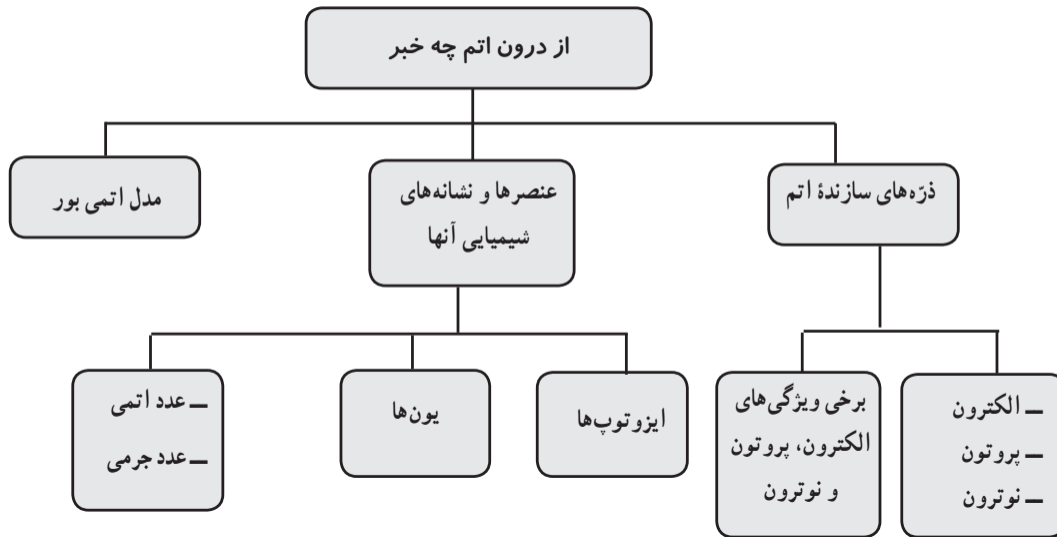
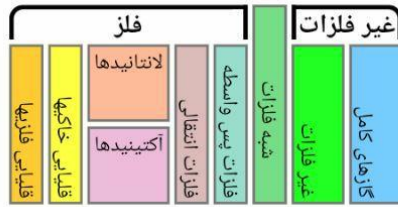


# باسمه تعالی

## نقشه مفهومی فصل ۳



- C** جامد
- Hg** مایع
- H** گاز
- Rf** نامشخص



																		Prictogens										Chalogens										هالوزها									
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸																														
۱ <b>H</b> هیدروژن ۱.۰۰۸																	۲ <b>He</b> هلیوم ۴.۰۰۲۶																														
۳ <b>Li</b> لیتیم ۶.۹۴	۴ <b>Be</b> بریلیم ۹.۰۱۲۲																	۵ <b>B</b> بور ۱۰.۸۱	۶ <b>C</b> کربن ۱۲.۰۱۱	۷ <b>N</b> نیتروژن ۱۴.۰۰۷	۸ <b>O</b> اکسیژن ۱۵.۹۹۹	۹ <b>F</b> فلور ۱۸.۹۹۸	۱۰ <b>Ne</b> نئون ۲۰.۱۸۰																								
۱۱ <b>Na</b> سدیم ۲۲.۹۹۰	۱۲ <b>Mg</b> منگنز ۲۴.۳۰۵																	۱۳ <b>Al</b> آلومینیم ۲۶.۹۸۲	۱۴ <b>Si</b> سیلیسیم ۲۸.۰۸۵	۱۵ <b>P</b> فسفر ۳۰.۹۷۴	۱۶ <b>S</b> گوگرد ۳۲.۰۶	۱۷ <b>Cl</b> کلر ۳۵.۴۵	۱۸ <b>Ar</b> آرگون ۳۹.۹۴۸																								
۱۹ <b>K</b> پتاسیم ۳۹.۰۹۸	۲۰ <b>Ca</b> کلسیم ۴۰.۰۷۸	۲۱ <b>Sc</b> سکندیم ۴۴.۹۵۶	۲۲ <b>Ti</b> تیتیم ۴۷.۸۶۷	۲۳ <b>V</b> وانادیم ۵۰.۹۴۲	۲۴ <b>Cr</b> کروم ۵۱.۹۹۶	۲۵ <b>Mn</b> منگنز ۵۴.۹۳۸	۲۶ <b>Fe</b> آهن ۵۵.۸۴۵	۲۷ <b>Co</b> کوبالت ۵۸.۹۳۳	۲۸ <b>Ni</b> نیکل ۵۸.۹۳۳	۲۹ <b>Cu</b> مس ۶۳.۵۴۶	۳۰ <b>Zn</b> روی ۶۵.۳۸	۳۱ <b>Ga</b> گالیم ۶۹.۷۲۳	۳۲ <b>Ge</b> ژرمانیم ۷۲.۶۴۰	۳۳ <b>As</b> آرسنیک ۷۴.۹۲۲	۳۴ <b>Se</b> سلنیم ۷۸.۹۷۱	۳۵ <b>Br</b> برم ۷۹.۹۰۴	۳۶ <b>Kr</b> کریپتون ۸۳.۷۹۸																														
۳۷ <b>Rb</b> روبیدیم ۸۵.۴۶۸	۳۸ <b>Sr</b> سترانسیم ۸۷.۶۲	۳۹ <b>Y</b> ایتیم ۸۸.۹۰۶	۴۰ <b>Zr</b> زیرکونیم ۹۱.۲۲۴	۴۱ <b>Nb</b> نیوبیم ۹۲.۹۰۶	۴۲ <b>Mo</b> مولیبدن ۹۵.۹۴	۴۳ <b>Tc</b> تکنسیم (۹۸)	۴۴ <b>Ru</b> روتنیم ۱۰۱.۰۷	۴۵ <b>Rh</b> رودنیم ۱۰۱.۰۷	۴۶ <b>Pd</b> پالادیم ۱۰۶.۴۲	۴۷ <b>Ag</b> نقره ۱۰۷.۸۷	۴۸ <b>Cd</b> کادمیم ۱۱۲.۴۱	۴۹ <b>In</b> ایندیم ۱۱۴.۸۲	۵۰ <b>Sn</b> بلق ۱۱۸.۷۱	۵۱ <b>Sb</b> آنتیموان ۱۲۱.۷۵	۵۲ <b>Te</b> تلوریم ۱۲۷.۶۰	۵۳ <b>I</b> یود ۱۲۶.۹۰	۵۴ <b>Xe</b> زنون ۱۳۱.۲۹																														
۵۵ <b>Cs</b> سزیم ۱۳۲.۹۱	۵۶ <b>Ba</b> باریم ۱۳۷.۳۳	۵۷-۷۱	۷۲ <b>Hf</b> هافنیم ۱۷۸.۴۹	۷۳ <b>Ta</b> تانالتا ۱۸۰.۹۵	۷۴ <b>W</b> گگت ۱۸۳.۸۴	۷۵ <b>Re</b> رندوم ۱۸۶.۲۱	۷۶ <b>Os</b> اوسمیم ۱۹۰.۲۳	۷۷ <b>Ir</b> ایریدیم ۱۹۲.۲۲	۷۸ <b>Pt</b> پلاتین ۱۹۵.۰۸	۷۹ <b>Au</b> طلا ۱۹۶.۹۷	۸۰ <b>Hg</b> جیوه ۲۰۰.۵۹	۸۱ <b>Tl</b> تالیوم ۲۰۴.۳۸	۸۲ <b>Pb</b> سرب ۲۰۷.۲	۸۳ <b>Bi</b> بسموت ۲۰۸.۹۸	۸۴ <b>Po</b> پولونیم (۲۰۹)	۸۵ <b>At</b> استاتین (۲۱۰)	۸۶ <b>Rn</b> رادون (۲۲۲)																														
۸۷ <b>Fr</b> فرانسیم (۲۲۳)	۸۸ <b>Ra</b> رادیم (۲۲۶)	۸۹-۱۰۳	۱۰۴ <b>Rf</b> رفرنسیم (۲۶۱)	۱۰۵ <b>Db</b> دوبنیم (۲۶۸)	۱۰۶ <b>Sg</b> سجورگیم (۲۶۹)	۱۰۷ <b>Bh</b> بوتوم (۲۷۰)	۱۰۸ <b>Hs</b> هاسیم (۲۷۷)	۱۰۹ <b>Mt</b> میتنیم (۲۷۸)	۱۱۰ <b>Ds</b> دسنیم (۲۸۱)	۱۱۱ <b>Rg</b> رگنیم (۲۸۲)	۱۱۲ <b>Cn</b> کوزنیم (۲۸۵)	۱۱۳ <b>Nh</b> نیهونیم (۲۸۶)	۱۱۴ <b>Fl</b> فلورنیم (۲۸۹)	۱۱۵ <b>Mc</b> موسکوم (۲۹۰)	۱۱۶ <b>Lv</b> لوانیم (۲۹۳)	۱۱۷ <b>Ts</b> تنسینیم (۲۹۴)	۱۱۸ <b>Og</b> وگنسزور (۲۹۴)																														

برای عناصر بدون ایزوتوپ پایدار، عدد جرمی ایزوتوپ با بیشترین عمر در داخل پرانتز ذکر شده است.

وایسین بروز رسائی ۱۶ ژوئن ۲۰۱۷ م Michael Dayah Ptable.com جدول تناوبی طراحی و حق کپی رایت © 1997

۵۷ <b>La</b> لانتان ۱۳۸.۹۱	۵۸ <b>Ce</b> سزیم ۱۴۰.۱۲	۵۹ <b>Pr</b> پروپتیم ۱۴۰.۹۱	۶۰ <b>Nd</b> نیوبیم ۱۴۴.۲۴	۶۱ <b>Pm</b> پرومتیم (۱۴۵)	۶۲ <b>Sm</b> ساماریم ۱۵۰.۳۶	۶۳ <b>Eu</b> یوربیم ۱۵۱.۹۶	۶۴ <b>Gd</b> گدیم ۱۵۷.۲۵	۶۵ <b>Tb</b> تربیم ۱۵۸.۹۳	۶۶ <b>Dy</b> دیسمیوم ۱۶۲.۵۰	۶۷ <b>Ho</b> هولم ۱۶۴.۹۳	۶۸ <b>Er</b> ارنیم ۱۶۷.۲۶	۶۹ <b>Tm</b> تولیم ۱۶۸.۹۳	۷۰ <b>Yb</b> یوبیم ۱۷۳.۰۵	۷۱ <b>Lu</b> لوتسیم ۱۷۴.۹۷
۸۹ <b>Ac</b> اکتینیم (۲۲۷)	۹۰ <b>Th</b> توریم ۲۳۲.۰۴	۹۱ <b>Pa</b> پروتاکتینیم ۲۳۱.۰۴	۹۲ <b>U</b> اورانیم ۲۳۸.۰۳	۹۳ <b>Np</b> نپتونیوم (۲۳۷)	۹۴ <b>Pu</b> پولونیوم (۲۳۹)	۹۵ <b>Am</b> آمیرسیم (۲۴۳)	۹۶ <b>Cm</b> کوریوم (۲۴۷)	۹۷ <b>Bk</b> برکلیوم (۲۴۷)	۹۸ <b>Cf</b> کالیفرنیم (۲۵۱)	۹۹ <b>Es</b> ایسنتیم (۲۵۲)	۱۰۰ <b>Fm</b> فرمنیم (۲۵۷)	۱۰۱ <b>Md</b> مدلیوم (۲۵۸)	۱۰۲ <b>No</b> نوبلیوم (۲۵۹)	۱۰۳ <b>Lr</b> لورنسیم (۲۶۰)

# از درون اتم چه خبر

فصل

۳



تا حدود ۱۵۰ سال قبل دانشمندان اعتقاد داشتند، اتم کوچکترین ذره تشکیل دهنده ماده است. با پیشرفت علم و فناوری، دانش و پژوهش گسترش یافت و اطلاعات بیشتری به دست آمد. این اطلاعات نشان داد اتم‌ها نیز از ذره‌های کوچکتری ساخته شده‌اند. در این فصل به دنیای درون اتم‌ها می‌رویم و با ذره‌های تشکیل دهنده اتم‌ها و نقش آنها در رفتار و خواص مواد آشنا می‌شویم.

## «ذره‌های سازنده اتم کدامند؟»

در علوم هفتم آموختید که همه مواد از اتم ساخته شده‌اند. (اتم نیز از ذره‌های ریزتری به نام الکترون، پروتون و نوترون تشکیل شده است.) این ذره‌ها مانند سایر مواد جرم دارند به طوری که جرم پروتون با نوترون تقریباً برابر است در حالی که جرم الکترون در مقایسه با دو ذره دیگر بسیار ناچیز است. برخی از ذره‌های تشکیل دهنده اتم علاوه بر جرم، بار الکتریکی نیز دارند. در جدول ۱ بار الکتریکی و جرم این ذره‌ها به طور نسبی با هم مقایسه شده‌اند.

## ۱. ذرات سازنده اتم را از نظر بارالکتریکی و جرم مقایسه کنید.

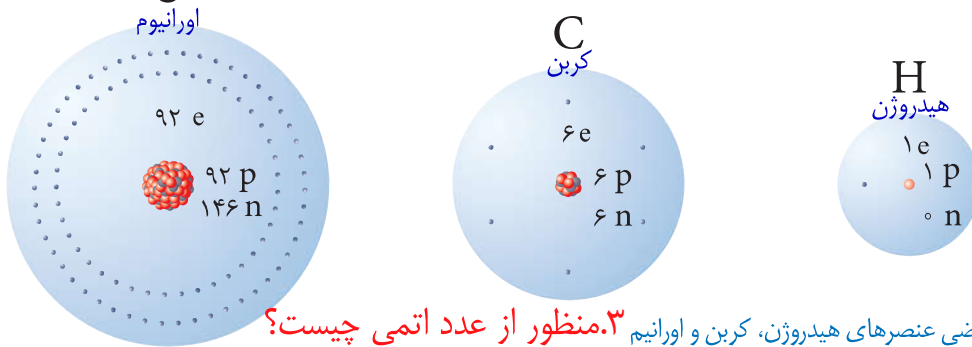
جدول ۱- برخی ویژگی‌های الکترون، پروتون و نوترون

نام ذره	الکترون (e <sup>-</sup> )	پروتون (p <sup>+</sup> )	نوترون (n <sup>0</sup> )
بارالکتریکی نسبی	۱-	۱+	۰
جرم نسبی	بسیار کم (تقریباً برابر با صفر)*	۱	۱

### گفت‌وگو کنید

در گروه خود درباره جدول بالا گفت‌وگو کنید. نتایج گفت‌وگو را در دو عبارت بنویسید.

در شکل ۱ ساختاری برای سه عنصر داده شده است. با توجه به شکل، تعداد ذره‌های سازنده اتم‌های این سه عنصر را مقایسه کنید. از این مقایسه چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ هر اتم معین و تعداد برخی ثابت و معین است و تعداد ذرات



شکل ۱- ساختار فرضی عنصرهای هیدروژن، کربن و اورانیوم. ۳. منظور از عدد اتمی چیست؟

۳) تعداد پروتون‌های اتم هر عنصر را عدد اتمی آن می‌گویند. (تعداد پروتون‌های اتم هر عنصر معین و ثابت است. با تغییر تعداد پروتون‌ها، نوع اتم نیز تغییر می‌کند؛ برای مثال وقتی می‌گویند عدد اتمی کربن برابر ۶ و عدد اتمی هیدروژن برابر ۱ است، نتیجه می‌گیریم که هر اتم کربن ۶ پروتون و هر اتم هیدروژن یک پروتون دارد.) ۴. تعداد کدام ذره اتم ثابت و معین می‌باشد؟ چرا؟ مثال بزنید.

### آیا می‌دانید؟

تغییر تعداد پروتون‌ها در اتم بسیار سخت و تقریباً غیر ممکن است؛ از این رو

نمی‌توان یک عنصر را به آسانی به عنصر دیگر تبدیل کرد. (رد کیمیاگری)

### فعالیت

با توجه به اینکه بار الکتریکی هر اتم از مجموع بارهای الکتریکی مثبت و

منفی ذره‌های سازنده آن به دست می‌آید:

$$\bullet = +1 - 1 = \text{بار الکتریکی هیدروژن}$$

$$\bullet = +6 - 6 = \text{بار الکتریکی کربن}$$

$$\bullet = +92 - 92 = \text{بار الکتریکی اورانیوم}$$

الف) نشان دهید اتم‌های کربن، هیدروژن و اورانیوم بار الکتریکی ندارند.

ب) از این فعالیت چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

تعداد بار مثبت (پروتون) و منفی (الکترون) در اتم یکسان بوده در نتیجه اتم در حالت عادی خنثی است.

\* جرم الکترون ۱۸۳۶ بار از جرم پروتون و ۱۸۳۹ بار از جرم نوترون کمتر است.

پورسازار

۱. چند عنصر شناخته شده است؟ چه تعداد عنصر در طبیعت یافت می شوند؟ عناصر در طبیعت به چه شکلی وجود دارند؟

## « عناصرها و نشانه شیمیایی آنها

همان طور که می دانید، هر عنصر از یک نوع اتم تشکیل شده است. (از میان ۱۱۸ عنصر شناخته شده، حدود ۹۰ عنصر در طبیعت به شکل عنصر یا ترکیب وجود دارند.) هر عنصر را با نشانه شیمیایی مشخصی نشان می دهند؛ برای نمونه عنصر هیدروژن را با نشانه H (بخوانید اچ) و عنصر نئون را با نشانه Ne نشان می دهند. همچنین (عدد اتمی عناصرها را در سمت چپ و پایین نشانه شیمیایی می نویسند. برای مثال:  ${}_{10}^{20}\text{Ne}$  ،  ${}_{1}\text{H}$ )

۲. چگونه عدد اتمی عناصرها را می نویسند؟

با توجه به نشانه عنصر نئون، تعداد الکترون ها و تعداد پروتون های این

### خود را بیازمایید

عنصر را مشخص کنید.

$$Z=p=e=10 = \text{عدد اتمی در اتم خنثی}$$

در جدول ۲ نشانه برخی از عناصرها به همراه عدد اتمی آنها آمده است.

جدول ۲- نام و نشانه برخی عناصرها		<b>نکته:</b> نشانه شیمیایی برخی از عناصر از دو حرف و برخی از یک حرف تشکیل شده است. عناصری که حرف اول آنها مشابه است برای آنکه با هم اشتباه نشوند نشانه آنها را با دو حرف نمایش می دهیم. در عناصری که نشانه شیمیایی آنها از دو حرف تشکیل می شود حرف اول را با حرف بزرگ و حرف دوم را با حرف کوچک نمایش می دهیم							
${}_{1}\text{H}$ هیدروژن	${}_{2}\text{He}$ هلیوم	${}_{3}\text{Li}$ لیتیم	${}_{4}\text{Be}$ بریلیوم	${}_{5}\text{B}$ بور	${}_{6}\text{C}$ کربن	${}_{7}\text{N}$ نیتروژن	${}_{8}\text{O}$ اکسیژن	${}_{9}\text{F}$ فلوئور	${}_{10}\text{Ne}$ نئون

## « مدلی برای ساختار اتم ۳. اطلاعات ساختار درونی اتم چگونه بدست آمده است؟

آموختید که اتم از ذره های ریزتری ساخته شده است. همچنین می دانید که اتم قابل مشاهده نیست. حال به نظر شما ساختار اتم چگونه است؟ ذره های ریز درون اتم چگونه در کنار هم قرار گرفته اند؟ چگونه می توان رفتار اتم ها را بررسی و مشخص کرد؟ این پرسش ها و پرسش های دیگر، سال ها ذهن دانشمندان را به خود مشغول کرده بود.



برای پاسخ به این پرسش ها باید اطلاعاتی از ساختار درونی اتم داشته باشیم. برای این منظور دانشمندان آزمایش های مختلفی انجام دادند و با روش های غیرمستقیم اطلاعاتی از درون اتم به دست آوردند. آنها بر اساس اطلاعات به دست آمده، مدل های گوناگونی را برای ساختار اتم ارائه دادند. یکی از این مدل ها را دانشمندی به نام بور (Bohr) ارائه کرد.

۴. حجم هسته اتم بسیار کوچک است به طوری که اگر اندازه اتم را به اندازه ورزشگاه (استادیوم) فوتبال تشبیه کنیم، هسته اتم مانند یک توپ در مرکز این زمین است. قطر هسته تقریباً  $10^{-14}$  متر (به از قطر اتم کوچکتر است). پس حجم اتم تقریباً  $10^{12}$  برابر حجم هسته است. ۴

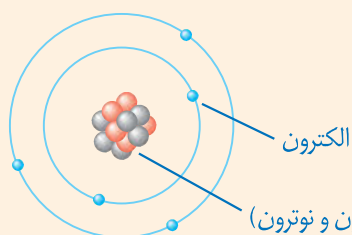
۴. حجم اتم را با حجم هسته آن مقایسه کنید.

## آیا می‌دانید؟

نیلز بور در سال ۱۸۸۵ میلادی در کپنهاگ دانمارک متولد شد. بور برای فهم ساختار اتم تلاش‌های زیادی کرد و در نهایت مدل اتمی خود را ارائه کرد. وی در سال ۱۹۲۲ موفق به دریافت جایزه نوبل گردید. بور، انسانی شریف و ساده‌زیست بود و در محیط کارش روحیه‌ای شاد و سرشار از محبت می‌آفرید.

-۴-

## گفت‌وگو کنید

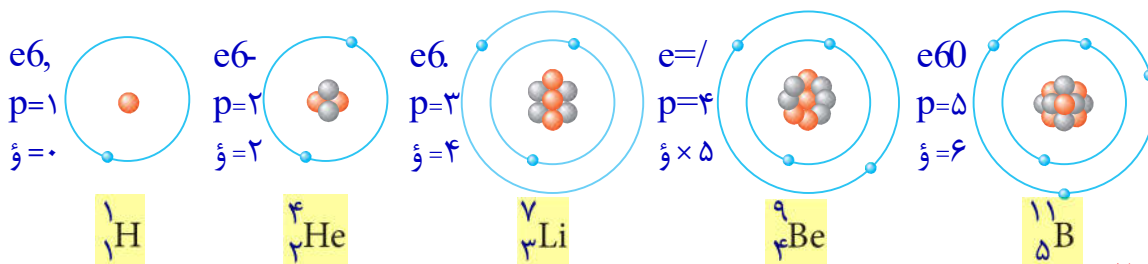


در شکل زیر مدل اتمی بور برای یک عنصر نمایش داده شده است. با توجه به آن درباره ساختار اتم‌ها گفت‌وگو کنید. وجود دارد که دارای ۵ پروتون و ۶ نوترون است. ۵ الکترون‌ها با بار منفی به دور هسته در مدارهایی در حال گردش هستند.

● : نوترون  
● : پروتون

### ۱) چرا مدل اتمی بور به مدل منظومه شمسی معروف است؟

۱) (مدل بور به مدل منظومه شمسی معروف است؛ زیرا ساختار اتم در این مدل بسیار شبیه منظومه شمسی است. همان‌طور که در منظومه شمسی سیارات به دور خورشید می‌چرخند در مدل بور، الکترون‌ها در مسیرهای دایره‌ای به نام مدار به دور هسته در حرکت‌اند.) شکل ۲ ساختار اتم‌های هیدروژن، هلیوم، لیتیم، بریلیم و بور را مطابق مدل بور نشان می‌دهد.



شکل ۲- مدل اتمی بور برای اتم‌های هیدروژن، هلیوم، لیتیم، بریلیم و بور را رسم کنید. (با توجه به مدل اتمی بور اتم‌های زیر، نماد شیمیایی آنها را بنویسید.)

## فعالیت



الف) تعداد الکترون‌ها، پروتون‌ها، نوترون‌ها و عدد اتمی پنج عنصر نشان

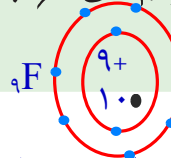
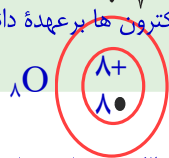
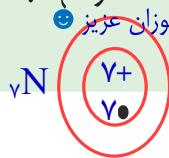
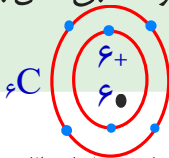
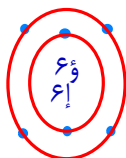
داده شده در بالا را مشخص کنید.

ب) چرا در عنصرهای لیتیم، بریلیم و... الکترون‌های سوم و بعد از آن در مدار بعدی قرار گرفته‌اند؟

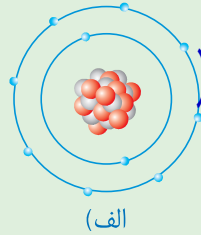
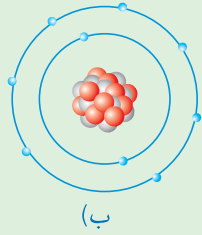
پ) ساختار اتم‌های  $6\text{C}$  (با  $6n$ )،  $7\text{N}$  (با  $7n$ )،  $8\text{O}$  (با  $8n$ ) و  $9\text{F}$  (با  $9n$ ) را مطابق مدل بور

الکترون‌ها برعهده دانش آموزان عزیز

رسم کنید.

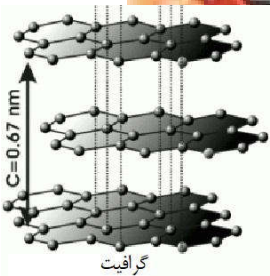


نکته: در صورتی که آخرین لایه عنصر حاوی ۱، ۲، ۳ الکترون باشد، فلز محسوب می‌شود؛ به جز هیدروژن که تنها یک الکترون دارد و بور که شبه فلز است. در صورتی که آخرین لایه عنصر حاوی ۴، ۵، ۶ و ۷ الکترون باشد، نافلز است. استثنای این قانون عناصر سرب و قلع می‌باشد که با وجود داشتن ۴ الکترون در لایه آخر خود، فلز محسوب می‌شوند.



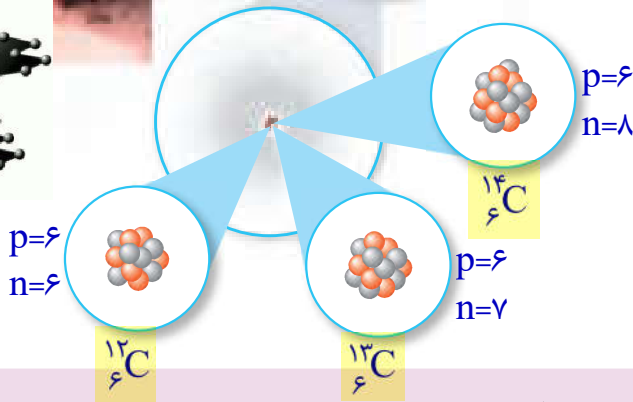
ت) با توجه به موارد صفحه قبل، مشخص کنید در مدار اول و دوم حداکثر چند الکترون جای می گیرد؟ مدار اول = 2، مدار دوم = 8  
ث) برای  ${}_{10}^{20}\text{Ne}$  (با  $n=10$ ) کدام ساختار اتمی روبه رو درست است؟ الف- زیرا تعداد پروتون = الکترون = 10

## « ایزوتوپ ها ۱- نوک مداد از چه عنصری تشکیل می شود؟ آیا اتم های سازنده این عنصر یکسان هستند؟



۱) نوک مداد از اتم های کربن ساخته شده است. تجربه نشان داده است که همه اتم های کربن تشکیل دهنده نوک مداد، دقیقاً یکسان نیستند. شکل ۳ تعداد ذره های سازنده هسته اتم های کربن را نشان می دهد.

۲. نشانه های شیمیایی اتم های کربن موجود در نوک مداد چیست؟ (ایزوتوپ های عنصر کربن کدامند؟) ← شکل ۳- ساختار اتم های کربن موجود در نوک مداد



## فکر کنید

با بررسی شکل های بالا به پرسش های زیر پاسخ دهید:

الف) این سه اتم با یکدیگر چه شباهت هایی دارند؟ تعداد الکترون = پروتون = 6

ب) این اتم ها با یکدیگر چه تفاوتی دارند؟ تعداد نوترون در آنها فرق دارد.

پ) هر یک از این اتم ها به چه عنصری تعلق دارند؟ هر سه عنصر کربن می باشند.

۳. منظور از اتم های ایزوتوپ (هم مکان) چیست؟ عنصر کربن چند ایزوتوپ دارد؟

اتم های سازنده اغلب عنصرها مانند عنصر کربن دقیقاً یکسان نیستند. تعداد پروتون های این اتم ها یکسان است؛ اما تعداد نوترون های آنها متفاوت است. به اتم های یک عنصر، که تعداد نوترون متفاوت دارند، ایزوتوپ های آن عنصر می گویند. بنابراین عنصر کربن سه ایزوتوپ دارد (۳)

## فعالیت

الف) با مراجعه به شکل ۳، برای هر ایزوتوپ کربن مجموع تعداد پروتون ها

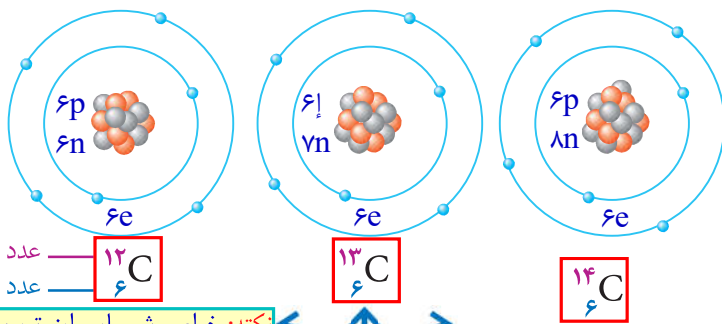
و نوترون ها را مشخص کنید. روی شکل مشخص شد. ۴. منظور از عدد جرمی چیست؟

ب) (به مجموع تعداد پروتون ها و نوترون ها، عدد جرمی می گویند.) کمترین و بیشترین عدد

جرمی ایزوتوپ های کربن را مشخص کنید. روی شکل مشخص شد.  $A = p(Z) + n$  عدد جرمی

نکته: اگر عدد اتمی را از عدد جرمی کم کنیم تعداد نوترون ها به دست می آید.

# ۱. مدل اتمی بور و نشانه شیمیایی ایزوتوپ های اتم های کربن چیست؟



عدد جرمی عنصرها را در سمت چپ و بالای نشانه شیمیایی آنها می نویسند؛ برای نمونه، ساختار اتمی، نشانه شیمیایی، عدد اتمی و عدد جرمی ایزوتوپ های کربن در یک نمونه زغال سنگ در شکل ۴ نشان داده شده است.

نکته: خواص شیمیایی ایزوتوپ ها یکسان است برای نمونه هر سه کربن با اکسیژن ترکیب شده و کربن دی اکسید می دهند. اما خواص فیزیکی ایزوتوپ ها مانند جرم و چگالی و نقطه ذوب برابر نیست. اگر هیدروژنی که عدد جرمی ۳ یا ۲ دارد با اکسیژن ترکیب شود آب سنگین تولید می شود

شکل ۴- ایزوتوپ های کربن

## آیا می دانید؟

کربن در طبیعت آمیخته ای از اتم های کربن با تعداد نوترون متفاوت است. ایزوتوپ های کربن را به صورت کربن ۱۲، کربن ۱۳ و کربن ۱۴ نام گذاری کرده اند. عددی که بعد از نام عنصر آمده است، عدد جرمی را مشخص می کند.



## خود را بیازمائید

عنصر هیدروژن سه ایزوتوپ دارد که عدد جرمی آنها به ترتیب برابر ۱، ۲ و ۳ است. نماد شیمیایی این سه ایزوتوپ را به همراه عدد اتمی و عدد جرمی آنها بنویسید. کدام ایزوتوپ هیدروژن خاصیت پرتوزایی دارد؟ بامنظور از ماده پرتوزا چیست؟ مضر هستند یا مفید؟ از بین ایزوتوپ های هیدروژن، ایزوتوپ  $^3\text{H}$  ناپایدار است و خاصیت پرتوزایی دارد. ایزوتوپ های برخی از عنصرهای دیگر نیز پرتوزا هستند. موادی که ایزوتوپ پرتوزا دارند به ماده پرتوزا معروف اند. با اینکه این مواد خطرناک هستند، کاربردهای مفیدی هم در زندگی دارند (شکل ۵). (راديو اکتیو)

۴. کاربرد مواد پرتوزا چیست؟



ب- تشخیص آتش سوزی (۴)

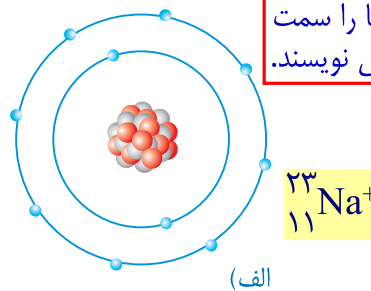
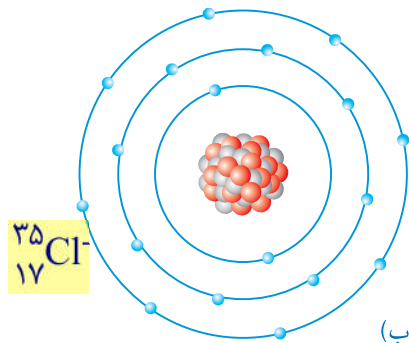
ب- شناسایی و درمان بیماری ها

شکل ۵- الف- (تأمین انرژی)

در حال حاضر ایران یکی از کشورهای دارنده علم و فناوری مورد نیاز برای تولید داروهایی است که با استفاده از ایزوتوپ ها ساخته می شوند و برای درمان سرطان به کار می روند. پیشرفت ما در زمینه تولید بعضی از این داروها به حدی است که علاوه بر تأمین نیاز داخلی، بخشی از آنها به کشورهای دیگر نیز پور سال صادر می شود.

## « یون چیست؟ ۱. نمک خوراکی از چه عنصرهایی تشکیل شده اند؟ نام علمی نمک خوراکی چیست؟

**نمک خوراکی** یکی از مهم‌ترین و پرکاربردترین مواد در زندگی و صنعت است. (نمک خوراکی، ترکیبی است که از دو عنصر سدیم و کلر تشکیل شده است. در واقع فلز سدیم و گاز کلر در تغییر شیمیایی شرکت می‌کنند و به ماده جامد و سفید رنگی به نام **سدیم کلرید** تبدیل می‌شوند.) شکل ۶ ساختار ذره‌های سازنده این نمک را مطابق مدل بور نشان می‌دهد.



**نکته:** تعداد بار الکتریکی یون‌ها را سمت راست و بالای نشانه شیمیایی می‌نویسند.

شکل ۶- ساختار ذره‌های سازنده نمک خوراکی

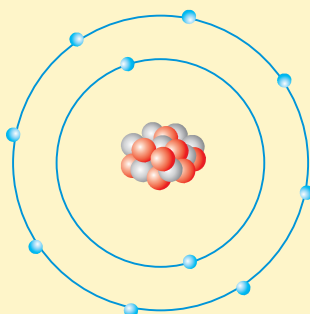
### فکر کنید

تعداد بار الکتریکی  $a$  عدد جرمی  
تعداد عنصر  $X$  عدد اتمی  $b$

با مراجعه به شکل ۶ به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید:  
الف) جدول زیر را کامل کنید.

شماره ذره	تعداد الکترون‌ها	تعداد پروتون‌ها	بار ذره	نام ذره
الف	۱۰	۱۱	+۱ مثبت یک	یون سدیم مثبت
ب	۱۸	۱۷	-۱ منفی یک	یون کلر منفی

ب) با توجه به اینکه ذره‌های سازنده نمک خوراکی (سدیم کلرید) یون‌های مثبت و منفی اند، **یون چیست؟** یون به هر ذره‌ای که الکترون گرفته باشد یا الکترون از دست داده باشد یون می‌گویند. یعنی تعداد پروتون و الکترون آن با هم برابر نیست. پ) نشانه شیمیایی یون سدیم و یون کلرید را بنویسید. در شکل نوشته شد.



الف) شکل روبه‌رو، ساختار اتمی یک

ذره را بر اساس مدل بور نشان می‌دهد. این ساختار به یک اتم خنثی، یون مثبت یا منفی تعلق دارد. چرا؟ یون منفی، زیرا ۸ پروتون اما ۱۰ الکترون دارد.

ب) نشانه شیمیایی این ذره را به همراه عدد اتمی و عدد جرمی آن بنویسید (نشانه اتم این ذره را A در نظر بگیرید).

توجه به صفحه‌های ۷۹ و ۸۰

### آیا می‌دانید؟

سالانه ۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰ تن نمک خوراکی در سراسر جهان در صنایع گوناگون

مصرف می‌شود.

پورسالر

۲۷

**تذکر:** تشکیل یون فقط با کم یا زیاد شدن الکترون انجام می‌گیرد چون پروتون در هسته بوده و با تغییر تعداد آن نوع عنصر دچار تغییر می‌شود. بنابراین یون‌های مثبت در اثر گرفتن پروتون اضافی تشکیل نمی‌شوند بلکه در اثر از دست دادن الکترون دارای بار مثبت بیشتری می‌شوند.

التماس دعا

@BioSalar\_Ch



باسمه تعالی

مدل اتمی بور و آرایش الکترونی عناصر

### چگونگی رسم آرایش الکترونی عناصر به روش بور

۱- حداکثر تعداد لایه‌های اتم عنصر ۷ لایه می باشد.

۲- تعیین سقف تعداد الکترون جایگیری شده در هر لایه با فرمول  $2n^2$  که در آن  $n$  بیانگر شماره لایه الکترونی می باشد.

۳- تعداد الکترون باقیمانده در آخرین لایه اتم یک عنصر (لایه ظرفیت) هیچگاه نباید بیشتر از ۸ الکترون باشد، چون پایدارترین عناصر (گازهای نجیب) دارای ۸ الکترون در لایه ظرفیت خود هستند.

۴- در صورتیکه تعداد الکترون باقیمانده در لایه ظرفیت برخلاف بند ۳ بیش از ۸ الکترون باشد، بایستی آنقدر به یکی از اعداد ۸ و ۱۸ یا ۳۲ تجزیه شود، تا باز هم در لایه ظرفیت به تعداد الکترون برابر یا کمتر از ۸ الکترون برسد. مثال:

$1\text{H}: 1$      $5\text{B}: 2.3$      $11\text{Na}: 2.8.1$      $19\text{K}: 2.8.9 \longrightarrow 2.8.8.1$      $20\text{Ca}: 2.8.10 \longrightarrow 2.8.8.2$

$21\text{Sc}: 2.8.9.2$      $28\text{Ni}: 2.8.16.2$      $29\text{Cu}: 2.8.18.1$      $30\text{Zn}: 2.8.18.2$

$47\text{Ag}: 2.8.18.18.1$      $53\text{I}: 2.8.18.18.7$      $58\text{Ce}: 2.8.18.20.8.2$      $70\text{Yb}: 2.8.18.32.8.2$

$104\text{Rf}: 2.8.18.32.32.10.2$



# فصل ۳

## از درون اتم چه خبر؟



### درسنامه

ساختمان اتم } پروتون: ذره‌ای با بار مثبت که درون هسته اتم جای دارد.  
الکترون: ذره‌ای با بار منفی که اطراف هسته در حال گردش است.  
نوترون: ذره‌ای بدون بار است که درون هسته اتم جای دارد.

جرم نوترون تقریباً با جرم پروتون برابر است و نوترون‌ها مانع پراکندگی پروتون‌ها می‌شوند. تغییر تعداد پروتون‌ها در اتم تقریباً غیر ممکن است، به همین دلیل نمی‌توان یک عنصر را به عنصر دیگر تبدیل کرد.

**نکته** در حالت عادی به علت برابر بودن تعداد پروتون و الکترون، اتم خنثی می‌باشد.

### عنصرها و نشانه‌های شیمیایی آن‌ها

هر عنصر از اتم‌های یکسانی تشکیل شده است. تاکنون ۱۱۸ عنصر شناخته شده که ۹۰ تا از این عنصرها به طور طبیعی وجود دارد و مابقی به صورت مصنوعی از عناصر دیگر در آزمایشگاه ساخته شده‌اند.

**آیا می‌دانید: اورانیوم عنصر طبیعی است اما پلوتونیم عنصر مصنوعی می‌باشد که از اورانیوم ساخته می‌شود.**

هر عنصر را با نشانه یا نماد شیمیایی مشخصی نشان می‌دهند.

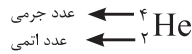
نمادها، یک یا دو حرف لاتین عنصر است که به جای نام کامل آن نوشته می‌شوند.

نام عنصر	نام لاتین	نشانه شیمیایی
هیدروژن	Hydrogen	H
کربن	Carbon	C
سدیم	Naterium	Na
هلیوم	Helium	He
کلر	Chlorine	Cl

عدد اتمی (Z): به مجموع تعداد پروتون‌های یک اتم، عدد اتمی گویند.

به عنوان مثال عدد اتمی نیتروژن ۷ است یعنی می توان گفت اتم نیتروژن دارای ۷ عدد پروتون است. عدد جرمی (A): به مجموع تعداد پروتون ها و نوترون های موجود در یک اتم، عدد جرمی گفته می شود.

**نکته** ← بیشترین جرم اتم (بیش از ۹۹ درصد) مربوط به هسته اتم و بیشترین حجم اتم مربوط به فضای اطراف هسته اتم است.



برای نشان دادن عدد اتمی و عدد جرمی مانند نمونه عمل می کنیم:  
برای به دست آوردن تعداد نوترون، می بایست عدد اتمی را از عدد جرمی کم کرد.

$$\text{عدد اتمی} - \text{عدد جرمی} = \text{تعداد نوترون}$$

**مثال**

با توجه به مشخصات عنصر آهن داده شده، تعداد نوترون آن را به دست آورید.



$$\text{عدد اتمی} = 26$$

$$\text{عدد جرمی} = 56$$

$$\text{پروتون} = 26$$

$$\text{الکترون} = 26$$

$$\text{عدد اتمی} - \text{عدد جرمی} = \text{تعداد نوترون}$$

$$26 - 56 = 30 = \text{تعداد نوترون}$$

### مدل اتمی بور

در مدل بور الکترون ها روی مسیره های دایره ای به نام مدار با انرژی معین به دور هسته می چرخند. اتم کربن دارای ۶ پروتون، ۶ الکترون و معمولاً ۶ نوترون است. ( ${}^{12}_6\text{C}$ ) یا به عبارتی، کربن عدد اتمی ۶ و عدد جرمی ۱۲ دارد.



**نکته** ← تعداد نوترون های اتم کربن ممکن است بیش تر از ۶ عدد باشد بنابراین عدد جرمی آن هم می تواند بیش تر از ۱۲ بشود.

در مدل بور، هر مدار سطح انرژی مشخص و گنجایش الکترونی معینی دارد، به طوری که مدار اول که نزدیک ترین مدار به هسته است، سطح انرژی پایین تر (کم تر) و فقط گنجایش دو الکترون و مدار دوم گنجایش پذیرش هشت الکترون را دارد. برای آن که بفهمیم حداکثر در هر مدار چه تعداد الکترون می تواند قرار گیرد از فرمول زیر استفاده می کنیم:

$$(n = \text{شماره مدار}) \quad \text{تعداد الکترون ها} = 2 \times n^2$$

**ایزوتوپ (هم مکان):** به اتم های یک عنصر که عدد اتمی یکسان ولی عدد جرمی متفاوت دارند ایزوتوپ می گویند. به عبارت دیگر ایزوتوپ ها در تعداد پروتون یکسان ولی در تعداد نوترون متفاوت هستند. مانند ایزوتوپ های هیدروژن

${}^1_1\text{H}$	${}^2_1\text{H}$	${}^3_1\text{H}$
$p=1$	$p=1$	$p=1$
$n=0$	$n=1$	$n=2$

ایزوتوپ‌های یک عنصر، خواص شیمیایی یکسان دارند اما به علت تفاوت اندک در جرم، در برخی از خواص فیزیکی وابسته به جرم، مانند چگالی تفاوت‌هایی دارند.

**عناصر ناپایدار (پرتوزا):** به اتم‌هایی که تعداد نوترون‌های آن‌ها،  $1/5$  برابر (یا بیش‌تر) از تعداد پروتون‌ها باشد، ناپایدار یا پرتوزا می‌گویند.

**نکته** < به عناصر ناپایدار، رادیواکتیو یا پرتوزا یا رادیو ایزوتوپ نیز گفته می‌شود. مثال:

$${}^3_1\text{H} \Rightarrow \begin{cases} p = 1 \\ n = 3 - 1 = 2 \Rightarrow n = 2 \end{cases} \Rightarrow \frac{n}{p} = 2 \quad (\text{بیش‌تر از } 1/5)$$

$${}^{238}_{92}\text{U} \Rightarrow \begin{cases} P = 92 \\ n = 238 - 92 = 146 \Rightarrow n = 146 \end{cases} \Rightarrow \frac{n}{p} = \frac{146}{92} = 1/58 \quad (\text{بیش‌تر از } 1/5)$$

مواد پرتوزا بسیار خطرناک بوده و می‌تواند باعث مرگ سلول‌های موجود زنده گردد اما این مواد کاربردهای مفیدی در زندگی نیز دارند. مانند تولید انرژی، از بین بردن سلول‌های سرطانی و همچنین ضد عفونی کردن لوازم اتاق عمل یون: به ذره باردار مثبت یا منفی، یون گویند.

به عبارت دیگر به ذره‌ای که تعداد الکترون‌های آن با تعداد پروتون‌هایش برابر نباشد یون می‌گویند. هرگاه ذره‌ای الکترون از دست بدهد تبدیل به یون مثبت و هرگاه ذره‌ای الکترون بگیرد به یون منفی تبدیل می‌شود. سدیم و کلر در تماس با هم، یون مثبت سدیم و یون منفی کلر را تشکیل می‌دهند از آن جایی که بارهای مخالف یکدیگر را جذب می‌کنند این دو یون نیز با جذب یکدیگر، ترکیبی به نام نمک خوراکی یا سدیم کلرید (NaCl) به وجود می‌آورند.



### جملات زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

- ۱- پروتون‌ها ذراتی با بار ..... هستند که درون هسته اتم قرار دارند.
- ۲- در حالت عادی تعداد الکترون‌ها با تعداد ..... برابر است.
- ۳- به مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های یک اتم ..... گویند.
- ۴- با کم کردن عدد اتمی از عدد جرمی می‌توان ..... را به دست آورد.
- ۵- مدل منظومه خورشیدی توسط ..... ارائه گردید.
- ۶- به اتم‌هایی که پروتون‌های برابر و نوترون‌های متفاوت دارند ..... می‌گویند.
- ۷- در مدار ۲ و ۳ به ترتیب حداکثر می‌تواند ..... و ..... عدد الکترون جای گیرد.
- ۸- در یون مثبت، تعداد ..... از تعداد ..... کم‌تر است.

### درست یا نادرست بودن هر یک از عبارات‌های زیر را تعیین کنید.

درست      نادرست

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۱- همه ذره‌های تشکیل دهنده اتم، بارالکتریکی دارند.

۲- هیدروژن تنها اتمی است که ممکن است در هسته خود نوترون نداشته باشد.



۳- با تغییر تعداد پروتون، نوع اتم نیز تغییر می‌کند.

۴- نشانه شیمیایی نئون، Ne و سدیم، Na است.

۵- وقتی می‌گوییم عدد جرمی عنصری ۱۲ است یعنی این عنصر ۱۲ پروتون دارد.

۶- شباهت تمام ایزوتوپ‌ها در تعداد نوترون آن‌هاست.

۷- از بین ایزوتوپ‌های هیدروژن تنها ایزوتوپ  ${}^3_1H$  پرتوزا است.



### پاسخ صحیح را با گذاشتن علامت (✓) در داخل مشخص کنید.

۱- تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در کدام اتم برابر ۴ است؟

- الف)  ${}^{56}_{26}Fe$      ب)  ${}^7_3Li$      ج)  ${}^{27}_{13}Al$      د)  ${}^{39}_{19}K$

۲- برای نمایش عنصر فلئور با نماد شیمیایی F که دارای ۹ پروتون، ۹ الکترون و ۱۰ نوترون است. از کدام گزینه می‌توان استفاده کرد؟

- الف)  ${}^{19}_9F$      ب)  ${}^9_{19}F$      ج)  ${}^{19}_{19}F$      د)  ${}^{19}_{19}F$

۳- کدام رابطه صحیح است؟

- الف) تعداد پروتون - عدد جرمی = تعداد نوترون     ب) تعداد پروتون + عدد جرمی = تعداد نوترون   
ج) تعداد نوترون + عدد جرمی = عدد اتمی     د) تعداد الکترون + تعداد پروتون = عدد اتمی

۴- اگر عدد اتمی عنصری برابر Z و عدد جرمی آن برابر  $Z+2$  باشد تعداد نوترون‌های آن کدام است؟

- الف)  $2Z$      ب)  $Z+2$      ج)  $Z-2$      د)  $Z$

۵- در هسته اتمی ۴۳ ذره وجود دارد. اگر این اتم ۲۷ نوترون داشته باشد، عدد اتمی این عنصر چند خواهد بود؟

- الف) ۴۳     ب) ۱۶     ج) ۲۷     د) ۱۷

۶- عنصری دارای ۴ پروتون و عدد جرمی ۷ می‌باشد. تعداد الکترون‌ها و نوترون‌های آن به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

- الف) ۴ و ۱۱     ب) ۳ و ۴     ج) ۳ و ۳     د) ۳ و ۱۱

۷- اتمی ۲۸ پروتون، ۵۷ نوترون و ۲۸ الکترون دارد، عدد جرمی این اتم چقدر است؟

- الف) ۲۹     ب) ۱۱۳     ج) ۵۶     د) ۸۵

۸- با توجه به شکل، کدام گزینه صحیح است؟



- پروتون  
● نوترون

- الف)  ${}^4_9X$      ب)  ${}^9_4X$      ج)  ${}^5_9X$      د)  ${}^{13}_9X$

۹- کدام یک از اتم‌های داده شده ایزوتوپ  ${}^A_ZX$  است؟

- الف)  ${}^A_{Z-1}X$      ب)  ${}^A_{Z+1}X$      ج)  ${}^{A+1}_ZX$      د)  ${}^{A-1}_{Z+1}X$

۱۰- کدام عنصر زیر پرتوزا است؟

- الف)  ${}^{16}_8O$      ب)  ${}^{27}_{13}Al$      ج)  ${}^2_1H$      د)  ${}^{14}_7N$

۱۱- در یون  ${}^{39}_{19}K^{2+}$  تعداد الکترون‌ها چقدر است؟

- الف) ۱۹  ب) ۱۷  ج) ۲۱  د) ۲۰

۱۲- در یون  $X^{3-}$  تعداد پروتون یک واحد کم‌تر از تعداد نوترون است. اگر تعداد الکترون‌های این یون ۱۸ باشد عدد جرمی این عنصر کدام است؟

- الف) ۲۱  ب) ۱۵  ج) ۱۸  د) ۳۱

۱۳- با توجه به جدول زیر مقادیر عدد اتمی و عدد جرمی یون  $X$  به ترتیب کدام‌اند؟

تعداد نوترون‌ها	تعداد الکترون‌ها	عدد جرمی	عدد اتمی	یون
۴۵	۳۳	؟	؟	$X^+$

- الف) ۳۴ و ۸۰  ب) ۳۴ و ۷۹  ج) ۳۳ و ۴۵  د) ۳۲ و ۷۹

۱۴- اتم  $Fe$  و یون  $Fe^{2+}$  در کدام مورد با هم تفاوت دارند؟

- الف) حجم اتم، تعداد الکترون   
 ب) عدد جرمی، عدد اتمی   
 ج) تعداد الکترون‌ها، تعداد نوترون‌ها   
 د) عدد جرمی، حجم اتم

۱۵- یون  ${}^{11}Na^+$  با کدام یون از نظر تعداد الکترون برابر است؟

- الف)  ${}^{26}Fe^{2+}$   ب)  ${}^3Li^+$   ج)  ${}^8O^{2-}$   د)  ${}^{19}K^+$



### به سوالات زیر پاسخ کامل دهید

۱- جدول زیر را کامل کنید.

نام ذره	الکترون	.....	.....
بار الکتریکی نسبی	.....	۱+	.....
جرم نسبی	.....	.....	.....
مکان در اتم	.....	درون هسته	.....

۲- عنصر A دارای ۶۵ ذره در اتم خود است اگر عدد اتمی این عنصر ۲۳ باشد در هسته این عنصر چند نوترون وجود دارد؟

۳- در هسته اتم بریلیم ۴ پروتون و ۵ نوترون وجود دارد.

الف) در حالت عادی چند الکترون به دور هسته آن می‌چرخد؟ (.....)

ج) مدل اتمی بور را برای این اتم رسم کنید.

د) نماد شیمیایی اتم بریلیم را کامل کنید.  ${}^{.....}Be$

(M یک عنصر فرضی است)

۴- نماد عنصر داده شده را کامل کنید.

الف) عنصری با ۲۰ نوترون و ۱۵ الکترون (در حالت عادی)  ${}^{.....}M$

ب) عنصری با ۷۴ پروتون و ۸۰ نوترون  ${}^{.....}M$



● پروتون  
● نوترون

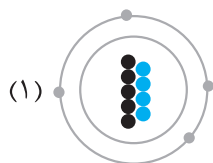
۵- با توجه به مدل رسم شده، موارد خواسته شده را کامل کنید.

تعداد الکترون: (.....)    تعداد پروتون: (.....)    تعداد نوترون: (.....)  
عدد اتمی: (.....)    عدد جرمی: (.....)

۶- عدد جرمی عنصری ۹۲ می‌باشد. اگر در حالت عادی تعداد نوترون‌های این عنصر ۸ واحد بیش‌تر از الکترون‌هایش باشد. عدد اتمی عنصر را مشخص کنید.

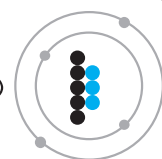
۷- با توجه به آن که درون اتم ذره‌های باردار وجود دارد، اما چرا اتم بار الکتریکی ندارد؟

۸- با توجه به شکل‌های داده شده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



● پروتون  
● نوترون

(۲)



● پروتون  
● نوترون

الف) آیا دو اتم ایزوتوپ هستند؟ چرا؟

ب) کدام اتم سنگین‌تر است؟

ج) کدام یک یون است؟ چرا؟

د) عدد جرمی شکل (۱): ..... عدد جرمی شکل (۲): .....

ه) عدد اتمی شکل (۱) ..... عدد اتمی شکل (۲) .....

۹- ساختار اتم‌های داده شده را مطابق مدل بور رسم کنید.



۱۰- مدل بور را برای اتمی که در هسته آن ۶ پروتون و ۷ نوترون وجود دارد رسم کرده و عدد اتمی و عدد جرمی این عنصر را مشخص کنید.

عدد اتمی (.....)

عدد جرمی (.....)

۱۱- با توجه به کلمات داده شده، شباهت و تفاوت ایزوتوپ‌های یک عنصر را در جدول داده شده بنویسید.

خواص شیمیایی    چگالی    جرم    تعداد نوترون    تعداد پروتون    عدد جرمی    تعداد الکترون

شباهت	تفاوت

۱۲- کدام یک از اتم‌های زیر ناپایدار است؟



۱۳- جدول زیر را کامل کنید.

نشانه شیمیایی	عدد اتمی	عدد جرمی	نوع بار	تعداد پروتون	تعداد نوترون	تعداد الکترون
Si	۱۴	۲۹			۱۵	
Sc		۴۵	۲+	۲۱		
${}_{35}^{77}\text{Br}^{-}$						
Ar				۱۸	۲۰	۱۸

۱۴- عدد جرمی عنصری ۸ است و در هسته این عنصر ۵ نوترون وجود دارد. شما دانش آموز عزیز علاوه بر رسم مدل بور برای این عنصر، عدد اتمی، تعداد الکترون و تعداد پروتون آن را در صورتی که یون ۲ بار مثبت باشد مشخص کنید.

عدد اتمی: ..... تعداد پروتون: ..... تعداد الکترون: .....  
 ۱۵- هریک از عبارت‌های ستون «الف» به یکی از کلمه‌های ستون «ب» مربوط است. آن‌ها را به یکدیگر وصل کنید.

الف	ب
● بار الکتریکی اتم در حالت عادی	● یون
● مجموع تعداد پروتون و نوترون	● الکترون
● اتم‌های یک عنصر با عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت	● عدد اتمی
● در اندازه‌گیری، از جرم این ذره اتم چشم پوشی می‌شود.	● پروتون
● از روی این ذره اتم می‌توان نوع عنصر را شناخت.	● نوترون
● ذره‌های باردار مثبت و منفی	● ایزوتوپ
● تعداد پروتون‌های اتم	● خنثی
● ذره بدون بار اتم است.	● عدد جرمی

۱۶- کدام یک از ذره‌های زیر ایزوتوپ یکدیگر هستند؟ دلیل بیاورید.

● پروتون .....  
 ● نوترون .....

۱۷- یون را تعریف کرده و برای مدل زیر، یک مدل دیگر از یون منفی رسم کنید.

● پروتون .....  
 ● نوترون .....



## فصل ۳ (از درون اتم چه خبر)

ردیف	سؤال																		
	جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.																		
۱	در حالت عادی تعداد الکترون‌ها با تعداد ..... برابر است.																		
۲	مدل منظومه خورشیدی توسط ..... ارائه گردید.																		
۳	در مدار دوم و سوم به ترتیب حداکثر می‌تواند ..... و ..... عدد الکترون جا گیرد.																		
۴	عدد اتمی عنصرها را در سمت ..... و ..... نشانه شیمیایی آن می‌نویسند.																		
۵	..... نشانه شیمیایی عنصر کلر است.																		
	درست یا نادرست بودن هریک از عبارتهای زیر را تعیین کنید.																		
۶	از بین ذرات تشکیل دهنده اتم، تعداد نوترون‌ها همیشه ثابت است. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست																		
۷	تمام ایزوتوپ‌های یک عنصر تعداد نوترون‌های یکسانی دارد. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست																		
۸	در یون منفی، تعداد الکترون‌های یک اتم از تعداد پروتون‌هایش بیش‌تر است. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست																		
۹	نشانه شیمیایی نئون Na و سدیم Ne است. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست																		
۱۰	هیدروژن تنها اتمی است که ممکن است در هسته خود نوترون نداشته باشد. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست																		
	هریک از عبارتهای داده شده مربوط به کدام مفهوم است (آن‌ها را به هم وصل کنید)																		
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;">ب</td> <td style="text-align: center; width: 50%;">الف</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">● الکترون</td> <td style="text-align: center;">● بار الکتریکی اتم در حالت عادی</td> <td style="text-align: right;">۱۱</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">● نوترون</td> <td style="text-align: center;">● در اندازه‌گیری، از جرم این ذره اتم چشم‌پوشی می‌شود.</td> <td style="text-align: right;">۱۲</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">● خنثی</td> <td style="text-align: center;">● ذره بدون بار</td> <td style="text-align: right;">۱۳</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">● عدد جرمی</td> <td style="text-align: center;">● تعداد پروتون‌های اتم</td> <td style="text-align: right;">۱۴</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">● عدد اتمی</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	ب	الف		● الکترون	● بار الکتریکی اتم در حالت عادی	۱۱	● نوترون	● در اندازه‌گیری، از جرم این ذره اتم چشم‌پوشی می‌شود.	۱۲	● خنثی	● ذره بدون بار	۱۳	● عدد جرمی	● تعداد پروتون‌های اتم	۱۴	● عدد اتمی		
ب	الف																		
● الکترون	● بار الکتریکی اتم در حالت عادی	۱۱																	
● نوترون	● در اندازه‌گیری، از جرم این ذره اتم چشم‌پوشی می‌شود.	۱۲																	
● خنثی	● ذره بدون بار	۱۳																	
● عدد جرمی	● تعداد پروتون‌های اتم	۱۴																	
● عدد اتمی																			
	در پرسش‌های زیر گزینه درست را انتخاب کنید.																		
۱۵	اگر یکی از پروتون‌های اتمی را بتوانیم از هسته آن جدا کنیم آنگاه ..... بدست آورده‌ایم. الف) یک ایزوتوپ از همان عنصر <input type="checkbox"/> ب) یک یون مثبت از همان عنصر <input type="checkbox"/> ج) یک یون منفی از همان عنصر <input type="checkbox"/> د) یک عنصر جدید با خواص جدید <input type="checkbox"/>																		
۱۶	اگر در ظرفی n اتم از هریک از ایزوتوپ‌های هیدروژن ( ${}^1_1\text{H}$ , ${}^2_1\text{H}$ , ${}^3_1\text{H}$ ) داشته باشیم در این ظرف چند نوترون داریم؟ الف) $3n$ <input type="checkbox"/> ب) $4n$ <input type="checkbox"/> ج) $8n$ <input type="checkbox"/> د) $9n$ <input type="checkbox"/>																		
۱۷	یون ${}^{2a+2}_a\text{A}^{2+}$ دارای چند الکترون است؟ الف) $a+1$ <input type="checkbox"/> ب) $2a+2$ <input type="checkbox"/> ج) $a$ <input type="checkbox"/> د) $a-2$ <input type="checkbox"/>																		
۱۸	تفاوت تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها در کدام اتم برابر ۴ است. الف) ${}^7_3\text{Li}$ <input type="checkbox"/> ب) ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ <input type="checkbox"/> ج) ${}^9_4\text{Be}$ <input type="checkbox"/> د) ${}^{14}_7\text{N}$ <input type="checkbox"/>																		

۱۹	در چه صورت یک اتم دارای بار الکتریکی منفی می‌شود؟ الف) با گرفتن پروتون <input type="checkbox"/> ب) با گرفتن الکترون <input type="checkbox"/> ج) با از دست دادن الکترون <input type="checkbox"/> د) با از دست دادن پروتون <input type="checkbox"/>
۲۰	ایزوتوپ‌های یک عنصر در کدام یک از موارد زیر باهم تفاوت دارند؟ الف) تعداد پروتون‌ها و عدد اتمی <input type="checkbox"/> ب) جرم و چگالی <input type="checkbox"/> ج) مکان آن‌ها در جدول تناوبی <input type="checkbox"/> د) نماد شیمیایی و خواص شیمیایی <input type="checkbox"/>
۲۱	هسته کدام یک از عناصر زیر پرتوزا است؟ الف) ${}^3_1\text{H}$ <input type="checkbox"/> ب) ${}^{14}_7\text{N}$ <input type="checkbox"/> ج) ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ <input type="checkbox"/> د) ${}^7_3\text{Li}$ <input type="checkbox"/>
۲۲	به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید. کم‌ترین و بیش‌ترین عدد جرمی کربن را بنویسید.
۲۳	نمک خوراکی از ترکیب چه عناصری تشکیل شده است.
۲۴	به پرسش‌های زیر پاسخ کامل دهید. اتمی دارای ۳ الکترون ۴ پروتون و ۵ نوترون است نماد شیمیایی آن را بنویسید (نام اتم‌ها را A فرض کنید)
۲۵	یون را تعریف کنید.
۲۶	عنصر ${}^{17}_8\text{X}^{-2}$ را در نظر بگیرید و با توجه به آن به سؤالات پاسخ دهید. الف) عدد (۲-) در بالای این عنصر چه چیزی را نشان می‌دهد؟ ب) عدد جرمی و عدد اتمی این عنصر را بنویسید؟ ج) تعداد الکترون، پروتون و نوترون این اتم را حساب کنید.
۲۷	تصویر زیر سه شکل متفاوت از اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. ${}^1_1\text{H}$ ${}^2_1\text{H}$ ${}^3_1\text{H}$ الف) این اشکال متفاوت از یک عنصر چه نامیده می‌شوند؟ ب) عدد جرمی هر کدام را محاسبه کنید. ج) کدام یک خاصیت پرتوزایی دارد؟ چرا؟
۲۸	مدل بور را برای اتمی که در هسته آن ۶ پروتون و ۷ نوترون وجود دارد رسم کرده و عدد اتمی و عدد جرمی این عنصر را مشخص کنید. عدد اتمی ( ) عدد جرمی ( )
۲۹	مفاهیم زیر را تعریف کنید: عدد جرمی: ایزوتوپ:
۳۰	چرا اتم در حالت عادی خنثی است؟
۳۱	به چه علت در عنصر لیتیم، سومین الکترون در لایه دوم قرار می‌گیرد؟
۳۲	از کاربردهای مفید مواد پرتوزا (رادیواکتیو) در زندگی ما سه مورد نام ببرید.
۳۳	یک تفاوت و یک شباهت بین کربن ۱۲ و ۱۳ را بنویسید.

النماس دعا

@BioSalar\_Ch

لینک کانال:

[https://t.me/biosalar\\_ch](https://t.me/biosalar_ch)

## پاسخنامه فصل ۳

- ۱- پروتون‌ها  
۲- بور  
۳- ۲-۸  
۴- چپ - پایین  
۵- Cl  
۶- نادرست  
۷- نادرست  
۸- درست  
۹- نادرست  
۱۰- درست  
۱۱- خنثی  
۱۲- الکترون  
۱۳- نوترون  
۱۴- عدد اتمی  
۱۵- د  
۱۶- الف  
۱۷- د  
۱۸- د  
۱۹- ب  
۲۰- ب  
۲۱- الف

۲۲- کم‌ترین ۱۲ و بیش‌ترین ۱۴  
۲۳- دو عنصر سدیم و کلر

۲۴-  ${}^9_4A^+$

۲۵- ذره‌ای که تعداد الکترون‌ها و پروتون‌های آن با هم برابر نباشد یون می‌گویند.

۲۶- الف) نشان می‌دهد این عنصر ۲ الکترون گرفته است.

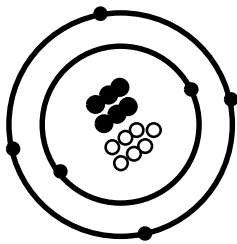
ب) عدد جرمی ۱۷ و عدد اتمی ۸

ج) تعداد الکترون ۱۰ پروتون ۸ و نوترون ۹

۲۷- الف) ایزوتوپ ب) عدد جرمی پروتیوم ۱ دوتریوم ۲ و تریتیوم ۳

ج) تریتیوم پروتوزا است زیرا تعداد نوتروهای آن بیش‌تر از ۱/۵ برابر پروتون‌هایش است

۲۸- عدد اتمی (۶) عدد جرمی (۱۳)



۲۹-

عدد جرمی: به مجموع پروتون و نوترون یک اتم گفته می‌شود.

ایزوتوپ: عناصری که عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت دارند.

۳۰- چون تعداد پروتون و الکترون اتم با هم برابر است.

۳۱- زیرا در لایه اول حداکثر ۲ الکترون جا می‌گیرد و الکترون بعدی باید برود لایه بعدی

۳۲- دستگاه آنژیوگرافی - دستگاه هشدار آتش - نیروگاه برق هسته‌ای

۳۳- تفاوت: کربن ۱۳، یک عدد نوترون بیش‌تر نسبت به کربن ۱۲ دارد.

شباهت: تعداد پروتون و عدد اتمی هر دو یکسان است.

التماس دعا

@BioSalar\_Ch

لینک کانال:

[t.me/biosalar\\_ch](https://t.me/biosalar_ch) /نئی اید