

(سه پرسش مهم که انسان همواره با آنها روبه روبرو بوده است)

۱- کدام پرسش بسیار بزرگ و بنیادی است و پاسخ به آن در قلمرو علم تجربی نمی گنجد؟

(۱) پدیده های طبیعی چرا و چگونه رخ می دهند؟

(۲) جهان چگونه شکل گرفته است؟

(۳) هستی چگونه پدید آمده است؟

(۴) پرسش ۲ و ۳

۲- تلاش علم تجربی برای یافتن پاسخ کدام پرسش سبب شد دانش مادر باره جهان مادی افزایش یابد؟

(۱) پدیده های طبیعی چرا و چگونه رخ می دهند؟

(۲) جهان چگونه شکل گرفته است؟

(۳) هستی چگونه پدید آمده است؟

(۴) پرسش ۱ و ۲

۳- ماموریت دوفضایمای وویجر ۱ و ۲ چه بود؟

باعبوراز کنار سیاره های مشتری ، زحل ، اورانوس ونپتون شناسنامه فیزیکی و شیمیایی انهاراتهییه کنندوبفرستند.

۴- شناسنامه سیاره هایی که دوفضایمای وویجر ۱ و ۲تهیه کردندحاوی چه اطلاعاتی بود؟

حاوی اطلاعاتی مانندنوع عنصرهای سازنده ، ترکیب های شیمیایی در اتمسفر آنهاوترکیب در صداین موادبود.

(عنصر ها چگونه پدید آمدند؟)

۵- مطالعه کیهان به ویژه سامانه خورشیدی برای پاسخ به کدام پرسش کمک شایانی می کند؟

(۱) عنصر ها چگونه پدید آمدند؟

(۲) جهان چگونه شکل گرفته است؟

(۳) هستی چگونه پدید آمده است؟

۶- با مطالعه کیهان به ویژه سامانه خورشیدی چگونه می توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عنصر هادست یافت؟

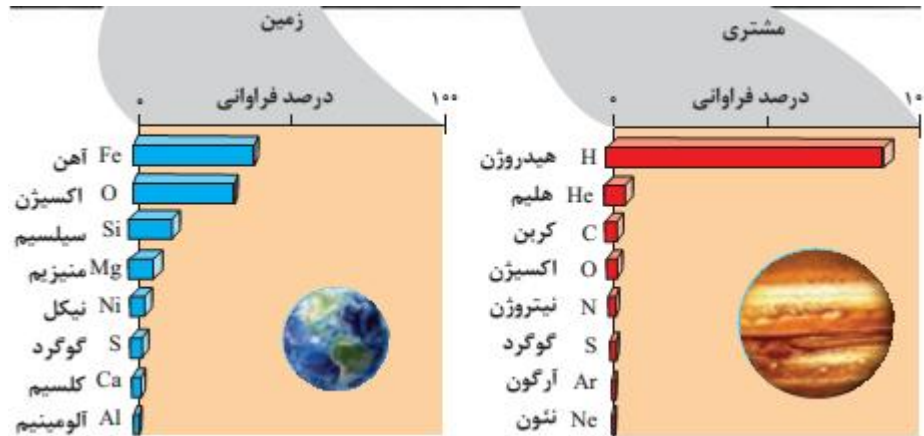
بابررسی نوع ومقدار عنصرهای سازنده برخی سیاره های سامانه خورشیدی ومقایسه آن با عنصرهای سازنده خورشیدی توان

به درک بهتری از چگونگی تشکیل عنصر هادست یافت.

۷- اختر شیمی را تعریف کنید؟

یکی از شاخه های علم شیمی که به مطالعه مولکولهایی می پردازد که در فضای بین ستاره ای یافت می شود.

(مقایسه برخی عناصر سازنده مشتری وزمین)



(خود را بیازمایید ص ۳)

۸- به پرسش های زیر پاسخ دهید :

(آ) فراوانترین عنصر در هر سیاره کدام است؟ در زمین آهن - در مشتری هیدروژن

(ب) عنصرهای مشترک در دو سیاره را نام ببرید. اکسیژن - گوگرد

(پ) در کدام سیاره عنصر فلزی وجود ندارد؟ مشتری

(ت) پیش بینی کنید سیاره مشتری بیشتر از جنس گاز است یا سنگ؟ چرا؟ گاز چون بیشتر عناصر موجود در آن به حالت گازند.

(ث) آیا به جز عنصرهای نشان داده شده در شکل عنصرهای دیگری در زمین یافت می شود؟ چند نمونه نام ببرید.

نیتروژن - مس - روی - سدیم - پتاسیم

۹- از مقایسه عناصر سازنده سیاره مشتری وزمین چه نتیجه ای می گیریم؟

نوع و میزان فراوانی عنصرها در دو سیاره متفاوت است بنابراین عنصرها در جهان هستی به صورت ناهمگون (غیر یکنواخت) توزیع

شده اند.

۱۰- انفجار مهیب یا مهبانگ را توضیح دهید؟

سر آغاز کیهان با انفجار مهیب یا مهبانگ همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است و در آن شرایط پس از به وجود آمدن ذره های زیر اتمی مانند الکترون ، نوترون و پروتون عنصر های هیدروژن و هلیوم تولید شده اند با گذشت زمان و کاهش دما گاز های هیدروژن و هلیوم تولید شده متراکم شد و مجموعه های گازی به نام سحابی ایجاد کرد بعد ها این سحابی هاسبب پیدایش ستاره ها و کهکشان ها شدند.

۱۱- عنصر های سنگین تر درون ستاره ها چگونه پدید می آیند؟

درون ستاره ها مانند خورشید در دما های بسیار بالا و ویژه واکنش های هسته ای رخ می دهد که در آنها از عنصر های سبک تر ، عنصر های سنگین تر پدید می آید.

۱۲- شرایط تشکیل عنصر های سنگین تر چیست؟

دما و اندازه هر ستاره تعیین می کند که چه عنصر هایی باید در آن ساخته شود هر چه دمای ستاره بیشتر باشد ، شرایط تشکیل عنصر های سنگین تر فراهم می شود.

۱۳- چرا ستارگان راکارخانه تولید عنصر های دانند؟

چون ستارگان پس از چندین میلیون سال نور افشانی و گرمابخشی پایداری خود را از دست داده در انفجاری مهیب متلاشی شده اند و اتم های سنگین درون آنها در سرتاسر جهان پراکنده شده است.

(رابطه اینشتین)

۱۴- اینشتین به چه منظوری رابطه  $E=mc^2$  را ارائه کرد؟

اینشتین این رابطه را برای محاسبه انرژی تولید شده در واکنش های هسته ای ارائه کرد.

(پیوند ریاضی ص ۴)

۱۵- تجربه نشان داده است که در تبدیل هیدروژن به هلیوم  $0.0024$  گرم ماده به انرژی تبدیل می شود.

(آ) حساب کنید در این واکنش هسته ای چند کیلوژول انرژی تولید می شود؟

$$E = 2/4 \times 10^{-6} \times (3 \times 10^8)^2 = 2/16 \times 10^{11} \text{ J} = 2/16 \times 10^8 \text{ KJ}$$

(ب) حساب کنید این مقدار انرژی چند گرم آهن را ذوب خواهد کرد؟ (برای ذوب شدن یک گرم آهن  $247$  ژول انرژی نیاز است.)

$$gFe? = 2.16 \times 10^{11} \text{ J} \times \frac{1gFe}{247J} = 8.74 \times 10^9 gFe$$

۱۶- اگر انرژی لازم برای ذوب کردن ۳۶۰ تن آهن را از طریق واکنش هسته ای تبدیل هیدروژن به هلیم تامین کنیم چند میلی گرم ماده باید به انرژی تبدیل گردد؟ (فرض کنید برای ذوب شدن یک گرم آهن ۲۵۰ ژول انرژی لازم است.)

۱۷- برای انجام یک واکنش هسته ای  $0/11$  گرم ماده به انرژی تبدیل می شود الف) در این واکنش چند KJ انرژی تولید می شود؟ ب) با گرمای حاصل از این واکنش چند تن آب را می توان تبخیر کرد؟ (برای بخار کردن ۱g آب ۲۲۸۰ ژول انرژی نیاز است.)

۱۸- گرمای به دست آمده از تبدیل شدن مقداری ماده به انرژی طی یک واکنش هسته ای برابر با  $10^{14} \times 1/24$  کیلوکالری است حساب کنید چند گرم ماده به انرژی تبدیل شده است؟ ( $1 \text{ cal} = 4/2 \text{ J}$ )

۱۹- گرمای به دست آمده از تبدیل شدن مقداری ماده به انرژی طی یک واکنش هسته ای توانسته است ۲۴۰۰۰ تن آهن را به طور کامل ذوب کند حساب کنید چند گرم ماده به انرژی تبدیل شده است؟ (برای ذوب شدن یک گرم آهن ۲۴۷J انرژی لازم است.)

۲۰- وزن کوه یخی بزرگی در اقیانوس منجمد شمالی بالغ بر ۱۰۰ میلیون تن است برای ذوب کردن این کوه یخ چند گرم ماده طی یک واکنش هسته ای باید به انرژی تبدیل شود؟ (برای ذوب کردن یک گرم یخ ۳۵۰۰ ژول گرما لازم است.)

۲۱- انرژی آزاد شده از واکنش هسته ای که در آن  $0.108$  گرم ماده به انرژی تبدیل می شود چند گرم از فلزی را ذوب خواهد کرد؟ (برای ذوب هر یک گرم از آن  $1180$  انرژی لازم است)

۲۲- اگر برای افزایش دمای یک کیلوگرم آب به اندازه  $75^{\circ}\text{C}$ ،  $315$  کیلوژول انرژی مصرف شود و از واکنش هسته ای دوتریم این انرژی به دست آید چند میلی گرم دوتریم مصرف می شود؟

۲۳- در یک واکنش هسته ای  $2 \times 10^{-5}$  گرم از اتم ها به انرژی تبدیل شده است مقدار انرژی تولید شده را بر حسب کیلوژول محاسبه نمایید.

۲۴- در واکنش هسته ای تبدیل اورانیوم  $238$  به توریم  $234$  مقدار  $0.003$  گرم ماده به انرژی تبدیل می شود. (آ) در این واکنش چند کیلوژول انرژی آزاد می شود؟

(ب) اگر برای ذوب یک گرم یخ به  $335$  گرم نیاز باشد. انرژی آزاد شده از واکنش فوق چند گرم یخ را ذوب می کند؟

۲۵- اگر تبخیر یک لیتر آب نیاز به جذب ۱۲۰۰ کیلوژول انرژی داشته باشد انرژی حاصل از تبدیل ۱۰ گرم ماده به انرژی موجب تبخیر چند متر مکعب آب می شود؟

۲۶- اگر تغییر جرم ناشی از تبدیل هیدروژن به هلیوم در سطح خورشید  $5 \times 10^6$  کیلوگرم باشد (آ) مقدار انرژی آزاد شده چند کیلوژول است؟

(ب) این مقدار انرژی چند گرم ماده A را می تواند ذوب کند؟ (برای ذوب کردن یک گرم ماده A ۴۵۰ ژول انرژی لازم است.)

۲۷- در یک واکنش هسته ای  $0/0004$  گرم ماده به انرژی تبدیل می شود.

(آ) در این واکنش چند کیلوژول انرژی آزاد شده است؟

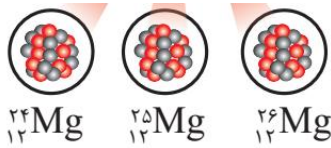
(ب) اگر برای ذوب شدن یک گرم آهن ۳۶۰ ژول انرژی نیاز باشد با این مقدار انرژی چند گرم آهن ذوب می شود؟

۲۸- نمادهای اتمی هارابنویسید؟  ${}^A_Z E$

A نشان دهنده مجموع نوترون و پروتون - Z نشان دهنده تعداد پروتون .

(خودراییاز ماییدص ۵)

۲۹- باتوجه به نماد ایزوتوپهای منیزیم جدول زیر را کامل کنید.



| نماد ایزوتوپ و ویژگی    | A  | Z  | تعداد الکترون | تعداد نوترون |
|-------------------------|----|----|---------------|--------------|
| ${}_{12}^{24}\text{Mg}$ | ۲۴ | ۱۲ | ۱۲            | ۱۲           |
| ${}_{12}^{25}\text{Mg}$ | ۲۵ | ۱۲ | ۱۲            | ۱۳           |
| ${}_{12}^{26}\text{Mg}$ | ۲۶ | ۱۲ | ۱۲            | ۱۴           |

۳۰- منظور از هم مکان یا ایزوتوپ چیست؟

اتم های یک عنصر که عدداً اتمی (Z) یکسان و عدد جرمی (A) متفاوت دارند.

۳۱- سه تفاوت ایزوتوپهای یک عنصر را بیان کنید.

عدد جرمی - تعداد نوترونها - خواص فیزیکی وابسته به جرم - درصد فراوانی -

۳۲- پنج شباهت ایزوتوپهای یک عنصر را بیان کنید.

عدداً اتمی - تعداد پروتونها - تعداد الکترونها - خواص شیمیایی - محل انهدار جدول تناوبی

۳۳- عدداً اتمی، تعداد الکترون، پروتون و نوترون را در اتم  ${}_{26}^{59}\text{Fe}$  تعیین کنید.

۳۴- عدد جرمی عنصر M برابر ۱۱۹ و اختلاف تعداد نوترونها و پروتونهای آن ۱۹ است. عدداً اتمی این عنصر را محاسبه کنید.

۳۵- در عنصری مجموع پروتون و نوترون و اختلاف آنها به ترتیب برابر با ۳۷ و ۳ می باشد. عدداً اتمی این عنصر را تعیین کنید.

۳۶- تفاوت تعداد نوترون و پروتون در اتم عنصری برابر با عدداً اتمی آن ۱۱ می باشد. عدد جرمی و ذرات زیر اتمی این اتم را حساب کنید؟

۳۷- عدد جرمی عنصری برابر ۵۶ و اختلاف تعداد نوترونها و پروتونهای آن برابر ۳۰ می باشد. عدداً اتمی و ذرات زیر اتمی آن را حساب کنید؟

(با هم بیندیشیم ص ۶)

۳۸- نیم عمر ایزوتوپ نشان دهنده چیست؟

نیم عمر ایزوتوپ نشان می دهد که آن ایزوتوپ تا چه اندازه پایدار است.

۳۹- کدام هسته هانا پایدارند؟

اغلب هسته هایی که نسبت شمارنوترون ها به پروتونهای آنها برابر یا بیش تر از ۵/۱ باشد ناپایدارند.

۴۰- منظور از رادیوایزوتوپ چیست؟

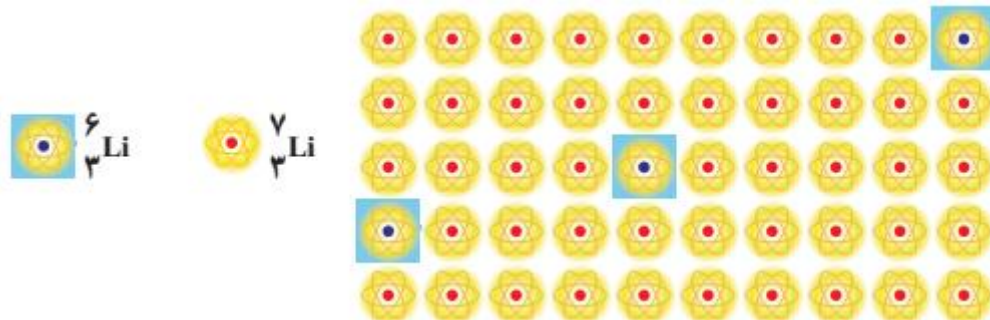
به ایزوتوپهای ناپایدار و پرتوزار ادیوایزوتوپ می گویند.

۴۱- درصد فراوانی هر ایزوتوپ در طبیعت نشان دهنده چیست؟ توضیح دهید.

تعداد اتم های یک ایزوتوپ خاص در ۱۰۰ اتم از یک عنصر نشان می دهد هر چه بیشتر باشد پایدار یا آن ایزوتوپ بیشتر است.

۴۲- شکل زیر شمار تقریبی اتم های لیتیم را در یک نمونه طبیعی از آن نشان می دهد ، باتوجه به آن ، درصد فراوانی هر یک

از ایزوتوپهای لیتیم را حساب کنید.



$$\text{درصد فراوانی } {}^6_3\text{Li} = \frac{3}{50} \times 100 = 6$$

$$\text{درصد فراوانی } {}^7_3\text{Li} = \frac{47}{50} \times 100 = 94$$



## جدول دوره‌ای عناصرها

عدد اتمی —————  
 ۱ ————— H ————— نماد شیمیایی  
 نام ————— هیدروژن  
 ۱/۰۰۸ ————— جرم اتمی میانگین

|                         |                            |                           |                          |                          |                        |                           |                        |                            |                           |                          |                        |                          |                        |                         |                         |                        |                          |                       |                       |                       |                        |                          |                          |                        |                             |                        |                       |
|-------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------|
| ۱                       | ۲                          | ۳                         | ۴                        | ۵                        | ۶                      | ۷                         | ۸                      | ۹                          | ۱۰                        | ۱۱                       | ۱۲                     | ۱۳                       | ۱۴                     | ۱۵                      | ۱۶                      | ۱۷                     | ۱۸                       |                       |                       |                       |                        |                          |                          |                        |                             |                        |                       |
| H<br>هیدروژن<br>۱،۰۰۸   | He<br>هلیوم<br>۴،۰۰۲       | Li<br>لیتیم<br>۶،۹۴       | Be<br>بeryllium<br>۹،۰۱  | B<br>بور<br>۱۰،۸۰        | C<br>کربن<br>۱۲،۰۱     | N<br>نیتروژن<br>۱۴،۰۱     | O<br>اکسیژن<br>۱۶،۰۰   | F<br>فلور<br>۱۹،۰۰         | Ne<br>نئون<br>۲۰،۱۸       | Na<br>سدیم<br>۲۲،۹۹      | Mg<br>منیزیم<br>۲۴،۳۱  | Al<br>آلومینیم<br>۲۶،۹۸  | Si<br>سیلیسیم<br>۲۸،۰۹ | P<br>فسفر<br>۳۰،۹۷      | S<br>گوگرد<br>۳۲،۰۷     | Cl<br>کلر<br>۳۵،۴۵     | Ar<br>آرگون<br>۳۹،۹۵     |                       |                       |                       |                        |                          |                          |                        |                             |                        |                       |
| K<br>پتاسیم<br>۳۹،۱۰    | Ca<br>کلسیم<br>۴۰،۰۸       | Sc<br>اسکاندیم<br>۴۴،۹۶   | Ti<br>تیتانیم<br>۴۷،۸۷   | V<br>ولادم<br>۵۰،۹۴      | Cr<br>کروم<br>۵۲،۰۰    | Mn<br>منگنز<br>۵۴،۹۴      | Fe<br>آهن<br>۵۵،۸۵     | Ni<br>نیکل<br>۵۸،۶۹        | Cu<br>مس<br>۶۳،۵۵         | Zn<br>روی<br>۶۵،۳۹       | Ga<br>گالیم<br>۶۹،۷۲   | Ge<br>ژرمانیم<br>۷۲،۶۴   | As<br>آرسنیک<br>۷۴،۹۲  | Se<br>سلیم<br>۷۸،۹۶     | Br<br>بر<br>۷۹،۹۰       | Kr<br>کریپتون<br>۸۳،۸۰ |                          |                       |                       |                       |                        |                          |                          |                        |                             |                        |                       |
| Rb<br>روبیدیم<br>۸۵،۴۷  | Sr<br>استرانسیم<br>۸۷،۶۲   | Y<br>یتریم<br>۸۸،۹۱       | Zr<br>زیرکونیم<br>۹۱،۲۲  | Nb<br>نیوبیم<br>۹۲،۹۱    | Mo<br>مولیبدن<br>۹۵،۹۴ | Tc<br>تکنسیم<br>-         | Ru<br>روتنیم<br>۱۰۱،۱  | Rh<br>روثنیم<br>۱۰۲،۹۰     | Pd<br>پالادیم<br>۱۰۶،۲۰   | Ag<br>نقره<br>۱۰۷،۹۰     | Cd<br>کادمیم<br>۱۱۲،۴۰ | In<br>ایندیم<br>۱۱۴،۸۰   | Sn<br>قلع<br>۱۱۸،۷۰    | Te<br>تلوریم<br>۱۲۷،۶۰  | I<br>یود<br>۱۲۶،۹۰      | Xe<br>زنون<br>۱۳۱،۲۰   |                          |                       |                       |                       |                        |                          |                          |                        |                             |                        |                       |
| Cs<br>سزیم<br>۱۳۲،۹     | Ba<br>باریم<br>۱۳۷،۳       | Lu<br>لوئیسیم<br>۱۷۵،۰۰   | Hf<br>هافنیم<br>۱۷۸،۵    | Ta<br>تانتالم<br>۱۸۰،۹۰  | W<br>تنگستن<br>۱۸۳،۸۰  | Re<br>رهنیم<br>۱۸۶،۲۰     | Os<br>اوسیم<br>۱۹۰،۲۰  | Ir<br>ایریدیم<br>۱۹۲،۲۰    | Pt<br>پلاتین<br>۱۹۵،۱     | Au<br>طلا<br>۱۹۷،۰۰      | Hg<br>جیوه<br>۲۰۰،۶۰   | Tl<br>تالیم<br>۲۰۴،۳۰    | Pb<br>سرب<br>۲۰۷،۲۰    | Po<br>پولونیوم<br>[۲۰۹] | At<br>استانتین<br>[۲۱۰] | Rn<br>رادون<br>[۲۲۲]   |                          |                       |                       |                       |                        |                          |                          |                        |                             |                        |                       |
| Fr<br>فرانسیم<br>[۲۲۳]  | Ra<br>رایسم<br>[۲۲۶]       | Lr<br>لوئورانسیم<br>[۲۶۲] | Rf<br>رافرفوریم<br>[۲۶۷] | Db<br>دبلیوم<br>[۲۶۸]    | Sg<br>سینرگیم<br>[۲۷۱] | Bh<br>بورهم<br>[۲۷۳]      | Hs<br>هاسیم<br>[۲۷۷]   | Mt<br>ماینتریم<br>[۲۷۶]    | Ds<br>دارمشتاتیم<br>[۲۸۱] | Rg<br>روگنبرگیم<br>[۲۸۰] | Cn<br>کونگیم<br>[۲۷۷]  | Nh<br>نیوهیم<br>[۲۸۴]    | Fl<br>فلوریم<br>[۲۸۹]  | Mc<br>مکگوریم<br>[۲۸۸]  | Lv<br>لوووریوم<br>[۲۹۳] | Ts<br>تسیهه<br>[۲۹۶]   | Og<br>اوگنسون<br>[۲۹۴]   |                       |                       |                       |                        |                          |                          |                        |                             |                        |                       |
| La<br>لائانیم<br>۱۳۸،۹۰ | Pr<br>پراسیودیوم<br>۱۴۰،۹۰ | Nd<br>نیودیوم<br>۱۴۴،۲۰   | Pm<br>پرمیتیوم<br>[۱۴۵]  | Sm<br>ساماریوم<br>۱۵۰،۴۰ | Eu<br>اورنیم<br>۱۵۲،۰۰ | Gd<br>گادولینیم<br>۱۵۷،۲۰ | Tb<br>تربیوم<br>۱۵۸،۹۰ | Dy<br>دیسپروزیوم<br>۱۶۲،۵۰ | Ho<br>هولمیوم<br>۱۶۴،۹۰   | Er<br>اریم<br>۱۶۷،۳۰     | Tm<br>تولیم<br>۱۶۸،۹۰  | Yb<br>ایتربیوم<br>۱۷۳،۰۰ | No<br>نوبلیوم<br>[۲۵۹] | Fm<br>فرمیوم<br>[۲۵۷]   | Md<br>مندیلیوم<br>[۲۵۸] | Es<br>ایستیم<br>[۲۵۳]  | Cf<br>کالیفرنیم<br>[۲۵۱] | Bk<br>برکیوم<br>[۲۴۷] | Cm<br>کوریوم<br>[۲۴۷] | Cm<br>کوریوم<br>[۲۴۷] | Am<br>آمرسیوم<br>[۲۴۳] | Pu<br>پلوتونیوم<br>[۲۴۴] | Np<br>نیپتونیوم<br>[۲۳۷] | U<br>اورانیم<br>۲۳۸،۰۰ | Pa<br>پروتاکتینیم<br>۲۳۱،۰۰ | Th<br>توریوم<br>۲۳۲،۰۰ | Ac<br>اکتیوم<br>[۲۲۷] |

۴۳- داده های جدول زیر را به دقت بررسی کنید سپس به پرسش های زیر پاسخ دهید.

| نماد ایزوتوپ          | $^1_1\text{H}$ | $^2_1\text{H}$ | $^3_1\text{H}$ | $^4_1\text{H}$              | $^5_1\text{H}$              | $^6_1\text{H}$              | $^7_1\text{H}$              |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| ویژگی ایزوتوپ         |                |                |                |                             |                             |                             |                             |
| نیم عمر               | پایدار         | پایدار         | $12/32$ 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          | ۰ (ساختگی)                  | ۰ (ساختگی)                  | ۰ (ساختگی)                  | ۰ (ساختگی)                  |

(آ) یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن مخلوطی از چند ایزوتوپ است؟

۳ ایزوتوپ.

(ب) کدام ایزوتوپ هیدروژن از همه ناپایدارتر است؟

ایزوتوپ  $^7_1\text{H}$

(پ) چند ایزوتوپ هیدروژن پرتوزا است؟

۵ ایزوتوپ.

(ت) هسته چند ایزوتوپ ناپایدار بوده و با گذشت زمان متلاشی می شود؟

۵ ایزوتوپ.

(ث) چه تعداد از ایزوتوپهای هیدروژن رادیو ایزوتوپ به شمار می رود؟

۵ ایزوتوپ.

۴۴- نماد شیمیایی ایزوتوپی از کربن را بنویسید که خاصیت پرتوزایی دارد و با استفاده از آن سن اشیای قدیمی را تخمین می

زنند؟ نسبت شمار نوترون به پروتون آن را حساب کنید؟  $^{14}_6\text{C}$

(تکنسیم نخستین عنصر ساخت بشر)

۴۵- تاکنون چند عنصر شناخته شده است؟

۱۱۸ عنصر

۴۶- از میان عناصر شناخته شده چند عنصر در طبیعت یافت می شود و چند عنصر ساختگی است؟

۹۲ عنصر در طبیعت یافت می شود و ۲۶ عنصر ساختگی است.

۴۷- در مورد نخستین عنصر ساختگی به پرسش های زیر پاسخ دهید.

(آ) نام و نماد شیمیایی آن را بنویسید.

تکنسیم  ${}_{43}^{99}Tc$

(ب) چگونه تولید می شود؟

در واکنشگاه (رآکتور) هسته ای ساخته می شود.

(پ) چه کاربردی دارد؟

در تصویربرداری پزشکی به کار می رود.

(ت) چرانی توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه کرد؟

چون زمان ماندگاری آن بسیار کم است.

(ث) چرا از این عنصر برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می شود؟

چون یون یدید با یونی که حاوی تکنسیم است اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یون یدید این یون را نیز جذب می

کند.

(اورانیم)

۴۸- در مورد شناخته شده ترین فلز پرتوزا به پرسش های زیر پاسخ دهید.

(آ) نام و نماد شیمیایی آن را بنویسید.  ${}_{92}^{235}U$

(ب) فراوانی آن در مخلوط طبیعی چه قدر است؟ کمتر از ۷/۰ درصد

۴۹- غنی سازی ایزوتوپی را تعریف کنید. ✎

افزایش مقدار ایزوتوپ خاص یک عنصر در مخلوط ایزوتوپیهای آن را غنی سازی ایزوتوپی می گویند.

۵۰- نام نماد شیمیایی رادیوایزوتوپی را بنویسید که برای تصویربرداری از دستگاه گردش خون استفاده می شود؟ چرا از این

ایزوتوپ استفاده می شود؟

آهن  ${}_{26}^{59}Fe$  زیرا یون های آن در ساختار هموگلوبین وجود دارند.

۵۱- منظور از گلوکز نشان دار چیست؟ این ترکیب چه کاربردی دارد؟

به گلوکز حاوی اتم پرتوزا گلوکز نشان دار می گویند. برای تشخیص توده سرطانی به کار می رود.

(با هم بیندیشیم ص ۹)

۵۲- با توجه به شکل زیر فرایند تشخیص بیماری را توضیح دهید؟

باردیابی گلوکز نشاندار در کبد و اندازه گیری حجم آن میزان رشد غیر عادی آن مشخص می شود.

۵۳- در مورد یکی از فراوانترین مواد پرتوزا که در زندگی مایافت می شود به پرسش های زیر پاسخ دهید.

(آ) نام و نماد شیمیایی آن را بنویسید. رادون  $^{222}_{86}Rn$

(ب) ویژگی های آن را بیان کنید؟

گازی بی رنگ بی بو بی مزه و سنگین ترین گاز نجیب موجود در طبیعت است

(پ) چگونه تولید می شود؟

در لایه های زیرین زمین در واکنش های هسته ای تولید می شود به دلیل دما و فشار زیاد در لایه ها به منافذ ترک های

موجود در سنگ های سازنده پوسته زمین نفوذ می کند.

(طبقه بندی عناصر)

۵۴- در جدول دوره ای (تناوبی) امروزی عناصر بر چه اساسی سازماندهی شده اند؟

در جدول دوره ای امروزی عناصر به ترتیب افزایش عدد اتمی کنار یکدیگر قرار گرفته اند به طوری که عناصری که خواص

شیمیایی مشابهی دارند در یک ستون (گروه) قرار دارند.

۵۵- منظور از دوره (تناوب) در جدول تناوبی چیست؟

هر ردیف افقی جدول که در آن عناصر بر حسب افزایش عدد اتمی تنظیم شده اند دوره نام دارد خواص شیمیایی عناصر یک دوره

متفاوت است.

۵۶- منظور از گروه در جدول تناوبی چیست؟

عناصری که در یک ستون از جدول تناوبی قرار داشته و خواص شیمیایی مشابهی دارند.

۵۷- چرا جدول طبقه بندی عناصر را دوره ای (تناوبی) می گویند؟

چون در این جدول در هر دوره از چپ به راست خواص شیمیایی عناصر به طور مشابه تکرار می شود.

۵۸- جدول تناوبی عناصر شامل چند گروه و چند دوره است؟

۱۸ گروه و ۷ دوره

۵۹- هر خانه از جدول تناوبی حاوی چه اطلاعاتی است؟

عدداً اتمی ، نماد شیمیایی ، نام عنصر ، جرم اتمی میانگین

۶۰- با استفاده از جدول تناوبی چه اطلاعاتی را برای یک عنصر می توان به دست آورد؟

شماره گروه ، شماره دوره ، شمار ذرات زیر اتمی

(خود را بیازماید ص ۱۳)

۶۱- با استفاده از جدول دوره ای ، موقعیت عنصرهای آلومینیوم ( $_{13}\text{Al}$ ) ، کلسیم ( $_{20}\text{Ca}$ ) ، منگنز ( $_{25}\text{Mn}$ ) و سلنیم ( $_{34}\text{Se}$ ) را تعیین کنید.

آلومینیوم گروه ۱۳ دوره ۳- کلسیم گروه ۲ دوره ۴- منگنز گروه ۷ دوره ۴- سلنیم گروه ۱۶ دوره ۴

۶۲- هلیم ( $_{2}\text{He}$ ) عنصری است که تمایل به انجام واکنش شیمیایی ندارد پیش بینی کنید کدام یک از عنصرهای زیر رفتاری مشابه با آن دارد؟ چرا؟

(آ)  $_{18}\text{Ar}$  (ب)  $_{6}\text{C}$  (پ)  $_{16}\text{S}$

Ar چون با هلیم در یک گروه قرار دارد و خواص شیمیایی مشابهی با آن دارد.

۶۳- اتم فلئور ( $_{9}\text{F}$ ) در ترکیب با فلز هابه یون فلئورید ( $\text{F}^-$ ) تبدیل می شود اتم کدام یک از عنصرهای زیر می تواند آنیونی با بار الکتریکی همانند یون فلئورید تشکیل دهد؟ چرا؟

(آ)  $_{37}\text{Rb}$  (ب)  $_{35}\text{Br}$  (پ)  $_{15}\text{P}$

Br چون با فلئور در یک گروه قرار دارد و خواص شیمیایی مشابهی با آن دارد.

۶۴- از اتم آلومینیم ( $_{13}\text{Al}$ ) یون پایدار  $\text{Al}^{3+}$  شناخته شده است پیش بینی کنید اتم کدام یک از عنصرهای زیر می تواند به کاتیونی مشابه  $\text{Al}^{3+}$  در ترکیب تبدیل شود؟

(آ)  $_{19}\text{K}$  (ب)  $_{31}\text{Ga}$  (پ)  $_{7}\text{N}$

Ga چون با آلومینیم در یک گروه قرار دارد و خواص شیمیایی مشابهی با آن دارد.

(جرم اتمی عناصرها)

۶۵- دانشمندان از چه مقیاسی برای تعیین جرم اتم ها استفاده می کنند؟

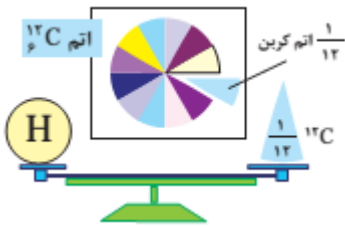
مقیاس جرم نسبی

۶۶- چرا دانشمندان از مقیاس جرم نسبی برای تعیین جرم اتم ها استفاده می کنند؟

چون اتم ها بسیار ریزندبه طوری که نمی توان آنها را به طور مستقیم مشاهده و جرم آنها را اندازه گیری کرد.

۶۷- یکای جرم اتمی (amu) را تعریف کنید

$\frac{1}{12}$  جرم ایزوتوپ کربن ۱۲ را یکای جرم اتمی می گویند که برابر 1 amu می باشد.



۶۸- در مقیاس amu جرم پروتون ، نوترون و الکترون در حدود چند amu است؟

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

جدول ۱- برخی ویژگی های ذره های زیر اتمی

| نام ذره | نماد*      | بار الکتریکی نسبی | جرم (amu) |
|---------|------------|-------------------|-----------|
| الکترون | ${}_{-1}e$ | -۱                | ۰/۰۰۰۵    |
| پروتون  | ${}_{+1}p$ | +۱                | ۱/۰۰۷۳    |
| نوترون  | ${}_{0}n$  | ۰                 | ۱/۰۰۸۷    |

۶۹- جرم اتم  ${}^7_3Li$  چند amu است؟

۷ amu

(جرم اتمی میانگین)

۷۰- رابطه ای بین جرم اتمی میانگین در صد فراوانی و جرم اتمی ایزوتوپها را بنویسید.

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(\text{جرم اتمی ایزوتوپ 1} \times \text{درصد فراوانی ایزوتوپ 1}) + (\text{جرم اتمی ایزوتوپ 2} \times \text{درصد فراوانی ایزوتوپ 2}) + \dots}{100}$$

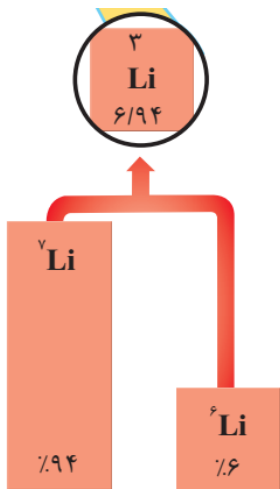
$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ 1} = \frac{\text{تعداد ایزوتوپ 1}}{\text{تعداد کل ایزوتوپها}} \times 100$$

$$\text{فراوانی ایزوتوپ 1} = \frac{\text{تعداد ایزوتوپ 1}}{\text{تعداد کل ایزوتوپها}}$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \dots + (\text{جرم اتمی ایزوتوپ 2} \times \text{فراوانی ایزوتوپ 2}) + (\text{جرم اتمی ایزوتوپ 1} \times \text{فراوانی ایزوتوپ 1}) = \text{جرم اتمی میانگین}$$

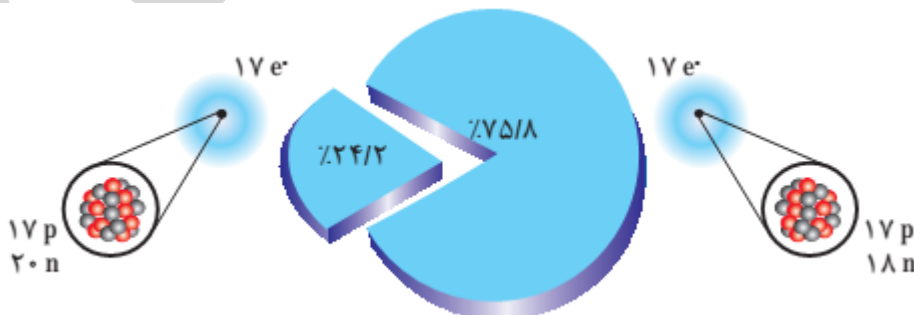
(باهم بیندیشیم صفحه ۱۵)

۷۱- باتوجه به شکل جدول زیر را کامل کنید.



| نماد ایزوتوپ      | درصد فراوانی در طبیعت | عدد جرمی (A) | جرم اتمی میانگین |
|-------------------|-----------------------|--------------|------------------|
| ${}^6_3\text{Li}$ | ۶                     | ۶            | ۶/۹۴             |
| ${}^7_3\text{Li}$ | ۹۴                    | ۷            |                  |

۷۲- شکل زیر ایزوتوپهای کلر را نشان می دهد. جرم اتمی میانگین کلر را حساب کنید.



$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(24.2 \times 37) + (75.8 \times 35)}{100} = 35.484$$

۷۳- باتوجه به شکل زیر جرم اتمی میانگین بور را حساب کنید.



نمایش بخشی از یک نمونه طبیعی عنصر بور

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \left( \frac{6}{30} \times 10 + \frac{24}{30} \times 11 \right) = 10.8$$

۷۴- اتم مس دارای دو ایزوتوپ به جرم های ۶۵ و ۶۳ می باشد اگر در صد فراوانی ایزوتوپ سبک تر ۲۳٪ باشد، جرم اتمی

میانگین را برای اتم مس محاسبه کنید.

۷۵- اتم مس از دو ایزوتوپ  $63Cu$  و  $65Cu$  تشکیل شده است اگر جرم اتمی میانگین مس  $63\frac{5}{8}$  باشد چند درصد از اتمهای مس

را ایزوتوپ سنگین تر تشکیل می دهد؟

۷۶- جرم اتمی میانگین منیزیم را حساب کنید اگر شامل  $24Mg$  ۷۹٪،  $25Mg$  ۱۰٪ و  $26Mg$  ۱۱٪ باشد؟



[ مجموعه سوالات شیمی (۱) پایه دهم / تجربی ریاضی / فصل اول ]

۷۷- اتم کربن دارای ایزوتوپهای  $^{12}_6C$  و  $^{13}_6C$  می باشد در صد فراوانی ایزوتوپ  $^{12}_6C$  را حساب کنید در صورتی که جرم اتمی میانگین کربن برابر  $12/01$  باشد؟

۷۸- جرم اتمی ایزوتوپ های یک عنصر به ترتیب  $52$ ،  $53$ ،  $54$  می باشد اگر فراوانی ایزوتوپ با جرم اتمی  $53$  برابر با  $10$  درصد باشد و جرم اتمی میانگین برابر  $52/22$  باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر را به دست آورید.

۷۹- مس دارای دو ایزوتوپ به جرم های اتمی  $62/93$  amu و  $64/93$  amu می باشد اگر جرم اتمی متوسط مس  $63/54$  amu باشد. درصد فراوانی هر یک از دو ایزوتوپ را محاسبه نمایید.

۸۰- عنصری دارای سه ایزوتوپ  $^{20}x$ ،  $^{21}x$  و  $^{22}x$  می باشد اگر فراوانی ایزوتوپ  $^{20}x$  دو برابر فراوانی  $^{21}x$  باشد و فراوانی  $^{22}x$  نصف فراوانی  $^{21}x$  باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر را محاسبه کنید.

۸۱- اگر جرم عنصر  $^{36}Ar$  به عنوان استاندارد برابر تعریف جرم اتمی انتخاب شود، و واحد جرم اتمی  $\frac{1}{9}$  جرم این عنصر تعریف شود، جرم اتم  $^{16}O$  در این واحد برابر چند خواهد بود؟

۸۲- اگر فرض کنیم واحد جرم اتمی  $\frac{1}{6}$  جرم عنصر X باشد و جرم عنصر Y،  $\frac{1}{5}$  برابر جرم عنصر X است و جرم عنصر Z برابر جرم عنصر Y باشد جرم عنصر Z را بر حسب واحد جرم اتمی فرضی تعیین کنید.

(شمارش ذره ها از روی جرم آنها)

۸۳- چگونه می توان شماراتم ها را به دست آورد؟

از روی جرم موادمی توان شمار ذره های سازنده را حساب کرد.

۸۴- دانشمندان چگونه جرم اتمها را اندازه گیری می کنند؟

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

۸۵- جرم یک اتم هیدروژن برابر  $1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$  است حساب کنید در نمونه یک گرمی از عنصر هیدروژن چند اتم هیدروژن وجود دارد؟

$$nH = 1gH \times \frac{1H}{1.66 \times 10^{-24}gH} = 6.02 \times 10^{23}H$$

۸۶- عدد آووگادرو چیست؟ آن را با چه نمادی نشان می دهند؟

$$n_A = 6.02 \times 10^{23}$$

۸۷- مفهوم مول را بیان کنید؟

یک مول از هر ماده شامل  $6.02 \times 10^{23}$  عدد ذرات تشکیل دهنده آن ماده می باشد.

۸۸- جرم مولی را تعریف کنید؟

جرم یک مول ماده بر حسب گرم را جرم مولی می گویند.

۸۹- رایج ترین یکای اندازه گیری جرم در آزمایشگاه چیست؟

گرم

۹۰- آیا کار با یکای جرم اتمی در آزمایشگاه امکان پذیر است؟

یکای جرم اتمی یکای بسیار کوچکی است و کار با آن در آزمایشگاه در عمل ناممکن است.

(عامل تبدیل)

۹۱- چگونه می توان کمیتها را به یکدیگر تبدیل کرد؟

با استفاده از عامل (کسر) تبدیل.

۹۲- چگونه می توان عامل (کسر) تبدیل نوشت؟

با استفاده از هم ارزی میان کمیت هایی توان دو عامل (کسر) تبدیل نوشت.

۹۳- هم ارزی بین متر (m) و سانتی متر را بنویسید.

$$1m = 100cm$$

۹۴- با استفاده از هم ارزی  $1m = 100cm$  دو عامل تبدیل بنویسید و کاربرد هر یک را بیان کنید.

عامل تبدیل  $\frac{1m}{100cm}$  برای تبدیل سانتی متر به متر و عامل تبدیل  $\frac{100cm}{1m}$  برای تبدیل متر به سانتی متر.

۹۵-  $0/15$  متر چند سانتی متر است؟

$$? cm = 0/15m \times \frac{100cm}{1m} = 15cm$$

۹۶- اگر  $1molC = 12/01gC$  باشد  $0/6$  گرم کربن شامل چند مول کربن می باشد؟

$$? molC = 0/6g \times \frac{1molC}{12.01gC} = 0/05molC$$

(خود را بیاز مایید ص ۱۹)

۹۷- با استفاده از  $1molAl = 27gAl$  ،  $1molS = 32gS$  و عامل های تبدیل مناسب حساب کنید :

(آ) ۵ مول آلومینیم چند گرم جرم دارد؟

$$gAl? = 5molAl \times \frac{27gAl}{1molAl} = 135gAl$$

(ب)  $0/08$  گرم گوگرد چند مول گوگرد است؟

$$molS? = 0.08gS \times \frac{1molS}{32gS} = 0.0025molS$$

۹۸- دانش آموزی برای تعیین تعداد اتم های موجود در  $0/2$  مول فلز روی محاسبه زیر را به درستی انجام داده است. هر یک

از جاهای خالی را پر کنید.

$$? atomZn = 0.2molZn \times \frac{6.02 \times 10^{23} atomZn}{1molZn} = 1.204 \times 10^{23} atomZn$$

۹۹- حساب کنید  $9.03 \times 10^{20}$  اتم مس چندمول و چندگرم مس است؟

$$molCu? = 9.03 \times 10^{20} atomCu \times \frac{1 molCu}{6.02 \times 10^{23} atomCu} = 1.5 \times 10^{-3} molCu$$

$$gCu? = 1.5 \times 10^{-3} molCu \times \frac{64 gCu}{1 molCu} = 96 gCu$$

۱۰۰- ۹ گرم آلومینیم دارای چنداتم آلومینیم است؟ ( $Al = 27 g \cdot mol^{-1}$ )

۱۰۱- در یک سیم مسی ۱۰۰ گرم فلز مس وجود دارد: ( $Cu = 63/55 g \cdot mol^{-1}$ )

(آ) این فلز شامل چندمول مس می باشد؟

(ب) تعداداتم های مس در این فلز را به دست آورید؟

۱۰۲- ۲/۷ گرم آلومینیم دارای چنداتم آلومینیم است؟ ( $Al = 27 g \cdot mol^{-1}$ )

۱۰۳- حساب کنید  $9.03 \times 10^{20}$  اتم مس چندمول و چندگرم مس است؟ ( $Cu = 63/55 g \cdot mol^{-1}$ )

۱۰۴- اگر جرم یک اتم x برابر  $2 \times 10^{-23}$  g باشد جرم یک مول اتم x را بیابید؟

۱۰۵- ۴۸ گرم منیزیم چندمول می باشد؟ و شامل چنداتم است؟ (جرم اتمی منیزیم = ۲۴ گرم برمول)

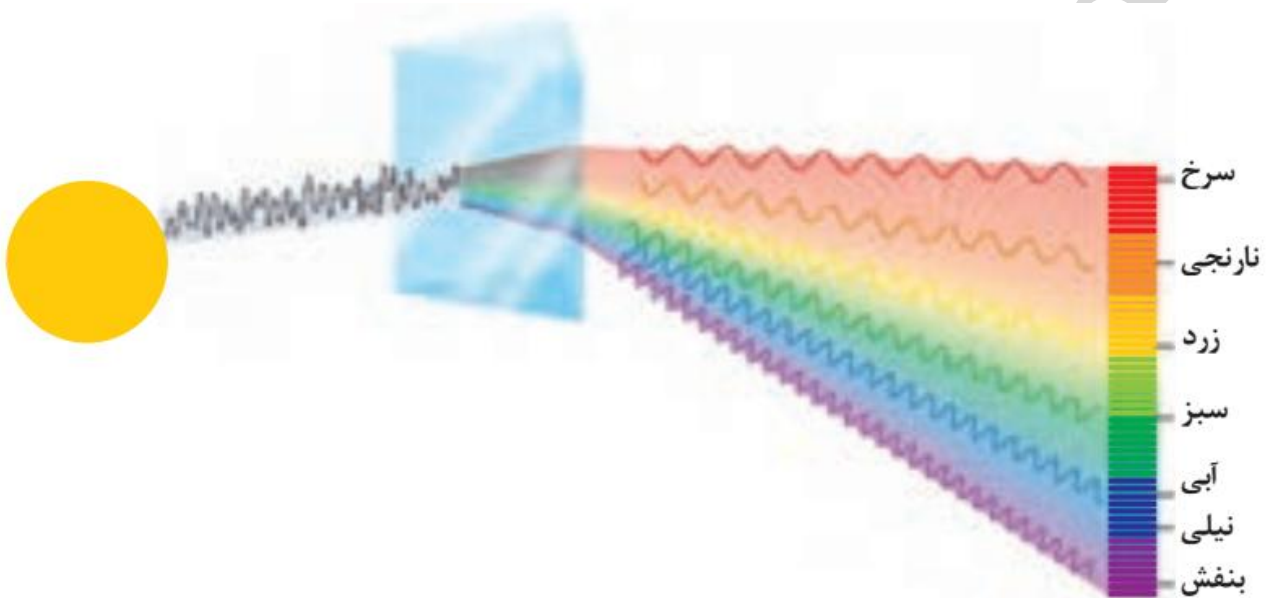
۱۰۶- ۰/۰۵ مول سدیم چنداتم دارد؟

۱۰۷-  $1.8 \times 10^{24}$  اتم آهن چندمول آهن است؟ چندگرم جرم دارد؟ ( $Fe = 55/85 g \cdot mol^{-1}$ )

(نور کلیدشناخت جهان)

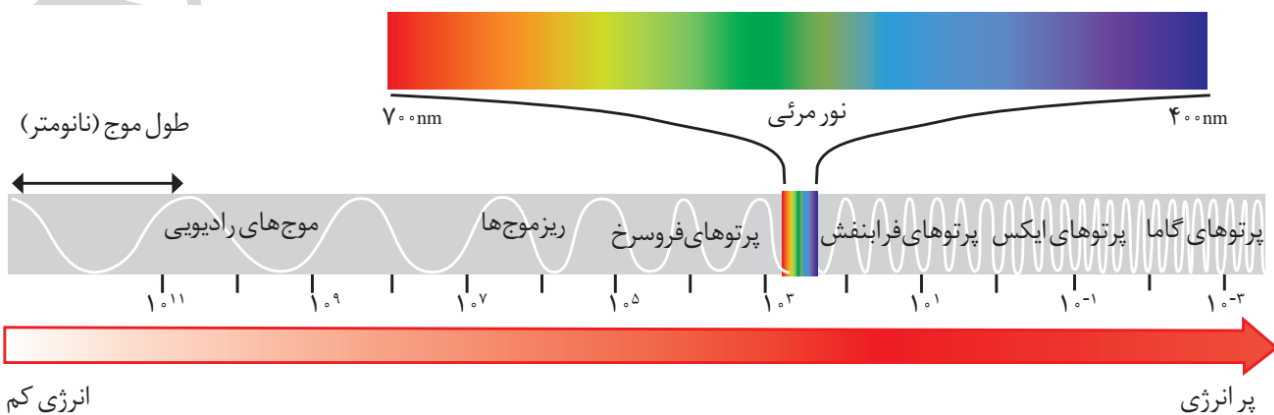
۱۰۸- دانشمندان چگونه از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون اطلاعات ارزشمندی درباره آنها به دست می آورند؟  
با استفاده از دستگاهی به نام طیف سنج.

۱۰۹- نوری که از ستاره یاسپاره ای به مامی رسد نشان دهنده چیست؟  
نور نشان می دهد که آن ستاره یاسپاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.



۱۱۰- نور خورشید با عبور از قطره های آب موجود در هوا چه تغییری می کند؟

نور خورشید با عبور از قطره های آب موجود در هوا تجزیه می شود و گستره ای پیوسته از رنگ ها را ایجاد می کند این گستره رنگی شامل بی نهایت طول موج از رنگ های گوناگون است چشم ما تنها می تواند گستره محدودی از نور را ببیند که به آن گستره مرئی می گویند.



۱۱۱- گستره مرئی شامل چه رنگهایی است؟

سرخ، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی و بنفش.

۱۱۲- پرتوهای نور خورشید از چه نوعی است؟

از نوع پرتوهای الکترومغناطیسی که با خود انرژی حمل می کنند.

۱۱۳- انرژی پرتوهای الکترومغناطیسی به چه عاملی بستگی دارد؟

انرژی پرتوهای الکترومغناطیسی به طول موج آنها بستگی دارد هر چه طول موج آنها کوتاهتر باشد انرژی بیشتری با خود حمل می کنند.

۱۱۴- طول موج را تعریف کنید.

فاصله ی دو برآمدگی متوالی و یا دو فرورفتگی متوالی را در یک موج الکترومغناطیس طول موج می گویند و آن را با علامت  $\lambda$  نشان می دهند.

۱۱۵- انرژی نور آبی را با نور سرخ مقایسه کنید؟

انرژی نور آبی بیشتر از نور سرخ است چون طول موج کمتری دارد.

۱۱۶- گستره نور مرئی شامل چه طول موجهایی است؟

۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر

۱۱۷- سه موج الکترومغناطیس کم انرژی نام ببرید؟

امواج رادیویی - ریز موج ها - پرتوهای فرسرخ

۱۱۸- سه موج الکترومغناطیس پر انرژی نام ببرید؟

پرتوهای فرابنفش - پرتوهای ایکس - پرتوهای گاما

(خود را بیازماید ص ۲۱)

۱۱۹- به نظر شما هر یک از دماهای داده شده به کدام شکل مربوط است؟ چرا؟

۸۰۰°C (پ)

۲۷۵°C (ب)

۱۷۵°C (آ)



(آ) نور زرد (ب) نور آبی (پ) نور قرمز - نور قرمز بیشترین طول موج را دارد بنابراین انرژی و دمای کمتری دارد نور آبی کمترین طول موج را دارد بنابراین انرژی و دمای کمتری دارد. طول موج نور زرد بین نور آبی و قرمز است بنابراین انرژی و دمای آن بین نور قرمز و آبی است.

### (نشر نور و طیف نشری)

۱۲۰- منظور از نشر چیست؟

به فرآیندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد نشر می‌گویند.

۱۲۱- طیف نشری خطی را تعریف کنید؟

اگر نور نشر شده از یک ترکیب فلز در شعله را از یک منشور عبور دهیم الگویی به صورت خطوط باریک رنگین به دست می‌آید که به آن طیف نشری خطی می‌گویند.

۱۲۲- طیف نشری خطی لیتیم را توضیح دهید؟

اگر نور نشر شده از یک ترکیب لیتیم در شعله را از یک منشور عبور دهیم الگویی به صورت خطوط باریک رنگین به دست می‌آید که به آن طیف نشری خطی لیتیم می‌گویند.

۱۲۳- چرا طیف نشری لیتیم را طیف نشری خطی می‌گویند؟

چون طیف نشری خطی لیتیم در گستره مرئی تنها شامل چهار خط یا طول موج رنگی است به آن طیف خطی می‌گویند.

۱۲۴- چرا از طیف نشری خطی برای شناسایی فلز استفاده می‌شود؟

چون هر فلز طیف نشری خطی ویژه خود را دارد و مانند اثر انگشت می‌توان از آن برای شناسایی فلز استفاده کرد.

۱۲۵- کدام جزء از یک ترکیب شیمیایی این رنگ‌ها را ایجاد می‌کند؟

جزء فلزی (کاتیون) چون با تغییر آنیون رنگی که در شعله ایجاد می‌شود تغییری نمی‌کند (نمکهای مختلف یک فلز رنگ یکسانی را در شعله ایجاد می‌کنند).

۱۲۶- عامل ایجاد نور زرد در لامپ هایی که بزرگراه ها را روشن می سازد چیست؟  
وجود بخار سدیم در آنهاست.

۱۲۷- نوشته های سرخ فام در تابلوهای تبلیغاتی مربوط به چیست؟  
وجود گاز نئون در آنهاست.

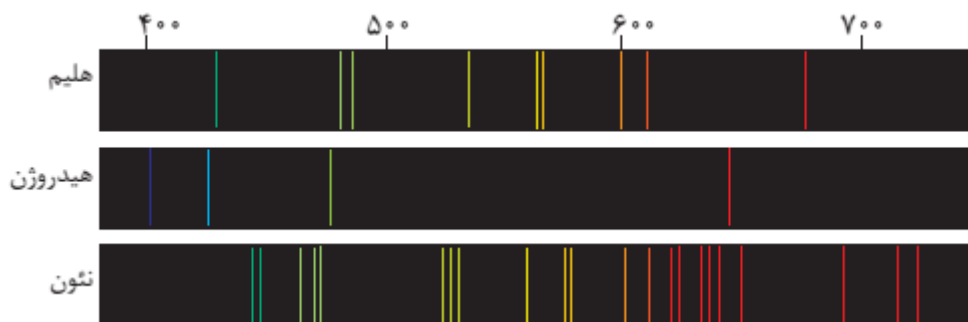
۱۲۸- ترکیبهای سدیم ، لیتیم و مس هر یک چه رنگی را در شعله ایجاد می نمایند؟  
زرد- سرخ- سبز

(خود را بیازماید ص ۲۳)

۱۲۹- طیف نشری خطی زیر از یک عنصر تهیه شده است.



با بررسی طیف های نشان داده شده در زیر مشخص کنید که طیف نشری بالا به کدام عنصر تعلق دارد؟ چرا؟  
به عنصر هیدروژن چون تعداد و محل خطوط با یک رنگین آن با طیف نشری خطی هیدروژن مطابقت دارد.



(کشف ساختار اتم)

۱۳۰- نیلز بور چگونه توانست مدلی برای اتم هیدروژن ارائه کند (مدل اتمی بور)؟

در طیف نشری خطی هیدروژن هر نواری رنگی نوری با طول موج و انرژی معین را نشان می دهد و با بررسی تعداد جایگاه آنها اطلاعات ارزشمندی از ساختار اتم هیدروژن به دست آورد و توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند.

۱۳۱- ایراد مدل اتمی بور چه بود؟ مدل اتمی بور توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عناصر را نداشت.

۱۳۲- دانشمندان برای توجیه طیف نشری خطی دیگر عناصر چه مدلی را ارائه کردند؟ ساختار (مدل) لایه ای.



۱۳۳- مدل لایه ای را توضیح دهید.

در این مدل :

(۱) اتم را کره ای در نظر می گیرند.

(۲) هسته در فضایی بسیار کوچک و در مرکز آن قرار دارد.

(۳) الکترونها در فضایی بسیار بزرگتر و در لایه هایی اطراف هسته توزیع می شوند.

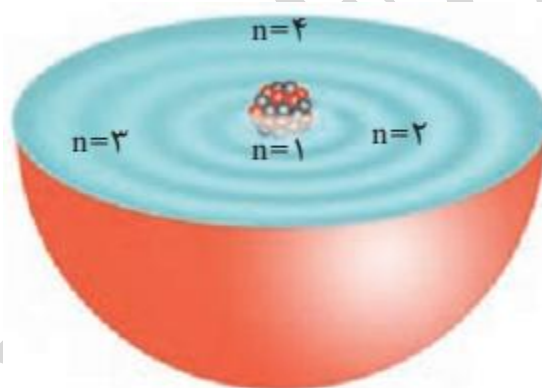
(۴) این لایه ها را از هسته به سمت بیرون شماره گذاری می کنند.

(۵) شماره هر لایه را با  $n$  نمایش می دهند.

(۶)  $n$  عدد کوانتومی اصلی نامیده می شود.

(۷) عدد کوانتومی اصلی برای لایه اول  $n=1$  ..... و برای لایه هفتم  $n=7$  است.

۱۳۴- مطابق شکل در ساختار لایه ای هر بخش پررنگ نشان دهنده چیست؟



شکل ۱۸- ساختار لایه ای اتم

مهم ترین بخش از یک لایه الکترونی را نشان می دهد که الکترونهای آن لایه بیشتر وقت خود را در آن فاصله از هسته سپری می

کنند یعنی الکترون در هر لایه ای که باشد در همه نقاط اطراف هسته حضور دارد اما در این محدوده احتمال حضور بیشتری دارد.

۱۳۵- در مدل لایه ای دادوستد انرژی هنگام انتقال الکترون به چه صورت است؟

در این مدل دادوستد انرژی هنگام انتقال الکترون از یک لایه به لایه دیگر کوانتومی است یعنی انرژی به صورت پیمانه ای وابسته

های معین جذب یا نشر می کند.

۱۳۶- چرا ساختار لایه ای اتم را مدل کوانتومی اتم می گویند؟

چون انرژی دادوستد شده هنگام انتقال الکترون ها در اتم کوانتومی است یعنی انرژی در پیمانه های معینی جذب یا نشر می شود.

۱۳۷- منظور از حالت پایه چیست؟

بر اساس مدل کوانتومی اتم الکترون‌ها در هر لایه آرایش و انرژی معینی داشته و اتم در پایین ترین سطح انرژی قرار دارد.

۱۳۸- منظور از حالت برانگیخته چیست؟

اگر به اتم هاد حالت پایه انرژی داده شود الکترون های آنها با جذب انرژی به لایه های بالاتر انتقال می یابند به چنین حالتی اتم ها برانگیخته می گویند.

۱۳۹- هر نواری رنگی در طیف نشری خطی نشان دهنده چیست؟

اتم های برانگیخته پر انرژی ترو نا پایدارند به همین دلیل تمایل دارند با از دست دادن انرژی به حالت پایدار تر یعنی حالت پایه برگردند الکترون های اتم برانگیخته هنگام بازگشت به حالت پایه نوری با طول موج معین نشر می کنند که به صورت نواری رنگی در طیف نشری خطی ظاهر می شود.

۱۴۰- مناسب ترین شیوه از دست دادن انرژی برای الکترون چیست؟ نشر نور

۱۴۱- چرا انرژی لایه ها و تفاوت انرژی میان آنها در اتم عنصر های گوناگون متفاوت است؟

چون انرژی لایه های الکترونی اطراف هسته هر اتم ویژه همان اتم و به عدد اتمی آن وابسته است.

۱۴۲- چرا هر عنصر طیف نشری خطی منحصر به فردی ایجاد می کند؟

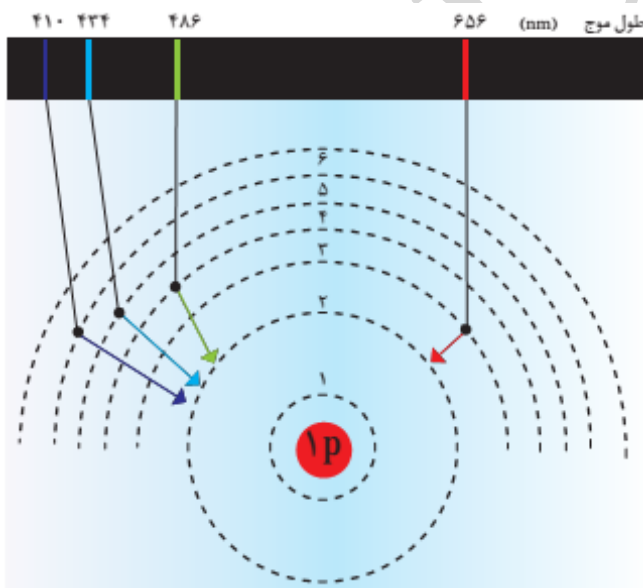
چون انرژی لایه های الکترونی اطراف هسته هر اتم ویژه

همان اتم و به عدد اتمی آن وابسته است.

۱۴۳- هر یک از خطوط رنگی در طیف نشری خطی

هیدروژن

مربوط به چه انتقالی است؟



خط رنگی که در طول موج ۴۱۰ نانومتر قرار دارد مربوط به انتقال الکترون از لایه ۶ به لایه ۲ است.

خط رنگی که در طول موج ۴۳۴ نانومتر قرار دارد مربوط به انتقال الکترون از لایه ۵ به لایه ۲ است.

خط رنگی که در طول موج ۴۸۶ نانومتر قرار دارد مربوط به انتقال الکترون از لایه ۴ به لایه ۲ است.

خط رنگی که در طول موج ۴۵۶ نانومتر قرار دارد مربوط به انتقال الکترون از لایه ۳ به لایه ۲ است.

(توزیع الکترون ها در لایه ها و زیر لایه ها)

۱۴۴- در هر یک از دوره های جدول دوره ای عناصر کدام لایه های الکترونی از الکترون پر می شوند؟

در دوره اول لایه الکترونی اول- در دوره دوم لایه الکترونی دوم- در دوره سوم لایه الکترونی سوم- در دوره چهارم لایه الکترونی چهارم- در دوره پنجم لایه الکترونی پنجم- در دوره ششم لایه الکترونی ششم- در دوره هفتم لایه الکترونی هفتم پر می شود.

۱۴۵- چرا در دوره اول جدول تناوبی عناصر فقط دو عنصر وجود دارد؟

چون در عناصر دوره اول لایه الکترونی اول در حال پر شدن است که گنجایش دو الکترون را دارد.

۱۴۶- چرا در دوره دوم جدول تناوبی عناصر ۸ عنصر وجود دارد؟

چون در عناصر دوره دوم لایه الکترونی دوم در حال پر شدن است که گنجایش ۸ الکترون را دارد.

۱۴۷- منظور از زیر لایه چیست؟

هر لایه الکترونی از بخش های کوچک تری به نام زیر لایه تشکیل شده است.

۱۴۸- هر لایه الکترونی اصلی از چند زیر لایه تشکیل شده است؟

هر لایه الکترونی اصلی به تعداد شماره عدد کوانتوم اصلی خود دارای زیر لایه است یعنی لایه اصلی اول یک زیر لایه، لایه اصلی الکترونی دوم دو زیر لایه ..... و لایه اصلی الکترونی هفتم دارای هفت زیر لایه می باشد.

۱۴۹- گنجایش الکترونی زیر لایه ها از چه رابطه ای (جمله عمومی  $a_l$ ) به دست می آید؟

$$a_l = 2 + 4l \quad (l \geq 0)$$

۱۵۰- مقدار مجاز  $l$  برای هر زیر لایه تعیین و جدول زیر را کامل کنید.

|                |            |            |             |             |
|----------------|------------|------------|-------------|-------------|
| زیر لایه       | ۲ الکترونی | ۶ الکترونی | ۱۰ الکترونی | ۱۴ الکترونی |
| مقدار مجاز $l$ | ۰          | ۱          | ۲           | ۳           |

۱۵۱- عدد کوانتومی فرعی چیست؟ مقادیر مجاز آن چگونه تعیین می شود؟

در مدل کوانتومی اتم عدد کوانتومی فرعی مشخص کننده نوع زیر لایه است و مقادیر مجاز آن برای هر لایه اصلی

از  $l = 0$  تا  $l = n - 1$  می باشد.

۱۵۲- در جدول زیر مقدار  $n$  و  $l$  را برای زیر لایه هادرسه لایه الکترونی نخست تعیین کنید.

| نماد زیر لایه | عدد کوانتومی فرعی | تعداد زیر لایه | عدد کوانتومی اصلی |
|---------------|-------------------|----------------|-------------------|
| 1S            | ۰                 | ۱              | $n=1$             |
| 2S            | ۰                 | ۲              | $n=2$             |
| 2P            | ۱                 |                |                   |
| 3S            | ۰                 | ۳              | $n=3$             |
| 3P            | ۱                 |                |                   |
| 3d            | ۲                 |                |                   |

۱۵۳- کنجایش هر لایه الکترونی از چه رابطه ای به دست می آید؟

$$2n^2 = \text{حداکثر کنجایش الکترون در یک لایه}$$

۱۵۴- نماد هر زیر لایه چگونه مشخص می شود؟

نماد هر زیر لایه معین باد و عدد کوانتومی اصلی و فرعی مشخص می شود که به صورت  $n_1$  می باشد.

۱۵۵- اعداد کوانتومی زیر لایه  $2p$  را مشخص کنید.

عدد کوانتومی اصلی  $n=2$  و عدد کوانتومی فرعی  $l=1$ .

۱۵۶- اعداد کوانتومی زیر لایه  $3s$  را مشخص کنید.

عدد کوانتومی اصلی  $n=3$  و عدد کوانتومی فرعی  $l=0$ .

۱۵۷- اعداد کوانتومی زیر لایه  $3d$  را مشخص کنید.

عدد کوانتومی اصلی  $n=3$  و عدد کوانتومی فرعی  $l=2$ .

۱۵۸- هر لایه الکترونی شامل چه زیر لایه هایی است؟ هر زیر لایه کنجایش چند الکترون را دارد؟

لایه اول دارای یک زیر لایه از نوع  $s$  با کنجایش ۲ الکترون.

لایه دوم دارای دو زیر لایه از نوع  $s$  و  $p$  با کنجایش ۲ و ۶ الکترون.

لایه سوم دارای سه زیر لایه از نوع  $s$  و  $p$  و  $d$  با کنجایش ۲، ۶ و ۱۰ الکترون.

لایه چهارم دارای چهار زیر لایه از نوع  $s$  و  $p$  و  $d$  و  $f$  با کنجایش ۲، ۶، ۱۰ و ۱۴ الکترون.

(آرایش الکترونی اتم)

۱۵۹- رفتار ویژگی های هراتم را چگونه می توان توضیح داد؟ از روی آرایش الکترونی.

۱۶۰- چر یافتن آرایش درست الکترونها در اتم از اهمیت بسیاری برخوردار است؟

چون رفتار ویژگی های هراتم را می توان از روی آرایش الکترونی آن توضیح داد.

۱۶۱- در دوره سوم جدول دوره ای عناصر کدام زیر لایه ها در حال پر شدن هستند؟ چرا؟

زیر لایه های  $3p$  و  $3s$  چون در این دوره فقط ۸ عنصر وجود دارد.

۱۶۲- در دوره چهارم جدول دوره ای عناصر کدام زیر لایه ها در حال پر شدن هستند؟ چرا؟

زیر لایه های  $4s$  و  $3d$  و  $4p$  چون در این دوره فقط ۱۸ عنصر وجود دارد.

۱۶۳- زیر لایه  $3d$  در کدام دوره شروع به پر شدن می کند؟ چرا؟

در دوره چهارم بعد از زیر لایه  $4s$  چون زیر لایه  $4s$  انرژی کمتری نسبت به زیر لایه  $3d$  دارد.

۱۶۴- قاعده آفبا (اصل آفبا) را توضیح دهید؟

بنابراین قاعده الکترون ها ابتدا در زیر لایه های با انرژی کمتر قرار می گیرند و به تدریج زیر لایه های با انرژی بالاتر را اشغال می کنند.

۱۶۵- مطابق قاعده آفبا انرژی زیر لایه ها به چه چیزی بستگی دارد؟

انرژی زیر لایه ها به  $n$  و  $n+1$  بستگی دارد به طوری که اگر  $n+1$  برای دو یا چند زیر لایه یکسان باشد زیر لایه با  $n$  بزرگ تر انرژی بیشتری دارد.

|      |      |       |
|------|------|-------|
| $3d$ | $4s$ |       |
| ۳    | ۴    | $n$   |
| ۲    | ۰    | ۱     |
| ۵    | ۴    | $n+1$ |

۱۶۶- مطابق قاعده آفبا ابتدا زیر لایه  $3d$  پر می شود یا زیر لایه  $4s$ ؟ چرا؟

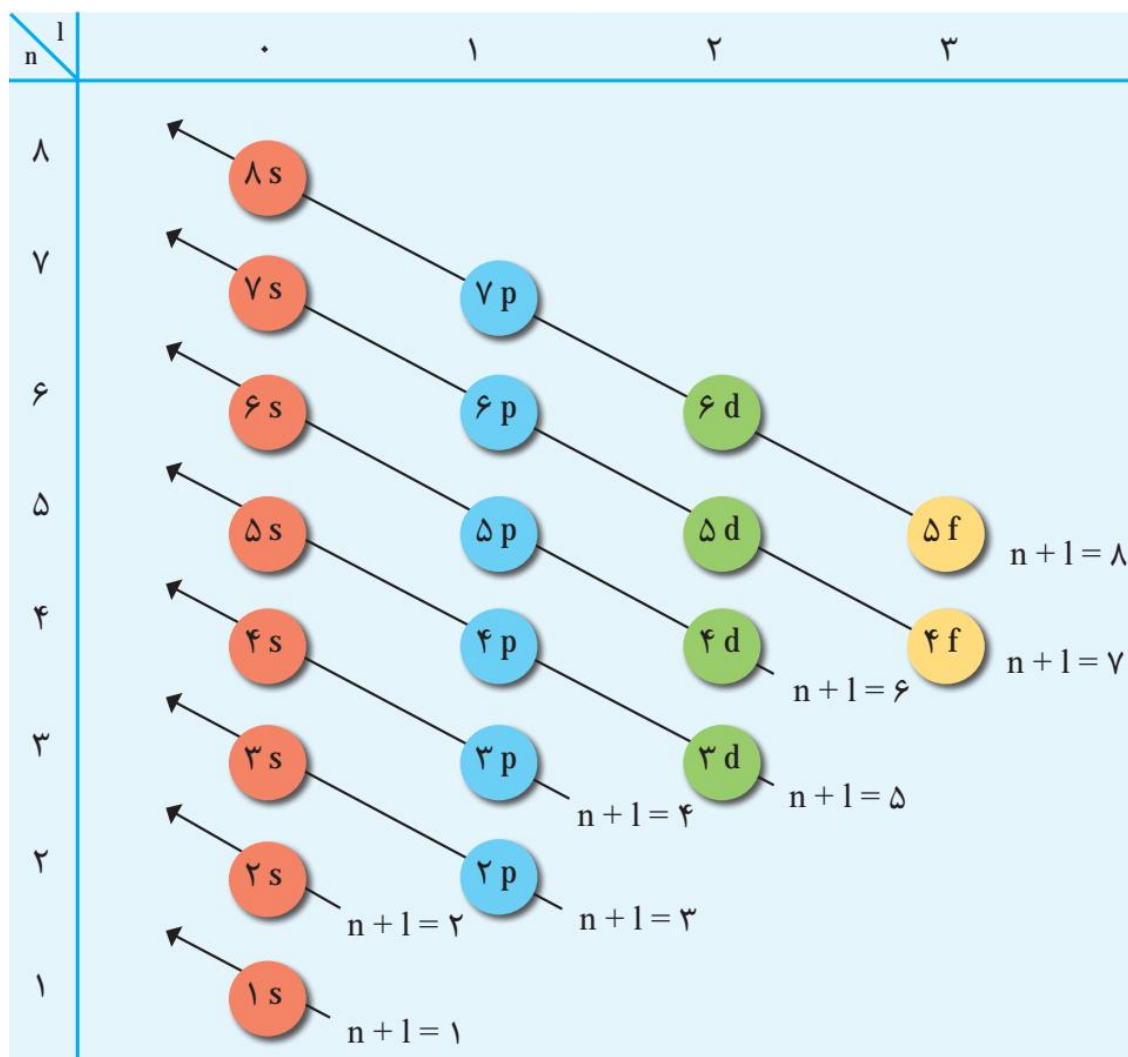
ابتدا زیر لایه  $4s$  پر می شود چون  $n+1$  کمتری داشته و انرژی آن کمتر است.

۱۶۷- مطابق قاعده آفبا اگر  $n+1$  برای دو یا چند زیر لایه یکسان باشد کدام زیر لایه انرژی بیشتری دارد؟

زیر لایه ای که  $n$  بزرگتری دارد.

۱۶۸- با استفاده از قاعده آفبا زیر لایه های  $4p$ ،  $3s$ ،  $4f$ ،  $5d$  را از چپ به راست به ترتیب پر شدن مرتب کنید.

$4p$   $5f$   $4d$   $3s$



(خودراییاز مایندص ۳۲)

۱۶۹- آرایش الکترونی عناصر از عدد اتمی ۵۴ بنویسید.

|                 |                   |                    |   |
|-----------------|-------------------|--------------------|---|
| ${}_1\text{H}$  | $1s^1$            | ${}_{28}\text{Ni}$ | $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6 3d^8, 4s^2$         |
| ${}_2\text{He}$ | $1s^2$            | ${}_{29}\text{Cu}$ | $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6 3d^{10}, 4s^1$      |
| ${}_3\text{Li}$ | $1s^2, 2s^1$      | ${}_{30}\text{Zn}$ | $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6 3d^{10}, 4s^2$      |
| ${}_4\text{Be}$ | $1s^2, 2s^2$      | ${}_{31}\text{Ga}$ | $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6 3d^{10}, 4s^2 4p^1$ |
| ${}_5\text{B}$  | $1s^2, 2s^2 2p^1$ | ${}_{32}\text{Ge}$ | $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6 3d^5, 4s^2 4p^2$    |
| ${}_6\text{C}$  | $1s^2, 2s^2 2p^2$ | ${}_{33}\text{As}$ | $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6 3d^6, 4s^2 4p^3$    |
| ${}_7\text{N}$  | $1s^2, 2s^2 2p^3$ | ${}_{34}\text{Se}$ | $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6 3d^7, 4s^2 4p^4$    |
| ${}_8\text{O}$  | $1s^2, 2s^2 2p^4$ | ${}_{35}\text{Br}$ | $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6 3d^8, 4s^2 4p^5$    |

[ مجموعه سوالات شیمی (۱) پایه دهم / تجربی ریاضی / فصل اول ]

|                    |  |                    |   |
|--------------------|--|--------------------|---|
| ${}^9\text{F}$     | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^5$   | ${}^{36}\text{Kr}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^{10}, 4\text{S}^2 4\text{P}^6$   |
| ${}^{10}\text{Ne}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6$   | ${}^{37}\text{Rb}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^{10}, 4\text{S}^2 4\text{P}^6, 5\text{S}^1$                            |
| ${}^{11}\text{Na}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^1$                                      | ${}^{38}\text{Sr}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^{10}, 4\text{S}^2 4\text{P}^6, 5\text{S}^2$                            |
| ${}^{12}\text{Mg}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2$                                      | ${}^{39}\text{Y}$  | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^{10}, 4\text{S}^2 4\text{P}^6 4\text{d}^1, 5\text{S}^2$                |
| ${}^{13}\text{Al}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^1$                          | ${}^{40}\text{Zr}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^{10}, 4\text{S}^2 4\text{P}^6 4\text{d}^2, 5\text{S}^2$                |
| ${}^{14}\text{Si}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^2$                          | ${}^{41}\text{Nb}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^{10}, 4\text{S}^2 4\text{P}^6 4\text{d}^3, 5\text{S}^2$                |
| ${}^{15}\text{P}$  | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^3$                          | ${}^{42}\text{Mo}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^{10}, 4\text{S}^2 4\text{P}^5 4\text{d}^5, 5\text{S}^1$                |
| ${}^{16}\text{S}$  | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^4$                          | ${}^{43}\text{Tc}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^{10}, 4\text{S}^2 4\text{P}^6 4\text{d}^5, 5\text{S}^2$                |
| ${}^{17}\text{Cl}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^5$                          | ${}^{44}\text{Ru}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^{10}, 4\text{S}^2 4\text{P}^6 4\text{d}^6, 5\text{S}^2$                |
| ${}^{18}\text{Ar}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6$                          | ${}^{45}\text{Rh}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^{10}, 4\text{S}^2 4\text{P}^6 4\text{d}^7, 5\text{S}^2$                |
| ${}^{19}\text{K}$  | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6, 4\text{S}^1$             | ${}^{46}\text{Pd}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^{10}, 4\text{S}^2 4\text{P}^6 4\text{d}^8, 5\text{S}^2$                |
| ${}^{20}\text{Ca}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6, 4\text{S}^2$             | ${}^{47}\text{Ag}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^{10}, 4\text{S}^2 4\text{P}^6 4\text{d}^{10}, 5\text{S}^1$             |
| ${}^{21}\text{Sc}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^1, 4\text{S}^2$ | ${}^{48}\text{Cd}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^{10}, 4\text{S}^2 4\text{P}^6 4\text{d}^{10}, 5\text{S}^2$             |
| ${}^{22}\text{Ti}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^2, 4\text{S}^2$ | ${}^{49}\text{In}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^{10}, 4\text{S}^2 4\text{P}^6 4\text{d}^{10}, 5\text{S}^2 5\text{P}^1$ |
| ${}^{23}\text{V}$  | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^3, 4\text{S}^2$ | ${}^{50}\text{Sn}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^{10}, 4\text{S}^2 4\text{P}^6 4\text{d}^{10}, 5\text{S}^2 5\text{P}^2$ |
| ${}^{24}\text{Cr}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^5, 4\text{S}^1$ | ${}^{51}\text{Sb}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^{10}, 4\text{S}^2 4\text{P}^6 4\text{d}^{10}, 5\text{S}^2 5\text{P}^3$ |
| ${}^{25}\text{Mn}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^5, 4\text{S}^2$ | ${}^{52}\text{Te}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^{10}, 4\text{S}^2 4\text{P}^6 4\text{d}^{10}, 5\text{S}^2 5\text{P}^4$ |
| ${}^{26}\text{Fe}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^6, 4\text{S}^2$ | ${}^{53}\text{I}$  | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^{10}, 4\text{S}^2 4\text{P}^6 4\text{d}^{10}, 5\text{S}^2 5\text{P}^5$ |
| ${}^{27}\text{Co}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^7, 4\text{S}^2$ | ${}^{54}\text{Xe}$ | $1\text{S}^2, 2\text{S}^2 2\text{P}^6, 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^{10}, 4\text{S}^2 4\text{P}^6 4\text{d}^{10}, 5\text{S}^2 5\text{P}^6$ |

۱۷۰- آیا قاعده آبا آرایش الکترونی تمام عناصر را پیش بینی می کند؟

قاعده آبا آرایش الکترونی اغلب عناصر را پیش بینی می کند اما برای اتم برخی عناصر جدول نارسایی دارد.

۱۷۱- امروزه آرایش الکترونی عناصری را که با قاعده آبا پیش بینی نمی شود چگونه تعیین می کنند؟

به کمک روش های طیف سنجی پیشرفته ، آرایش الکترونی چنین اتم هایی را با دقت تعیین می کنند. مانند کروم و مس.

۱۷۲- آرایش الکترونی فشرده را تعریف کنید؟

در این روش بخشی از آرایش الکترونی که همانند آرایش الکترونی یک گاز نجیب است بانمادشیمیایی آن گاز نجیب داخل گروه مشخص می شود.

(خودراییاز ماییدص ۳۳)

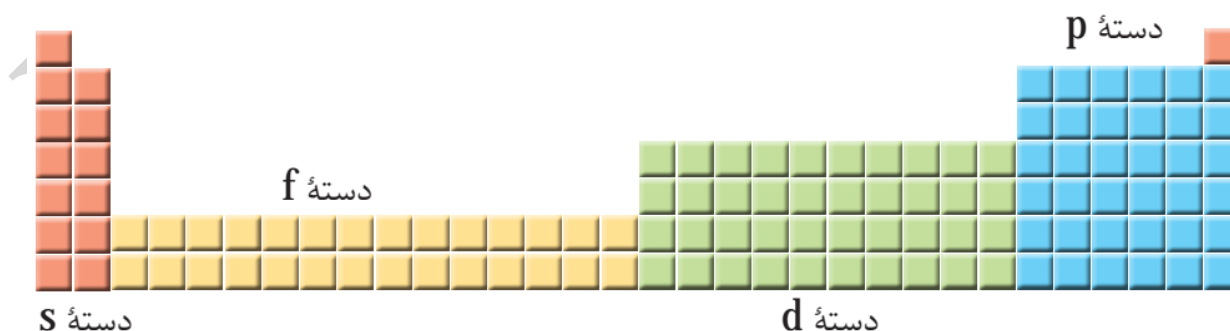
۱۷۳- با مراجعه به جدول دوره ای عنصرها جدول زیر را کامل کنید.

|                  |                  |                  |                  |                  |                |                 |            |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|-----------------|------------|
| $_{35}\text{Br}$ | $_{27}\text{Co}$ | $_{20}\text{Ca}$ | $_{14}\text{Si}$ | $_{10}\text{Ne}$ | $_{8}\text{O}$ | $_{3}\text{Li}$ | نماد عنصر  |
| ۱۷               | ۹                | ۲                | ۱۴               | ۱۸               | ۱۶             | ۱               | شماره گروه |
| ۴                | ۴                | ۴                | ۳                | ۳                | ۳              | ۲               | شماره دوره |

۱۷۴- جدول زیر را کامل کنید.

| نماد عنصر        | آرایش الکترونی فشرده                                 | شماره لایه ظرفیت | تعداد الکترونهاي ظرفیت |
|------------------|--|------------------|------------------------|
| $_{3}\text{Li}$  | $[\text{He}] 2\text{S}^1$                            | $n=2$            | ۱                      |
| $_{8}\text{O}$   | $[\text{He}] 2\text{S}^2 2\text{P}^4$                | $n=2$            | ۶                      |
| $_{10}\text{Ne}$ | $[\text{He}] 2\text{S}^2 2\text{P}^6$                | $n=2$            | ۸                      |
| $_{14}\text{Si}$ | $[\text{Ne}] 3\text{S}^2 3\text{P}^2$                | $n=3$            | ۴                      |
| $_{20}\text{Ca}$ | $[\text{Ar}] 4\text{S}^2$                            | $n=4$            | ۲                      |
| $_{27}\text{Co}$ | $[\text{Ar}] 3\text{d}^7 4\text{S}^2$                | $n=4$            | ۹                      |
| $_{35}\text{Br}$ | $[\text{Ar}] 3\text{d}^{10} 4\text{S}^2 4\text{P}^5$ | $n=4$            | ۷                      |

۱۷۵- عنصرهای جدول دوره ای را می توان در چهار دسته به صورت زیر جای داد:



اساس این دسته بندی را توضیح دهید؟

در این روش عناصر بر اساس آخرین زیر لایه ای که الکترون در آن وارد می شود دسته بندی شده اند.



۱۷۶- دلیل اهمیت آرایش الکترونی فشرده چیست؟

در این آرایش الکترونی آرایش الکترونی لایه ظرفیت مشخص می شود.

۱۷۷- لایه ظرفیت را توضیح دهید؟

بیرونی ترین لایه در آرایش الکترونی را که الکترونهاي آن رفتار شیمیایی اتم را تعیین می کند لایه ظرفیت می گویند.

۱۷۸- الکترونهاي ظرفیت کدامند؟

الکترونهايی که در لایه ظرفیت قرار دارند.

۱۷۹- در عنصرهای دسته s لایه ظرفیت شامل کدام زیر لایه هاست؟

زیر لایه ns با بالاترین عدد کوانتومی n.

۱۸۰- در عنصرهای دسته p لایه ظرفیت شامل کدام زیر لایه هاست؟

زیر لایه ns و np با بالاترین عدد کوانتومی n.

۱۸۱- در عنصرهای دسته d لایه ظرفیت شامل کدام زیر لایه هاست؟

زیر لایه ns و (n-1)d با بالاترین عدد کوانتومی n.

(تعیین موقعیت یک عنصر در جدول دوره ای)

۱۸۲- از روی آرایش الکترونی اتم هر عنصر چگونه می توان دوره آن را در جدول دوره ای تعیین کرد؟

بالاترین شماره در لایه ظرفیت همان شماره دوره عنصر در جدول دوره ای است.

۱۸۳- از روی آرایش الکترونی عناصر دسته s چگونه می توان شماره گروه آنها را در جدول دوره ای تعیین کرد؟

شماره گروه عناصر دسته s همان تعداد الکترونهاي لایه ظرفیت (ns) آنها می باشد.

۱۸۴- از روی آرایش الکترونی عناصر دسته p چگونه می توان شماره گروه آنها را در جدول دوره ای تعیین کرد؟

شماره گروه عناصر دسته p برابر تعداد الکترونهاي لایه ظرفیت (ns و np) آنها به اضافه ۱۰ می باشد.

۱۸۵- از روی آرایش الکترونی عناصر دسته d چگونه می توان شماره گروه آنها را در جدول دوره ای تعیین کرد؟

شماره گروه عناصر دسته d همان تعداد الکترونهاي لایه ظرفیت (n-1)d و ns) آنها می باشد.

۱۸۶- موقعیت عنصرهای ا تا ۳۶ را در جدول دوره ای تعیین کنید.

عنصر شماره ۱ در دوره بالای گروه ۱ قرار دارد.

عنصر شماره ۲ در دوره ۱ گروه ۱۸ قرار دارد. عنصر شماره ۳ در دوره ۲ گروه ۲ قرار دارد. عنصر شماره ۴ در دوره ۲ گروه ۲ قرار دارد.

- عنصر شماره ۵ در دوره ۲ گروه ۱۳ قرار دارد. عنصر شماره ۶ در دوره ۲ گروه ۱۴ قرار دارد. عنصر شماره ۷ در دوره ۲ گروه ۱۵ قرار دارد.
- عنصر شماره ۸ در دوره ۲ گروه ۱۶ قرار دارد. عنصر شماره ۹ در دوره ۲ گروه ۱۷ قرار دارد. عنصر شماره ۱۰ در دوره ۲ گروه ۱۸ قرار دارد.
- عنصر شماره ۱۱ در دوره ۳ گروه ۱۹ قرار دارد. عنصر شماره ۱۲ در دوره ۳ گروه ۲۰ قرار دارد. عنصر شماره ۱۳ در دوره ۳ گروه ۲۱ قرار دارد.
- عنصر شماره ۱۴ در دوره ۳ گروه ۲۲ قرار دارد. عنصر شماره ۱۵ در دوره ۳ گروه ۲۳ قرار دارد. عنصر شماره ۱۶ در دوره ۳ گروه ۲۴ قرار دارد.
- عنصر شماره ۱۷ در دوره ۳ گروه ۲۵ قرار دارد. عنصر شماره ۱۸ در دوره ۳ گروه ۲۶ قرار دارد. عنصر شماره ۱۹ در دوره ۳ گروه ۲۷ قرار دارد.
- عنصر شماره ۲۰ در دوره ۴ گروه ۲۸ قرار دارد. عنصر شماره ۲۱ در دوره ۴ گروه ۲۹ قرار دارد. عنصر شماره ۲۲ در دوره ۴ گروه ۳۰ قرار دارد.
- عنصر شماره ۲۳ در دوره ۴ گروه ۳۱ قرار دارد. عنصر شماره ۲۴ در دوره ۴ گروه ۳۲ قرار دارد. عنصر شماره ۲۵ در دوره ۴ گروه ۳۳ قرار دارد.
- عنصر شماره ۲۶ در دوره ۴ گروه ۳۴ قرار دارد. عنصر شماره ۲۷ در دوره ۴ گروه ۳۵ قرار دارد. عنصر شماره ۲۸ در دوره ۴ گروه ۳۶ قرار دارد.
- عنصر شماره ۲۹ در دوره ۴ گروه ۳۷ قرار دارد. عنصر شماره ۳۰ در دوره ۴ گروه ۳۸ قرار دارد. عنصر شماره ۳۱ در دوره ۴ گروه ۳۹ قرار دارد.
- عنصر شماره ۳۲ در دوره ۴ گروه ۴۰ قرار دارد. عنصر شماره ۳۳ در دوره ۴ گروه ۴۱ قرار دارد. عنصر شماره ۳۴ در دوره ۴ گروه ۴۲ قرار دارد.
- عنصر شماره ۳۵ در دوره ۴ گروه ۴۳ قرار دارد. عنصر شماره ۳۶ در دوره ۴ گروه ۴۴ قرار دارد. عنصر شماره ۳۷ در دوره ۴ گروه ۴۵ قرار دارد.

(ساختار اتم و رفتار آن)

- ۱۸۷- چرا گازهای نجیب در طبیعت به شکل تک اتمی یافت می شوند؟  
چون این گازها واکنش ناپذیر بوده یا واکنش پذیری بسیار کمی دارند و پایدارند.
- ۱۸۸- بین ساختار الکترونی آنها، پایداری و واکنش ناپذیری آنها چه رابطه ای وجود دارد؟  
اگر لایه ظرفیت اتمی هشت تایی باشند اتم واکنش پذیری چندانی ندارند و پایدار است.
- ۱۸۹- لوویس به چه منظوری آرایش الکترون - نقطه ای را ارائه کرد؟  
لوویس برای توضیح و پیش بینی رفتار اتم ها آرایش الکترون - نقطه ای را ارائه کرد.
- ۱۹۰- آرایش الکترون نقطه ای را توضیح دهید؟  
در آرایش الکترون - نقطه ای الکترون های ظرفیت هر اتم در اطراف نماد شیمیایی آن با نقطه نمایش داده می شود.
- ۱۹۱- آرایش الکترون نقطه ای اتم های سدیم، کربن، فسفر و آرگون را رسم کنید.

(خودراییاز مایدص ۳۵)

۱۹۲- آ جدول زیر را کامل کنید.

|                            |                           |                           |  |  |   |   |   |  |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--|--|---|---|---|--|
| عنصر                       | ${}_{3}\text{Li}$         | ${}_{4}\text{Be}$         | ${}_{5}\text{B}$                         | ${}_{6}\text{C}$   | ${}_{7}\text{N}$  | ${}_{8}\text{O}$  | ${}_{9}\text{F}$  | ${}_{10}\text{Ne}$   |
| آرایش الکترونی<br>فشرده    | $[\text{He}] 2\text{S}^1$ | $[\text{He}] 2\text{S}^2$ | $[\text{He}] 2\text{S}^2 2\text{P}^1$    | $[\text{He}] 2\text{S}^2 2\text{P}^2$                      | $[\text{He}] 2\text{S}^2 2\text{P}^3$                                       | $[\text{He}] 2\text{S}^2 2\text{P}^4$   | $[\text{He}] 2\text{S}^2 2\text{P}^5$   | $[\text{He}] 2\text{S}^2 2\text{P}^6$  |
| تعداد الکترونها<br>ظرفیت   | ۱                         | ۲                         | ۳  | ۴  | ۵   | ۶   | ۷   | ۸  |
| آرایش الکترون -<br>نقطه ای | $\text{Li} \cdot$         | $\cdot \text{Be} \cdot$   | $\cdot \overset{\cdot}{\text{B}} \cdot$  | $\cdot \overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{C}}} \cdot$  | $\cdot \overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{N}}} \cdot$                   | $\cdot \overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{O}}}} \cdot$                   | $\cdot \overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\underset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{F}}}}} \cdot$                   | $\cdot \overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\underset{\cdot}{\underset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{Ne}}}}} \cdot$                  |
| عنصر                       | ${}_{11}\text{Na}$        | ${}_{12}\text{Mg}$        | ${}_{13}\text{Al}$                       | ${}_{14}\text{Si}$   | ${}_{15}\text{P}$   | ${}_{16}\text{S}$   | ${}_{17}\text{Cl}$  | ${}_{18}\text{Ar}$   |
| آرایش الکترونی<br>فشرده    | $[\text{Ne}] 3\text{S}^1$ | $[\text{Ne}] 3\text{S}^2$ | $[\text{Ne}] 3\text{S}^2 3\text{P}^1$    | $[\text{Ne}] 3\text{S}^2 3\text{P}^2$                      | $[\text{Ne}] 3\text{S}^2 3\text{P}^3$                                       | $[\text{Ne}] 3\text{S}^2 3\text{P}^4$   | $[\text{Ne}] 3\text{S}^2 3\text{P}^5$   | $[\text{Ne}] 3\text{S}^2 3\text{P}^6$  |
| تعداد الکترونها<br>ظرفیت   | ۱                         | ۲                         | ۳  | ۴  | ۵   | ۶   | ۷   | ۸  |
| آرایش الکترون -<br>نقطه ای | $\text{Na} \cdot$         | $\cdot \text{Mg} \cdot$   | $\cdot \overset{\cdot}{\text{Al}} \cdot$ | $\cdot \overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{Si}}} \cdot$ | $\cdot \overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{P}}}} \cdot$ | $\cdot \overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\underset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{S}}}}} \cdot$ | $\cdot \overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\underset{\cdot}{\underset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{Cl}}}}} \cdot$ | $\cdot \overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\underset{\cdot}{\underset{\cdot}{\underset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{Ar}}}}} \cdot$ |

ب) آرایش الکترون - نقطه ای اتم عنصرهای یک گروه چه شباهتی دارد؟ توضیح دهید.

آرایش الکترون نقطه ای اتم های همه عناصری که در یک گروه قرار دارند مانند هم است چون تعداد الکترونها لایه ظرفیت آنها با هم برابر است.

پ) بین شماره گروه و آرایش الکترون - نقطه ای چه رابطه ای هست؟ توضیح دهید.

در آرایش الکترون - نقطه ای عناصر دسته S تعداد نقطه ها برابر شماره گروه آنهاست.

در آرایش الکترون - نقطه ای عناصر دسته P تعداد نقطه ها برابر شماره گروه منهای ۱۰ می باشد.

۱۹۳- رفتار شیمیایی (واکنش پذیری) هر اتم به چه چیزی بستگی دارد؟ توضیح دهید.

به تعداد الکترونها ظرفیت اتم بستگی دارد هر چه تعداد الکترونها مبادله شده برای رسیدن به آرایش هشتایی در یک اتم کمتر باشد آن اتم واکنش پذیری بیشتری دارد هر چه بیشتر باشد واکنش پذیری کمتری دارد.

۱۹۴- فلزات چگونه به آرایش هشت تایی می رسند؟

فلزات با از دست دادن الکترون و تبدیل شدن به کاتیون به آرایش پایدار هشت تایی گاز نجیب قبل از خود می رسند.

۱۹۵- نافلزات چگونه به آرایش هشت تایی می رسند؟

نافلزات با گرفتن الکترون و تبدیل شدن به آنیون به آرایش پایدار هشت تایی گاز نجیب بعد از خود می رسند.

۱۹۶- واکنش اتم های سدیم و کلر با استفاده از آرایش هشت تایی توضیح دهید؟

اتم های سدیم با زدست دادن یک الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب پیش از خود (نئون) و اتم های کلر با گرفتن یک الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب هم دوره خود (آرگون) می رسند.

(با هم بیندیشیم ص ۳۷)



۱۹۷- جدول زیر را در نظر بگیرید:

|     |     |  |      |      |     |     |      |      |
|-----|-----|--|------|------|-----|-----|------|------|
| 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: |

آرایش الکترون - نقطه ای اتم های داده شده را با آرایش الکترون - نقطه ای اتم گازهای نجیب مقایسه و بیش بینی کنید هر یک از این اتم هادر واکنش شیمیایی چه رفتاری خواهد داشت؟

اتم هیدروژن با گرفتن یک الکترون (و تبدیل شدن به آنیون H) یا به اشتراک گذاشتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب هلیم می رسد.

اتم لیتیم با زدست دادن یک الکترون و تبدیل شدن به کاتیون  $Li^+$  به آرایش گاز نجیب هلیم می رسد.

اتم سدیم با زدست دادن یک الکترون و تبدیل شدن به کاتیون  $Na^+$  به آرایش گاز نجیب نئون می رسد.

اتم پتاسیم با زدست دادن یک الکترون و تبدیل شدن به کاتیون  $K^+$  به آرایش گاز نجیب آرگون می رسد.

اتم برلیوم با زدست دادن دو الکترون و تبدیل شدن به کاتیون  $Be^{2+}$  به آرایش گاز نجیب هلیم می رسد.

اتم منیزیم با زدست دادن دو الکترون و تبدیل شدن به کاتیون  $Mg^{2+}$  به آرایش گاز نجیب نئون می رسد.

اتم کلسیم با زدست دادن دو الکترون و تبدیل شدن به کاتیون  $Ca^{2+}$  به آرایش گاز نجیب آرگون می رسد.

اتم بور با زدست دادن سه الکترون و تبدیل شدن به کاتیون  $B^{3+}$  به آرایش گاز نجیب هلیم می رسد.

اتم آلومینیم بازدست دادن سه الکترون و تبدیل شدن به کاتیون  $Al^{3+}$  به آرایش گاز نجیب نئون می رسد.

اتم کربن بابه اشتراک گذاشتن چهار الکترون به آرایش گاز نجیب نئون می رسد.

اتم سیلیسیم بابه اشتراک گذاشتن چهار الکترون به آرایش گاز نجیب آرگون می رسد.

اتم نیتروژن با گرفتن سه الکترون و تبدیل شدن به آنیون  $N^{3-}$  به آرایش گاز نجیب نئون می رسد.

اتم فسفر با گرفتن سه الکترون و تبدیل شدن به آنیون  $P^{3-}$  به آرایش گاز نجیب آرگون می رسد.

اتم اکسیژن با گرفتن دو الکترون و تبدیل شدن به آنیون  $O^{2-}$  به آرایش گاز نجیب نئون می رسد.

اتم گوگرد با گرفتن دو الکترون و تبدیل شدن به آنیون  $S^{2-}$  به آرایش گاز نجیب آرگون می رسد.

اتم فلورین با گرفتن یک الکترون و تبدیل شدن به آنیون  $F^{-1}$  به آرایش گاز نجیب نئون می رسد.

اتم کلر با گرفتن یک الکترون و تبدیل شدن به آنیون  $Cl^{-1}$  به آرایش گاز نجیب آرگون می رسد.

اتم برم با گرفتن یک الکترون و تبدیل شدن به آنیون  $Br^{-1}$  به آرایش گاز نجیب کریپتون می رسد.

۱۹۸- در هر مورد با خط زدن واژه نادرست عبارت داده شده را کامل کنید.

(آ) اگر تعداد الکترون های ظرفیت اتمی کمتر یا برابر یا (سه / چهار) باشد آن اتم در شرایط مناسب تمایل دارد که

(تعدادی از / همه) الکترون های ظرفیت خود را از دست بدهد و به (کاتیون / آنیون) تبدیل شود.

(ب) اتم عنصرهای گروه ۲ و ۳ در شرایط مناسب با (از دست دادن / گرفتن) الکترون به (کاتیون / آنیون) تبدیل می شوند که آرایشی

همانند آرایش الکترونی گاز نجیب (پیش / پس) از خود را دارند.

(پ) اتم عنصرهای گروه ۱۵، ۱۶ و ۱۷ در شرایط مناسب با (از دست دادن / به دست آوردن) الکترون به (کاتیون / آنیون) هایی تبدیل

میشود که آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره خود را دارد.

۱۹۹- پیش بینی کنید اتم عنصرهایی که به ترتیب در خانه های شماره ۷ و ۱۲ جدول دوره ای جای دارد در شرایط مناسب به چه

یونهای تبدیل می شود؟

اتم عنصری که در خانه شماره ۷ قرار دارد با گرفتن سه الکترون به آنیون با سه بار منفی تبدیل می شود.

اتم عنصری که در خانه شماره ۱۲ قرار دارد با از دست دادن ۲ الکترون به کاتیون با دو بار مثبت تبدیل می شود.

(تبدیل اتم هابه یون)

۲۰۰- پیوندیونی را تعریف کنید؟

نیروی جاذبه بسیار قوی میان یونهای مثبت و منفی را پیوندیونی می گویند.

۲۰۱- به چه ترکیباتی یونی می گویند؟

ترکیباتی که ذرات سازنده آنها از یونهای مثبت و منفی تشکیل شده است.

۲۰۲- یون تک اتمی چیست؟ مثال بزنید.

کاتیون یا آنیونی است که تنها از یک اتم تشکیل شده است. مانند  $Na^+$  و  $Cl^-$ .

۲۰۳- ترکیب یونی دوتایی را توضیح دهید.

ترکیبهای یونی که تنها از دو عنصر ساخته شده اند مانند  $NaCl$ .

۲۰۴- چرا در مورد ترکیبات یونی از واژه مولکول استفاده نمی شود؟

چون ترکیب یونی شامل تعداد بسیار زیادی یون با آرایش منظم است که در ساختار آنها مولکولی وجود ندارد.

۲۰۵- چرا ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است؟

زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیونها با مجموع بار الکتریکی آنیونها برابر است.

۲۰۶- نشانه ای از رفتار شیمیایی اتم را بیان کنید؟

از دست دادن یا گرفتن الکترون.

(باهم بیندیشیم ص ۳۹)

۲۰۷- روشی برای نوشتن فرمول شیمیایی ترکیب های یونی دوتایی ارائه کنید؟

ابتدا نماد شیمیایی کاتیون و سپس نماد شیمیایی آنیون را می نویسیم و با قرار دادن زیروندهای مناسب بار الکتریکی کاتیون را با آنیون برابر می کنیم.

۲۰۸- فرمول شیمیایی هریک از ترکیب های زیر را بنویسید.

(آ) کلسیم کلرید  $CaCl_2$

(ب) پتاسیم نیتريد  $K_3N$

(پ) منیزیم سولفید  $MgS$

(ت) آلومینیم برمید  $AlBr_3$

۲۰۹- شیوه نامگذاری ترکیب های یونی دوتایی را بنویسید؟

ابتدا نام کاتیون و سپس نام آنیون ذکر می شود.

۲۱۰- جدول زیر را کامل کنید.

| فرمول شیمیایی     | نماد یونهای سازنده    | نام ترکیب یونی |
|-------------------|-----------------------|----------------|
| MgO               | $Mg^{2+}$ , $O^{2-}$  | منیزیم اکسید   |
| CaCl <sub>2</sub> | $Ca^{2+}$ , $Cl^{-}$  | کلسیم کلرید    |
| K <sub>2</sub> O  | $K^{1+}$ , $O^{2-}$   | پتاسیم اکسید   |
| Na <sub>3</sub> P | $Na^{1+}$ , $P^{3-}$  | سدیم فسفید     |
| LiBr              | $Li^{1+}$ , $Br^{1-}$ | لیتیم برمید    |

(تبدیل اتم ها به مولکول ها)

۲۱۱- خواص گاز کلر را بیان کنید؟

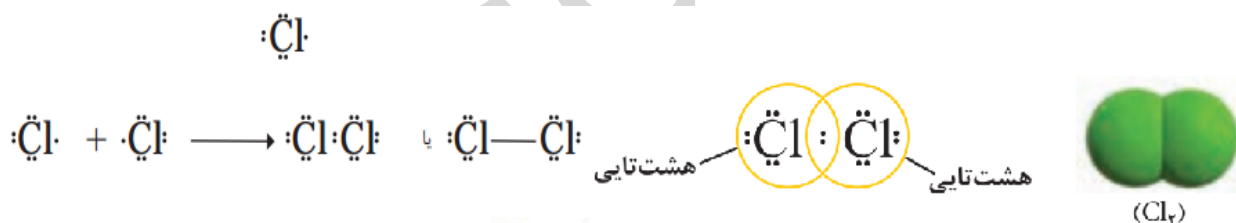
گاز کلر خاصیت رنگبری و گندزدایی دارد و از مولکولهای دو اتمی Cl<sub>2</sub> تشکیل شده است.

۲۱۲- با استفاده از آرایش الکترون - نقطه ای تشکیل مولکول دو اتمی Cl<sub>2</sub> را توضیح دهید؟

اتم کلر در لایه ظرفیت خود هفت الکترون دارد بنابراین تک الکترون خود را با اتم دیگر کلر به اشتراک می گذارد در این حالت

دو الکترون موجود بین دو اتم به هر دوی آنها تعلق دارد و هر یک از اتم ها به آرایش هشت تایی می رسند و مولکول دو اتمی

کلر تشکیل می شود.



۲۱۳- جفت الکترون اشتراکی میان دو اتم نشان دهنده چیست؟

نشان دهنده یک پیوند اشتراکی یا کووالانسی است.

۲۱۴- پیوند کووالانسی را تعریف کنید؟

پیوندی که باعث اتصال دو اتم به یکدیگر در یک مولکول می شود.

۲۱۵- کدام عناصر پیوند کووالانسی تشکیل می دهند؟

اتم نافلز ها در شرایط مناسب با تشکیل پیوندهای اشتراکی یا کووالانسی مولکول های دو یا چند اتمی را می سازند.

۲۱۶- چگونه تشکیل مولکول دواتمی اکسیژن را با استفاده از آرایش الکترون - نقطه ای توضیح دهید؟

اتم اکسیژن در لایه ظرفیت خودش الکترون دارد بنابراین دو الکترون خود را با اتم دیگر اکسیژن به اشتراک می گذارد در این حالت چهار الکترون موجود بین دو اتم به هر دوی آنها تعلق دارد و هر یک از اتم ها به آرایش هشت تایی می رسند و مولکول دواتمی اکسیژن تشکیل می شود.



۲۱۷- چگونه تشکیل مولکول آب را با استفاده از آرایش الکترون - نقطه ای توضیح دهید؟

اتم اکسیژن در لایه ظرفیت خودش الکترون و اتم هیدروژن در لایه ظرفیت خود یک الکترون دارد بنابراین اتم اکسیژن دو الکترون خود را با دو اتم هیدروژن به اشتراک می گذارد در این حالت الکترون های موجود بین دو اتم به هر دوی آنها تعلق دارد و اتم اکسیژن به آرایش هشت تایی و هر یک از اتم های هیدروژن به آرایش دو تایی می رسند و مولکول آب تشکیل می شود.



۲۱۸- ترکیبهای مولکولی را تعریف کنید؟

ترکیبهای شیمیایی که در ساختار خود مولکول دارند ترکیبهای مولکولی نامیده می شوند.

۲۱۹- فرمول مولکولی را تعریف کنید؟

فرمولی که نشان دهنده نوع و تعداد اتم های هر عنصر در یک مولکول است.

۲۲۰- جرم مولی یک ماده چگونه به دست می آید؟

جرم مولی یک ماده با مجموع جرم مولی اتم های سازنده آن برابر است.

۲۲۱- مدل فضا پرکن HCl را رسم کنید.

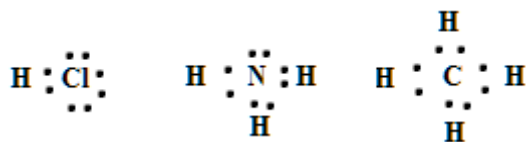




(خودراییاز ماییدص ۴۱)

۲۲۲- آرایش الکترون - نقطه ای رابرای هریک از مولکولهای زیر رسم کنید.

(آ) هیدروژن کلرید (HCl)      (ب) آمونیاک (NH<sub>3</sub>)      (پ) متان (CH<sub>4</sub>)



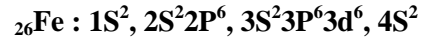
۲۲۳- جرم مولی هریک از ترکیب های داده شده درپرسش بالا راباستفاده ازداده های جدول دوره ای به دست آورید.

(آ)  $1 + 35/5 = 36/5$       (ب)  $3 + 14 = 17$       (پ)  $12 + 4 = 16$

(تمرینات دوره ای ص ۴۲)

۱- بررسی نمونه ای از یک شهاب سنگ نشان داد که در این شهاب سنگ ایزوتوپهای  $^{54}\text{Fe}$ ،  $^{56}\text{Fe}$ ،  $^{57}\text{Fe}$  وجود دارد.

(آ) آرایش الکترونی  $^{26}\text{Fe}$  را رسم کنید.



(ب) موقعیت آهن را در جدول دوره ای عنصرها مشخص کنید.

شماره گروه آن برابر ۸ (مجموع الکترونهاي 4S و 3d) می باشد و شماره دوره آن برابر ۴ (بالاترین ضریب کوانتوم اصلی) می باشد.

(پ) آهن به کدام دسته از عنصرهای جدول تعلق دارد؟

آهن جزء عناصر دسته d است چون آخرین الکترون آن وارد ترازمی شود.

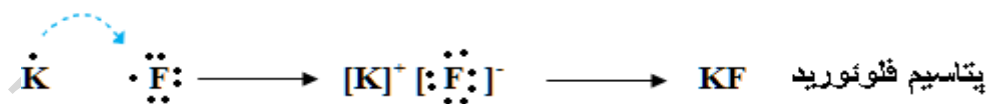
(ت) آیا آرایش الکترونی ایزوتوپ های آهن یکسان است؟ چرا؟

بله چون ایزوتوپها عدد اتمی برابری داشته و تعداد الکترونهاي آنها یکسان است.

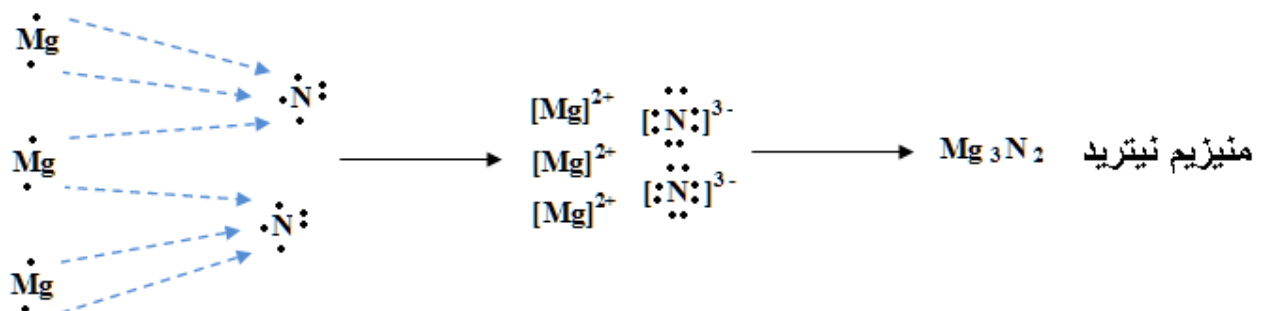
۲- با استفاده از آرایش الکترون - نقطه ای اتم هادرهم مورد دروند تشکیل، نام و فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از واکنش

اتم های داده شده را مشخص کنید.

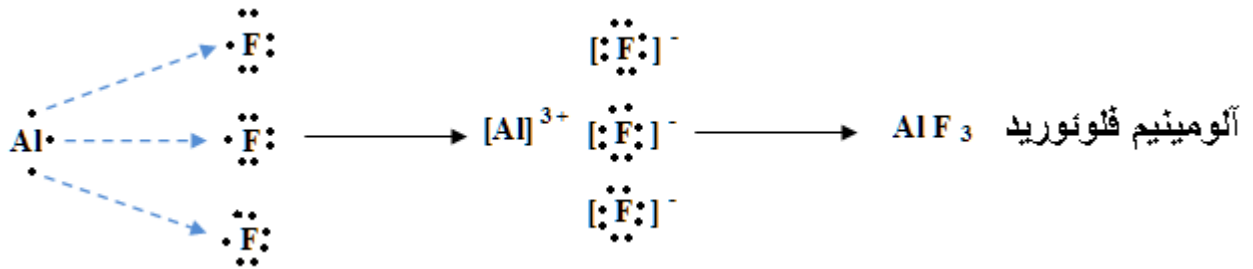
(آ)  ${}_{19}\text{K}$  با  ${}_{9}\text{F}$



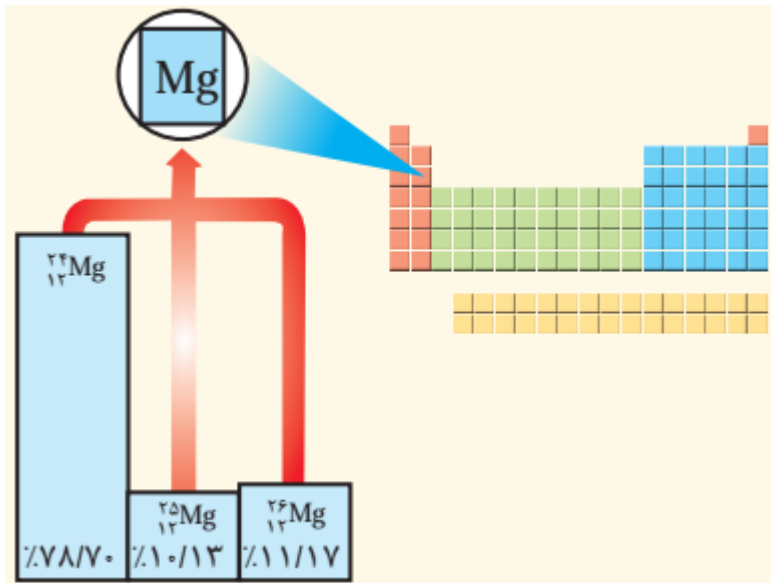
(ب)  ${}_{12}\text{Mg}$  با  ${}_{7}\text{N}$



پ)  ${}_{13}\text{Al}$  با  ${}_{9}\text{F}$



۳- با توجه به شکل :



آ) جرم اتمی میانگین منیزیم را به دست آورید.

$$\text{جرم اتمی میانگین منیزیم} = \frac{(24 \times 78.7) + (25 \times 10.13) + (26 \times 11.17)}{100} = 24.3247$$

ب) مفهوم هم مکانی را توضیح دهید؟

اتم های مختلف یک عنصر که عدد اتمی (Z) یکسان و عدد جرمی (A) متفاوت دارند.

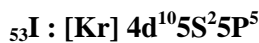
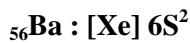
۴- هرگاه یک جریان الکتریکی متناوب و ۱۰ ولتی به خیار شور اعمال شود خیار شور مانند شکل زیر شروع به درخشیدن می

کند. علت ایجاد نور رنگی را توضیح دهید.



رنگ شعله فلز سدیم و همه ترکیبهای آن به رنگ زرد است بنابراین در اثر جریان برق یونهای سدیم برانگیخته شده و الکترونهای آنها با جذب انرژی به لایه های بالاتر می روند یونهای سدیم برانگیخته ناپایدارند و باز دست دادن انرژی به حالت پایه برمی گردند الکترونهای یون برانگیخته باز دست دادن انرژی طول موج معینی را نشر می کنند که به صورت نور زرد رنگ مشاهده می شود.

۵- آرایش الکترونی اتم های باریوم و بدیه شماداده شده است با توجه به آن :



(آ) پیش بینی کنید که هر یک از اتم های باریوم و ید در شرایط مناسب به چه یونهایی تبدیل می شود؟

اتم باریوم باز دست دادن ۲ الکترون تبدیل به کاتیون  $\text{Ba}^{2+}$  و اتم ید با گرفتن یک الکترون تبدیل به آنیون  $\text{I}^-$  می شود.

(ب) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از واکنش باریوم باید را بنویسید.



۶- خورشید روزانه  $10^{23}$  ژول انرژی به سوی زمین گسیل می دارد.

(آ) در یک سال خورشیدی چند ژول انرژی به سوی زمین گسیل می دارد؟

$$E_j = 365\text{d} \times \frac{10^{23}\text{j}}{1\text{d}} = 3.65 \times 10^{25}\text{j}$$

(ب) اگر انرژی تولید شده در خورشید از رابطه  $E=mc^2$  به دست آید حساب کنید سالانه چند گرم از جرم خورشید کاسته می شود؟

$$E = mc^2 \rightarrow 3.65 \times 10^{25} = m(3 \times 10^8)^2 \rightarrow$$

$$m = \frac{3.65 \times 10^{25}}{9 \times 10^{16}} = 4.055 \times 10^8 \text{Kg} = 4.055 \times 10^8 \text{Kg} \times \frac{10^3 \text{g}}{1\text{Kg}} = 4.055 \times 10^{11} \text{g}$$

۷- گرافیت دگرشکلی از کربن است در قرن شانزدهم میلادی قطعه بزرگی از گرافیت خالص کشف شد که بسیار نرم بود. به دلیل

شکل ظاهری گرافیت مردم در آن زمان می پنداشتند که گرافیت از سرب تشکیل شده است. امروزه با آنکه می دانیم

مغزمداد از جنس گرافیت است اما این ماده همچنان به سرب مداد معروف است. در ۳۶/۰ گرم گرافیت خالص چندمول کربن

و چنداتم کربن وجود دارد؟

$$(1 \text{ mol C} = 12.01 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

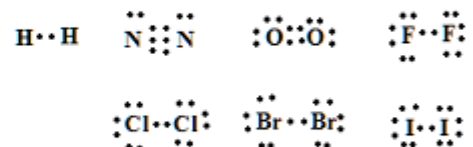
$$\text{mol C?} = 0.36 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12.01 \text{ g C}} = 2.9975 \times 10^{-2} \text{ mol C}$$

$$\text{atom C?} = 2.9975 \times 10^{-2} \text{ mol C} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom C}}{1 \text{ mol C}} = 1.804495 \times 10^{22} \text{ atom C}$$

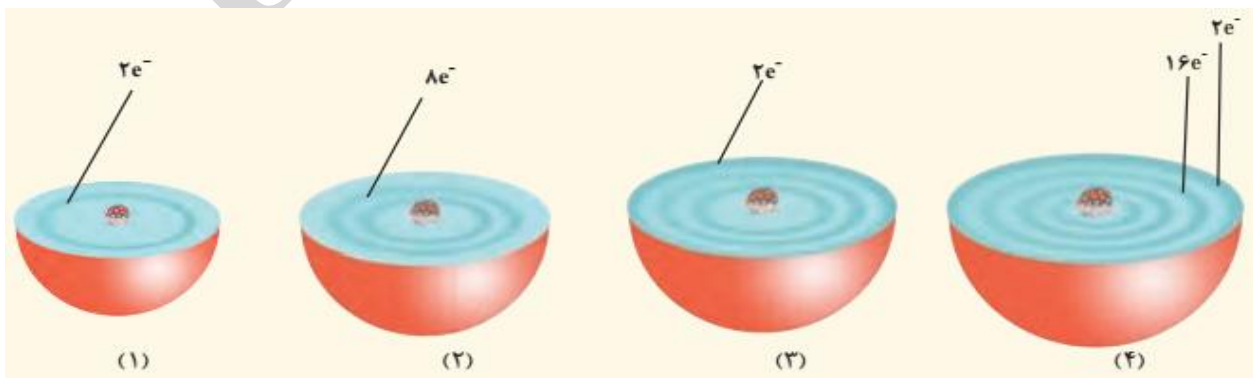
۸- در جدول روبه رو عنصرهایی نشان داده شده است که در دما و فشار اتاق به شکل مولکولهای دواتمی وجود دارند. با استفاده

از آرایش الکترون - نقطه ای ساختار این مولکول ها را رسم کنید.

|                   |  |  |  |                    |                   |                   |  |
|-------------------|--|--|--|--------------------|-------------------|-------------------|--|
| ۱<br>H<br>هیدروژن |  |  |  | ۱۵<br>N<br>نیتروژن | ۱۶<br>O<br>اکسیژن | ۱۷<br>F<br>فلورین |  |
|                   |  |  |  |                    |                   | ۱۷<br>Cl<br>کلر   |  |
|                   |  |  |  |                    |                   | ۳۵<br>Br<br>بر    |  |
|                   |  |  |  |                    |                   | ۵۳<br>I<br>ید     |  |



۹- هر یک از شکل های زیر برشی از اتم یک عنصر را نشان می دهد با توجه به آن :

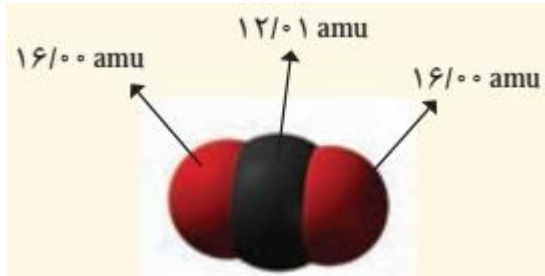




در این سفال فلز مس و جیوه وجود دارد.

۱۱- دانش آموزی با استفاده از مدل فضاپرکن کربن دی اکسید مطابق شکل زیر توانست جرم یک مولکول از آن را بر حسب

amu به درستی حساب کند.



(آ) روش کار او را توضیح دهید.

جرم یک مولکول کربن دی اکسید با مجموع جرم دو اتم اکسیژن و یک اتم کربن برابر است بنابراین :

$$1 \text{ molecule CO}_2 = 12/01 \text{ amu} + (2 \times 16/00 \text{ amu}) = 44/01 \text{ amu}$$

(ب) جرم یک مول از مولکول نشان داده شده چند گرم است؟ چرا؟

$$g \cdot \text{mol}^{-1} \text{CO}_2? = \frac{44.01 \text{ amu}}{1 \text{ molecule CO}_2} \times \frac{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}}{1 \text{ amu}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 43.98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \text{CO}_2$$

چون یک مول مولکول کربن دی اکسید شامل  $6/02 \times 10^{23}$  عدد مولکول کربن دی اکسید است.

(پ) جرم مولی کربن دی اکسید را با استفاده از داده هادر جدول دوره ای به دست آورید.

$$1 \text{ mol CO}_2 = 12/01 \text{ g} + (2 \times 16/00 \text{ g}) = 44/01 \text{ g CO}_2$$

(ت) با استفاده از داده های جدول دوره ای عنصرها جرم مولی هر یک از ترکیب های زیر را بر حسب  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  به دست آورید.

$$\text{Cl}_2 = 2 \times 35/45 = 70/90 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{HCl} = 1/008 + 35/45 = 36/458 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{NaCl} = 22/99 + 35/45 = 58/44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{CaF}_2 = 40/08 + 2 \times 19/00 = 78/08 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{SO}_3 = 32/07 + 3 \times 16/00 = 80/07 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{Al}_2\text{O}_3 = 2 \times 26/98 + 3 \times 16/00 = 101/96 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$