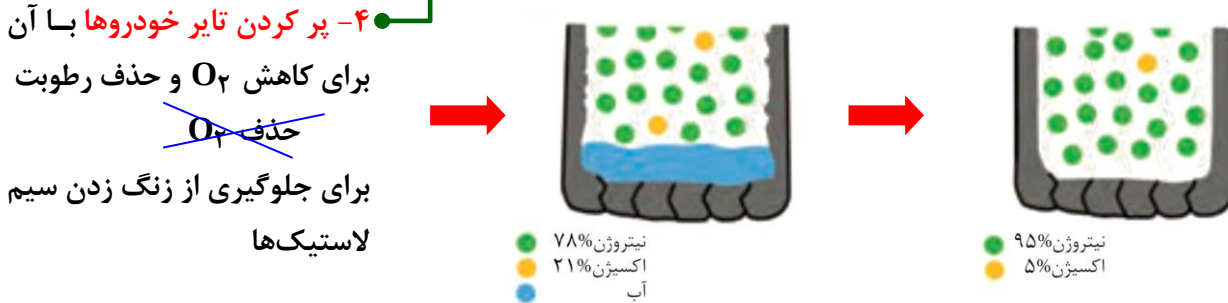
کاربرد گازها

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



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 زیاده 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!

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 Al_2O_3 **ناخالص** (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: FeO , Fe_2O_3

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 Au و Pt به جز N_2 در دمای اتاق

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

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

شعله سفید: $\text{Mg(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \longrightarrow \text{MgO(s)}$ سوختن Mg اصلی

شعله نارنجی: $\text{Fe(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)}$ سوختن Fe واسطه

سوختن Zn واسطه: $\text{Zn(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \longrightarrow \text{ZnO(s)}$

ترکیب یونی فلز با O^{2-} : $\text{فلز} + \text{O}_2 \longrightarrow$ قاعده کلی

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

(شعله آبی) مرحله نخست تولید سولفوریک اسید در صنعت: $\text{S(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \longrightarrow \text{SO}_2\text{(g)}$: گوگرد

کربن: $\text{C(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \longrightarrow \text{CO}_2\text{(g)}$

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.

اکسایش ΔH سوختن ΔH

گرمای یکسانی ولی با سرعت

متفاوت آزاد می‌شود.

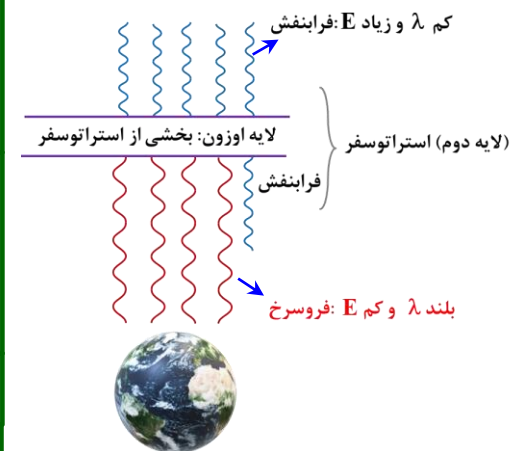
اکسایش: واکنش آهسته با O_2 همراه با تولید انرژی.

تفاوت سوختن و اکسایش

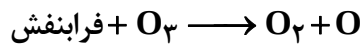
لایه اوزون

- 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.

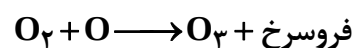
۸- نحوه محافظت اوزون از کره زمین



- 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.



- ۲- اتم O و مولکول O_2 به یکدیگر می پیوندند و فروسخ به زمین گسیل می کنند.



- 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.

نوع آلوتروپ	لوئیس	پایداری (شیمیایی)	واکنش پذیری (شیمیایی)	نیرو بین مولکولی	قطبیت	نقطه جوش (فیزیکی)	مانع شدن	انحلال پذیری در آب	رنگ در حالت مایع
O_2	$\ddot{O}=\ddot{O}$	بیشتر	کمتر	واندروالسی	$\mu = 0$ قطبی	کمتر (-183)	سخت تر	کمتر	آبی کم رنگ
O_3		کمتر (پیوند یگانه)	بیشتر (گندزدا و آلاینده)	واندروالسی	$\mu > 0$ قطبی	بیشتر (-112)	آسان تر	بیشتر	آبی پررنگ

انواع معادله

آب $\longrightarrow$ اکسیژن + هیدروژن

۱- نوشتاری: فقط نام مواد نوشته می‌شه!

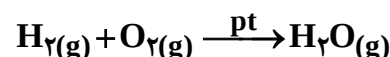
۲- نمادی (عادی):

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 پایداری 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 پایداری 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 هلیوم می‌رسد.

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

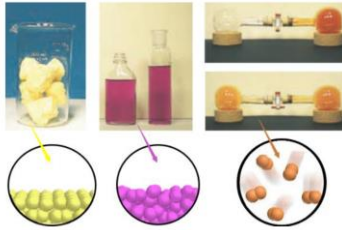
معنا	نماد	معنا	نماد
جامد یا رسوب	(s)	تولید می‌کند یا می‌دهد.	$\longrightarrow$
مایع یا مذاب	(l)	واکنش دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.	$\xrightarrow{\Delta}$
گاز یا بخار	(g)	واکنش در فشار ۲۰ اتمسفر انجام می‌شود.	$\xrightarrow{20 \text{ atm}}$
محللول آبی	(aq)	واکنش در دمای ۱۲۰۰ درجه سلسیوس انجام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

گازها

به شکل ظرف محتوی آن در می آید.

۱- شکل و حجم معین ندارد و به سرعت همه فضای ظرف را اشغال می کند، پس $\text{حجم گاز} = \text{حجم ظرف محتوی آن}$

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

- ۱) مول گاز $\uparrow \Leftrightarrow$ حجم گاز $\uparrow$ (مستقیم)
- ۲) دمای گاز $\uparrow \Leftrightarrow$ حجم گاز $\uparrow$ (مستقیم)
- ۳) فشار گاز $\uparrow \Leftrightarrow$ حجم گاز $\downarrow$ (عکس)
- ۴) جنس گاز، در حجم گاز تأثیری ندارد.

۴) ارتباط حجم با دما و فشار و مول

دما $^{\circ}\text{C}$ یا 273K و فشار 1atm

حجم مولی همه گازها $= 22.4\text{L}$

۵) STP (استاندارد)

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!

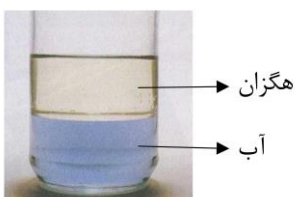
همراهان ناپیدای آب

- ۱- دریا مخلوطی همگن (محلول) از انواع یون ها و مولکول ها در آب است. پس مولکول هم دانه ها!
- ۲- نوع و مقدار حل شونده دریاها متفاوت، چون آبی که به دریا می ریزد از زمین هایی عبور می کنه که مواد شیمیایی متفاوت دارند.
- ۳- اغلب چشمه ها، قنات ها و رودخانه ها آب شیرین دارند، ولی آب اقیانوس ها و دریاها شور است.
- ۴- در مراکز تأمین آب به آب آشامیدنی، مقدار بسیار کم (F^-) اضافه می کنند ← باعث حفظ سلامت دندان ها می شه!

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.
 نافلر فلز
- ۲- بنابراین کودهای پتاسیم، نیتروژن و فسفردار یا گوگرد دار داریم.
- ۳- گیاهان نمی توانند از N_2 موجود در هوا مستقیماً استفاده کنند.
- ۴- کودها
 - ۱- اوره و آمونیاک و آمونیوم نترات $\Leftarrow$ تأمین N گیاه
 - ۲- آمونیوم سولفات $\Leftarrow$ تأمین N و S گیاه
 - توجه: آمونیاک مایع $(NH_3(l))$ ، به طور مستقیم به خاک تزریق می شود و باعث افزایش بازده فرآورده های کشاورزی می شود.

کدام مواد با یکدیگر محلول (مخلوط همگن) می سازند؟



- ۱- شبیه، شبیه را حل می کند.
- 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 ترکیب های یونی + هگزان (ناقطبی) ← نامحلول، مثال: $NaCl$ در هگزان
- ۷ در مخلوط های ناهمگن به حالت مایع، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می شوند، اما قابل چشم پوشی است.

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_3H_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)

آلی

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

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

مثال های خاص محلول

(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.

انحلال مولکولی: انحلالی که در آن ساختار مولکول های حل شونده هنگام انحلال، تغییر نمی کند.

مثال: استون در آب - اتانول در آب - ید در هگزان

۷- انواع انحلال

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

۸- میانگین جاذبه ها در حلال خالص و حل شونده خالص > جاذبه های حل شونده با حلال در محلول

شرط تشکیل محلول:

$$(A \dots B) > \frac{(A \dots A) + (B \dots B)}{2}$$

مثال: (اتانول اتانول) + (آب آب) > $\frac{(\text{اتانول} \dots \text{اتانول}) + (\text{آب} \dots \text{آب})}{2}$ (محلول)

۹- سنگ های کلیه و آب آشامیدنی

۱- اغلب سنگ های کلیه از رسوب کردن برخی نمک های **کلسیم دار** تشکیل می شوند.

۲- مقدار این نمک های کلسیم دار در ادرار افراد سالم **کمتر** از انحلال پذیری آن و در ادرار بیماران سنگ کلیه **بیشتر** از انحلال پذیری آن است.

۳- آب آشامیدنی مخلوطی همگن (**محلول**) است که دارای کاتیون های تک اتمی از عناصر اصلی و عناصر واسطه (Fe^{2+}) می باشد و همچنین آنیون تک اتمی (Cl^-) دارد و یون های چند اتمی نیترات و هیدروکسید را نیز دارد.

۴- در برخی از آب های آشامیدنی مقدار یون های حل شده به قدری **زیاد** است که **مزه** آب را تغییر می دهند.

۵- تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب ها در **نوع و مقدار حل شونده های** آنها است.

۱۰-



انواع مواد براساس انحلال پذیری

محلول

$$S > 1g$$

شکر
 $NaNO_3$
 $NaCl$
 NH_4NO_3

الکل های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵
کربنی و

کم محلول

$$0.1g < S < 1g$$

کلسیم سولفات و الکل های
۶ و ۷ و ۸ کربنی

توجه مرگی: متانول ، اتانول ، پروپانول و استون به هر نسبتی، در آب حل می شوند از این رو نمی توان محلول سیر شده ای از آنها در آب تهیه کرد.

نا محلول

$$S < 0.1g$$

$AgCl(s)$
 $BaSO_4(s)$
 $Ca_3(PO_4)_2(s)$ رسوب سفید
 $(RCOO)_2Mg$
 $(RCOO)_2Ca$
 $Mg(OH)_2$
 $Fe(OH)_2$ ← رسوب سبز
 $Fe(OH)_3$ ← رسوب قرمز

الکل های ۹ کربن به بالا

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.

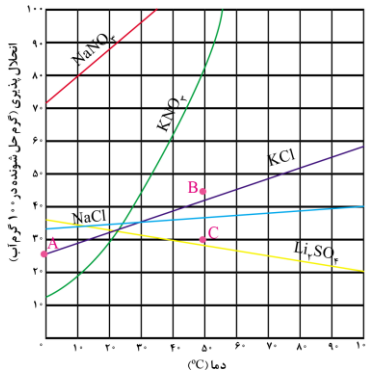
B- اندازه‌گیری **حجم یک مایع** به‌ویژه در آزمایشگاه، **آسان‌تر از جرم** آن است و تهیه محلول با **درصد جرمی** معین کار دشواری است.

● دستگاه اندازه‌گیری قند خون است.

۴- گلوکومتر میلی گرم گلوکز در هر دسی لیتر خون را بیان می‌کند، **یکای**: $\frac{\text{mg}}{\text{dL}}$

$$1\text{dL} = 100\text{mL}$$

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



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

براساس آزمایش و

داده های تجربی به

دست آمده

انحلال گرماگیر
(اغلب موارد)

انحلال گرماده

(بعضی موارد مانند $\text{CaCl}_2 - \text{Li}_2\text{SO}_4$ و گازها)

داغ کنی، رسوب می ده!

دما ↑ انحلال پذیری ↑

یا رابطه ی مستقیم دما و انحلال پذیری

اغلب

۱- نمودار

برخی

یا رابطه ی عکس دما و انحلال پذیری

دما ↑ انحلال پذیری ↓

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

بیشترین تاثیر دما بر انحلال پذیری KNO_3 : Max

کمترین تاثیر دما بر انحلال پذیری NaCl : Min

شیب
(اثر دما بر
انحلال پذیری)

۳- معادله ی نمودارهای خطی: انحلال پذیری بر حسب دما

$a > 0$: انحلال گرماگیر

$a < 0$: انحلال گرماده

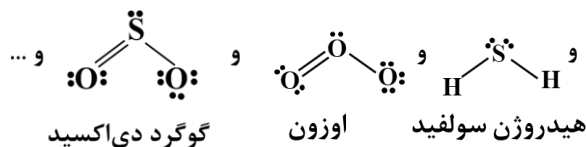
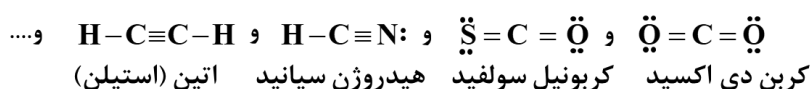
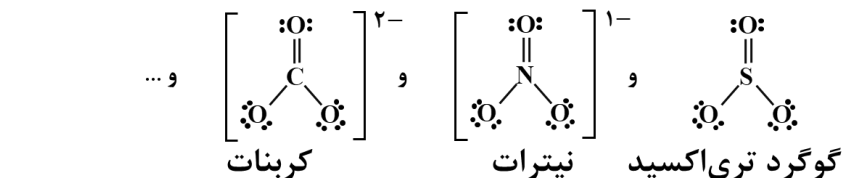
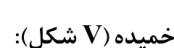
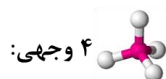
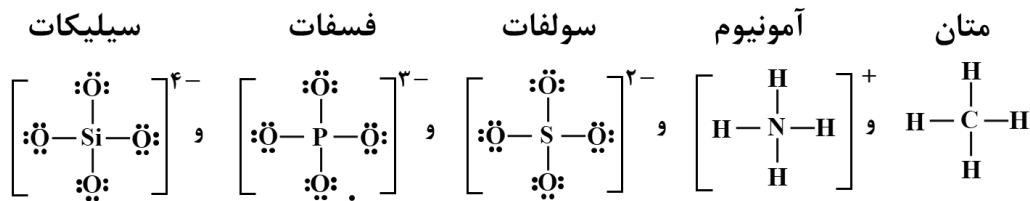
انحلال پذیری در دمای صفر

$$S = a \theta + S_0$$

شیب خط

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

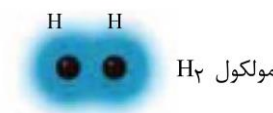
شکل‌های کتاب درسی



احتمال حضور جفت پیوندی روی هسته‌ها متقارن و سر δ^+ و δ^- ندارند.

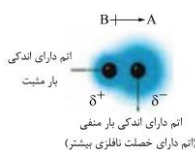
احتمال حضور جفت الکترون **پیوندی** در فضای **بین دو هسته** بیشتر است.

دو اتم پیوند یکسان



پیوند کووالانسی

دو اتم پیوند متفاوت



احتمال حضور **جفت پیوندی** روی هسته‌ی اتمی که **خصلت نافلزی** بیشتری دارد، بیشتر است.

احتمال حضور جفت پیوندی روی هسته‌ها، متقارن نیست.

توجه:

۱- ترتیب خصلت نافلزی: $\text{H} \approx \text{P} < \text{C} < \text{S} < \text{I} < \text{Br} < \text{Cl} < \text{N} < \text{O} < \text{F}$

۲- نماد δ ، به معنای باز جزیی است یعنی انتقال الکترون صورت نگرفته و فقط کمی جفت پیوندی را به سمت هسته خود می کشد.

مولکول قطبی یا ناقطبی

جور هسته‌ها (یک نوع اتم) همگی **ناقطبی** به جز اوزون

هیدروکربن‌ها همگی **ناقطبی** (فقط هیدروژن و کربن)

دو اتمی ناجور هسته (دو اتم متفاوت) همگی **قطبی**!

(۱) این ۳ تا رو بررسی کن!

تشخیص

اتم مرکزی جفت ناپیوندی داشت ← کله منفی ← قطبی

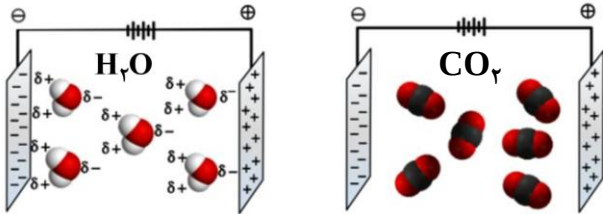
اتم مرکزی جفت ناپیوندی نداشت ← اتم‌های اطراف کاملاً یکسان: ناقطبی

اتم مرکزی جفت

ناپیوندی نداشت ← اتم‌های اطراف متفاوت: قطبی

(۲) اگر با ۳ قاعده‌ی اول نشد رسم کن

جهت‌گیری در میدان الکتریکی



● مولکول ناقطبی جهت‌گیری نمی‌کند و نامنظمه!

● مولکول قطبی جهت می‌گیرد و منظمه ← باید ← باید بارهای **ناهم‌نام** کنار هم باشند!

یگا $\Leftarrow D$ دبای و مقادیر منفی ندارد.

گشتاور دوقطبی (μ)

↑ قطبیت مولکول $\Leftarrow$ شدت چرخش در میدان $\Leftarrow$ ↑ گشتاور دوقطبی ↑

مولکول قطبی $\Leftarrow \mu > 0$

تشخیص

هیدروکربن نبود $\Leftarrow \mu = 0$

ناقطبی

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

هیدروکربن‌ها

متقارن‌ها مثل اتین $\mu = 0$

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

۱- پیوند کووالانسی یا اشتراکی $\Leftarrow$ (درون مولکول‌ها) $\Leftarrow$ خواص شیمیایی مولکول

به این ربط داره!

(پایداری و واکنش‌پذیری)

پیوند بین اتم‌ها

۲- پیوند یونی $\Leftarrow$ بین کاتیون و آنیون!

۳- پیوند فلزی $\Leftarrow$ بین کاتیون و الکترون!

نیروها

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

قوی‌ترین نیروی بین مولکولی و خیلی قطبیه!

نیروی بین مولکول‌ها

۲) واندروالسی: اگر هیدروژنی نبود، می‌گیریم واندروالسی

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، اگر 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

نقطه جوش $\text{HCl} > \text{F}_2$
 $\text{CO} > \text{N}_2$

قطبی سبک تر > قطبی سنگین تر

نقطه جوش $\text{NH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{PH}_3$

$\text{HF} > \text{HBr} > \text{HCl}$

هیدروژنی

قطبی سنگین تر

قطبی سبک تر

ناقطبی > ناقطبی سبک تر
سبک تر سنگین تر

نقطه جوش $\text{I}_2 > \text{Br}_2 > \text{Cl}_2 > \text{F}_2$

همگی ناقطبی و $\mu = 0$

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

نقطه جوش: $\text{H}_2\text{O} > \text{HF} > \text{NH}_3$

قطبی تر ۴ هیدروژنی

۲ هیدروژنی

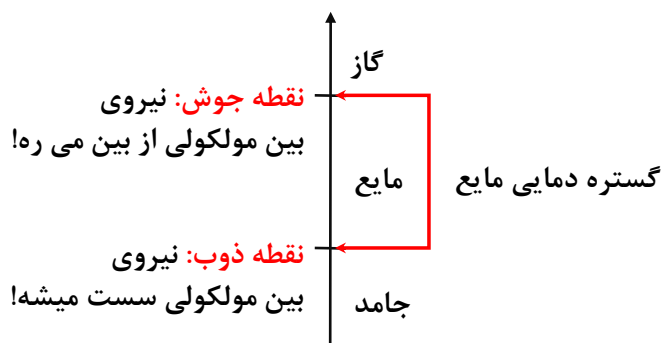
نقطه جوش: $\text{H}_2\text{O} > \text{اتانول}$

۴ هیدروژنی ۲ هیدروژنی

توجه: هرکی نقطه‌ی جوشش بالاتره ← نیروی بین مولکولی‌اش قوی‌تره ← راحت‌تر به هم می‌چسبن و مایع می‌شن! ⇐ آسان‌تر مایع می‌شه!

گستره دمایی مایع:

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



نقطه جوش آب 100°C بالاتره!

گشتاور و قدرت نیروی بین مولکولی آب تقریباً ۲ برابره!

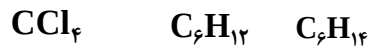
نیروی بین مولکولی	گشتاور (μ)	نقطه جوش ($^\circ\text{C}$)	حالت فیزیکی (25°C)	جرم مولی (gmol^{-1})	قطبیت مولکول	مدل فضا پرکن	فرمول شیمیایی	ماده
هیدروژنی	۱/۸۵D	۱۰۰	مایع	۱۸	قطبی		H_2O	آب
واندروالسی	۰/۹۷D	-۶۰	گاز	۳۴	قطبی		H_2S	هیدروژن سولفید

حالت فیزیکی‌های مهم کتاب درسی در دمای اتاق

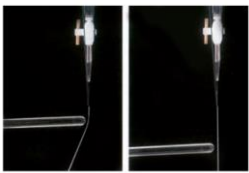
مایع‌های قطبی و بی‌رنگ: آب - استون - اتانول - کلروفرم - متانول - ۱ و ۲ - دی‌برمو اتان



مایع‌های ناقطبی و بی‌رنگ: هگزان - هگزن - کربن تتراکلرید



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



پیوندهای هیدروژنی آب در حالات فیزیکی مختلف

$\text{I}_2(\text{s})$ - $\text{Br}_2(\text{l})$ - $\text{Cl}_2(\text{g})$ - $\text{F}_2(\text{g})$

جامد مایع قرمز گاز زرد گاز

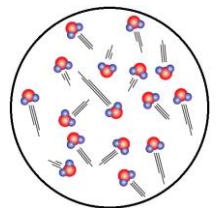
بخار بنفش: گرم شده بخار قرمز گاز زرد

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.

توجه:

گاز (بخار)

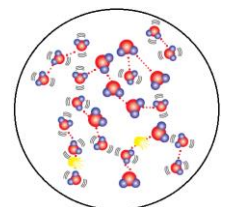


(۱) مولکول‌های جدا و دارای حرکت نامنظم و آزادانه!

(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.

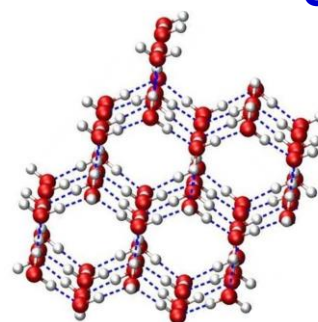
(۲) ساختار منظم ندارند.

یخ

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

ساختار **۳ بعدی**

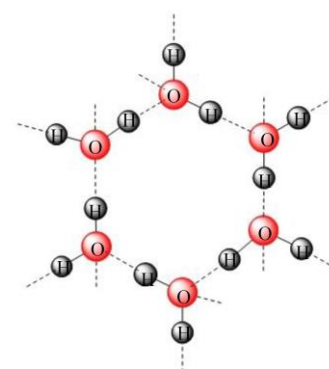
ساختار **بازو منظم**



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**

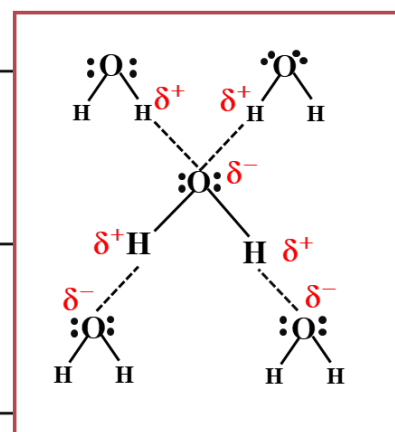
هر اتم اکسیژن

۲ کووالانسی با **H** مولکول خود

۱ هیدروژنی با **O** مولکول دیگر

هر اتم هیدروژن

۱ کووالانسی با **O** مولکول خود



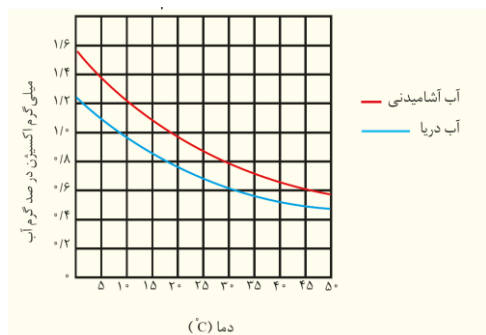
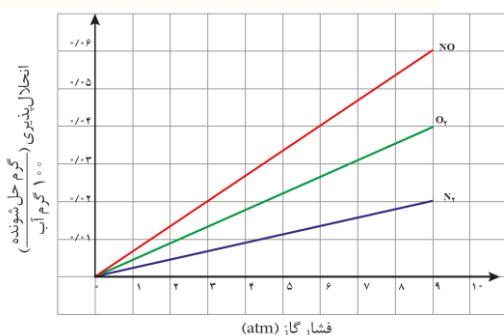
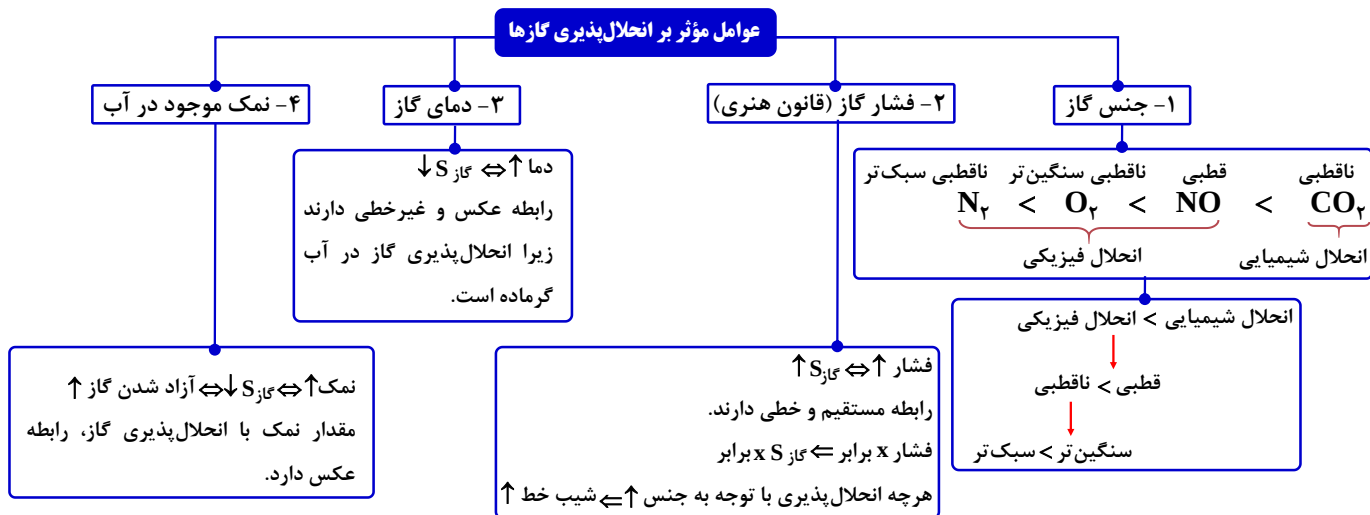
توجه:

۱- قدرت برهم‌کنش 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!

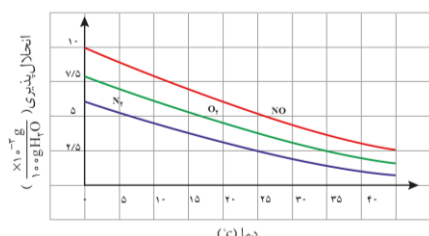
۳- به دلیل **ساختار باز یخ**، **چگالی یخ از آب کمتر** و در جرم برابر، حجم یخ بیشتر است.





نکات:

- ۱- از واکنش شیمیایی قرص جوشان با آب CO_2 تولید می شود.
- ۲- 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.
- ۳- 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.
- ۴- در هوای گرم O_2 محلول در آب کاهش می یابد و ماهی ها به سطح آب می آیند.
- ۵- در نمودار فشار - انحلال پذیری **شیب NO** از O_2 و N_2 بیشتر است.
- ۶- آب آشامیدنی نسبت به آب دریا O_2 **بیشتری** دارد زیرا نمک حل شده در آن **کمتر** است.
- ۷- همه جانوران از جمله ماهی ها برای زنده ماندن به اکسیژن (O_2) نیازمندند و ماهی ها با عبور دادن آب از درون آبشش خود، **اکسیژن مولکولی** حل شده در آب را جذب می کنند.

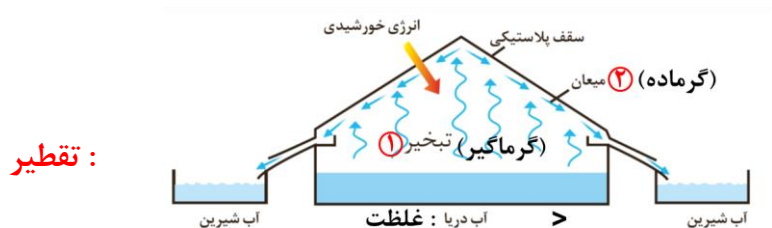
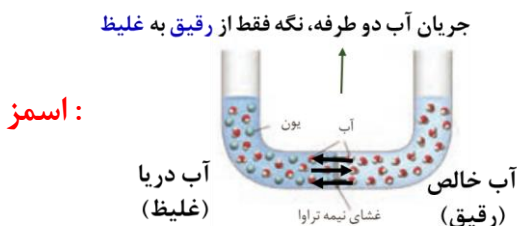


- ۸- اگر چه اکسیژن به میزان **کمی** در آب حل می شود، اما همین مقدار کم در زندگی آبزیان نقش حیاتی دارد.
- ۹- کلسیم سولفات ماده ای کم محلول است و در گچ پا کاربرد دارد.

اسمز و تصفیه آب

- ۱- **اسمز (گذرندگی):** به مهاجرت **خودبه‌خودی** مولکول‌های یک **حلال** از طریق غشای نیمه‌تراوا، از یک محلول رقیق‌تر به یک محلول غلیظ‌تر، اسمز می‌گویند. (الزاماً غلظت‌ها یکسان نمی‌شه!)
- ۲- **غشای نیمه‌تراوا:** دیواره‌ای با روزه‌های بسیار ریزی که فقط به برخی از ذرات اجازه عبور می‌دهد!
- ۳- **مثال‌های اسمز:**
 - آبدار شدن مویز در آب
 - چروک شدن خیار در آب شور
- ۴- **اسمز معکوس:** به مهاجرت با اعمال نیرو و غیر خودبه‌خودی **حلال** از طریق غشای نیمه‌تراوا، از محلول غلیظ‌تر به محلول رقیق‌تر می‌گن!
- ۵- **اشتباه نشود:** اسمز معکوس به درد تصفیه آب می‌خوره نه اسمز ساده!
- ۶- **تصفیه آب:**
 - ۱- تقطیر: ابتدا تبخیر و سپس میعان ← هم میکروب و هم مواد آلی فرار می‌مونه!
 - ۲- صافی کربن
 - ۳- اسمز معکوس

فقط میکروب می‌مونه!
- ۷- **پس چون در هر ۳ روش میکروب می‌مونه، کلرزی الزامیه!**

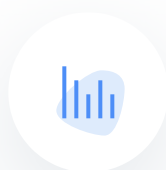


توجه : آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است، زیرا هنگام تشکیل باران تقریباً همه مواد حل شده در آب از آن جدا می‌شود. این فرآیند **تقطیر** و فرآورده آن **آب مقطر** نام دارد.



اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد