

به نام خدا

درسنامه شیمی پایه دهم

کاری از :

مینا پاک روح

ناحیه چهار شیراز

سال تحصیلی

۱۴۰۱-۱۴۰۲

جزوه شیمی دهم

فصل اول	ناحیه چهار	تدوین درسنامه:
کیهان زادگاه الفبای هستی	شیراز	مینا پاک روح

جمع بندی صفحات ۱ تا ۴

ستارگان توسط نوری که می تابانند با ما حرف می زنند، حرف هایی مانند این که «جهان هستی چگونه به وجود آمده است» و «ذره های سازنده جهان هستی طی چه فرآیندی و چگونه ایجاد شده اند.»

دو ماهواره وویجر ۱ و ۲ در سال ۱۹۹۷ میلادی برای عبور از کنار سیاره های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون و تهیه و ارسال شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آنها به سامانه خورشیدی فرستاده شدند، این شناسنامه ها حاوی اطلاعاتی مانند زیر است:

۱- نوع عنصرهای سازنده

۲- ترکیب شیمیایی موجود در اتمسفر آنها

۳- ترکیب درصد این مواد

* عنصرها چگونه پدید آمده اند؟

با بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازنده برخی سیاره های سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عنصرهای سازنده خورشید می توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عنصرها دست یافت.

مقایسه عناصر سازنده دو سیاره زمین و مشتری:

* در زمین عناصر فلزی مانند آهن (Fe)، منیزیم (Mg)، نیکل (Ni)، کلسیم (Ca) و آلومینیم (Al) و ... وجود دارد ولی سیاره مشتری عنصر فلزی ندارد. عناصر سیاره مشتری نافلز هستند.

* عناصر مشترک در دو سیاره زمین و مشتری: اکسیژن (O)، گوگرد (S)

* فراوان ترین عنصر سیاره زمین آهن (Fe) و فراوان ترین عنصر سیاره مشتری هیدروژن (H) است.

* بیشتر عناصر سیاره مشتری حالت گازی دارند ولی اکثر عناصر تشکیل دهنده زمین حالت جامد دارند پس سیاره مشتری از جنس گاز و سیاره زمین از جنس سنگ است.

* در دو سیاره زمین و مشتری نوع و میزان فراوانی عنصرها متفاوت است، در حالی که عنصرهای مشترکی نیز در این دو سیاره وجود دارد. این یافته ها نشان می دهد که عنصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده اند.

* برخی از دانشمندان معتقدند که جهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) آغاز شده است.

جزوه شیمی دهم

فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
-------------------------------------	---------------------	--------------------------------

* چگونگی پیدایش جهان :



ستاره ها متولد می شوند، رشد می کنند و زمانی می میرند، مرگ ستاره اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می شود عنصرهای تشکیل دهنده آن در فضا پراکنده شود. به همین دلیل ستارگان را باید کارخانه تولید عنصرها دانست.

جزوه شیمی دهم

تدوین درسنامه: مینا پاک روح	ناحیه چهار شیراز	فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی
--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

نزدیک ترین ستاره به زمین ، خورشید است که دمای بسیار بالایی دارد . انرژی گرمایی و نور خیره کننده آن به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش های هسته ای است. این انرژی گرمایی زیاد می تواند صدها میلیون تن فولاد را ذوب کند.

جمع بندی صفحات ۵ تا ۶

* آیا همه اتم های یک عنصر پایدارند؟

عنصر ماده ای است که از یک نوع اتم تشکیل شده باشد مانند منیزیم ، هلیوم و آهن و

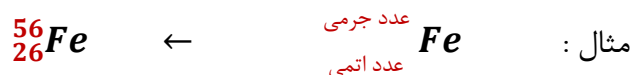
مثلا یک نمونه منیزیم فقط حاوی اتم های منیزیم است و یک نمونه آهن فقط حاوی اتم های آهن است.

نکته : اغلب در یک نمونه طبیعی از عنصری معین ، اتم های سازنده ، جرم یکسانی ندارند ، برای مثال بررسی یک نمونه منیزیم نشان می دهد که جرم همه اتم های منیزیم در این نمونه یکسان نیست.

بنابراین یک نمونه منیزیم مخلوطی از سه هم مکان (ایزوتوپ) است.

* **نماد شیمیایی اتم ها :**

هر عنصر را با یک نماد شیمیایی نشان می دهیم که در سمت چپ و پایین نماد شیمیایی ، **عدد اتمی (Z)** را نوشته و در سمت چپ و بالای نماد شیمیایی ، **عدد جرمی (A)** را می نویسیم .



(P) تعداد پروتون ها = عدد اتمی (Z)

(p + n) مجموع تعداد پروتون ها و نوترون ها = عدد جرمی (A)

مثال : تعداد پروتون ، الکترون و نوترون های زیر را تعیین کنید :



$A = p + n \rightarrow 28 = 14 + n \rightarrow n = 28 - 14 = 14$ در گونه خنثی $p=e$ است.



$P \neq e \rightarrow e > p$ بار $e = p + 2 \rightarrow e = 34 + 2 = 36$

$A = p + n \rightarrow n = 80 - 34 = 46$

جزوه شیمی دهم

تدوین درسنامه: مینا پاک روح	ناحیه چهار شیراز	فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی
--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

نکته: در آنیون ها (یون های منفی) تعداد الکترون ها بیشتر از تعداد پروتون ها است.

$$Z = p \rightarrow p = 12$$



$$P \neq e \rightarrow e < p \quad e = p - \text{بار} \rightarrow e = 12 - 2 = 10$$

$$A = p + n \rightarrow n = 24 - 12 = 12$$

نکته: در کاتیون ها (یون های مثبت) تعداد الکترون ها کمتر از تعداد پروتون ها است.

نتیجه: در اتم و یون مربوط به آن تعداد پروتون ها و نوترون ها تغییری نمی کند ، فقط تعداد الکترون ها تغییر می کند .

مثلا در اتم منیزیم و یون منیزیم $p = 12$, $n = 12$ است اما تعداد الکترون ها (e) در اتم منیزیم (Mg) برابر با 12 ولی در یون منیزیم (Mg^{2+}) برابر با 10 الکترون است.

تمرین ۱: تفاوت تعداد نوترون ها و الکترون ها در ذره $^{112}\text{X}^{2+}$ برابر 18 است . عدد اتمی این یون را بدست آورید ؟

$$\text{بار} + (\text{تفاوت } e, n) - \text{عدد جرمی} \\ \text{عدد اتمی} = \frac{2}{}$$

تمرین ۲: تفاوت تعداد نوترون ها و الکترون ها در ذره $^{79}\text{Y}^{2-}$ برابر 9 است . عدد اتمی این یون را بدست آورید ؟

$$\text{بار} + (\text{تفاوت } e, n) - \text{عدد جرمی} \\ \text{عدد اتمی} = \frac{2}{}$$

تمرین ۳: تفاوت تعداد نوترون ها و پروتون ها در اتم ^{78}X برابر 10 است . نماد شیمیایی این اتم را بنویسید:

$$(\text{تفاوت } P, N) - \text{عدد جرمی} \\ \text{عدد اتمی} = \frac{2}{}$$

جزوه شیمی دهم

فصل اول	ناحیه چهار	تدوین درسنامه:
کیهان زادگاه الفبای هستی	شیراز	مینا پاک روح

* ایزوتوپ :

اتم های یک عنصر که عدد اتمی یکسان اما عدد جرمی متفاوت دارند یا اتم های یک عنصر که تعداد پروتون های یکسان اما تعداد نوترون های متفاوت دارند .

نکته : خواص شیمیایی اتم های هر عنصر به **عدد اتمی (Z)** آن وابسته است .

نتیجه : در ایزوتوپ های یک عنصر چون عدد اتمی یکسان است در نتیجه خواص شیمیایی آنها **یکسان** است . اما چون عدد جرمی متفاوت است در نتیجه خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند **چگالی** با یکدیگر تفاوت دارند .

مثال : منیزیم سه ایزوتوپ دارد : $^{24}_{12}\text{Mg}$ ، $^{25}_{12}\text{Mg}$ ، $^{26}_{12}\text{Mg}$ که عدد اتمی هر سه یکسان است در نتیجه خواص شیمیایی آنها یکسان و هر سه در یک خانه از جدول دوره ای هستند .

اما عدد جرمی آنها با هم متفاوت است در نتیجه چگالی آنها با یکدیگر متفاوت است .

نکته : بعضی از ایزوتوپ های یک عنصر در طبیعت وجود دارند و بعضی ساختگی هستند .

* **نیم عمر :** نیم عمر هر ایزوتوپ نشان می دهد که آن ایزوتوپ تا چه حد پایدار هست .

هر چه نیم عمر ایزوتوپی کمتر باشد آن ایزوتوپ **ناپایدارتر** است .

هسته همه ایزوتوپ های ناپایدار با گذشت زمان متلاشی می شود .

* **رادیوایزوتوپ :** به ایزوتوپ های پرتوزا و ناپایدار **رادیوایزوتوپ** می گویند که بر اثر تلاشی **ذره های پر انرژی** و مقدار زیادی انرژی تولید می کنند .

نکته : اغلب هسته هایی که نسبت نوترون به پروتون آنها برابر یا بیشتر از $\frac{1}{5}$ باشد ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می شوند .

$$\frac{n}{p} \geq \frac{1}{5}$$

* **درصد فراوانی :** درصد فراوانی هر ایزوتوپ در طبیعت نشان دهنده فراوانی آن ایزوتوپ نسبت به سایر ایزوتوپ ها است

و با نماد F نشان می دهند .

$$\text{درصد فراوانی} = \frac{\text{تعداد یکی از ایزوتوپ ها}}{\text{تعداد کل}} \times 100$$

جزوه شیمی دهم

فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
-------------------------------------	---------------------	--------------------------------

جمع بندی صفحات ۷ تا ۱۵

* تکنسیم ، نخستین عنصر ساخت بشر:

* از ۱۱۸ عنصر شناخته شده ، تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می شود و ۲۶ عنصر دیگر ساختگی اند .

* تکنسیم $^{99}_{43}\text{T}$ نخستین عنصری است که در راکتور هسته ای ساخته شد و در تصویر برداری پزشکی کاربرد ویژه ای دارد و برای تصویر برداری از غده تیروئید استفاده می شود .

* یونی که حاوی تکنسیم است با یون یدید اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید ، این یون را نیز جذب می کند و با افزایش مقدار این یون در غده تیروئید امکان تصویر برداری فراهم می شود .

* همه تکنسیم موجود در جهان به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش هسته ای ساخته می شود و نیم عمر آن کم است آن را نمی توان به مقدار زیاد و به مدت طولانی نگهداری کرد موقع نیاز توسط یک مواد هسته ای تولید می کنند .

* کاربرد رادیوایزوتوپ ها : در پزشکی ، کشاورزی ، سوخت در نیروگاه های اتمی استفاده می شود .

* اورانیوم : شناخته شده ترین فلز پرتوزا است .

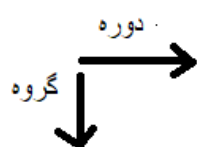
ایزوتوپی از اورانیوم که ^{235}U است به عنوان سوخت در راکتور اتمی به کار می رود .

* غنی سازی ایزوتوپی : یعنی افزایش مقدار یک ایزوتوپ در مخلوطی از ایزوتوپ های آن

به طور مثال ایزوتوپ ^{235}U که به عنوان سوخت به آن بیشتر نیاز است نسبت به بقیه ایزوتوپ های آن افزایش دهند .

* یکی از چالش های صنایع هسته ای ، دفع پسماند هسته ای است زیرا این پسماندها خاصیت پرتوزایی دارند و خطرناک هستند .

* طبقه بندی عنصرها :



عنصرها در جدول دوره ای (تناوبی) بر اساس افزایش عدد اتمی سازمان دهی شده اند.

جدول دوره ای شامل ۱۸ گروه و ۷ دوره است .

عناصر موجود در هر گروه خواص یکسانی دارند و عناصر موجود در هر دوره خواص متفاوتی دارند .

جزوه شیمی دهم

فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
-------------------------------------	---------------------	--------------------------------

با پیمایش هر دوره از چپ به راست ، خواص عنصرها به طور مشابه تکرار می شود بنابراین به این جدول ، **جدول دوره ای** (تناوبی) **عنصرها** می گویند .

Be
Mg
Ca
Sr
Ba
Ra

گروه

دوره : به هر ردیف افقی که نشان دهنده چیدمان عنصرها بر حسب افزایش عدد اتمی است ، دوره می گوئیم .

گروه : به هر ستون جدول ، که شامل عنصرها با خواص شیمیایی مشابه است ، گروه می گوئیم .

Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
----	----	---	---	---	---	---	----

دوره

هر خانه از جدول دوره ای به یک عنصر معین تعلق دارد که حاوی برخی اطلاعات شیمیایی آن است .

عدد اتمی	7
نماد شیمیایی	N
نام	نیتروژن
جرم اتمی میانگین	14/01

* جرم اتمی عنصرها :

* جرم اجسام گوناگون را بسته به اندازه و نوع آن ها با ترازوهای متفاوتی اندازه می گیریم که یکا و دقت اندازه گیری آنها متفاوت است .

* یکای ترازوی دیجیتال **کیلوگرم** است و دقت اندازه گیری آن **kg ۰/۱** است .

* یکای ترازوی زرگری **گرم** است و دقت اندازه گیری آن **g ۰/۰۱** است .

* یکای باسکول **تن** است و دقت آن تا **۰/۰۱ تن** است .

* اتم ها خیلی ریز هستند و نمی توان آنها را به طور مستقیم مشاهده و جرم آن ها را اندازه گیری کرد ، به همین دلیل از **مقیاس جرم نسبی** برای تعیین جرم اتم ها استفاده می شود .

جزوه شیمی دهم

فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
-------------------------------------	---------------------	--------------------------------

* جرم اتم ها را با وزنه ای می سنجند که جرم آن $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن - ۱۲ ($^{12}_6\text{C}$) است و به آن وزنه یکای جرم اتمی (amu) گفته می شود .

* **تعریف amu:** به $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن - ۱۲ ، یک amu می گوئیم .

* اگر جرم یک ایزوتوپ کربن - ۱۲ را به ۱۲ بخش تقسیم کنیم ، هر بخش آن ۱ amu است .

* الکترون ، پروتون و نوترون ذره های زیر اتمی هستند .

* جرم پروتون و نوترون تقریباً با هم برابر و حدوداً مساوی ۱ amu است در حالی که جرم الکترون ناچیز و در حدود $\frac{1}{1836}$ amu است .

نکته: به دلیل می توانیم از روی عدد جرمی نیز ، جرم اتمی را تخمین بزنیم مثلاً جرم ^7_3Li تقریباً برابر با ۷ amu است.

* **تفاوت عدد جرمی با جرم اتمی :**

عدد جرمی: مجموع پروتون ها و نوترون های موجود در هسته اتم است که همواره عددی صحیح است .

مثلاً وقتی می گوئیم عدد جرمی لیتیم (^7_3Li) ، ۷ است یعنی در هسته آن در مجموع ۷ پروتون و نوترون وجود دارد .

جرم اتمی: جرم اتم بر حسب واحد جرم اتمی ($\frac{1}{12}$ جرم اتم کربن - ۱۲) است .

مثلاً وقتی می گوئیم جرم اتم لیتیم (^7_3Li) ، ۷ amu است یعنی اگر اتم ^7_3Li را روی ترازویی که بر حسب amu است بگذاریم ، عدد ۷ amu را نشان می دهد .

* برای یک اتم ، تقریباً جرم اتمی را معادل عدد جرمی در نظر می گیریم .

مثال : $24 \text{ amu} = \text{جرم اتمی منیزیم} \Rightarrow 24 \text{ Mg}$ عدد جرمی

* **جرم اتمی میانگین:** به میانگین جرم اتمی ایزوتوپ های یک عنصر با در نظر گرفتن فراوانی ایزوتوپ ها در طبیعت ، جرم اتمی میانگین می گوئیم .

جزوه شیمی دهم

تدوین درسنامه: مینا پاک روح	ناحیه چهار شیراز	فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی
--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

* فرمول برای محاسبه جرم اتمی میانگین :

۱- هنگامی که جرم ایزوتوپ ها و درصد فراوانی آنها را داده باشند برای محاسبه جرم اتمی میانگین از فرمول زیر استفاده می کنیم :

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + \dots}{F_1 + F_2 + \dots} \quad (\text{جرم اتمی میانگین})$$

M_1, M_2 جرم اتمی هر ایزوتوپ F_1, F_2 درصد فراوانی هر ایزوتوپ

مثال : نئون دارای دو ایزوتوپ $^{20}_{10}\text{Ne}$ با درصد فراوانی ۹۰ و $^{22}_{10}\text{Ne}$ با درصد فراوانی ۱۰ است . جرم اتمی میانگین نئون را بدست آورید ؟

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + \dots}{F_1 + F_2 + \dots} \quad (\text{جرم اتمی میانگین})$$

$$\bar{M} = \frac{(20 \times 90) + (22 \times 10)}{90 + 10} = 20.2 \quad (\text{جرم اتمی میانگین})$$

۲- هنگامی که جرم اتمی میانگین و جرم هر ایزوتوپ را داده باشند و درصد فراوانی ایزوتوپ ها را بخواهند می توانیم از فرمول زیر استفاده کنیم :

$$F_2 = \frac{\bar{M} - M_1}{M_2 - M_1} \times 100$$

مثال : نقره دارای دو ایزوتوپ $^{107}_{47}\text{Ag}$ و $^{109}_{47}\text{Ag}$ است . اگر جرم اتمی میانگین نقره ۱۰۷/۸۷ amu باشد ، درصد فراوانی هر یک از ایزوتوپ های نقره را حساب کنید .

$$F_2 = \frac{\bar{M} - M_1}{M_2 - M_1} \times 100$$

$$F_2 = \frac{107.87 - 107}{109 - 107} \times 100 = 43.5\%$$

$$F_1 = 100 - F_2 \rightarrow F_1 = 100 - 43.5 = 56.5\%$$

جزوه شیمی دهم

فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
-------------------------------------	---------------------	--------------------------------

تمرین ۱: جدول زیر را کامل کنید :

جرم اتمی میانگین	درصد فراوانی	جرم اتمی	ایزوتوپ
			^{54}Fe
	۹۱/۹		^{56}Fe
	۲/۲		^{57}Fe

تمرین ۲: جدول زیر را کامل کنید :

جرم اتمی میانگین	درصد فراوانی	جرم اتمی	ایزوتوپ
$63/8$			^{63}Cu
			^{65}Cu
			

جمع بندی صفحات ۱۶ تا ۱۸

* شمارش ذره ها از روی جرم آنها

مثال : شمارش دانه های برنج یک کیسه ۲۰ کیلوگرمی :

شمارش تک تک آنها مشکل است . می توانیم با استفاده از تناسب یا روش کسر تبدیل آنها را بشماریم .

* روش تناسب :

ابتدا جرم ۱۰۰۰ دانه برنج را (یا هر تعداد که تمایل داشتید) بدست آورید . مثلا جرم ۱۰۰۰ دانه برنج ۲۰ گرم می شود
سپس با تناسب در جرم ۲۰ کیلوگرم تعداد دانه ها را بدست می آوریم :

$$X = \frac{20000 \times 1000}{20} = 1000000 \text{ دانه برنج}$$

۱۰۰۰ دانه	۲۰ g جرم برنج
X	۲۰۰۰۰ g

نکته : چون دانه های برنج سبک هستند کیلوگرم را به گرم تبدیل کردیم .

$$(20 \text{ Kg} = 20 \times 1000 = 20000 \text{ g})$$

جزوه شیمی دهم

فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
-------------------------------------	---------------------	--------------------------------

* روش کسر تبدیل :

$$\text{دانه برنج} = 1000000 = \frac{1000 \text{ دانه}}{20 \text{ g برنج}} \times \text{برنج g} = 20000 \text{ ? دانه برنج}$$

* عدد آووگادرو : به عدد $10^{23} \times 6/02$ ، عدد آووگادرو می گویند .

* مول : به تعداد $10^{23} \times 6/02$ از هر ذره ، یک مول گفته می شود .

* جرم مولی : جرم یک مول از هر ذره یا جرم $10^{23} \times 6/02$ از هر ذره جرم مولی می گویند .

* کسر تبدیل (عامل تبدیل) : کسری است که یک کمیت با یک واحد معین را به کمیت دیگر یا واحد دیگر تبدیل می کند .

نکته : در مخرج کسر تبدیل ، کمیتی را که نمی خواهیم می گذاریم و در صورت آن کمیتی را که می خواهیم می گذاریم .

مثال ۱ : ۲۰ گرم کلسیم چند مول است ؟ ($1 \text{ mol Ca} = 40 \text{ g Ca}$)

توجه : برای تبدیل گرم به مول از کسر تبدیل $\frac{1 \text{ mol Ca}}{40 \text{ g Ca}}$ استفاده می کنیم چون مول خواسته پس در صورت نوشته می شود .

$$? \text{ mol Ca} = 20 \text{ g Ca} \times \frac{1 \text{ mol Ca}}{40 \text{ g Ca}} = \frac{20 \text{ mol Ca}}{40} = 0/5 \text{ mol Ca}$$

مثال ۲ : ۰/۵ مول کلسیم چند گرم است ؟ ($1 \text{ mol Ca} = 40 \text{ g Ca}$)

توجه : برای تبدیل مول به گرم باید از کسر تبدیل $\frac{40 \text{ g Ca}}{1 \text{ mol Ca}}$ استفاده کنیم چون گرم را خواسته پس در صورت نوشته می شود .

$$? \text{ g Ca} = 0/5 \text{ mol Ca} \times \frac{40 \text{ g Ca}}{1 \text{ mol Ca}} = 0/5 \times 40 \text{ g Ca} = 20 \text{ g Ca}$$

مثال ۳ : ۲۷ گرم آب (H_2O) چند مول است ؟ ($\text{H} = 1 , \text{O} = 16 \text{ g/mol}$)

جزوه شیمی دهم

تدوین درسنامه: مینا پاک روح	ناحیه چهار شیراز	فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی
--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

توجه: ابتدا باید جرم مولی آب را با توجه به جرم مولی اتم های سازنده آن بدست آوریم که جرم مولی یک ماده برابر است با مجموع جرم مولی اتم های سازنده آن

$$\text{H}_2\text{O} \Rightarrow \left\{ \begin{matrix} \text{H}_2=1 \times 2=2 \\ \text{O}=16 \end{matrix} \right. \Rightarrow 2 + 16 = 18 \text{ g/mol}$$

توجه: برای تبدیل گرم به مول از کسر تبدیل $\frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}}$ استفاده می کنیم .

$$? \text{ mol H}_2\text{O} = 27 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = \frac{27 \text{ mol H}_2\text{O}}{18} = 1.5 \text{ mol H}_2\text{O}$$

مثال ۴: ۴ مول H_2O چند گرم است ؟ ($\text{H} = 1$, $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$)

توجه: برای تبدیل مول به گرم از کسر تبدیل $\frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}}$ استفاده می کنیم .

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 4 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 72 \text{ g H}_2\text{O}$$

مثال ۵: 1.0×10^{23} اتم آهن چند مول است ؟

توجه: برای تبدیل اتم به مول از کسر تبدیل $\frac{1 \text{ mol Fe}}{6.02 \times 10^{23} \text{ اتم}}$ استفاده می کنیم .

نتیجه: با استفاده از هم ارزی کمیت ها می توان آنها را به یکدیگر کرد که برای هم ارزی میان کمیت ها از کسر تبدیل یا عامل تبدیل استفاده می شود .

مثال ۶: ۰/۲ مول آهن ، چه تعداد اتم دارد؟

توجه: برای تبدیل مول به اتم از کسر تبدیل $\frac{6.02 \times 10^{23} \text{ اتم Fe}}{1 \text{ mol Fe}}$ استفاده می کنیم .

جزوه شیمی دهم

فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
-------------------------------------	---------------------	--------------------------------

مثال ۷: ۰/۲ مول H_2O چند مولکول است ؟

توجه: برای تبدیل مول به مولکول از کسر تبدیل $\frac{6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O}$ استفاده می کنیم .

نکته: در برخی از سوالات تعداد اتم به گرم را از ما می خواهند (یا برعکس) که در حل این سوالات از دو کسر تبدیل باید استفاده کرد .

ابتدا: تعداد اتم را به مول تبدیل می کنیم که از کسر تبدیل $\frac{1 \text{ mol ماده}}{6/02 \times 10^{23} \text{ ماده اتم}}$ استفاده می کنیم .

سپس: مول را به گرم تبدیل می کنیم که از کسر تبدیل $\frac{\text{ماده (جرم مولی) g}}{1 \text{ mol ماده}}$ استفاده می کنیم .

مثال ۸: $۱۰^{۲۲} \times ۹/۰۳$ اتم روی (Zn) چند گرم است ؟ ($۱ \text{ mol Zn} = ۶۵ \text{ g Zn}$)

توجه: ابتدا تعداد اتم را به مول روی و سپس مول روی به گرم روی تبدیل می کنیم .

مثال ۹: ۳/۲۵ گرم Zn چه تعداد اتم دارد ؟ ($۱ \text{ mol Zn} = ۶۵ \text{ g Zn}$)

توجه: ابتدا گرم Zn را به مول Zn تبدیل می کنیم ($\frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}}$) و سپس مول Zn را به اتم Zn تبدیل می کنیم

$$\left(\frac{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم Zn}}{1 \text{ mol Zn}} \right)$$

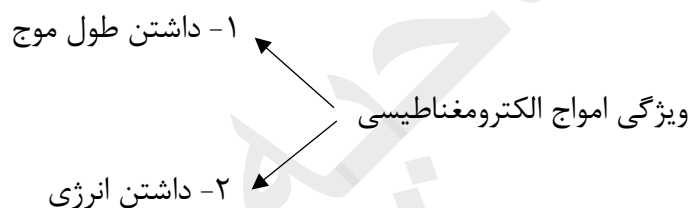
جزوه شیمی دهم

فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
-------------------------------------	---------------------	--------------------------------

جمع بندی صفحات ۱۹ تا ۲۳

* نور ، کلید شناخت جهان :

نور خورشید شامل گسترده ای بسیار بزرگ از امواج گوناگونی است که از انواع امواج الکترومغناطیسی هستند .



انرژی یک پرتو با طول موج آن رابطه وارونه دارد . هرچه طول موج کوتاه تر باشد انرژی آن بیشتر است.



* **گستره مرئی :** چشم ما گستره محدودی از نور را می بیند که به آن گستره مرئی می گویند و شامل رنگ های سرخ تا بنفش است .

* **گستره نامرئی :** گستره ای از نور که توسط چشمان ما قابل دیدن نمی باشد ، گستره نامرئی می گویند .

مانند پرتوهای گاما ، ایکس ، پرتوهای فرابنفش ، پرتوهای فرو سرخ ، ریز موج ها ، موج های رادیویی

پرتو گاما : انرژی زیاد و طول موج کم امواج رادیویی انرژی کم و طول موج زیاد

* نشر نور و طیف نشری :

فلز موجود در یک ترکیب شیمیایی ، رنگ شعله آن را تعیین می کند . مثلا رنگ شعله فلز سدیم و ترکیبات آن شبیه هم و به رنگ **زرد** است . رنگ شعله فلز مس و ترکیبات آن **سبز** است و رنگ شعله فلز لیتیم و ترکیبات آن **سرخ** است .

جزوه شیمی دهم

تدوین درسنامه: مینا پاک روح	ناحیه چهار شیراز	فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی
--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

* طیف نشری خطی :

اگر نور نشر شده از یک ماده را از یک منشور عبور دهیم ، به چند خط رنگی جدا از هم و با طول موج های مختلف تجزیه می شود که به آن **طیف نشری خطی** می گوئیم .

اگر نور نشر شده از یک ماده را از یک منشور عبور دهیم ، به چند خط رنگی جدا از هم و با طول موج های مختلف تجزیه می شود که به آن **طیف نشری خطی** می گوئیم .

* **فرآیند نشر :** به فرآیندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی ، از خود پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل می دارد ، **نشر** می گویند .

جمع بندی صفحات ۲۴ تا ۲۷

* ساختار اتم

* اتم هیدروژن که ساده ترین اتم است ، تنها یک پروتون در هسته و یک الکترون پیرامون هسته دارد .

* طیف نشری خطی هیدروژن در گستره مرئی ، چهار خط یا نوار رنگی دارد و هر نوار رنگی نوری با طول موج و انرژی معین است .

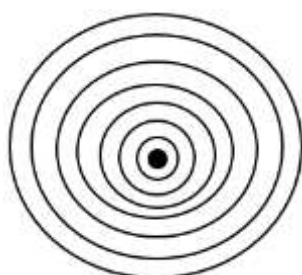
* دانشمندی به نام نیلز بور ، از بررسی تعداد و جایگاه هر نوار رنگی ، اطلاعات ارزشمندی از ساختار اتم هیدروژن بدست آورد و سپس توانست مدلی برای اتم هیدروژن ارائه کند .

* مدل بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی اتم هیدروژن را توجیه کند ولی توانایی توجیه طیف نشری خطی عناصر دیگر را نداشت .

* دانشمندان برای توجیه طیف نشری عنصرهای دیگر ، برای اتم ساختاری لایه ای ارائه کردند .

در این مدل ، اتم را کره ای در نظر می گیریم که هسته در فضای بسیار کوچک در مرکز آن و الکترون ها در فضایی بسیار بزرگتر و در لایه های پیرامون آن توزیع می شوند .

اطراف هسته اتم ۷ لایه الکترونی وجود دارد .

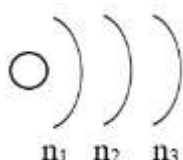


جزوه شیمی دهم

تدوین درسنامه: مینا پاک روح	ناحیه چهار شیراز	فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی
--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

*** اعداد کوانتومی :**

۱- عدد کوانتومی اصلی :



* نشان دهنده لایه های الکترونی است و با نماد n نشان می دهند .

* اعداد آن برابر است با : $n = 1, 2, 3, \dots, 7$

* لایه های اتم را از سمت هسته به سمت بیرون شماره گذاری می کنیم .

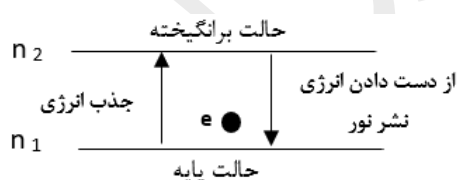
* الکترون های هر لایه انرژی معینی دارند و با افزایش فاصله الکترون از هسته (افزایش n) انرژی آن افزایش می یابد .

* انرژی الکترون در لایه اول $n = 1 >$ انرژی الکترون در لایه دوم $n = 2 >$ انرژی الکترون در لایه سوم $n = 3$

*** مدل کوانتومی اتم :**

الکترون هنگام انتقال از یک لایه به لایه ای دیگر ، انرژی به صورت **پیمانه ای** یا **بسته های معین** ، جذب یا نشر می کند.

الکترون هنگام انتقال از یک لایه به لایه بالاتر به اندازه تفاوت انرژی بین همان دو لایه انرژی جذب می کند و به لایه بالاتر می رود که در آن لایه ناپایدار است و مجدداً به لایه پایین بر می گردد که برای برگشت به لایه پایین باید همان اندازه انرژی که جذب کرده است از دست بدهد که در هنگام بازگشت از دست دادن انرژی به شکل نشر نور است .



(ناپایدار) حالت برانگیخته $n^2 \xrightarrow{\text{جذب انرژی}} n^1$ حالت پایه (پایدار)
 (پایدار) حالت پایه $n^1 \xrightarrow{\text{نشر نور}} n^2$ حالت برانگیخته (ناپایدار)

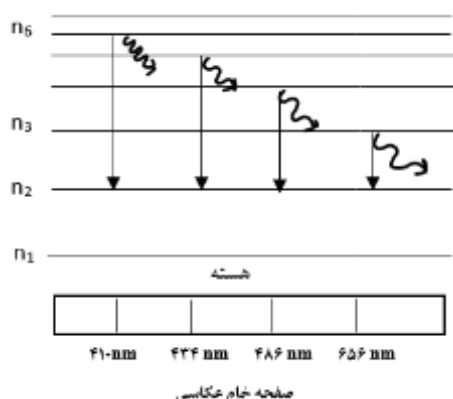
توجه : اگر انرژی لایه اول را با E^1 نشان دهیم و انرژی لایه دوم را با E^2 نشان دهیم هنگام انتقال الکترون از n^1 به n^2 باید به اندازه $E^2 - E^1$ انرژی جذب کند و هنگام بازگشت الکترون از n^2 به n^1 باید به اندازه $E^2 - E^1$ که انرژی جذب کرده همین مقدار را از دست بدهد که مناسب ترین شیوه برای از دست دادن انرژی به شکل **نشر نور** است .

جزوه شیمی دهم

تدوین درسنامه: مینا پاک روح	ناحیه چهار شیراز	فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی
--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

* چگونگی به وجود آمدن طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه امواج مرئی :

در طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه امواج مرئی چهار خط طیفی مشاهده می شود که مربوط به بازگشت الکترون از لایه های بالاتر به لایه دوم می باشد .



$n_6 \rightarrow n_2$ بیشترین انرژی و کمترین طول موج

$n_5 \rightarrow n_2$

$n_4 \rightarrow n_2$

$n_3 \rightarrow n_2$ کمترین انرژی و بیشترین طول موج

* هرچه فاصله بین دو لایه زیادت باشد انرژی بین آن دو لایه بیشتر است در نتیجه طول موج نور نشر شده کمتر است (بازگشت الکترون از $n_6 \rightarrow n_2$)

* هرچه فاصله بین دو لایه کمتر باشد انرژی بین آن دو لایه کمتر است در نتیجه طول موج نشر شده بیشتر است (بازگشت الکترون از $n_3 \rightarrow n_2$)

* طول موج های مربوط به نورهای نشر شده :

رنگ خط : بنفش طول موج کم $n_6 \rightarrow n_2$: 410 nm انرژی زیاد

$n_5 \rightarrow n_2$: 434 nm نیلی

$n_4 \rightarrow n_2$: 486 nm آبی

$n_3 \rightarrow n_2$: 656 nm قرمز طول موج زیاد انرژی کم

* نوارهای رنگی در طیف نشری خطی هر عنصر ، پرتوهای نشر شده هنگام بازگشت الکترون ها ، از لایه های بالاتر به لایه های پایین تر است .

* نوار ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن ، مربوط به انتقال الکترون به لایه دوم است .

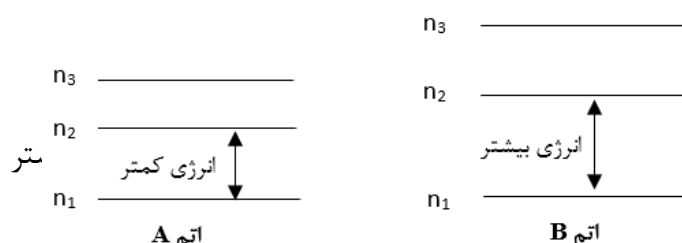
جزوه شیمی دهم

فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
---	-----------------------------------	--

* از آنجایی که انرژی لایه های الکترونی اطراف هسته هر اتم ، ویژه همان اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است انرژی لایه های الکترونی و همین طور اختلاف انرژی آنها در اتم عنصرهای گوناگون متفاوت است .

مثال : انرژی لایه ها در اتم B , A :

به طور مثال انرژی بین لایه n^1 و n^2 در اتم B , A متفاوت است .



نکته : هرچه از هسته اتم دورتر می شویم لایه ها به هم نزد است نسبت به لایه n^2 , n^3 و یا n^3 , n^4

نکته : طیف نشری خطی هر عنصر با عنصر دیگر متفاوت است و طیف نشری خطی هر عنصر منحصر به فرد است . (مانند اثر انگشت)

جمع بندی صفحات ۲۷ تا ۳۰

*** توزیع الکترون ها در لایه ها و زیر لایه ها :**

* اتم ساختار لایه ای دارد و الکترون ها در لایه های پیرامون هسته با نظم ویژه ای حضور دارند . در دوره اول جدول دوره ای ۲ عنصر هیدروژن و هلیوم وجود دارد که در اتم آنها لایه الکترونی اول در حال پر شدن است .

* لایه الکترونی اول $n = 1$ گنجایش ۲ الکترون دارد .

* در دوره دوم جدول دوره ای ۸ عنصر وجود دارد که در اتم آنها لایه الکترونی اول و دوم وجود دارد .

نکته : در اتم عنصرهای دوره دوم ، دو لایه الکترونی وجود دارد . (n^1 , n^2) که لایه الکترونی اول پر شده و لایه دوم در حال پر شدن است .

* لایه الکترونی دوم با ۸ الکترون پر می شود .

جزوه شیمی دهم

فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
---	-----------------------------------	--

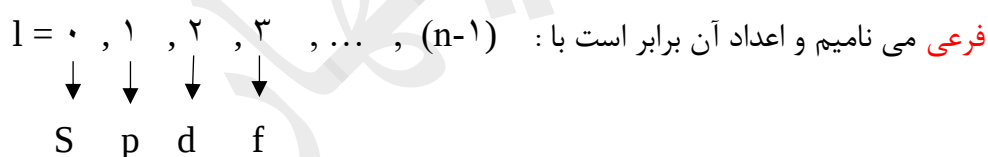
نکته: لایه الکترونی دوم یکپارچه نیست و از دو بخش تشکیل شده که در کتاب با رنگ های قرمز و آبی نشان داده شده است. بخش قرمز گنجایش ۲ الکترون و بخش آبی گنجایش ۶ الکترون دارد که در مجموع لایه الکترونی دوم گنجایش ۸ الکترون دارد.

نکته: به هر کدام از بخش ها، زیر لایه گفته می شود پس لایه الکترونی دوم از دو زیر لایه تشکیل شده است.

نکته: در لایه های اتم در کل فقط ۴ نوع زیر لایه وجود دارد که زیر لایه ها در جدول با رنگ های قرمز، سبز، آبی و زرد نشان داده شده است.

۲- عدد کوانتومی فرعی (l):

* در مدل کوانتومی اتم، به هر نوع زیر لایه یک عدد کوانتومی (با نماد l) نسبت می دهیم که آن را **عدد کوانتومی فرعی** می نامیم و اعداد آن برابر است با: $l = 0, 1, 2, 3, \dots, (n-1)$



* زیر لایه ها را معمولاً به جای عدد با نماد حرفی نشان می دهیم.

نکته: عدد کوانتومی فرعی یک عدد از عدد کوانتومی اصلی کمتر است. $n = 1 \Rightarrow l = 0$



* نماد هر زیر لایه معین، با دو عدد کوانتومی مشخص می شود و در واقع هر زیر لایه را با نماد l (عدد کوانتومی فرعی) و n (عدد کوانتومی اصلی) نمایش می دهند.

مثال: معانی نمادهای $1s, 2p, 3d$ را بنویسید:

$3d$: زیر لایه d که در لایه سوم وجود دارد.

$2p$: زیر لایه p که در لایه الکترونی دوم وجود دارد.

$1s$: زیر لایه s که در لایه الکترونی اول وجود دارد.

جزوه شیمی دهم

تدوین درسنامه: مینا پاک روح	ناحیه چهار شیراز	فصل اول کیهان زادگاه انبای هستی
--------------------------------	---------------------	------------------------------------

* حداکثر گنجایش هر زیر لایه از رابطه $4L + 2$ بدست می آید .

$$l = 0 \Rightarrow 4l + 2 = 4(0) + 2 = 2$$

نماد زیر لایه	s	p	d	f
مقدار مجاز L	0	1	2	3
حداکثر گنجایش الکترونی زیر لایه	2	6	10	14

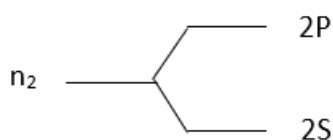
مثال : نماد زیر لایه ها با مشخصات زیر را بنویسید .

آ) $n = 3, l = 0$: $l = 0$ را با نماد s نشان می دهند $\Leftarrow 3s$ نماد زیر لایه

ب) $n = 4, l = 2$: $l = 2$ را با نماد d نشان می دهند $\Leftarrow 4d$ نماد زیر لایه

توجه : در هر لایه الکترونی سطح انرژی زیر لایه ها با یکدیگر متفاوت است .

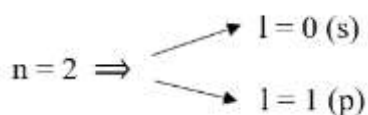
مثال : در لایه الکترونی دوم زیر لایه $2s, 2p$ وجود دارد که سطح انرژی $2p$ بالاتر از $2s$ است .



نکته : هر لایه با شماره n ، از n تا زیر لایه تشکیل شده است .

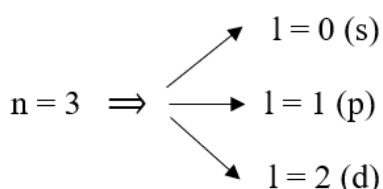
مثال :

* در $n = 1$ تعداد زیر لایه ها برابر با یک است . پس در لایه اول فقط زیر لایه s وجود دارد. $(s) \rightarrow l = 0 \rightarrow n = 1$



* در $n = 2$ تعداد زیر لایه ها برابر با دو است .

پس در لایه دوم زیر لایه های s , p وجود دارد .



* در $n = 3$ تعداد زیر لایه ها برابر سه است .

پس در لایه سوم زیر لایه های s , p , d وجود دارد .

جزوه شیمی دهم

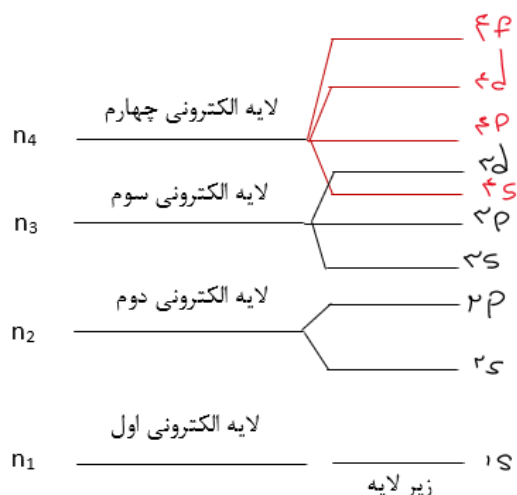
فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
-------------------------------------	---------------------	--------------------------------

جمع بندی صفحات ۳۰ تا ۳۴

* آرایش الکترونی اتم :

رفتار و ویژگی های هر اتم را می توانیم از روی آرایش الکترونی آن توضیح دهیم .

* **قاعده آفبا :** این قاعده ترتیب پر شدن زیر لایه ها را در اتم های گوناگون نشان می دهد . مطابق آن ، برای رسم آرایش الکترونی یک عنصر ، الکترون ها را از اول در زیر لایه ای که انرژی آن پایین تر است قرار داده و بعد از پر شدن آن زیر لایه به زیر لایه های بعدی می رویم . به همین ترتیب ادامه می دهیم تا به آرایش الکترونی عنصر مورد نظر برسیم .



* سطح انرژی زیر لایه ها :

* در لایه اول زیر لایه ۱s وجود دارد.

* در زیر لایه دوم زیر لایه های ۲s , ۲p وجود دارد.

* در زیر لایه سوم زیر لایه های ۳s , ۳p , ۳d وجود دارد.

* در زیر لایه چهارم زیر لایه های ۴s , ۴p , ۴d , ۴f وجود دارد .

توجه : سطح انرژی زیر لایه ها در یک لایه الکترونی با هم یکسان نیست . به طور مثال سطح انرژی ۳d بیشتر از ۳p و ۳p بیشتر از ۳s است .

نکته : سطح انرژی ۴s کمتر از ۳d است پس زیر لایه ۴s زودتر از ۳d پر می شود .

نکته : زیر لایه s گنجایش ۲e ، زیر لایه p گنجایش ۶e ، زیر لایه d گنجایش ۱۰e و زیر لایه f گنجایش ۱۴e دارد .

نکته : ترتیب پر شدن زیر لایه ها از الکترون ابتدا از زیر لایه های پایین تر هست که سطح انرژی کمتری دارد و سپس زیر لایه های بالاتر که سطح انرژی بیشتری دارد .

نکته : در دوره اول زیر لایه ۱s پر می شود ، در دوره دوم ابتدا زیر لایه ۲s و بعد ۲p پر می شود .

جزوه شیمی دهم

فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
-------------------------------------	---------------------	--------------------------------

در دوره سوم ابتدا زیرلایه $3s$ و بعد $3p$ پر می شود اما زیرلایه $3d$ خالی می ماند و در دوره چهارم ابتدا زیرلایه $4s$ پر می شود و بعد زیرلایه $3d$ پر می شود. سپس زیرلایه $4p$ با $6e$ پر می شود.

توجه: انرژی زیرلایه ها به n و $n+l$ وابسته است و اگر $n+l$ برای چند زیرلایه یکسان باشد زیرلایه ای با n بزرگتر، انرژی بیشتری دارد.

مثال: مقایسه انرژی زیرلایه های $4s$ ، $3d$:

مجموع $n+l$ برای زیرلایه $3d$ بیشتر از $4s$ است پس سطح انرژی $3d$ بیشتر و سطح انرژی $4s$ کمتر است پس $4s$ زودتر از $3d$ از الکترون پر می شود.

$$4s \begin{cases} n=4 \\ l=0 \end{cases} \Rightarrow n+l=4+0=4 \qquad 3d \begin{cases} n=3 \\ l=2 \end{cases} \Rightarrow n+l=3+2=5$$

مثال: مقایسه انرژی زیرلایه های $4s$ ، $3p$:

مجموع n ، l برای این دو زیرلایه برابر است زیرا $4s$ که n بزرگتری دارد سطح انرژی آن بیشتر است پس ابتدا $3p$ پر می شود که سطح انرژی کمتری دارد و سپس $4s$ که سطح انرژی بیشتری دارد.

$$3p \begin{cases} n=3 \\ l=1 \end{cases} \Rightarrow 3+1=4 \qquad 4s \begin{cases} n=4 \\ l=0 \end{cases} \Rightarrow 4+0=4$$

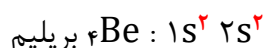
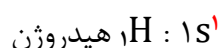
*** نوشتن آرایش الکترونی اتم:**

ترتیب پر شدن زیرلایه ها ابتدا از زیرلایه های پایین تر به سمت زیرلایه های بالاتر است.



$1s^2$: ۱ ← لایه الکترونی ، s ← زیرلایه ، ۲ ← گنجایش الکترون

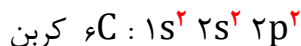
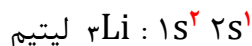
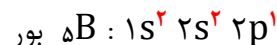
مثال: آرایش الکترونی عناصر از عدد اتمی ۱ تا ۳۶ را بنویسید:



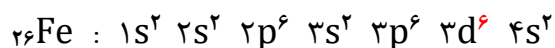
به طور مثال:

جزوه شیمی دهم

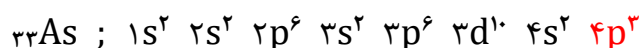
فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
-------------------------------------	---------------------	--------------------------------



توجه: در ${}^{26}\text{Fe}$ چون سطح انرژی $4s$ کمتر از $3d$ است بعد از اینکه $3p$ با $6e$ پر شد ابتدا $2e$ وارد زیرلایه $4s$ می شود و سپس $6e$ وارد زیرلایه $3d$ می شود.



توجه: در ${}^{33}\text{As}$ ابتدا $4s$ پر می شود و سپس $3d$ یا $10e$ پر می شود و بعد از آن $3e$ باقیمانده وارد زیرلایه $4p$ می شود.



نکته: آرایش الکترونی برخی از اتم ها مانند ${}^{24}\text{Cr}$ و ${}^{29}\text{Cu}$ از قاعده آفبا پیروی نمی کنند و در بیرونی ترین لایه الکترونی خود تنها یک الکترون دارند.



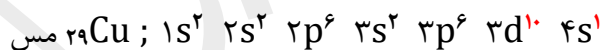
آرایش الکترونی مورد انتظار که ناپایدار است



آرایش الکترونی واقعی که پایدار است



آرایش الکترونی مورد انتظار که ناپایدار است



آرایش الکترونی واقعی که پایدار است

نتیجه: آرایش الکترونی اتم های کروم و مس از قاعده آفبا پیروی نمی کند و در مورد این دو عنصر استثناء وجود دارد. (طبق داده های طیف سنجی)

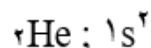
* آرایش الکترونی فشرده:

برای رسیدن به آرایش الکترونی فشرده اول آرایش الکترونی اتم مورد نظر را به صورت گسترده می نویسیم و سپس بخشی از آرایش الکترونی را که مثل آرایش الکترونی یک گاز نجیب است با عبارت [نماد شیمیایی گاز نجیب] جایگزین می کنیم.

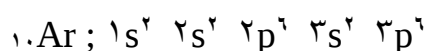
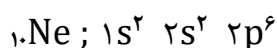
جزوه شیمی دهم

فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
-------------------------------------	---------------------	--------------------------------

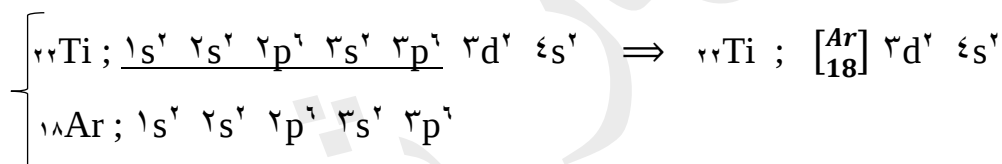
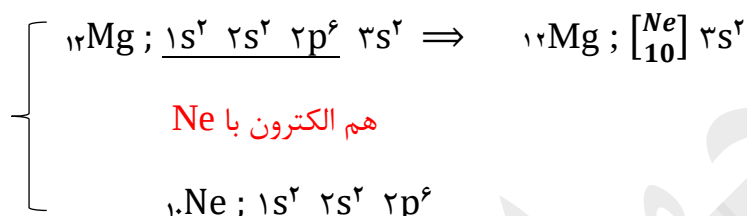
* آرایش الکترونی گازهای نجیب هلیوم ، نئون ، آرگون :



توجه : نماد و عدد اتمی گازهای نجیب را حفظ باشید .

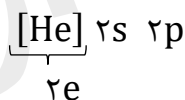


مثال : آرایش الکترونی عنصرهای ${}^{12}\text{Mg}$ ، ${}^{22}\text{Ti}$ ، ${}^{15}\text{P}$ را به صورت فشرده بنویسید :



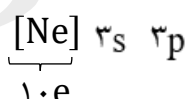
نکته : برای رسم آرایش الکترونی فشرده ، بعد از نوشتن نماد گاز نجیب داخل کروشه ، چه زیرلایه هایی باید بنویسیم :

* عدد اتمی بین ۳ تا ۱۰ را با هلیوم خلاصه می کنیم که ابتدا نماد گاز نجیب را داخل کروشه می نویسیم و سپس زیرلایه



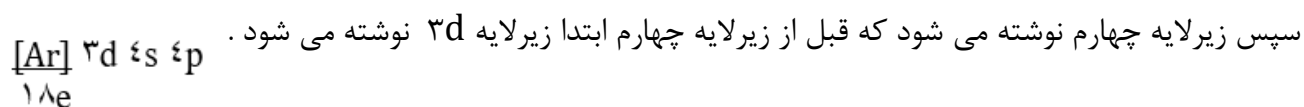
دوم نوشته می شود :

* عدد اتمی بین ۱۱ تا ۱۸ را با نئون خلاصه می کنیم که ابتدا نماد گاز نجیب نئون را داخل کروشه می نویسیم و سپس



زیرلایه سوم نوشته می شود :

* عدد اتمی بین ۱۹ تا ۳۶ را با آرگون خلاصه می کنیم که ابتدا نماد گاز نجیب آرگون را داخل کروشه می نویسیم و



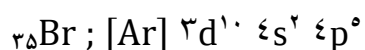
سپس زیرلایه چهارم نوشته می شود که قبل از زیرلایه چهارم ابتدا زیرلایه $3d$ نوشته می شود .

نکته : بعد از گاز نجیب آرگون اول $2e$ به $4s$ می دهیم و بعد سراغ $3d$ می رویم و سپس $4p$

جزوه شیمی دهم

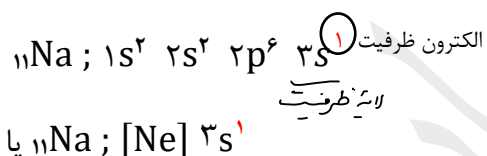
تدوین درسنامه: مینا پاک روح	ناحیه چهار شیراز	فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی
--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

مثال: آرایش الکترونی فشرده اتم های زیر را بنویسید :



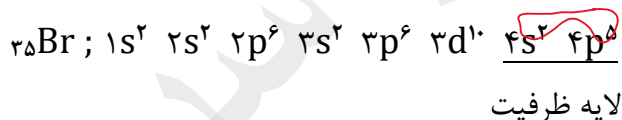
*** لایه ظرفیت اتم:** بیرونی ترین لایه الکترونی اتم است که الکترون های آن رفتار شیمیایی اتم را تعیین می کند .
(بزرگترین لایه یعنی لایه ای که بیشترین n را دارد)

*** الکترون های ظرفیت اتم:** به الکترون های موجود در لایه ظرفیت ، الکترون های ظرفیت گفته می شود .

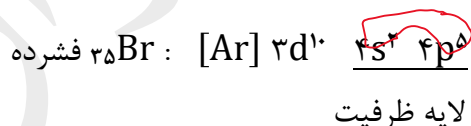


مثال ۱ :

مثال ۲ :

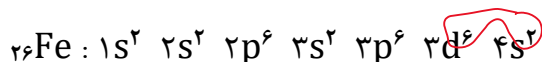


$$2 + 5 = 7e = \text{الکترون ظرفیت}$$



$$2 + 5 = 7e = \text{الکترون ظرفیت}$$

مثال ۳ :



۸ الکترون ظرفیت



۸ الکترون ظرفیت

جزوه شیمی دهم

فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
-------------------------------------	---------------------	--------------------------------

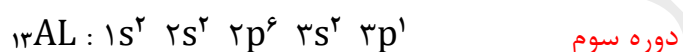
نکته مهم: برای بدست آوردن تعداد الکترون ظرفیت:

- (۱) اگر d در حال پر شدن باشد جمع الکترون های ns و $d(n-1)$ برابر با الکترون های ظرفیت است. مثال ۳
- (۲) اگر d در حال پر شدن نباشد جمع الکترون های ns و np برابر با الکترون های ظرفیت است. مثال ۱ و ۲

*** تعیین شماره دوره عنصر:**

شماره بالاترین لایه ای که الکترون در آن قرار گرفته است برابر با شماره دوره عنصر است.

مثال: شماره دوره عنصرهای زیر را تعیین کنید:



*** تعیین شماره گروه عناصر:**

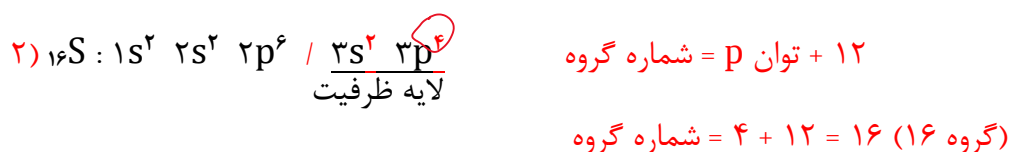
* اگر در لایه ظرفیت عنصری، زیرلایه s در حال پر شدن باشد شماره گروه آن عنصر برابر است با توان s لایه ظرفیت

مثال ۱:



* اگر در لایه ظرفیت عنصری، زیرلایه p در حال پر شدن باشد شماره گروه عنصر برابر است با توان p + ۱۰

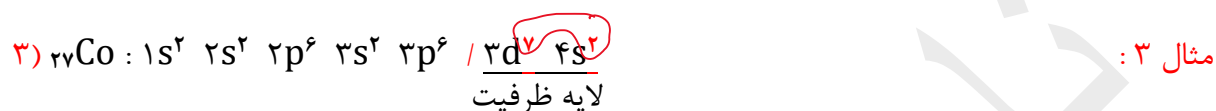
مثال ۲:



جزوه شیمی دهم

فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
-------------------------------------	---------------------	--------------------------------

* اگر در لایه ظرفیت عنصری، زیرلایه d در حال پر شدن باشد، شماره گروه عنصر برابر است با توان آخرین S و d قبل از آن.



(گروه ۹) $9 = 2 + 7$ = شماره گروه $\Rightarrow$ توان d قبل از آن + توان S آخر = شماره گروه

* دسته بندی عناصر:

- ۱- دسته s: عناصری که زیرلایه s آنها در حال پر شدن است جزء دسته s هستند. (مثال ۱)
- ۲- دسته p: عناصری که زیرلایه p آنها در حال پر شدن است جزء دسته p هستند. (مثال ۲)
- ۳- دسته d: عناصری که زیرلایه d آنها در حال پر شدن است جزء دسته d هستند. (مثال ۳)

جمع بندی صفحات ۳۴ تا ۳۷

* ساختار اتم و رفتار آن:

* عنصرهای گروه ۱۸ جدول دوره ای به گازهای نجیب مشهور هستند که در طبیعت به شکل تک اتمی یافت می شوند. گازهایی واکنش ناپذیر بوده یا واکنش پذیری بسیار کم دارند، بنابراین پایدارند.

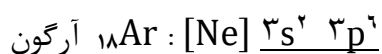
* لایه ظرفیت این اتم ها، کاملاً پر بوده و به صورت هشتایی است. (به جز هلیوم که دوتایی است)



۲ تایی



۸ تایی



۸ تایی



۸ تایی

جزوه شیمی دهم

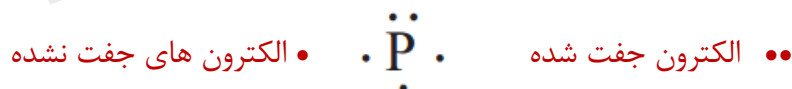
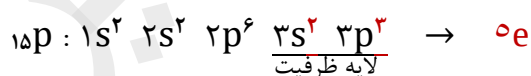
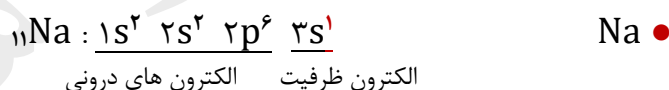
فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
-------------------------------------	---------------------	--------------------------------

* قاعده هشتایی :

- * اگر لایه ظرفیت اتمی ، هشت تایی باشد ، آن اتم واکنش پذیری چندانی ندارد و پایدار است و اگر لایه ظرفیت اتمی هشتایی نباشد ، آن اتم واکنش پذیر است .
- * رفتار شیمیایی هر اتم به تعداد الکترون های ظرفیت آن بستگی دارد ، هشتایی شدن لایه ظرفیت و دستیابی به آرایش گاز نجیب ، مبنایی برای میزان واکنش پذیری اتم ها است .
- * اتم ها تلاش می کنند که با دادن یا گرفتن الکترون (پیوند یونی) یا با به اشتراک گذاشتن الکترون (پیوند کووالانسی) به آرایش یک گاز نجیب رسیده و پایدار شوند .

* آرایش الکترون – نقطه ای :

- * دانشمندی به نام لوویس ، برای توضیح و پیش بینی رفتار اتم ها ، آرایشی به نام الکترون – نقطه ای ، ارائه کرد که در آن الکترون های ظرفیت هر اتم ، پیرامون نماد شیمیایی آن با نقطه نمایش داده می شود .
- آرایش الکترون – نقطه ای چند اتم :



- توجه :** برای رسم آرایش الکترون – نقطه ای هر اتم ، نقطه گذاری را از یک سمت شروع می کنیم . مانند سمت راست نماد شیمیایی عنصر و سپس پایین و سمت چپ و بعد بالا و سپس الکترون پنجم و ... را دوباره پیرامون نماد شیمیایی عنصر قرار می دهیم که به صورت جفت نقطه درآید .

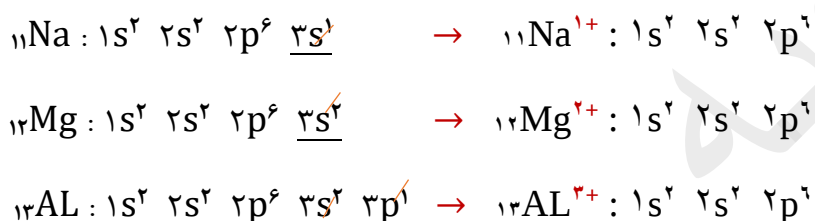
جزوه شیمی دهم

تدوین درسنامه: مینا پاک روح	ناحیه چهار شیراز	فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی
--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

* چگونگی تبدیل شدن اتم به یون مثبت (کاتیون) :

* عناصری که در لایه ظرفیت خود به ترتیب ۱ یا ۲ یا ۳ الکترون دارند می توانند به ترتیب ۱ یا ۲ یا ۳ الکترون از دست بدهند و به ترتیب به یون ها $1+$ و $2+$ و $3+$ تبدیل شوند .

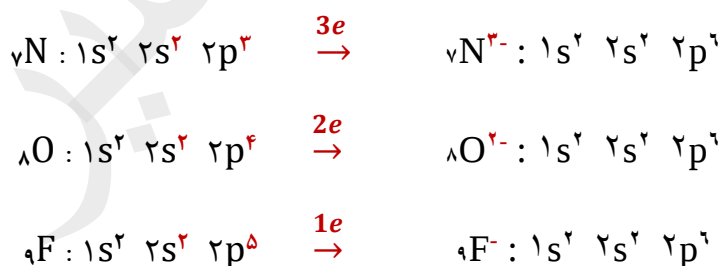
مثال:



توجه : عناصر با از دست دادن الکترون به یون های مثبت با آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب قبل از خود تبدیل می شوند. در مثال های داده شده این اتم ها به یون های پایدار با آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب تبدیل شده اند .

* چگونگی تبدیل شدن اتم به یون منفی (آنیون) :

* عناصری که در لایه ظرفیت خود به ترتیب ۵ و ۶ و ۷ الکترون دارند می توانند به ترتیب ۳ ، ۲ ، ۱ الکترون بگیرند و به یون های $3-$ و $2-$ و $1-$ تبدیل شوند .

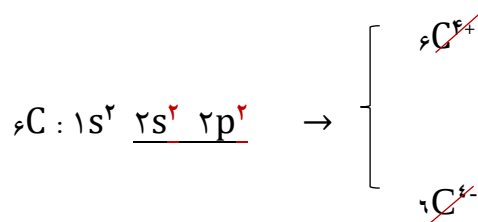


توجه : عناصر با گرفتن الکترون به یون های منفی با آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب بعد از خود یا هم دوره خود تبدیل می شوند . در مثال های داده شده این اتم ها به یون های پایدار با آرایش الکترونی مشابه نجیب تبدیل می شوند .

نکته : عناصر گروه چهاردهم که در لایه ظرفیت خود چهار الکترون دارند نمی توانند به یون مثبت یا منفی تبدیل شوند . این عناصر با به اشتراک گذاشتن الکترون به آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب بعد از خود دست می یابند .

جزوه شیمی دهم

فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
-------------------------------------	---------------------	--------------------------------



- * عناصر گروه اول در لایه ظرفیت خود یک الکترون دارند و می توانند به یون یک بار مثبت تبدیل شوند .
- * عناصر گروه دوم در لایه ظرفیت خود دو الکترون دارند و می توانند به یون دو بار مثبت تبدیل شوند .
- * عناصر گروه سوم در لایه ظرفیت خود سه الکترون دارند و می توانند به یون سه بار مثبت تبدیل شوند .
- * عناصر گروه پانزدهم و شانزدهم و هفدهم نیز به ترتیب به یون های سه بار منفی و دو بار منفی و یک بار منفی تبدیل می شوند.

توجه : از دست دادن ، گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون نشانه ای از **رفتار شیمیایی** اتم است .

جمع بندی صفحات ۳۸ تا ۳۹

* تبدیل اتم ها به یون ها :

* پیوند یونی بین یک فلز و نافلز به وجود می آید که فلزات تمایل دارند الکترون از دست بدهند و به یون مثبت تبدیل شوند و نافلزات تمایل دارند الکترون دریافت کنند و به یون منفی تبدیل شوند ، پس پیوند یونی بین یون های مثبت و منفی به وجود می آید .

* **تعریف پیوند یونی :** جاذبه بسیار قوی که بین یون های مثبت و منفی به وجود می آید .

* **ترکیب یونی :** ترکیباتی که ذرات سازنده آنها یون های مثبت و منفی هستند .



جزوه شیمی دهم

تدوین درسنامه: مینا پاک روح	ناحیه چهار شیراز	فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی
--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

* نامگذاری ترکیبات یونی دوتایی :

ابتدا نام کاتیون و سپس نام آنیون (یا ریشه نام آنیون) و سپس پسوند (ید) به آن اضافه می شود .

مثال : CaO کلسیم اکسید K_2P پتاسیم فسفید
 MgCl_2 منیزیم کلرید Al_2S_3 آلومینیم سولفید

* روش نوشتن فرمول شیمیایی ترکیب یونی دوتایی :

ابتدا نماد کاتیون را سمت چپ و نماد آنیون را سمت راست می نویسیم . اگر بارها قابل ساده شدن باشند آنها را ساده می کنیم و اگر قابل ساده کردن نباشند بار کاتیون را به عنوان زیروند آنیون و بار آنیون را به عنوان زیروند کاتیون می نویسیم . مثال :



جمع بندی صفحات ۴۰ تا ۴۱

* تبدیل اتم ها به مولکول ها :

* پیوند کووالانسی : بین دو نافلز به وجود می آید که اتم ها الکترون های خود را به اشتراک می گذارند تا به آرایش هشت تایی پایدار برسند .



هر اتم کلر ۷ الکترون ظرفیت دارد که برای تشکیل مولکول کلر هر کدام از این اتم ها باید با اتم بعدی یکی از الکترون هایشان را به اشتراک بگذارند .



جزوه شیمی دهم

فصل اول کیهان زادگاه الفبای هستی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
---	-----------------------------------	--

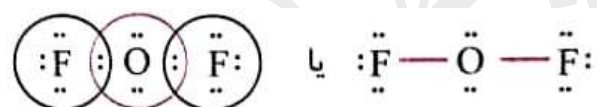
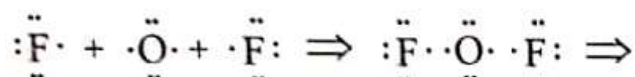
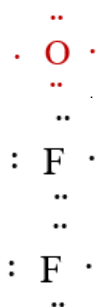
توجه: دو الکترون مشترک بین دو اتم را با یک خط نمایش می دهیم که به آن **پیوند کووالانسی (اشتراکی)** می گویند .

این جفت الکترون که بین دو اتم است **جفت الکترون پیوندی** می گویند .

جفت الکترون هایی که بر روی هر اتم وجود دارند و غیر اشتراکی هستند به آنها **جفت الکترون غیر پیوندی** می گویند .

* ترکیباتی که در ساختار خود مولکول دارد ، ترکیبات مولکولی می گویند مانند Cl_2 ، F_2 ، H_2O ، OF_2 و

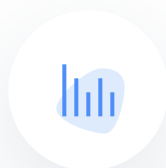
*** آرایش الکترون - نقطه ای (ساختار لوویس) OF_2 :**





اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد