

به نام پروردگار مهربان



ششمی دهم

محمد حسین انوشه

محمد رضا نصیری اوانکی



مهروماه

فهرست

۱۱	بخش ۱	تساویر و نمودارها
۱۲	فصل ۱	
۴۹	فصل ۲	
۷۸	فصل ۳	
۹۵	بخش ۲	واژه‌ها و اصطلاحات (الفبایی)
۱۶۳	بخش ۳	عنصرها
۱۷۵	بخش ۴	ترکیبات
۱۹۱	بخش ۵	ساختار لوویس
۱۹۵	بخش ۶	واکنش‌ها

مقدمه

■ 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 لقمه 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

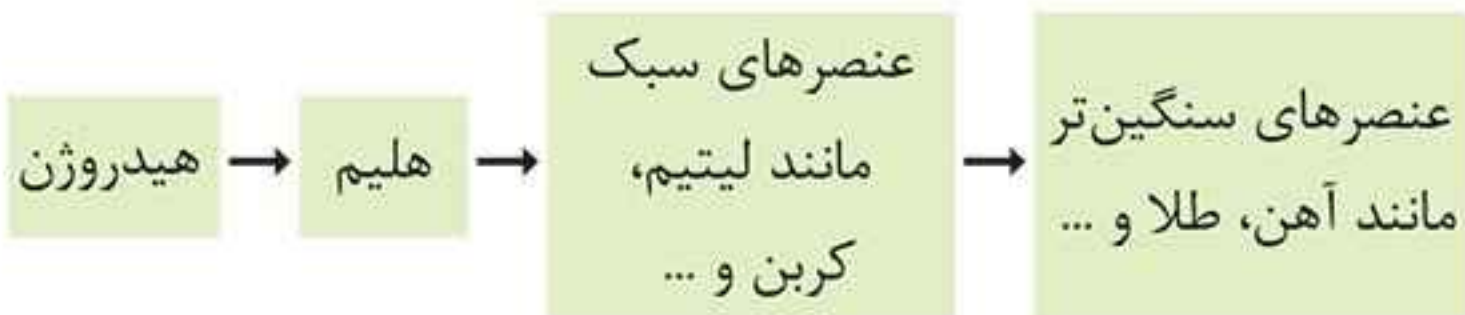
از خودم دور نمی‌کردم! می‌ذاشتمش زیر بالشم تا اگه یه وقت خوابم پرید، دو سه‌تایی از مطالب اونو بخونم و حالشو ببرم! سخن آخرم: جداً تا حالا کتابی تا این درجه از جذابیت و قشنگی دیدی که در عین حال، این اندازه هم به درد بخور باشه؟! نه، می‌دونم که ندیدی!

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

۳ روند تشکیل عنصرها

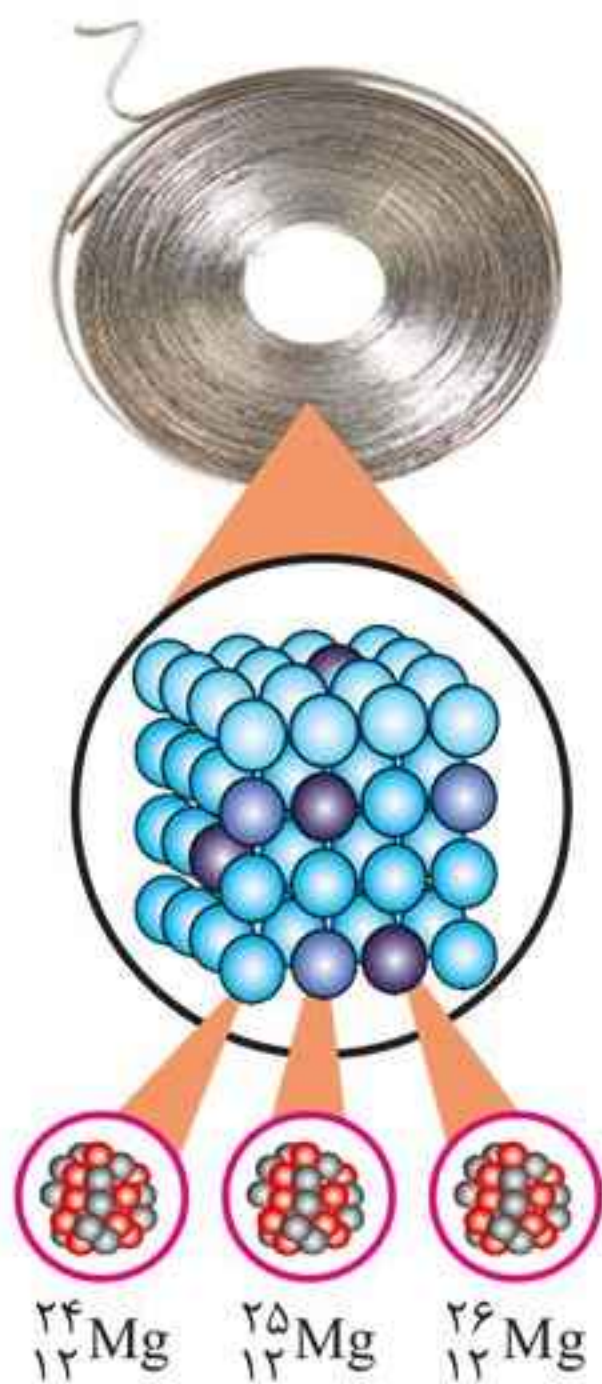


وقوع مه‌بانگ (انفجار مهیب) با آزاد شدن انرژی عظیم و تشکیل ذره‌های زیر اتمی (الکترون، نوترون و پروتون) همراه بودند. پس از آن، عنصرهای هیدروژن و هلیوم پدید آمدند. کاهش دما و تراکم این گازها موجب تشکیل سحابی‌ها و این سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شدند. واکنش‌های هسته‌ای درون ستاره‌ها موجب تشکیل عنصرهای سنگین‌تر شدند.

۴ سه ایزوتوپ از عنصر منیزیم

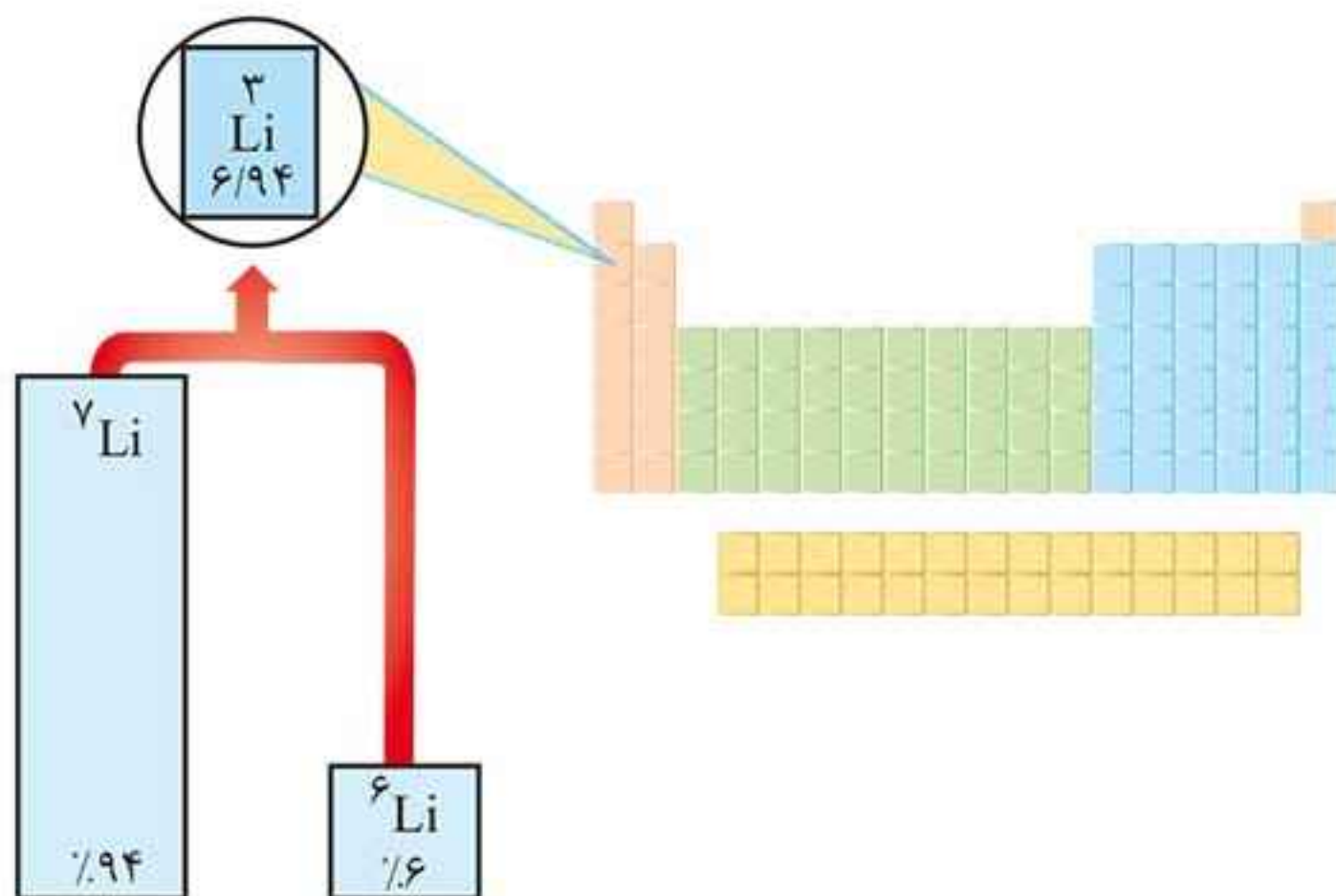
آشکار است که عدد اتمی سه ایزوتوپ، یکسان و برابر ۱۲ است، ولی عدد جرمی آنها به دلیل برابر نبودن تعداد نوترون آنها، متفاوت است.

در ضمن، همان‌طور که دیده می‌شود، فراوانی این ایزوتوپ‌ها در نمونه‌ای طبیعی از این عنصر، برابر نیست.



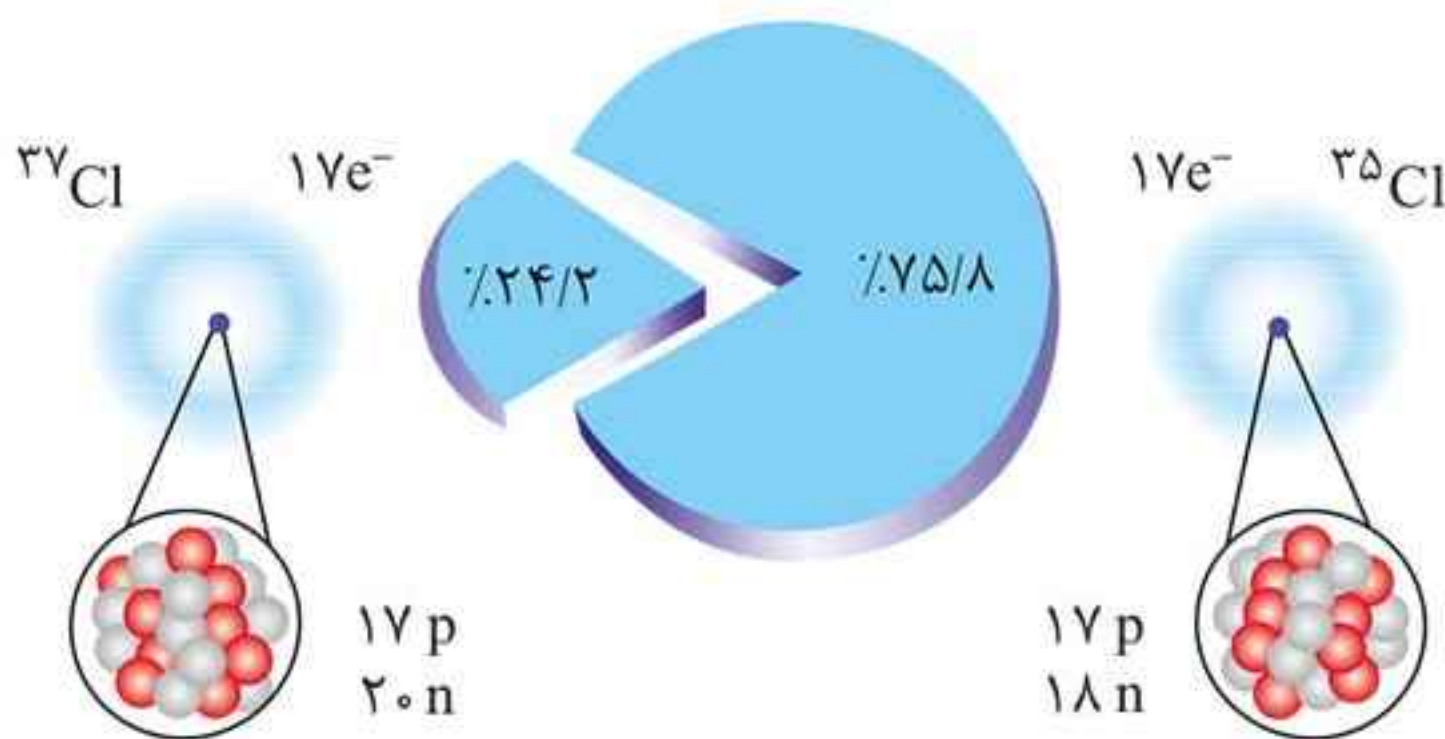
۱۸ دو ایزوتوپ از لیتیم (${}^7\text{Li}$ و ${}^6\text{Li}$)

فراوانی آنها در نمونه‌های طبیعی، به ترتیب ۶٪ و ۹۴٪ است.



از این شکل درمی‌یابیم که ایزوتوپ‌های یک عنصر در جدول تناوبی، در یک خانه قرار می‌گیرند. به همین دلیل است که به ایزوتوپ‌های یک عنصر، اتم‌های «هم‌مکان» نیز گفته می‌شود.

۱۹ ایزوتوپ‌های عنصر کلر (${}^{37}\text{Cl}$)



۳۵ انرژی پیوسته یا کوانتومی

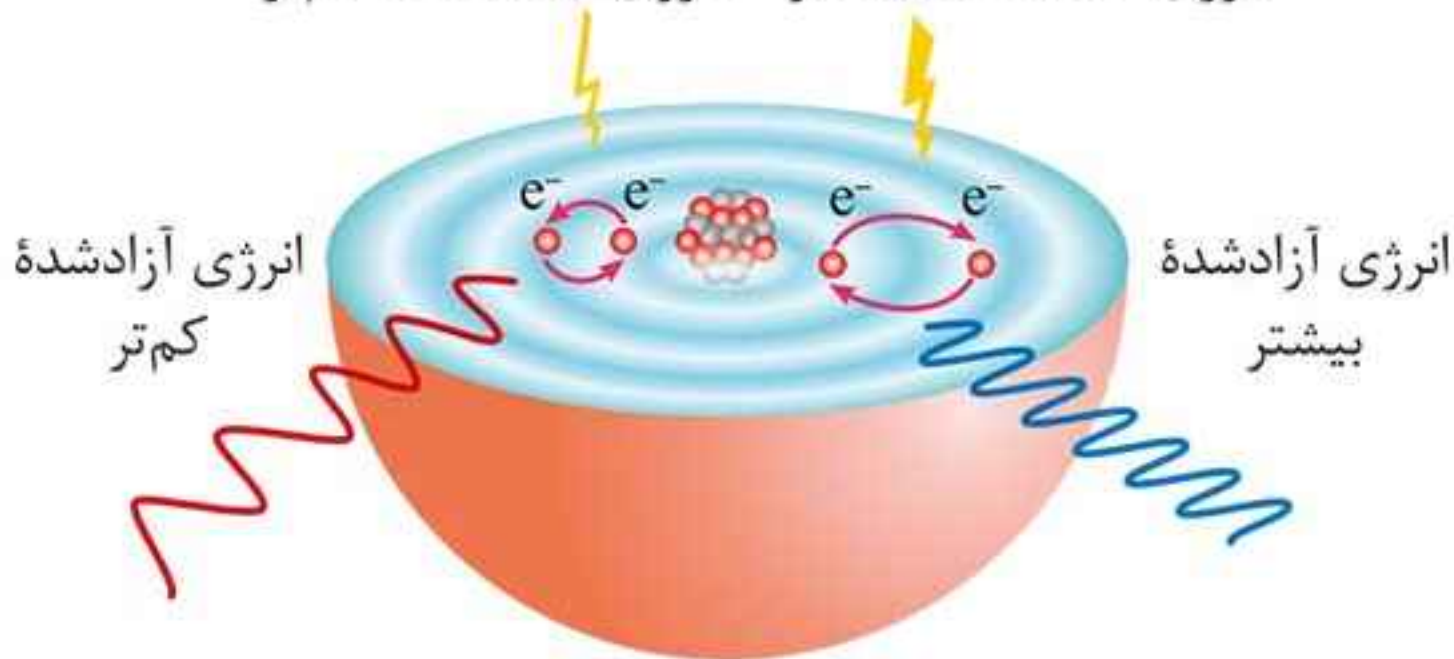
در شکل «آ»، انرژی شخص به صورت کوانتومی مصرف می شود. اما در شکل «ب»، انرژی شخص به صورت پیوسته مصرف می شود.



تغییر انرژی الکترون در یک اتم، شبیه به شکل «آ» صورت می پذیرد و به عبارتی، «انرژی الکترون، کوانتومی است».

۳۶ ساختار لایه‌ای اتم و جابه‌جایی الکترون از لایه‌ای به لایه دیگر

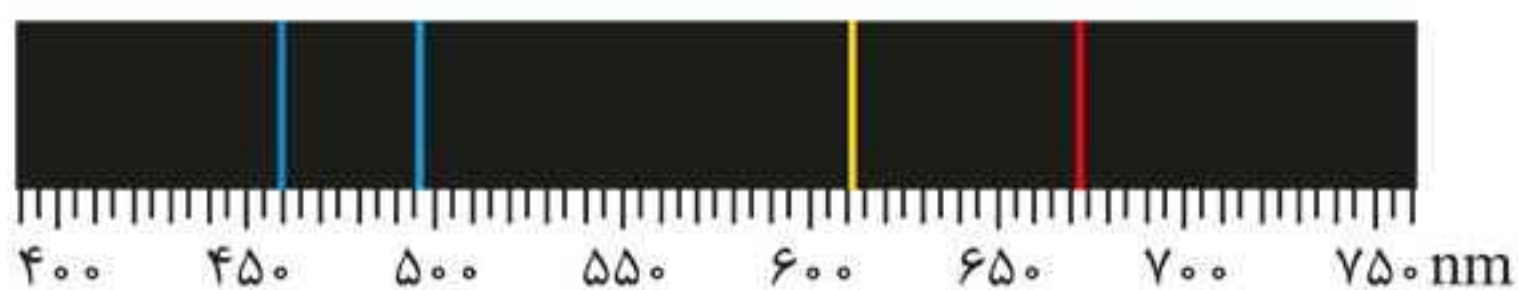
انرژی جذب شده بیشتر انرژی جذب شده کمتر



در سمت چپ شکل، انتقال الکترون از لایه $n=1$ به لایه $n=2$

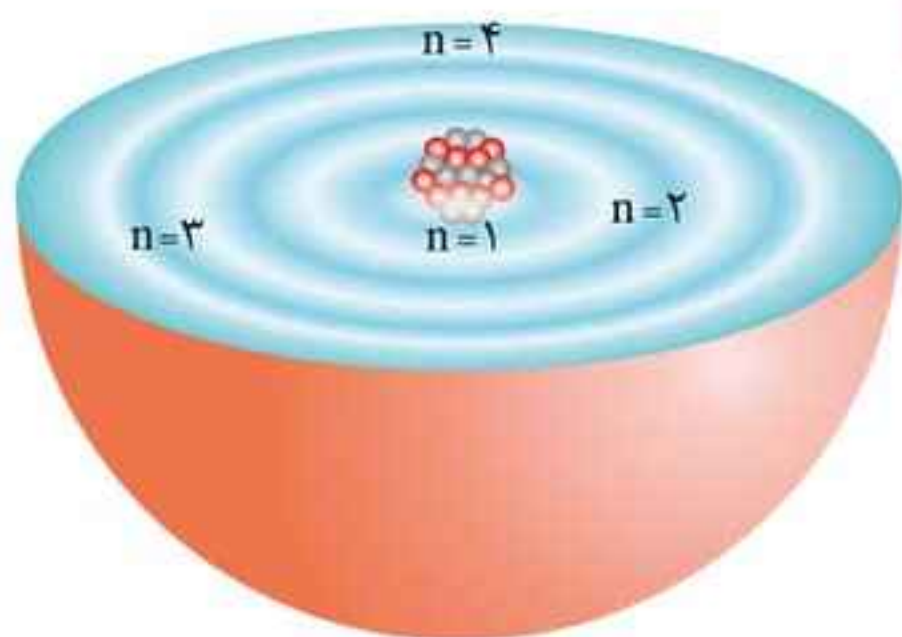
گرمای شعله موجب انتقال الکترون فلز به ترازهای انرژی بالاتر می‌شود و بازگشت الکترون به تراز انرژی اولیه (پایین‌تر) با آزاد شدن انرژی به صورت نشر نور با طول موج‌های معین همراه است. جالب است که طول موج‌های نشر یافته در مورد هر فلز، منحصر به فرد است و به همین دلیل، پاشیدن محلول نمک‌های فلزهای مختلف به شعله،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

۳۳ 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.

۳۴ ساختار لایه‌ای اتم



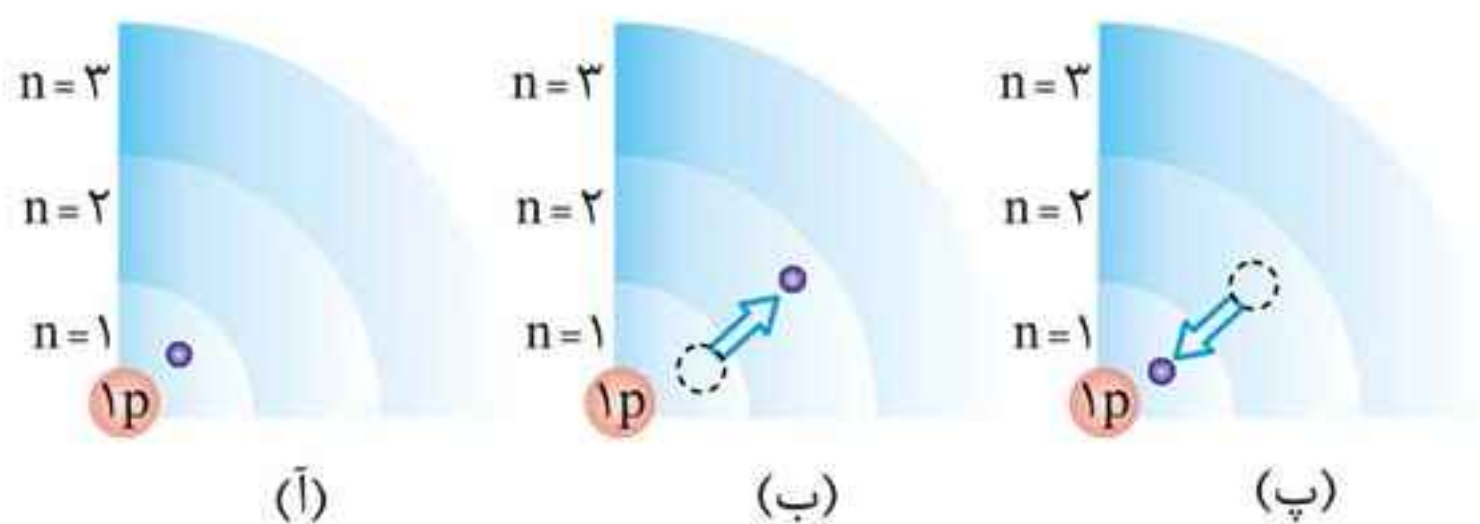
لایه‌های الکترونی با $n=1$ ، $n=2$ ، $n=3$ و $n=4$ نشان داده شده‌اند. هرچه شماره لایه بیشتر شود، فاصله آن از هسته اتم، بیشتر و انرژی الکترون موجود در آن، بیشتر خواهد بود.

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».

و بالعکس به نمایش گذاشته شده است. همان طور که در شکل مشخص شده است، انتقال الکترون از لایه $n=1$ به لایه $n=2$ با جذب انرژی و انتقال الکترون از لایه $n=2$ به لایه $n=1$ با آزاد شدن انرژی و گسیل پرتویی با طول موج معین همراه است. در سمت راست این شکل، انتقال الکترون از لایه $n=1$ به لایه $n=3$ و بالعکس نشان داده شده است و مشخص شده است که طول موج پرتوی تولیدشده ضمن انتقال الکترون از لایه $n=3$ به لایه $n=1$ کوتاه‌تر است، زیرا انرژی آزادشده بیشتر است.

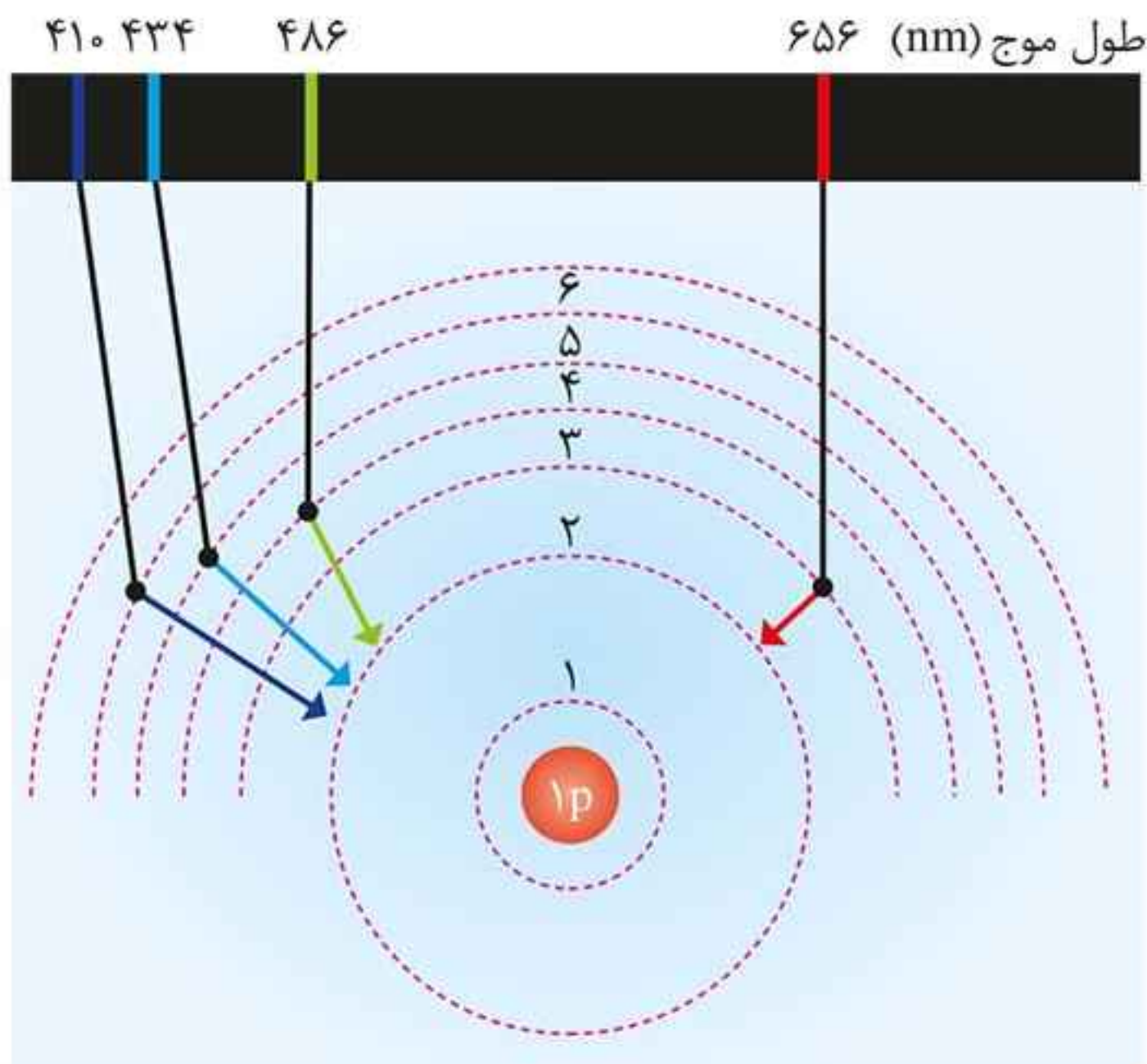
۳۷ الکترون اتم هیدروژن

شکل «آ» الکترون اتم هیدروژن را در حالت پایه نشان می‌دهد. در حالت پایه، تنها الکترون اتم H در لایه $n=1$ قرار دارد.



شکل «ب» برانگیخته شدن اتم هیدروژن را نشان می‌دهد که طی آن، الکترون با جذب انرژی از لایه $n=1$ به لایه $n=2$ منتقل می‌شود. شکل «پ» بازگشت الکترون از لایه $n=2$ به لایه $n=1$ را نشان می‌دهد که به این ترتیب، اتم هیدروژن از حالت برانگیخته به حالت پایه می‌رسد.

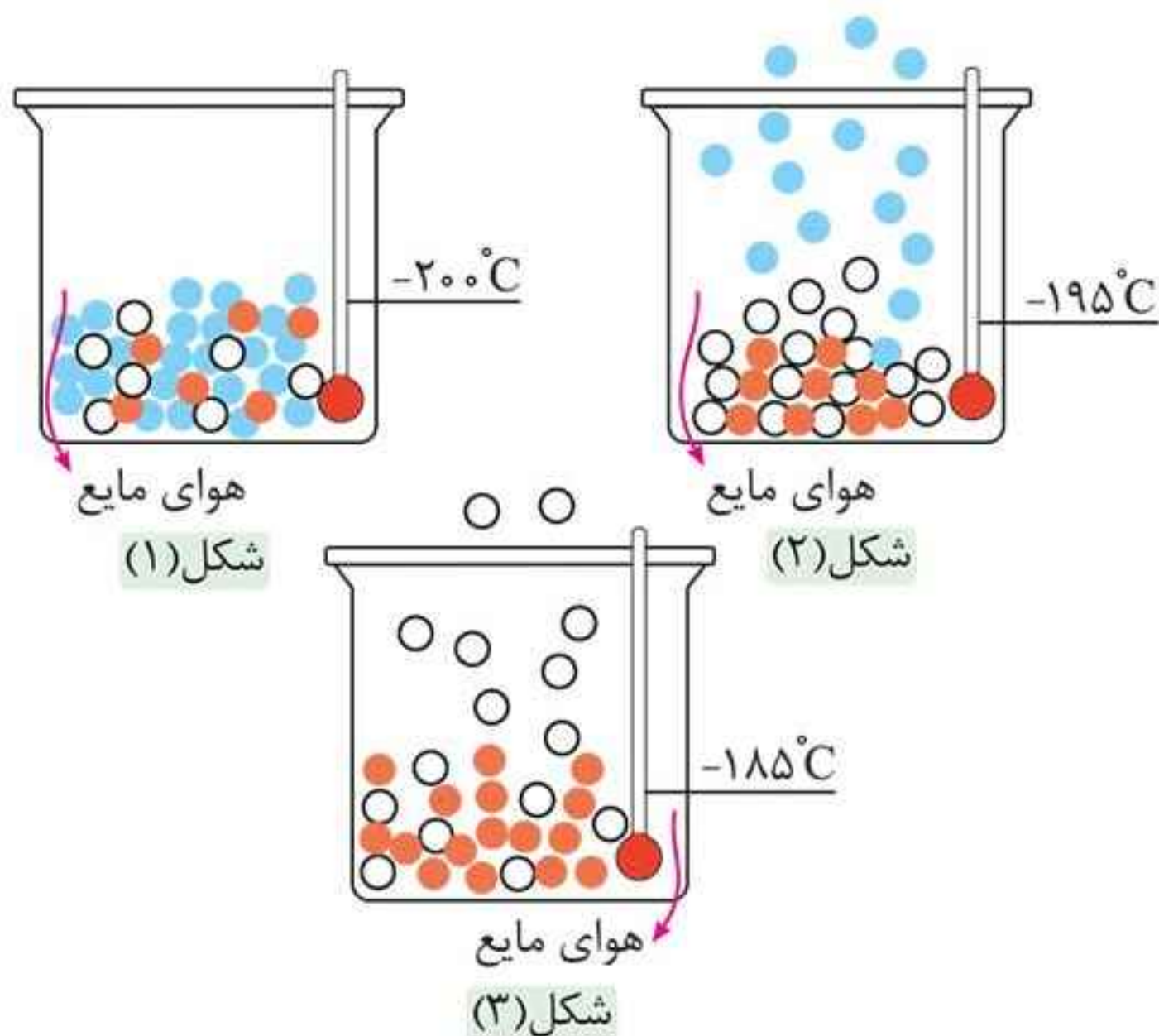
۳۸ چگونگی پدید آمدن طیف نشری خطی اتم هیدروژن
در ناحیه مرئی



- ◀ انتقال الکترون از $n = 3$ به $n = 2$ گسیل پرتویی به رنگ قرمز
 - ◀ انتقال الکترون از $n = 4$ به $n = 2$ گسیل پرتویی به رنگ سبز
 - ◀ انتقال الکترون از $n = 5$ به $n = 2$ گسیل پرتویی به رنگ آبی
 - ◀ انتقال الکترون از $n = 6$ به $n = 2$ گسیل پرتویی به رنگ بنفش
- توجه دارید که به هنگام بازگشت الکترون برانگیخته هیدروژن از لایه‌های دورتر از هسته به لایه‌های نزدیک‌تر به هسته و در نهایت به لایه $n = 1$ ، فقط انتقال‌هایی با گسیل پرتوی الکترومغناطیسی در ناحیه مرئی همراهند که لایه مقصد، لایه الکترونی دوم ($n = 2$) باشد.

۶۰ هوای مایع در دمای 200°C -

در این دما، هوای مایع محتوی N_2 ، Ar و O_2 است.

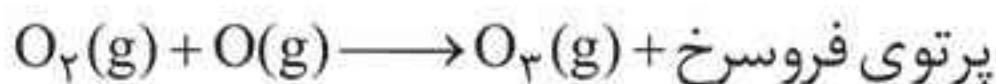
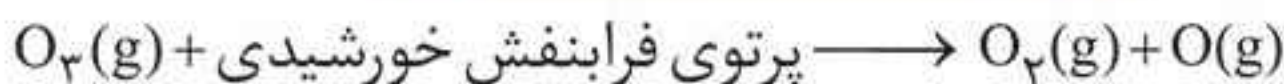


شکل (۲)، هوای مایع را در دمای 195°C - نشان می‌دهد. در این شکل مولکول‌های N_2 در حال خارج شدن از ظرف می‌باشند، زیرا نقطه جوش N_2 برابر 196°C - بوده و پایین‌تر از 195°C - است. در شکل (۳) که دما 185°C - است، O_2 (g) داخل ظرف مانده و Ar (g) در حال خارج شدن از ظرف است.

۶۱ کاربردهای هلیم

شکل «۱» در صفحه بعد مهم‌ترین کاربرد هلیم (استفاده برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری

۸۴ چگونگی محافظت لایه اوزون از کره زمین در برابر تابش‌های خطرناک فرابنفش خورشیدی



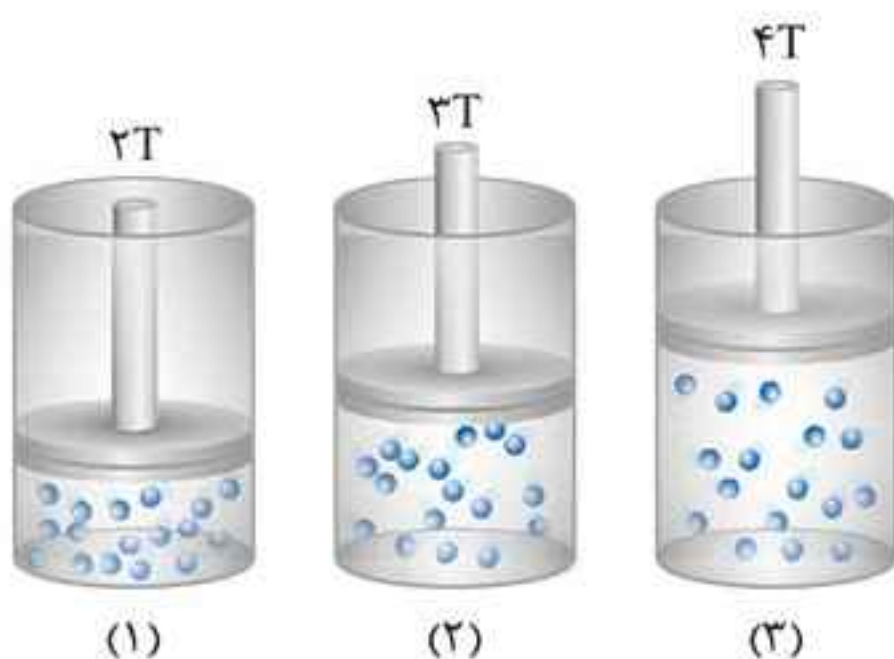
در واقع، با دخالت مولکول‌های O_3 موجود در لایه اوزون (واقع در لایه استراتوسفر)، بخش عمده پرتوهای فرابنفش خورشیدی نمی‌توانند به سطح زمین برسند و در مقابل، پرتوهای فروسرخ که کم‌انرژی بوده و خطرناک نیستند، به سطح زمین می‌رسند.

۸۵ چه صاعقه عظیمی!



در هواکره، عمده‌ترین گاز، N_2 و پس از آن، O_2 است. صبح تا شب و شب تا صبح، مولکول‌های N_2 و O_2 در هوا به یکدیگر برخورد می‌کنند. اما این برخوردها حتی در دماهای

۸۹ رابطه حجم گاز با دمای آن در فشار ثابت



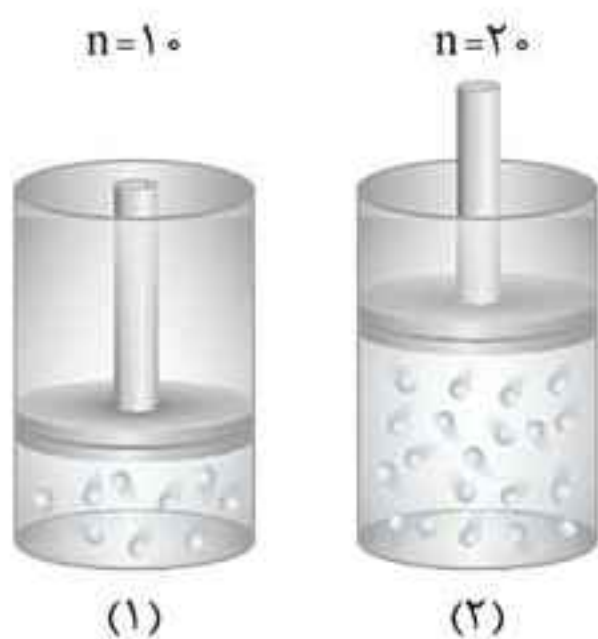
در این سه شکل، یک نمونه گاز دیده می‌شود که دمای آن در سه ظرف «۱»، «۲» و «۳»، یکسان نیست ولی فشار گاز در سه ظرف یکسان است.

در فشار ثابت، به هر

نسبتی که دمای گاز (بر حسب کلوین) افزایش یابد، حجم گاز نیز به همان نسبت افزایش می‌یابد.

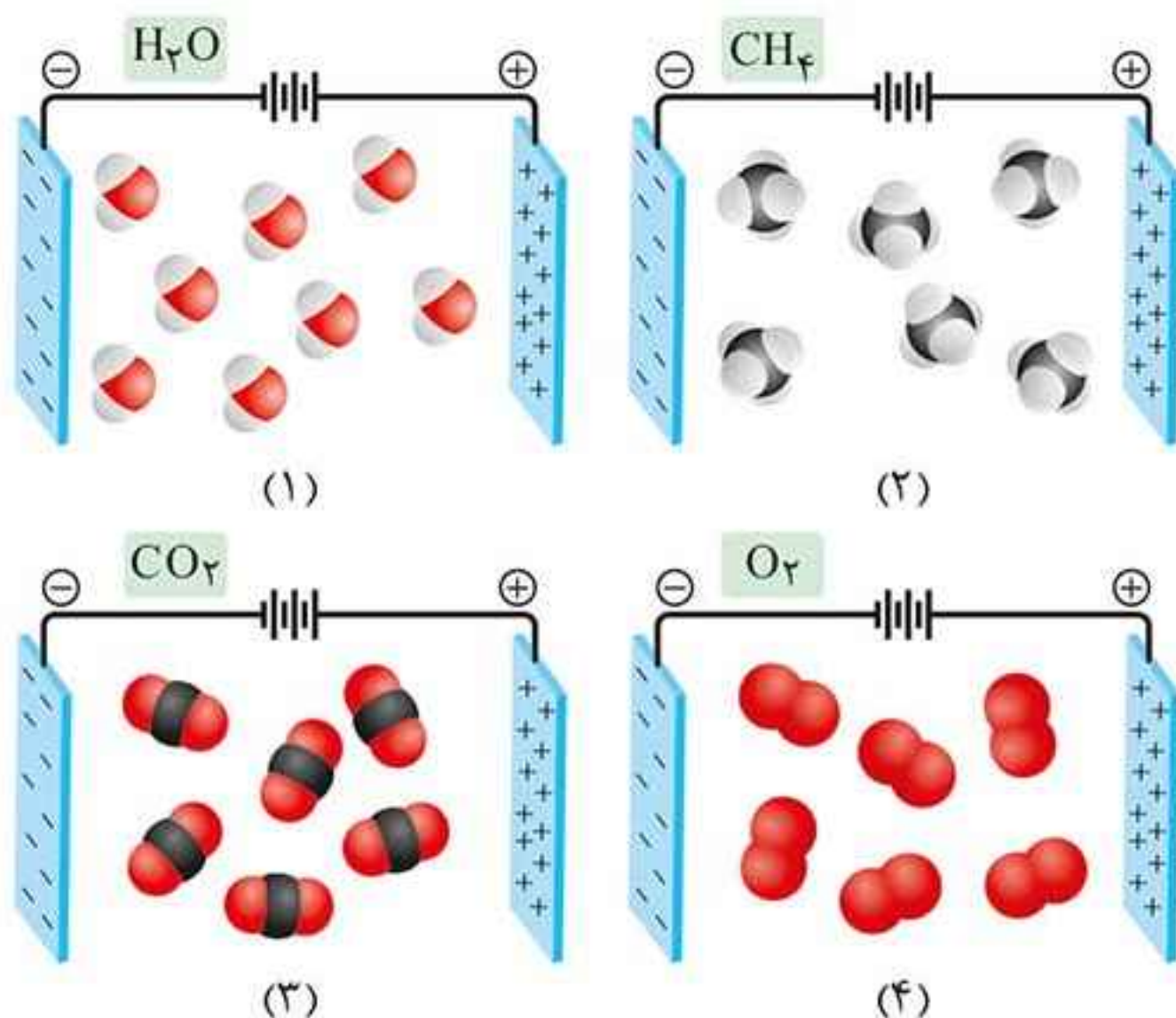
بنابراین اگر حجم گاز در ظرف «۱» برابر V لیتر باشد، در ظرف‌های «۲» و «۳» به ترتیب $\frac{3}{2}V$ و $2V$ لیتر خواهد بود.

۹۰ رابطه حجم گاز با مول آن در دما و فشار ثابت



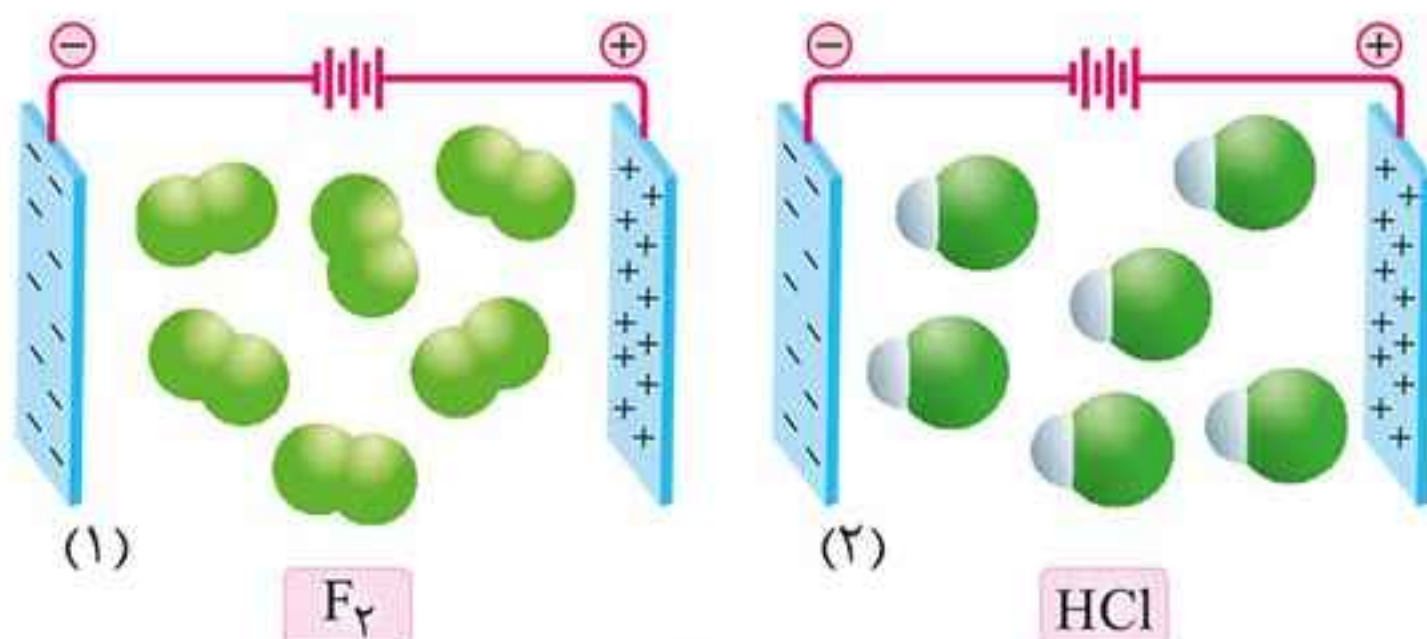
شکل بالا دو نمونه از یک گاز را در دما و فشار ثابت و یکسان نشان می‌دهد. با توجه به یکسان بودن دما و فشار گاز در دو ظرف، می‌توان نتیجه گرفت که حجم گاز در ظرف «۲»، دو برابر حجم گاز در ظرف «۱» می‌باشد. چون تعداد

مول گاز در ظرف «۲» دو برابر تعداد مول گاز در ظرف «۱» است.



۹۹ جهت گیری مولکول‌های قطبی HCl و عدم جهت گیری مولکول‌های ناقطبی در میدان الکتریکی

دقت کنید که در مولکول HCl، اتم H قطب مثبت مولکول را تشکیل داده و به سمت قطب «-» منبع برق جهت گیری کرده و اتم Cl قطب منفی مولکول را تشکیل داده و به سمت قطب «+» منبع برق جهت گیری کرده است.

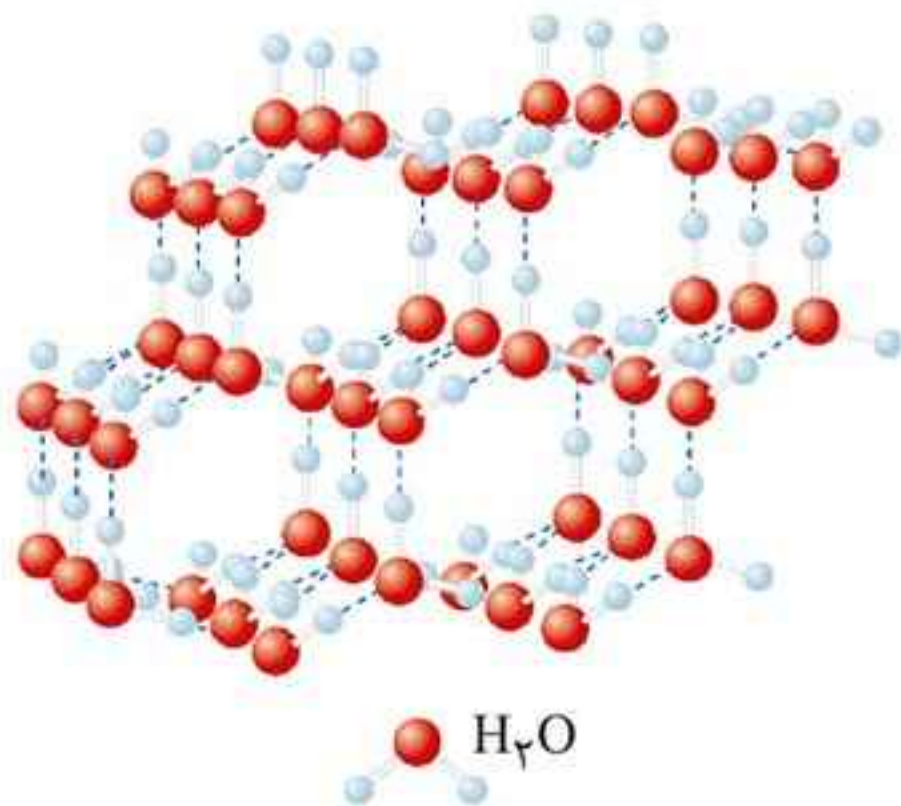


شکل «۱» آب را در حالت جامد نشان می‌دهد، یعنی همان یخ. شکل «۲» آب را در حالت مایع نشان می‌دهد، همان که مدام می‌نوشسیم. شکل «۳» آب را در حالت گاز نشان می‌دهد، همان که ابرها را تشکیل می‌دهد.

توجه کنید که در یخ، هر مولکول H_2O با چهار مولکول H_2O دیگر پیوند هیدروژنی دارد، اما در بخار آب، میان مولکول‌های H_2O پیوندی وجود ندارد.

۱۰۳ نمایی دیگر از پیوندهای هیدروژنی مولکول‌های آب

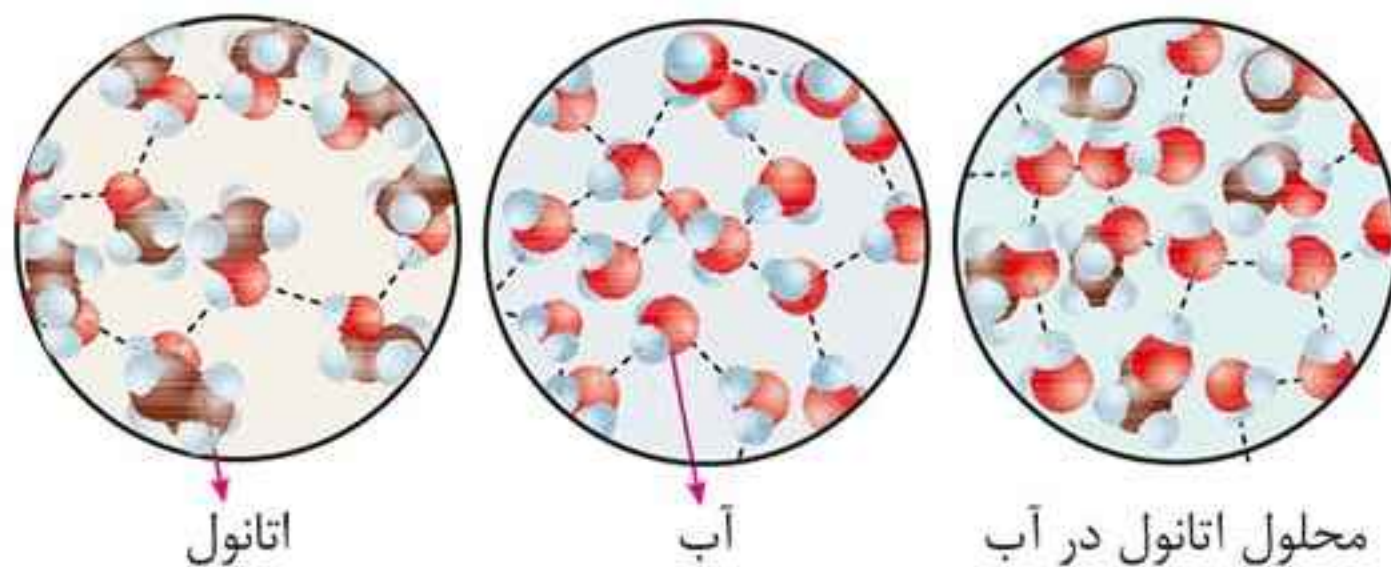
همان‌طور که در این شکل نشان داده شده است، مبنای شکل زیبای دانه‌های برف، حلقه‌های شش‌ضلعی است که در نتیجه برقراری پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های H_2O به وجود می‌آیند.



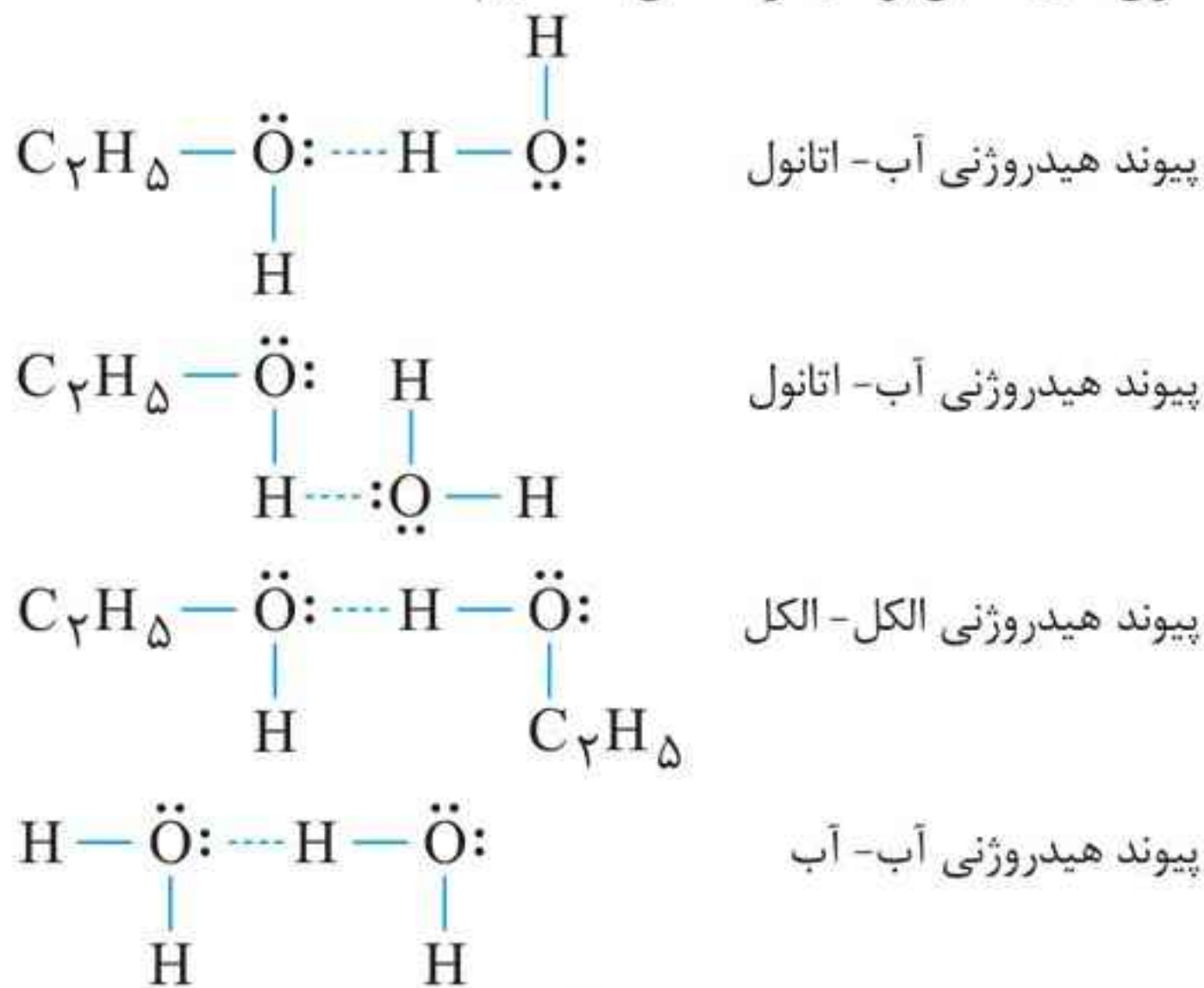
آیا می‌دانید که بخش عمدهٔ مواد خوراکی از جمله هندوانه، خربزه و ذرت را آب تشکیل می‌دهد؟

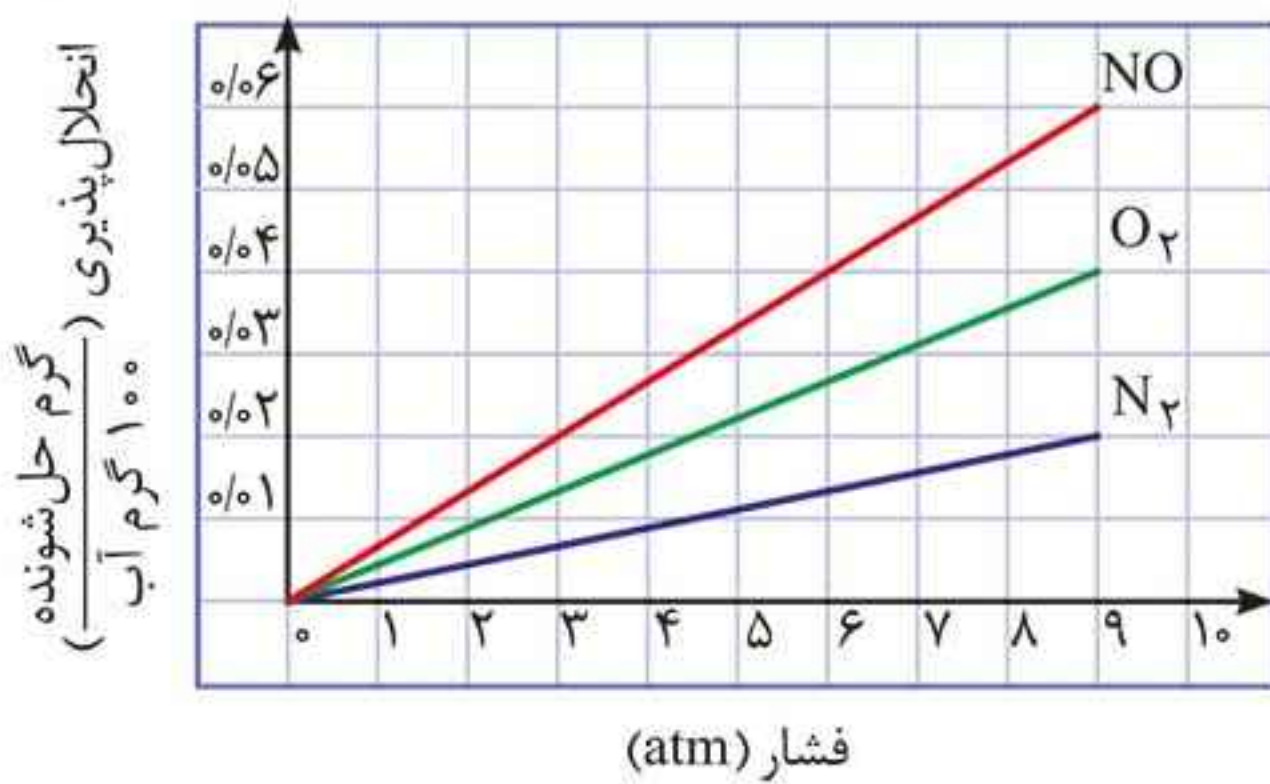
۱۰۹ مثال دیگری از پیوند هیدروژنی

شکل سمت چپ به اتانول و شکل وسطی به آب مربوط است.



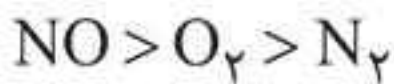
شکل سمت راست محلول اتانول در آب را نشان می‌دهد. در شکل‌های زیر، پیوند هیدروژنی در الکل، در آب و نیز بین مولکول‌های الکل و آب را نشان داده‌ایم:



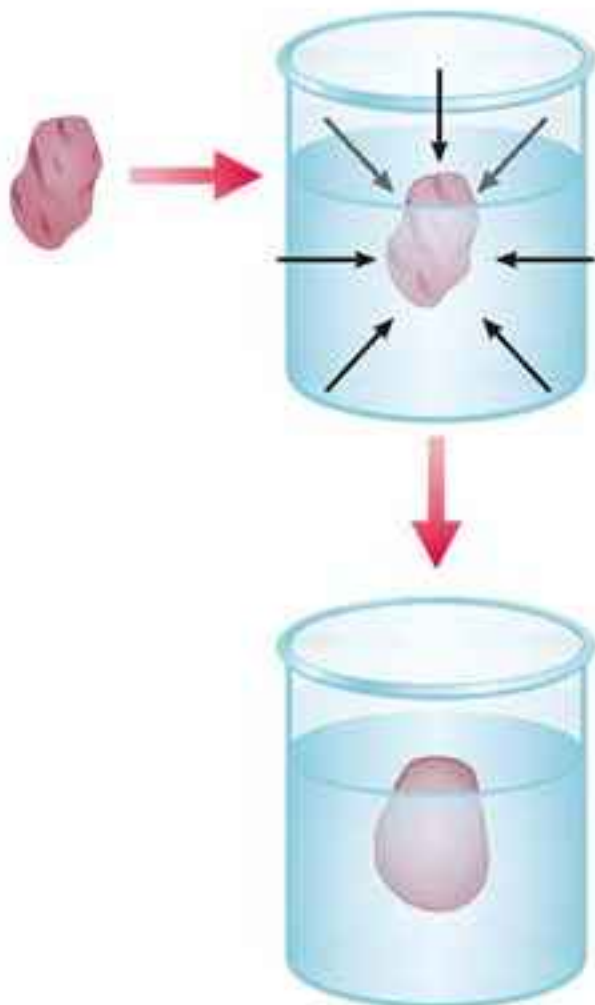


به دو نکته مهم در ارتباط با این نمودار توجه کنید:

نکته اول: در دمای معین، انحلال پذیری گازهای NO، N₂ و O₂ (با فرض یکسان بودن فشار آنها)، به این ترتیب است:



نکته دوم: در دمای ثابت، میان انحلال پذیری هر گاز و فشار آن رابطه خطی وجود دارد، یعنی اگر فشار گاز n برابر شود، انحلال پذیری آن نیز n برابر می شود.

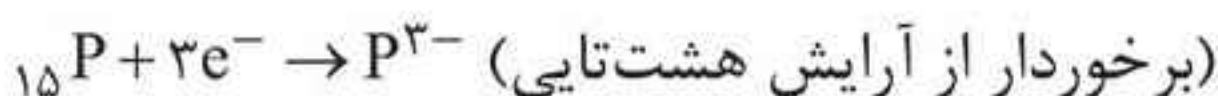
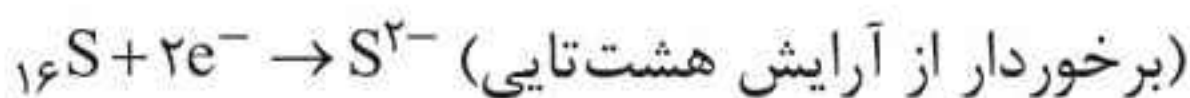
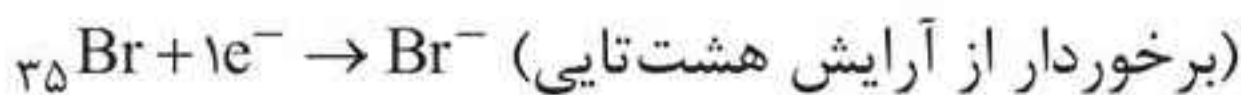


۱۱۲ پدیده اسمز (گذرندگی)

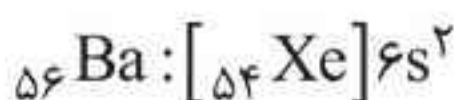
در این شکل آلوی خشکی نشان داده شده است که وقتی درون آب قرار داده می شود، متورم و آبدار می شود. این شکل نمایانگر پدیده اسمز یا گذرندگی است. مولکول های آب با عبور از روزنه های دیواره سلولی (غشای نیمه تراوا) به داخل آلوی خشک نفوذ کرده و موجب افزایش حجم و آبدار شدن آن می گردند.

عنصر نافلزی (Non-metal element): به عنصری گفته می‌شود که در واکنش با یک فلز می‌تواند الکترون گرفته و به آنیون تبدیل شود.

مثال:

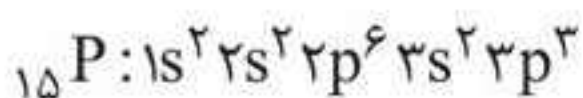


عنصرهای دسته s: به عنصرهایی گفته می‌شود که آخرین زیرلایه پرشده مطابق قاعده آفبا در اتم آنها، از نوع s است.



مثال:

عنصرهای دسته p: به عنصرهایی گفته می‌شود که آخرین زیرلایه پرشده مطابق قاعده آفبا در اتم آنها، از نوع p است.



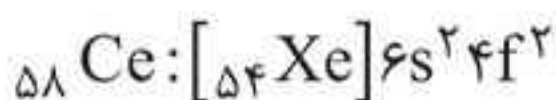
مثال:

عنصرهای دسته d: به عنصرهایی گفته می‌شود که آخرین زیرلایه پرشده مطابق قاعده آفبا در اتم آنها، از نوع d است.



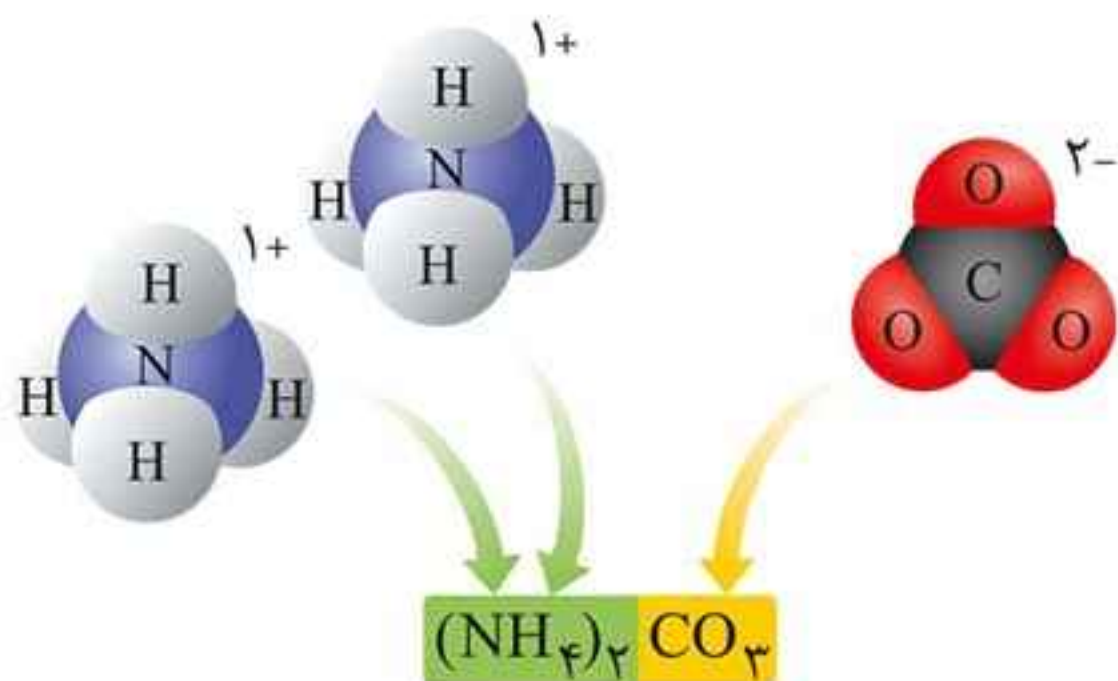
مثال:

عنصرهای دسته f: به عنصرهایی گفته می‌شود که آخرین زیرلایه پرشده مطابق قاعده آفبا در اتم آنها، از نوع f است.

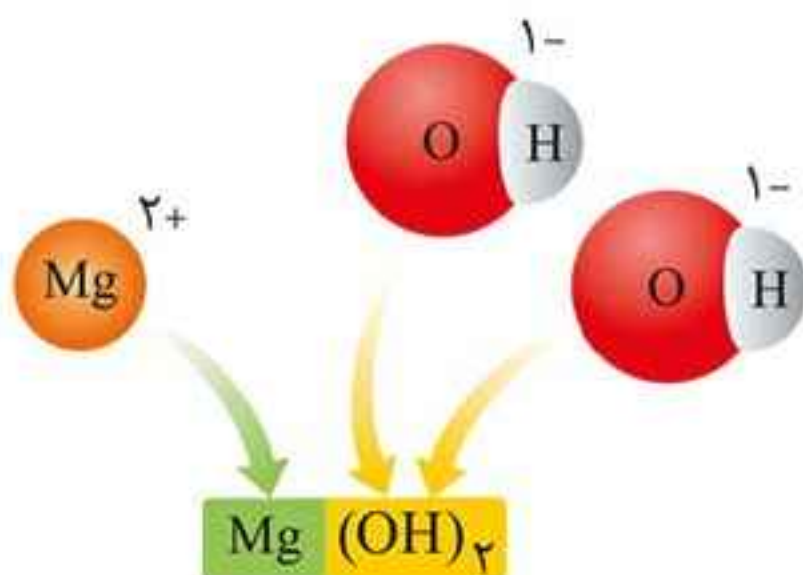


مثال:

عنصرهای اصلی (The main elements): به عنصرهای دسته s و p گفته می‌شود.









۴۹ منیزیم هیدروکسید: فرمول شیمیایی این ترکیب یونی $\text{Mg}(\text{OH})_2$ می باشد. آنیون چنداتمی آن (OH^-) و کاتیون تک اتمی آن Mg^{2+} است. (فصل ۳)



۵۰ آمونیوم سولفات: فرمول شیمیایی این ترکیب یونی $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ می باشد. این ترکیب یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می دهد. از انحلال هر مول آمونیوم سولفات در آب، ۳ مول یون تولید می شود. آنیون و کاتیون چنداتمی این ترکیب به ترتیب SO_4^{2-} و NH_4^+ می باشند. (فصل ۳)

ساختار لوویس

مدل فضاپرکن	ساختار لوویس	فرمول شیمیایی	نام
	$:\ddot{\text{Cl}} - \ddot{\text{Cl}}:$	Cl_2	گاز کلر
	$\ddot{\text{O}} = \ddot{\text{O}}$	O_2	گاز اکسیژن
	$:\text{N} \equiv \text{N}:$	N_2	گاز نیتروژن
	$\text{H} - \ddot{\text{Cl}}:$	HCl	هیدروژن کلرید
	$\text{H} - \ddot{\text{O}} - \text{H}$	H_2O	آب
	$\begin{array}{c} \ddot{\text{N}} \\ \text{H} - \text{N} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	NH_3	آمونیاک