



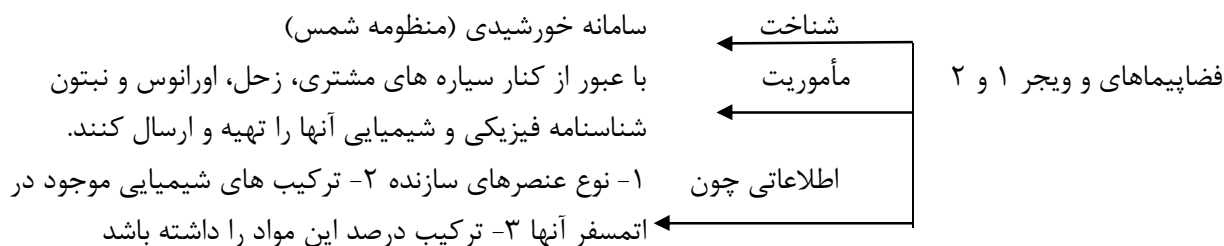
هم کلاسی  
[Hamkelasi.ir](http://Hamkelasi.ir)



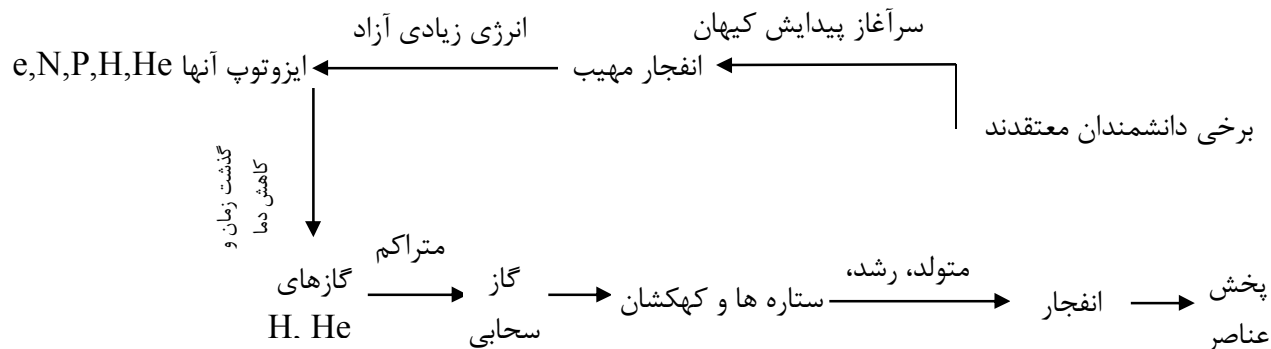
گروه کنکور متد

# شیمی

کیهان زادگان الفبای هستی



عناصر چگونه پدید می آیند:



ستاره ها در دماهای بسیار بالا و ویژه، واکنش های هسته ای انجام می شود  
از عنصرهای سبکتر، عنصرهای سنگین تر بدست می آید.  
رابطه مستقیم بین دما و جرم ستاره ها  
با از بین رفتن ستاره ها و متلاشی شدن آن ها به دلیل انفجار عظیم، اتم های سنگین  
درون آن در سرتاسر گیتی پخش می شوند.

انیشتمین  $\leftarrow$  ساختن رابطه  $E=mc^2$  ← جرم ماده  $m$  (کیلوگرم)  $c$  سرعت نور ( $3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ ) ( $E$  انرژی آزاد شده (ژول))

دارای  $Z$  (عدد اتمی) یکسان و  $A$  (عدد جرمی) متفاوت  
ایزوتوپا (هم مکانی)

خواص شیمیایی یکسان و خواص فیزیکی متفاوت

نخستین عنصر ساخته بشر که در واکنشگاه (راکتور) ساخته شده  
۱- تصویر بردار پزشکی (غده تیروئید)  
تکنسیم کاربردها  
نماد شیمیایی  ${}_{43}^{99}\text{TC}$



رادیو دارو در پزشکی و به عنوان سوخت در

کاربردها

نیروگاه اتمی

ایزوتوپ های پرتوزا (رادیو ایزوتوپ)

مثال ها

اورانیوم ( $^{238}\text{U}$ ) شناخته شده ترین، تنها یکی از ایزوتوپ های آن به عنوان سوخت راکتورهای اتمی به کار می رود این ایزوتوپ ها ( $^{235}\text{U}$ ) در مخلوط طبیعی فراوانی کمتر از ۰/۷ درصد دارد و با غنی ساز به ۲۰ درصد می رسد آهن ( $^{56}\text{Fe}$ ) برای تصویر برداری از دستگاه گردش خون است.

رادون سنگین ترین از نجیب ( $^{86}\text{Rn}$ ) فراوانترین - بی رنگ - بی بو بی مزه

در لایه های زیرین زمین پیوسته از طریق واکنش های هسته ای تولید شده، به دلیل دمای بالا و فشار زیاد در آن لایه ها، به منافذ و ترک های موجود در سنگ های سازنده پیوسته زمین نفوذ می کند.

### طبقه بندی عناصر:

جدول تناوبی امروز براساس افزایش عدد اتمی است از ۱ تا ۱۱۸

نکات جدول تناوبی

عناصر یک گروه از نظر خواص شیمیایی مشابه هم و در هر دوره از چپ به راست خواص به طور مشابهی تکرار می شود

هر عنصر با نماد شیمیایی ویژه ای نشان داده می شود که یک یا دو حرفی است

### جرم اتمی عناصرها:

\* با استفاده از مقیاس amu می توان جرم همه اتم ها را اندازه گرفت.

\*  $\frac{1}{12}$  جرم اتم کربن ۱۲ را ( $^{12}\text{C}$ ) راهی است که بتوان جرم اتم ها را مشخص کرد.

بسیار ریزند و نمی توان با هیچ دستگاهی با شمارش تک تک آنها، تعداداتم ها را بدست آورد

باتوجه به جرم مواد می توان تعداد ذره های سازنده را شمارش کرد

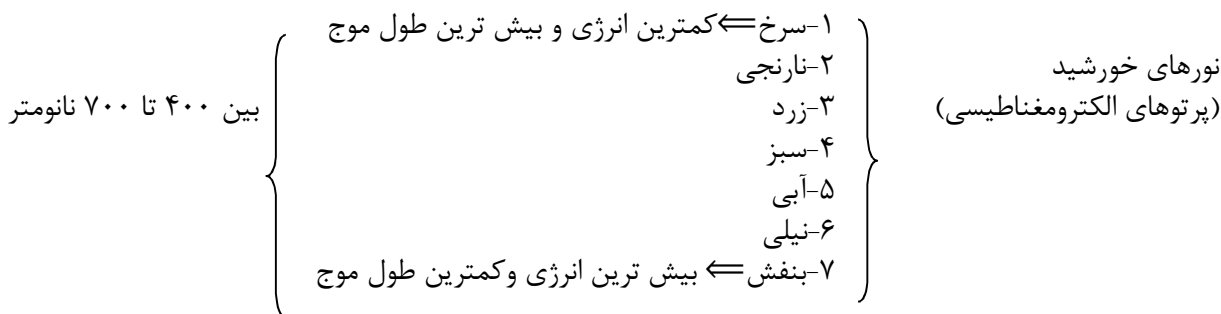
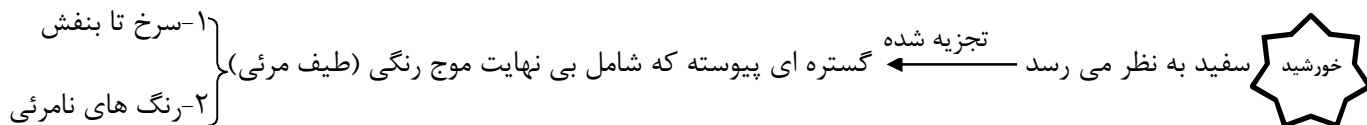
دانشمندان با استفاده از دستگاه طیف سنج جرمی، جرم اتم ها را با دقت زیاد اندازه گیری می کنند

یک مول از هر ذره به  $6.022 \times 10^{23}$  (عدد آووگادرو) از آن ذره (اتم، مولکول یا یون) می گوئیم و به جرم یک ذره، جرم مولی گوئیم.



### نور کلیدی برای شناخت جریان:

۱- با استفاده از نوری که از سیاره ها و ستاره ها می آید می توان گفت که آنها از چه ذراتی ساخته شده اند و دمای آنها چقدر است.

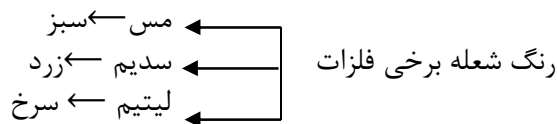


امواج خورشید: پرتوهای گاما / ایکس / فرابنفش / مرئی / فرو سرخ / ریز موجها / رادیویی  
انرژی کم → زیاد

\*طول موج با انرژی رابطه عکس

نشر نور و طیف نشری:

آزمون شعله: بسیاری از نمک ها شعله رنگی دارند و اگر مقداری از محلول آن ها را روی شعله آتش با افشانه بپاشیم، رنگ شعل تغییر میکند.



تفاوت طیف نشری خطی دو عنصر در تعداد خطوط آنها، طول موج (رنگ) و انرژی آنها

هر عنصر طیف نشری خاص خود را دارد

ویلیام را مس پس از جدا کردن گازهای  $N_2$  و  $O_2$  هوا توانست از باقیمانده هوا آرگون را کشف کند (نخستین گاز نجیب کشف شده)

یک سال بعد رامس گاز واکنش ناپذیری را درون نمونه هایی معدنی اورانیوم دار یافت که مشابه همان خطوط نشری مجهول بود به این ترتیب هلیم کشف شد.

توزیع الکترون در لایه ها و زیر لایه ها:

\*اتم ساختار لایه ای دارد و الکترون ها در لایه های اطراف هسته با نظم ویژه ای حضور دارند.

\* اتم را می توان کره ای در نظر گرفت که در مرکز آن هسته ای بسیار کوچک و سنگین قرار دارد و محل تجمع پروتون ها و نوترون هاست. اطراف هسته الکترون ها در لایه های الکترونی قرار گرفته اند. هر لایه از زیر لایه های متفاوتی تشکیل شده است.



عدد کوانتومی اصلی	تعداد زیر لایه	عدد کوانتومی فرعی	نماد زیر لایه
$n=1$	۱	$L=0$	۱S
$n=2$	۲	$L=0$ $L=1$	۲S ۲P
$n=3$	۳	$L=0$ $L=1$ $L=2$	۳S ۳P ۳d

\* با استفاده از رابطه ی ریاضی  $4L+2$  می توان به حداکثر گنجایش الکترونی یک زیر لایه دست یافت.

$L=2$ زیر لایه d	$L=1$ زیر لایه P	$4L+2=4(0)+2=2$ : $L=0$ زیر لایه S
------------------	------------------	------------------------------------

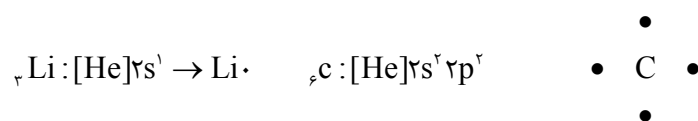
قاعده آفبا: رفتار و ویژگی های هر اتم را می توان از روی آرایش الکترونی آن بیان کرد مطابق مدل کوانتومی اتم. برای به دست آوردن آرایش الکترونی اتم ها باید الکترون های اتم هر عنصر در زیر لایه ها با نظم و ترتیب معینی توزیع شوند.

ترتیب پر شدن زیر لایه ها:

۱S, ۲S, ۲p, ۳S, ۳p, ۴S, ۳d, ۵S, ۴d, ۵p, ۶S, ۴f, ۵d, ۶p, ۷S, ۵f, ۶d, ۷p

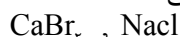
ساختار الکترون نقطه ای اتم:

الکترون های لایه آخر هر عنصر را الکترون های ظرفیتی می گوئیم. لوویس برای نشان دادن ظرفیت اتم ها در کنار نماد شیمیایی عنصر تعداد الکترون های ظرفیتی به شکل نقطه قرار داده و آن را ساختار الکترون - نقطه ای نامید.



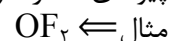
پیوند یونی:

وقتی یک اتم فلزی در کنار یک اتم نافلزی قرار گیرد، در این حالت اتم فلزی با از دست دادن الکترون لایه ظرفیت خود به کاتیون (یون مثبت) تبدیل و اتم نافلزی نیز با جذب الکترون ها از اتم فلزی به یون مثبت (آنیون) تبدیل می شود که این سبب برقراری جاذبه قوی می شود که همان پیوند یونی است.



پیوند کووالانسی (اشتراکی):

پیوندی که از طریق به اشتراک گذاشتن الکترون های تک لایه ظرفیت خود به آرایش هشتایی می رسند.



**سوالات تشریحی:**

- ۱- درستی و نادرستی هر یک از موارد زیر را با ذکر دلیل مشخص کنید:  
 الف) با مرگ ستاره ها، عنصرهای سبک درون آن ها در فضا پخش می شود.  
 ب) انرژی حاصل از خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیم در آن است.  
 ج) تراکم گازهای هر ستاره مشخص می کند که چه عنصرهایی باید در آن ساخته شوند.  
 د) هرچه دمای ستاره کمتر باشد، شرایط تشکیل عنصرهای سنگین تر فراهم می شود.

- ۲- یک نمونه از ذغال سنگ دارای ایزوتوپ های مختلف کربن  $^{12}\text{C}$   $^{13}\text{C}$   $^{14}\text{C}$  است.  
 الف) آرایش الکترون  $^{12}\text{C}$  را رسم کنید:  
 ب) کربن به کدام دسته از عنصرهای جدول تعلق دارد:  
 ت) آیا آرایش الکترونی ایزوتوپ های کربن یکسان است؟ چرا؟

- ۳- با توجه به داده های جدول زیر، جرم مولکولی ترکیب  $\text{A}_2\text{X}_3$  چند amu است؟  
 (عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید)

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

-۴

- آ) پیش بینی کنید که هر یک از اتم های آلومینیم و فلئور در شرایط مناسب به چه یون هایی تبدیل می شوند؟  
 ب) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از واکنش آلومینیم و فلئور را بنویسید؟

- ۵- اگر جرم پروتون  $1.840$  برابر جرم الکترون، جرم نوترون  $1.850$  برابر جرم الکترون و جرم الکترون  $9.109 \times 10^{-31}$  amu باشد،  
 جرم تقریبی یک اتم  $^1_1\text{H}$  چند گرم است؟  
 ( $1 \text{ amu} = 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$ )



## سوالات تستی:

۱. چند مورد از مطالب زیر در مورد عبدالرحمن صوفی درست است؟  
 الف) یکی از ستاره شناسان عربی است که برای اولین بار گزارش درباره کهکشان آندرومیا ارائه داده است.  
 ب) او در مورد موقعیت ستاره ها اطلاعات داده است.  
 ج) او در مورد اندازه ستاره ها اطلاعات داده است.  
 د) او در مورد چگالی ستاره ها اطلاعات داده است.
- ۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۲. فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ با گذر از کنار برخی سیاره ها، به دنبال ارائه کدام اطلاعات می باشند؟  
 ۱) ترکیب های شیمیایی در سطح ستاره ها و در صد جرمی هر یک از عناصر تشکیل دهنده  
 ۲) ارائه شناسنامه شیمیایی از سطح و اتمسفر سیاره ها  
 ۳) شناخت بیش تر فیزیکی و شیمیایی سیاره ها در خارج از سامانه خورشیدی  
 ۴) نوع عنصرهای سازنده، ترکیب های شیمیایی در اتمسفر آنها و ترکیب درصد این مواد

۳. در مقایسه مقدار عناصر سازنده سیاره های زمین و مشتری، کدام عبارت های زیر نادرست است؟  
 الف) فراوان ترین عنصر در سیاره مشتری یک عنصر گازی و در سیاره زمین یک عنصر نافلزی است.  
 ب) در مقایسه هشت عنصر اصلی سازنده دو سیاره، تنها دو عنصر مشترک دیده می شود.  
 پ) تمامی عناصر اصلی سیاره مشتری، عناصر نافلزی و به حالت فیزیکی جامد یا گاز است.  
 ت) در سیاره زمین همانند مشتری تنها هشت عنصر سازنده وجود دارد.
- ۱) الف، پ و ت ۲) ب و پ ۳) الف، ب، پ ۴) پ، ت

۴. با استفاده از دستگاه طیف سنج جرمی می توان دریافت که همه اتم های یک عنصر جرم برابر ..... و چون شمار ..... اتم های هر عنصر یکسان است، پس باید شمار ..... آنها ..... باشد.  
 ۱) دارند - پروتون - نوترون - برابر  
 ۲) دارند - نوترون - پروتون - برابر  
 ۳) ندارند - نوترون - پروتون - نابرابر  
 ۴) ندارند - پروتون - نوترون - نابرابر

۵. اگر برای ذوب شدن یک گرم آهن ۲۷۰ ژول انرژی نیاز باشد، با تبدیل  $6 \times 10^{-5}$  گرم هیدروژن به هلیوم، چند کیلوگرم آهن ذوب می شود؟  
 ۱)  $2 \times 10^7$  (۱) ۲)  $2 \times 10^4$  (۲) ۳)  $4 \times 10^7$  (۳) ۴)  $4 \times 10^4$  (۴)

۶. در میان چهار عنصر  $A_{213}, X_{219}, Y_{211}, D_{216}$  کدام عنصر به ترتیب در یک دوره و کدام دو عنصر در یک گروه تناوبی جای دارند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید)  
 ۱)  $D, Y - D, A$  (۱) ۲)  $D, Y - X, A$  (۲) ۳)  $D, A - Y, X$  (۳) ۴)  $Y, A - D, X$  (۴)

۷. عنصر A دارای سه ایزوتوپ  $A^{84}, A^{86}, A^{88}$  است. اگر درصد فراوانی سبک ترین ایزوتوپ آن ۲۰ درصد و جرم اتمی میانگین برابر ۸۶/۴ باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟  
 ۱) ۶۰-۲۰ (۱) ۲) ۴۰-۴۰ (۲) ۳) ۳۰-۵۰ (۳) ۴) ۲۰-۶۰ (۴)

۸. در عنصر هیدروژن همانند عنصر لیتیم، ..... یکسان است اما ..... متفاوت می باشد  
 ۱) تعداد خطوط جذبی در ناحیه مرئی - رنگ آنها  
 ۲) انرژی پرتوهای خطی حاصل - تعداد خطوط نشری  
 ۳) تعداد خطوط طیفی در ناحیه مرئی - طول موج آنها  
 ۴) طول موج پرتوهای خطی نشری - انرژی هر یک از آنها

۹. کدامیک از عبارت های زیر درست بیان شده است؟  
 الف) بور برای نخستین بار توانست برای تمامی اتم ها ارائه کند.





(ب) در ساختار لایه ای اتم، هسته در مرکز اتم بوده و الکترون ها در هر فاصله ای پیرامون هسته می توانند وجود داشته باشند.

(پ) الکترون با جذب هر مقدار انرژی می تواند از یک لایه به لایه ای بالاتر رود.

(ت) نیلزبور در مدل ارائه شده، الکترون را در روی مدارهای دایره ای شکل در نظر گرفت.

(۱) الف و پ (۲) ب و ت (۳) الف و ت (۴) ب و پ

۱۰. چه تعداد از عبارت های داده شده درست است؟

(الف) برای یک اتم نشر نور، مناسب ترین شیوه برای از دست دادن الکترون است (ب) در تمامی اتم ها به لایه  $n=1$  حالت پایه گفته می شود.

(ج) با کاهش مقدار عددی  $n$ ، انرژی آن کاهش و پایداری آن افزایش می یابد.

(د) شیمی دان ها با دادن انرژی به اتم به دنبال آگاهی از درون آن می باشند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱. کدام مطلب در مورد عدد کوانتومی فرعی نادرست است؟

(۱) نوع هر یک از زیر لایه ها را تعیین می کند

(۲) در هر لایه الکترونی مقادیر  $(n-1) \rightarrow 0$  دارد.

(۳) حداکثر گنجایش الکترونی آن می تواند فرد باشد

(۴) حداکثر گنجایش الکترونی آن از رابطه  $(2L+4)$  به دست می آید.

۱۲. آرایش الکترونی کاتیون  $Zn^{2+}$ ، به ترتیب از راست به چپ با آرایش الکترونی کدام گونه یکسان است و شماره نوترون های آن با کدام گونه برابر است؟



۱۳. در اتم کدام عنصر (به ترتیب از راست به چپ)، شمار الکترون ها زیر لایه های  $3d$ ،  $3p$  برابر و در اتم کدام عنصر، شمار الکترون های زیر لایه  $3d$  با شمار الکترون های  $4s$  برابر است؟



۱۴. تعداد پیوندهای اشتراکی در ترکیب ..... کمتر از ترکیب ..... بوده و تعداد جفت الکترونی ناپیوندی ترکیب ..... بیش تر از ترکیب ..... است (  ${}_1H, {}_{12}C, {}_{7}N, {}_{8}O, {}_{15}P, {}_{16}S, {}_{17}Cl$  )



۱۵. عنصری که در دوره چهارم و گروه ۱۷ جدول تناوبی جای دارد، به ترتیب (از راست به چپ) چند الکترون با عدد کوانتومی  $l=1$  دارد و چند الکترون در آخرین زیر لایه اشغال شده آن جای دارد؟

(۱) ۱۵ و ۳ (۲) ۱۵ و ۵ (۳) ۱۷ و ۳ (۴) ۱۷ و ۵

سوال حرفه ای برای دانش آموزان ممتاز و مستعد:

عنصر  $X$  با جرم اتمی میانگین  $21/4$  گرم برمول، دارای دو ایزوتوپ طبیعی که یکی از آن ها فراوانی ۳۰ درصد داشته و تعداد پروتون ها و نوترون های هسته ی آن ها با هم برابرند تعداد نوترون های ایزوتوپ دیگر چقدر است؟ (جرم پروتون ها و نوترون ها برابر  $1amu$  در نظر بگیرید)

(۱) ۱۲ (۲) ۱۱ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴