

■ این کتاب برای اولین بار، تمام اطلاعات قابل طبقه‌بندی موجود در کتاب درسی رو در قالب یه مرجع همراه ارائه می‌کنه و به همین دلیل، عنوان هندبوک شیمی دهم نام مناسبی برای این کتاب می‌تونه باشه.

## ■ عناوین مطالب دسته‌بندی شده در این کتاب عبارتند از:

بخش اول - تصاویر و نمودارها (به ترتیب ارائه در کتاب درسی)  
بخش دوم - واژه‌ها، اصطلاحات و تعاریف (به ترتیب حروف الفبای فارسی)

بخش سوم - عنصرها (به ترتیب ارائه در کتاب درسی)

بخش چهارم - ترکیب‌ها (به ترتیب ارائه در کتاب درسی)

بخش پنجم - ساختار لوویس (به ترتیب ارائه در کتاب درسی)

بخش ششم - واکنش‌ها (به ترتیب ارائه در کتاب درسی)

## ■ چگونه باید از این کتاب استفاده نمود؟

**دوره داره:** اول - همیشه (!) همراهِ باشه تا به محض این‌که با واژه یا موضوعی از شیمی دهم مواجه شدی، کتابت رو باز کنی و ببینی ماجرا چیه؟!

دوم - همیشه (!!)) همراهِ باشه تا در هر فرصتی دو سه تا از تصاویر، تعاریف و ... را بخونی و لذت ببری!

راستش، من اگه دانش‌آموز بودم، حتی شب‌ها هم این کتاب رو

از خودم دور نمی‌کردم! می‌ذاشتمش زیر بالشم تا آگه یه وقت خوابم پرید، دو سه‌تایی از مطالب اونو بخونم و حالشو ببرم! سخن آخرم: جداً تا حالا کتابی تا این درجه از جذابیت و قشنگی دیدی که در عین حال، این اندازه هم به درد بخور باشه؟! نه، می‌دونم که ندیدی!

### **تشکر و قدردانی**

خُب، این کتاب همین‌طوری اینقدر خوش‌فرم و مفید نشده که! غیر از من و همکار عزیزم آقای نصیری، کلی از دوستان نازنینم در انتشارات «مهروماه» برای این کتاب تلاش کردند، به ویژه جناب آقای باغبانی صفحه‌آرای گرانقدرمون و جناب آقای ماهر حروفچین با دقت مجموعه و عزیزانی که در واحد هنری سنگ تمام گذاشتن و همین‌طور، دختر مهربان و توانمندم زهرا خوشنود که بی‌تردید چندین کیلومتر برای این کتاب دوندگی کرده و مدیریتی در حد فراتر از لالیگا داشته تا چنین کتابی پدید بیاد و نمی‌تونم مخفی کنم که در آخرین گام، جناب آقای احمد اختیاری، مدیر عامل محترم انتشارات تیزی‌نی و خلاقیت بی‌نظیرشون رو برامون اثبات کرد و سی‌چهل تا کامنت ارزشمند برای پرینت نهایی کتاب ارائه کرد که در ارتقاء ظاهری و محتوایی کتاب، واقعاً اثرگذار بود.

**موفق باشید - محمدحسین انوشه**



# فهرست

## بخش ۱ تصاویر و نمودارها ۱۱

فصل ۱ ..... ۱۲

فصل ۲ ..... ۵۱

فصل ۳ ..... ۸۵

## بخش ۲ واژه‌ها و اصطلاحات (الفبایی) ۱۰۷

### بخش ۳ عنصرها ۱۷۵

### بخش ۴ ترکیبات ۱۸۹

### بخش ۵ ساختار لوویس ۲۰۵

### بخش ۶ واکنش‌ها ۲۰۹

خب! به نظر شما اگر  $N_A$  ریال پول داشته باشین و قیمت هر متر مربع زمین در تهران به طور میانگین، ۱۰ میلیون تومان باشد، شما چه مقدار زمین می تونید بخرید؟ میشه لطفاً قبل از انجام محاسبه، تخمین بزنید؟  $\frac{1}{5}$  کل تهران؟ نصف تهران؟ یا بیشتر؟! خب! حالا

$$\text{بیایید حساب کنیم: } 6/02 \times 10^{23} \text{ rial} \times \frac{1 \text{ m}^2}{10^8 \text{ rial}} = 6/02 \times 10^{15} \text{ m}^2$$

هر کیلومتر مربع معادل  $(1000)^2$  یا  $10^6$  متر مربع است.



مساحت کل تهران، ۷۳۰ کیلومتر مربع است. پس شما می تونید بیش از ۸۰۰۰ شهر مثل تهران رو بخرید!!

خب! فهمیدین عدد آووگادرو چه عظمتی داره؟!

جرم مولی ۲۶



$$= 6/02 \times 10^{23} \text{ atom Fe}$$

$$1 \text{ mol Fe} = 55/85 \text{ g Fe}$$



$$= 6/02 \times 10^{23} \text{ atom C}$$

$$1 \text{ mol C} = 12/01 \text{ g C}$$



① تعداد اتم Fe در یک مول آهن با تعداد اتم کربن در یک مول کربن یکسان است؛ به اندازه ی عدد آووگادرو.

اگر کلی‌تر بگوییم: در یک مول از هر ماده‌ای، تعداد ذرات تشکیل‌دهنده آن ماده برابر عدد آووگادرو ( $6.02 \times 10^{23}$ ) است.

جور دیگری هم می‌توان بیان کرد: به مقداری از هر ماده که شامل  $N_A$  ذره از آن ماده باشد، یک مول گفته می‌شود.

② جرم یک مول از مواد مختلف، متفاوت است. مثلاً، یک مول آهن، نزدیک به ۵۶ گرم و یک مول کربن، حدود ۱۲ گرم جرم دارد.

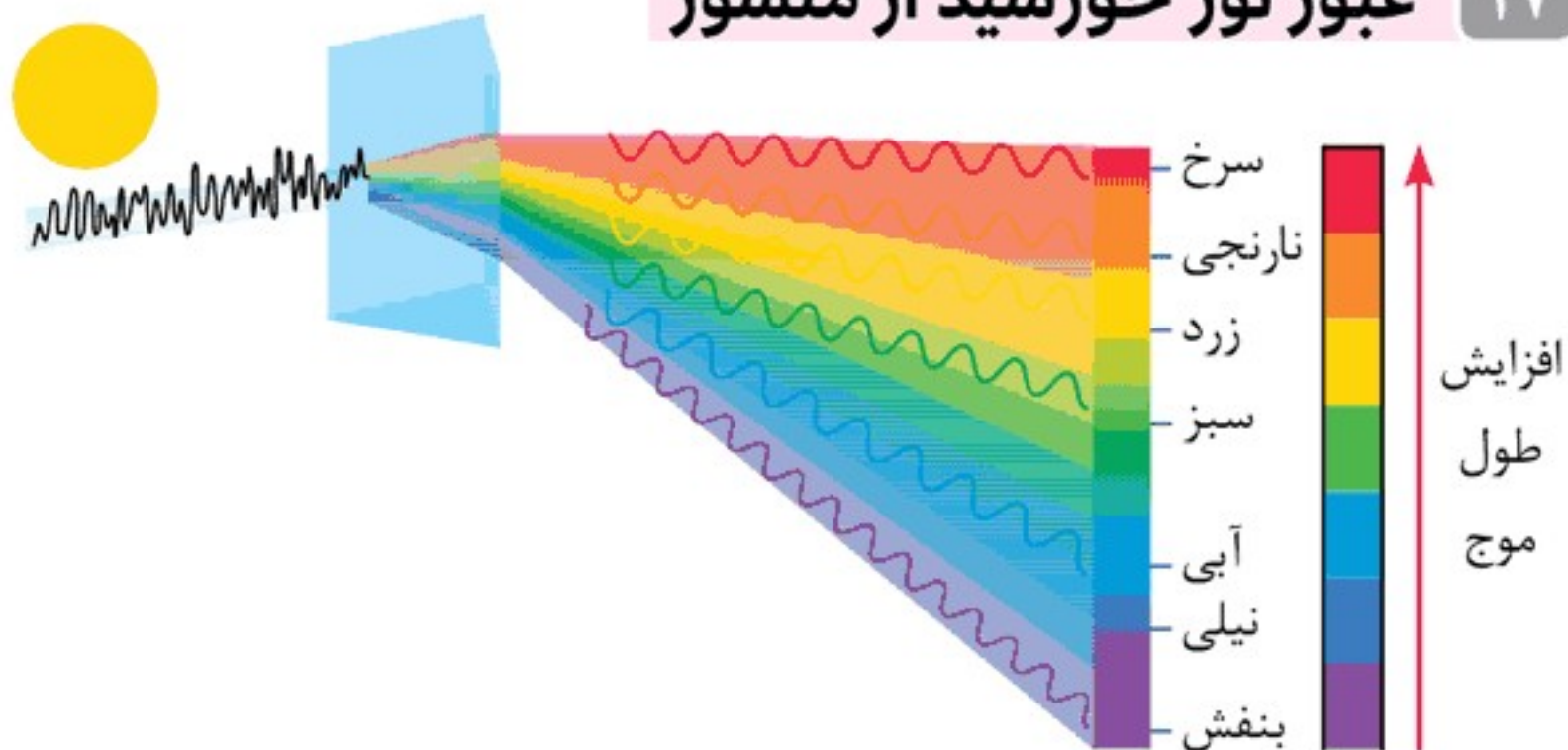
سؤال: فکر می‌کنید یک مول مورچه، چند تن جرم دارد؟! لطفاً! اول حدس بزن، بعد دقیقاً حساب کن. جرم هر مورچه را هم ۰/۱ گرم در نظر بگیر.

حدستون چه بود؟ ۱۰ تن؟ هزار تن؟! یا بیشتر؟ حالا حساب می‌کنیم:

$$6.02 \times 10^{23} (\text{مورچه}) \times \frac{0.1 \text{ g}}{1 (\text{مورچه})} \times \frac{1 \text{ ton}}{10^6 \text{ g}} = 60,200,000,000,000,000$$

یعنی بیش از ۶۰۰۰۰ تریلیون تن مورچه!!

## ۲۷ عبور نور خورشید از منشور





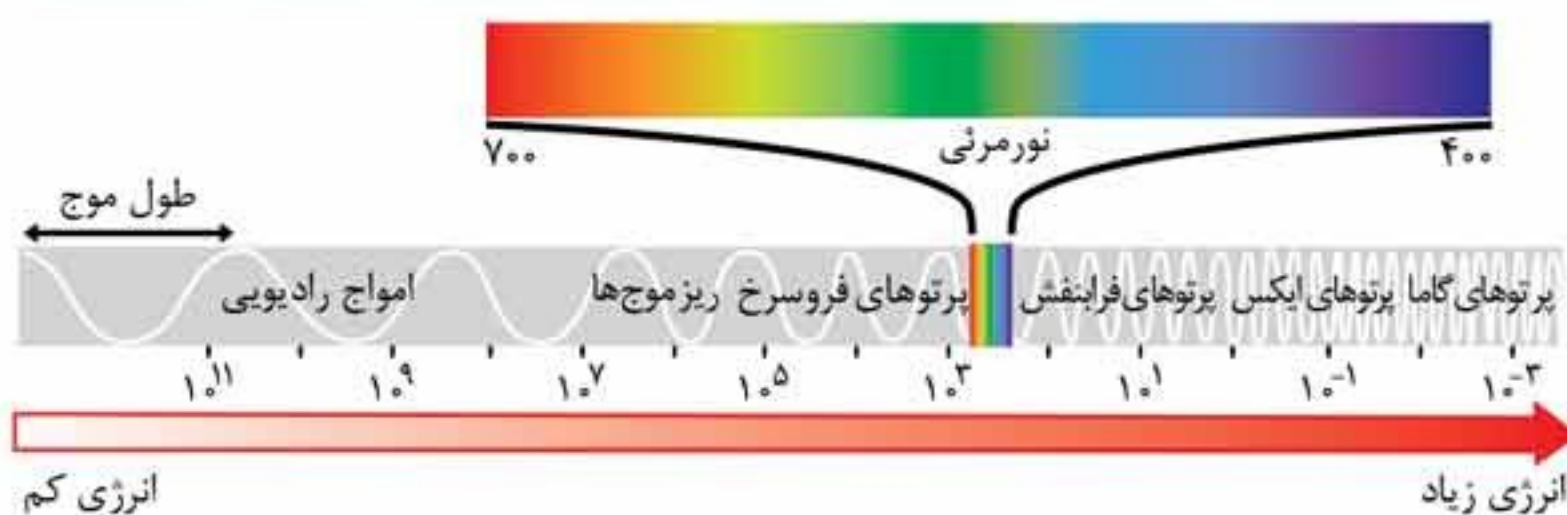
این شکل نشان می‌دهد که اگر نور خورشید از منشور عبور داده شود، پرتوهای الکترومغناطیسی تشکیل‌دهنده آن بر حسب طول موج آنها از یکدیگر جدا می‌شوند زیرا میزان انحراف این پرتوها ضمن عبور از منشور، یکسان نیست. هرچه طول موج پرتویی کوتاه‌تر باشد، شدت انحراف آن به هنگام عبور از منشور، بیشتر است. مثلاً پرتویی که به رنگ آبی است، بیشتر از پرتوی قرمز رنگ منحرف می‌شود.

### ۲۸ رنگین کمان



قطره‌های ریز آب در هوا پس از بارش باران، نقش منشور را ایفا کرده و نور خورشید را به گستره‌ای از رنگ‌های سرخ تا بنفش تجزیه می‌کنند که در نتیجه، رنگین کمان نمایان می‌شود.

### ۲۹ پرتوهای الکترومغناطیسی و جایگاه نور مرئی در آن



از کل این پرتوها (امواج رادیویی، ریزموج‌ها، ...، تا پرتوهای گاما)، فقط گستره کوچکی که طول موج آنها بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است، رنگی بوده و با چشم قابل رویت می‌باشند. طول موج پرتوهای الکترومغناطیسی می‌تواند کمتر از  $1/1000$  نانومتر تا بیش



از ۱۰<sup>۱۱</sup> نانومتر باشد. پس دامنه طول موج‌های نور مرئی، خیلی کمتر از دامنه طول موج‌های کل پرتوهای الکترومغناطیسی است.

### ۳۰ رنگ پرتوها و طول موج

در شکل‌های ابتدای صفحه بعد، سه پرتوی قرمز، زرد و آبی رنگ مشاهده می‌شود. رنگ پرتو با انرژی و طول موج مربوط به آن، ارتباط معینی دارد.



پرتوی قرمز رنگ دارای انرژی کمتر و طول موج بزرگ‌تری است و پرتوی آبی رنگ از انرژی بیشتر و طول موج کوتاه‌تری برخوردار است. پرتوی زرد رنگ در مقایسه با پرتوی قرمز رنگ، انرژی بیشتر و طول موج کوتاه‌تری دارد و در مقایسه با پرتوی آبی رنگ، از انرژی کمتر و طول موج بلندتری برخوردار است. بنابراین دمای شعله آبی رنگ، بالاتر و دمای مربوط به پرتوی قرمز رنگ، پایین‌تر خواهد بود.

**تذکر:** دمای  $2750^{\circ}\text{C}$  را به ناچار به شعله آبی رنگ نسبت می‌دهیم. اما این دما بالاتر از نقطه ذوب آهن است و به نظر معقول نمی‌رسد، یعنی احتمالاً خطای تایپی وجود دارد.



### ۳۱ لامپ‌ها و بخار سدیم



نور زرد لامپ‌هایی که شب‌هنگام، آزادراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار سدیم در این لامپ‌ها است. می‌دانید که وجود بخارات سدیم در شعله، آن را به رنگ زرد درمی‌آورد. در صورتی که نور

زرد رنگ لامپ‌های تعبیه‌شده در آزادراه‌ها را از یک منشور عبور دهیم، طیف نشری خطی سدیم نمایان می‌شود.

### ۳۲ نئون



نوشته‌های نورانی سرخ‌فام که در تابلوهای تبلیغاتی مشاهده می‌شود، از لامپ نئون تشکیل شده است.

به هنگام بازگشت اتم‌های نئون از وضعیت برانگیخته به حالت پایه، نور قرمزی تولید می‌شود که اگر

آن را از یک منشور عبور دهیم، طیف نشری خطی نئون نمایان می‌گردد.





۳۳ رنگ شعله لیتیم، سدیم و مس



این شعله مربوط به فلز لیتیم یا نمکی از لیتیم (مانند لیتیم نیترات یا لیتیم سولفات) است.



این شعله مربوط به فلز سدیم یا نمکی از سدیم (مانند سدیم سولفات یا سدیم کلرید) است.

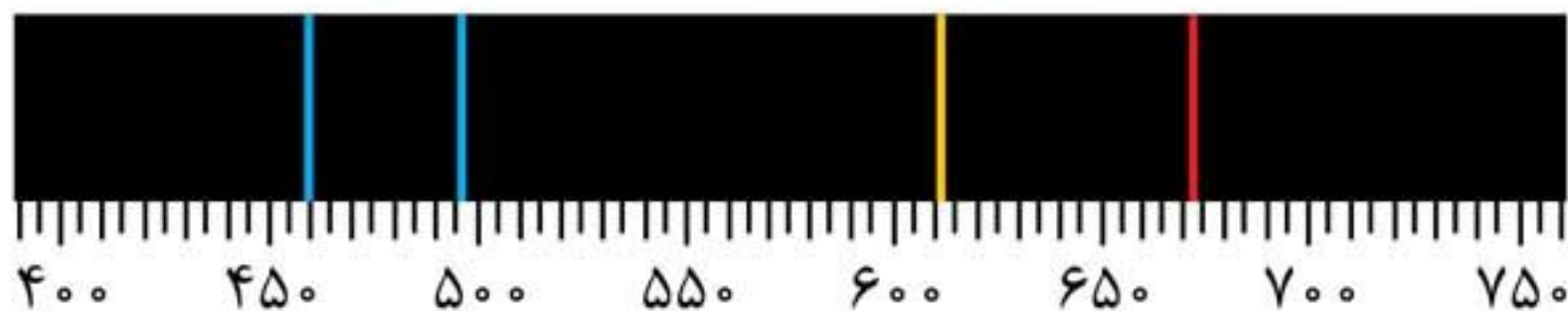


این شعله مربوط به فلز مس یا نمکی از مس (مانند مس (II) کلرید یا مس (II) سولفات) است.

سرخ	زرد	سبز
لیتیم نیترات	سدیم نیترات	مس (II) نیترات
لیتیم کلرید	سدیم کلرید	مس (II) کلرید
لیتیم سولفات	سدیم سولفات	مس (II) سولفات
فلز لیتیم	فلز سدیم	فلز مس

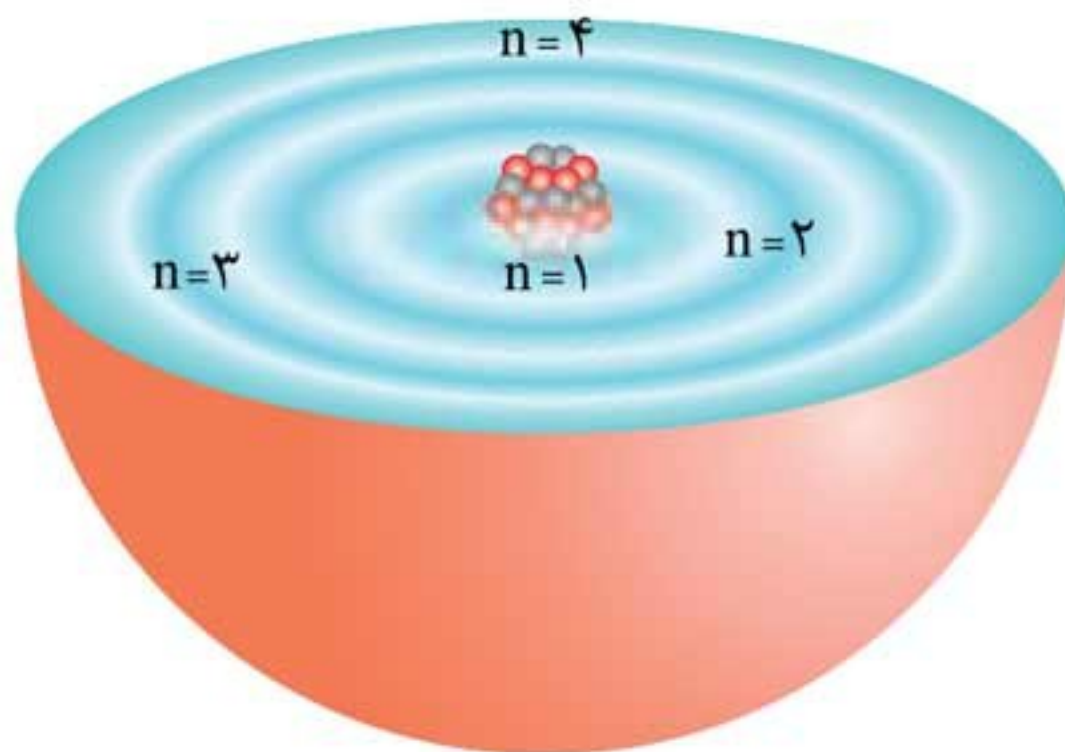
گرمای شعله موجب انتقال الکترون فلز به ترازهای انرژی بالاتر می‌شود و بازگشت الکترون به تراز انرژی اولیه (پایین‌تر) با نشر انرژی و گسیل انرژی نورانی با طول موج‌های معین همراه است. جالب است که طول موج‌های نشر یافته در مورد هر فلز، منحصر به فرد است و به همین دلیل، پاشیدن محلول نمک‌های فلزهای مختلف به شعله، آن را به رنگ‌های متفاوتی در می‌آورد.

۳۴ طیف نشری خطی لیتیم در ناحیه مرئی



می‌دانید که حضور فلز لیتیم در شعله موجب ایجاد رنگ قرمز در آن شعله می‌شود. اگر نور قرمز تولیدشده را از یک منشور عبور دهیم، خطوط طیفی نشان داده شده در این شکل، مشاهده می‌گردند.

۳۵ ساختار لایه‌ای اتم



لایه‌های الکترونی با  $n=1$ ،  $n=2$ ،  $n=3$  و  $n=4$  نشان داده شده‌اند. هرچه شماره لایه بیشتر شود، فاصله آن از هسته اتم، بیشتر و انرژی الکترون موجود در آن، بیشتر خواهد بود.

الکترون‌ها صرفاً در یکی از لایه‌های الکترونی می‌توانند حضور داشته باشند. نتیجه‌گیری می‌شود که هر الکترون، بسته به این که در کدام لایه الکترونی قرار داشته باشد، انرژی معینی دارد. به عبارتی «انرژی الکترون، کوانتیده است».





**تقطیر جزء به جزء (Fractional distillation):** به فرایند تقطیر مخلوط چند مایع که نقطه جوش آنها به اندازه کافی از هم متفاوت باشد، گفته می‌شود. طی این فرایند، بخارات هر مایع در دمای جوش خود به مایع تبدیل می‌شود و به این ترتیب، مایع‌های مختلف از یکدیگر تفکیک می‌شوند. جداسازی اجزای مختلف تشکیل‌دهنده نفت خام از یکدیگر، بهترین مثال برای انجام تقطیر جزء به جزء است که در ستون تقطیر جزء به جزء ویژه‌ای در صنعت نفت انجام می‌شود.

**تقطیر جزء به جزء هوای مایع (Fractional distillation of liquid air):** هوای مایع را از یک ستون تقطیر عبور می‌دهند تا گازهای سازنده، جداسازی و در ظرف‌های جدا ذخیره شوند.



**دوره اول جدول دوره‌ای:** شامل دو عنصر  ${}^1\text{H}$  و  ${}^2\text{He}$  است که به ترتیب در ستون‌های اول و هجدهم جدول دوره‌ای جای دارند.

**دوره دوم جدول دوره‌ای:** شامل ۸ عنصر است:

۱	۲	.....	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	شماره ستون ←
Li	Be	.....	B	C	O	N	F	Ne	
۳	۴	.....	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	

عدد اتمی ←

**دوره سوم جدول دوره‌ای:** شامل ۸ عنصر است:

۱	۲	.....	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	شماره ستون ←
Na	Mg	.....	Al	Si	P	S	Cl	Ar	
۱۱	۱۲	.....	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	

عدد اتمی ←

**دوره چهارم جدول دوره‌ای:** شامل ۱۸ عنصر است:

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶

**ذره‌های بنیادی (زیراتمی) (Fundamental particles):** به ذره‌های سازنده اتم‌ها (پروتون، الکترون و نوترون) ذره‌های بنیادی گفته می‌شود.

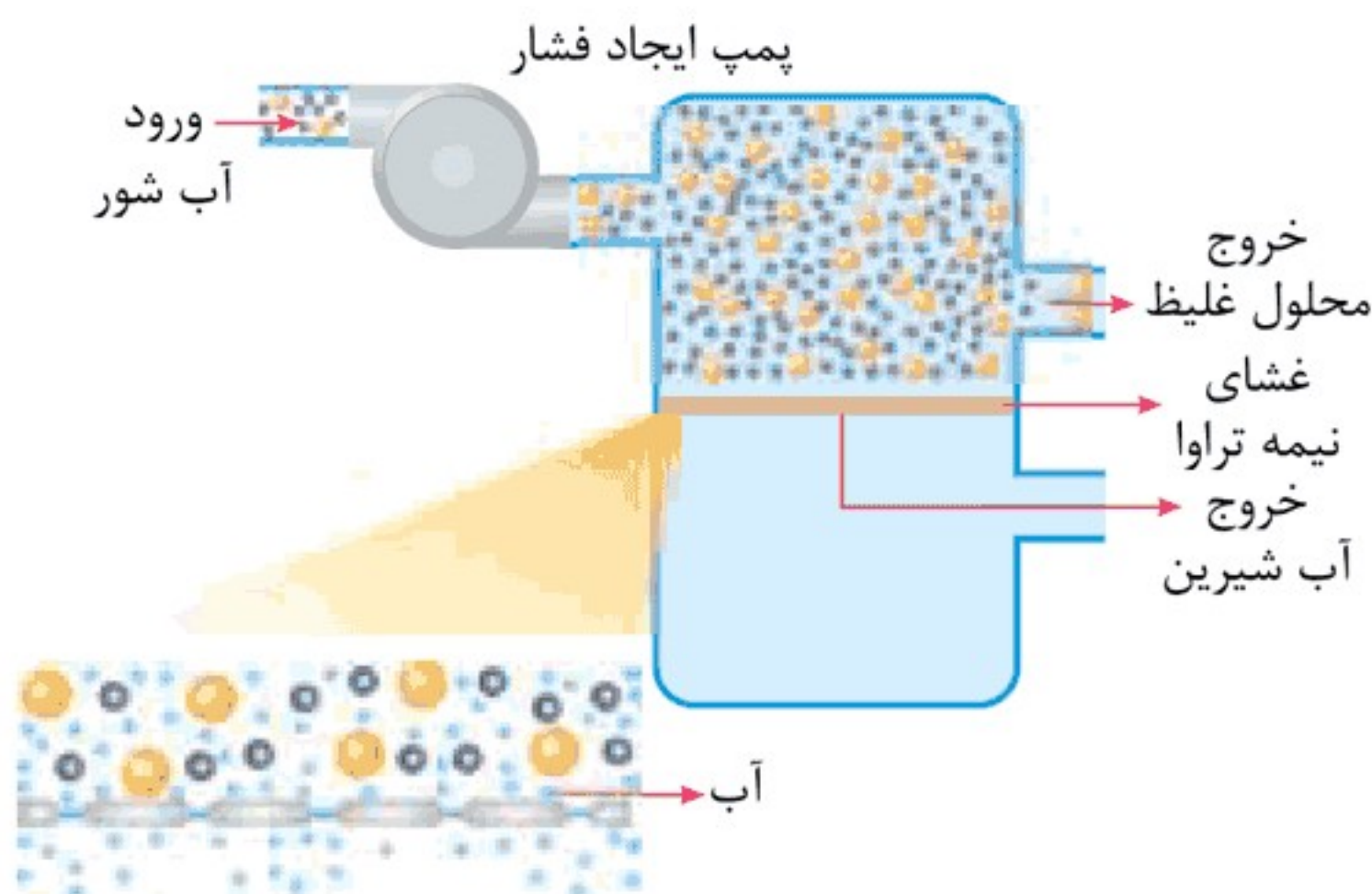
**رادیوایزوتوپ (Radio-isotope):** به ایزوتوپ‌های پرتوزا که ناپایدار بوده و هسته آنها با گسیل پرتوهایی تجزیه می‌شود، رادیوایزوتوپ گفته می‌شود. مثال:  ${}^3\text{H}$  رادیوایزوتوپی از هیدروژن و  ${}^{59}_{26}\text{Fe}$  رادیوایزوتوپ آهن است.

**راکتور هسته‌ای (Nuclear reactor):** همان واکنشگاه هسته‌ای است که برای انجام واکنش‌های هسته‌ای و تولید انرژی هسته‌ای به کار گرفته می‌شود.



**شماره گروه (Group number):** در جدول تناوبی عنصرها، هر یک از ستون‌های ۱۸ گانه جدول به عنوان یک گروه از عنصرها در نظر گرفته می‌شود. شماره این گروه‌ها از چپ به راست، از ۱ تا ۱۸ می‌باشد.

**شیرین کردن آب دریا:** آب دریا شور است. با حذف املاح حل شده در آب دریا، آب شیرین به دست می‌آورند. برای انجام این فرایند از خاصیت اسمز معکوس بهره می‌گیرند:



**شیمی سبز (Green chemistry):** شاخه‌ای از شیمی است که در آن شیمی‌دان‌ها در جست‌وجوی فرایندها و فرآورده‌هایی هستند که به کمک آنها بتوان کیفیت زندگی را با بهره‌گیری از منابع طبیعی افزایش داد و هم‌زمان، از طبیعت محافظت نمود.

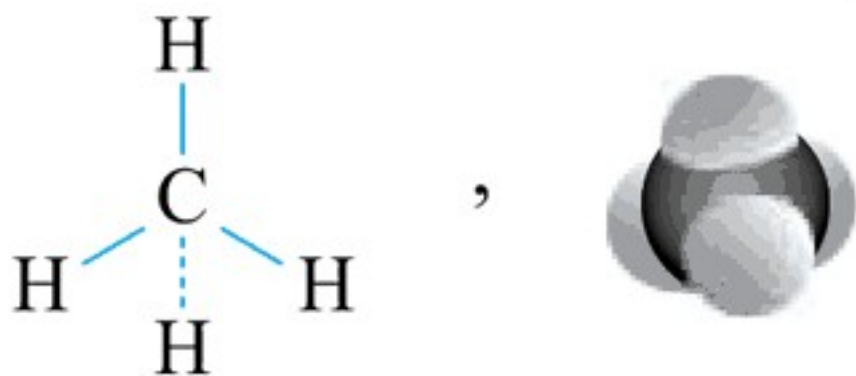
**شیمی‌دان هواکره (Atmosphere chemist):** متخصصی است که ترکیب شیمیایی هواکره را می‌شناسد و از برهم‌کنش گازها، مایع‌ها و جامدهای موجود در هواکره با سطح زمین و موجودات زنده واقع بر آن آگاه است.



نام عنصر	نماد عنصر	عنصرها ظرفیت و دسته الکترونی، لایه آرایش	ساختار لوویس	گروه	دوره
فسفر	${}_{15}\text{P}$	$[\text{Ne}]_{10} \frac{3s^2 3p^3}{\text{لایه ظرفیت}}$	$\cdot\ddot{\text{P}}\cdot$	۱۵	۳
گوگرد	${}_{16}\text{S}$	$[\text{Ne}]_{10} \frac{3s^2 3p^4}{\text{لایه ظرفیت}}$	$:\ddot{\text{S}}:$	۱۶	۳
کلر	${}_{17}\text{Cl}$	$[\text{Ne}]_{10} \frac{3s^2 3p^5}{\text{لایه ظرفیت}}$	$:\ddot{\text{Cl}}\cdot$	۱۷	۳
آرگون	${}_{18}\text{Ar}$	$[\text{Ne}]_{10} \frac{3s^2 3p^6}{\text{لایه ظرفیت}}$	$:\ddot{\text{Ar}}:$	۱۸	۳
پتاسیم	${}_{19}\text{K}$	$[\text{Ar}]_{18} \frac{4s^1}{\text{لایه ظرفیت}}$	$\text{K}\cdot$	۱	۴
کلسیم	${}_{20}\text{Ca}$	$[\text{Ar}]_{18} \frac{4s^2}{\text{لایه ظرفیت}}$	$\text{Ca}:$	۲	۴
اسکاندیم	${}_{21}\text{Sc}$	$[\text{Ar}]_{18} \frac{3d^1 / 4s^2}{\text{لایه ظرفیت}}$	-	۳	۴
تیتانیم	${}_{22}\text{Ti}$	$[\text{Ar}]_{18} \frac{3d^2 / 4s^2}{\text{لایه ظرفیت}}$	-	۴	۴
وانادیم	${}_{23}\text{V}$	$[\text{Ar}]_{18} \frac{3d^3 / 4s^2}{\text{لایه ظرفیت}}$	-	۵	۴

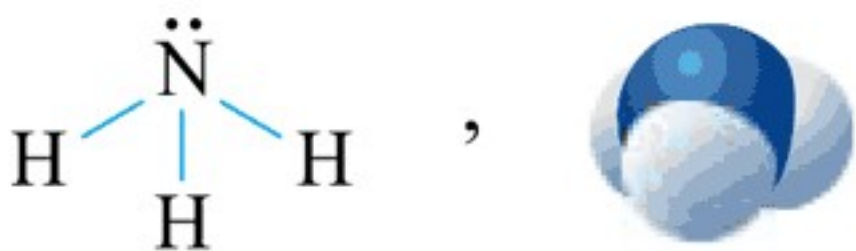


**۲۳ متان:** فرمول شیمیایی آن  $\text{CH}_4$  می باشد. ساختار لوویس و مدل فضاپرکن آن به صورت زیر است:



◀ مولکول متان ( $\text{CH}_4$ ) **ناقطبی** بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند. نیروهای جاذبه میان مولکول های آن از نوع **نیروهای وان دروالسی** است.

**۲۴ آمونیاک:** فرمول شیمیایی آن  $\text{NH}_3$  است. ساختار لوویس و مدل فضاپرکن آن به صورت زیر می باشد:



◀ نیروهای جاذبه میان مولکول های آمونیاک، پیوندهای هیدروژنی می باشند.







◀ مولکول آمونیاک **قطبی (دوقطبی)** بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

◀ هابر از واکنش میان گازهای هیدروژن و نیتروژن در دمای  $450^\circ\text{C}$  و فشار  $200\text{ atm}$  بر روی ورقه آهنی به عنوان کاتالیزگر، **آمونیاک** تهیه کرد.

**۲۵ کربن دی اکسید:** فرمول شیمیایی آن  $\text{CO}_2$  می باشد و اکسید نافلزی محسوب می شود. ساختار لوویس و مدل فضاپرکن آن به صورت زیر است:



## ساختار لوویس

مدل فضاپرکن	ساختار لوویس	فرمول شیمیایی	نام
	$:\ddot{\text{Cl}} - \ddot{\text{Cl}}:$	$\text{Cl}_2$	گاز کلر
	$\ddot{\text{O}} = \ddot{\text{O}}$	$\text{O}_2$	گاز اکسیژن
	$:\text{N} \equiv \text{N}:$	$\text{N}_2$	گاز نیتروژن
	$\text{H} - \ddot{\text{Cl}}:$	$\text{HCl}$	هیدروژن کلرید
	$\text{H} - \ddot{\text{O}} - \text{H}$	$\text{H}_2\text{O}$	آب
	$\text{H} - \ddot{\text{N}} - \text{H}$ $\quad  $ $\quad \text{H}$	$\text{NH}_3$	آمونیاک