مقدمه

■ ایـن کتاب بـرای اولین بـار، تمـام اطلاعات قابـل 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 (به‌ترتیب ارائه در کتاب درسی)
بخـش دوم - واژه‌ها، اصطلاحـات و تعاریـف (به‌ترتیب حروف الفبای فارسی)
بخش سوم - عنصرها (به‌ترتیب ارائه در کتاب درسی)
بخش چهارم - ترکیب‌ها (به‌ترتیب ارائه در کتاب درسی)
بخش پنجم - ساختار لوویس (به‌ترتیب ارائه در کتاب درسی)
بخش ششم - واکنش‌ها (به‌ترتیب ارائه در کتاب درسی)

■ **چگونه باید از این کتاب استفاده نمود؟**

دو راه داره: اول - همیشـه (!) همرات باشه تا به محض این‌که با واژه یا موضوعی از شـیمی دهم مواجه شـدی، کتابت رو باز کنی و ببینی ماجرا چیه؟!
دوم - همیشـه(!!) همرات باشـه تا در هر فرصتی دو سـه 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! می‌ذاشـتمش 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 کـه در عین حال، این اندازه هم به درد بخور باشـه؟! نه، می‌دونم که ندیدی!

تشکر و قدردانی

خُب، این کتـاب همین‌طوری اینقدر خوش‌فرم و مفید نشـده کـه! غیر از مـن و همکار عزیزم آقـای نصیری، کلی از دوسـتان نازنینم در انتشـارات «مهروماه» برای این کتاب تلاش کردند، به ویـژه 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 خوشـنود که بی‌تردید چندین کیلومتر بـرای این کتاب دوندگی کـرده و مدیریتـی در حد فراتر از لالیگا داشـته تـا چنین کتابی پدید بیـاد و نمی‌تونم مخفی کنم که در آخرین گام، جناب آقای احمد اختیاری، مدیر عامل محترم انتشـارات تیزبینی و خلاقیت بی‌نظیرشـون رو برامـون اثبـات کـرد و سـی چهل تـا کامنت ارزشـمند 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 ساختارلوویس ۲۰۵

بخش ۶ واکنش‌ها ۲۰۹

خب! به نظر شما اگر N_A ریال پول داشته باشین و قیمت هر متر مربع زمین در تهران به‌طور میانگین، ۱۰ میلیون تومان باشد، شما چه مقدار زمین می‌تونید بخرید؟ میشه لطفاً قبل از انجام محاسبه، تخمین بزنید؟ $\frac{۱}{۵}$ کل تهران؟ نصف تهران؟ یا بیشتر؟! خب! حالا بیایید حساب کنیم: $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\,\text{rial}\times\frac{۱\,\text{m}^۲}{۱۰^۸\,\text{rial}}=۶/۰۲\times۱۰^{۱۵}\,\text{m}^۲$

هر کیلومتر مربع معادل $(۱۰۰۰)^۲$ یا $۱۰^۶$ متر مربع است.

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

خب! فهمیدین عدد آووگادرو چه عظمتی داره؟!

۲۶ جرم مولی

$=۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\,\text{atom Fe}$

$۱\,\text{mol Fe}=۵۵/۸۵\,\text{g Fe}$

$=۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\,\text{atom C}$

$۱\,\text{mol C}=۱۲/۰۱\,\text{g C}$

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** تشکیل‌دهندهٔ آن ماده برابر **عدد آووگادرو** ($۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$) 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.

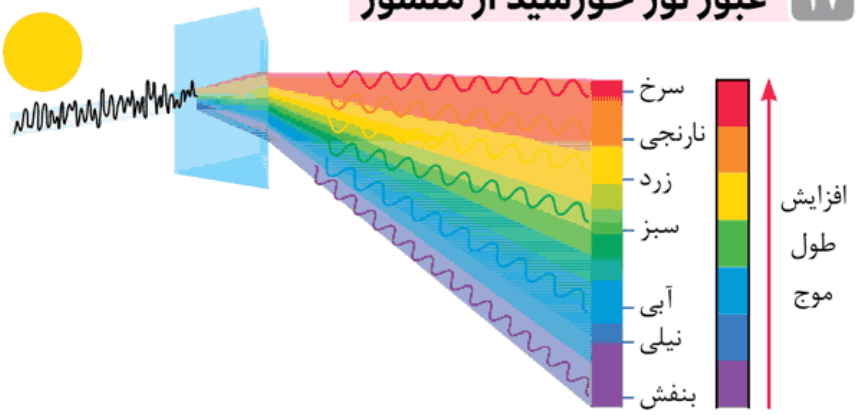
② جرم یک مول از مواد مختلف، متفاوت است. مثلاً، یک مول آهن، نزدیک به ۵۶ گرم و یک مول کربن، حدود ۱۲ گرم جرم دارد.
سؤال: فکر می‌کنید یک مول مورچه، چند تن جرم دارد؟!
لطفاً اول حدس بزن، بعد دقیقاً حساب کن. جرم هر مورچه را هم ۰/۱ گرم در نظر بگیر.

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

$$۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\,(\text{مورچه})\times\frac{۰/۱\,g}{۱\,(\text{مورچه})}\times\frac{۱\,ton}{۱۰^{۶}\,g}=۶۰,۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰$$

یعنی بیش از ۶۰۰۰۰ تریلیون تن مورچه!!

۲۷ عبور نور خورشید از منشور

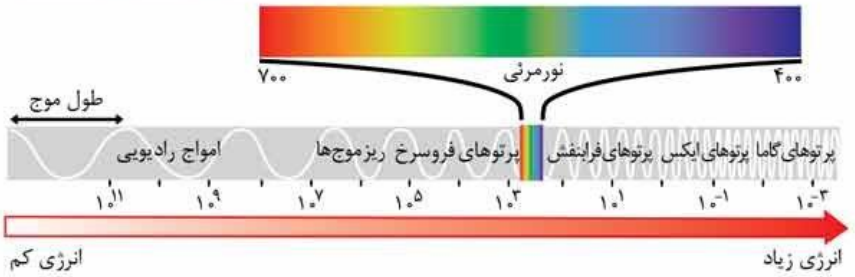


این شـــکل نشان می‌دهد که اگر نور خورشـــید از منشور عبور داده شود، **پرتوهای الکترومغناطیسی** تشکیل‌دهندهٔ آن برحسب طول موج آنها از یکدیگر جدا می‌شـــوند زیرا **میزان انحـــراف** این پرتوها ضمن عبور از منشور، یکسان **نیست**. هرچه **طول موج** پرتویی **کوتاه‌تر** باشد، **شدت انحراف** آن به هنگام عبور از منشور، بیشتر است. مثلاً پرتویی که به رنگ آبی اســـت، بیشتر از پرتوی قرمز رنگ منحرف می‌شود.

۲۸ رنگین‌کمان

قطره‌هـــای ریز آب در هوا پس از بارش باران، نقش منشـــور را ایفا کرده و نور خورشید را به گستره‌ای از رنگ‌هـــای ســـرخ تـــا بنفـــش تجزیـــه می‌کنند کـــه در نتیجه، رنگین‌کمـــان نمایـــان می‌شـــود.

۲۹ پرتوهای الکترومغناطیسی و جایگاه نور مرئی در آن



از کل ایـــن پرتوهـــا (امواج رادیویـــی، ریزموج‌هـــا، ... ، تا پرتوهای گاما)، فقط گســـترهٔ کوچکی که طول مـــوج آنها بین ۴۰۰ **تا** ۷۰۰ نانومتر است، رنگی بوده و با چشم **قابل رویت** می‌باشند. طول موج پرتوهای الکترومغناطیسی می‌تواند **کمتر از** ۰/۰۰۱ **نانومتر تا بیش**

از 10^{11} **نانومتر** باشـد. پس دامنهٔ طـول موج‌های نور مرئی، خیلی کمتر از دامنهٔ طول موج‌های کل پرتوهای الکترومغناطیسی است.

۳۰ رنگ پرتوها و طول موج

در شکل های ابتدای صفحهٔ بعد، سه پرتوی قرمز، زرد و آبی رنگ مشـاهده می‌شـود. رنگ پرتو با انرژی و طول موج مربوط به آن، ارتباط معینی دارد.

پرتوی **قرمز** رنگ دارای انرژی **کمتر** و طول موج **بزرگ‌تری** اسـت و پرتوی **آبی رنگ از انرژی بیشـتر** و طول **موج کوتاه‌تری** برخوردار است. پرتوی زرد رنگ در مقایسه با پرتوی قرمز رنگ، انرژی بیشتر و طـول موج کوتاه‌تری دارد و در مقایسـه بـا پرتوی آبی رنگ، از انـرژی کمتر و طول موج بلندتری برخوردار اسـت.بنابراین دمای شعلهٔ آبی رنگ، بالاتر و دمای مربوط به پرتوی قرمز رنگ، پایین‌تر خواهد بود.

تذکر: دمـای $2750^{\circ}C$ را به ناچار به شـعلهٔ آبی رنگ نسـبت می‌دهیم. امّا این دما بالاتر از نقطهٔ 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، به‌دلیل 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 شعلهٔ لیتیم، سدیم و مس

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

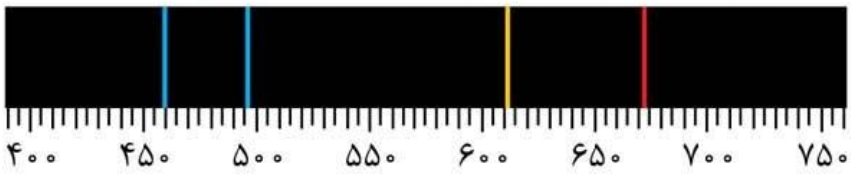
این شعله مربوط به فلز سدیم یا نمکی از سدیم (مانند سدیم‌سولفات یا سدیم‌کلرید) است.

این شعله مربوط به فلز لیتیم یا نمکی از لیتیم (مانند لیتیم‌نیترات یا لیتیم‌سولفات) است.

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

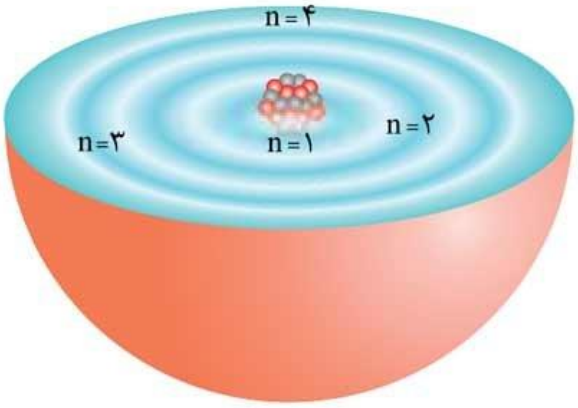
گرمای شعله موجب انتقال الکترون فلز به ترازهای انرژی بالاتر می‌شود و بازگشت الکترون به تراز انرژی اولیه (پایین‌تر) با **نشر انرژی** و گسیل انرژی نورانی با طول موج‌های معین همراه است. جالب است که طول موج‌های نشر یافته در مورد هر فلز، منحصر به فرد است و به همین دلیل، پاشیدن محلول نمک‌های فلزهای مختلف به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

۳۴ طیف نشری خطی لیتیم در ناحیهٔ مرئی



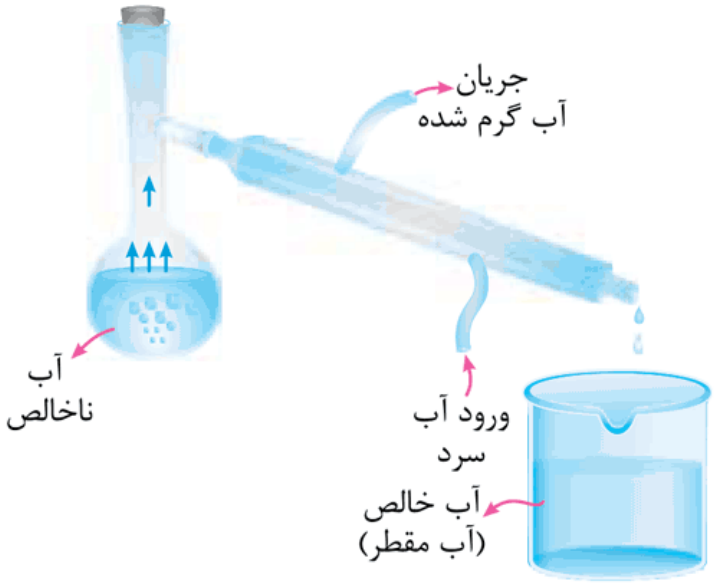
می‌دانید که حضور فلز لیتیم در شعله موجب ایجاد رنگ قرمز در آن شعله می‌شود. اگر نور قرمز تولیدشده را از یک منشور عبور دهیم، خطوط طیفی نشان داده شـــده در این شکل، مشاهده می‌گردند.

۳۵ ساختار لایه‌ای اتم



لایه‌هـــای الکترونـــی با $n = ۱$، $n = ۲$، $n = ۳$ و $n = ۴$ نشـــان داده شـــده‌اند. هرچه **شـــمارهٔ لایه بیشـــتر** شـــود، فاصلهٔ آن از هستهٔ 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 لایهٔ الکترونی قرار داشته باشد، انرژی معینی دارد. به عبارتی «**انرژی الکترون، کوانتیده است**».

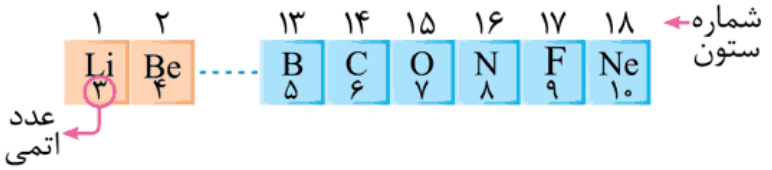


تقطیر جزءبه‌جزء (Fractional distillation): به فرایند تقطیر مخلوط چند مایع که نقطهٔ جوش آنها به اندازهٔ کافی از هم متفاوت باشد، گفته می‌شود. طی این فرایند، بخارات هر مایع در دمای جوش خود به مایع تبدیل می‌شود و به این ترتیب، مایع‌های مختلف از یکدیگر تفکیک می‌شوند. جداسازی اجزای مختلف تشکیل‌دهندهٔ نفت خام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

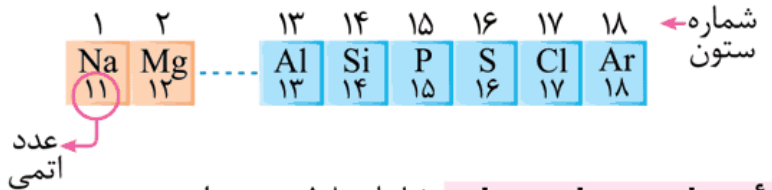
تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع (Fractional distillation of liquid air): هوای مایع را از یک ستون تقطیر عبور می‌دهند تا گازهای سازنده، جداسازی و در ظرف‌های جدا ذخیره شوند.

دورهٔ اول جدول دوره‌ای: شامل دو عنصر ${}_{1}H$ و ${}_{2}He$ است که به ترتیب در ستون‌های اول و هجدهم جدول دوره‌ای جای دارند.

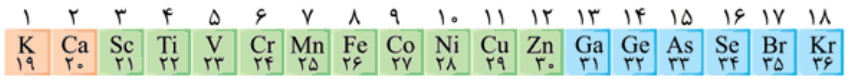
دورهٔ دوم جدول دوره‌ای: شامل ۸ عنصر است:



دورهٔ سوم جدول دوره‌ای: شامل ۸ عنصر است:



دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای: شامل ۱۸ عنصر است:



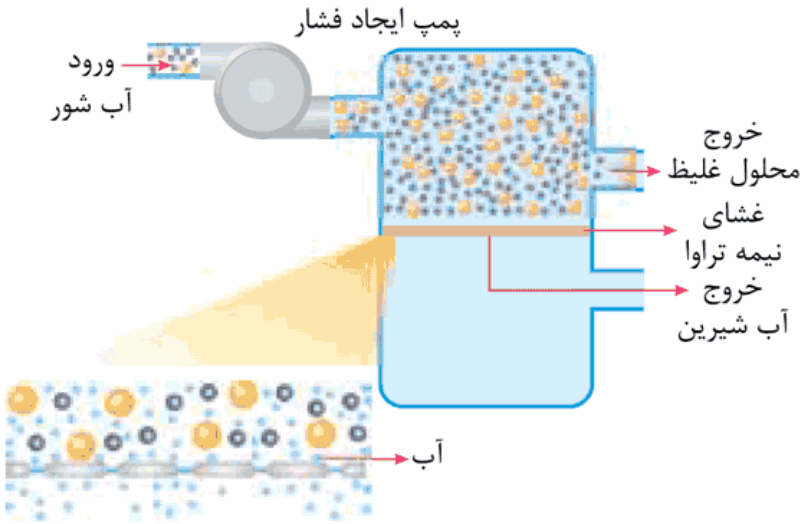
ذره‌های بنیادی (زیراتمی) (Fundamental particles): به ذره‌های سازندهٔ اتم‌ها (پروتون، الکترون و نوترون) ذره‌های بنیادی گفته می‌شود.

رادیوایزوتوپ (Radio-isotope): به ایزوتوپ‌های پرتوزا که ناپایدار بوده و هستهٔ آنها با گسیل پرتوهایی تجزیه می‌شود، رادیوایزوتوپ گفته می‌شود. مثال: ${}^{3}_{1}H$ رادیوایزوتوپی از هیدروژن و ${}^{59}_{26}Fe$ رادیوایزوتوپ آهن است.

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

شمارهٔ گروه (Group number): در جدول تناوبی عنصرها، هر یک از ستون‌های ۱۸گانهٔ جدول به عنوان یک گروه از عنصرها در نظر گرفته می‌شود. شمارهٔ 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 به‌دست می‌آورند. برای انجام این فرایند از خاصیت اسمز معکوس بهره می‌گیرند:

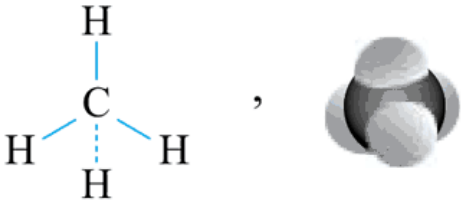


شیمی سبز (Green chemistry): شاخه‌ای از شیمی است که در آن شیمی‌دان‌ها در جست‌وجوی فرایندها و فراورده‌هایی هستند که به کمک آنها بتوان کیفیت زندگی را با بهره‌گیری از منابع طبیعی افزایش داد و هم‌زمان، از طبیعت محافظت نمود.

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 زندهٔ واقع بر آن آگاه است.

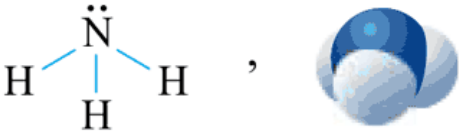
نام عنصر	نماد عنصر	آرایش الکترونی، لایهٔ ظرفیت و دستهٔ عنصرها	ساختار لوویس	گروه	دوره
فسفر	$_{15}P$	$[_{10}Ne]\underbrace{3s^2 3p^3}_{\text{لایهٔ ظرفیت}}$	·P̈·	۱۵	۳
گوگرد	$_{16}S$	$[_{10}Ne]\underbrace{3s^2 3p^4}_{\text{لایهٔ ظرفیت}}$	:S̈·	۱۶	۳
کلر	$_{17}Cl$	$[_{10}Ne]\underbrace{3s^2 3p^5}_{\text{لایهٔ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

۲۳ **متان:** فرمول شیمیایی آن CH_4 می‌باشد. ساختار لوویس و مدل فضاپرکن آن به‌صورت زیر است: (فصل ۱)



- مولکول متان (CH_4) **ناقطبی** بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند. نیروهای جاذبه میان مولکول‌های آن از نوع **نیروهای وان‌درووالسی** است. (فصل ۳)

۲۴ **آمونیاک:** فرمول شیمیایی آن NH_3 است. ساختار لوویس و مدل فضاپرکن آن به‌صورت زیر می‌باشد: (فصل ۱)



- نیروهای جاذبه میان مولکول‌های آمونیاک، **پیوندهای هیدروژنی** می‌باشند. (فصل ۳)
- مولکول آمونیاک **قطبی (دوقطبی) بوده** و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند. (فصل ۳)
- هابر از واکنش میان گازهای هیدروژن و نیتروژن در دمای $450^\circ C$ و فشار $200 atm$ بر روی ورقهٔ **آهنی** به‌عنوان کاتالیزگر، **آمونیاک** تهیه کرد. (فصل ۲)

۲۵ **کربن دی‌اکسید:** فرمول شیمیایی آن CO_2 می‌باشد و اکسید نافلزی محسوب می‌شود. ساختار لوویس و مدل فضاپرکن آن به‌صورت زیر است: (فصل ۱)

ساختار لوویس

نام	فرمول شیمیایی	ساختار لوویس	مدل فضاپرکن
گاز کلر	Cl_2		
گاز اکسیژن	O_2		
گاز نیتروژن	N_2		
هیدروژن کلرید	HCl		
آب	H_2O		
آمونیاک	NH_3		