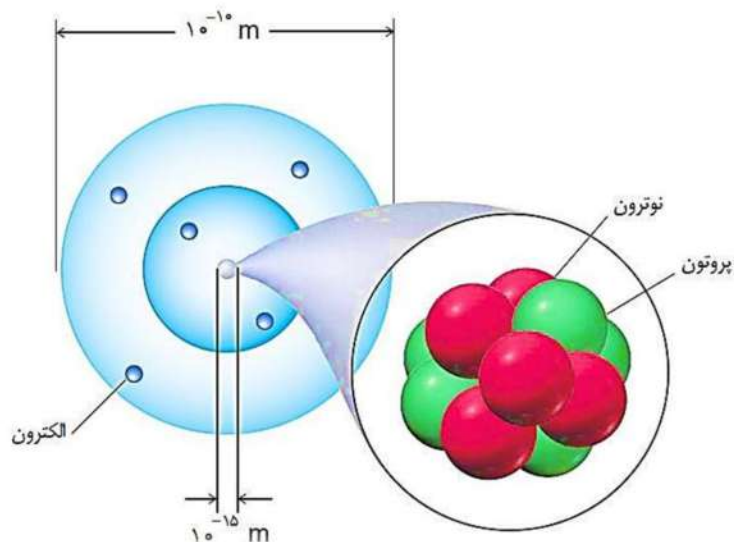
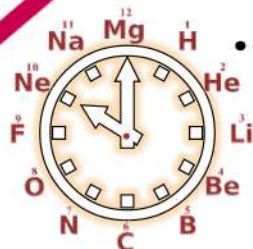


برای داوطلبان کنکور... کار به بعد

... و اما جزوه درسی

به وقت...



فصل 1

کبهران، زادگاه انقباضی هستنی



مؤلف:

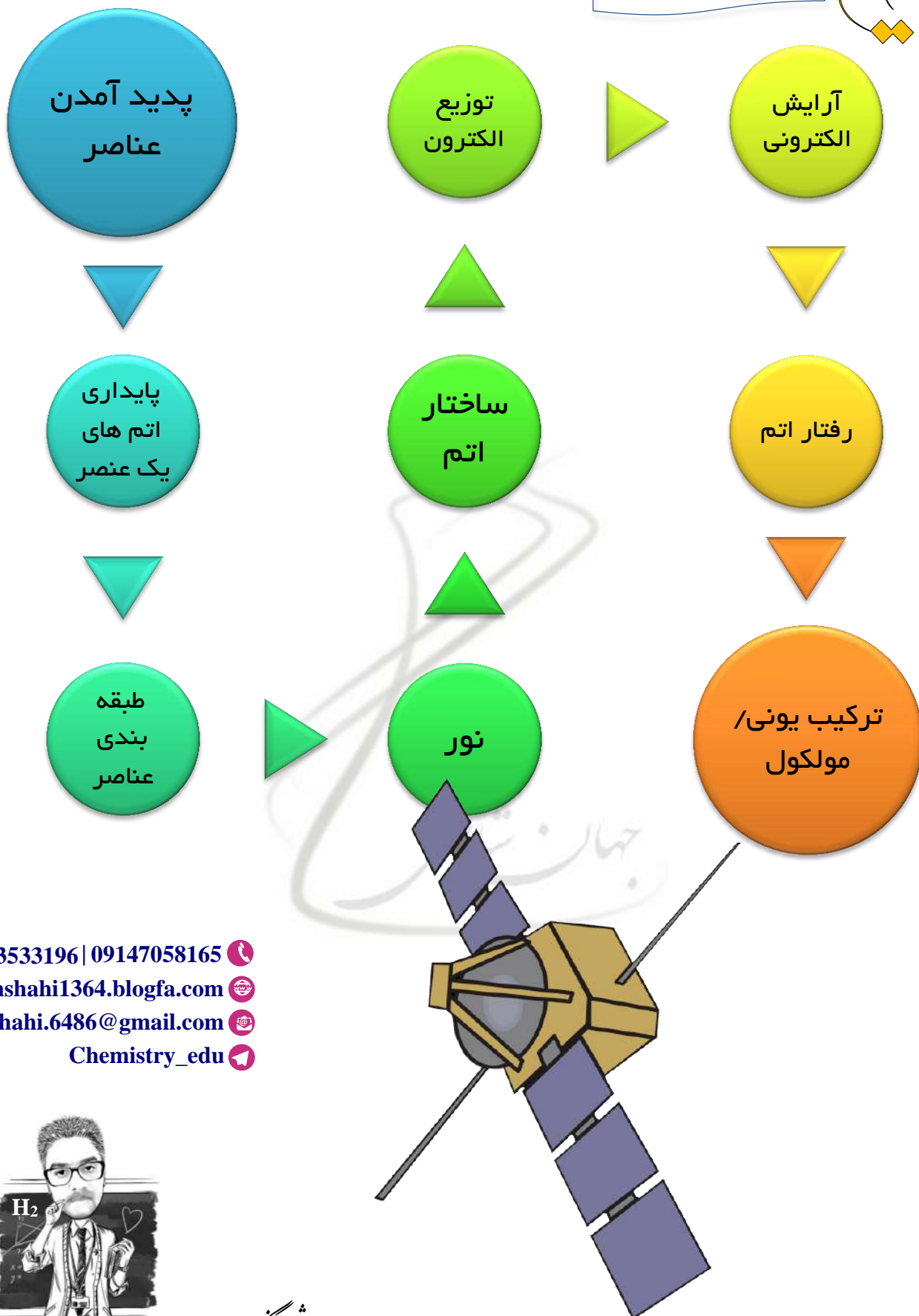
جهان شاهی | از طراحان آزمون های قلمچی





Chapter 1

در یک نگاه



09143533196 | 09147058165

jahanshahi1364.blogfa.com

jahanshahi.6486@gmail.com

Chemistry_edu



مدرس شیمیرکنکور... جهان شاهی



انسان همواره با پرسش هایی از این دست روبه رو بوده

① پاسخ به این سوال که هستی چگونه پدید آمده است در قلمرو علم تهری نمی گنجد و تنها با مراجعه به پاروپب اعتقاری قابل پاسگویی است .

② جهان طبیعی چگونه شکل گرفته و پدیده های طبیعی پرا و چگونه رخ می دهند در قلمرو علم تهری قابل پاسگویی هستند .

مقدمه

فضایپماهای وویجر 1 و 2...

فضایپماهای وویجر 1 و 2

در سال ۱۹۷۷ میلادی (۱۳۵۶ خورشیدی) برای شناخت بیشتر سامانه خورشیدی به فضا فرستاده شدند. مأموریت داشتند که ۱- گذر از کنار برخی از سیارهها (مشتری، زحل، اورانوس و نپتون (سیارههای گازی شکل))، ۲- تهیه و ارسال شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آنها
زمان
 شناسنامه فیزیکی و شیمیایی سیارهها شامل: ۱- نوع عنصرهای سازنده ۲- ترکیبهای شیمیایی در اتمسفر آنها ۳- ترکیب درصد این مواد می باشد.
 آخرین تصویری که وویجر ۱ پیش از خروج از سامانه خورشیدی از زمین گرفت، از ۷ میلیارد کیلومتری بود.



مشتری و زمین

برای این که بفهمیم «عنصرها چگونه پدید آمدند؟» بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازنده برخی سیارههای سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عنصرهای سازنده خورشید می تونه به عالمه بهمون کمک کنه!

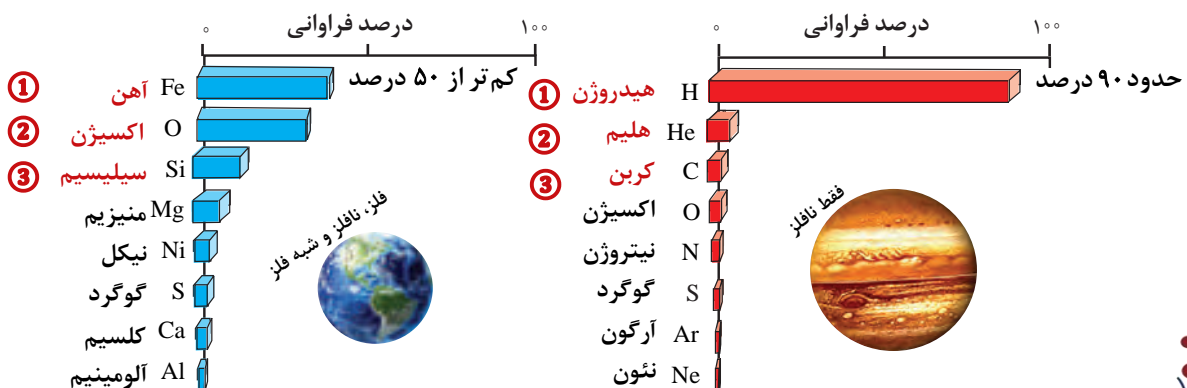
اگر به شکل صفحه ۳ کتاب درسی نگاهی بیندازیم! خواهیم فهمید که مشتری نسبت به زمین از خورشید دورتر است. البته اگر بخواهیم فیلی دقیقاً فاصله همه سیارههای موجود در شکل را بررسی کنیم، به نتایج زیر می رسیم:



نپتون → اورانوس → زحل → مشتری → مریخ → زمین → ناهید → تیر

سیارههای گازی سیارههای سنگی

نکته هایی که از این شکل در مورد مشتری و زمین



زمین

مشتری





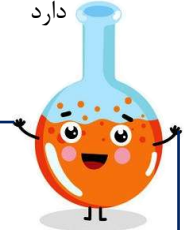
مشتري می تواند ۱۳۰۰ زمین را در خود جای دهد

- 1 مشتری، بزرگ ترین سیاره منظومه خورشیدی است در حالی که زمین با افتلاف رتبه پنجم را از آن خود کرده است.
- 2 مشتری، جزو سیاره های گازی است (بیشتر از جنس گاز می باشد) در حالی که زمین جزو سیاره های سنگی است (بیشتر از جنس سنگ می باشد). **بخش جامدی در سیاره مشتری وجود ندارد!!!**
- 3 فراوان ترین عنصر موجود در مشتری، گاز هیدروژن است در حالی که فراوان ترین عنصر موجود در زمین، آهن است.
- 4 در بین ۸ عنصر اصلی سازنده زمین و مشتری، دو عنصر اکسیژن (O) و گوگرد (S) مشترک هستند اکسیژن دومین عنصر فراوان زمین و چهارمین عنصر فراوان مشتری است در حالی که گوگرد در هر دو سیاره به مقام ششم نائل شده است!
- 5 در مشتری که یک سیاره ی گازی است، هیچ عنصر فلزی وجود ندارد.
- 6 در میان ۸ عنصر اصلی سازنده مشتری، نئون (Ne) و در بین ۸ عنصر اصلی سازنده زمین، آلومینیم (Al) کم ترین فراوانی را دارد

H > He > C > O > N > S > Ar > Ne مقایسه ی فراوانی عناصر در مشتری

Fe > O > Si > Mg > Ni > S > Ca > Al مقایسه ی فراوانی عناصر در زمین

دریافتیم



که آهن و اکسیژن به ترتیب فراوان ترین عناصر موجود در کره ی زمین و هیدروژن و هلیم به ترتیب فراوان ترین عناصر موجود در سیاره ی مشتری هستند. از طرفی در کتاب درسی خواهید خواند که هیدروژن فراوان ترین عنصر موجود در جهان هستی است.

به منظور جلوگیری از قاطی پاتی کردن! با هم ببینیم:

O	He	H	Fe
اکسیژن	هلیم	هیدروژن	آهن
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

فراوان ترین عنصر موجود در کره ی زمین کدام است؟

فراوان ترین نافلز موجود در کره ی زمین کدام است؟

فراوان ترین عنصر موجود در جهان کدام است؟

دومین عنصر فراوان کره ی زمین کدام است؟

فراوان ترین عنصر موجود در سیاره ی مشتری کدام است؟

دومین عنصر فراوان سیاره ی مشتری کدام است؟

و در آفر برانید و آگاه باشید! که شکل صفحه ی ۳ کتاب درسی، فراوانی عناصر در کره ی زمین (یعنی شامل پوسته، گوشته و هسته) را نشان می دهد که در این حالت آهن فراوان ترین عنصر است اما همان طور که در علوم سال نهم خواندید، فراوان ترین عنصر موجود در پوسته ی زمین، اکسیژن می باشد.



عناصرها چگونه پدید آمده اند

برخی دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجار بزرگ (مهبانگ) همراه بود که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده و موجب پدید آمدن ذره های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون و پس از آن هیدروژن و هلیم گردیده است.

- 1 مهبانگ (انفجار مهیب) همراه با آزاد شدن انرژی عظیم
- 2 پدید آمدن ذره های زیر اتمی مانند الکترون، نوترون و پروتون
- 3 تولد عنصرهای هیدروژن و هلیم
- 4 کاهش تدریجی دما، تراکم گازها و ایجاد سحابی
- 5 پیدایش ستاره ها و کهکشان ها
- 6 رشد ستاره پدید آمدن عنصرهای سنگین تر از سبک تر با انجام واکنش های همجوشی
- 7 مرگ ستاره با یک انفجار بزرگ
- 8 پراکنده شدن عنصرهای تشکیل شده درون ستاره در فضا



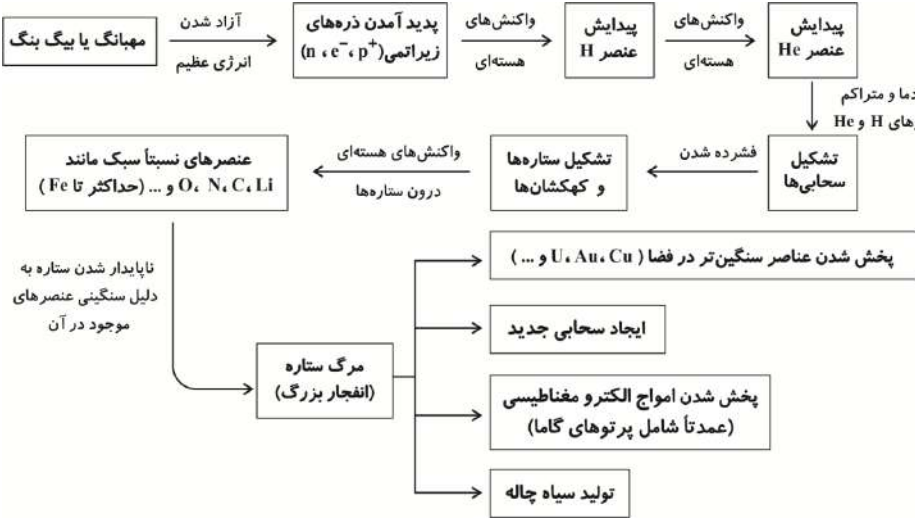
بخش 1

در درون ستاره‌ها، به علت دمای بسیار بالا، اتم‌ها به یک دیگر متصل نیستند؛ یعنی، مولکول وجود ندارد. فقط در فضای بین ستاره‌ای و در سیاره‌ها یافت می‌شود.

ستارگان را می‌توان کارخانه‌ی تولید عناصرها دانست، زیرا دمای درون ستاره‌ها بسیار بالاست و در نتیجه‌ی واکنش‌های هسته‌ای، عنصرهای سنگین‌تر از عنصرهای سبک‌تر پدید می‌آیند.

دما و اندازه‌ی هر ستاره تعیین می‌کند که چه عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته شود هر چه دمای ستاره بیشتر باشد، شرایط تشکیل عنصرهای سنگین‌تر فراهم می‌شود.

عنصرها به صورت ناهمگون در جهان توزیع شده‌اند



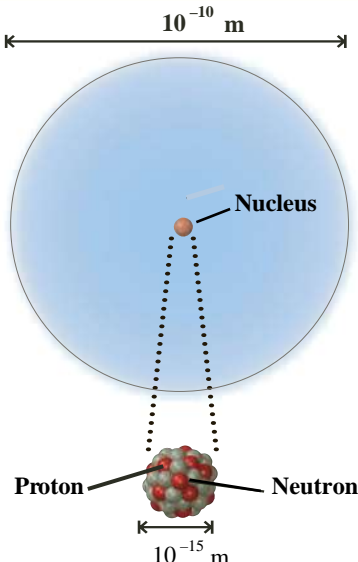
ناپایدار شدن ستاره به دلیل سنگینی عنصرهای موجود در آن

مرگ ستاره (انفجار بزرگ)

- پخش شدن عناصر سنگین‌تر در فضا (U, Au, Cu ...)
- ایجاد سحابی جدید
- پخش شدن امواج الکترو مغناطیسی (عمدتاً شامل پرتوهای گاما)
- تولید سیاه چاله

آیا اتم‌های عنصر یک پدیدارند؟

ذرات زیر اتمی



جرم الکترون
جرم الکترون بسیار ناچیز بوده و هیچ گونه تاثیری در جرم اتم ندارد. امروزه می‌دانیم که یک اتم حتی اگر بیش از ۱۰۰ الکترون هم داشته باشد تاثیر چشم گیری بر جرم اتم نخواهد داشت.

عدد اتمی (Z)
به تعداد پروتون‌های هسته یک اتم عدد اتمی گفته می‌شود. واضح است که در یک اتم خنثی تعداد پروتون‌ها برابر با تعداد الکترون‌هاست. از این رو عدد اتمی تعداد الکترون‌های موجود در اتم خنثی را نیز مشخص می‌کند.

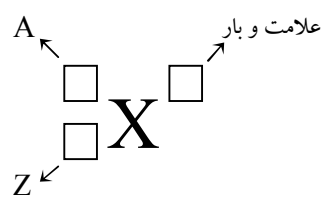
عدد جرمی (A)
به مجموع تعداد پروتون و نوترون‌های هسته‌ی یک اتم (نوکلئون‌ها) عدد جرمی گفته می‌شود. به پروتون یا نوترون، نوکلئون یا ذره سازنده هسته نیز می‌گویند. عدد جرمی تعداد نوکلئون‌های اتم یک عنصر را نشان می‌دهد. بدین ترتیب با داشتن A و Z می‌توان تعداد ذرات زیر اتمی را تعیین کرد. برای مثال تعداد ذرات زیر اتمی در ${}^{19}_9\text{F}$ به شرح زیر است:

$$\left. \begin{matrix} Z=9 \\ A=19 \end{matrix} \right\} \rightarrow p=9, e=9 \rightarrow Z+N=19 \Rightarrow 9+N=19 \Rightarrow N=10$$

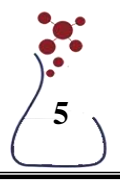
(بار الکتریکی با حفظ علامت) - عدد اتمی = تعداد الکترون

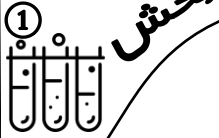
$$A = Z + N$$

↓ ↓ ↓
عدد جرمی عدد اتمی تعداد نوترون‌ها (تعداد پروتون‌ها)



همواره در هسته یک اتم تعداد نوترون‌ها برابر یا بیشتر از تعداد پروتون‌هاست $N \geq P$
تذکر سفت و سخت! هیدروژن معمولی تنها اتمی است که در هسته‌ی آن تعداد پروتون از نوترون بیشتر است. هیدروژن معمولی تنها اتمی است که در هسته خود نوترون ندارد و فقط دارای یک پروتون می‌باشد. (پروتیوم)





اگر اتمی یک یا چند الکترون از دست بدهد به کاتیون (یون مثبت) و اگر یک یا چند الکترون بگیرد به آنیون (یون منفی) تبدیل می شود

Al^{3+} دارای ۱۳ پروتون، ۱۰ الکترون و ۱۴ نوترون است.

در جدول زیر تعداد ذره های زیر اتمی برای چند گونه ی مختلف مشخص شده است

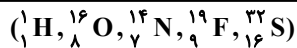
گونه ی شیمیایی	$^{19}_9F$	$^{16}_8O^{2-}$	$^{23}_{11}Na^+$	$^{65}_{30}Zn^{2+}$	1_1H	$^{56}_{26}Fe$
پروتون	۹	۸	۱۱	۳۰	۱	۲۶
الکترون	۹	۱۰	۱۰	۲۸	۱	۲۶
نوترون	۱۰	۸	۱۲	۳۵	۰	۳۰

تعداد ذره های زیر اتمی را برای گونه های چند اتمی نیز با استفاده از **عدد اتمی (Z)** و **عدد جرمی (A)** هر اتم می توان مشخص کرد به عنوان نمونه تعداد ذره های زیر اتمی در NO_3^- را با توجه به این که از اتم های $^{14}_7N$ و $^{16}_8O$ تشکیل شده و یک الکترون نیز به این مجموعه اضافه شده (دارای یک بار منفی است) می توان تعیین کرد.

$$\text{تعداد پروتون} = 7 + 3(8) = 31$$

$$\text{تعداد الکترون} = 7 + 3(8) + 1 = 32$$

$$\text{تعداد نوترون} = (14 - 7) + 3(16 - 8) = 31$$



برخلاف یون تک اتمی برای یون های چند اتمی تعداد نوترون میتونه کمتر از تعداد پروتون باشه!!!

تعداد ذره های زیر اتمی برای گونه های چند اتمی:

گونه ی چند اتمی	H_2O	SO_4^{2-}	NH_4^+	NO_3^+	NF_3
پروتون	۱۰	۴۸	۱۱	۲۳	۳۴
الکترون	۱۰	۵۰	۱۰	۲۲	۳۴
نوترون	(۸)	۴۸	(۷)	۲۳	۳۷

خود را بیازماید ص ۵

مقایسه تعداد نوترون با پروتون در اتم عنصرها؛

در اتم همه عنصرها همواره تعداد نوترون برابر یا بزرگتر از تعداد پروتون خواهد بود بجز اتم

هیدروژن معمولی (1_1H) که نوترون ندارد. پس وقتی صحبت از اختلاف نوترون با پروتون شود منظور: N-P

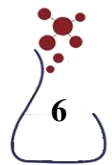
مقایسه تعداد نوترون با الکترون در اتم عنصرها؛

در اتم خنثی و کاتیون ها همواره تعداد نوترون برابر یا بزرگتر از الکترون خواهد بود. پس وقتی صحبت

از اختلاف نوترون با الکترون شود منظور: N-e

اما در مورد آنیون ها... اگر اختلاف بزرگتر از بار یون باشد منظور: N-e (حتماً تعداد نوترون ها از الکترون ها بیشتر است.)

اگر اختلاف برابر یا کوچکتر از بار یون باشد منظور: e-N یا منظور: N-e



بخش 1

$$\frac{\text{تفاوت نوترون و پروتون} - \text{عدد جرمی}}{2} = \frac{\text{بار ذره با علامت} + \text{تفاوت نوترون و الکترون} - \text{عدد جرمی}}{2} = \text{عدد اتمی}$$

کاربرد در همه کاتیون ها و آنیون ها

کاربرد در همه کاتیون ها، ولی آنیون هایی که:

تعداد بار منفی آنیون $n-e >$

در عنصر ${}^{106}_{Z}X$ اگر تفاوت تعداد نوترون ها و پروتون ها برابر ۱۴ باشد، عدد اتمی (Z) را حساب کنید.

$$\begin{cases} A = Z + N = 106 \\ N - Z = 14 \end{cases} \Rightarrow \{Z + Z + 14 = 106 \Rightarrow 2Z = 92 \Rightarrow Z = 46\}$$

روش اول:

$$Z = \frac{A - (\text{تفاوت تعداد نوترون و پروتون})}{2} \Rightarrow Z = \frac{106 - 14}{2} = 46$$

روش دوم:

ایستگاه نهمین... No:10

مجموع شمار ذره های زیر اتمی در یک اتم برابر ۲۸۰ می باشد، اگر شمار نوترون ها به پروتون ها در یک اتم برابر ۱/۵ باشد، در آن چند ذره بدون بار وجود دارد؟



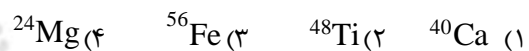
نسبت تعداد ذرات زیر اتمی داخل هسته اتم تشکیل دهنده یون SO_4^{2-} به تعداد ذرات باردار موجود در اتم سازنده یون NO_2^+ چقدر می باشد؟ (${}^{16}_8O$ / ${}^{14}_7N$ / ${}^{32}_{16}S$)



در یون X^{2+} تفاوت تعداد نوترون ها و الکترون ها به اندازه $\frac{1}{3}$ تعداد نوترون هاست، عدد اتمی عنصر X را محاسبه کنید؟



اگر شمار نوترون ها در یون ${}^{35}_{17}Cl^-$ ، از دو برابر شمار الکترون های موجود در یون X^{2+} ۲ واحد کمتر و تعداد نوترون های عنصر X برابر ۱۲ باشد، کدام نماد شیمیایی را می توان به عنصر X نسبت داد؟



در دو گونه X^{3+} و ${}^{34}Y^{2-}$ تعداد الکترون ها با هم و تعداد نوترون ها نیز با هم برابر هستند؛ عدد جرمی X کدام است؟

۳۹(۱) ۳۷(۲) ۳۶(۳) ۲۹(۴)



تفاوت تعداد نوترون و الکترون در یون M^+ برابر با ۱۶ است؛ اگر عدد جرمی M برابر با ۱۰۹ باشد، تعداد الکترون، پروتون و نوترون ها در M^+ از راست به چپ کدام است؟

۶۲-۴۷-۴۶(۱) ۶۳-۴۶-۴۵(۳) ۶۳-۴۷-۴۷(۲) ۶۳-۴۷-۴۶(۴)



اگر در یونی تعداد نوترون ها ۳ عدد بیشتر از الکترون ها باشد؛ و در آن رابطه $A=2Z+2$ برقرار باشد؛ (A عدد جرمی و Z عدد اتمی است.) نماد این یون کدام است؟

(۱) X^- (۲) X^+ (۳) X^{2-} (۴) X^{2+}





اگر تعداد الکترون های یون ${}_{Z+3}^{4Z-2}X^{2+}$ ، ۴۰٪ تعداد نوترون های آن باشد، عدد اتمی عنصر X کدام است؟

۱۵ (۱) ۱۸ (۲) ۲۴ (۳) ۲۱ (۴)



اگر در اتم ${}_{Z}^{45}X$ ، پس از دست دادن ۳ الکترون ، عدد جرمی ، ۲/۵ برابر تعداد الکترون ها شود؛ تفاوت نوترون و پروتون چقدر است؟

۳ (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۵ (۴)



اگر نسبت میان تعداد نوترون ها به تعداد الکترون ها در یون ${}_{X}^{78}X^{3-}$ برابر ۱/۲۵ باشد، شمار الکترون های موجود در این یون کدام است؟

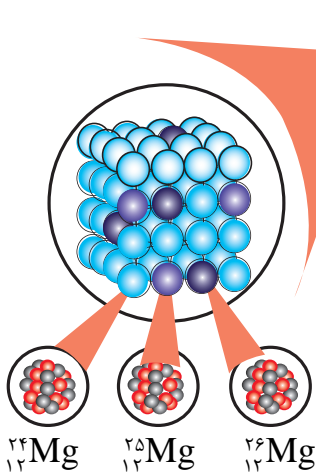
۴۵ (۱) ۴۲ (۲) ۳۳ (۳) ۳۶ (۴)



Isotope

ایزوتوپ (هم مکان)

- اتم های یک عنصر که عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت دارند.
- اتم های یک عنصر که تعداد پروتون یکسان و نوترون متفاوت دارند.
- اتم های یک عنصر که خواص شیمیایی یکسان و برخی خواص فیزیکی (وابسته به جرم) متفاوت دارند.

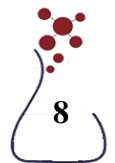


- | | |
|----------|---|
| شابهت‌ها | ۱- تعداد پروتون‌ها |
| | ۲- عدد اتمی |
| | ۳- تعداد الکترون‌ها |
| | ۴- خواص شیمیایی |
| | ۵- موقعیت در جدول دوره‌ای |
| | ۶- آرایش الکترونی |
| تفاوت‌ها | ۱- تعداد نوترون‌ها |
| | ۲- عدد جرمی |
| | ۳- جرم اتمی |
| | ۴- خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند نقطه جوش |
| | ۵- خواص فیزیکی ترکیب‌های حاصل از آن‌ها |

ایزوتوپ‌های منیزیم در یک نمونه طبیعی از آن.

- نقطه جوش و ذوب و چگالی ایزوتوپ‌ها، با هم متفاوت است. اما خواص فیزیکی که به جرم بستگی ندارد مثل رنگ و بو همانند خواص شیمیایی، یکسان می باشد.
- خواص شیمیایی اتم، تابع عدد اتمی (تعداد پروتون) است.
- هسته ایزوتوپ‌های ناپایدار، ماندگار نیست و با گذشت زمان متلاشی می‌شود. این ایزوتوپ‌ها پرتوزا هستند و اغلب بر اثر تلاشی افزون بر ذره های پرنانرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می کنند

خواص شیمیایی یک عنصر با پروتون‌ها و الکترون‌های موجود در اتم‌های آن تعیین می‌شود و در شرایط عادی نوترون‌ها در تغییرهای شیمیایی نقشی ندارند. بنابراین، خواص شیمیایی و واکنش پذیری ایزوتوپ‌های یک عنصر یکسان است.



بخش 1

در ایزوتوپهای یک عنصر، ایزوتوپی که سبکتر است معمولاً فراوانی نسبی بیشتری دارد، چرا که جرمهای سنگینتر رادیواکتیو تر هستند.

می دونین، نوترون تو اتم، مانند نمک تو غذا می مونه؛ تا حدودی لازمه، ولی زیاد که بشه صدای آشنی باشی هم در میاد

هسته ناپایدار دارند..



- تعداد نوترونها به پروتونها در آن برابر یا بزرگتر از $1/5$ ($\frac{N}{Z} \geq 1/5$)
- تعداد پروتونها به نوترونها در آنها برابر یا کوچکتر از $2/3$ ($\frac{Z}{N} \leq 2/3$)
- عدد جرمی به تعداد پروتونها در آنها برابر یا بزرگتر از $2/5$ ($\frac{A}{Z} \geq 2/5$)
- تعداد پروتونها به عدد جرمی در آنها برابر یا کوچکتر از $0/4$ ($\frac{Z}{A} \leq 0/4$)

اغلب نسبت

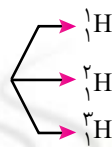
ایزوتوپهای پرتوزا

اغلب بر اثر تلاشی هسته‌ای، افزون بر ذره‌های پرنرژی، مقدار زیادی انرژی آزاد می‌کنند.

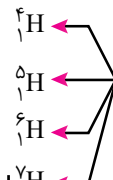
مدت زمان نیم‌عمر (زمان ماندگاری) رابطه مستقیم با پایداری درصد فراوانی هر ایزوتوپ در طبیعت

درصد فراوانی ایزوتوپ A: $\frac{\text{تعداد ایزوتوپهای A}}{\text{تعداد کل ایزوتوپها}} \times 100$

پند نمونه ایزوتوپ معروف



ساختگی

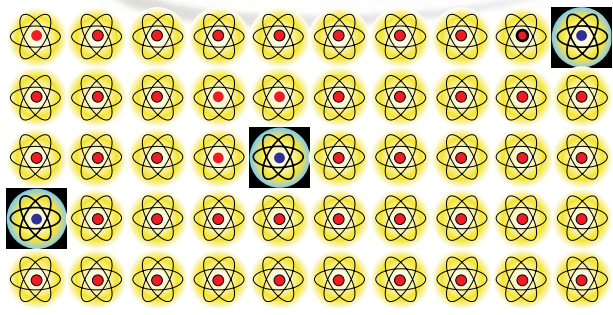


نوع ایزوتوپ / ویژگی ایزوتوپ	^1_1H	^2_1H	^3_1H	^4_1H	^5_1H	^6_1H	^7_1H
نیم عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	$1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه	$9/1 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/9 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/3 \times 10^{-22}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)

H
هیدروژن
ایزوتوپهای طبیعی و ساختگی

Li
لیتیم
ایزوتوپهای طبیعی

مواظب موقعیت ^4H باشید
ترتیب پایداری: $^1\text{H} > ^2\text{H} > ^3\text{H} > ^4\text{H} > ^5\text{H} > ^6\text{H} > ^7\text{H}$



^7Li فراوانی = $\frac{47}{50} \times 100 = 94\%$
 ^6Li فراوانی = $\frac{3}{50} \times 100 = 6\%$

شمار ایزوتوپهای پایدار (غیر پرتوزا)
Mg: ۳, Cl, Li, H: ۲

درصد فراوانی هر ایزوتوپ نشان دهنده تعداد آن ایزوتوپ در یک نمونه صدتایی از مجموع همه ایزوتوپهای طبیعی آن اتم است.

فراوانی ایزوتوپهای یک عنصر در طبیعت یکسان نیست برای مثال کلر دو ایزوتوپ دارد که ۷۵ درصد آنها $^{35}_{17}\text{Cl}$ و ۲۵ درصد بقیه را $^{37}_{17}\text{Cl}$ تشکیل می‌دهد. یا ۹۸/۹ درصد اتمهای کربن $^{12}_6\text{C}$ و بقیه را $^{13}_6\text{C}$ و $^{14}_6\text{C}$ تشکیل می‌دهد.





n تا ایزوتوپ ← ؟ تا مولکول؟



اگر عنصر A دارای n ایزوتوپ باشد تعداد انواع مولکولهای A_p از رابطه مقابل قابل محاسبه است:

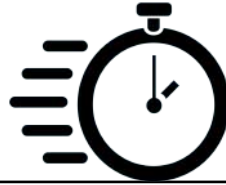
$$A_p \text{ تعداد مولکولهای } = 1 + 2 + \dots + n$$

اگر A و B به ترتیب دارای n و m ایزوتوپ باشند تعداد انواع مولکولهای BA_p از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$BA_p \text{ تعداد انواع } = m(1 + 2 + \dots + n)$$

اگر A و B به ترتیب دارای k و n ایزوتوپ باشند تعداد انواع مولکولهای BA_m از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$BA_m \text{ تعداد انواع } = k \times \frac{(m+n-1)!}{m!(n-1)!}$$



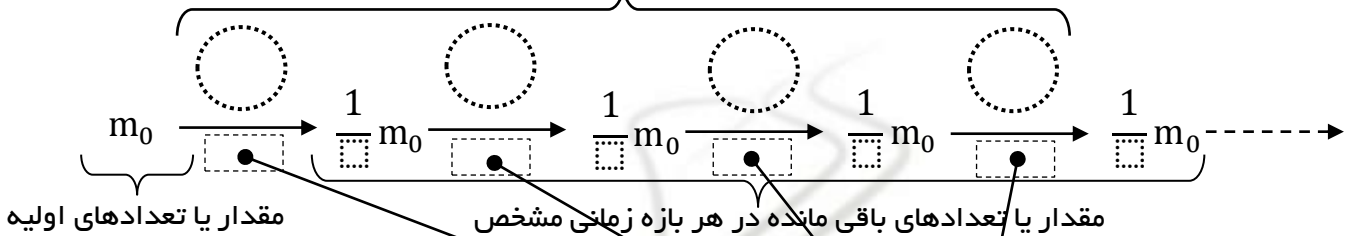
نیمه عمر...



با هم بیندیشیم ص ۶

- مدت زمانی که نصف جرم یک ایزوتوپ ناپایدار متلاشی می شود را نیم عمر آن گویند.
- زمان نیمه عمر ایزوتوپ بین کسری از ثانیه و هزاران سال متغیر است.

بازه زمانی مشخص شده

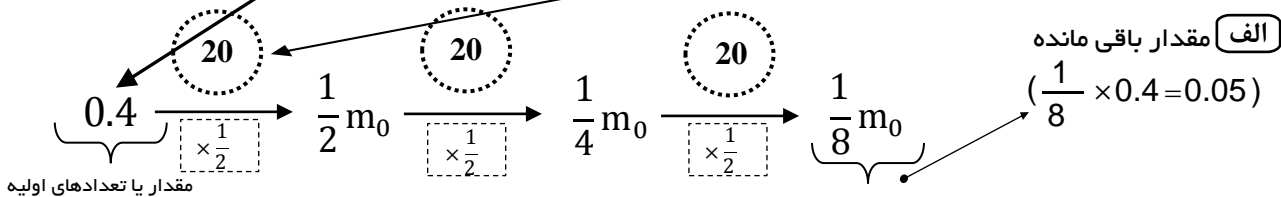


$$\text{مقدار باقی مانده} = \text{مقدار اولیه} - \text{مقدار متلاشی شده}$$

در مورد نیمه عمر، $\times \frac{1}{2}$ جلو خواهیم رفت... همان چند برابر شدن!!!

تیپ سوال: اگر در هر (ساعت/دقیقه/ثانیه و...)، جرم یا تعداد هسته یک ماده پرتوزا برابر شود، در آن صورت!!!!

- جرم یک ماده پرتوزا در هر ۲۰ دقیقه، نصف می شود. اگر جرم اولیه این ماده برابر با ۰/۴ گرم باشد. پس از یک ساعت؛
- الف - جرم باقیمانده؟
ب - جرم متلاشی شده را حساب کنید؟



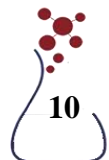
مقدار باقی مانده - مقدار اولیه = مقدار متلاشی شده (ب)

$$0.4 - \left(\frac{1}{8} \times 0.4\right) = 0.35 \text{ g}$$

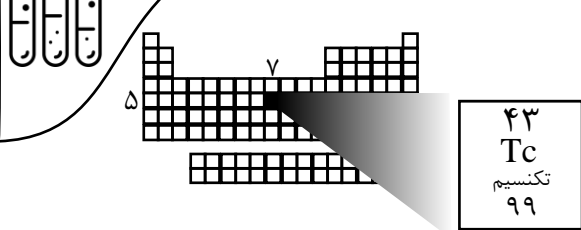
$$m = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n = \left(\frac{1}{2}\right)^n \times \text{مقدار اولیه ماده پرتوزا}$$

فرمول در یک نگاه

$$n = \frac{\Delta t (\text{زمان کل})}{T (\text{نیمه عمر})}$$



بخش ۱



تکنسیم

Tc

نخستین عنصر ساخت بشر و کاربرد رادیوایزوتوپها:

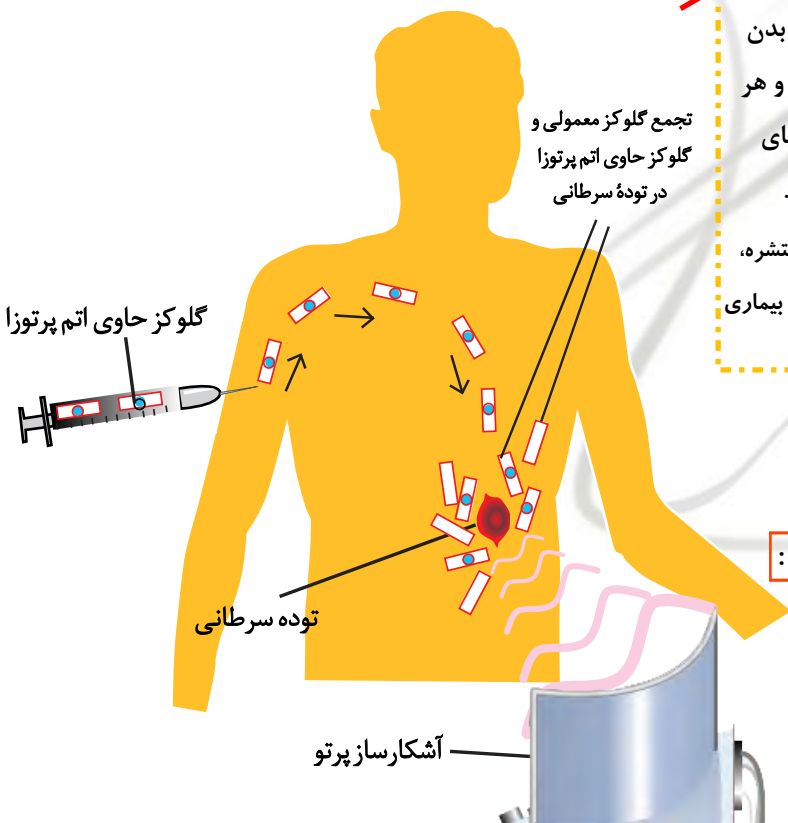
از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می شود؛ این بدان معنا است که ۲۶ عنصر دیگر ساختگی است.

برخی از ویژگی های تکنسیم

- عنصری با عدد اتمی ۴۳ است که با نماد ${}_{43}^{99}\text{Tc}$ نشان داده می شود.
- در تصویربرداری پزشکی (تصویربرداری از غده ی تیروئید) اهمیت فوق العاده ای دارد.
- یون حاوی تکنسیم با یون یدید اندازه ی مشابهی دارد و توسط غده ی تیروئید جذب می شود.
- همه ی تکنسیم موجود در جهان به طور مصنوعی ساخته می شود.
- هر جا که نیاز باشد آن را با یک مولد هسته ای تولید و به مصرف می رسانند (نیمه عمر آن کم (۶ ساعت) است)

چگونه عمل یک رادیوایزوتوپ

برای انجام اسکن رادیوایزوتوپ ابتدا مقادیر اندکی از ماده رادیواکتیو به بدن بیمار تزریق می شود. بعد از تزریق وریدی ماده رادیواکتیو به بدن این ماده در جریان خون پخش شده و در تمام بدن انتشار می یابد و هر بافتی مقداری از آنرا جذب می کند. بافت هایی که دچار بیماری های خاصی هستند مقدار بیشتری از ماده رادیواکتیو را جذب می کنند. هنگامی که رادیو دارو به اندام هدف می رسد، با توجه به پرتو رادیواکتیو منتشره، تصویری از اندام هدف توسط گیرنده های پرتو به وجود می آید که تشخیص بیماری با استفاده از آن امکان پذیر است



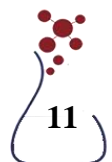
برخی رادیوایزوتوپ معروف ساخته شده در ایران عبارتند از:

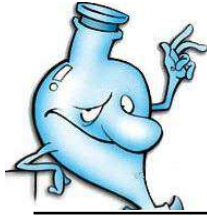
از رادیوایزوتوپ های تولید شده در ایران می توان فسفر و تکنسیم را نام برد.

P Tc

نکته از قلم افتاده.....

گرافیت دگر شکلی از کربن است که بسیار نرم است و در قدیم به علت شکل ظاهری که گمان می کردند از سرب تشکیل شده است، به همین دلیل هنوز به سرب مدار معروف است





دیگر ایزوتوپ ها

کم دربارہ



از اورانیوم موجود در طبیعت حدود ۹۹/۳ درصد ²³⁸U و کمتر از ۰/۷ درصد ²³⁵U و دیگر ایزوتوپ های آن بسیار نادر هستند.

تنها یکی از ایزوتوپ های اورانیوم یعنی ²³⁵U به عنوان سوخت راکتورهای اتمی به کار می رود. **اورانیوم ... شناخته شده ترین ... فلز پرتو زایی**

هدف از غنی سازی اورانیوم، تولید اورانیومی است که دارای درصد بالایی از ²³⁵U باشد.



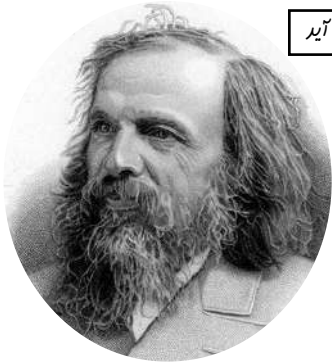
آهن ⁵⁹Fe برای تصویر برداری از دستگاه گردش خون به کار می رود.



گلوکز C₆H₁₂O₆ حاوی اتم اکسیژن پرتوزا، برای تشخیص توده سرطانی کاربرد دارد.

پسماندر اکتورهای اتمی هنوز قاصبیت پرتو زایی دارد و فطرناک است، دفع آنها از پالاش های صنایع هسته ای به شمار می آید

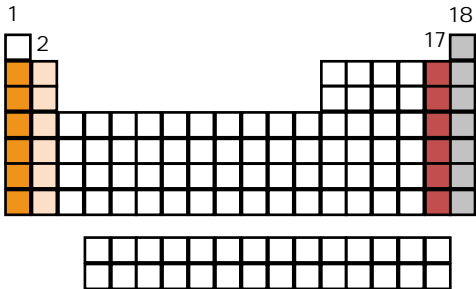
یکی از کاربرد های مواد پرتو زا استفاده از آنها در تولید انرژی الکتریکی است



طبقه بندی عناصر

مندلیف یک معلم شیمی اهل روسیه بود که به وجود روند تناوبی میان عنصرها، مشابه با شیوه ای که امروز در جدول دوره ای عنصرها

می شناسیم پی برد.



- جدول دوره ای عنصرها شامل ۱۱۸ عنصر در ۷ دوره و ۱۸ گروه است.
- ستون های عمودی را گروه و ردیف های افقی را دوره یا تناوب می نامیم.
- عنصرها برحسب افزایش عدد اتمی مرتب شده اند.
- خواص عنصرهایی که در یک گروه زیر هم قرار می گیرند بسیار شبیه به هم است. (خواص شیمیایی)
- از چپ به راست در هر تناوب، خواص عنصرها به طور تقریباً مشابهی تکرار می شود.
- دوره ای اول با ۲ عنصر کوتاه ترین و دوره ای ۶ و ۷ با ۳۲ عنصر بلندترین دوره های جدول هستند.

● برخی گروه های جدول نام های اختصاصی دارند.

گروه ۱	گروه ۲	گروه ۱۷	گروه ۱۸
فلزهای قلیایی	فلزهای قلیایی خاکی	هالوژن ها	گازهای نجیب

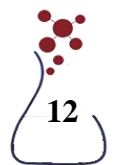
۳Li
۱۱Na
۱۹K
۳۱Rb
۵۵Cs
۶۱Fr

۴Be
۱۰Mg
۲۰Ca
۳۶Sr
۵۶Ba
۶۶Ra

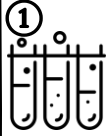
۹F
۱۱Cl
۳۵Br
۵۳I
۶۵At

۲He
۱۰Ne
۱۶Ar
۳۶Kr
۵۴Xe
۶۶Rn

عناصری که در یک دوره بر اساس افزایش عدد اتمی در کنار هم قرار گرفته اند خواص شیمیایی متفاوتی دارند و عناصر هر گروه که در ستون قرار گرفته اند ... خواص شیمیایی مشابه دارند در هر دوره از چپ به راست خواص عنصرها به صورت مشابه تکرار می شود.



بخش 1



شماره‌ی دوره	عددهای اتمی	گاز نجیب	تعداد عناصر
۱	۱ و ۲	۲ He	2
۲	۳ → ۱۰	۱۰ Ne	8
۳	۱۱ → ۱۸	۱۸ Ar	8
۴	۱۹ → ۳۶	۳۶ Kr	18
۵	۳۷ → ۵۴	۵۴ Xe	18
۶	۵۵ → ۸۶	۸۶ Rn	32
۷	۸۷ → ۱۱۸	۱۱۸ Og	32



متداول ترین شکل جدول تناوبی که براساس قانون تناوبی عناصر استوار است :

H																	۲He
Li	Be											B	C	N	O	F	۱۰Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	۱۸Ar
K	Ca	۲۱Sc	Ti	V	۲۴Cr	Mn	Fe	Co	Ni	۲۹Cu	۳۰Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	۳۶Kr
Rb	Sr				۴۲Mo					۴۷Ag	۴۸Cd	In	Sn	Sb	Te	I	۵۴Xe
Cs	Ba	۷۱									۸۰Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	۸۶Rn
Fr	Ra	۱۰۳															
		۵۷La	لانتانیدها													۷۰	
		۸۹Ac	اکتینیدها													۱۰۲	

* گروه های اصلی :

محض اطلاع لازم نیست بدانید

شماره گذاری جدید
شماره گذاری قدیم

۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA

* گروه های فرعی (واسطه) :

شماره گذاری جدید
شماره گذاری قدیم

۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIIIB			IB	IIB

* فراوانی عناصر در جدول تناوبی

شبه فلزها > نافلزها > فلزهای گروه های اصلی > فلزهای واسطه ی داخلی > فلزهای واسطه ی خارجی

* تعداد عناصر بین دو عنصر :

۱- اختلاف عدد اتمی = تعداد عناصر بین دو عنصر در جدول تناوبی

* طولانی ترین گروه جدول تناوبی : گروه ۳ ← شامل ۳۲ عنصر

* طولانی ترین تناوب جدول تناوبی : تناوب ۶ و ۷ ← شامل ۳۲ عنصر

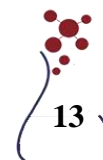
* هر عنصر با نماد یک یا دو حرفی نشان داده شده است. (مانند کربن (C) یا سدیم (Na))

۱- دسترسی سریع و آسان به اطلاعات مربوط به عناصرها

* مزیت طبقه بندی عناصرها

۲- پیش بینی رفتار عناصرهای گوناگون

۳- به دست آوردن اطلاعات ارزشمند از ویژگی عناصرها



جرم عناصرها

برای اندازه گیری یک جسم باید وزنه و مقیاس به کار رفته متناسب با اندازه آن جسم باشد، مثلاً باسکول های چند تنی برای اندازه گیری جرم یک هندوانه مناسب نیستند چون دقت آنها در حد تن است. و همینطور یک وزنه کیلوگرم برای اندازه گیری جرم یک دانه برنج مناسب نیست. اتم ها و مولکول ها دارای جرم هایی بسیار کم هستند.

• یکای مناسب برای اندازه گیری جرم اتم، باید کمیتی از جنس خود اتم ها باشد.

دانشمندان مقیاس جرم نسبی را برای تعیین جرم اتم ها، مولکول ها و ذره های زیراتمی به کار می برند که برابر $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن - 12 است و آن را یکای جرم اتمی یا (atomic mass unit) amu می نامند.

طبق تعریف amu، جرم اتم کربن $^{12}_6\text{C}$ ، دقیقاً 12 برابر amu است؛ جرم بقیه تقریبی است.

در مقیاس amu، جرم پروتون و نوترون حدود 1 amu و جرم الکترون حدود $\frac{1}{2000}$ amu است.

بار نسبی ذره های زیراتمی را با توجه به بار الکترون ($-1.602 \times 10^{-19} \text{C}$) می سنجند. به طوری که بار نسبی یک الکترون را -1 در نظر می گیرند و با توجه به آن بار نسبی پروتون نیز برابر +1 است.

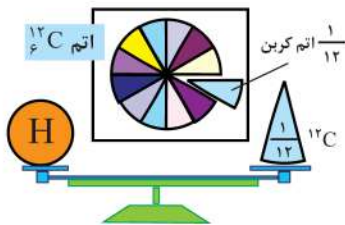
نماد شیمیایی الکترون، پروتون و نوترون به ترتیب ^-_1e ، ^+_1p و ^0_1n است.

که عددهای بالا و پایین نشان دهنده ی جرم نسبی و بار نسبی هستند



دریک نگاه

نام ذره	مقدار بار الکتریکی	بار الکتریکی نسبی	نماد	جرم	
				amu	g
الکترون	$-1/6 \times 10^{-19} \text{C}$	-1	^-_1e	0.0005	$9/109 \times 10^{-28}$
پروتون	$1/6 \times 10^{-19} \text{C}$	+1	^+_1p	1.0073	$1/673 \times 10^{-24}$
نوترون	0	0	^0_1n	1.0087	$1/675 \times 10^{-24}$



الگوی برای نمایش amu

• یک amu را یک دالتون (D) در نظر می گیرند.

• یک اتم ^{12}C :

جرم 12 دالتون (12 Da یا 12 amu) دارد.

یک مول amu 1 گرم است

داریم، چه نکته ای.....

به استثنای ^{12}C (به دلیل توافق جهانی بین تمام شیمی دان ها) جرم اتمی با عدد جرمی برابر نیست. با توجه به تعریف واحد جرم اتمی، جرم های اتمی را جرم های اتمی نسبی می نامند. در واقع، جرم های اتمی به ما می گویند که یک اتم در مقایسه $\frac{1}{12}$ جرم اتم کربن با اتم کربن - 12 چقدر سنگین تر است. به عنوان نمونه، اتم ^1H دارای جرم اتمی $1/0.0783$ amu است. این عدد نشان می دهد که یک اتم ^1H به اندازه $1/0.0783$ سنگین تر از یک دوازدهم یک اتم کربن - 12 است. به عبارت دیگر، جرم یک اتم ^{12}C تقریباً 12 برابر جرم یک اتم ^1H است. یک اتم ^{23}Mg دارای جرم اتمی $23/98504$ amu است پس جرم یک اتم ^{23}Mg تقریباً دو برابر یک اتم کربن - 12 است.

عدد جرمی بدون واحد



پس در محاسباتمان....

عدد جرمی تقریباً همان جرم اتم بر حسب amu می باشد.

• جمع بندی هر آنچه که دیدیم با مثال $^{23}_{11}\text{Na}$:

• **عدد جرمی:** مجموع تعداد پروتونها و نوترونهای یک اتم؛ عدد جرمی یک اتم سدیم 23 است؛ همواره اعداد صحیح، قابل لمس.

• **جرم اتمی:** مجموع جرم پروتونها و نوترونها و الکترونهای یک اتم؛ جرم یک اتم سدیم 23 amu است؛ معمولاً اعشاری، غیر قابل لمس.

• **جرم مولی:** مجموع جرم پروتونها و نوترونها و الکترونهای یک مول اتم، جرم یک مول اتم سدیم 23 g است، معمولاً اعشاری، قابل لمس.

هر سه تعریف، از نظر مقدار عددی، با هم برابر است ولی مفهوم متفاوتی دارند.

جرم یک مولکول بر حسب amu برابر با جرم یک مول مولکول بر حسب گرم است. (از نظر عددی)

بخش 1

جرم اتمی میانگین

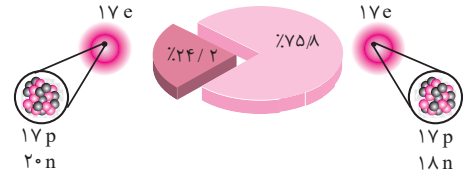
یک عنصر ممکن است ایزوتوپ‌های طبیعی مختلف داشته باشد و جرم ایزوتوپ‌ها نیز با هم تفاوت دارد. از این رو با توجه به جرم اتمی ایزوتوپ‌ها و فراوانی طبیعی هر کدام، **جرم اتمی میانگین** را از رابطه‌ی زیر برای یک عنصر حساب می‌کنند. در جدول دوره‌ای عناصرها نیز جرم اتمی میانگین برای هر عنصر نشان داده شده است.

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + \dots + M_n F_n}{100} \quad (F): \text{ بر حسب درصد فراوانی}$$

$$\bar{M} = \frac{M_1 P_1 + M_2 P_2 + \dots + M_n P_n}{1} \quad (P): \text{ بر حسب کسر فراوانی}$$

$$\bar{M} = \frac{M_1 X_1 + M_2 X_2 + \dots + M_n X_n}{X_1 + X_2 + \dots + X_n} \quad (X): \text{ بر حسب تعداد}$$

جرم اتمی میانگین \bar{M}



راه ساده‌تر و کاربردی‌تر برای محاسبه‌ی جرم اتمی میانگین استفاده از رابطه‌ی زیر است:

$$\bar{M} = \text{جرم ایزوتوپ سبک‌تر} + \left[\text{تفاوت جرم ایزوتوپ} \times \frac{\text{فراوانی}}{\text{دوم با سبک‌تر}} \right] + \left[\text{تفاوت جرم ایزوتوپ سوم} \times \frac{\text{فراوانی}}{\text{سوم با سبک‌تر}} \right] + \dots$$

مقدار فراوانی اگر به درصد باشد باید به 100 تقسیم شود و در رابطه جایگزین گردد. و اگر به صورت تعداد باشد، باید بجای فراوانی تعداد هر ایزوتوپ را به مجموع تقسیم کند.

(اگر M_2 سنگین‌تر باشد) $\bar{M} = M_2 - (M_2 - M_1) a_1$
 (اگر M_1 سبک‌تر باشد) $\bar{M} = M_1 + (M_2 - M_1) a_2$

● نگاه به فرمول از زاویه‌ی دیگر ←

سهم جرمی ایزوتوپ عنصری در یک نمونه طبیعی از آن عنصر

جرم ایزوتوپ مورد نظر \times فراوانی نسبی ایزوتوپ مورد نظر \sim جرم اتمی میانگین عنصر مورد نظر \times مجموعه فراوانی ایزوتوپ‌ها

مثال 1 از هر 50 اتم لیتیم، 3 اتم ${}^6\text{Li}$ و 47 اتم ${}^7\text{Li}$ است. جرم اتمی میانگین لیتیم را حساب کنید.

$$\bar{M} = \frac{6 \times 3 + 7 \times 47}{50} = 6.94 \text{ amu}$$

روش اول:

$$\bar{M} = 6 + \left[(7 - 6) \times \frac{47}{50} \right] = 6.94 \text{ amu}$$

روش دوم:

مثال 2 منیزیم طبیعی دارای سه ایزوتوپ ${}^{24}\text{Mg}$ ، ${}^{25}\text{Mg}$ و ${}^{26}\text{Mg}$ به ترتیب با فراوانی 80 درصد، 10 درصد و 10 درصد می‌باشند. جرم اتمی میانگین منیزیم را حساب کنید.

$$\bar{M} = \frac{24 \times 80 + 25 \times 10 + 26 \times 10}{80 + 10 + 10} = 24.3 \text{ amu}$$

روش اول:

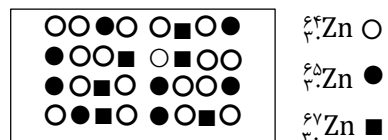
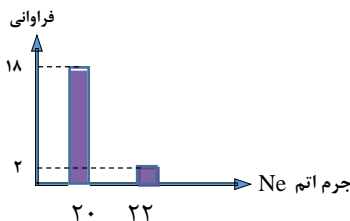
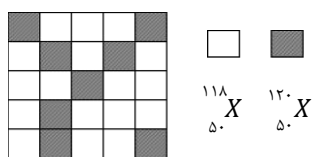
$$\bar{M} = 24 + \left[(25 - 24) \times \frac{10}{100} \right] + \left[(26 - 24) \times \frac{10}{100} \right] = 24.3 \text{ amu}$$

روش دوم: توجه کنید فراوانی 10 درصد یعنی 0.1

با هم بیندیشیم ص 16-15

ایستگاه نمبرن... No:16

در هر مورد جرم اتمی میانگین را حساب کنید:



1 j.sh

جرم میانگین اغلب به جرم ایزوتوپی نزدیک‌تر است که فراوانی بیشتری دارد.

بخش 1

عنصر A، سه ایزوتوپ به صورت ^{16}A ، ^{17}A ، ^{18}A دارد که در یک نمونه طبیعی درصد فراوانی آن‌ها به ترتیب ۷۵ و ۱۰ و ۱۵ است؛ جرم اتمی میانگین این عنصر کدام است؟

۱۶/۴(۱) ۱۷/۲(۳) ۱۶/۳(۲) ۱۷/۳(۴)



کلردر طبیعت دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی 35amu ، 37amu و کربن دارای سه ایزوتوپ با جرم اتمی 12amu ، 13amu ، 14amu است؛ تفاوت سبکترین و سنگین‌ترین مولکول کربن تتراکلرید (CCl_4)، چند amu است؟

۶(۱) ۷(۲) ۱۰(۳) ۹(۴)



با توجه به داده‌های جدول زیر، جرم مولکولی ترکیب A_2X_3 ، چند amu است؟ (عدد جرمی را برابر با جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید).

۲۱۳/۶(۱) ۲۰۳/۴(۲)

۱۹۸/۵(۳) ۱۸۸/۷(۴)



^{37}X	^{35}X	^{47}A	^{45}A	ایزوتوپ
۸۰	۲۰	۹۰	۱۰	درصد فراوانی



براساس شکل زیر، که توزیع نسبی اتم‌های کلر را در کلر طبیعی نشان می‌دهد می‌توان دریافت که درصد کلر طبیعی را ایزوتوپ ^{35}Cl تشکیل می‌دهد، جرم اتمی میانگین کلر برابر با واحد جرم اتمی است و ایزوتوپ پایدارتر است.



عنصر ^{18}X با جرم اتمی میانگین $36/8\text{amu}$ دارای سه ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آن‌ها دارای ۲۰ نوترون با فراوانی ۲۰٪ و دیگری دارای ۱۸ نوترون با فراوانی ۷۰٪ است. شمارنوترون‌های ایزوتوپ دیگر کدام است؟ (جرم هر پروتون و نوترون را یکسان و برابر amu در نظر بگیرید)

۲۲(۴) ۲۰(۳) ۱۹(۲) ۱۶(۱)



عنصر فرضی A دارای سه ایزوتوپ ^{74}A ، ^{73}A ، ^{72}A است؛ و جرم اتمی میانگین آن $72/75$ است؛ اگر فراوانی ایزوتوپ ^{74}A دو برابر فراوانی ایزوتوپ ^{73}A باشد؛ درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

۲۵(۲) ۵۵(۱)

۴۰(۴) ۳۰(۳)



در یک نمونه مس، ۷۵ درصد اتم‌ها را ایزوتوپی تشکیل می‌دهد که 2×10^{20} اتم از این ایزوتوپ $0/21$ گرم جرم دارد. در ایزوتوپ دیگر آن تعداد نوترون‌ها، ۲ واحد بیشتر است. جرم اتمی میانگین مس کدام است؟ (N_A (عدد آووگادرو) را 6×10^{23} در نظر بگیرید)

..... راهنمایی

$$\frac{0/21 \text{ گرم}}{2 \times 10^{20} \text{ اتم}}$$

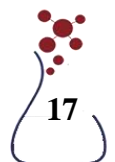
۶۲/۵ (۴)

۶۵/۵ (۳)

۶۳/۵ (۲)

۶۴/۵ (۱)

$$\frac{? \text{ گرم}}{6 \times 10^{23} \text{ اتم}}$$

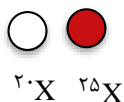
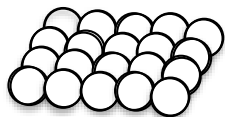


بخش 1

عصر A دارای سه ایزوتوپ ^{84}A ، ^{86}A و ^{88}A است؛ اگر درصد فراوانی سبک ترین ایزوتوپ آن ۲۰٪ و جرم اتمی میانگین A برابر ۸۶/۴ باشد؛ درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر کدام اند؟

9
j.sh

در طبیعت به ازای هر اتم آهن ۵۹، چهار اتم آهن ۵۵ وجود دارد. جرم اتمی میانگین آهن تقریباً چقدر است؟

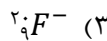
10
j.sh

عنصری دارای دو ایزوتوپ است یکی به جرم ۲۰ amu و دیگری با جرم اتمی ۲۵ amu؛ اگر جرم اتمی میانگین آن ۲۴ amu باشد؛ به تعداد مناسب از هر ایزوتوپ در شکل مقابل رنگ کنید.

11
j.sh

$$(10 \times 9/1 \times 10^{-28}) + (9 \times 1/67 \times 10^{-24}) + (10 \times 1/68 \times 10^{-24})$$

این عبارت جرم کدام ذره را بر حسب گرم نشان می دهد؟

12
j.sh

عنصر فرضی X با جرم اتمی میانگین ۱۴/۶ amu دارای دو ایزوتوپ mX و ${}^{m-2}X$ است. نسبت شمار اتم های ایزوتوپ سبک تر به سنگین تر در این عنصر، برابر ۴ می باشد. جرم ایزوتوپ سبک تر بر حسب amu، به کدام عدد نزدیک تر است؟

13
j.sh

$14/2$ (۴)

$14/4$ (۳)

$14/8$ (۲)

$15/2$ (۱)

اگر بدانیم عنصر کلر در طبیعت از دو ایزوتوپ ^{35}Cl و ^{37}Cl تشکیل شده است و جرم اتمی میانگین کلر ۳۵/۵ است. یک نمونه ۷/۱ گرمی از اتم کلر شامل چند اتم ایزوتوپ ^{37}Cl است؟

14
j.sh

$9/0.3 \times 10^{22}$ (۴)

$1/15 \times 10^{22}$ (۳)

$1/2 \times 10^{22}$ (۲)

$3/0.1 \times 10^{22}$ (۱)

درصد فراوانی ایزوتوپ های ${}^{24}Mg$ ، ${}^{25}Mg$ و ${}^{26}Mg$ در نمونه ای از منیزیم به ترتیب برابر با ۸۰، ۵ و ۱۵ است. ۴۸/۷ گرم از این نمونه دارای چند مول نوترون است؟ (مقدار عددی جرم اتمی و جرم مولی را با عدد جرمی برابر در نظر بگیرید.)

15
j.sh

$25/7$ (۴)

$25/2$ (۳)

$24/7$ (۲)

$24/3$ (۱)

راهنمایی

$$1235 = (15 \times 14) + (5 \times 13) + (80 \times 12)$$

نوترون ۱۲۳۵ mol

۱۰۰ mol Mg

نقره دو ایزوتوپ طبیعی با جرم های اتمی $106/9$ amu و $108/9$ amu دارد. اگر ۷۰/۵۸ گرم نقره فسفید دارای ۰/۶ مول یون نقره باشد، فراوانی ایزوتوپ سنگین نقره در این نمونه چند درصد است؟ ($P = 31 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

16
j.sh

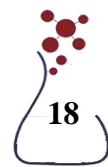
ابتدا باید جرم مولی نقره که می توان آن را بر حسب amu با جرم اتمی میانگین آن برابر دانست را محاسبه کنیم:

60 (۴)

40 (۳)

30 (۲)

20 (۱)



18



no: 24 Az...1

سوالات چهارگزینه ای مباحث تدریس شده

1 کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر صحیح است؟

«انسان همواره در شناخت جهان مادی با پرسش که پرسشی بسیار بزرگ و بنیادی است روبه‌رو بوده و از این‌رو، جهت یافتن پاسخ قانع‌کننده‌ای برای آن پیوسته در قلمرو تلاشی گسترده انجام داده است.»

(۱) پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟ - علوم تجربی

(۲) هستی چگونه پدید آمده است؟ - علوم تجربی

(۳) پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟ آموزه‌های الهی و چارچوب اعتقادی

(۴) هستی چگونه پدید آمده است؟ - آموزه‌های الهی و چارچوب اعتقادی

2 منیزیم دارای ایزوتوپ در طبیعت می‌باشد و ایزوتوپ با کم‌ترین عدد جرمی نسبت به ایزوتوپ(های) دیگر درصد فراوانی دارد

(۱) ۳، بیش‌تری دارد

(۲) ۳، کم‌تری دارد

(۳) ۲، بیش‌تری دارد

(۴) ۲، کم‌تری دارد

3 چند مورد از موارد زیر درباره مأموریت دو فضاپیمای وویجر ۱ و ۲ صحیح نمی‌باشد؟

(الف) مأموریت وویجر گذر از کنار چهار سیاره نزدیک‌تر به خورشید در سامانه خورشیدی بود.

(ب) اطلاعات به‌دست آمده از سیاره‌ها نشان دهنده توزیع ناهمگون عناصر در جهان هستی می‌باشد.

(پ) وظیفه آنها جمع‌آوری اطلاعات در ارتباط با نوع عنصرهای سازنده، ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر آنها و ترکیب درصد این مواد بود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

4 در کدام ردیف از جدول زیر، شماره گروه یا دوره عنصر داده شده نادرست بیان شده است؟

گروه	دوره	نماد عنصر	ردیف
۲	۱	${}^2\text{He}$	۱
۱۵	۳	${}^{15}\text{P}$	۲
۱۴	۲	${}^{\text{C}}$	۳
۱۶	۲	${}^{\text{O}}$	۴

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

5 کدام گزینه نادرست است؟

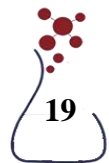
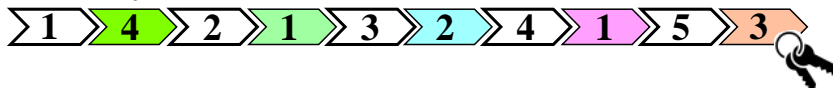
(۱) در تولید انرژی الکتریکی می‌توان از مواد پرتوزا بهره گرفت.

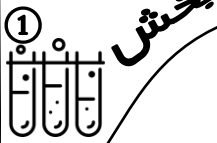
(۲) رادیوایزوتوپ تکنسیم و فسفر از جمله رادیوایزوتوپ‌های تولیدی در ایران می‌باشد.

(۳) استفاده گسترده از تکنسیم باعث شده تا مقادیر زیادی از آن تولید و نگهداری شود.

(۴) یکی از ایزوتوپ‌های عنصر اورانیم اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به‌کار می‌رود.

برای دریافت پاسخ تشریحی سوالات، به کانال تلگرامی زیر مراجعه کنید؛
@chemistry_edu





6 چند مورد از عبارات زیر صحیح است؟

الف) در هشت عنصر فراوان تر سیاره مشتری، عنصر فلزی یافت نمی شود.

ب) فراوان ترین عنصر تشکیل دهنده زمین، در دوره چهارم جدول دوره ای قرار دارد.

پ) در میان هشت عنصر فراوان تر سیاره های مشتری و زمین، دو عنصر مشترک نافلز وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

7 کدام گزینه جاهای خالی عبارت های «الف» و «ب» را به ترتیب از راست به چپ به درستی کامل می کند؟

الف) در جدول دوره ای عنصر در دوره و ۱۸ گروه قرار گرفته اند.

ب) با پیمایش هر، خواص شیمیایی عنصرها به طور مشابه تکرار می شود، از این رو چنین جدولی را جدول تناوبی عنصرها نامیده اند.

۱ (۱) - ۹۲ - ۸ - گروه از بالا به پایین

۲ (۲) - ۱۱۸ - ۸ - دوره از چپ به راست

۳ (۳) - ۹۲ - ۷ - گروه از بالا به پایین

۴ (۴) - ۱۱۸ - ۷ - دوره از چپ به راست

8 کدام یک از عناصر A، B، C یا D می تواند ناپایدار باشد و با گذشت زمان متلاشی شود؟ (نمادهای A، B، C و D فرضی هستند).

۱ (۱) A ${}_{56}^{137}$

۲ (۲) B ${}_{92}^{238}$

۳ (۳) C ${}_{53}^{127}$

۴ (۴) D ${}_{71}^{175}$

9 چه تعداد از عبارت های زیر درباره اورانیم صحیح است؟

الف) شناخته شده ترین فلز پرتوزا می باشد.

ب) پسماندهای راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است.

پ) فراوانی یکی از ایزوتوپ های پر کاربرد آن در یک مخلوط طبیعی از ۰/۷ درصد کم تر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

10 دو نوع آب با استفاده از دو ایزوتوپ هیدروژن و یک ایزوتوپ اکسیژن تشکیل شده اند. این دو نوع آب در چه تعداد از موارد زیر با هم تفاوت دارند؟

دارند؟

«تعداد پیوندهای اشتراکی - چگالی - جرم مولکولی - تعداد ذرات زیراتمی باردار مولکول - سرعت واکنش با سدیم»

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

11 کدام یک از عبارت های زیر در مورد نخستین عنصر ساخت بشر درست نیست؟

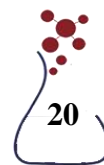
۱) یک رادیو ایزوتوپ می باشد.

۲) تعداد نوترون ها در آن بیش از ۱/۵ برابر تعداد پروتون می باشد.

۳) یون حاوی آن اندازه ای مشابه با یون دیدید دارد به همین دلیل در تصویربرداری غده تیروئید به کار می رود.

۴) در مولدهای هسته ای و در طی واکنش های هسته ای تولید می شود.

6 3 7 4 8 2 9 3 10 2 11 2



12 اگر در یونهای X^{2-} و A^{2+} تعداد الکترون‌ها با هم و تعداد نوترون‌ها نیز با هم برابر باشد و عدد جرمی A، ۴۵ باشد، عدد جرمی

X کدام است؟

- ۴۹ (۱) ۴۱ (۲) ۴۷ (۳) ۴۳ (۴)

13 در مورد دو عنصر آهن و لیتیم چند مورد از عبارات‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟

الف) قدمت تشکیل عنصر لیتیم نسبت به عنصر آهن بیشتر است.

ب) عنصر آهن می‌تواند در دماهای بالاتر واکنش‌های هسته‌ای از عنصر لیتیم تشکیل شود.

پ) دو عنصر آهن و لیتیم در ابتدای تشکیل از عنصر مشابهی ساخته شده‌اند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

14 با توجه به اطلاعات داده شده در جدول زیر، می‌توان دریافت که اطلاعات ردیف ... و ستون ... نادرست هستند؟ (به ترتیب از راست به چپ)

ردیف \ ستون	(۱)	(۲)	(۳)
	تعداد پروتون‌ها	تعداد الکترون‌ها	تعداد نوترون‌ها
(۱) ${}_{26}^{56}\text{Fe}^{2+}$	۲۶	۲۳	۳۰
(۲) ${}_{43}^{99}\text{Tc}$	۴۳	۴۳	۵۶
(۳) ${}_{17}^{37}\text{Cl}^{-}$	۱۷	۱۸	۱۸

۲ ، ۱ (۱)

۳ ، ۳ (۲)

۲ ، ۲ (۳)

۳ ، ۱ (۴)

15 نماد الکترون، پروتون (براساس کتاب درسی) و نسبت بار نسبی به جرم نسبی نوترون کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ${}_{-1}^0\text{e}$ - ${}_{+1}^1\text{p}$ (۲) ${}_{-1}^0\text{e}$ - ${}_{+1}^1\text{p}$ (۳) ${}_{-1}^0\text{e}$ - ${}_{+1}^1\text{p}$ (۴) ${}_{-1}^0\text{e}$ - ${}_{+1}^1\text{p}$

16 عنصر فرضی A در طبیعت دو ایزوتوپ به جرم‌های 10amu و 12amu و عنصر فرضی B تنها یک ایزوتوپ به جرم 19amu دارد. اگر

درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر A برابر ۷۵٪ باشد، در $2/74$ گرم از ترکیب AB_3 چند اتم وجود دارد؟

- (۱) $2/415 \times 10^{22}$ (۲) $9/632 \times 10^{22}$ (۳) $2/415 \times 10^{21}$ (۴) $9/632 \times 10^{21}$

17 با توجه به جدول زیر، کدام گزینه موارد «الف»، «ب» و «پ» را به ترتیب از راست به چپ به درستی نشان می‌دهد؟

نماد شیمیایی عنصر	${}^1_1\text{H}$	${}^{12}_6\text{C}$	${}^{19}_9\text{F}$
عدد جرمی	۱	۱۲	الف
جرم اتمی	پ	ب	$19/048\text{amu}$

(۱) $19/00\text{amu} - 12\text{amu} - 19/048$ (۲)

(۲) $19/00\text{amu} - 12\text{amu} - 19/048$ (۳)

(۳) $19\text{amu} - 12/032\text{amu} - 19/1$ (۴)

(۴) $19/00\text{amu} - 12/032\text{amu} - 19/1$



18

حدود ۷۸٪ عناصر شناخته شده می‌باشد و نخستین عنصر ساخته شده دست بشر و در کاربرد دارد.

- (۱) مصنوعی - اورانیم - نیروگاه‌ها
(۲) طبیعی - اورانیم - نیروگاه‌ها
(۳) مصنوعی - تکنسیم - پزشکی
(۴) طبیعی - تکنسیم - پزشکی

19

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) برای عناصری که نماد آن‌ها از دو حرف تشکیل شده، حرف اول نام لاتین آن‌ها به صورت بزرگ نوشته می‌شود.
(ب) بور و نیتروژن به ترتیب عناصر گروه‌های ۱۳ و ۱۵ جدول دوره‌ای عناصر هستند که در دوره اول جدول قرار گرفته‌اند.
(پ) فراوان‌ترین عنصر سیاره زمین در دوره چهارم جدول دوره‌ای عناصر قرار دارد.

(ت) عنصر Ge همانند آلومینیم در گروه ۱۳ جدول دوره‌ای عناصر قرار دارد و یون Ge^{3+} تشکیل می‌دهد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

20

در جدول دوره‌ای، عنصرها بر اساس افزایش سازماندهی شده‌اند و عناصر با خواص شیمیایی مشابه در یک قرار دارند و در یک

دوره از راست به چپ به‌طور کلی عدد جرمی عناصر می‌یابد.

- (۱) پروتون - گروه - کاهش
(۲) عدد اتمی - دوره - افزایش
(۳) عدد جرمی - ستون - کاهش
(۴) عدد اتمی - گروه - افزایش

21

عنصر A دارای ۲ ایزوتوپ A_1 و A_2 است. اگر به ازای هر ایزوتوپ A_1 ، ۳ ایزوتوپ A_2 در طبیعت یافت شود و عدد جرمی ایزوتوپ A_1 دو

برابر عدد اتمی آن باشد و از طرف دیگر شمار نوترون ایزوتوپ A_2 از A_1 ، ۱۰ عدد بیشتر باشد، جرم اتمی میانگین عنصر A کدام است؟

- (۱) ۳۸/۷۵ (۲) ۴۲/۵ (۳) ۴۵/۷ (۴) ۴۷/۵

22

عنصری دو ایزوتوپ طبیعی A و B دارد که نسبت فراوانی آن‌ها ۸ به ۲ است. اگر عدد جرمی اتم B یک واحد بیشتر از اتم A باشد و جرم

اتمی میانگین این دو اتم، ۶۱/۲ amu باشد، عدد جرمی اتم A و B کدام است؟

- (۱) ۳۱ و ۳۰ (۲) ۶۱ و ۶۲ (۳) ۱۸۵ و ۱۸۶ (۴) ۹۲ و ۹۳

23

تعداد نوترون‌های اتم X دو برابر تعداد پروتون‌های یون B^{2+} می‌باشد. اگر تفاوت نوترون‌ها با الکترون‌های یون B^{2+} برابر ۹ باشد و

یون X^{3-} دارای ۳۶ الکترون باشد، عدد اتمی و عدد جرمی اتم X کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. اتم‌ها فرضی هستند.)

- (۱) ۳۳-۶۹ (۲) ۳۶-۸۲ (۳) ۳۳-۷۹ (۴) ۳۶-۷۹

24

کدام یک از گزینه‌های زیر، روند تشکیل عنصرها را به درستی نمایش می‌دهد؟

- (۱) هلیوم ← هیدروژن ← عنصرهای سبک مانند لیتیم و کربن ← عنصرهای سنگین‌تر مانند آهن و طلا
(۲) هیدروژن ← هلیوم ← عنصرهای سنگین مانند طلا و لیتیم ← عنصرهای سبک‌تر مانند آهن و کربن
(۳) هیدروژن ← هلیوم ← عنصرهای سبک مانند لیتیم و کربن ← عنصرهای سنگین‌تر مانند آهن و طلا
(۴) هلیوم ← هیدروژن ← عنصرهای سنگین مانند آهن و طلا ← عنصرهای سبک‌تر مثل کربن و لیتیم

18 4 19 2 20 1 21 4 22 2 23 3 24 3

22

602,214,179,000,000,000,000,000

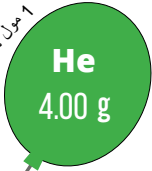
مول

و تبدیل جرم به مول

مفهوم



شمارش تک تک دانه های موادی که اندازه دانه هایشان بسیار ریز است، کاری دشوار، وقت گیر و اغلب انجام نشدنی است. در این موارد از روی جرم مواد می توان شمار ذره های سازنده آن را شمرد که به روش کلی زیر انجام می شود:



- 1 اندازه گیری جرم تعداد محدود و مشخصی از ذرات با ترازوی مناسب.
- 2 تقسیم جرم بر تعداد برای تعیین جرم میانگین یک ذره.
- 3 تقسیم جرم کل بر جرم میانگین یک ذره برای تعیین تعداد کل ذرات.

● برای اتم ها نیز روش تقریباً مشابهی بکار می رود. مدت ها دانشمندان به دنبال تعدادی از ذرات زیر اتمی بودند که نخست مقداری ثابت و سپس قابل سنجش با ترازوهای آزمایشگاهی باشد. سرانجام این عدد کشف و به افتخار آووگادرو به همین نام خوانده شد.



دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام **طیف سنج جرمی**، جرم اتم ها را با دقت زیاد اندازه گیری می کنند.

- به تعداد عدد آووگادرو یعنی 6.02×10^{23} از هر ذره (مولکول، اتم، یون، الکترون و ...) یک مول از آن ذره گفته می شود.
- یک مول اتم از یک عنصر یعنی 6.02×10^{23} اتم از آن است و جرم یک مول اتم، برابر عدد جرمی آن بر حسب گرم است.
- با توجه به این که جرم اتمی کربن برابر 12amu و جرم اتمی هیدروژن تقریباً 1amu است:
- یک مول کربن شامل 6.02×10^{23} اتم کربن است و 12 گرم جرم دارد.
- یک مول اتم هیدروژن شامل 6.02×10^{23} اتم هیدروژن است و 1 گرم جرم دارد.

عدد آووگادرو را با N_A نشان می دهند.
جرم مولی = ذره $6.02 \times 10^{23} \times 1 \text{mol}$

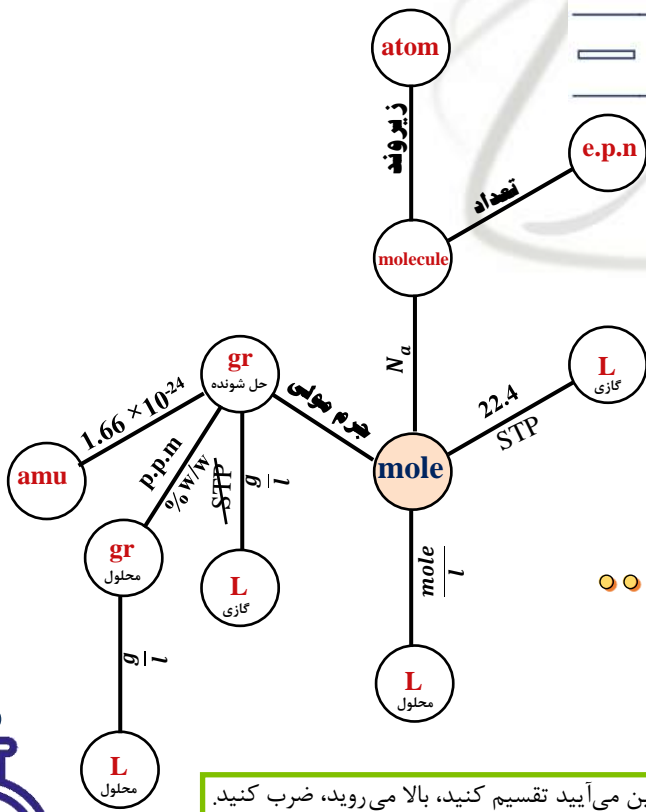
اگر بدانیم جرم یک عدد amu برابر با 1.66×10^{-24} گرم است؛ جرم چندتا amu می شود یک گرم؟

در واقع به خاطر سخت بودن کار با واحد amu در آزمایشگاه ها یا بهتر است بگوییم غیرممکن بودن آن دانشمندان به فکر ابداع واحد مول افتادند.

مول در واقع، واحد شمارش ذرات سازنده ماده است و مقدار آن برابر است با 6.02×10^{23} ذره از هر ماده

در جواب دادن به همین سوال بود که عددی به نام "عدد آووگادرو" متولد شد!

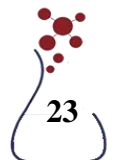
جاده مول

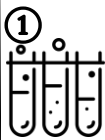


در محاسبات استوکیومتری اغلب راهها از گلوگاه مول می گذرند! می توان مقدار یک ماده را به یکی از صورت های جرم، مول، تعداد مولکول یا حجم گاز و یا بدهند و به صورت دیگری بخواهند. کافی است روی نقشه ببینیم کجا هستیم (مبدا) و کجا می خواهیم برویم (مقصد).

استوکیومتری فرمولی....

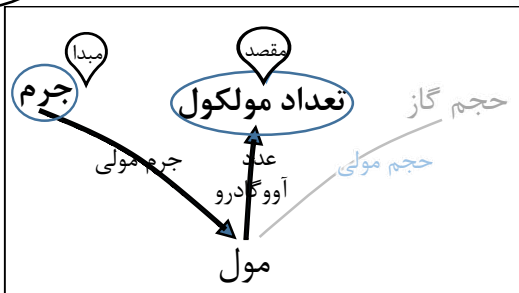
در این طرح، پایین می آید تقسیم کنید، بالا می روید، ضرب کنید.





به چند مثال حل شده دقت کنیم

1 مثال ۹۰ گرم آب دارای چند مولکول است؟ ($H_2O = 18 \text{ g.mol}^{-1}$)



حل: چون با داشتن جرم ماده می‌خواهیم به تعداد مولکول آن برسیم؛ در شکل مبدأ، مقصد و مسیر مسئله مشخص شده است.

در این مسیر، ابتدا یک تقسیم (بر جرم مولی) و بعد یک ضرب (در عدد آووگادرو) لازم است!

$$90 \times \frac{1}{18} \times \frac{6.02 \times 10^{23}}{1} \quad (\text{از نظر دیداری، مسئله حل شده است!})$$

ضرب
تقسیم

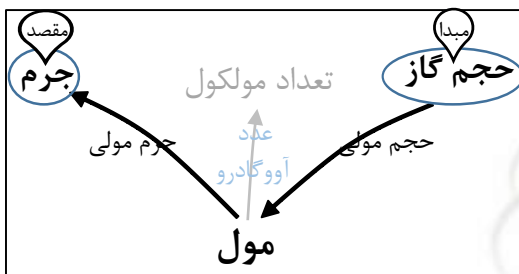
اکنون می‌توانیم اجزای آن را به روش ضریب تبدیل کامل کنیم:

$$90 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{18 \text{ g}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule}}{1 \text{ mol}} = 3.01 \times 10^{24} \text{ molecule}$$

به هر سمت برویم یکای آن سمت بالای کسر خواهد بود...

برای مثال از جرم به مول برویم مول بالای کسر و جرم پایین کسر خواهد بود!!!

بغیر از اولین عدد، اگر به عدد صحیحی رسیدیم، کسر با مخرج یک قرار خواهیم داد!!!



2 مثال ۵۶ لیتر گاز اتان (C_2H_6) در شرایط STP چند گرم جرم دارد؟

($C_2H_6 = 30 \text{ g.mol}^{-1}$)

حل: چون با داشتن حجم یک گاز می‌خواهیم به جرم آن برسیم؛ در شکل مبدأ، مقصد و مسیر مسئله مشخص شده است.

در این مسیر، ابتدا یک تقسیم (بر حجم مولی) و بعد یک ضرب (در جرم مولی) لازم است!

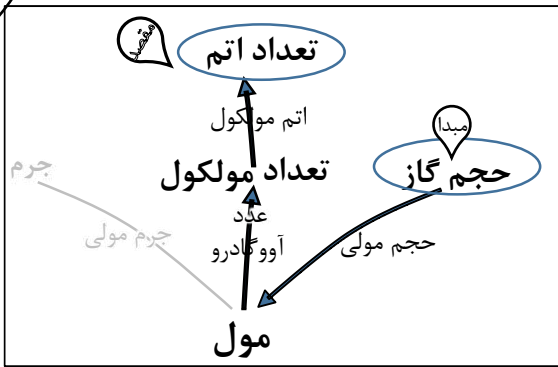
$$56 \times \frac{1}{22.4} \times \frac{30}{1} \quad (\text{از نظر دیداری، مسئله حل شده است!})$$

ضرب
تقسیم

اکنون می‌توانیم اجزای آن را به روش ضریب تبدیل کامل کنیم:

$$56 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} \times \frac{30 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 75 \text{ g}$$





3 مثال ۶۷/۲ لیتر گاز اتان (C₂H₆) در شرایط STP دارای چند

اتم هیدروژن است؟

حل: چون با داشتن حجم یک گاز می‌خواهیم به تعداد اتم آن برسیم؛ در شکل مبدا، مقصد و مسیر مسئله مشخص شده است.

در این مسیر، ابتدا یک تقسیم (بر حجم مولی) و بعد یک ضرب (در عدد

آووگادرو) و بعد از آن نیز یک ضرب (در تعداد اتم هر مولکول) لازم است! (از نظر دیداری، مسئله حل شده است!)

اکنون می‌توانیم اجزای آن را به روش ضرب تبدیل کامل کنیم:

$$۶۷/۲ L \times \frac{۱ mol}{۲۲/۴ L} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} molecule}{۱ mol} \times \frac{۶ atom H}{۱ molecule} = ۱/۰۸ \times ۱۰^{۲۵} atom H$$

ایستگاه نفرین... No:16

خود را بیازمایید ص ۱۹

۴۸g متان (CH₄) یعنی چند مول متان؟ چند مولکول متان؟ شامل چند اتم هیدروژن است؟



تعداد ۳۰/۱ × ۱۰^{۲۳} عدد مولکول ماده‌ای ۲۲۰ گرم جرم دارد؛ جرم مولی این ماده را به دست آورید.



تعداد ۱/۵۰۵ × ۱۰^{۲۳} مولکول SO_x، جرمی برابر با ۲۰ گرم دارد؛ x کدام است؟ (S=۳۲, O=۱۶ g.mol⁻¹)



اگر جرم مولی MgSO_x، برابر با ۱۲۰ گرم بر مول باشد. x کدام است؟ (Mg=۲۴, S=۳۲, O=۱۶ ; g.mol⁻¹)



در ۱۵۰ گرم اتان (C₂H₆) چند اتم وجود دارد؟ (C=۱۲, H=۱ g.mol⁻¹)



۰/۲ مول یون Na⁺ شامل چند الکترون است؟



تعداد اتم‌های هیدروژن ۵۴ گرم آب، با تعداد اتم‌های اکسیژن چند گرم گوگردتری اکسید (SO_۳) مساوی است؟



(S=۳۲, O=۱۶, H=۱ g.mol⁻¹)

بخش 1

در ۰/۰۰۹ میلی گرم آب، تعداد $3/0 \times 10^{21}$ عدد مولکول آب وجود دارد؛ n کدام است؟ ($H_2O = 18 \text{ g.mol}^{-1}$)

۲۱(۴)

۲۰(۳)

۱۹(۲)

۱۷(۱)



8 j.sh

مجموع شمار اتم‌ها در ۷۲۸ میلی‌گرم گلوکز نشان‌دار به فرمول $C_6H_{11}O_5F$ به تقریب چند برابر مجموع ذره‌های زیر اتمی

بردارد در ۰/۰۲۵ مول گاز کریپتون با عدد اتمی ۳۶ است؟ ($H=1, C=12, O=16, F=19 \text{ g.mol}^{-1}$)

۵/۱ × ۱۰^{-۲} (۴)۶/۹ × ۱۰^{-۲} (۳)

۰/۱۹ (۲)

۶۹ (۱)



9 j.sh

یک نمونه‌ی ۴۵۵ گرمی از اتم‌های بریلیم در اختیار داریم. به کمک روش‌های شیمیایی، ۰/۰۵ گرم از الکترون‌های موجود در این

نمونه را خارج می‌کنیم. در این شرایط، بار نسبی اتم‌های بریلیم در این نمونه به طور میانگین کدام است؟ (جرم هر مول از اتم‌های

ابتدا باید شمار اتم‌های بریلیم موجود در ۴۵۵ گرم از این عنصر و شمار الکترون‌های موجود در ۰/۰۵ گرم از این ذره‌ی زیر اتمی را محاسبه کنیم.

بریلیم برابر با ۹/۱ و جرم هر مول از e ۰/۰۰۰۵ گرم است.)

+۰/۵ (۱) +۱ (۲) +۱/۵ (۳) +۲ (۴)

Be بار نسبی اتم‌های Be = $\frac{\text{شمار } e^-}{\text{شمار } atom Be}$

در نمونه‌ای از یون سیانید با فرمول شیمیایی CN^- و جرم ۱/۳ گرم، تقریباً چه تعداد الکترون وجود دارد؟

(جرم مولی نیتروژن و کربن به ترتیب برابر با ۱۴ و ۱۲ گرم بر مول است.)

$4/2 \times 10^{23}$ (۲) $8/1 \times 10^{23}$ (۱)

$4/2 \times 10^{24}$ (۴) $8/1 \times 10^{24}$ (۳)



11 j.sh

۲/۵ مول از ماده N_xO_y شامل $9/03 \times 10^{24}$ اتم است. فرمول این ماده کدام است؟

N_2O_4 (۴)

N_2O_5 (۳)

NO_2 (۲)

NO_2 (۱)



12 j.sh

با تعداد $30/11 \times 10^{23}$ عدد اتم نیتروژن چند گرم N_2O_5 می‌توان ساخت؟ ($N=14, O=16 \text{ g.mol}^{-1}$)

۲۰۰ (۴)

۲۷۰ (۳)

۲۸۰ (۲)

۷۰ (۱)



13 j.sh

مقدار اتم‌های موجود در ساختار یک نمونه‌ی ۶/۳ گرمی از ترکیب Na_xSO_3 برابر با ۰/۳ مول است. بر این اساس، در ساختار یک

نمونه‌ی ۱۸/۱ گرمی از ترکیب $NaClO_x$ چند گرم اکسیژن وجود دارد؟

($Cl = 35/5$ و $S = 32$ و $Na = 23$ و $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

۴/۸ (۲)

۳/۲ (۱)

۸ (۴)

۶/۴ (۳)



14 j.sh

$$0/3 \text{ mol atom} = 6/3 \times \frac{1}{(80 + 23x)} \times \frac{(4 + x)}{1}$$

راهنما...

جرم $1/505 \times 10^{22}$ مولکول از اکسید عنصر فسفر با فرمول کلی P_xO_y ، ۷/۱ گرم می‌باشد. مقدار y در این ترکیب کدام است و در

۲۱۳ گرم از این ترکیب، چند گرم اکسیژن وجود دارد؟ ($P = 31, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱۰۰-۶ (۴)

۱۲۰-۱۰ (۳)

۱۲۰-۶ (۲)

۱۰۰-۱۰ (۱)



15 j.sh

عمق میانگین اقیانوس ها ۳/۸ km و مساحت کل آن ها $3/68 \times 10^8 \text{ km}^2$ است؛ فرض کنید مولکول های ۱۹ کیلوگرم شکر به فرمول $C_{12}H_{22}O_{11}$ به طور یکنواخت در آب تمام اقیانوس های زمین پخش شود؛ در این صورت یک لیوان ۲۰۰ میلی لیتری آب اقیانوس، دارای

چند مولکول شکر است؟ ($C_{12}H_{22}O_{11} = 342 \text{ g.mol}^{-1}$)

۴۸۰۰ (۲)

۲۳۹۱۶ (۱)

48×10^{11} (۴)

23916×10^9 (۳)



16 j.sh

$$1 \text{ Km}^3 = 10^9 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ L}$$

$$1 \text{ L} = 10^3 \text{ ml}$$

$$\Rightarrow 1 \text{ Km}^3 = 10^{15} \text{ ml}$$

راهنما...

26

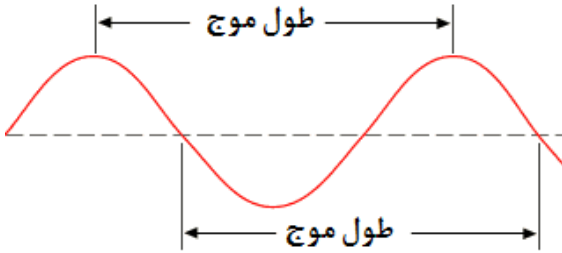
نور کجا شناخت بهان Light

☐ نوری که از ستاره یا سیاره ای به ما می رسد،

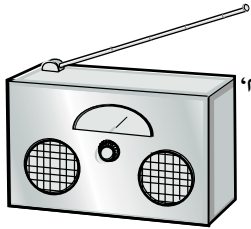
نشان می دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است؟ دانشمندان با دستگاهی به نام طیف سنج می توانند از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون، اطلاعات

ارزشمندی درباره آنها به دست آورند. **طیف سنجی نوری: برای تعیین دما و عنصرهای سازنده ی ستاره ها**

☐ نور حرکت موجی دارد. بر همین اساس هر نور را مثل تمام موج های دیگر را با طول موجش مشخص می کنند. یکی اندازه گیری طول موج نور نانومتر است.



وقتی پرتوی نوری را به کمک یک وسیله تجزیه کننده نور (مثل منشور) تجزیه می کنیم و نور خروجی را روی یک پرده بیندازیم، آنچه روی پرده دیده یا ثبت می شود طیف این پرتو نور اولیه است که البته اطلاعات دقیق تری از منبع نور به ما می دهد.

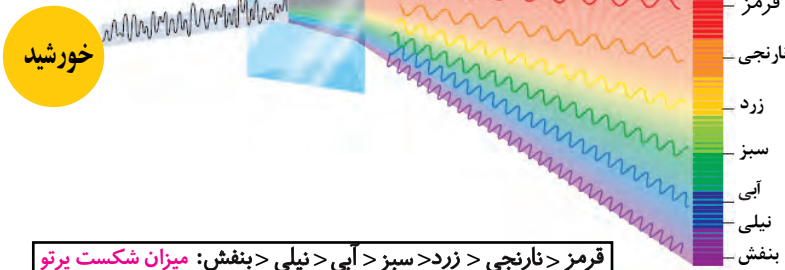


بزرگ ترین طیف مربوط به نور خورشید است. اگر به کمک یک وسیله مناسب (نه منشور) نور خورشید را تجزیه کنیم، به وسیع ترین طیف دنیا دست می یابیم که خود از 7 ناحیه درست شده است.



انرژی کم پرانرژی
با تغییر طول موج نورهای نامرئی می توان آن ها را مرئی کرد. مانند دیدن پرتوهای فرسوخ کنترل تلویزیون توسط عدسی دوربین های دیجیتال (مانند دوربین موبایل)

تنها قسمت بسیار کوچکی از طیف پرتوهای الکترومغناطیسی توسط چشم انسان (ناحیه مرئی دیده می شود. که به نورهای موجود در ناحیه مرئی رنگ می گویند.



هرچه طول موج نور کمتر باشد، شکست نور مربوطه بیشتر است.

طول موج با انرژی موج رابطه عکس دارد

قرمز > نارنجی > زرد > سبز > آبی > نیلی > بنفش: میزان شکست پرتو

با توجه به این که جسم داغ تر، پرتوهای پر انرژی تری از خود گسیل می کند هر چه دمای جسم بیشتر شود احتمال گسیل نورهای با طول موج کمتر، بیشتر می شود و رنگ نور نشر شده از قرمز به طرف بنفش می رود.

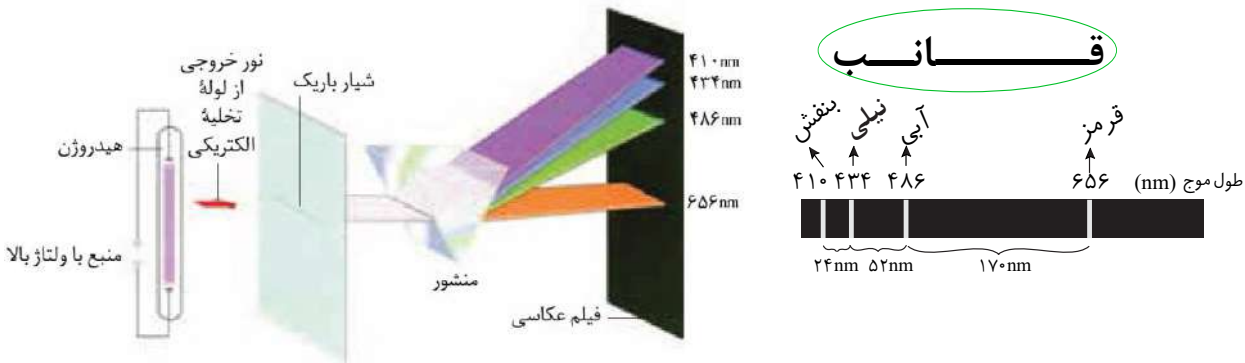
دانشمندان از این قاعده استفاده می کنند و دمای ستاره ها را مشخص می کنند.



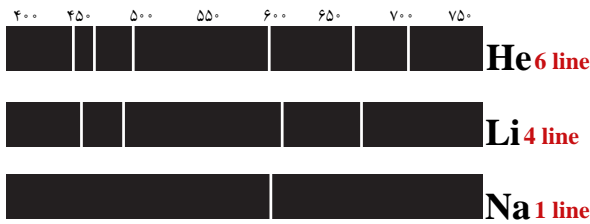
بخش 1

به طیف هایی مثل رنگین کمان که نورها پشت سرهم قرار دارند و مکان تاریکی در طیف مشاهده نمی شود طیف پیوسته می گویند. (مثل شکل صفحه قبل)

طیف هایی مثل شکل زیر که تنها چند خط نورانی دارد و فواصل بین این خطها تاریک است طیف خطی نامیده می شوند.



قناب



طیف پرتوی نشرشده از اتم های بیشتر عناصر خطی است. الگو طیف خطی اتم عناصرها با هم فرق دارد و ویژه آن عنصر به همین دلیل آنها را طیف اثر انگشتی می نامند. اگر ترکیب یک فلز به شعله اضافه شود رنگ شعله عوض می شود.

نور حاصله را از یک منشور عبور داده و بر یک صفحه عکاسی می تابانند و الگوی حاصله را طیف نشری خطی عناصر می نامند.

Barcode

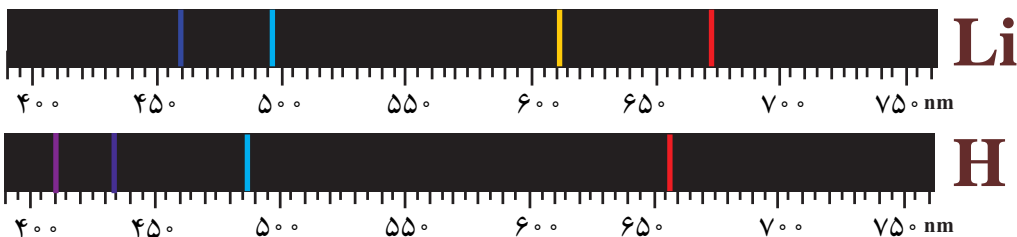
کاربرد طیف های نشری خطی از برخی جنبه ها مانند کاربرد خط نماد (بارکد) روی جعبه یا بسته مواد غذایی و بسیاری کالاهاست.

پودر آلومینیم و منیزیم	براده های آهن	نمک های مس	نمک های سدیم	نمک های لیتیم	نمک های پتاسیم
Al & Mg	Fe	Cu	Na	Li	K
سفید	نارنجی	سبز	زرد	قرمز لاکی	بنفش
رنگ شعله					

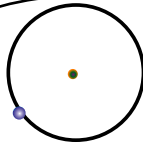
خود را بیازمایید ص ۲۱-۲۳

تذکره

- شیمیدان به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی؛ از فود پرتوهای الکترو مغناطیس گسیل می دارد نشر می گویند.
- تیره نشان می دهد که بسیاری از نمک ها شعله رنگی دارند. رنگ شعله فلز سدیم و ترکیب های گوناگون آن مشابه و زرد رنگ است.
- نور زرد رنگ لامپ های کثرت بزرگراه ها به دلیل وجود بقار سدیم در آنها است.
- از لامپ نئون در تابلوهای تبلیغاتی و نوشته های سرخ فام استفاده می شود.
- رنگ شعله هر عنصر (رنگ نشر شده از هر عنصر) فقط باریکه کوتاهی از گستره طیف مرئی را در بر می گیرد.
- اگر جریان الکتریکی متناوب و ۱۱۰ ولتی به یک فیاز شور اعمال شود؛ نور زرد رنگ ایجاد می شود
- درست است که لیتیم و هیدروژن هر دو در طیف نشری فود ۳ خط دارند ولی مکان قرارگیری این خطوط متفاوت است و هر کدام نور مخصوص به خود را دارند. (طول موج خطوط رنگی متفاوت است)



بخش 1



اتم هیدروژن در مدل بور
قرار گرفتن الکترون در مدار دایره ای

نیلز بوهر



بر این باور بود که از بررسی تعداد و جایگاه آنها، می توان اطلاعات ارزشمندی از ساختار اتم هیدروژن به دست آورد. او پس از پژوهش های بسیار، توانست مدلی برای اتم هیدروژن ارائه کند.

این مدل فقط برای اتم هیدروژن کاربرد دارد و به قرار زیر است:

(الف) الکترون در مسیر دایره ای شکل به نام مدار در اطراف هسته گردش می کند.

(ب) انرژی الکترون با فاصله آن از هسته رابطه مستقیم دارد.

(پ) این الکترون فقط می تواند در فاصله های معین و ثابتی پیرامون هسته گردش کند، که به این مدارها، مدارهای مجاز و به مقادیر انرژی الکترون در هر یک از این مدارها، تراز های مجاز انرژی می گویند.

NIELS BOHR

1913



تعداد تراز های انرژی در اتم محدود است (۷ تراز انرژی).

الکترون معمولاً در پایین ترین تراز انرژی ممکن (نزدیک ترین مدار به هسته) قرار دارد و به این تراز انرژی، حالت پایه می گویند.

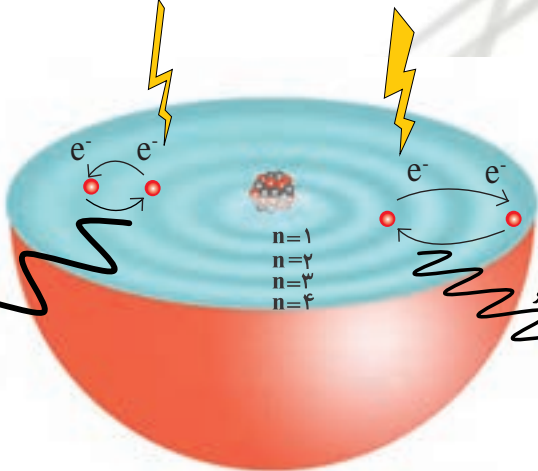


نیلز بوهر با مطالعه طیف نشری خطی گاز هیدروژن و با کمک طول موج خطهای مشاهده شده در ناحیه مرئی این عنصر، توانست در زمان خود یکی از بهترین مدل ها را برای اتم ارائه دهد.

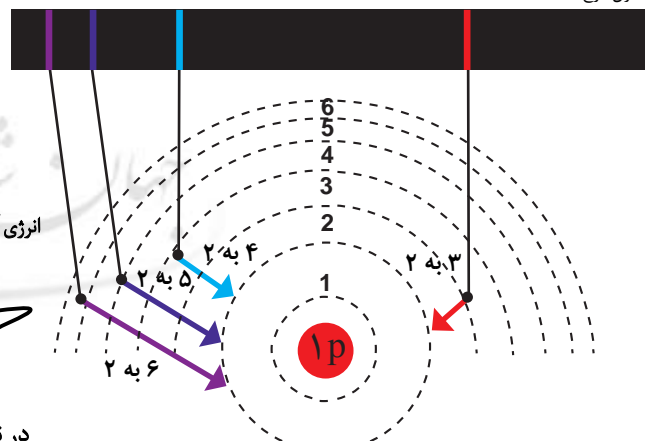
طبق مدل اتمی بوهر، الکترون هیدروژن هنگام بازگشت از یک حالت پر انرژی به حالت کم انرژی، مقدار معینی انرژی از دست داده و نوری با طول موج معین را نشر می دهد.

مدل اتمی بوهر فقط توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند و برای عنصرهای دیگر کاربرد نداشت. اما مدل اتمی بورزمینه ساز ارائه ای مدل کامل تری برای اتم به نام مدل کوانتومی گردید.

انرژی جذب شده بیشتر / انرژی جذب شده کمتر



طول موج (nm) ۶۵۶ ۴۸۶ ۴۳۴ ۴۱۰



در نتیجه جابه جایی الکترون بین لایه ها، انرژی با طول موج معین جذب یا نشر می شود.

چگونگی ایجاد چهار نوار رنگی ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم های هیدروژن

مدل بوهر تنها برای توجیه طیف اتم هیدروژن و یون ها مانند، مثل He^+ و Li^{2+} و که همگی یک الکترون دارند، قابل استفاده بود.

هر خط در طیف نشری خطی مربوط به نوری است که در نتیجه بازگشت الکترون از یک لایه ی بالاتر به یکی از لایه های پایین تر نشر می یابد. چون تفاوت انرژی لایه ها در اتم های مختلف یکسان نیست، هر اتم طیف نشری خطی مربوط به خود را دارد که با طیف عنصرهای دیگر متفاوت است.

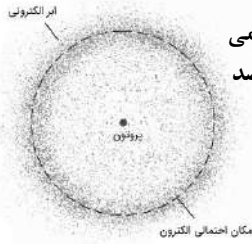
در طیف هیدروژن تنها ۴ بازگشت الکترون از لایه ها قابل رویت است. سایر برگشت ها با چشم ما قابل مشاهده نیست (برگشت به $n=1$ ، به ناحیه فرابنفش و گاما و به $n \geq 3$ نواحی مادون قرمز می شود).

تعداد انتقالات الکترونی ممکن برای اتم هیدروژن از لایه n م به حالت پایه از رابطه $\frac{n(n-1)}{2}$ به دست می آید



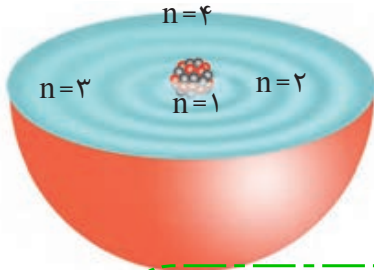
مدل اتم کوانتومی

بخش 1



اتم هیدروژن در مدل کوانتومی

قرار گرفتن الکترون در لایه های الکترونی با احتمال بالای ۹۰ درصد



دانشمندان به دنبال توجیه و علت ایجاد طیف نشری خطی دیگر عنصرها و نیز چگونگی نشر نور از اتمها، ساختاری لایه‌ای برای اتم ارائه کردند (شکل زیر). در این مدل، اتم را کره‌ای در نظر می‌گیرند که هسته در فضایی بسیار کوچک و در مرکز آن جای دارد و الکترون‌ها در فضایی بسیار بزرگ‌تر و در لایه‌هایی پیرامون هسته توزیع می‌شوند. این لایه‌ها را از هسته به سمت بیرون شماره‌گذاری می‌کنند و شماره هر لایه را با n نمایش می‌دهند. n ، عدد کوانتومی اصلی نامیده می‌شود که برای لایه اول $n=1$ ، برای لایه دوم $n=2$ ، ... و برای لایه هفتم $n=7$ است.

مدل کوانتومی اتم

الکترون‌ها بیش‌تر (نه همه) وقت خود را در فاصله معینی از هسته که لایه نام دارد، سپری می‌کنند. یعنی در لایه الکترونی احتمال حضور الکترون بیش‌تر است.

اگر به اتم در حالت پایه انرژی داده شود، الکترون‌ها با جذب انرژی به لایه‌های بالاتر منتقل می‌شوند و اتم برانگیخته ایجاد می‌شود.

اتم‌های برانگیخته با از دست دادن انرژی (به صورت نشر نور با طول موج معین) به حالت پایه برمی‌گردند.

داد و ستد انرژی هنگام جابه‌جایی الکترون میان لایه‌ها به صورت کوانتومی (بسته‌ای یا پیمانهای یا گسسته) است.

انرژی در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی است.

انرژی الکترون با افزایش فاصله از هسته افزایش می‌یابد. در واقع انرژی الکترون با فاصله از هسته رابطه مستقیم دارد.

انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هر هسته به عدد اتمی آن عنصر وابسته است.

با دور شدن از هسته، سطح انرژی لایه‌های متوالی، بیش‌تر به هم نزدیک می‌شود.

نکته مهم و جالب توجه در این مدل، کوانتومی بودن دادوستد انرژی هنگام انتقال الکترون از یک

لایه به لایه دیگر است. در واقع الکترون هنگام انتقال از یک لایه به لایه دیگر، انرژی را به صورت پیمانهای

یا بسته‌های معین، جذب یا نشر می‌کند.

..... به عبارتی

الکترون‌ها هر مقدار دلخواه نمی‌توانند انرژی داشته باشند انرژی الکترون به صورت بسته‌ای انرژی

مبادله می‌شود و هر بسته انرژی در اتم هیدروژن برابر تفاوت انرژی بین دو لایه است.

برای بالا رفتن از پلکان، باید پا روی

هر پله گذاشت و با صرف انرژی از یک پله به پله بالایی رفت. توجه کنید که هرگز نمی‌توان

جایی میان دو پله ایستاد. همچنین برای بالا رفتن از هر پله باید انرژی معین و کافی صرف

کرد تا بدن را از آن پله به پله بعدی بالا بکشد؛ زیرا اگر انرژی به کار رفته کمتر از این مقدار

انرژی باشد، دیگر نمی‌توان به پله بالاتر رسید.

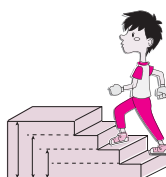
B

در این راه، دیگر مشکل راه اول وجود ندارد،

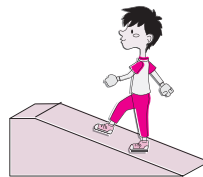
زیرا در هر لحظه و به هر اندازه می‌توان بالا

رفت؛ هر جایی که ممکن است، ایستاد و به

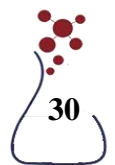
هر مقدار دلخواهی انرژی صرف کرد.



A
کوانتومی



B
پیوسته



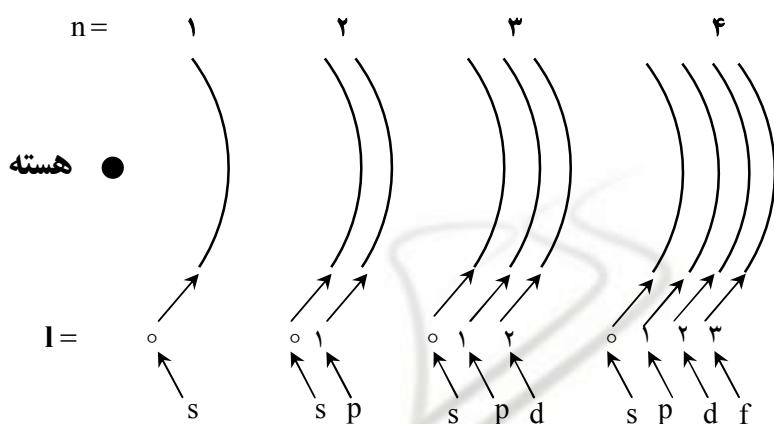


دومین عدد کوانتومی



- ساختن منشور های دقیق تر، ساختار لایه ای را ریز تر کرد که دلیلی برای وجود دومین عدد کوانتومی شد.
- عدد کوانتوم فرعی (اوربیتالی یا l) نشان دهنده زیر لایه است و مقادیر آن به n بستگی دارد همواره از 0 تا $n-1$ یکی یکی تغییر می کند.

اگر به عدد کوانتومی اوربیتالی (l) عدد صفر را نسبت دهیم زیر لایه به دست آمده از نوع s خواهد بود $l = 0 \rightarrow s$
 اگر به عدد کوانتومی اوربیتالی (l) عدد 1 را نسبت دهیم زیر لایه به دست آمده از نوع p خواهد بود $l = 1 \rightarrow p$
 اگر به عدد کوانتومی اوربیتالی (l) عدد 2 را نسبت دهیم زیر لایه به دست آمده از نوع d است $l = 2 \rightarrow d$
 اگر به عدد کوانتومی اوربیتالی (l) عدد 3 را نسبت دهیم زیر لایه به دست آمده از نوع f خواهد شد $l = 3 \rightarrow f$



هر یک از زیر لایه های اطراف هسته اتم با توجه به مقدار عدد کوانتومی فرعی به صورت زیر نام گذاری می شود
 به عنوان مثال زیر لایه d که مقدار l آن 2 است، در لایه سوم ($n = 3$) به صورت $3d$ نشان داده می شود.

انرژی زیر لایه های هر لایه با افزایش مقدار l افزایش می یابد. ترتیب انرژی زیر لایه ها در هر لایه ی اصلی به صورت زیر است:

$$f > d > p > s \text{ : انرژی}$$

جمع بندی ...

اعداد کوانتومی	مفهوم	مقادیر مجاز
عدد کوانتومی اصلی n	<ul style="list-style-type: none"> ● شماره ی لایه های اصلی را مشخص می کند. ● سطح انرژی لایه ● هر لایه ی n شامل گنجایش $2n^2$ الکترون را دارد ● فاصله الکترون از هسته 	$n = 1, 2, 3, \dots$ $1 \rightarrow n$
عدد کوانتومی اوربیتالی l	<ul style="list-style-type: none"> ● نوع زیر لایه ● در یک لایه ی n، هر چه l بزرگتر باشد، سطح انرژی بالاتر است. ● ظرفیت الکترونی زیر لایه $(4l+2)$ 	$l = 0, 1, \dots, (n-1)$ $0 \rightarrow (n-1)$



... برای نمونه

نام زیر لایه ها	تعداد زیر لایه	ظرفیت الکترونی زیر لایه ($2n^2$)	شماره ی لایه
1s	1	2	1
2s, 2p	2	8	2
3s, 3p, 3d	3	18	3
4s, 4p, 4d, 4f	4	32	4

... در یک نگاه

$$nX^m$$

n = (شماره لایه (تراز اصلی)

X = (s, p, d, f) نماد تراز فرعی

m = (تعداد الکترون های قرار گرفته در تراز فرعی)

با هم ببیندیشیم ص ۲۸



aufbau

قاعده ی آفبا

واژه ای آلمانی به معنای ساختن یا افزایش گام به گام است.

توزیع لایه ها در الکترون

پرشدن زیر لایه هاتنها به عدد کوانتومی اصلی (n) وابسته نیست بلکه از یک قاعده کلی بنام قاعده ی آفبا پیروی می کند.

قاعده ی آفبا با توجه به دو نکته ی زیر گفته می شود.

۱- الکترون ها ابتدا وارد زیر لایه با $n+1$ کمتری می شوند.

۲- اگر $n+1$ دو زیر لایه برابر بود، زیر لایه ای که n کمتری دارد زودتر پر می شود.

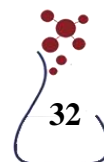
• 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p, 6s, 4f, 5d, 6p, 7s, 5f, 6d, 7p

ختم کلام...



- خواص فیزیکی و شیمیایی هر عنصر به نحوه قرارگیری الکترون ها در اطراف هسته آن بستگی دارد.
- قاعده آفبا نحوه پر شدن زیر لایه ها بر حسب سطح انرژی آن ها را برای اغلب اتم ها نشان می دهد.
- هر چه زیر لایه به هسته ای اتم نزدیکتر باشد، سطح انرژی آن پایین تر است.

در ادامه بحث خواهیم کرد



32

بخش ۱

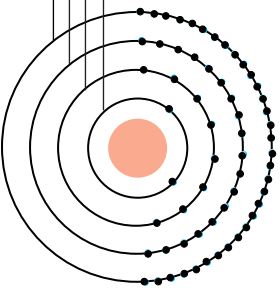
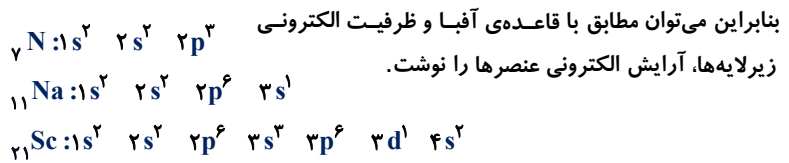
در جدول دوره ای نیز، عنصرها به همان ترتیب اصل آفبا قرار گرفته‌اند. زیرلایه‌هایی که در هر دوره از جدول الکترون می‌گیرند در جدول زیر آمده است و می‌بینید که مطابق با اصل آفبا است.

شماره‌ی دوره	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
اصل آفبا	۱s	۲s ۲p	۳s ۳p	۴s ۳d ۴p	۵s ۴d ۵p	۶s ۴f ۵d ۶p	۷s ۵f ۶d ۷p
تعداد الکترون	۲	۸	۸	۱۸	۱۸	۳۲	۳۲

- n = 4 maximum: 32 e
- n = 3 maximum: 18 e
- n = 2 maximum: 8 e
- n = 1 maximum: 2 e

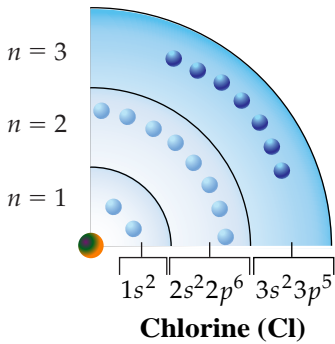
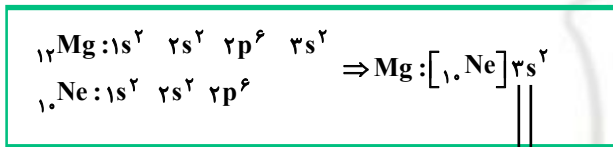
برای رسم آرایش الکترونی می‌توان از دو روش خلاصه نویسی به کمک گازنجیب و گسترده استفاده کرد!

ظرفیت الکترونی زیرلایه‌های s, p, d, f به ترتیب ۲، ۶، ۱۰ و ۱۴ الکترون است

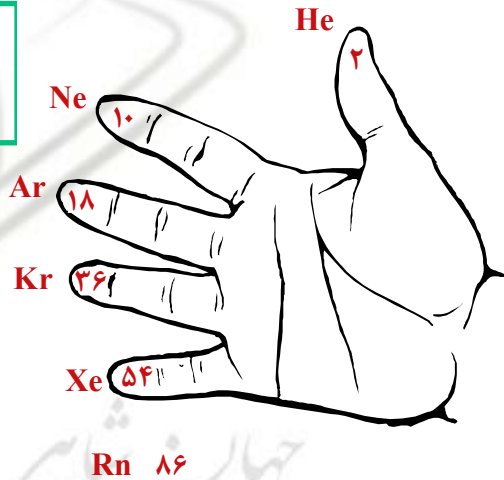


الکترون در آرایش فشرده،

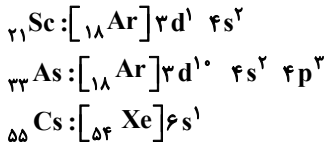
نماد گاز نجیب دوره‌ی پیش را به جای بخشی از آرایش الکترونی عنصر که هم ارز آن است قرار می‌دهند.



شماره گاز نجیب + ۱
همواره شروع از s



○ آرایش الکترونی فشرده‌ی Sc_{۲۱}، As_{۳۳} و Cs_{۵۵} به شکل زیر است.



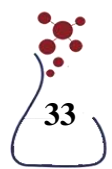
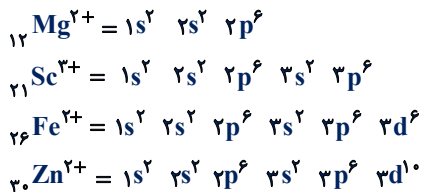
اهمیت آرایش الکترونی فشرده به دلیل نمایش آرایش الکترون‌ها در بیرون‌ترین لایه به نام لایه‌ی ظرفیت است.

آرایش الکترونی یون‌ها

برای ایجاد کاتیون از بیرونی‌ترین زیرلایه (ها)، به تعداد بار کاتیون، الکترون جدا می‌شود. بعضی از فلزها با از دست دادن الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره‌ی قبل می‌رسند. ابعاد کاتیون از اتم اولیه‌اش کوچک‌تر است.

برای ایجاد آنیون به اتم خنثی به تعداد بار آنیون، الکترون داده می‌شود. اغلب نافلزها با گرفتن الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره‌ی خود می‌رسند. ابعاد آنیون از اتم اولیه‌اش بزرگ‌تر است.

آرایش الکترونی برخی کاتیون‌ها



بخش ۱

الکترون های

ظرفیتی

الکترون های ظرفیتی یک اتم الکترون هایی هستند که خواص شیمیایی اتم را تعیین می کنند

الکترون های لایه ظرفیت یک اتم بر اساس آرایش الکترونی تعیین می شوند از این رو برای تعیین الکترون های ظرفیتی اتم ابتدا آرایش الکترونی مرتب شده ی آن را می نویسیم اگر n شماره ی بزرگ ترین لایه یا بزرگ ترین ضریب باشد:

در عنصر های اصلی دسته s: الکترون های زیر لایه ی s آخرین لایه ی الکترونی، الکترون های ظرفیتی هستند.

● ${}_{20}\text{Ca}: [{}_{18}\text{Ar}]4s^2$ s دو الکترون در لایه ظرفیت خود دارد

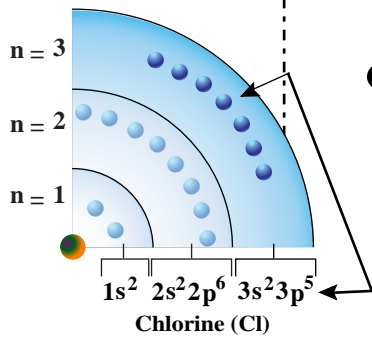
عنصر های اصلی دسته p: الکترون های موجود در زیر لایه ی p و s آخرین لایه ی الکترونی، الکترون های ظرفیتی هستند.

● ${}_{35}\text{Br}: [{}_{18}\text{Ar}]4d^1 4s^2 4p^5$ s+p پنج الکترون در لایه ظرفیت خود دارد.

عنصر های واسطه: الکترون های موجود در زیر لایه s آخرین لایه الکترونی و d لایه الکترونی ماقبل آخر، الکترون های ظرفیتی اند.

● ${}_{23}\text{V}: [{}_{18}\text{Ar}]3d^3 4s^2$ s+d پنج الکترون در لایه ظرفیت خود دارد.● **گرچه** در عنصرهای گروه های ۸ تا ۱۰ (در دوره ی چهارم عددهای اتمی ۲۶ تا ۳۰) فقط چند تا از الکترون های d در تشکیل پیوند به کار گرفته می شوند!!!

زیر لایه ی d اگر کاملاً پر (۱۰ الکترونی) یا کاملاً نیمه پر (۵ الکترونی) باشد پایداری زیادی دارد



از این رو در عنصر های واسطه، آرایش های d^4 و d^9 وجود ندارد و باید آرایش آن ها به آرایشی که پایدار تر است تبدیل شود (در واقع تبدیل شدنی وجود ندارد، زیرا آرایش الکترونی این عناصر از اول به همین گونه بوده است):
 دو عنصر واسطه ${}_{24}\text{Cr}$ و ${}_{29}\text{Cu}$ از عنصرهای بسیار مهمی هستند که این آرایش را دارند و باید آرایش پایدار آن ها را رسم کنیم:



هنچنین آرایش الکترونی عناصری با عدد اتمی ۴۲ و ۴۷ نیز به این صورت است:



اگر آخرین الکترون وارد زیر لایه s یا p شود ← لایه ظرفیت = بیرونی ترین لایه الکترونی

اگر آخرین الکترون وارد زیر لایه d شود ← لایه ظرفیت ≠ بیرونی ترین لایه الکترونی

لایه ظرفیت

آرایش الکترونی ختم شده به

مربوط به اتم گاز نجیب (به جز هلیم)
 یون مثبت (کاتیون) پایدار
 یون منفی (آنیون) پایدار

زیر لایه d^x ← فقط مربوط به یون مثبت (کاتیون)

گفتنی است که قاعده آفا آرایش الکترونی اتم اغلب عنصرها را به درستی پیش بینی می کند؛ اما برای اتم برخی عنصرهای جدول نارسایی دارد. امروزه به کمک روش های طیف سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی چنین اتم هایی را با دقت تعیین می کنند.

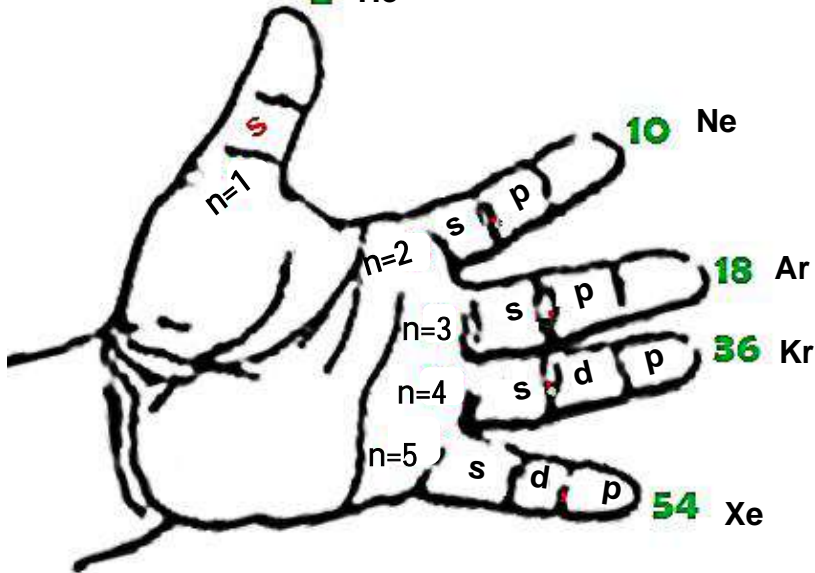
گفتنی



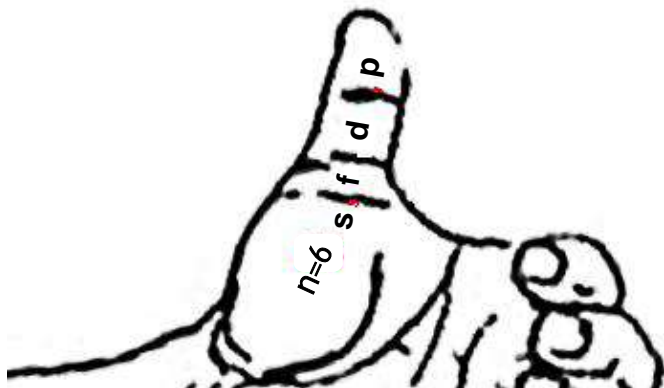
نکته داریم چه نکته ای...

از آنجایی که رسم آرایش الکترونی وقت گیر می باشد و نیز تحلیل اعداد کوانتومی از روی آرایش های الکترونی به خصوص در عددهای اتمی بالا خیلی وقت گیر و نیز دقت کمی دارد از این به بعد ۸۰٪ تستها با آخرین شبیه سازی انجام شده حل خواهد شد که با این تکنیک سخت ترین تستهای این فصل در کمتر از ۲۰ ثانیه جواب داده خواهد شد. با حل تستهای بیشتر تسلط بهتری به شبیه سازی بر روی انگشتان، خواهیم داشت.

2 He



86 Rn



به سوالات زیر در مورد اتم X توجه کنید:

- ۱) چند الکترون در لایه چهارم قرار گرفته است؟
- ۲) چند الکترون دارای $l = 1$ است؟
- ۳) چند لایه کاملاً پر شده است؟
- ۴) چه تعداد الکترون دارای $l = 0$ است؟
- ۵) چند زیر لایه اشغال شده است؟
- ۶) مجموع عدد کوانتومی اصلی الکترونها زیر لایه d چند برابر تعداد الکترونها $l = 1, n = 3$ است؟

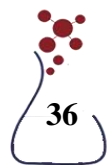
خود را بیازمایید ص ۳۲-۳۳



آرایش الکترونی عناصر دوره ۴ "دوره گذری" بدون تابهی...

۱۹ K	۲۰ Ca	۲۱ Sc	۲۲ Ti	۲۳ V	۲۴ Cr	۲۵ Mn	۲۶ Fe	۲۷ Co	۲۸ Ni
$rd^1 4s^1$	$rd^0 4s^2$	$rd^1 4s^2$	$rd^2 4s^2$	$rd^3 4s^2$	$rd^5 4s^1$	$rd^5 4s^2$	$rd^6 4s^2$	$rd^7 4s^2$	$rd^8 4s^2$

۲۹ Cu	۳۰ Zn	۳۱ Ga	۳۲ Ge	۳۳ As	۳۴ Se	۳۵ Br	۳۶ Kr
$rd^1 4s^1$	$rd^1 4s^2$	$rd^1 4s^2 4p^1$	$rd^1 4s^2 4p^2$	$rd^1 4s^2 4p^3$	$rd^1 4s^2 4p^4$	$rd^1 4s^2 4p^5$	$rd^1 4s^2 4p^6$



36

ایستگاه نهمین... No:27

عنصری با عدد اتمی ۸۳ چند الکترون با ویژگی های زیر دارد (به کمک جدول)؟

.....	$n=5$
.....	$L=0$

۱۸	$n=3$
.....	$L=3$

.....	$n=1$
.....	$L=1$

1
j.sh

آرایش الکترونی اتم آهن ${}^{56}\text{Fe}$ را بنویسید و موارد زیر را مشخص کنید:

(ا) آخرین زیرلایه در حال پرشدن: (ب) بالاترین زیرلایه: (پ) آخرین زیرلایه: (ت) زیرلایه با انرژی بیشتر:

2
j.sh

آرایش الکترونی یون M^{3+} به ${}^{\nu}\text{d}^{\nu}$ ختم شده است؟

(الف) آرایش الکترونی عنصر M را بنویسید.

(ب) دوره و گروه عنصر M را تعیین کنید.

(ج) این عنصر متعلق به کدام دسته از عناصر جدول دوره ای می باشد؟

(د) در عنصر M نسبت تعداد الکترون ها با $l=1$ به تعداد الکترون ها با $l=0$ چند است؟

3
j.sh

با توجه به عنصر ${}^{78}\text{Se}$ به پرسش های زیر پاسخ دهید:

(الف) در آرایش الکترونی آن چند زیرلایه از الکترون پر شده است؟

(ب) بیست و پنجمین الکترون آن دارای چه اعداد کوانتومی (n, l) می باشند؟

(ج) تعداد الکترون های لایه ظرفیت آن را مشخص کنید.

(د) دوره و گروه این عنصر را مشخص کنید.

4
j.sh

عبارت موجود در کدام گزینه درست نیست؟

(۱) شمار لایه های الکترونی اشغال شده از الکترون در دو عنصر ${}^{35}\text{Br}$ و ${}^{39}\text{K}$ با هم برابر است.

(۲) اتم عنصر ${}^{24}\text{Cr}$ دارای ۸ الکترون با $l=0$ است.

(۳) شمار زیرلایه های اشغال شده از الکترون در اتم دو عنصر ${}^{30}\text{Zn}$ و ${}^{31}\text{Ga}$ برابر نیست.

(۴) دو عنصر ${}^{20}\text{Ca}$ و ${}^{27}\text{Co}$ دارای الکترون های برابری در بیرونی ترین زیرلایه خود هستند.

5
j.sh

چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

(الف) اگر یون X^{2+} دارای ۲۴ الکترون باشد، عنصر X با عنصر ${}^{34}\text{Y}$ هم دوره است.

(ب) آرایش الکترونی یون های ${}^{17}\text{A}^{-}$ ، ${}^{20}\text{B}^{2+}$ ، ${}^{21}\text{C}^{3+}$ به ${}^{2p}^6$ ختم می شود.

(پ) اگر تعداد الکترون های با $l=1$ در یون X^{2+} ، دو برابر تعداد الکترون های با $l=0$ باشد، X می تواند در گروه دوم یا

دوازدهم جدول تناوبی قرار داشته باشد.

(ت) اگر در لایه سوم یون D^{3+} سیزده الکترون موجود باشد، عنصر D با عنصر ${}^{45}\text{E}$ هم گروه است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

6
j.sh

مجموع $n+l$ برای آخرین الکترون عنصر ${}^{31}\text{Ga}$ برابر است با:

(۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۴

7
j.sh



8 در عنصری با عدد اتمی ۳۴، تعداد الکترون (e) با عدد کوانتومی مشخص شده، در کدام مورد نادرست است؟
 (۱) (۲e), n=1 (۲) (۸e), n=2 (۳) (۸e), n=3 (۴) (۶e), n=4



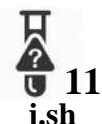
9 در دوره چهارم جدول دوره‌ای چند عنصر وجود دارد که زیر لایه ۳d آن پر باشد؟
 (۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰



10 کدام عنصر واسطه در بیرونی‌ترین لایه الکترونی خود یک الکترون دارد؟
 (۱) Sc₂₁ (۲) Cu₂₉ (۳) Zn₃₀ (۴) Mn₂₅



11 در چند مورد از عنصرهای زیر مجموع n+1 الکترون‌های لایه ظرفیت با هم برابر است؟
 - کروم با عدد اتمی ۲۴ - فسفر با عدد اتمی ۱۵ - فلورین با عدد اتمی ۹



- سلنیم با عدد اتمی ۳۴ - تیتانیم با عدد اتمی ۲۲
 (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

12 در جدول دوره‌ای، عدد اتمی اولین عنصری که تعداد الکترون لایه سوم آن به ۱۸ می‌رسد؛ کدام است؟
 (۱) Kr₃₆ (۲) Zn₃₀ (۳) Cu₂₉ (۴) Ar₁₈



13 در جدول دوره‌ای، عدد اتمی اولین عنصری که تعداد الکترون لایه سوم آن به ۱۳ می‌رسد؛ کدام است؟
 (۱) Kr₃₆ (۲) Zn₃₀ (۳) Cu₂₉ (۴) Cr₂₄



14 در اتم Cu₂₉ نسبت تعداد الکترون با n=3، به تعداد الکترون‌های با L=2 چند است؟
 (۱) ۹/۵ (۲) ۵/۹ (۳) ۱۵/۹ (۴) ۹/۱۵



15 عنصری که آخرین لایه الکترونی اشغال شده اتم آن به صورت ۴p³ ۴s² است؛ در کدام گروه و کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟
 (۱) چهارم، ۱۳ (۲) پنجم، ۱۳ (۳) چهارم، ۱۵ (۴) سوم، ۱۵



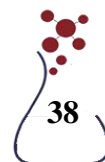
16 عنصری با آرایش الکترونی [Ar] ۴s² و عنصر دیگری با آرایش [He] ۲s² ۲p⁴ است. عدد اتمی عنصری که با عنصر اول هم‌دوره و با عنصر دوم هم‌گروه است، چیست؟
 (۱) ۷۴ (۲) ۶۸ (۳) ۳۴ (۴) ۵۰



17 آرایش الکترونی یون X²⁻ به ۳P⁶ ختم می‌شود. اتم X در کدام گروه جدول دوره‌ای قرار دارد؟
 (۱) گروه ۱۶ (۲) گروه ۱۴ (۳) گروه ۲ (۴) گروه ۳



18 عدد اتمی عنصری که تعداد الکترون با L=1 در اتم آن، برابر با ۱۳ باشد؛ کدام است؟
 (۱) ۳۱ (۲) ۱۳ (۳) ۲۶ (۴) ۳۹



بخش 1

19 در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های زیرلایه‌های $3d$ و $3p$ برابر و در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های زیرلایه $3d$ با $4s$ برابر است؟

19
j.sh

(۱) $22Ti, 26Fe$ (۲) $24Cr, 26Fe$ (۳) $25Mn, 24Cr$ (۴) $22Ti, 24Cr$

20 اگر عنصری در گروه ۱۵ با عنصری که بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن $4p^5$ است؛ هم‌دوره باشد؛ کدام مطالب زیر درباره آن درست‌اند؟ (آ) عدد اتمی آن ۳۳ است. (ب) بیرونی‌ترین لایه اتم آن ۷ الکترون دارد.

20
j.sh

(پ) ۹ زیرلایه در اتم آن از الکترون اشغال شده است.

(ت) تفاوت شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $n=4$ با $n=3$ در آن برابر ۱۳ است.

(۱) آ، ب (۲) ب، پ (۳) ب، پ، ت (۴) آ، ت

21 عنصر $52A$ با عنصر در جدول دوره‌های هم‌گروه است و آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن است. و یک به شمار می‌آید.

21
j.sh

(۱) $34X, 4p^4$ ، شبه‌فلز (۲) $33Y, 4p^2$ ، نافلز (۳) $34X, 5p^4$ ، شبه‌فلز (۴) $33Y, 5p^2$ ، نافلز

22 کدام عدد اتمی زیر، مربوط به عنصری است که آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن با لایه ظرفیت عنصر شماره ۳۲ شباهت دارد؟

22
j.sh

(۱) ۵۰ (۲) ۴۷ (۳) ۲۵ (۴) ۲۴

23 اگر تعداد الکترون‌های یون A^{3-} برابر با ۳۶ باشد آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم A کدام است؟

23
j.sh

(۱) $4s^2 4p^3$ (۲) $3s^2 3p^3$ (۳) $3d^2 4s^2$ (۴) $3d^2 4s^2$

24 اتم آهن $26Fe$ ، تعداد الکترون در لایه چهارم و تعداد الکترون در لایه سوم خود دارد و تعداد الکترون‌های ظرفیتی آن است.

24
j.sh

(۱) ۲ (۲) ۱۴ (۳) ۸ (۴) ۸ - ۸ (۵) ۱۰ - ۸ - ۲ (۶) ۱۰ - ۱۴ - ۱۰

25 در بالاترین لایه اشغال شده کدام یون گازی، هشت الکترون وجود دارد؟

25
j.sh

(۱) $33As^{+}$ (۲) $22Ti^{2+}$ (۳) $30Zn^{2+}$ (۴) $34Se^{2-}$

26 اگر عنصر E از گروه ۱۵ با عنصر G هم‌دوره باشد؛ عدد اتمی E است و در بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی آن، تعداد الکترون وجود دارد.

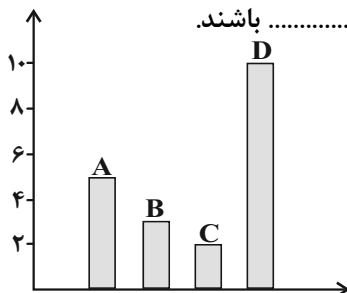
26
j.sh

(۱) ۳ - ۳۳ (۲) ۳ - ۳۵ (۳) ۵ - ۳۳ (۴) ۵ - ۳۵

27 با توجه به نمودار زیر که شمار الکترون‌های با $I=2$ در برخی عناصر دوره چهارم در جدول دوره‌های را نشان می‌دهد

27
j.sh

عناصر A تا D به ترتیب از راست به چپ می‌توانند،، و باشند.

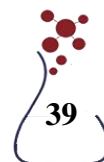


(۱) $33As, 22Ti, 23V, 24Cr$

(۲) $30Zn, 20Ca, 21Sc, 25Mn$

(۳) $37Rb, 22Ti, 23V, 25Mn$

(۴) $29Cu, 20Ca, 21Sc, 24Cr$





no: 23

Az...2

سوالات چهارگزینه ای مباحث تدریس شده

1 کدام گزینه درست است؟

- (۱) نور زرد لامپ بزرگراه‌ها به دلیل وجود بخار لیتیم در آن‌ها است.
 (۲) برای الکترون‌های برانگیخته نشر نور و گرما، مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی است.
 (۳) نور خورشید بر اثر تجزیه، گستره رنگی شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون ایجاد می‌کند.
 (۴) در طیف نشری خطی هیدروژن، نوار آبی رنگ مربوط به انتقال الکترون از لایه الکترونی پنجم به لایه الکترونی دوم است.

2 چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح‌اند؟

- (الف) مدل اتمی بور قادر به توجیه طیف نشری خطی ایزوتوپ‌های هیدروژن نیست.
 (ب) با افزایش دمای یک قطعه فلز و ملتهب‌ساختن آن، رنگ آن ابتدا به رنگ قرمز و سپس به رنگ زرد درخواهد آمد.
 (پ) در اتم هیدروژن انتقال الکترون از لایه $n = 4$ به لایه $n = 3$ منجر به ایجاد پرتویی با طول موج بلندتر از رنگ قرمز می‌شود.
 (ت) پرتوهای گاما در مقایسه با پرتوهای ایکس طول موج کوتاه‌تری دارند.

1 (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴)

3 اگر تعداد مولکول‌های موجود در $12/8$ گرم از ماده S_x برابر تعداد اتم‌های $1/775$ گرم گاز کلر باشد، x کدام است؟ $(Cl = 35/5, S = 32 : g.mol^{-1})$

1 (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴)

4 چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- (الف) در جدول دوره‌ای، عناصر براساس افزایش عدد اتمی مرتب شده‌اند که دارای ۷ ستون و ۱۸ ردیف می‌باشد.
 (ب) پرتوهای الکترومغناطیسی با خود انرژی حمل می‌کنند، به طوری که هر چه طول موج آن کوتاه‌تر باشد، انرژی بیشتری با خود حمل می‌کنند.
 (پ) فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره مشتری و زمین به ترتیب هیدروژن و آهن است.
 (ت) الکترون‌ها هنگام برانگیخته شدن انرژی معینی را جذب کرده و هنگام بازگشت به حالت اولیه همان مقدار انرژی را از دست می‌دهند.

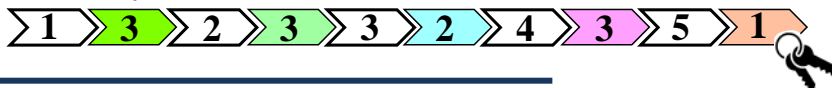
1 (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴)

5 با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره‌ای عنصرها می‌باشد، کدام مطلب(ها) در مورد عنصرهای A و B درست است؟

	گروه ۱	گروه ۱۸
شماره گروه		
شماره دوره	A	B
	۲	

- (الف) در ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم A همانند طیف نشری خطی اتم هیدروژن ۴ خط رنگی وجود دارد.
 (ب) مجموع اعداد کوانتومی فرعی و اصلی الکترون‌های اتم B برابر ۲۲ است.
 (پ) رنگ شعله نمک‌های ترکیب اتم A و رنگ نوشته‌های نورانی در تابلوهای ساخته شده از اتم B یکسان است.
 (ت) «الف» و «پ» (۲) «ب» (۳) «الف»، «ب» و «پ» (۴) «ب» و «پ»

برای دریافت پاسخ تشریحی سوالات، به کانال تلگرامی زیر مراجعه کنید:
 @chemistry_edu





آخرین الکترون در اتم X دارای $l=1$ و در اتم Y دارای $n=2$ است. در ارتباط با مقایسه بین این دو اتم کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) گنجایش آخرین زیرلایه در اتم Y برابر با گنجایش آخرین زیرلایه در اتم X است.
- (۲) حداکثر تعداد الکترون در آخرین لایه اتم Y از حداکثر تعداد الکترون در آخرین زیرلایه اتم X، ۲ واحد بیش تر است.
- (۳) تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم X می‌تواند برابر ۳ باشد.
- (۴) اتم Y می‌تواند اولین عنصر گروه ۱۵ جدول دوره‌ای باشد.

چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (الف) عدد اتمی نخستین عنصری که زیرلایه p آن نیمه‌پر می‌شود، برابر ۶ است.
- (ب) عدد اتمی نخستین عنصری که تعداد الکترون‌های زیرلایه‌های p آن دو برابر زیرلایه d می‌شود، برابر ۲۶ است.
- (پ) آرایش الکترون- نقطه‌ای عنصری که در زیر لایه‌های با $l=1$ آن مجموعاً ۱۴ الکترون وجود دارد، به صورت $\cdot \dot{X}$ است.

(ت) شمار الکترون‌ها در زیرلایه‌های با اعداد کوانتومی $l=0$ و $n=4$ در دو عنصر Cr و Mn برابر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

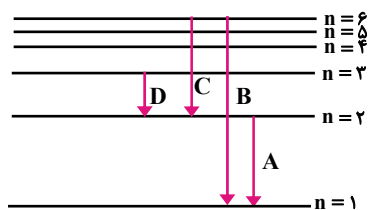
۲۲ × ۱۰^{-۲} / ۶ مولکول از اکسید عنصر فسفر با فرمول کلی P_xO_6 دارای ۲۲g جرم می‌باشد. در ۱۱۰ گرم از این ترکیب چند گرم اکسیژن

وجود دارد؟ ($O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۹۶ (۲) ۶۴ (۳) ۴۸ (۴) ۳۲

در شکل زیر که مربوط به طیف نشری خطی اتم هیدروژن است، کدام انتقال الکترونی مربوط به بخش نامرئی، کدام انتقال مربوط به خط

قرمز و کدام انتقال الکترونی طول موج کوتاه‌تری دارد؟ (از راست به چپ)



(۱) D, C, A

(۲) B, D, A

(۳) D, D, B

(۴) B, C, B

اگر آرایش الکترونی اتمی خنثی به $4s^1$ ختم شود، چند مورد از عبارتهای زیر درباره آن الزاماً درست است؟

(الف) عنصر مربوطه تنها می‌تواند مربوط به گروه اول جدول تناوبی باشد.

(ب) تعداد الکترون‌های ظرفیت عنصر مربوطه برابر یک است.

(پ) در آرایش الکترونی عنصر مربوطه، زیرلایه‌های با $l=1$ از الکترون پر است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

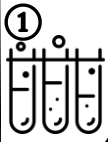
شمار الکترون‌های لایه سوم عنصری ۱۳ برابر شمار الکترون‌های لایه چهارم آن است. کدام گزینه در مورد این عنصر درست است؟

(۱) آرایش الکترونی آن به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1 [Ar]_{18}$ است.

(۲) اتم این عنصر تمایل به گرفتن الکترون دارد تا پایدار شود.

(۳) در گروه ۵ جدول دوره‌ای قرار دارد.

(۴) شمار الکترون‌های ظرفیتی آن مشابه عنصر اکسیژن است.



ساختار اتم و رفتار آن

تبدیل اتم‌ها به یون‌ها

!!!???

آیا بین پایداری و آرایش الکترونی لایه ظرفیت عناصر رابطه وجود دارد

Octet



گازهای نجیب در طبیعت به شکل تک اتمی یافت می‌شوند چون که این گازها واکنش ناپذیر بوده یا واکنش پذیری اندکی دارند و از این رو نتیجه می‌گیریم که پایداری آن‌ها

پایداری گازهای نجیب را به آرایش لایه ظرفیت آن‌ها نسبت می‌دهند. به طوری که همگی پر و یا ۸ الکترونی هستند. و الکترون‌های اطراف اتم را به صورت جفت نمایش می‌دهند. (He)

مطابق قاعده اوکتت (هشتایی) بسیاری از عنصرهای جدول تناوبی تمایل دارند به شکلی خود را به آرایش گاز نجیب برسانند چون لایه ظرفیت آن‌ها هشتایی نیست.

اتم‌ها می‌توانند با شیوه‌های مختلف به آرایش گاز نجیب برسند و پایدار شوند برخی با دادن الکترون (فلز) بعضی با گرفتن الکترون (نافلز) عده‌ای نیز با به اشتراک گذاشتن آن هشتایی می‌شوند. فلزها به آرایش گاز نجیب قبل از خود و نافلزها به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود می‌رسند.

ساختار الکترون - نقطه‌ای اتم

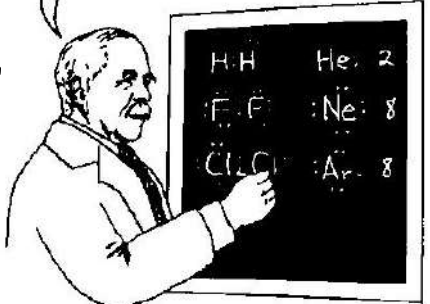
برای نمایش لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها، به تعداد الکترون‌های ظرفیتی، در کنار نماد شیمیایی هر عنصر، نقطه قرار دارد و آن را ساختار الکترون - نقطه‌ای نامید.

به جدول زیر توجه کنید، تعداد الکترون ظرفیتی یا تعداد نقطه در ساختار الکترون - نقطه‌ای عنصرهای یک گروه باهم برابر است و همچنین تعداد الکترون‌های تکی (جفت نشده) آن‌ها نیز یکسان است.

۱																	۱۸
H·																	He:
۲											۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷		
Li·	Be·											·B·	·C·	·N·	·O·	·F·	·Ne:
Na·	Mg·											·Al·	·Si·	·P·	·S·	·Cl·	·Ar:

اتم‌ها الکترون خود را به اشتراک می‌گذارند تا به آرایش الکترونی پایدارتری، مانند آرایش الکترونی گازهای نجیب برسند.

گیلبرت نیوتن لوویس



(۱۸۷۵ - ۱۹۴۶)

گاز نجیب هلیم (${}^4\text{He}$) پایدارترین آرایش الکترونی را در میان همه‌ی عنصرها دارد

























از دست دادن، گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون نشانه‌ای از رفتار شیمیایی اتم است.

ادوات



44

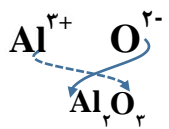
بخش 1

1	2	13	15	16	17
 Li ⁺ , 78 Li, 152	 Be ²⁺ , 34 Be, 113	 N ³⁻ , 146 N, 71	 O ²⁻ , 140 O, 66	 F, 133 F, 71	
 Na ⁺ , 98 Na, 186	 Mg ²⁺ , 79 Mg, 160	 Al ³⁺ , 57 Al, 143	 S ²⁻ , 184 S, 104	 Cl, 181 Cl, 99	
 K ⁺ , 133 K, 227	 Ca ²⁺ , 106 Ca, 197	 Ga ³⁺ , 62 Ga, 122	 Se ²⁻ , 191 Se, 117	 Br, 196 Br, 114	
 Rb ⁺ , 149 Rb, 248	 Sr ²⁺ , 127 Sr, 215	 In ³⁺ , 92 In, 163	 Te ²⁻ , 211 Te, 143	 I, 220 I, 133	
 Cs ⁺ , 165 Cs, 265	 Ba ²⁺ , 143 Ba, 217	 Tl ³⁺ , 105 Tl, 170			

تغییر شعاع فلزات و نافلزات در راستای از دست دادن و گرفتن الکترون

نام و فرمول گذاری

نویسی ترکیبات یونی



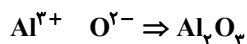
آلومینیوم اکسید

۱. نشانه شیمیایی کاتیون را در سمت چپ و نشانه شیمیایی آنیون را در سمت راست می نویسیم.
۲. ظرفیت آنیون را زیروند کاتیون و ظرفیت کاتیون را زیروند آنیون قرار داده در صورت امکان ساده کرده و از نوشتن عدد ۱ خودداری می کنیم.

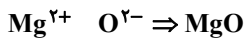
۳. در نامگذاری ابتدا نام کاتیون و سپس نام آنیون را به همراه «ید» می آوریم. سدیم کلرید (NaCl)

● در مورد فلزهایی که یون های تک اتمی متنوعی ایجاد می کنند بار یون فلزی را نیز با اعداد رومی (I و II و ...)

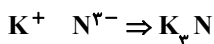
در داخل پرانتز می نویسیم.



آلومینیوم اکسید



منیزیم اکسید



پتاسیم نیتريد

نکته داریم چه نکته ای...

- در ترکیب یونی، مجموع بار مثبت کاتیون ها و مجموع بار منفی آنیون ها با هم برابر بوده و ترکیب در مجموع خنثی است. اما ممکن است تعداد کاتیون ها و آنیون ها با هم برابر نباشند.
- در Al_2O_3 تعداد آنیون ها ۱/۵ برابر کاتیون هاست، اما مجموع بار آنیون و مجموع بار کاتیون ها برابر است.



- ۱- پیوند فلزهای گروه ۱ و ۲ (به جز برلیوم) را با نافلزها و با یون های چند اتمی از نوع یونی در نظر می گیریم.
- ۲- برلیوم Be و بور B هیچگاه پیوند یونی تشکیل نمی دهند زیرا شعاع یون Be^{2+} و B^{3+} بسیار کوچک بوده و چگالی بار سطحی آن ها زیاد است. پیوند این دو عنصر با سایر عناصر بیش تر خصلت کووالانسی دارد.
- ۳- آلومینیوم فقط در ترکیب با فلزها، اکسیژن و برخی بنیان های اکسیژن دار تشکیل پیوند یونی می دهد و در سایر موارد پیوند آن به صورت کووالانسی است. AlF_3 ، Al_2O_3 و $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ترکیبات یونی و AlCl_3 ، AlH_3 ترکیباتی کووالانسی هستند.

۴- پیوند فلزهای واسطه با نافلزها بسیار متنوع است اما آن ها را یونی فرض می کنیم. مانند $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ، $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

۵- ترکیب هایی که دارای بنیان آمونیوم NH_4^+ هستند یونی محسوب می شوند. مانند $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

۶ پیوند هیدروژن با فلزها از نوع یونی بوده و با نافلزها به صورت کووالانسی است.

هیدروژن تنها عنصری است که هم کاتیون H^+ یا یون هیدروژن و هم آنیون H^- یا یون هیدرید را دارد اما باید دقت

شود که H^- فقط در ترکیب هیدروژن با برخی فلزات مانند NaH و KH وجود دارد.

تشخیص ترکیبات یونی

خود را بیازمایید ص ۲۵  با هم ببیند یشیم ص ۳۹-۳۷ 

بخش ۱
ایستگاه نهمین...

No:16

در هر مورد، بار یون M یا بار یون X و شماره گروه (۱، ۲، ۱۳، ۱۵، ۱۶ و ۱۷) آن را تعیین کنید:

NaX	Na ₂ X	MgX	MgX ₂	Mg ₂ X ₃	MCl	M ₂ O	M ₃ N	MO	بار الکتریکی
.....	.....	۲-	.....	.....	.....	.....	۱+	.....	.....
.....	.....	۱۶	.....	.....	.....	.....	۱	.....	گروه

1
j.sh

در هر فرمول، چند الکترون بین فلز و اکسیژن مبادله شده است؟

Al₂O₃ , Na₂O , MgO
هر فرمول بالا، دارای چند یون است؟

در بلور یک ترکیب یونی، تعداد کاتیون با آنیون (مساوی است - ممکن است مساوی نباشد).

در بلور یک ترکیب یونی، تعداد بار مثبت با تعداد بار منفی (مساوی است - ممکن است مساوی نباشد).

2
j.sh

A	B ⁺	D ²⁺	E ³⁺	G ³⁻	J ²⁻	L ⁻	عدد اتمی عنصر
۴s ²	۳p ⁶	۲p ⁶	۴p ⁶	۲p ⁶	۳p ⁶	۴p ⁶	
.....	.....	۱۲	.....	.....	.....	.....

آرایش الکترونی بیرونی ترین زیرلایه این یون ها داده شده،

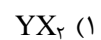
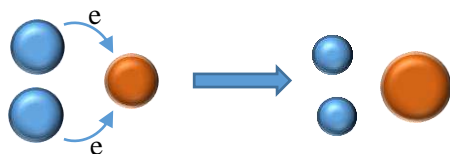
جدول را کامل کنید:

آرایش الکترونی یون A²⁻ و یون B²⁺ به ۴p⁶ ختم می شود؛

اختلاف عدد اتمی دو عنصر را به دست آورید.

3
j.shآرایش الکترونی عنصر X به صورت X: [Ar]۳d¹ ۴s² ۴p⁵ است و عنصر Y به دوره ی ۳ و گروه ۱۳ جدول دوره ای تعلق دارد؛ فرمول

ترکیب یونی حاصل از X و Y چیست؟

4
j.sh

شکل روبه رو برای کدام ترکیب های یونی زیر می تواند درست باشد؟

آلیتیم اکسید (ب) سدیم نیتريد (پ) پتاسیم سولفید (ت) آلومینیوم کلرید

(ث) منیزیم کلرید (ج) کلسیم اکسید

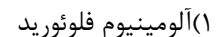
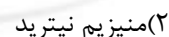
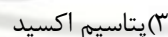
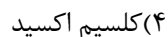
(۴) پ، ث

(۳) ج، ث

(۲) آ، پ

5
j.sh

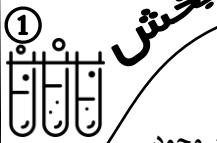
یک مول از کدام ترکیب زیر، تعداد یون بیشتری دارد؟

6
j.sh

جدول مورد نظر را کامل کنید...

CuSO ₄	کلسیم نترات	(NH ₄) ₃ PO ₄	۱. نام یا فرمول ترکیب مورد نظر
			۲. نسبت کاتیون به آنیون
//	//	//	۳. تعداد عنصر // تعداد اتم، به ازای یک مول
			۴. تعداد مول e مبادله شده به ازای یک مول
			۵. تعداد مول یونها، به ازای ۱/۵ مول
			۶. تعداد پیوند اشتراکی به ازای یک مول
			۷. ترکیب یونی مورد نظر چند تایی؟؟

7
j.sh

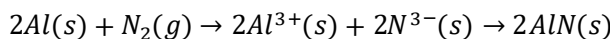


8 عنصری با نماد ${}^Z_{X+1}$ ، مجموعاً دارای ۷ الکترون با $l = 1$ است. در یک نمونه‌ی ۳/۴ گرمی از اکسید این عنصر، چند آنیون وجود $j.sh$ داشته و در هنگام تشکیل ۰/۱ مول از نیتريد این عنصر، جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش به اندازه‌ی چند گرم تغییر می‌کند؟

(جرم اتمی هر عنصر، برابر با عدد جرمی آن در نظر گرفته شود. $g \cdot mol^{-1}$: $N = 14$ و $O = 16$)

$$1/4 - 6/02 \times 10^{22} \quad (4) \quad 1/4 - 1/204 \times 10^{23} \quad (3) \quad 2/8 - 6/02 \times 10^{22} \quad (2) \quad 2/8 - 1/204 \times 10^{23} \quad (1)$$

معادله‌ی واکنش فلز آلومینیم با گاز نیتروژن به صورت زیر است:



افزایش جرم سامانه‌ی واکنش طی این فرایند، بخاطر مصرف شدن گاز نیتروژن است، پس مقدار افزایش جرم سامانه معادل با جرم گاز نیتروژن مصرف شده در این فرایند است. بر این اساس، داریم:

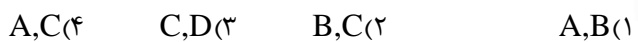
راهنما...

9 اتم A با اتم $[Ar]4s^2$: X هم گروه و با اتم $[Ne]3s^2 3p^3$: Y هم دوره است. فرمول حاصل از ترکیب A و Y کدام است؟



A	B^{2+}	C^-	D^+
$3s^2 3p^5$	$3s^2 3p^6$	$2s^2 2p^6$	$4p^6$

با توجه به داده‌های جدول کدام دو عنصر در یک گروه قرار دارند؟



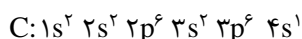
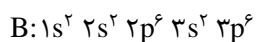
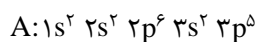
11 در کدام گزینه، آرایش الکترونی کاتیون و آنیون در هر دو ترکیب، مشابه آرایش الکترونی اتم گاز نجیب دوره سوم جدول دوره‌ای است؟ (اعداد اتمی: Na_{11} , Mg_{12} , S_{16} , Cl_{17} , Ca_{20} , Br_{35})



12 عدد جرمی عنصر X برابر ۲۰۶ است؛ و تعداد نوترون‌های آن ۱/۵ برابر تعداد پروتون‌های آن است؛ تعداد الکترون‌های یون این عنصر در ترکیب XO کدام است؟

$$78 \quad (4) \quad 84 \quad (3) \quad 82 \quad (2) \quad 80 \quad (1)$$

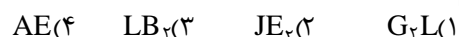
13 اگر شمار الکترون‌های یون تک اتمی M^+ ، برابر ۳۶ باشد، عنصر M در دوره جدول تناوبی جای داشته، عدد اتمی آن برابر است و با گوگرد ترکیبی یونی با فرمول تشکیل می‌دهد.



14 با توجه به آرایش الکترونی اتم‌های A، B، C و D کدام یک از آنها به ترتیب با از دست دادن الکترون و کدام یک با به دست آوردن الکترون می‌تواند به یون پایداری با آرایش هشتایی برسد؟

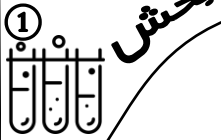


15 کدام ترکیب زیر، یونی نیست؟ (J، ۲۰؛ L، ۱۹؛ E، ۲۵؛ D، ۱۵؛ B، ۹؛ A، ۱۱)



16 ۲۲/۲ گرم کلسیم کلرید شامل چند یون است؟ ($Ca=40$ ، $Cl=35/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

$$4/824 \times 10^{21} \quad (4) \quad 4/824 \times 10^{23} \quad (3) \quad 3/612 \times 10^{23} \quad (2) \quad 3/612 \times 10^{21} \quad (1)$$



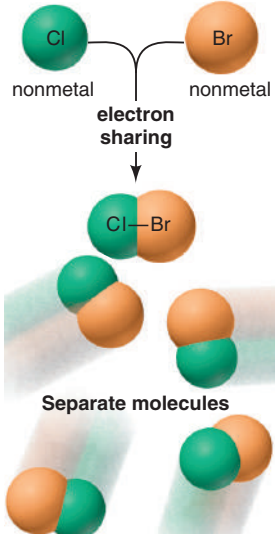
ساختار، پیوند و اتم آن

تبدیل اتم ها به مولکول ها

!!!؟؟؟

آیا همه اتم ها هنگام ترکیب با یکدیگر، الکترون دادوستد می کنند؟

- بسیاری از ترکیب های شیمیایی در ساختار خود هیچ یونی ندارند و ذره های سازنده آنها مولکول ها هستند.
- مواد شیمیایی که در ساختار خود مولکول دارند، مواد مولکولی نامیده می شوند.
- پیوند در این دسته ترکیب ها از نوع کووالانسی (اشتراکی) است.



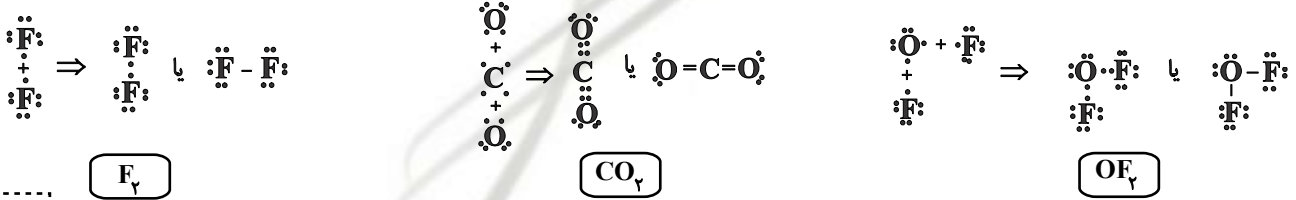
کووالانسی



- پیوندی که در نتیجه اشتراک الکترون بین دو نافلز و یا هیدروژن با یک نافلز پدید می آید. (در برخی موارد، اتم های فلز نیز با نافلزات پیوند کووالانسی می دهند).
- اتم ها به تعداد تک الکترون ظرفیتی در میان خود، پیوند برقرار می کنند.
- زوج (جفت) الکترون پیوندی به جفت الکترون های مشترک بین دو اتم گویند که در پیوند شرکت دارند و با «—» نمایش می دهند.
- زوج الکترون ناپیوندی به جفت الکترون تنها که در پیوند مشارکت ندارند و تنها متعلق به یک اتم هستند.

اتم هیدروژن در نتیجه تشکیل پیوند کووالانسی، اکتت یا هشتایی نمی شود، اما به آرایش بسیار پایدار گاز نجیب هلیم (He) می رسد.

- چگونگی تشکیل پیوند کووالانسی در مولکول های F_2 ، CO_2 و OF_2 را با استفاده از ساختارهای لوویس در زیر می بینید.



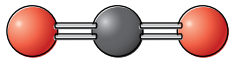
F_2

CO_2

OF_2

مولکول F_2 دارای ۶ جفت الکترون ناپیوندی، مولکول CO_2 و OF_2 نیز به ترتیب دارای ۴ جفت و ۸ جفت الکترون ناپیوندی هستند.

عنصرهایی که در رسم ساختار لوویس مهم هستند:



مدل فضا پرکن

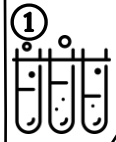
(H)	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
تعداد الکترون ظرفیت = ۱	Be·	·B·	·C·	·N·	·O·	·F·
		·Al·	·Si·	·P·	·S·	·Cl·
						·Br·
						·I·

به فرمول شیمیایی که افزون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم های هر عنصر را نشان می دهد، فرمول مولکولی می گویند.

جرم مولی یک ماده با مجموع جرم مولی اتم های سازنده آن برابر است. برای مثال، جرم مولی آب برابر است با: $(2 \times 1/0.8) + 16/0.0 = 18/0.16 \text{ g mol}^{-1}$

خود را بیازماید ص ۴۹





بخش

رسم ساختار لوئیس

۱- انتخاب اتم مرکزی؛

a. اتمی که زیروند 1 داشته باشد.

b. موقعیتش در جدول تناوبی سمت چپی و پایینی باشد.

تبصره: هیدروژن نمی تواند اتم مرکزی باشد.

۲- حداقل با یک پیونده اتم های اطراف را به اتم مرکزی متصل می کنیم.

۳- با استفاده از فرمول زیر تعداد جفت ناپیوندی اتم مرکزی را بدست می آوریم؛

$$\text{تعداد جفت الکترون ناپیوندی اتم مرکزی} = \frac{(\text{تعداد سایر عناصر} \times 8 + \text{تعداد H} \times 2) - \text{مجموع الکترون ظرفیتی عناصر}}{2}$$

سپس هشتایی بودن اتم مرکزی را بررسی می کنیم؛ اگر بود که هیچ، وگرنه با گذاشتن پیوندهای دوگانه و سه گانه هشتایی خواهیم کرد.

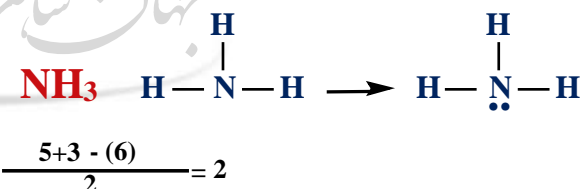
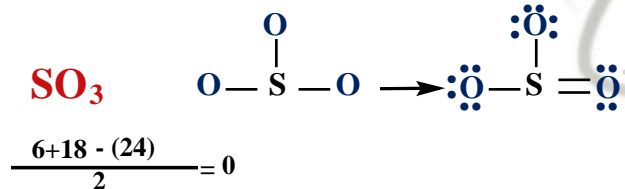
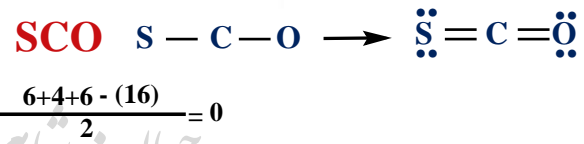
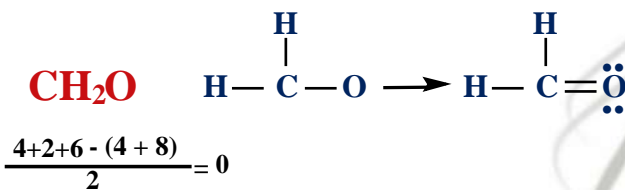
تبصره: هیدروژن و هالوژن ها دوگانه و سه گانه نخواهند پذیرفت.

۴- در آخر سر، اتم های اطراف را (بجز H) هشتایی خواهیم کرد.

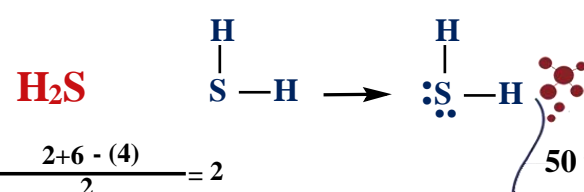
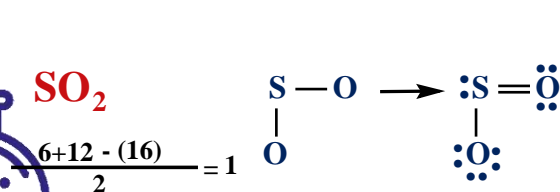
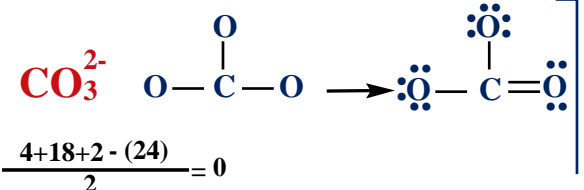
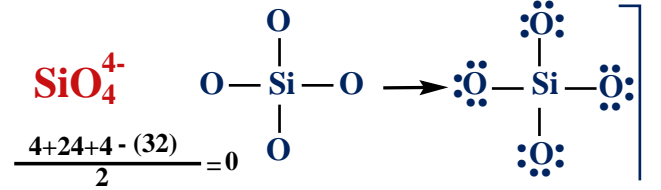
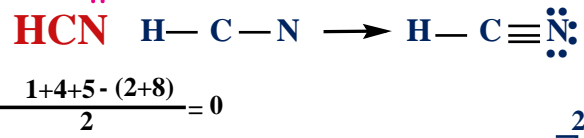
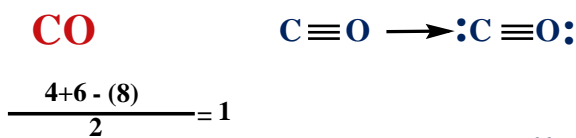
تبصره: برای درستی ساختار، باید فرمول زیر صادق باشد:

رقم یکان شماره گروه

بار یون با علامتش + تعداد الکترون های (پیوندی و ناپیوندی) بکار رفته در ساختار = مجموع الکترون ظرفیتی عناصر



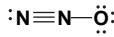
در رسم ساختار لوویس، نمایش پیوند دوگانه بر پیوند سه گانه مقدم است.



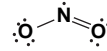
بخش 1

نقدیمی به شیمی دهم

N₂O



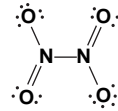
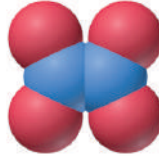
NO₂



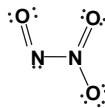
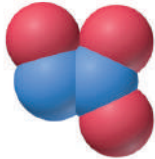
NO



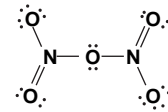
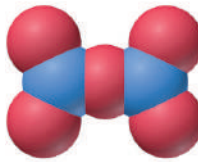
N₂O₄



N₂O₃



N₂O₅



تعداد e منفرد در ساختار الکترون - نقطه ای (ص ۵۱ جزوه)

$$\text{مجموع ظرفیت‌ها} = \frac{\text{شمار پیوندها}}{2}$$

تعداد پیوند اشتراکی:

ایستگاه نفرین... No:8

در ساختار لوویس کدام مولکول، نسبت تعداد الکترون‌های پیوندی به تعداد الکترون‌های ناپیوندی بیشتر است؟ (C, O, N, H, F)

F₂ (۴)

NH₃ (۳)

O₂ (۲)

CF₄ (۱)



در کدام دو مولکول، شمار جفت الکترون‌ها ناپیوندی، دو برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است؟

NO₂Cl, SO₂Cl₂ (۴)

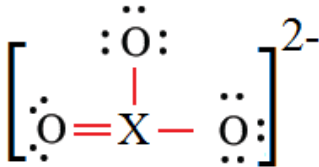
COCl₂, SO₂Cl₂ (۳)

COCl₂, NO₂Cl (۲)

PCl₃, O₃ (۱)



در ساختار لوویس مقابل، عنصر X به کدام گروه تعلق دارد؟



۱۷ (۴)

۱۶ (۳)

۱۵ (۲)

۱۴ (۱)



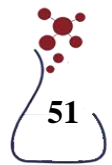
در کدام گزینه شمار پیوندها با بقیه متفاوت است؟

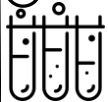
PO₄^{۳-} (۴)

NO₃⁻ (۳)

NO₂⁻ (۲)

SO₄^{۲-} (۱)





در کدام یک تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی مساوی است؟



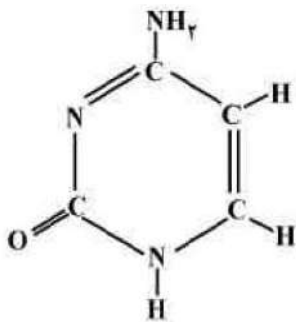
در مولکول $\text{Cl}-\ddot{X}=\ddot{O}$ اتم X به کدام گروه عناصر تعلق دارد؟

۱۶ (۴) ۱۵ (۳) ۱۴ (۲) ۱۲ (۱)



در ترکیب مقابل، چند جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؟

۷ (۴) ۶ (۳) ۵ (۲) ۴ (۱)



ساختار لوویس مولکول‌های زیر را رسم کنید: (در فصل ۲ این بحث تکمیل می‌شود).



F_2	N_2	H_2	H_2O	CH_4	NH_3
CHCl_3	CH_2F_2	O_2	CO_2	HCN	ONF
CS_2	CH_2O	OF_2			

تکنیک شبیه سازی فقط ساختارهای با رعایت قاعده هشتایی برای دانش آموزان نظام جدید مطرح می‌باشد



اعضای ده فرمان	گونه‌های دارای ساختار لوویس مشابه
BCl_3	$\text{BX}_3, \text{AlX}_3, \text{CH}_3^+$
CH_4	$\text{CX}_4, \text{SiX}_4, \text{GeX}_4, \text{SnX}_4, \text{BeX}_4^{2-}, \text{BX}_4^-, \text{AlX}_4^-, \text{NH}_4^+, \text{PX}_4^+$
NH_3	$\text{NX}_3, \text{PX}_3, \text{CH}_3^-, \text{H}_3\text{O}^+$
H_2O	$\text{H}_2\text{S}, \text{X}_2\text{O}, \text{X}_2\text{S}, \text{NH}_2^-$
CO_2	$\text{CS}_2, \text{NO}_2^+$
SO_2	$\text{NO}_2^-, \text{OO}_2(\text{O}_2)$
SO_3	$\text{NO}_3^-, \text{CO}_3^{2-}$
CO	$\text{CN}^-, \text{NO}^+, \text{N}_2$
SO_4^{2-}	$\text{PO}_4^{3-}, \text{ClO}_4^-, \text{SiO}_4^{4-}$
SO_3^{2-}	ClO_3^-



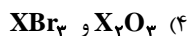
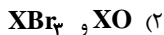
no: 12

Az...3

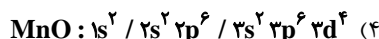
سوالات چهارگزینه ای مباحث تدریس شده



1 اگر فرمول شیمیایی فسفید فلزی به صورت X_3P_2 باشد، فرمول اکسید و برمید آن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



2 آرایش الکترونی کاتیون کدام ترکیب یونی زیر، نادرست نوشته شده است؟ (Ca ، Fe ، Cu ، Mn)



3 در کدام مولکول زیر، همه اتمها به آرایش هشت تایی رسیده اند و تعداد پیوندهای کووالانسی از بقیه بیش تر است؟



4 کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟ ($S = 32, Br = 80 : g.mol^{-1}$)

الف) بسیاری از ترکیبات مولکولی هستند و در ساختار خود یون ندارند.

ب) گازی که برای رنگ بری و گندزدایی استفاده می شود، همانند مولکول اکسیژن، از اشتراک دو الکترون میان دو اتم تشکیل شده است.

پ) اگر جرم مولی برمید یک کاتیون برابر $267 g.mol^{-1}$ باشد، جرم مولی سولفید آن می تواند برابر با $150 g.mol^{-1}$ باشد.

ت) در ترکیبات مولکولی، همه اتمها با تشکیل پیوند کووالانسی، هشت تایی و پایدار می شوند.

(1) «الف» (2) «الف»، «پ» (3) «ب»، «پ» و «ت» (4) «الف»، «پ» و «ت»



5 در کدام گزینه پاسخ صحیح پرسش «الف» و «پ» و پاسخ نادرست پرسش «ب» آمده است؟ (گزینه ها به ترتیب «الف»، «ب» و «پ» آمده اند.)

الف) نسبت شمار آنیون ها به شمار کاتیون ها در ترکیب یونی حاصل از اتمهای A و B کدام است؟

ب) تشکیل هر مول آلومینیم اکسید با جابه جایی چند مول الکترون همراه است؟

پ) در کدام یک از ترکیبات سدیم سولفید یا متان، همه اتمها به آرایش هشت تایی رسیده اند؟

(1) ۳ - ۶ سدیم سولفید

(2) ۲ - ۶ متان

(3) ۳ - ۱۲ - ۳ سدیم سولفید

(4) ۲ - ۱۲ - ۲ متان



6 چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) آرایش الکترون - نقطه ای عنصری که در گروه ۱۴ و دوره سوم جدول تناوبی قرار دارد، به صورت $(\overset{\cdot\cdot}{X})$ است.

ب) اگر آرایش الکترونی گونه ای به $3p^6$ ختم شود، این گونه می تواند یک کاتیون فلزی، یک آنیون نافلز و یا یک گاز نجیب باشد.

پ) تعداد جفت الکترون ها در آرایش الکترون - نقطه ای S از تعداد تک الکترون های منفرد در آرایش الکترون - نقطه ای Mg بیش تر است.

ت) آرایش الکترون - نقطه ای یون Br^- به صورت $:\ddot{Br}:$ است.

(1) ۱ (2) ۲ (3) ۳ (4) ۴

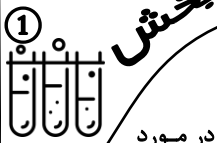
برای دریافت پاسخ تشریحی سوالات، به کانال تلگرامی زیر مراجعه کنید؛

@chemistry_edu

1 1 2 4 3 4 4 2 5 3 6 3



53



اگر آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر A به صورت $\cdot\ddot{A}\cdot$ و بزرگ‌ترین عدد کوانتومی اصلی آن ۳ باشد، چه تعداد از مطالب زیر در مورد آن درست است؟

- (الف) در شرایط مناسب تمایل دارد با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل شود.
 (ب) آرایش الکترونی آن به $3p^5$ ختم می‌شود.
 (پ) با Ca در دوره یکسانی از جدول دوره‌ای قرار دارند.
 (ت) در یون پایدار آن ۹ الکترون با $I=1$ وجود دارد.
 (ث) در ترکیب با K ۱۹ ترکیب یونی با فرمول شیمیایی K_3A تشکیل می‌دهد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



نام یا فرمول چند ترکیب نادرست نوشته شده است؟

- (الف) منیزیم (II) برمید: $MgBr_2$
 (ب) کربن دی سولفید: CS_2
 (پ) آهن (III) اکسید: Fe_2O_3
 (ت) مونو کربن تتراکلرید: CCl_4
 (ث) مس (I) سولفید: CuS
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



در کدام ردیف(های) جدول زیر، برای هر ترکیب نسبت تعداد آنیون به تعداد کاتیون درست آمده است ولی شمار الکترون‌های زیرلایه‌ها با $I=2$ کاتیون نادرست نوشته شده است؟

ردیف	ستون	ترکیب	شمار آنیون‌ها شمار کاتیون‌ها	الکترون‌های زیرلایه $I=2$ کاتیون
۱		کروم (II) اکسید	۱	۴
۲		آهن (III) اکسید	$\frac{2}{3}$	۴
۳		مس (II) کلرید	۲	۸

- ۱ فقط (۱) ۲ و ۱ (۲) ۳ فقط (۳) ۴ فقط (۴)



ذرات A^+ ، B^{2+} ، C^{2-} ، D^- و G همگی به آرایش الکترونی $3p^6$ ختم می‌شوند. چند مورد از عبارات‌های زیر نادرست هستند؟

(الف) B و D ترکیبی یونی به فرمول BD_2 می‌سازند که در آن هر دو ذره به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود رسیده‌اند.
 (ب) تعداد الکترون مبادله شده حین تشکیل هر مول AD و BC با یکدیگر برابر است.
 (پ) تعداد الکترون با $I=1$ در اتم A با همین مقدار در یون C^{2-} برابر است.
 (ت) از میان حالت خنثی عناصر داده شده، تنها یک ذره وجود دارد که تمام لایه‌های اشغال شده آن پر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



اتم M یک فلز و اتم N یک نافلز است که در یک دوره جدول تناوبی قرار دارند. کدام گزینه در ارتباط با این دو اتم نادرست است؟

(۱) اتم N تمایل دارد به آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره خود و اتم M تمایل دارد به آرایش گاز نجیب دوره قبل از خود در جدول دوره‌ای برسد.

(۲) اگر ظرفیت اتم M یک باشد و با N ترکیبی با فرمول M_2N تشکیل دهد، آرایش الکترون نقطه‌ای مولکول N به صورت $\cdot\ddot{N}\cdot$ است.

(۳) در هنگام تشکیل ترکیب یونی M_2N ، می‌توان گفت اندازه ذرات N و M به ترتیب کوچک و بزرگ می‌شود.

(۴) با توجه به فرمول M_2N ، اگر آرایش الکترونی M به صورت $[Ar]4s^1$ باشد، آرایش الکترونی N به صورت $[Ar]3d^1 4s^2 4p^4$ است.



با توجه به این که فرمول شیمیایی اکسید عنصر A از دوره چهارم جدول تناوبی به صورت AO است. کدام گزینه در ارتباط با اتم A

درست نیست؟

(۱) قطعاً اتم عنصر A دارای دو الکترون ظرفیت است.

(۲) اتم عنصر A می‌تواند ۱۳ الکترون در لایه سوم خود داشته باشد.

(۳) قطعاً دارای دو زیرلایه اشغال شده توسط الکترون با $n+1$ برابر ۴ است.

(۴) اتم عنصر A می‌تواند تنها یک زیرلایه نیمه پر داشته باشد.





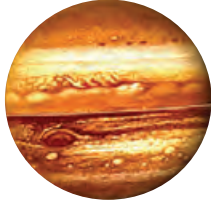
no:28

متداول این فصل...

آشتباهات

۱- پاسخ پرسش «هستی چگونه پدید آمده است؟» برخلاف پرسش «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» در قالب علم تجربی نمی‌گنجد (نه اینکه بتوان با علم تجربی به آن پاسخ داد).

۲ دو فضاپیمای وویجر ۱ و ۲ مأموریت داشتند با گذر از کنار (نه فرود روی آنها) سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آنها را تهیه کنند.



۳- در هر دو سیاره مشتری و زمین علاوه بر هشت عنصر فراوان نام برده شده عناصر دیگری نیز وجود دارند اما مقدار آنها کمتر از این هشت عنصر می‌باشند (نه اینکه

این سیارات فقط از این عناصر تشکیل شده باشند).

۴- سیاره مشتری بیشتر (نه کاملاً) از جنس گاز است و در آن عناصر غیر گازی مثل کربن و گوگرد هم مشاهده می‌شود.

۵- در واکنش‌های هسته‌ای انجام شده درون ستاره‌ها از عناصر سبک‌تر، عناصر سنگین‌تر پدید می‌آید. (نه برعکس)

۶- رابطه اینشتین یکای جرم بر حسب کیلوگرم (نه گرم)، یکای سرعت بر حسب متر بر ثانیه و یکای انرژی بر حسب ژول می‌باشد.

۷ ایزوتوپ‌ها خواص شیمیایی (نه فیزیکی) یکسانی دارند ولی خواص فیزیکی وابسته به جرم آنها با هم تفاوت دارند.

۸- در میان ایزوتوپ‌های ساختگی عنصر هیدروژن، ایزوتوپ 3_1H پایدارترین ایزوتوپ می‌باشد (نه ایزوتوپ 4_1H)

۹ اغلب (نه همه) هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آنها برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند.

۱۰- در میان ایزوتوپ‌های هیدروژن، ۵ رادیوایزوتوپ وجود دارد. (نه ۴ تا)

۱۱ یون یدید با یونی که حاوی ${}^{131}_{53}I$ است (نه فود اتم تکنسیم)، اندازه مشابهی دارد.

۱۲- پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد (نه اینکه پرتوزا نباشند) و خطرناک است؛ از این رو دفع آنها از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به شمار می‌آید.

۱۳- گلوکزهای پرتوزا هم جذب توده سرطانی و هم جذب سلول‌های عادی بدن می‌شوند (نه اینکه فقط جذب توده سرطانی بشوند) اما به دلیل نیاز بیشتر توده سرطانی، جذب گلوکز پرتوزا توسط آن بیشتر می‌باشد.

۱۴- در جدول دوره‌ای امروزی، عنصرها بر اساس افزایش عدد اتمی (نه جرم اتمی) سازماندهی شده‌اند.

۱۵ با پیمایش هر دوره از چپ به راست (نه در هر گروه از بالا به پایین)، خواص عنصرها به طور مشابه تکرار می‌شوند؛ از این رو چنین جدولی را جدول دوره‌ای عنصرها نامیده‌اند.

۱۶- دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام طیف‌سنج جرمی (نه طیف‌سنج)، جرم اتم‌ها را با دقت زیاد اندازه‌گیری می‌کنند و با دستگاه طیف‌سنج می‌توانند از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون، اطلاعات ارزشمندی درباره آنها به دست آورند.

۱۷- نور سفید خورشید پس از تجزیه شدن، گستره پیوسته‌ای از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند که این گستره رنگی، شامل بی‌نهایت (نه ۷) طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

۱۸- هرچه طول موج پرتو الکترومغناطیس بیشتر باشد، انرژی آن کمتر و میزان شکست آن در اثر عبور از منشور کمتر (نه بیشتر) خواهد بود.

۱۹- رنگ شعله عناصر سدیم، مس و لیتیم در تمامی ترکیب‌های گوناگون خود ثابت (نه اینکه متغیر باشد) و به ترتیب به رنگ‌های زرد، سبز و قرمز می‌باشند.

۲۰- تعداد خطوط مرئی طیف نشری خطی عنصر لیتیم برابر با هیدروژن و کمتر (نه بیشتر) از عنصر هلیم می‌باشد.

۲۱ مدل بور تنها توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت (نه

اینکه طیف نشری خطی همه عناصر را توجیه کرده باشد).

۲۲ در ساختار اتم در هر لایه، بخشی وجود دارد که الکترون بیشتر وقت (نه همه وقت) خود را در آنجا می‌گذراند؛ به این معنا

که الکترون در همه نقاط (نه فقط آن بخش) پیرامون هسته حضور می‌یابد.

۲۳ انرژی نیز همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی گسسته یا کوانتومی (نه پیوسته) است.

۲۴- با افزایش شماره لایه‌های الکترونی، اختلاف انرژی میان دو لایه متوالی کاهش (نه افزایش) می‌یابد.

۲۵ لایه ظرفیت گازهای نجیب هشت‌تایی می‌باشد به جز گاز هلیم که دو تایی می‌باشد. (نه اینکه همه گازهای نجیب هشت‌تایی باشند)

۲۶- هر دو عنصری که تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت آنها با یکدیگر برابر باشد الزاماً در یک گروه قرار نمی‌گیرند (نه اینکه متما

متعلق به یک گروه باشند).

۲۷- ترکیب‌های یونی که تنها از دو عنصر (نه دو نوع یون) ساخته شده‌اند، ترکیب یونی دو تایی نامیده می‌شود.

۲۸- اتم‌های هیدروژن و لیتیم در ترکیبات خود به آرایش دو تایی (نه هشت‌تایی) پایدار گاز نجیب هلیم می‌رسند.





no:147

مبارت درست یا غلط

- ۱- پاسخ به این پرسش که جهان کنونی چگونه پدید آمده است در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.
- ۲- وویجرهای ۱ و ۲ مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، مریخ، اورانوس و نپتون، شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه نموده و بفرستند.
- ۳- آخرین تصویری که وویجر ۲ پیش از خروج از سامانه خورشیدی گرفت، از فاصله‌ی ۷ میلیون کیلومتری زمین بود.
- ۴- مطالعه‌ی سامانه‌ی خورشیدی و یا به طور کلی کیهان، کمک چندانی به کشف چگونگی پیدایش عناصرها نمی‌کند.
- ۵- با بررسی نوع و مقدار مولکول‌های سازنده‌ی برخی سیاره‌های سامانه خورشیدی و مقایسه‌ی آن‌ها با مولکول‌های سازنده‌ی خورشید می‌توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عناصرها دست یافت.
- ۶- فراوان‌ترین عنصر در سیاره‌های زمین و مشتری به ترتیب اکسیژن و هیدروژن هستند.
- ۷- در میان ۸ عنصر فراوان در دو سیاره‌ی زمین و مشتری، دو عنصر اکسیژن و هیدروژن مشترک هستند.
- ۸- سیاره‌ی مشتری کاملاً از جنس گاز است.
- ۹- عناصرها به صورت همگون در جهان هستی توزیع شده
- ۱۰- امروزه همه‌ی دانشمندان بر این باورند که سر آغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بوده است.
- ۱۱- ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون مدتی پس از عناصرهای سبک هیدروژن و هلیوم و بر اثر تجزیه‌ی اتم این عناصرها پا به عرصه‌ی جهان گذاشتند.
- ۱۲- مدتی پس از مهبانگ، با گذشت زمان و افزایش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم متراکم شده و ستاره‌ها را ایجاد کردند که بعدها ستاره‌ها نیز سحابی‌ها را پدید آورند.
- ۱۳- تولید ستاره با یک انفجار بزرگ همراه است.
- ۱۴- ستاره‌ها متولد می‌شوند، رشد می‌کنند و زمانی می‌میرند.
- ۱۵- درون ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا، واکنش‌های شیمیایی رخ می‌دهد که طی آن‌ها از عناصرهای سنگین‌تر، عناصرهای سبک‌تر پدید می‌آید.
- ۱۶- دما و اندازه‌ی هر سیاره تعیین می‌کند که چه عناصرهایی باید در آن ساخته شوند.
- ۱۷- هرچه دمای ستاره بیش‌تر باشد، شرایط تشکیل عناصرهای سبک‌تر فراهم می‌شود.
- ۱۸- ستاره‌ها و نیز سیاره‌های سامانه‌ی خورشیدی را کارخانه‌ی تولید عناصرها می‌دانند.
- ۱۹- عناصرهای لیتیم و کربن قبل از عناصرهای آهن و طلا در جهان هستی پدید آمده‌اند.
- ۲۰- درون ستاره‌ها به دلیل انجام واکنش‌های شیمیایی، انرژی بسیار زیادی آزاد می‌شود.
- ۲۱- تصویر سحابی عقرب که یکی از مکان‌های مرگ ستاره‌هاست توسط وویجر ۱ ارسال شده است.
- ۲۲- در تبدیل هلیوم به هیدروژن مقدار زیادی انرژی تولید می‌شود.
- بررسی‌ها نشان می‌دهد که اغلب در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده، جرم یکسانی دارند.
- ۲۴- یک نمونه طبیعی منیزیم شامل مخلوطی از دو هم مکان (ایزوتوپ) است.
- ۲۵- همگانی اتم‌ها به صورت ${}^Z_A E$ است.

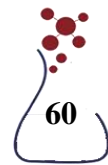


- ۲۶- ایزوتوپها در کلیه خواص فیزیکی با یکدیگر تفاوت دارند.
- ۲۷- یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن، مخلوطی از ۷ ایزوتوپ است.
- ۲۸- هسته ایزوتوپهای ناپایدار، ماندگار نیست و با گذشت زمان متلاشی می‌شود.
- ۲۹- ایزوتوپهای پرتوزا اغلب بر اثر تلاشی مقدار زیادی انرژی آزاد می‌کنند اما ذره جدیدی تولید نمی‌کنند.
- ۳۰- کلیه هسته‌هایی که نسبت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آنها برابر یا بیش‌تر از ۱/۵ باشد، ناپایدارترند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.
- ۳۱- لیتیم در طبیعت دارای دو ایزوتوپ است که درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر بیش‌تر است.
- ۳۲- از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، تنها ۹۲ عنصر نخست در طبیعت یافت می‌شوند.
- ۳۳- شیمی‌دان‌ها همواره با یافتن کاربردهای منحصر به فرد هر عنصر، انگیزه‌ی کافی برای ساختن عنصرهای جدید داشته‌اند.
- ۳۴- تکنسیم (${}_{41}^{99}\text{Tc}$) نخستین عنصری بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد.
- ۳۵- تصویر روبه‌رو نمونه‌ای از یک مولد رادیوایزوتوپ تکنسیم است.
- ۳۶- از تکنسیم (${}_{41}^{99}\text{Tc}$) برای تصویربرداری غده‌ی تیروئید استفاده می‌شود.
- ۳۷- با افزایش مقدار یون یدید در غده‌ی تیروئید، امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.
- ۳۸- همه‌ی ${}^{99}\text{Tc}$ موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.
- ۳۹- رادیو ایزوتوپها بسیار خطرناک هستند و علی‌رغم پیشرفت دانش و فناوری، بشر هنوز قادر به مهار آنها نشده است.
- ۴۰- تکنسیم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا است.
- ۴۱- اغلب ایزوتوپهای اورانیم به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.
- ۴۲- فراوانی ایزوتوپ ${}^{238}\text{U}$ در مخلوط طبیعی حدود ۷ درصد است.
- ۴۳- منظور از غنی‌سازی ایزوتوپی، افزایش مقدار ایزوتوپ ${}^{235}\text{U}$ در مخلوط طبیعی از طریق ساخت آن در مولدهای پیشرفته است.
- ۴۴- رادیو ایزوتوپهای فسفر و تکنسیم از جمله رادیو ایزوتوپهای تولید شده در ایران هستند.
- ۴۵- پسماند راکتورهای هسته‌ای برخلاف رادیو ایزوتوپها، خاصیت پرتوزایی نداشته و خطرناک نیست.
- ۴۶- علی‌رغم پیشرفت علم و دانش، کیمیاگری (تبدیل عنصرهای دیگر به طلا) امکان‌پذیر نیست.
- ۴۷- با پیشرفت علم شیمی و فیزیک، انسان می‌تواند طلا تولید کند.
- ۴۸- به گلوکز حاوی یون پرتوزا، گلوکز نشان دار می‌گویند.
- ۴۹- توده‌های سرطانی، یاخته‌هایی هستند که اتم پرتوزا دارند.
- ۵۰- با تزریق گلوکز حاوی اتم پرتوزا، توده سرطانی، گلوکز معمولی را جذب نکرده و گلوکز حاوی اتم پرتوزا در توده‌ی سرطانی تجمع می‌یابد.
- ۵۱- دود سیگار و قلیان، مقدار قابل توجهی مواد پرتوزا دارد.
- ۵۲- در جدول دوره‌ای عنصرها هر عنصر با نماد یک، دو و یا حداکثر سه حرفی نشان داده می‌شود.



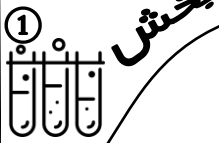


- ۵۳- در جدول دوره‌ای (تناوبی) امروزی، عنصرها بر اساس افزایش جرم اتمی سازماندهی شده‌اند.
- ۵۴- جدول دوره‌ای عنصرها دارای ۱۸ گروه و ۸ دوره است.
- ۵۵- هر خانه از جدول دوره‌ای عنصرها به ایزوتوپ معینی از یک عنصر تعلق دارد.
- ۵۶- دقت باسکول‌های تنی تا یک دهم و دقت ترازوی زرگری تا یک دهم گرم است.
- ۵۷- جرم یک دانه برنج را می‌توان با ترازوی معمولی اندازه‌گیری کرد.
- ۵۸- اتم‌ها بسیار ریزند و نمی‌توان آن‌ها را به طور مستقیم مشاهده کرد اما می‌توان جرم آن‌ها را به طور مستقیم اندازه گرفت.
- ۵۹- یکای جرم مولی را با u نیز نشان می‌دهد.
- ۶۰- به کمک مقیاس amu می‌توان جرم همه‌ی اتم‌ها را اندازه‌گیری کرد.
- ۶۱- با تعریف amu ، شیمی‌دان‌ها موفق شدند جرم ذره‌های زیراتمی را اندازه‌گیری کنند.
- ۶۲- در نماد ذره‌ای زیراتمی، عددهای سمت چپ از بالا به پایین به ترتیب بار نسبی و جرم نسبی ذره را مشخص می‌کنند.
- ۶۳- عدد جرمی هر عنصر همان جرم نشان داده شده در جدول دوره‌ای عنصرها است.
- ۶۴- با شمارش تک تک اتم‌ها و یا به کمک هیچ دستگاهی نمی‌توان شمار اتم‌ها را در یک نمونه ماده به دست آورد.
- ۶۵- از روی جرم مواد نمی‌توان شمار ذره‌های سازنده را شمارش کرد.
- ۶۶- دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام طیف سنج نوری، جرم اتم‌ها را با دقت زیاد اندازه‌گیری می‌کنند.
- ۶۷- عدد آووگادرو را با نماد A_N نمایش می‌دهند.
- ۶۸- کار کردن با یکای جرم اتمی در آزمایشگاه در عمل ناممکن است.
- ۶۹- مول، رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه شناخته می‌شود.
- ۷۰- برای هر هم ارزی تنها یک عامل (کسر) تبدیل می‌توان نوشت.
- ۷۱- نور، کلید قفل صندوقچه رازهای جهان است.
- ۷۲- ویژگی‌های خورشید و دیگر اجرام آسمانی را می‌توان به طور مستقیم اندازه‌گیری کرد.
- ۷۳- نوری که از ستاره یا سیاره‌ای به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.
- ۷۴- دانشمندان با دستگاهی به نام طیف‌سنج جرمی می‌توانند از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون، اطلاعات ارزشمندی درباره‌ی آن‌ها به دست آورند.
- ۷۵- نور خورشید با عبور از قطره‌های آب موجود در هوا، تجزیه شده و گستره‌ای ناپیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند.
- ۷۶- رنگین کمان گستره‌ای از ۷ طول موج از رنگ‌های گوناگون است.
- ۷۷- چشم ما می‌تواند گستره‌ی نور را به طور کامل ببیند.
- ۷۸- گستره‌ی مرئی نور شامل ۷ رنگ است.
- ۷۹- ترتیب انحراف نورهای مرئی به هنگام عبور از منشور به صورت:
بنفش < آبی < نیلی < زرد < سبز < نارنجی < سرخ است.
- ۸۰- نور خورشید شامل پرتوهایی از نوع پرتوهای الکترومغناطیسی است و با خود انرژی حمل می‌کند.

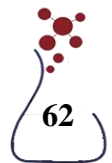




- ۸۱- پرتوهای الکترومغناطیسی تنها بخش کوچکی از گستره‌ی نور هستند.
- ۸۲- دمای سشوار داغ از شعله‌ی گاز کم‌تر اما از شعله‌ی شمع بیش‌تر است.
- ۸۳- با استفاده از دوربین‌های حساس به پرتوهای فروسرخ می‌توان تصویر خورشید را گرفت.
- ۸۴- دوربین موبایل طول موج نور ناشی از چشمی کنترل را بلند نموده و آن را قابل رؤیت می‌کند.
- ۸۵- نور زرد لامپ‌ها در بزرگراه‌ها و خیابان‌ها، به دلیل وجود بخار جیوه در آن‌هاست.
- ۸۶- از لامپ آرگون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ فام استفاده می‌شود.
- ۸۷- همه‌ی نمک‌ها شعله‌ی رنگی دارند.
- ۸۸- نور نشر شده توسط شعله‌ی هر نمک، گستره‌ی وسیعی از طیف مرئی را در برمی‌گیرد.
- ۸۹- رنگ شعله‌ی همه‌ی ترکیب‌های لیتیم به رنگ سرخ است.
- ۹۰- رنگ سرخ ایجاد شده در یک شعله، می‌تواند نشان دهنده‌ی وجود عنصر لیتیم در آن باشد.
- ۹۱- شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده‌ی شیمیایی با جذب پرتوهای الکترومغناطیسی، انرژی گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.
- ۹۲- کاربرد طیف نشری خطی از برخی جنبه‌ها مانند کاربرد خط نماد (بارکد) روی جعبه یا بسته‌ی مواد غذایی است.
- ۹۳- اگر نور نشر شده از یک ترکیب لیتیم‌دار در شعله را از یک منشور عبور دهیم فقط خط سرخ به دست می‌آید.
- ۹۴- از آنجا که طیف نشری خطی لیتیم در گستره‌ی مرئی، تنها شامل چهار خط با طول موج سرخ است به آن طیف خطی می‌گویند.
- ۹۵- بررسی‌ها نشان می‌دهد که هر یک از ایزوتوپ‌های یک عنصر، طیف نشری خطی ویژه‌ی خود را دارد و مانند اثر انگشت ما، می‌توان از آن طیف برای شناسایی ایزوتوپ عنصرها استفاده کرد.
- ۹۶- نخسین مدل اتمی برای اتم هیدروژن توسط نیلز بور پیشنهاد شد.
- ۹۷- اگر چه مدل اتمی بور یا همان مدل لایه‌ای با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت.
- ۹۸- دانشمندان جهت توجیه طیف نشری خطی هیدروژن و نیز چگونگی نشر نور از اتم‌ها، ساختاری لایه‌ای برای اتم ارائه کردند.
- ۹۹- در مدل اتمی بور، الکترون‌ها در لایه‌هایی پیرامون هسته توزیع می‌شوند.
- ۱۰۰- در ساختار لایه‌ای اتم، هر بخش پر رنگ، مهم‌ترین بخش از یک لایه الکترونی را نشان می‌دهد. بخشی که الکترون‌های آن لایه فقط در آن منطقه احتمال حضور دارند.
- ۱۰۱- الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد.
- ۱۰۲- الکترون‌ها میان دو لایه، انرژی معین و تعریف شده‌ای ندارند.
- ۱۰۳- رد شیوه‌ی کوانتومی به همان شیوه‌ی نردبانی دریافت یا از دست دادن انرژی رخ می‌دهد.
- ۱۰۴- براساس مدل کوانتومی اتم، الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی نداشته و فقط در مورد احتمال حضور الکترون‌ها می‌توان اظهار نظر نمود.
- ۱۰۵- برای الکترون، نشر نور مهم‌ترین شیوه برای جذب انرژی است.

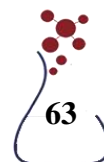


- ۱۰۶- انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته‌ی هر اتم مستقل از عدد اتمی آن است.
- ۱۰۷- انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای گوناگون، یکسان است.
- ۱۰۸- با تعیین دقیق طول موج نوارها در طیف نشری خطی می‌توان به تصویر دقیقی از موقعیت لایه‌های الکترونی و در واقع آرایش الکترونی اتم دست یافت.
- ۱۰۹- عنصرها در جدول دوره‌ای بر مبنای تعداد الکترون‌های اتم خود چیده شده‌اند.
- ۱۱۰- اتم ساختار لایه‌ای دارد و الکترون‌ها در لایه‌های پیرامون هسته بدون نظم ویژه‌ای حضور دارند.
- ۱۱۱- لایه‌ی الکترونی دوم برخلاف لایه‌ی الکترونی نخست، لایه‌ای یکپارچه نیست.
- ۱۱۲- لایه‌ی الکترونی دوم از دو بخش تشکیل شده است که گنجایش هر یک از این بخش‌ها ۲ و ۱۰ الکترون است.
- ۱۱۳- جمله‌ی عمومی دنباله‌ای که گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها را نشان می‌دهد به صورت $2l+1$ است.
- ۱۱۴- از روی روابط و فرمول‌های ریاضی نمی‌توان مفاهیم جدیدی را در علوم تجربی پیش‌بینی کرد.
- ۱۱۵- نماد هر زیرلایه‌ی معین با یک عدد کوانتومی مشخص می‌شود که نماد آن l است.
- ۱۱۶- مقادیر معین و مجاز برای عدد کوانتومی فرعی (l) به صورت: $l = 0, 1, 2, \dots, n-1$ است.
- ۱۱۷- پنجمین زیرلایه‌ی یک اتم، ظرفیت پذیرش حداکثر ۲۲ الکترون را دارد.
- ۱۱۸- رفتار و ویژگی‌های هر اتم را می‌توان از روی آرایش الکترونی آن توضیح داد.
- ۱۱۹- در اتم عنصرهای دوره‌ی سوم تنها دو زیرلایه‌ی $3s$ و $3p$ در حال پر شدن هستند.
- ۱۲۰- پر شدن زیرلایه‌ها تنها به عدد کوانتومی اصلی (n) وابسته نیست بلکه از یک قاعده‌ی کلی به نام قاعده‌ی آفبا به معنی کوانتیده بودن پیروی می‌کند.
- ۱۲۱- انرژی زیرلایه‌ها به n و $n+1$ وابسته است.
- ۱۲۲- در ساختار هر اتم، حداکثر هفت لایه‌ی الکترونی وجود دارد.
- ۱۲۳- قاعده‌ی آفبا آرایش الکترونی اتم همه‌ی عنصرها را پیش‌بینی می‌کند.
- ۱۲۴- روش‌های طیف سنجی برای اتم برخی عنصرهای جدول نارسایی دارد.
- ۱۲۵- امروزه به کمک قاعده‌ی آفبا می‌توان آرایش الکترونی اتم‌هایی که روش‌های طیف سنجی برای آن‌ها نارسایی دارد را با دقت تعیین نمود.
- ۱۲۶- قاعده‌ی آفبا نشان می‌دهد که آرایش الکترونی برخی اتم‌ها با داده‌های طیف سنجی مطابقت ندارد.
- ۱۲۷- آرایش الکترونی فشرده برای اتم سدیم به صورت: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ است.
- ۱۲۸- اهمیت آرایش الکترونی فشرده به دلیل نمایش آرایش الکترون‌ها در بیرون‌ترین لایه به نام لایه‌ی ظرفیت است.
- ۱۲۹- لایه‌ی ظرفیت یک اتم، لایه‌ای است که الکترون‌های آن، رفتار شیمیایی و فیزیکی اتم را تعیین می‌کند.
- ۱۳۰- در عنصرهای دسته‌ی d از دوره‌ی چهارم الکترون‌های ظرفیت شامل الکترون‌ها در زیرلایه‌های s و d است.





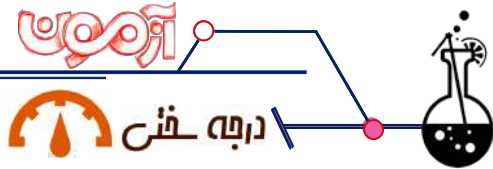
- ۱۳۱- در جدول دوره‌ای عنصرها، تنها در مورد ۱۰ گروه، شماره گروه با تعداد الکترون‌های ظرفیت برابر است.
- ۱۳۲- در عنصرهای دسته‌ی p، تعداد الکترون‌های ظرفیت با شماره گروه عنصر برابر نیست.
- ۱۳۳- در جدول دوره‌ای عنصرها، عنصرهای دسته‌ی d بین عنصرهای دسته‌ی p و عنصرهای دسته‌ی f قرار دارند.
- ۱۳۴- از مدت‌ها پیش شیمی‌دان‌ها پی بردند که گازهای نجیب در طبیعت به شکل تک اتمی یافت می‌شوند.
- ۱۳۵- در لایه‌ی ظرفیت اتم کلیه‌ی گازهای نجیب هشت الکترون وجود دارد.
- ۱۳۶- از دست دادن، گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون نشانه‌ای از رفتار شیمیایی اتم است.
- ۱۳۷- اغلب عنصرهای دوره‌های اول، دوم و سوم جدول دوره‌ای در طبیعت به صورت یون در ترکیب‌های گوناگون یافت می‌شوند.
- ۱۳۸- اگر تعداد الکترون‌های ظرفیت اتمی کم‌تر یا برابر با چهار باشد، آن اتم در شرایط مناسب تمایل دارد که تعدادی از الکترون‌های ظرفیت خود را از دست بدهد و به کاتیون تبدیل شود.
- ۱۳۹- اتم عنصرهای گروه ۱ و ۲ در شرایط مناسب با از دست دادن الکترون به گاز نجیب پیش از خود تبدیل می‌شوند.
- ۱۴۰- یون تک اتمی، کاتیون یا آنیونی است که تنها از یک عنصر تشکیل شده است.
- ۱۴۱- ترکیب‌های یونی که تنها از دو اتم ساخته شده‌اند، ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شوند.
- ۱۴۲- همه‌ی اتم‌ها هنگام ترکیب با یکدیگر، الکترون داد و ستد می‌کنند.
- ۱۴۳- گاز کلر خاصیت رنگ بری و گندزدایی دارد.
- ۱۴۴- به فرمول مولکولی که افزون بر نوع عنصرهای سازنده شمار اتم‌های هر عنصر را نشان می‌دهد، فرمول شیمیایی می‌گویند.
- ۱۴۵- آرایش الکترونی ایزوتوپ‌های آهن یکسان است.
- ۱۴۶- هرگاه یک جریان متناوب و ۱۱۰ ولتی به یک خیارشور اعمال شود، خیارشور با رنگی که مشابه رنگ شعله‌ی سدیم است، شروع به درخشیدن می‌کند.
- ۱۴۷- به دلیل شکل ظاهری گرافیت، در گذشته مردم می‌پنداشتند که گرافیت از سرب تشکیل شده است.





جمع‌بندی فصل

no:40



1- همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز

- (1) با انجام واکنش‌های هسته‌ای درون ستاره‌ها، انرژی بسیار زیادی آزاد می‌شود.
 - (2) با انجام واکنش‌های هسته‌ای درون ستاره‌ها، عنصرهای سبک‌تر به عنصرهای سنگین‌تر تبدیل می‌شوند.
 - (3) اولین عنصر به وجود آمده در هستی، درصد فراوانی کمی در سیاره مشتری دارد.
 - (4) در اثر متلاشی شدن و انفجار یک ستاره، عنصرهای تشکیل شده در آن در فضا پراکنده می‌شوند.
- 2- یون X^{2+} ، دارای m الکترون و $m+2$ نوترون است. کدام گزینه شامل ایزوتوپ‌هایی از این عنصر است؟

(1) ${}^{2m+1}_m X$ و ${}^{2m}_m X$ (2) ${}^{m+2}_m X$ و ${}^{2m+2}_m X$ (3) ${}^{2m+5}_{m+2} X$ و ${}^{2m+6}_{m+2} X$ (4) ${}^{2m+4}_{m+2} X$ و ${}^{2m+4}_{m+2} X$

3- کدام گزینه درست است؟

- (1) ایزوتوپ‌های یک عنصر، در چگالی و نقطه ذوب با هم تفاوت دارند.
 - (2) در میان عنصرهای شناخته شده، تنها ۹۰ عنصر در طبیعت یافت می‌شود.
 - (3) با افزایش تعداد نوترون‌ها در ایزوتوپ‌های یک عنصر، درصد فراوانی آن پیوسته کاهش می‌یابد.
 - (4) به ایزوتوپ‌های پرتوزا و پایدار یک عنصر، رادیوایزوتوپ می‌گوییم.
- 4- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ (${}_{2}He$ ، ${}_{10}Ne$ ، ${}_{18}Ar$ ، ${}_{54}Xe$ ، ${}_{86}Rn$) (گازهای نجیب)
- (الف) تمام عنصرهای گروه‌های ۳ تا ۱۲ جدول دوره‌ای، در دوره‌های ۳ تا ۷ این جدول جای دارند.
- (ب) تعداد عنصرهای گروه ۲ و ۱۷ جدول دوره‌ای با هم برابر است.
- (پ) هر خانه از جدول دوره‌ای، به یک عنصر معین تعلق دارد و دارای همه اطلاعات شیمیایی آن عنصر است.
- (ت) جدول دوره‌ای عنصرها، از هیدروژن شروع و به عنصر شماره ۱۰۸ ختم می‌شود.
- (1) صفر (2) ۱ (3) ۲ (4) ۳

5- اگر اختلاف تعداد الکترون‌های یون X^{-} با تعداد نوترون‌های ${}^{39}K^{+}$ برابر ۲ باشد، کدام گزینه درست است؟

(گازهای نجیب) (${}_{2}He$ ، ${}_{10}Ne$ ، ${}_{18}Ar$ ، ${}_{54}Xe$ ، ${}_{86}Rn$)

(1) X ، خواص شیمیایی مشابهی با ${}_{12}Mg$ دارد.

(2) X و K در یک دوره از جدول دوره‌ای قرار دارند.

(3) عنصر X در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای قرار دارد.

(4) عنصری هم‌گروه با ${}_{34}Se$ و هم‌دوره با ${}_{15}P$ است. اختلاف عدد اتمی این عنصر با گاز نجیب دوره ششم کدام است؟

(گازهای نجیب) (${}_{2}He$ ، ${}_{10}Ne$ ، ${}_{18}Ar$ ، ${}_{54}Xe$ ، ${}_{86}Rn$)

(1) ۳۸ (2) ۴۶ (3) ۷۰ (4) ۷۸

7- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) یکای جرم اتمی، بر اساس فراوان‌ترین ایزوتوپ کربن تعریف شده است.

(ب) یک amu معادل $\frac{1}{12}$ جرم مولی اتم کربن-۱۲ است.

(پ) عدد جرمی کربن-۱۲، $12 amu$ است.

(ت) جرم اتمی کربن-۱۲، ۱۲ گرم است.

(1) ۱ (2) ۲ (3) ۳ (4) ۴

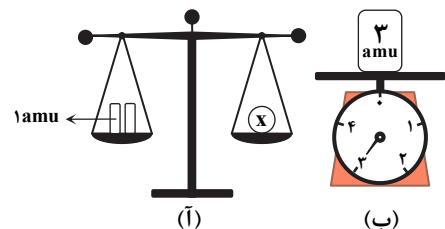
8- با توجه به شکل‌های داده شده، کدام گزینه درست است؟

(1) X می‌تواند اتم هیدروژن، با ۲ نوترون باشد.

(2) اگر با استفاده از ترازوی «ب» یک اتم 1H را وزن کنیم، عقربه ترازو دقیقاً عدد یک را نشان می‌دهد.

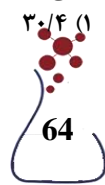
(3) اگر به جای X یک اتم 3Li قرار دهیم، باید به کفه دیگر ترازو $1 amu$ اضافه کنیم تا ترازو برقرار شود.

(4) جرم وزنه قرار گرفته بر روی ترازوی «ب»، تقریباً با جرم ۳ اتم 1H برابر است.



9- عنصری دارای ۲ ایزوتوپ طبیعی ${}^{30}X$ و ${}^{32}X$ می‌باشد. اگر در طبیعت به‌ازای هر اتم سنگین‌تر این عنصر، ۴ اتم سبک‌تر یافت شود، جرم اتمی میانگین آن کدام است؟

(1) $30/4$ (2) $30/8$ (3) $31/2$ (4) $31/6$





10- $127/5$ گرم گاز H_2S ، چند مول است؟ ($H_2S = 34 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $3/25$ (۲) $3/75$ (۳) $3/85$ (۴) $3/863$

11- عنصر فرار گرفته در کدام ظرف، تعداد اتم‌های بیشتری دارد؟ ($C = 12, Al = 27, S = 32, Cu = 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $2m$ گرم Cu (۲) m گرم Al (۳) m گرم S (۴) $\frac{1}{3}m$ گرم C

12- در ناحیه مرئی، انرژی نور از بیشتر است.

- (۱) سبز-زرد (۲) سبز-آبی (۳) سرخ-زرد (۴) نیلی-بنفش

13- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) هر چه طول موج یک پرتوی الکترومغناطیسی کوتاه‌تر باشد، انرژی بیشتری با خود حمل می‌کند.

(ب) نور خورشید هنگام عبور از منشور تجزیه می‌شود. در این تجزیه، انحراف نور آبی بیشتر از زرد است.

(پ) نور خورشید سفید است و در اثر عبور از منشور، تنها به هفت طول موج متفاوت تجزیه می‌شود.

(ت) با استفاده از دوربین‌های حساس به پرتوهای فرابنفش، می‌توان از خورشید تصویربرداری کرد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

14- در میان پرتوهای الکترومغناطیسی، کدام یک دارای کمترین طول موج و کدام یک دارای کمترین انرژی است؟

- (۱) پرتوهای گاما-موج‌های رادیویی (۲) ریزموج‌ها- نور مرئی (۳) پرتوهای فرابنفش- ریزموج‌ها (۴) پرتوهای ایکس- پرتوهای فروسرخ

15- کدام گزینه درست است؟

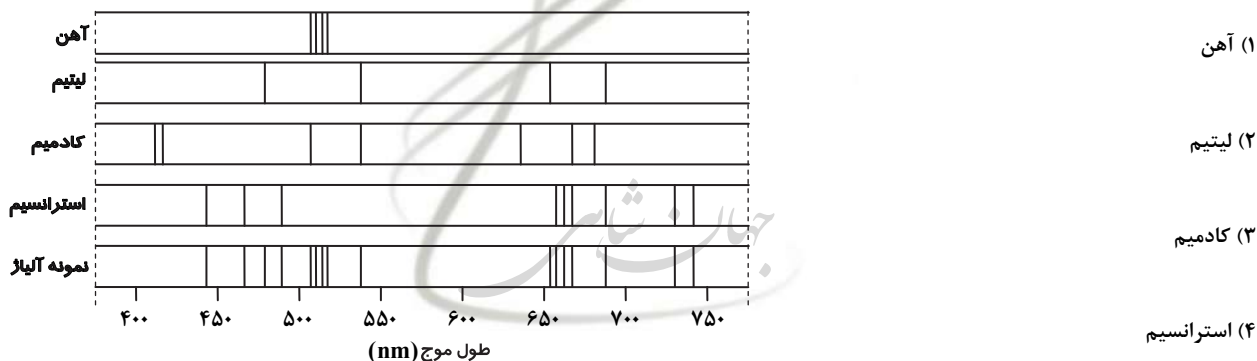
(۱) نوری که از قرار دادن فلزهای گوناگون بر روی شعله حاصل می‌شود، از پرتوهای تشکیل شده که همگی یک طول موج دارند.

(۲) با قرار دادن نمک فلزهای گوناگون بر روی شعله، می‌توان به فرمول شیمیایی آن نمک‌ها پی برد.

(۳) طیف نشری خطی، شامل چند خط جدا از هم است که هنگام قرار دادن فلزها و نمک‌های آن‌ها روی شعله ایجاد می‌شود.

(۴) طیف نشری خطی عنصرهای گوناگون، منحصر به فرد است.

16- شکل زیر، الگویی از طیف نشری خطی نمونه‌ای از یک آلیاژ و چند عنصر را نشان می‌دهد. با توجه به آن، این آلیاژ فاقد کدام عنصر است؟



(۱) آهن

(۲) لیتیم

(۳) کادمیم

(۴) استرانسیم



17- با توجه به مدل اتمی ارائه شده، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) در این مدل، دادوستند انرژی هنگام انتقال الکترون بین لایه‌ها به صورت تدریجی و پیوسته است.

(ب) در این مدل، الکترون‌های هر لایه تنها در بخش پرنگ آن لایه حضور دارند.

(پ) در این مدل، لایه‌های الکترونی پیرامون هسته را از بیرون به داخل شماره گذاری می‌کنند.

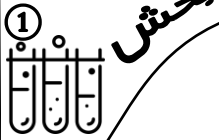
(ت) در این مدل، هر چه الکترون برانگیخته به لایه‌های درونی تری سقوط کند، پرتویی با طول موج بلندتر نشر می‌کند.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

18- هرگاه در اتم هیدروژن، الکترونی با دریافت انرژی به لایه الکترونی چهارم منتقل شود، هنگام بازگشت آن احتمال نشر چند طول موج متفاوت وجود دارد و

در میان آن‌ها، چند طول موج در ناحیه مرئی است؟

- (۱) ۷-۲ (۲) ۶-۲ (۳) ۵-۴ (۴) ۴-۴



19- شمار الکترون (های) ظرفیت چه تعداد از اتم‌های داده شده، با شمار الکترون (های) بیرونی‌ترین زیرلایه Cr ۲۴ برابر است؟
 « $_{11}Na$, $_{17}Cl$, $_{29}Cu$, $_{31}Ga$ »

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

20- در Kr ۳۶، آخرین لایه‌ای که کاملاً از الکترون پر شده، لایه الکترونی است و بیستمین الکترون آن در زیرلایه‌ای قرار دارد که دارای عدد کوانتومی فرعی می‌باشد.

(۱) چهارم- صفر (۲) چهارم- ۱ (۳) سوم- صفر (۴) سوم- ۱

21- عنصری با عدد اتمی ۳۴، کدام یک از ویژگی‌های زیر را ندارد؟

(۱) داشتن ۴ الکترون ظرفیت (۲) داشتن خواصی مشابه با عنصر X ۵۲

(۳) تشکیل یونی پایدار با بار ۲- (۴) داشتن ۱۶ الکترون با $I=1$

22- چه تعداد از عبارات زیر در مورد آرایش الکترون - نقطه‌ای درست است؟

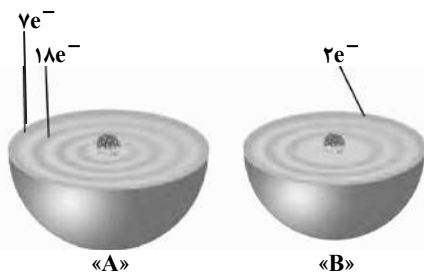
(الف) این آرایش را دانشمندی به نام لوویس برای توضیح و پیش‌بینی رفتار اتم‌ها ارائه کرد.

(ب) در این آرایش، شمار نقطه‌های پیرامون هر اتم با شماره گروه آن اتم در جدول دوره‌ای برابر است.

(پ) آرایش الکترون - نقطه‌ای، ویژه اتم عنصرهایی به غیر از گازهای نجیب است.

(ت) به طور کلی، آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم‌های متعلق به یک گروه از جدول دوره‌ای، با هم مشابه است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



23- با توجه به شکل‌های مقابل، کدام گزینه درست است؟

(۱) اتم A دارای ۶ الکترون با $I=0$ است.

(۲) آرایش الکترون - نقطه‌ای آن‌ها به صورت $\cdot\ddot{A}\cdot$ و $B\cdot$ است.

(۳) فرمول ترکیب حاصل از این دو عنصر، BA_2 است.

(۴) دارای یون‌های پایداری به صورت B^{2-} و A^+ نیز هستند.

24- نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در فرمول شیمیایی کدام ترکیب زیر، برابر با ۳ است؟

(۱) آمونیاک (۲) آلومینیم فلئورید (۳) سدیم فسفید (۴) منیزیم نیتريد

25- کدام عدد اتمی مربوط به عنصری است که در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم آن، دو الکترون تک دیده می‌شود و می‌تواند در واکنش با اتم‌های دیگر، پیوند اشتراکی (کووالانسی) تشکیل دهد؟

(۱) ۱۱ (۲) ۱۶ (۳) ۱۷ (۴) ۲۰

26- در کدام یک از مولکول‌های زیر، نیمی از مجموع الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها در تشکیل پیوندهای اشتراکی (کووالانسی) شرکت کرده‌اند؟

(۱) H_2O (۲) O_2 (۳) HCl (۴) CH_4

27- عنصری دارای سه ایزوتوپ Z_A ، ${}^{Z+2}_Z A$ و ${}^{Z+4}_Z A$ با درصد‌های فراوانی ۲۰، ۶۰ و ۲۰ است. جرم اتمی میانگین این عنصر کدام است؟

(۱) $2Z+2$ (۲) $2Z+2/8$ (۳) $2Z+3$ (۴) $2Z+3/2$

28- شمار اتم‌های موجود در ۲۲ گرم از مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای، چند برابر شمار مولکول‌های موجود در ۲۰ گرم متان است؟

($H=1$, $C=12$, $O=16 g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۰/۳ (۲) ۰/۴ (۳) ۱/۲ (۴) ۱/۶

29- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

(الف) از دست دادن، گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون، نشانه‌ای از رفتار شیمیایی اتم است.

(ب) در عنصرهای دسته d دوره چهارم، الکترون‌های ظرفیت شامل الکترون‌های زیرلایه‌های $3d$ ، $4s$ و $3p$ است.

(پ) سطح انرژی زیرلایه $5d$ بالاتر از $4f$ است.

(ت) در عنصرهای دسته p، شماره گروه، ۱۲ واحد از شمار الکترون‌های ظرفیت بیشتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

30- مجموع اعداد کوانتومی n و l الکترون‌ها در آرایش الکترونی اتم عنصری برابر با ۳۸ است؛ بنابراین این عنصر

(۱) با جذب ۴ الکترون، یک آنیون پایدار ایجاد می‌کند. (۲) در دوره سوم و گروه ۱۴ قرار دارد.

(۳) با عنصر O ۸ هم‌گروه و با عنصر Br ۳۵ هم‌دوره است. (۴) با فلئور، ترکیبی به فرمول XF_3 تشکیل می‌دهد.





۳۱ عنصر Li دارای دو ایزوتوپ است. اگر در طبیعت به ازای ۴۷ ایزوتوپ سنگین، ۳ ایزوتوپ سبک وجود داشته و جرم اتمی میانگین آن برابر $6.94 amu$ باشد، جرم اتمی ایزوتوپ سنگین آن چند amu است؟
(تعداد پروتون‌های ایزوتوپ سبک برابر تعداد نوترون‌های آن است و جرم هر پروتون و نوترون را برابر $1 amu$ فرض کنید.)

(۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۳۲- اگر جرم پروتون 1.840 برابر جرم الکترون و جرم نوترون 1.850 برابر جرم الکترون و جرم الکترون برابر $0.00054 amu$ باشد، جرم تقریبی یک اتم کربن ^{12}C چند گرم خواهد بود؟ ($1 amu = 1/66 \times 10^{-24} g$)

(۱) $9/93 \times 10^{-24}$ (۲) $1/985 \times 10^{-24}$ (۳) $1/985 \times 10^{-23}$ (۴) $9/93 \times 10^{-23}$

۳۳- تعداد اتم‌های موجود در چند گرم متان با تعداد مولکول‌های $14/2$ گرم گاز کلر برابر است؟

($Cl = 35.5, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

(۱) ۰/۱۶ (۲) ۰/۳۲ (۳) ۰/۶۴ (۴) ۰/۳۸

۳۴- در یون X^{2+} تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها ۴۲ است. در این اتم، چند الکترون با $l=0$ وجود دارد؟

(۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

۳۵- کدام عبارت درست است؟

(۱) رنگ شعله نمک سولفات همه فلزها یکسان است.

(۲) اگر نور نشر شده از شعله یک ترکیب لیتیم‌دار را از منشور عبور دهیم گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها ایجاد می‌شود.

(۳) هر چه طول موج یک پرتو الکترومغناطیس کوتاه‌تر باشد، انرژی آن کمتر است.

(۴) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن میزان انحراف پرتوی آبی هنگام عبور از منشور بیش‌تر از پرتوی سبز است.

۳۶- اگر اتم X° دارای ۵ الکترون با عددهای کوانتومی $n=4$ و $l=1$ باشد، چند مورد از عبارتهای زیر در مورد اتم X درست است؟

(الف) این اتم در ترکیب با فلزات به یون X^{-} تبدیل می‌شود.

(ب) تمام زیرلایه‌های موجود در لایه سوم این اتم از الکترون پر شده‌اند.

(پ) نسبت شمار نوترون‌های این عنصر به پروتون‌های آن برابر $16/7$ است.

(ت) این عنصر با عنصری با عدد اتمی ۱۷ هم‌دوره است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- آرایش الکترونی X^{3+} به $3p^6$ ختم می‌شود. تفاوت عدد اتمی این عنصر با چهارمین گاز نجیب در جدول تناوبی برابر است و این عنصر به دسته تعلق دارد.

(۱) $s-15$ (۲) $d-16$ (۳) $d-15$ (۴) $s-16$

۳۸- در کدام گزینه، آرایش الکترونی کاتیون هر دو ترکیب به آرایش الکترونی دومین گاز نجیب و آرایش الکترونی آنیون هر دو ترکیب به آرایش الکترونی چهارمین گاز نجیب رسیده است؟

(۱) K_3N و $MgCl_4$ (۲) Na_2Se و $MgBr_4$

(۳) Li_2O و CaI_4 (۴) NaF و MgO

۳۹- کدام گزینه در مورد رادیوایزوتوپ‌ها نادرست است؟

(۱) هسته اتم‌های آنها ماندگار نیست و با گذشت زمان از مقدار آنها کاسته می‌شود.

(۲) نیم عمر چهار رادیوایزوتوپ هیدروژن، کمتر از 0.001 ثانیه است.

(۳) در هسته همه آنها، نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها، برابر یا بیش از $1/5$ است.

(۴) پرتوزا و ناپایدار هستند و اغلب بر اثر تلاشی هسته آنها، افزون بر ذره‌های پرانرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌شود.

۴۰- اتم عنصری که 10 الکترون در لایه چهارم خود دارد،

(۱) آرایش الکترونی فشرده آن به صورت $4d^1 5s^2 [Kr]$ نمایش داده می‌شود.

(۲) نسبت تعداد الکترون‌های موجود در لایه سوم این عنصر به تعداد الکترون‌ها با عدد کوانتومی فرعی برابر ۲ در آن، $1/5$ است.

(۳) دارای 10 زیرلایه پرشده از الکترون است.

(۴) اتمی از عناصر واسطه جدول تناوبی می‌باشد که دارای ۲ الکترون ظرفیتی است.

برای دریافت پاسخ تشریحی سوالات، به کانال تلگرامی زیر مراجعه کنید؛

@chemistry_edu



مدرس شیرکنور... جهان شامسر

دانش و فراخ تجربی / ریاضی

فصل ۱	فصل ۲	فصل ۳
36	29	51

شیمی گنگور

سوال

سال گزینه

۱- آرایش الکترونی لایه آخر اتم کدام عنصر، مشابه با آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم ${}_{19}K$ است؟ (۱) ${}_{29}A$ (۲) ${}_{21}D$ (۳) ${}_{27}X$ (۴) ${}_{31}Z$	①	98 R D
۲- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های $14amu$ و $16amu$ و جرم اتمی میانگین $14.2amu$ است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک، در آن کدام است؟ (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{1}{11}$	②	98 R D
۳- کدام موارد زیر درست‌اند؟ (آ) طول موج نور بنفش از طول موج نور سبز، کوتاهتر است. (ب) انرژی هر رنگ نور مرئی، با طول موج آن نسبت مستقیم دارد. (پ) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه $n=2$ است. (ت) هر چه فاصله میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیخته هیدروژن بیشتر است، طول موج نور، بلندتر است. (۱) ب، پ، ت (۲) ب، ت (۳) آ، ب، پ (۴) آ، پ	④	98 T D
۴- نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون در سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، کدام است؟ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۷	②	98 T D
۵- اگر در تبدیل هسته‌ای: ${}^1_1H + {}^1_0n \rightarrow {}^2_1H + {}^0_0\gamma$ ، اتم جرم به اندازه $1.00728g$ اتفاق بیافتد، با تولید 32 گرم گاز اکسیژن در یک ستاره، به تقریب چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟ ($O=16g.mol^{-1}$) (۱) $1/26 \times 10^7$ (۲) $1/26 \times 10^{10}$ (۳) $2/52 \times 10^7$ (۴) $2/52 \times 10^{10}$	③	98 T D
۶- طیف نشری خطی کدام اتم در ناحیه مرئی، از خطوط بیشتری تشکیل شده است؟ (۱) هلیم (۲) لیتیم (۳) نئون (۴) هیدروژن	③	98 R KH
۷- کدام مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟ (آ) سومین لایه الکترونی اتم، زیرلایه‌های $3s$ ، $3p$ و $3d$ را در بردارد. (ب) ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی (n) وابسته است. (پ) در سومین دوره جدول تناوبی (دوره‌ای)، ۱۸ عنصر جای دارند که از میان آن‌ها دو عنصر، گازی‌اند. (ت) در اتم عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای (تناوبی)، زیر لایه‌های $3s$ ، $3p$ از الکترون پر می‌شوند. (۱) آ، ت (۲) ب، پ (۳) آ، پ، ت (۴) آ، ب، ت	①	98 R KH
۸- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی $24amu$ و $27amu$ است که در شکل زیر باید به ترتیب با دایره‌های سفید و سیاه رنگ نشان داده شوند. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر $26.7amu$ باشد، چند دایره در شکل زیر باید سیاه رنگ باشد، تا فراوانی ایزوتوپ‌ها را به‌درستی نشان دهد؟ (۱) ۱۶ (۲) ۱۹ (۳) ۲۲ (۴) ۲۷	④	98 R KH
۹- با توجه به روند تشکیل عنصرها در ستارگان، از به هم پیوستن حداقل چند اتم از فراوان‌ترین ایزوتوپ هلیم، یک اتم ${}^{24}_{12}Mg$ می‌تواند به‌وجود آید؟ (از تبادل انرژی و تغییرات اندک جرم صرف‌نظر شود). (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲	②	98 R KH



سوال _____

سال گزینه

	<p>۱۰- اگر دایره‌های تیره رنگ در شکل زیر، نشان‌دهنده لایه‌های الکترونی اتم عنصر A باشد، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟</p> <ul style="list-style-type: none"> • A عنصری اصلی از گروه ۱۵ است. • برخی از ترکیب‌های آن، رنگی هستند. • بالاترین عدد اکسایش آن برابر +۷ است. • سه زیرلایه از لایه سوم آن از الکترون اشغال شده است. <p>۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)</p>	<p>98 T KH</p> <p>3</p>
	<p>۱۱- چند مورد از مطالب زیر، درباره ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ درست‌اند؟</p> <ul style="list-style-type: none"> • در تصویربرداری از غده تیروئید، کاربرد دارد. • نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد. • اندازه یون آن درست به اندازه یون یدید است و در تیروئید جذب می‌شود. • زمان ماندگاری آن اندک است و نمی‌توان مقدار زیادی از آن را تولید و انبار کرد. <p>۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)</p>	<p>98 T KH</p> <p>4</p>
	<p>۱۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟</p> <ul style="list-style-type: none"> • جرم اتمی ${}^1\text{H}$ اندکی از ۱ amu بیشتر است. • عنصر X با ۳۵ پروتون و با عنصر Z با ۱۷ پروتون هم گروه و با عنصر Y با ۲۱ پروتون هم دوره است. • در تناوب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آن‌ها، دو حرفی است. • هر ستون جدول تناوبی، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می‌شود. <p>۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)</p>	<p>99 R D</p> <p>2</p>
	<p>۱۳- $n + 1$ برای a الکترون ظرفیتی اتم کروم (${}_{24}\text{Cr}$) برابر m است و برای b الکترون ظرفیتی دیگر، برابر x است. a، b و m به ترتیب از راست به چپ کدام عددها می‌توانند باشند؟</p> <p>۱ (۱) ۱ ، ۴ ، ۵ ۲ (۲) ۲ ، ۴ ، ۴ ۳ (۳) ۲ ، ۴ ، ۵ ۴ (۴) ۱ ، ۴ ، ۵</p>	<p>99 R D</p> <p>1</p>
	<p>۱۴- شمار پروتون‌های یون ${}^{72}\text{M}^{2+}$ برابر ۸+ شمار نوترون‌های آن است. عنصر M با کدام عنصر در جدول تناوبی هم دوره است و در این یون، چند لایه از الکترون پر شده است؟</p> <p>۱ (۱) ۳ ، ۳۶A (۲) ۴ ، ۳۶A (۳) ۳ ، ۱۶D (۴) ۴ ، ۱۶D (۴)</p>	<p>99 R D</p> <p>1</p>
	<p>۱۵- عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با عدد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها، برابر جرم اتمی آن‌ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A، برابر ۵۰/۹۵ amu فرض شود).</p> <p>۱ (۱) ۳۵/۵ و ۲۹/۵ ۲ (۲) ۴۷/۵ و ۱۷/۵ ۳ (۳) ۵۰ و ۱۵ ۴ (۴) ۵۰/۵ و ۱۴/۵</p>	<p>99 T D</p> <p>2</p>
	<p>۱۶- کدام مطلب درست است؟</p> <p>۱) با دور شدن الکترون از هسته، انرژی آن کاهش می‌یابد.</p> <p>۲) در همه اتم‌ها، تراز انرژی $n = 1$، حالت پایه به شمار می‌آید.</p> <p>۳) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، کمترین مقدار انرژی به نوار زرد رنگ مربوط است.</p> <p>۴) الکترون در حالت برانگیخته، ناپایدار است و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه باز نمی‌گردد.</p>	<p>99 T D</p> <p>4</p>

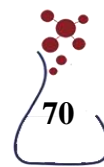




سال _____ و ال

گزینه

۱۷- با توجه به جدول زیر، داده‌های کدام ردیف‌های آن، درست است؟					99 T D ①	
ردیف	ویژگی‌ها					
۱	شماره گروه عنصر در جدول تناوبی	${}_{29}^{60}\text{Z}$	${}_{22}^{48}\text{X}$	${}_{24}^{52}\text{D}$		${}_{31}^{71}\text{A}$
۲	تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها	۱۱	۴	۸		۱۳
۳	نسبت شمار الکترون‌های دارای $I=+$ به $I=۲$ در اتم	۷	۴	۴		۸
۴	اکسید با بالاترین عدد اکسایش	ZO	$\text{XO}_۲$	$\text{D}_۲\text{O}$	$\text{A}_۲\text{O}_۳$	
(۱) ۴، ۲	(۲) ۲، ۱	(۳) ۳، ۲، ۱	(۴) ۴، ۳، ۲			
۱۸- چند مورد از مطالب زیر، درباره عنصرهای ${}_{۲۰}\text{X}$ و ${}_{۳۰}\text{Z}$ جدول تناوبی درست است؟					99 T D ②	
<ul style="list-style-type: none"> شمار الکترون‌های لایه سوم اتم هر دو عنصر، برابر است. یون $\text{X}^{۲+}$ و $\text{Z}^{۲+}$، آرایش الکترونی اتم گازهای نجیب را دارند. هر دو عنصر، تنها با عدد اکسایش $+۲$، در ترکیب‌های خود شرکت دارند. ${}_{۲۰}\text{X}$ یک فلز از گروه ۲ و ${}_{۳۰}\text{Z}$، آخرین عنصر واسطه دوره چهارم است. همه لایه‌ها و زیرلایه‌های اشغال شده در یون پایدار آن‌ها، از الکترون پر شده است. 						
(۱) ۲	(۲) ۳	(۳) ۴	(۴) ۵			
۱۹- کدام مطلب، درباره اتم درست است؟					99 R KH ③	
(۱) انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها با دور شدن از هسته اتم بیشتر می‌شود.						
(۲) اتم برانگیخته وضعیت ناپایداری دارد و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه برمی‌گردد.						
(۳) هر عنصر، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد که با تفسیر آن می‌توان به انرژی لایه‌های الکترونی اتم آن پی برد.						
(۴) اگر طول موج بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه سوم برابر ۴۸۶nm باشد، طول موج بازگشت الکترون از لایه سوم به لایه دوم می‌تواند حدود ۴۳۲nm باشد.						
۲۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟					99 R KH ③	
<ul style="list-style-type: none"> در عنصرهای اصلی، به لایه آخر هر اتم، لایه ظرفیت گفته می‌شود. انرژی زیر لایه $5d$ از زیر لایه $6p$ کمتر و از زیر لایه $4f$ بیشتر است. عنصری که اتم آن در لایه ظرفیت خود الکترون بیشتری دارد، واکنش‌پذیری بیشتری دارد. گنجایش الکترونی زیر لایه $I=۴$ یک اتم، با شمار عنصرهای دوره پنجم جدول تناوبی، برابر است. دو یا چند عنصر که شمار الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها برابر باشد، در یک گروه تناوبی جای دارند. 						
(۱) ۱	(۲) ۲	(۳) ۳	(۴) ۴			
۲۱- شمار یون‌های موجود در ۸۴ گرم منیزیم سولفید، چند برابر شمار یون‌های مثبت موجود در $۱۶/۶$ گرم سدیم نیتريد است؟ ($N=۱۴$ ، $Na=۲۳$ ، $Mg=۲۴$ ، $S=۳۲$: $\text{g}\cdot\text{mol}^{-۱}$)					99 R KH ④	
(۱) ۰/۲۷	(۲) ۲/۵	(۳) ۳/۷۵	(۴) ۵			
۲۲- دست‌کم چند میلی‌مول اتم هیدروژن براساس رابطه اینشتین باید به انرژی تبدیل شود تا با آن، انرژی لازم برای ذوب کردن ۹۰۰ تن آهن تامین شود؟ (انرژی لازم برای ذوب کردن یک گرم آهن را ۲۴۰ ژول در نظر بگیرید. $c = ۳ \times ۱۰^۸ \text{ m}\cdot\text{s}^{-۱}$)					99 T KH ②	
(۱) ۱/۲	(۲) ۲/۴	(۳) ۳/۶	(۴) ۴/۸			



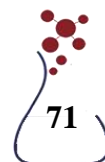
70



سوال _____ وال

سال _____ گزینه _____

<p>۲۳- منیزیم طبیعی دارای سه ایزوتوپ ^{24}Mg با جرم اتمی ۲۳/۹۹ amu و فراوانی ۷۹ درصد، ^{25}Mg با جرم اتمی ۲۴/۹۹ amu و فراوانی ۱۰ درصد، ^{26}Mg با جرم اتمی ۲۵/۹۸ amu و فراوانی ۱۱ درصد، و فلئور تنها به صورت ^{19}F با جرم اتمی ۱۸/۹۹ amu وجود دارد. جرم مولی منیزیم فلئورید طبیعی برابر چند گرم است؟</p> <p>(۱) ۶۱/۸۶ (۲) ۶۲/۲۸ (۳) ۶۴/۱۲ (۴) ۶۶/۴۵</p>	②	99 T KH
<p>۲۴- در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 1$ برابر مجموع الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 0$ و $l = 2$ است و شمار الکترون‌های ظرفیتی این عنصر، با شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم کدام عنصر، برابر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)</p> <p>(۱) ^{16}X ، ^{24}M (۲) ^{14}D ، ^{24}M (۳) ^{14}D ، ^{28}A (۴) ^{16}X ، ^{28}A</p>	①	99 T KH
<p>۲۵- با توجه به جایگاه عنصرهای ^{18}A، ^{19}E، ^{21}X و ^{35}X در جدول تناوبی و آرایش الکترونی اتم آن‌ها، در کدام گزینه تشکیل هر دو ترکیب، ناممکن است؟</p> <p>(۱) MX_5 ، E_2A_3 (۲) EA ، MX_2 (۳) EX_3 ، M_2A_5 (۴) X_2A_3 ، EM</p>	②	00 R D
<p>۲۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟</p> <ul style="list-style-type: none"> هر زیرلایه با اعداد کوانتومی n و l مشخص می‌شود. ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته است. از رابطه $a = 2l + 1$، گنجایش الکترونی زیر لایه‌ها (a) را می‌توان معین کرد. در اتم ^{64}Cu، نسبت شمار الکترون‌های دارای $l = 0$ به $l = 2$ برابر $0/7$ است. <p>(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴</p>	③	00 R D
<p>۲۷- آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه یون‌های تک‌اتمی A^{2-}، D^{3+} و E^{3+}، به ترتیب به $3p^6$، $3p^6$ و $3d^0$ ختم می‌شود. کدام مطلب درباره آن‌ها درست است؟</p> <p>(۱) عنصر E در گروه ۷ و عنصر D در گروه ۱۳ جدول تناوبی جای دارند.</p> <p>(۲) واکنش‌پذیری عنصرهای E و D، بیشتر از واکنش‌پذیری فلز قلیایی هم دوره آن‌ها است.</p> <p>(۳) ویژگی‌های شیمیایی عنصر A، مشابه عنصر هم‌دوره خود در گروه ۱۸ جدول تناوبی است.</p> <p>(۴) عدد اتمی یکی از عنصرهای هم‌گروه عنصر A، با شماره گروه آن‌ها در جدول تناوبی، یکسان است.</p>	④	00 R D
<p>۲۸- اتم‌های موجود در یک مکعب به ابعاد ۴ سانتی‌متر از فلز منگنز، به تقریب دارای چند مول الکترون ظرفیتی است؟ (جرم هر سانتی‌متر مکعب از فلز منگنز را برابر $7/5$ گرم در نظر بگیرید. $55 \text{ g.mol}^{-1} = \text{Mn}$)</p> <p>(۱) ۵۷/۵ (۲) ۶۱/۱ (۳) ۶۵/۸ (۴) ۶۷/۲</p>	②	00 R D
<p>۲۹- در یون فلزی $^{60}\text{M}^{2+}$، تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۷ است، کدام موارد از مطالب زیر، درباره عنصر M درست است؟</p> <p>(آ) اتم آن دارای ۸ الکترون با عدد کوانتومی $l = 0$ است.</p> <p>(ب) عنصری از گروه ۱۱ در دوره چهارم جدول تناوبی با عدد اتمی ۲۹ است.</p> <p>(پ) شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ در اتم آن، $1/2$ برابر شمار الکترون‌های دارای $l = 2$ است.</p> <p>(ت) شمار الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده اتم آن با شمار الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده اتم ^{20}X برابر است.</p> <p>(۱) آ، ت (۲) آ، پ (۳) ب، پ (۴) ب، ت</p>	③	00 T D

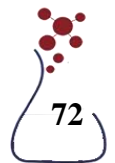




سوال

سال گزینه

<p>۳۰- $\frac{2}{V}$ جرم اکسید X_2O_3 را اکسیژن تشکیل می‌دهد، جرم اتمی عنصر X چند amu است و در صورتی که تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم آن برابر ۶ باشد، عنصر X در کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی در نظر بگیرید، $O=16 \text{ g.mol}^{-1}$)</p> <p>(۱) ۶۰، چهارم (۲) ۶۰، پنجم (۳) ۷۰، چهارم (۴) ۷۰، پنجم</p>	1	00 T D
<p>۳۱- دربارهٔ اتم ${}_{28}^{64}M$، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ (آ) یکی از ایزوتوپ‌های آن، اتم ${}_{28}^{64}A$ است. (ب) تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن، برابر ۶ است. (پ) مجموع الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l=0$ و $l=1$ در آن، برابر ۲۰ است. (ت) تفاوت شمار الکترون‌های زیرلایهٔ d آن با شمار الکترون‌های زیرلایهٔ d اتم X برابر ۳ است.</p> <p>(۱) آ، ب (۲) ب، پ (۳) ب، پ، ت (۴) آ، پ، ت</p>	2	00 R KH
<p>۳۲- آرایش الکترونی اتم عنصر A به $3p^4$ و یون X^{2+} به $3d^{10}$ ختم می‌شود. کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ آن‌ها درست است؟ (آ) X، فلزی اصلی از گروه ۲ و دورهٔ ۴ جدول تناوبی است. (ب) تفاوت شمار الکترون‌های اتم A و اتم X برابر ۱۳ است. (پ) ترکیب این دو عنصر با یکدیگر، می‌تواند به صورت XA وجود داشته باشد. (ت) A، نافلزی هم گروه با عنصر D و هم دوره با عنصر E در جدول تناوبی است.</p> <p>(۱) آ، ب (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) پ، ت</p>	4	00 R KH
<p>۳۳- اگر آرایش الکترونی اتم عنصری به $3d^5 4s^1$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ آن درست است؟</p> <ul style="list-style-type: none"> اغلب به صورت کاتیون با بار $2+$ یا $3+$ در ترکیب‌های خود شرکت دارد. شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم X برابر است. با جدا شدن ۶ الکترون، اتم آن به یونی با آرایش الکترونی اتم گاز نجیب، مبدل می‌شود. آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت اتم آن، مشابه آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت اتم Z است. <p>(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴</p>	3	00 R KH
<p>۳۴- با کدام گزینه‌ها، مفهوم علمی جملهٔ زیر به درستی کامل می‌شود؟ «در میان عنصرهای واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی، دو عنصر وجود دارند که در اتم آن‌ها»</p> <p>(آ) ده الکترون، عددهای کوانتومی $n=3$ و $l=2$ دارند. (ب) یک الکترون، عددهای کوانتومی $n=3$ و $l=0$ دارد. (پ) در آخرین لایه الکترونی، تنها یک الکترون وجود دارد. (ت) دوازده الکترون، عددهای کوانتومی $n=3$ و $l=1$ دارند.</p> <p>(۱) آ، ب (۲) پ، ت (۳) آ، پ (۴) ب، ت</p>	3	00 T KH
<p>۳۵- دربارهٔ عنصر X در جدول تناوبی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟</p> <ul style="list-style-type: none"> خواص شیمیایی آن، مشابه خواص شیمیایی شانزدهمین عنصر جدول تناوبی است. شمار الکترون‌های دارای $l=1$ اتم آن، ۲ برابر شمار الکترون‌های دارای $l=0$ است. شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن، با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم Cr برابر است. با یکی از عنصرهای گازی جدول، هم گروه و با یکی از عنصرهای مایع جدول، هم دوره است. <p>(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴</p>	4	00 T KH





سوال _____

سال گزینه

۳۶- با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام مطالب درست است؟ (عنصرهای X، E، D و A در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارند.)

یون‌ها				ویژگی‌ها	ردیف
A^-	${}_{29}D^{2+}$	${}_{33}E^{3-}$	X^{3+}		
۸	۱۷	۸	۱۴	شمار الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده	۱
۱۰	b	a	۶	شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = ۲$	۲
۲/۲۵	۲	۲/۲۵	۲	نسبت شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = ۰$ و $l = ۱$	۳

- عدد اتمی عنصر A، برابر مجموع عددهای ردیف دوم جدول است.
- تفاوت عدد اتمی عنصر X با فلز قلیایی هم دوره‌اش، برابر ۸ است.
- عنصر E در واکنش با عنصر ${}_{13}M$ ، ترکیبی با فرمول شیمیایی ME تشکیل می‌دهد.
- بار کاتیون D در ترکیب‌هایش، همانند بار کاتیون عنصر ۳۱ جدول تناوبی در ترکیب‌هایش است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

00
T
KH

3

