



### قاعده هشتایی (اوکتد)

اگر لایه‌ی ظرفیت اتمی، مثل آرایش الکترونی یک گاز نجیب و یا هشت‌تایی باشد، آن اتم واکنش‌پذیری چندانی ندارد؛ یا به عبارت دیگر، اگر لایه‌ی ظرفیت اتمی، چنین نباشد، آن اتم واکنش‌پذیر است.

رفتار شیمیایی هر اتم، به تعداد الکترون‌های ظرفیت آن بستگی دارد، به طوری که هشت‌تایی شدن لایه‌ی ظرفیت و دستیابی به آرایش گاز نجیب را مبنایی برای میزان واکنش‌پذیری اتم‌ها می‌دانیم.

در واقع اتم‌ها تلاش می‌کنند که با دادن یا گرفتن الکترون (پیوند یونی) یا به اشتراک گذاشتن الکترون (پیوند کووالانسی)، به آرایش یک گاز نجیب رسیده و پایدارتر شوند.

اتم‌ها از طریق پیوند شیمیایی تلاش می‌کنند که به آرایش هشتایی گاز نجیب برسند. اتم‌ها برای این کار دو راه دارند:

- ۱) پیوند یونی (مبادله‌ی الکترون): که بین یک فلز و یک نافلز ایجاد می‌شود.
- ۲) پیوند کووالانسی (اشتراک الکترون): که معمولاً بین دو نافلز ایجاد می‌شود.

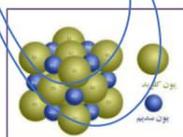
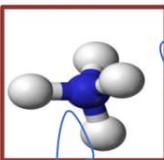
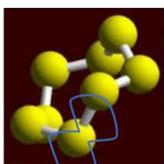
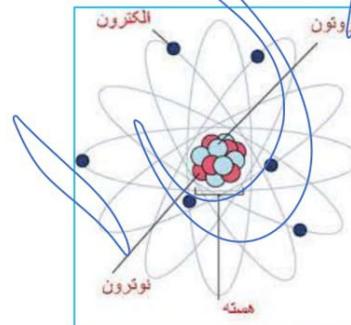
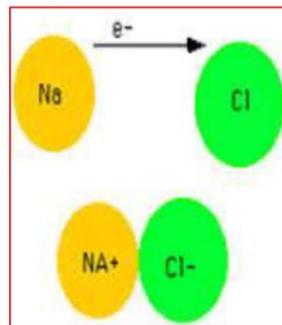


## پیوند یونی

پیوند یونی بین یک فلز و یک نافلز به وجود می‌آید به طوری که فلزات تمایل دارند الکترون از دست بدهند و نافلزات تمایل دارند الکترون دریافت کنند؛ بنابراین با تبادل الکترون پیوند یونی تشکیل می‌دهند.

### آموختیم که

مواد در طبیعت به سه حالت جامد، مایع و گاز وجود دارد و اتم‌ها ذرات تشکیل دهنده مواد هستند و هر اتم از سه ذره **الکترون**، **پروتون** و **نوترون** تشکیل شده است. الکترون‌ها در مدارهای مشخصی در اطراف هسته اتم در حال گردش هستند و می‌توانند در شرایط خاصی از یک اتم جدا شده و به اتم دیگر منتقل شوند که در این حالت به آن‌ها **یون** می‌گویند. (در حالتی که تعداد الکترون و پروتون در اتم با هم برابر نباشد)



مثال:  
مس، اکسیژن، طلا و ...

موادی که تنها از یک نوع اتم به وجود آمده باشند.

عنصر

انواع مواد

مثال:  
نمک طعام، شکر، آب و ...

موادی که از دو یا چند نوع اتم به وجود آمده باشند.

ترکیب

مثال:  
نمک طعام و ...

موادی که ذرات تشکیل دهنده آن‌ها یون‌ها هستند.

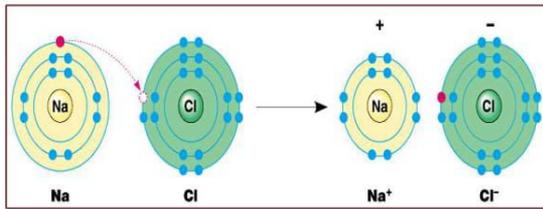
یونی

انواع ترکیب

مثال:  
شکر، آب و ...

موادی که ذرات تشکیل دهنده آن‌ها مولکول‌ها هستند.

مولکولی

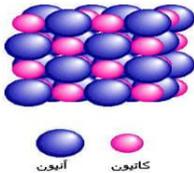


(نمک طعام) سدیم کلرید  $\rightarrow$  گاز کلر + فلز سدیم

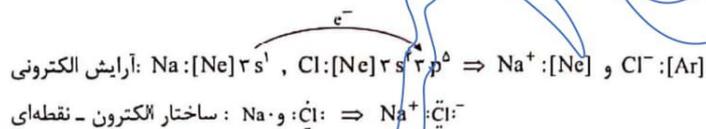
نمونه ای از ترکیب های یونی

طرز تهیه نمک طعام

همانطور که در تصویر می بینید از واکنش فلز سدیم و گاز کلر، سدیم کلرید بوجود می آید. اگر تعداد الکترون های سدیم و کلر را قبل و بعد از واکنش با همدیگر مقایسه کنیم متوجه می شویم که سدیم یک الکترون از دست داده و تبدیل به یون مثبت (کاتیون) و کلر یک الکترون گرفته و تبدیل به یون منفی (آنیون) شده است.



یون ها در ترکیب های یونی به صورت شبکه ای به هم متصل هستند و یک یون توسط چند یون از نوع اتم دیگر به هم متصل هستند.



## ویژگی پیوند های یونی

- ۱- در دمای معمولی، جامد هستند.
- ۲- سخت و شکننده هستند
- ۳- دمای ذوب و جوش ترکیبات یونی بالاست
- ۴- در آب حل می شوند و در حالت مذاب یا محلول جریان برق را از خود عبور می دهند (در حالت جامد نارسانا)
- شکل هندسی منظمی دارند و به صورت بلوری شکل دیده می شوند.
- ۵- تفاوت بین دمای ذوب و جوش ترکیباتی که پیوند یونی دارند زیاد است
- ۶- هرچه تعداد بار مثبت و منفی در هر پیوند بیشتر باشد پیوند یونی قوی تر است و دمای ذوب آن بیشتر



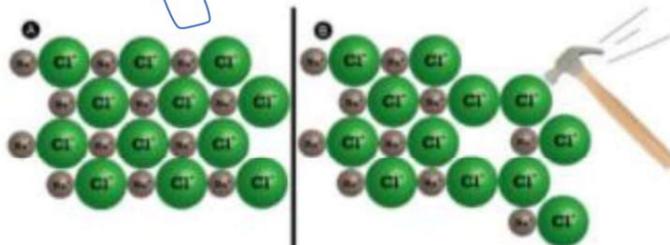
## چرا نقطه ذوب ترکیبات یونی بالاست؟

به دلیل وجود جاذبه بین کاتیون‌ها و آنیون‌ها، شبکه بلورهای یونی بسیار قدرتمند هستند. فرایند ذوب یکا ترکیب یونی نیازمند انرژی زیادی برای شکستن تمامی پیوندهای یونی در بلور است. به طور مثال، سدیم کلرید، نقطه ذوبی در حدود  $800^\circ\text{C}$  درجه سانتی‌گراد دارد که این میزان برای ترکیب مولکولی همچون آب، صفر درجه ذکر می‌شود.



## چرا ترکیبات یونی خرد می‌شوند؟

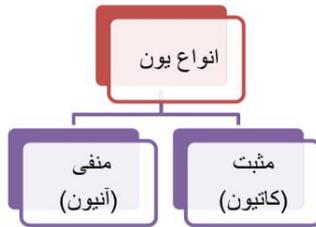
از جمله ویژگی‌های ترکیب یونی می‌توان به شکننده بودن آن اشاره کرد. در حقیقت، ترکیبات یونی به طور کلی سخت و شکننده هستند زیرا نیروی مکانیکی بسیار زیادی - مانند کوبیدن چکش بر روی بلور - نیاز داریم تا لایه‌ای از یون‌ها را جابجا کنیم زمانی که این اتفاق رخ دهد، یون‌های با بار هم‌نام در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. نیروی دافعه بین یون‌های یکسان، سبب خرد شدن بلور می‌شود.



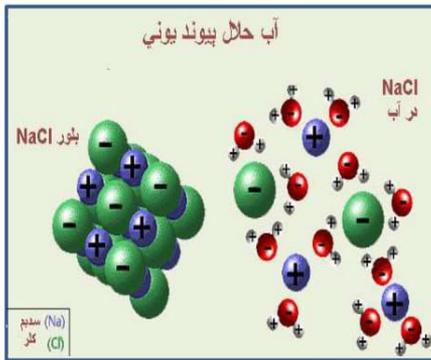
به هنگام ضربه به یک ترکیب یونی، یون‌های ناهم‌نام در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند.



## پیوند یونی

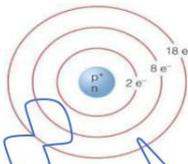


پیوند یونی: به جاذبه بین یون های مثبت و منفی پیوند یونی می گویند.



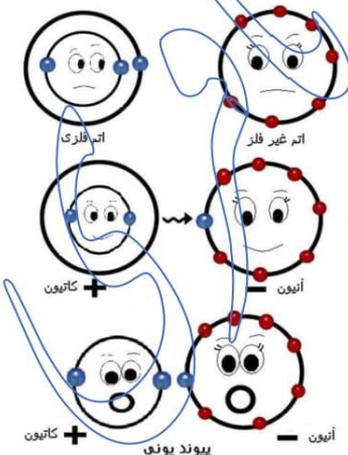
اگر ترکیب های یونی را در آب حل کنیم به یون های مثبت و منفی تبدیل می شوند و این ذره ها در کل محلول پخش می شوند و می توانند جریان الکتریکی را از خود عبور دهند.

به دلیل این که مولکول ها بار الکتریکی ندارند بعد از پخش شدن در آب نمی توانند جریان الکتریکی را از خود عبور دهند.



- هر مدار گنجایش تعداد معینی الکترون را دارد که در مدار اول حداکثر ۲ الکترون، در مدار دوم حداکثر ۸ الکترون، در مدار سوم حداکثر ۱۸ الکترون و... قرار می گیرند.
- برای پیدا کردن حداکثر گنجایش هر مدار می توانیم از رابطه  $2n^2$  استفاده کنیم که در آن  $n$  شماره مدار است.

## نحوه تشکیل ترکیب های یونی



به طور کلی اتم ها در واکنش های شیمیایی تمایل دارند که تعداد الکترون های لایه آخر خود را کامل کنند تا به حالت پایدار برسند.

در فلزها لایه آخر تعداد الکترون کمی دارد بنابراین با از دست دادن آن الکترون ها به حالت پایدار مدار قبلی خود می رسند و برعکس در نافلزها لایه آخر تعداد الکترون بیشتری دارد ولی هنوز ظرفیت آن کامل نیست بنابراین با دریافت الکترون ظرفیت خود را تکمیل می کند پس تمایل به گرفتن الکترون دارند.

تعداد الکترون هایی که لازم است جابه جا شود تا لایه آخر اتم تکمیل شود با هم متفاوت هستند بعضی از اتم ها با گرفتن یا از دست دادن یک الکترون و برخی از آن ها با جابه جایی دو یا چند الکترون به ظرفیت کامل مدار خود می رسند.





حل شدن نمک ها در آب، سبب تغییر در خواص فیزیکی آب می گردد.

حل شدن نمک ها در آب، سبب تغییر در خواص فیزیکی آب می گردد. برای مثال، آب دریا نقطه جوش بالاتری از آب خالص دارد و رسانای جریان الکتریکی است همچنین چگالی بیشتری نسبت به آب خالص دارد.



با حل کردن نمک در آب، تخم مرغ شناور می ماند.



در دریاچه های شور به راحتی می توان شناور ماند



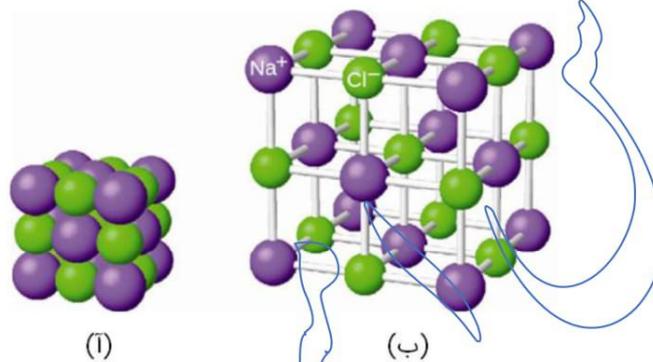
## کاربرد های ترکیبات یونی

- ۱) جوش شیرین یا سدیم هیدروژن کربنات ( $\text{NaHCO}_3$ ) یا سدیم بی کربنات، یک ترکیب یونی است که در نانوائین ها و شیرینی پزی ها بر اثر گرم شدن، گاز کربن دی اکسید آزاد می کند که برای بالا آمدن خمیر کیک یا نان استفاده می شود.
- ۲) سنگ مرمر یا کلسیم کربنات ( $\text{CaCO}_3$ ) یک ترکیب یونی سخت و زیباست که در آب معمولی، نامحلول است و در ساختمان سازی و پیکره سازی استفاده می شود.
- ۳) آمونیوم سولفات  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  و آمونیوم نترات ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) که محلول در آب هستند، به عنوان کود شیمیایی استفاده شده، توسط ریشه گیاه جذب می شوند.
- ۴) نمک قلیا یا سدیم کربنات ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )، برای از بین بردن سختی آب، استفاده می شود.
- ۵) سدیم فلوئورید ( $\text{NaF}$ )، به آب آشامیدنی برخی از شهرها، اضافه می شود و دلیل آن، وجود یون فلوئورید برای جلوگیری از پوسیدگی دندانها است.

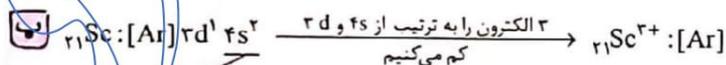
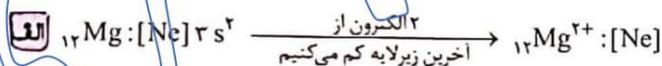
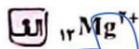


## شبکه بلور

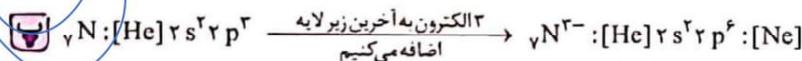
در ترکیب‌های یونی، میلیاردها یون با نظم و آرایش ویژه‌ای کنار هم قرار می‌گیرند که این نظم، ناشی از جاذبه میان یون‌های ناهم‌نام و دافعه میان یون‌های هم‌نام است.  
به آرایش سه‌بعدی و منظم ذره‌های سازنده یک بلور، **شبکه بلور** می‌گویند. منظور از شبکه بلور NaCl، آرایش منظم یون‌های  $\text{Na}^+$  و  $\text{Cl}^-$  در فضا، سه‌بعدی، است.  
بلورها در شبکه خاصی متبلور می‌شوند. به‌عنوان مثال شبکه بلوری NaCl، مکعبی است.



**مثال:** آرایش الکترونی یون‌های زیر را بنویسید:



بیرونی‌ترین زیرلایه





$Na^+$	یون سدیم	یون مثبت (کاتیون)	تک اتمی	انواع یون
$Cl^-$	یون کلرید	یون منفی (آنیون)		
$NH_4^+$	یون آمونیوم	یون مثبت (کاتیون)	چند اتمی	
$SO_4^{2-}$	یون سولفات	یون منفی (آنیون)		



## نکات یون های تک اتمی

با توجه به این جدول می توانیم به نکات زیر برسیم:

- ۱) بار الکتریکی یون های تک اتمی موجود در این جدول، برابر فاصله ی آنها از گاز نجیب است.
- ۲) یون هایی با بار الکتریکی بالاتر از  $3+$  یا  $3-$  وجود ندارند؛ پس گروه ۱۴ یون تک اتمی ندارد.
- ۳) اتم های  $H$ ،  $Be$  و  $B$  یون تک اتمی تشکیل نمی دهند.
- ۴) فلزات در شرایط مناسب با از دست دادن ۱ یا ۲ یا ۳ الکترون به کاتیون تبدیل می شوند و به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود می رسند.
- ۵) نافلزات در شرایط مناسب با گرفتن ۱ یا ۲ یا ۳ الکترون به آنیون تبدیل می شوند و به آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره ی خود می رسند.

## تعریف ترکیب یونی دوتایی

به ترکیب های یونی که تنها از دو عنصر ساخته شده اند، ترکیب یونی دوتایی می گوئیم.



الف) اگر شامل یون های تک اتمی باشد:

نام کاتیون + نام آنیون (یا قسمت اول نام) + ید

نحوه نامگذاری ترکیبات یونی

ب) اگر شامل یون های چند اتمی باشد:

نام کاتیون + نام آنیون

دقت: در این بخش حفظ جدول یون ها الزامی است



## جدول یون های تک اتمی

1A	2A	8B										3A	4A	5A	6A	7A	8A
H <sup>+</sup>														N <sup>3-</sup>	O <sup>2-</sup>	F <sup>-</sup>	
Li <sup>+</sup>														P <sup>3-</sup>	S <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	
Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	3B	4B	5B	6B	7B				1B	2B	Al <sup>3+</sup>				Se <sup>2-</sup>	Br <sup>-</sup>
K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Sc <sup>3+</sup>	Ti <sup>2+</sup> Ti <sup>4+</sup>	V <sup>2+</sup> V <sup>3+</sup>	Cr <sup>2+</sup> Cr <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup> Mn <sup>4+</sup>	Fe <sup>2+</sup> Fe <sup>3+</sup>	Co <sup>2+</sup> Co <sup>3+</sup>	Ni <sup>+</sup>	Cu <sup>+</sup> Cu <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>						
Rb <sup>+</sup>	Sr <sup>2+</sup>									Ag <sup>+</sup>	Cd <sup>2+</sup>		Sn <sup>2+</sup>				I <sup>-</sup>
Cs <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>									Au <sup>+</sup> Au <sup>3+</sup>			Pb <sup>2+</sup>				



# جدول یون های تک اتمی عناصر واسطه

## نامگذاری کاتیون های فلزات واسطه

- چند فلز که بیش از یک یون تک اتمی تشکیل می دهند.
- برای نامگذاری یون های حاصل از فلزات واسطه ای که بیش از یک یون تشکیل می دهند، بعد از نوشتن نام کاتیون مقدار بار مثبت آنرا با اعداد رومی مشخص می کنیم.

عناصر	فرمول یون	نام جدید	نام قدیمی
کروم	$Cr^{2+}$	یون کروم (II)*	یون کرومو
	$Cr^{3+}$	یون کروم (III)	یون کرومیک
منگنز	$Mn^{2+}$	یون منگنز (II)	
	$Mn^{3+}$	یون منگنز (III)*	
آهن	$Fe^{2+}$	یون آهن (II)	یون فرو
	$Fe^{3+}$	یون آهن (III)	یون فریک
کیالت	$Co^{2+}$	یون کیالت (II)	
	$Co^{3+}$	یون کیالت (III)*	
مس	$Cu^{+}$	یون مس (I)	یون کوپرو
	$Cu^{2+}$	یون مس (II)	یون کوپریک

یون هایی که با علامت \* مشخص شده اند کمتر متداول اند.



# جدول یون های چند اتمی

## حفظ می کنیم!

نام، فرمول شیمیایی و بار الکتریکی برخی یون های چند اتمی

نام یون	فرمول یون	بار	نام یون	فرمول یون	بار
استات	$C_2H_3O_2^-$	۱-	کربنات	$CO_3^{2-}$	۲-
برومات	$BrO_3^-$		کرومات	$CrO_4^{2-}$	
پرکلرات	$ClO_4^-$		دی کرومات	$Cr_2O_7^{2-}$	
کلرات	$ClO_3^-$		هیدروژن فسفات	$H_2PO_4^-$	
کلریت	$ClO_2^-$		اکسالات	$C_2O_4^{2-}$	
همیوکلریت	$ClO^-$		پراکسید	$O_2^{2-}$	
نیترات	$NO_3^-$		سولفات	$SO_4^{2-}$	
نیتريت	$NO_2^-$		سولفیت	$SO_3^{2-}$	
دی هیدروژن فسفات	$H_2PO_4^-$		فسفات	$PO_4^{3-}$	۳-
هیدروژن کربنات	$HCO_3^-$		فسفیت	$PO_3^{3-}$	
هیدروژن سولفات	$HSO_4^-$		آمونیم	$NH_4^+$	۱+
پرمنگنات	$MnO_4^-$		جیوه (I)	$Hg_2^{2+}$	۲+
سیانید	$CN^-$				
تیوسیانات	$NCS^-$				
هیدروکسید	$OH^-$				



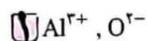
# فرمول نویسی به روش پاسکاری!

۱) نماد کاتیون را سمت چپ نوشته و نماد آنیون را سمت راست می نویسیم.

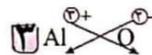
۲) اگر بارها قابل ساده شدن بود، آن‌ها را ساده می کنیم.

۳) با یون‌ها را پاسکاری کرده و به عنوان زیروند یون دیگر قرار می دهیم. مثلاً:

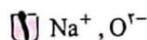
فرمول شیمیایی آلومینیم اکسید:



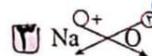
بارها ساده نمی شوند. ۲)



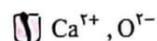
فرمول شیمیایی سدیم اکسید:



بارها ساده نمی شوند. ۲)



فرمول شیمیایی کلسیم اکسید:



بارها به ۲ ساده می شوند. ۲)  $\Rightarrow \text{Ca}^+ \text{ و } \text{O}^-$



## نکته ۱:

در یون‌های چنداتمی، بار الکتریکی به اتم خاصی تعلق ندارد، بلکه متعلق به کل یون است. مثلاً در  $\text{SO}_4^{2-}$ ، بار الکتریکی -۲ به کل مجموعه یون تعلق دارد. با حل شدن ترکیب‌های یونی مانند سدیم سولفات و آلومینیم نیترات در آب، یون‌های چنداتمی وارد آب می شوند

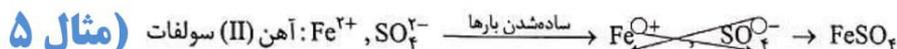


## نکته ۲:

زیروند یون‌های چنداتمی متعلق به همه ی ذرات آن است، بنابراین باید یون چنداتمی را داخل پرانتز نوشته و زیروند آن را بیرون پرانتز بنویسیم.

## نکته ۳:

آمونیم  $(\text{NH}_4^+)$  یک کاتیون چنداتمی است که در کود شیمیایی آمونیوم سولفات وجود دارد:





## مثال

با توجه به نماد و نام آنیون ها و کاتیون ها، جدول زیر را کامل کنید.

آنیون کاتیون	$PO_4^{3-}$ یون فسفات	$NO_3^-$ یون نیترات	$SO_4^{2-}$ یون سولفات	$CO_3^{2-}$ یون کربنات	$OH^-$ یون هیدروکسید
$Li^+$ یون لیتیم	$Li_3PO_4$ لیتیم فسفات	$LiNO_3$ لیتیم نیترات	$Li_2SO_4$ لیتیم سولفات	$Li_2CO_3$ لیتیم کربنات	$LiOH$ لیتیم هیدروکسید
$Mg^{2+}$ یون منیزیم	$Mg_3(PO_4)_2$ منیزیم فسفات	$Mg(NO_3)_2$ منیزیم نیترات	$MgSO_4$ منیزیم سولفات	$MgCO_3$ منیزیم کربنات	$Mg(OH)_2$ منیزیم هیدروکسید
$Fe^{2+}$ یون آهن (II)	$Fe_3(PO_4)_2$ آهن (II) فسفات	$Fe(NO_3)_2$ آهن (II) نیترات	$FeSO_4$ آهن (II) سولفات	$FeCO_3$ آهن (II) کربنات	$Fe(OH)_2$ آهن (II) هیدروکسید
$Al^{3+}$ یون آلومینیم	$AlPO_4$ آلومینیم فسفات	$Al(NO_3)_3$ آلومینیم نیترات	$Al_2(SO_4)_3$ آلومینیم سولفات	$Al_2(CO_3)_3$ آلومینیم کربنات	$Al(OH)_3$ آلومینیم هیدروکسید
$NH_4^+$ یون آمونیوم	$(NH_4)_3PO_4$ آمونیوم فسفات	$NH_4NO_3$ آمونیوم نیترات	$(NH_4)_2SO_4$ آمونیوم سولفات	$(NH_4)_2CO_3$ آمونیوم کربنات	$NH_4OH$ آمونیوم هیدروکسید



## نامگذاری ترکیبات یونی

کاتیون و آنیون را تشخیص می‌دهیم. برای این کار می‌توانیم از عکس پاسکاری استفاده کنیم.

دقت داشته باشید که بارها ممکن است ساده شده باشند؛ بنابراین از قبل باید بار یون‌ها را بلد باشیم.

اول نام کاتیون را نوشته و بعد نام آنیون را می‌نویسیم.

در نام‌گذاری ترکیبات یونی زیروندها نقشی ندارند. یعنی تعداد آنیون یا کاتیون اصلاً مهم نیست!!

نام  $Al_2O_3$  ،

تشخیص کاتیون و آنیون (عکس پاسکاری):

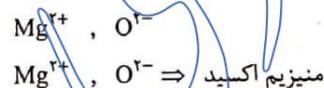
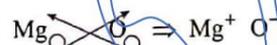
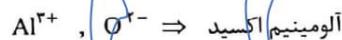
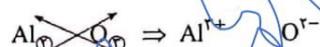
اول نام کاتیون و بعد نام آنیون:

نام  $MgO$  ،

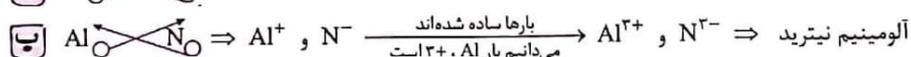
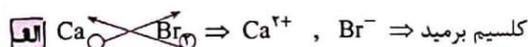
تشخیص کاتیون و آنیون (عکس پاسکاری):

چون می‌دانیم که منیزیم  $+2$  بوده و اکسیژن نیز  $-2$  است؛ بنابراین بارها به  $2$  ساده شده‌اند. بنابراین:

اول نام کاتیون و بعد نام آنیون:



مثال: ترکیبات زیر را نام‌گذاری کنید.





## تست

آرایش الکترونی اتم عنصر A به  $2s^2 2p^4$  و اتم عنصر B به  $3d^1 4s^2$  ختم می‌شود. فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از A و B، از نظر شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها، مشابه کدام یک از ترکیب‌های زیر است؟  
 (۱) منیزیم فسفید (۲) باریم اکسید (۳) آلومینیم سولفید (۴) کلسیم برمید

## پاسخ

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اتم عنصر A با گرفتن دو الکترون و تشکیل آنیون  $A^{2-}$  به آرایش هشتایی ( $1, Ne$ ) می‌رسد. عنصر B نیز با از دست دادن سه الکترون و تشکیل کاتیون  $B^{3+}$  به آرایش هشتایی ( $18, Ar$ ) می‌رسد. بنابراین فرمول ترکیب حاصل از دو عنصر A و B به صورت  $B_3A_2$  است.  
 بررسی گزینه‌ها:

(۲) باریم اکسید:  $BaO$

(۴) کلسیم برمید:  $CaBr_2$

(۱) منیزیم فسفید:  $Mg_3P_2$

(۳) آلومینیم سولفید:  $Al_2S_3$



## تست

نام چند ترکیب یونی داده شده، درست است؟  
 •  $MgCl_2$ : منیزیم کلرید (۱)  
 •  $Al_2O_3$ : دی آلومینیم تری اکسید (۲)  
 •  $Na_2S$ : دی سدیم سولفید (۴)  
 •  $Rb_3P$ : روبیدیم فسفید (۳)

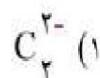
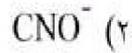
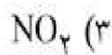
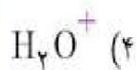
## پاسخ

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، نام درست ترکیب‌های  $Al_2O_3$  و  $Na_2S$ ، به ترتیب آلومینیم اکسید و سدیم سولفید است.



تست

تعداد e های کدام گونه بیشتر است؟ (C, N, O, H اتمی)



پاسخ

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{H}_2\text{O}^+ : 2 \times 1 + 8 - 1 = 10$$

$$\text{NO}_2 : 7 + 16 = 23$$

$$\text{CNO}^- : 6 + 7 + 8 + 1 = 22$$

$$\text{C}_2^{2-} : 2 \times 6 + 2 = 14$$



تست

اگر یون  $\text{XH}_4^+$  دارای ۱۰ الکترون باشد، عدد اتمی عنصر X کدام است؟

پاسخ

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$X + (4 \times 1) - 1 = 10 \Rightarrow X = 7$$



تست

چه تعداد از عنصرهای دوره‌ی دوم جدول به طور معمول، یون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهند؟

۱ (۴)                      ۲ (۳)                      ۳ (۲)                      ۴ (۱)

پاسخ

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چهار عنصر  $Be$ ،  $B$ ،  $C$  و  $Ne$  از دوره‌ی دوم جدول، به طور معمول یون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهند.



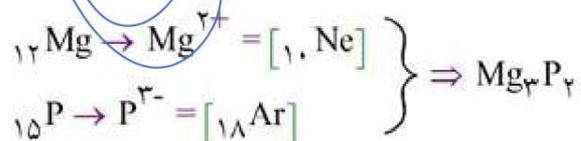
تست

در ترکیب منیزیم فسفید می‌توان دریافت که آرایش الکترونی کاتیون به گاز نجیب ..... و آرایش الکترونی آنیون به گاز نجیب ..... می‌رسد و در یک واحد فرمولی، میان یون‌ها ..... الکترون مبادله می‌گردد.

۱) نئون - آرگون - ۶                      ۲) آرگون - نئون - ۲                      ۳) نئون - آرگون - ۱۲                      ۴) آرگون - نئون - ۴

پاسخ

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.





## تست

کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) یون‌های سولفید و اکسید و نیتريد، همگی بار الکتریکی یکسانی دارند.
- ۲) نسبت تعداد آنیون به کاتیون در کلسیم‌برمید با نسبت تعداد کاتیون به آنیون در سدیم اکسید برابر است.
- ۳) یون‌های منیزیم و فلورید هر دو آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب نئون دارند.
- ۴) تعداد الکترون‌های مبادله شده هنگام تشکیل یون آلومینیوم با همین تعداد الکترون هنگام تشکیل یون فسفید برابر است.

## پاسخ

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. یون‌های سولفید ( $S^{2-}$ ) و اکسید ( $O^{2-}$ ) بار الکتریکی یکسانی دارند ولی بار الکتریکی یون نیتريد ( $N^{3-}$ ) با آن‌ها متفاوت است.



## تست

کدام عبارت زیر نادرست است؟

- ۱) کاتیون‌ها و آنیون‌هایی مانند یون لیتیم و یون فلورید، یون‌های تک‌اتمی هستند.
- ۲) در ساختار یک ترکیب یونی، مولکول مجزایی وجود ندارد و نمی‌توان برای آن‌ها واژه مولکول به‌کار برد.
- ۳) یک ترکیب یونی از لحاظ الکتریکی خنثی است، یعنی تعداد کاتیون‌ها و آنیون‌های آن با یکدیگر برابر است.
- ۴) به ازای تشکیل هر مول آلومینیوم اکسید، ۶ مول الکترون میان اتم‌های آن مبادله می‌شود.

## پاسخ

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در یک ترکیب یونی مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها برابر است، بنابراین یک ترکیب یونی از لحاظ الکتریکی خنثی است.



## تست

نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب ..... برابر با نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب ..... است. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) سدیم سولفید - لیتیم اکسید  
(۲) کلسیم کلرید - پتاسیم اکسید  
(۳) منیزیم اکسید - سدیم فسفید  
(۴) آلومینیم فلئورید - لیتیم برمید

## پاسخ

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نسبت شمار کاتیون به آنیون در کلسیم کلرید ( $\text{CaCl}_2$ ) همانند نسبت شمار آنیون به کاتیون در پتاسیم اکسید ( $\text{K}_2\text{O}$ ) برابر با  $\frac{1}{2}$  است.



## تست

کدام مطلب، درست است؟

- (۱) فلز سدیم، جزو فلزات بسیار سخت و سنگین است.  
(۲) در بلور سدیم کلرید، به ازای هر اتم کلر، دو اتم سدیم وجود دارد.  
(۳) اتم‌های کلر با از دست دادن الکترون، با فلز سدیم واکنش می‌دهند.  
(۴) چیدمان اتم‌ها در فلز سدیم، به چیدمان یون‌ها در بلور سدیم کلرید شباهت دارد.

## پاسخ

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، ساختار سدیم کلرید به صورت بلور یونی و منظم است که با ساختار فلز سدیم (بلور فلزی) شباهت بیشتری دارد.



## تست

چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی اتم ید ( $I_{53}$ )، درست است؟

- عنصری اصلی از گروه ۱۷ است.
- ۲۰ الکترون با عدد کوانتومی  $l = 2$  دارد.
- در لایه‌ی ظرفیت آن، ۶ الکترون وجود دارد.
- در واکنش با منیزیم، ترکیب یونی با فرمول  $MgI_2$  تشکیل می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## پاسخ

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، با توجه به آرایش الکترونی اتم ید که به صورت  $4d^{10} 5s^2 5p^5 [Kr]_{36}$  است، در لایه‌ی ظرفیت آن ۷ الکترون وجود دارد.



## تست

اتم‌های عنصرهای گروه ..... در شرایط مناسب، با ..... الکترون، به ..... با آرایش الکترونی همانند آرایش الکترونی اتم گاز نجیب ..... خود مبدل می‌شوند.

(۲) ۱۲، گرفتن، آنیونی، هم‌دوره‌ی

(۴) ۱۶، گرفتن، آنیونی، هم‌دوره‌ی

(۱) ۱۱، از دست دادن، کاتیونی، دوره‌ی پیش از

(۳) ۱۴، از دست دادن، کاتیونی، دوره‌ی پیش از

## پاسخ

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



## تست

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- $Al_2O_3$ ، یک ترکیب یونی دوتایی است.
  - ترکیب‌های یونی، از نگاه بار الکتریکی خنثی هستند.
  - یکی از نشانه‌های رفتار شیمیایی اتم‌ها، گرفتن یا از دست دادن الکترون است.
  - در ترکیب‌های یونی، واحدهای مجزا از آنیون و کاتیون به صورت مولکول وجود ندارد.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

## پاسخ

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، هر چهار مورد بیان شده درست‌اند.



## تست

کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) هلیوم عنصری است که تمایل به انجام واکنش شیمیایی ندارد.
- (۲) اتم فلورین در ترکیب با سایر عنصرها به یون فلورید تبدیل می‌شود.
- (۳) از اتم آلومینیم، یون پایدار  $Al^{3+}$  شناخته شده است.
- (۴) عنصرهای کلسیم (۲۰، Ca) و سلنیم (۳۴، Se) در یک دوره از جدول قرار دارند.

## پاسخ

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اتم فلورین در ترکیب با فلزها به یون فلورید تبدیل می‌شود.



مقدار بار الکتریکی کدام دو گونه می تواند یکسان باشد؟ (A ۳۷، B ۴۹، C ۵۳، D ۳۲، E ۱۴، F ۱۷)

تست

(۱) A و B      (۲) E و A      (۳) C و F      (۴) E و B

پاسخ

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گروه ۱۷  $\rightarrow$  F ۱۷ - گروه ۱۴  $\rightarrow$  E ۱۴ - گروه ۱۷  $\rightarrow$  C ۵۳  
 گروه ۱۴  $\rightarrow$  D ۳۲ - گروه ۱۳  $\rightarrow$  B ۴۹ - گروه ۱  $\rightarrow$  A ۳۷

با تشکر از توجه شما

[www.omidbagheri.ir](http://www.omidbagheri.ir)