یادآوری :

ذرات درون اتم

در تمامی اتم ها فقط ۳ ذره (الکترون ،پروتون ، نوترون) وجود دارد و تعداد و نسبت این ذرات است که اتم های مختلفی را ایجاد می کنند.

به صورت کلی، در اتم تعداد بار منفی (الکترون) و بار مثبت (پروتون) برابر است و اتم از نظر بار، خنثی می باشد.

نماد شیمیایی عناصر:

تمامی اتم ها برای تشخیص ساده تر و سریع تر، با یک یا دو حرف لاتینی نماد گذاری شده اند که به آن ها نماد شیمیایی عنصر می گویند.
تمامی این نمادها در جدول تناوبی مندلیف قابل مشاهده است.

$^{1}_{1}H$							$^{4}_{2}He$
$^{7}_{3}Li$	$^{9}_{4}Be$	$^{10}_{5}B$	$^{12}_{6}C$	$^{14}_{7}N$	$^{16}_{8}O$	$^{19}_{9}F$	$^{20}_{10}Ne$
$^{23}_{11}Na$	$^{24}_{12}Mg$	$^{27}_{13}Al$	$^{28}_{14}Si$	$^{31}_{15}P$	$^{32}_{16}S$	$^{35}_{17}Cl$	$^{36}_{18}Ar$

بخشی از جدول تناوبی عنصرها

هر عنصر، در کنار نماد شیمیایی خود، دو عدد دارد که در بالا و پایین سمت چپ آن نوشته شده است. عددی که در بالا نوشته می شود عدد جرمی مختص اتم مورد نظر است و مجموع تعداد پروتون و نوترون آن را نشان می دهد و با A نیز نشان داده می شود. اما عدد پایین، به عدد اتمی معروف است که با Z نیز نشان داده می شود و نشان دهنده تعداد پروتون های موجود در هسته هر اتم است. از تفریق عدد جرمی از عدد اتمی، می توان تعداد نوترون های اتم را در صورت نیاز به دست آورد.

اطلاعات هراتم به صورت زیر نشان داده می شود:

$$^{A}_{Z}X$$

نکته:جرم اتم به تعداد پروتون ونوترون های آن اتم وابسته بوده واگر اتمی حتی بیش از ۱۰۰ الکترون داشته باشدروی‌جرم آن تاثیری ندارد.

نکته: معمولا تعداد نوترون های یک اتم از تعداد پروتون های آن اتم بیشتر است.

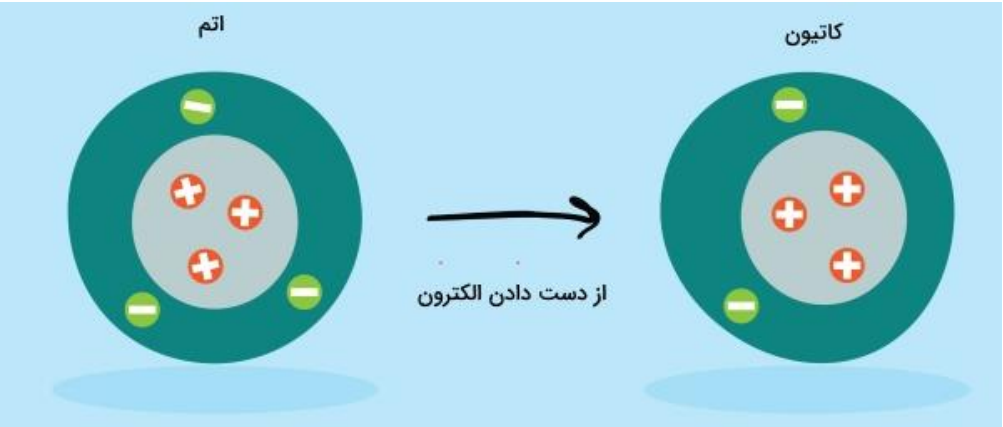
پس از شناخت ذرات درون اتم ها و به دست آوردن اطلاعاتی در مورد بار و محل آن ها، دانشمندان بر آن شدند که مدلی برای ساختار اتم پیدا کنند. یکی از این مدل ها توسط دانشمندی به نام بور ارائه شد که با نام بور یا مدل منظومه شمسی نیز معروف است. فرض این مدل این بود که اتم یک هسته دارد که پروتون ها و نوترون ها را داخل خود جای می دهد و الکترون ها بر روی مدارات مشخصی که قادر به حمل تعداد مشخصی الکترون در هر مدار هستند؛ در اطراف این هسته پر از بار مثبت، می گردند.

مفهوم اتم خنثی و یون:

اتمی که تعداد الکترون و پروتون یکسانی داشته باشد از لحاظ بار خنثی است. اما امکان دارد در یک اتم، داد و ستد الکترون رخ دهد که در این صورت یون یا ذره باردار اتم مذکور تشکیل می شود. به این صورت که اگر الکترون بگیرید، به تعداد الکترون دریافتی بار منفی خواهد داشت و اگر الکترون بدهد، به تعداد الکترون خارج شده از اتم، بار مثبت خواهد داشت. در اینجا نکته مهم این است که تعداد پروتون ها ثابت هستند و مثبت بودن یون به معنی دریافت پروتون نیست.

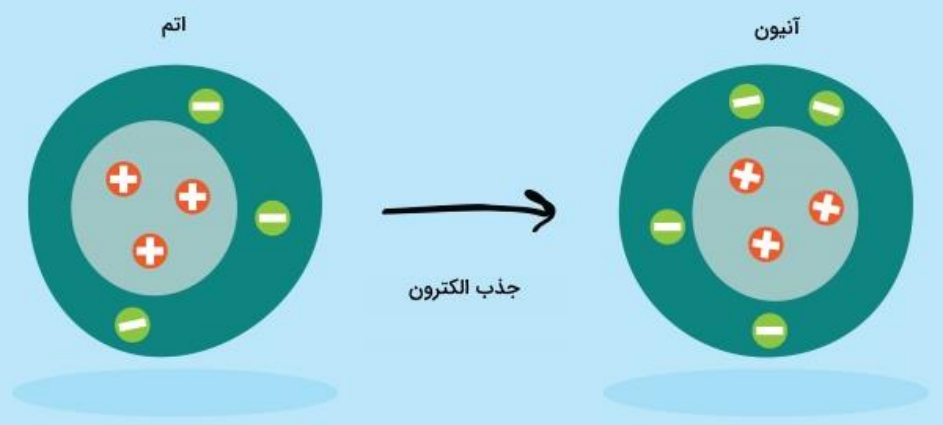
کاتیون چیست؟

اگر پروتون بیشتری نسبت به الکترون داشته باشیم، یک کاتیون تشکیل می‌شود که بار خالص مثبت دارد. به عبارت دیگر، برای تشکیل کاتیون باید یک یا چند الکترون از دست بدهیم .



آنیون چیست؟

یک آنیون تعداد الکترون بیشتری نسبت به پروتون دارد و در نتیجه، بار الکتریکی آن منفی خواهد بود. برای تشکیل آنیون باید یک یا چند الکترون توسط اتم جذب شوند . به طور مثال، اتم کلر با جذب الکترون به یون Cl^{1-} تبدیل می‌شود درحالیکه در اتم اکسیژن، با جذب دو الکترون، یون O^{2-} خواهیم داشت.



تشکیل آنیون تفاوت بین کاتیون و آنیون

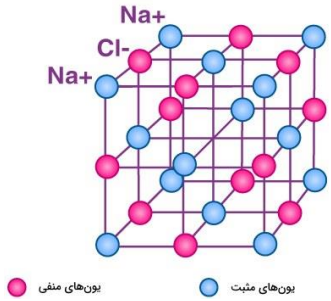
اتم‌های فلزی، برخی از الکترون‌های خود را با قدرت کمتری در اطراف خود نگه داشته‌اند. در نتیجه، تمایل به از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون دارند. به عکس، بیش‌تر اتم‌های نافلزی، الکترون‌ها را با قدرت بیش‌تری نسبت به فلزات جذب می‌کنند و بنابراین، آنیون تشکیل می‌دهند. در نتیجه، زمانی که دو اتم فلزی و نافلزی با یکدیگر ترکیب شوند، اتم نافلزی تمایل دارد تا یک یا چند الکترون از اتم فلزی را به خود جذب کند تا به این ترتیب، یون‌های مثبت و منفی تشکیل شوند.

ترکیب یونی:

ترکیب یونی (Ionic Compound) به جامد بلوری می‌گویند که از قرارگیری یون‌هایی منظم با بار مخالف تشکیل شده باشد. این ترکیبات به طور معمول به هنگام واکنش **فلزات** با نافلزات شکل می‌گیرند. به بیان ساده‌تر، ترکیباتی که پیوندهای یونی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند را می توان در دسته ترکیبات یونی طبقه‌بندی کرد.

نکته: می‌دانید که **عنصرها** با گرفتن یا از دست دادن **الکترون‌ها**، به آرایش الکترونی **گاز نجیب** قبل یا بعد از خود می‌رسند چراکه با این کار، در نهایت پایدار می‌شوند.

در واکنش بین یک فلز با نافلز، فلزات برای تکمیل آخرین مدار الکترونی ، الکترون از دست می‌دهند و به طور مشابه نیز نافلزات، الکترون جذب می‌کنند. همانطور که گفته شد، واکنش فلزات با نافلزات سبب تشکیل ترکیبات یونی می‌شود .

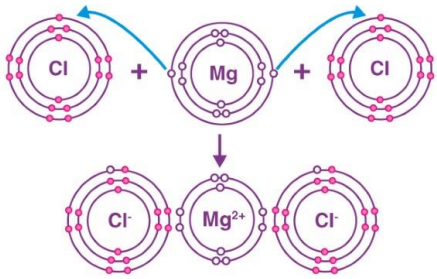


ساختار ترکیب یونی نمک طعام

مثال ترکیب یونی:

در ادامه، چند نمونه ترکیب یونی را بررسی خواهیم کرد. به طور مثال، واکنش بین منیزیم و کلر را در نظر بگیرید. نگاهی به جدول تناوبی می‌بینیم که اتم منیزیم در خارجی‌ترین لایه خود دو الکترون دارد. با از دست دادن دو الکترون، اتم منیزیم به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسد. در این حالت، هسته اتم منیزیم، همچنان دارای ۱۲ پروتون است اما تعداد الکترون‌ها به تعداد ۱۰ الکترون کاهش پیدا می‌کنند. بار مثبت ایجاد شده در اثر این اختلاف، سبب می‌شود تا یون منیزیم را به صورت Mg^{2+} بنویسیم.

در طرف دیگر، اتم کلر در خارجی‌ترین لایه خود ۷ الکترون دارد و بنابراین تنها به یک الکترون نیاز دارد تا آخرین مدار الکترونی را تکمیل کند و به پایداری برسد. این یک الکترون می‌تواند از طریق اتم منیزیم در بالا تامین شود. از آن‌جایی که اتم منیزیم دو الکترون از دست می‌دهد اما اتم کلر تنها به یک الکترون نیاز دارد، در نتیجه دو اتم کلر با یک اتم منیزیم برای تشکیل ترکیب یونی منیزیم کلرید با یکدیگر ترکیب می‌شوند.



بر اساس مثال بالا، ترکیبات یونی را می‌توان به صورت ترکیبات تشکیل شده حاصل از داد و ستد الکترون‌ها بین فلز و نافلز تعریف کرد. پیوند حاصل از این فرآیند را نام پیوند یونی می‌شناسند. به دلیل حضور یون‌هایی با بار مخالف، ترکیبات یونی توسط نیروهای جاذبه الکترواستاتیک در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.

ویژگی های ترکیبات یونی:

۱-خواص فیزیکی ترکیبات یونی

به دلیل وجود نیروهای قوی جاذبه بین بارهای مثبت و منفی، ترکیبات یونی، جامد هستند و به سختی شکسته می‌شوند. به طور کلی، این ترکیبات، شکننده هستند و در اثر اعمال فشار، به قطعات کوچک‌تر شکسته و خرد خواهند شد.

۲-نقطه ذوب و جوش ترکیب یونی

همانند قبل، به دلیل نیروهای جاذبه الکترواستاتیک بین یون‌ها، برای شکستن یک ترکیب یونی به انرژی زیادی نیاز داریم و به همین دلیل، ترکیبات یونی، نقطه ذوب و جوش بالایی دارند.

۳-هدایت الکتریکی ترکیبات یونی

ترکیبات یونی در حالت جامد، الکتریسیته را از خود عبور نمی‌دهند اما در حالت مذاب، هادی خوب **جریان الکتریکی** هستند. هدایت الکتریکی شامل جریان بار از یک بخش به بخش دیگر است. در حالت جامد، به دلیل این‌که حرکت یون‌ها امکان‌پذیر نیست، ترکیبات یونی هدایت الکتریکی نخواهند داشت. اما در حالت مذاب، به دلیل امکان جابجایی یون‌ها، هدایت الکتریکی نیز امکان‌پذیر خواهد بود.

قانون پایستگی جرم :

مطابق این قانون در یک واکنش شیمیایی جرم کل واکنش دهنده ها با جرم کل فراورده ها برابر است . برای مثال اگر در واکنش سدیم با کلر که منجر به تولید سدیم کلرید می شود ۷/۷ گرم سدیم و ۱۱/۹ گرم کلر با هم واکنش دهند حتما ۱۹/۶ گرم سدیم کلرید تولید می شود .

معادله نوشتاری : سدیم کلرید ⟶ گاز کلر + فلز سدیم

معادله نمادی : $۲Na + Cl_۲ \longrightarrow ۲NaCl$

ضریب ۲ قبل از NaCl به این معنی است که تعداد اتم های سدیم و کلر در این ترکیب برابر ۲ است . اگر ضریب یک فرمول را در عددی که سمت راست اتم های آن نوشته شده است ضرب کنیم عده ی اتم های آن عنصر در یک طرف معادله به دست می آید . عمل یافتن ضرایب را موازنه ی معادله می نامیم .

تمرین

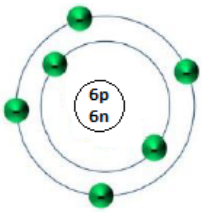
۱-عددجرمی عنصری ۴۰ وتفاوت تعداد پروتون ونوترون آن ۲ است . تعداد الکترون ، پروتون ونوترون این اتم را به دست آورید؟

۲-مجموع ذرات زیر اتمی یون M^{+2} برابر۷۸ می باشد، اگر اختلاف الکترون با نوترون در این یون برابر ۷ باشد عدد اتمی عنصر M را بدست آورید.

۳-اختلاف‌تعدادالکترون $^{80}_{35}Br^{-2}$ برابر چه عددی است؟

۴-تفاوت تعداد الکترون با نوترون دریون $^{66}_{27}Co^{-3}$ را حساب کنید.

۵-ذره مقابل یون است یا اتم خنثی؟ دلیل بیاورید.

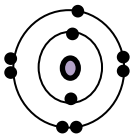


۶-جدول زیر را کامل کنید؟

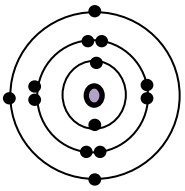
$_{13}Al$	تعداد پروتون	تعداد الکترون	عدد اتمی	نوترون	عددجرمی	نوع ذره
				۱٤		
$_{12}Mg^{+2}$					۲٤	
			۸	۸		۲-
	۱۷	۱۸			۳۵	
$_{31}Ga^{+3}$				۳۹		

۷-با توجه به مدل اتمی عنصرهای زیر، کدام یک الکترون از دست می دهد و به یون مثبت تبدیل می شود؟

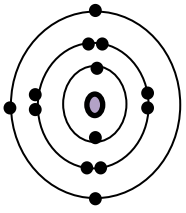
۱)



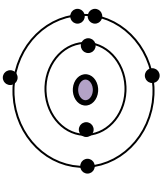
۲)



۳)



۴)



۸- وقتی اتم های فلز کنار اتم های نافلز قرار می گیرند، اتم های ..... با ..... الکترون به ..... و اتم های ..... با ..... الکترون به ..... تبدیل می شوند.

۱) فلز – از دست دادن – آنیون – نافلز – گرفتن – کاتیون
۲) نافلز – گرفتن – آنیون – فلز – از دست ن – کاتیون
۳) فلز – گرفتن – یون مثبت – نافلز – از دست دادن – یون منفی
۴) نافلز – از دست دادن – یون منفی – فلز – گرفتن – یون مثبت

۹-چه تعداد از عبارات زیر در مورد همه ترکیبات یونی صحیح است؟

- تعداد یون های مثبت و منفی در آنها برابر است.
- ترکیبات یونی از نظر بار الکتریکی خنثی است.
- همه ترکیبات یونی می توانند در آب رسانایی الکتریکی خوبی ایجاد کنند.
- همه ترکیبات یونی در حالت مذاب رسانای الکتریکی هستند.
- ترکیبات یونی حالت جامد، شکننده و نارسانای جریان الکتریکی هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰-در سدیم کلرید، وقتی اتم های فلز کنار اتم های نافلز قرار می گیرند، اتم های فلز تمایل دارند الکترون ..... و اتم های نافلز تمایل دارند الکترون ..... تا به ذره هایی تبدیل شوند که در مدار الکترونی آخر ..... الکترون دارند.

۱) از دست بدهند – بگیرند – ۲ ۲) از دست بدهند – بگیرند – ۸
۳) بگیرند – از دست بدهند – ۲ ۴) بگیرند – از دست بدهند – ۸

۱۱- پیوند بین ذرات در کدام دو ماده از نوع یونی است ؟

۱) CaO ، KCl ۲) $BaCl_2$ ، CO_2
۳) SO_3 ، K_2S ۴) ICl_3 ، BeF_2

۱۲-کدام ماده در حالت جامد رسانای جریان الکتریسیته نیست ؟

۱) Li ۲) KCl ۳) Na ۴) Ca

۱۳- باریون کدام دو ذره یکسان است؟

۱) $_{17}Cl^-$ و $_{11}Na^+$ ۲) $_{12}Mg^+$ و $_{18}Ar$
۳) $_{17}Cl^-$ و $_{3}Li^{2+}$ ۴) $_{9}F^-$ و $_{12}Mg^{2+}$