



## سردشاخ شدن با کنکور

- خلاصه مطالب دروس
- جزوات بهترین اساتید
- آرایه نکات کنکوری
- مشاوره کنکور
- اخبار کنکوری ها

« همه و همه در سردشاخ شدن با کنکور »

[www.konkoori.blog.ir](http://www.konkoori.blog.ir)



شما هم می توانید



# خلاصه شیمی سال دوم

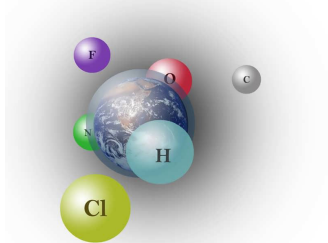
فصل سوم

سahlamooz  
مجموعه آموزشی

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

مؤلف: مهندس فرهاد رجبی مهر

ارتباط با مؤلف: ۰۹۱۲۶۳۹۱۶۲۶

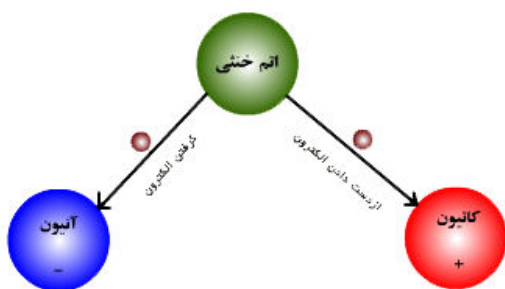


## ترکیب های یونی

### قاعده هشتایی (اوکتت) و واکنش پذیری اتم ها

۱- اتم ها تمایل دارند با شرکت در واکنش های شیمیایی به آرایش الکترونی پایدارتر نزدیک ترین گاز نجیب (آرایش هشتایی) دست یابند.

۲- قاعده هشتایی و به عبارت دیگر تمایل اتم ها برای رسیدن به آرایش گازهای نجیب راهی مناسب برای سنجش میزان واکنش پذیری (یا سنجش پایداری) اتم ها است.



	1	2	13	14	15	16	17	18
H <sup>+</sup>	H							He
He	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Ar	K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Kr	Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe

۳- عناصر گروه اول با از دست دادن یک الکترون، گروه دوم با از دست دادن دو الکترون و آلومینیم در گروه سوم با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب پیش از خود می رسند.

	1	2	13	14	15	16	17	18
H								He
Li	Be		B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg		Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca		Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr		In	Sn	Sb	Te	I	Xe

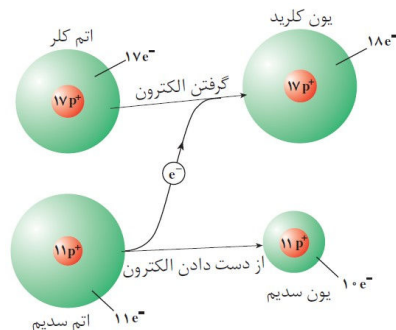
۴- گروه ۱۵ با گرفتن ۳ الکترون، گروه ۱۶ با گرفتن ۲ الکترون و عناصر گروه ۱۷ با گرفتن ۱ الکترون به آرایش گاز نجیب بعدی می رسند.

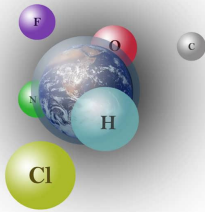
### پیوند یونی

۱- فلز الکترون از دست می دهد ← کاتیون

۲- نافلز الکترون می گیرد ← آنیون

۳- به نیروی جاذبه الکتروستاتیک قوی میان یون های مثبت و منفی در اصطلاح پیوند یونی می گویند.





## ترکیب های یونی

۴- بریلیم (Be) و بور (B) هیچگاه پیوند یونی تشکیل نمی دهند. (چرا؟)

۵- عنصر آلومینیم (Al) تنها در ترکیب با فلئور و اکسیژن پیوند یونی تشکیل می دهد و در سایر موارد پیوند آن از نوع کووالانسی

است.  $AlF_3, Al_2O_3$

۶- هر چه اختلاف الکترونگاتیوی بین فلز و نافلز بیشتر باشد، خصلت یونی پیوند بیشتر است.

۷- ترکیباتی که در ساختمان آنها بنیان آمونیوم ( $NH_4^+$ ) وجود دارد، دارای پیوند یونی هستند.

بار مثبت	نام یون	نماد شیمیایی	بار منفی	نام یون	نماد شیمیایی
۱+	یون هیدروژن*	$H^+$	۱-	یون هیدرید*	$H^-$
	یون لیتیم	$Li^+$		یون فلوئورید	$F^-$
	یون سدیم	$Na^+$		یون کلرید	$Cl^-$
	یون پتاسیم	$K^+$		یون برمید	$Br^-$
	یون سزیم	$Cs^+$		یون یدید	$I^-$
	یون نقره	$Ag^+$			
۲+	یون منیزیم	$Mg^{2+}$	۲-	یون اکسید	$O^{2-}$
	یون کلسیم	$Ca^{2+}$		یون سولفید	$S^{2-}$
	یون استرانسیم*	$Sr^{2+}$			
	یون باریم	$Ba^{2+}$			
	یون روی	$Zn^{2+}$			
۳+	یون آلومینیم	$Al^{3+}$	۳-	یون نیتريد*	$N^{3-}$

### یون های تک اتمی

۱- یون تک اتمی، کاتیون یا آنیونی است که تنها از یک اتم تشکیل شده است.

۲- نامیدن کاتیون های تک اتمی ← یون + نام فلز

۳- نامیدن آنیون های تک اتمی ← یون + نام نافلز (یا ریشه نام آن) + ید

۴- یون های عناصر واسطه بدون به کار بردن قاعده هشتایی پایدار می شوند

۵- برخی از فلزها بیش از یک نوع کاتیون به وجود می آورند. در این گونه موارد بار یون ها را با عدد رومی در داخل پرانتز نشان می دهند.

گروه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
۱	$H^+$																$H^-$	
۲	$Li^+$															$N^{3-}$	$O^{2-}$	$F^-$
۳	$Na^+$	$Mg^{2+}$											$Al^{3+}$				$S^{2-}$	$Cl^-$
۴	$K^+$	$Ca^{2+}$	$Sc^{3+}$	$Ti^{2+}$ $Ti^{3+}$	$V^{2+}$ $V^{3+}$ $V^{4+}$	$Cr^{2+}$ $Cr^{3+}$	$Mn^{2+}$ $Mn^{3+}$	$Fe^{2+}$ $Fe^{3+}$	$Co^{2+}$ $Co^{3+}$	$Ni^{2+}$ $Ni^{3+}$	$Cu^+$ $Cu^{2+}$	$Zn^{2+}$						$Br^-$
۵	$Rb^+$	$Sr^{2+}$																$I^-$
۶	$Cs^+$	$Ba^{2+}$																

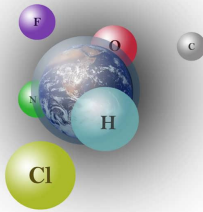
عناصر	فرمول یون	نام جدید	نام قدیمی
کروم	$Cr^{2+}$	یون کروم (II)*	یون کرومو
	$Cr^{3+}$	یون کروم (III)	یون کرومیک
منگنز	$Mn^{2+}$	یون منگنز (II)	
	$Mn^{3+}$	یون منگنز (III)*	
آهن	$Fe^{2+}$	یون آهن (II)	یون فرو
	$Fe^{3+}$	یون آهن (III)	یون فریک
کبالت	$Co^{2+}$	یون کبالت (II)	
	$Co^{3+}$	یون کبالت (III)*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

### یون های چند اتمی

۱- یون های سازنده ترکیب های یونی که از دو یا چند اتم یکسان یا متفاوت تشکیل شده اند، یون های چند اتمی می گویند.

۲- در ساختار یون های چند اتمی، اتم ها با یکدیگر پیوند شیمیایی دارند و در واکنش ها به صورت یک واحد مستقل عمل می کنند. این یون ها می توانند آنیون یا کاتیون باشند.

۳- بار روی یون های چند اتمی نه به اتم خاصی بلکه به کل مجموعه تعلق دارد.



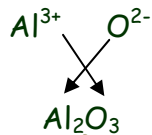
## ترکیب های یونی

بار الکتریکی	فرمول یون	نام یون	بار الکتریکی	فرمول یون	نام یون
-۲	$\text{CrO}_4^{2-}$	کرومات	-۱	$\text{NO}_2^-$	نیتريت
-۲	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	دی کرومات	-۱	$\text{NO}_3^-$	نیترات
-۱	$\text{MnO}_4^-$	پرمنگنات	-۲	$\text{SO}_4^{2-}$	سولفات
-۲	$\text{MnO}_4^{2-}$	منگنات	-۱	$\text{HSO}_4^-$	هیدروژن سولفات
-۱	$\text{ClO}^-$	هیپو کلریت	-۲	$\text{SO}_3^{2-}$	سولفیت
-۱	$\text{ClO}_2^-$	کلریت	-۱	$\text{HSO}_3^-$	هیدروژن سولفیت
-۱	$\text{ClO}_3^-$	کلرات	-۲	$\text{CO}_3^{2-}$	کربنات
-۱	$\text{ClO}_4^-$	پرکلرات	-۱	$\text{HCO}_3^-$	هیدروژن کربنات
-۱	$\text{CN}^-$	سیانید	-۳	$\text{PO}_4^{3-}$	فسفات
-۱	$\text{OH}^-$	هیدروکسید	-۲	$\text{HPO}_4^{2-}$	هیدروژن فسفات
+	$\text{NH}_4^+$	آمونیم	-۱	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$	دی هیدروژن فسفات

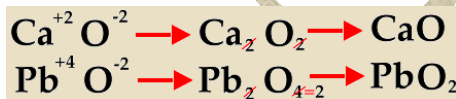
### فرمول نویسی ترکیب های یونی

۱- به ترکیب های یونی متشکل از دو عنصر ترکیب های دوتایی می گویند.

۲- در سمت چپ ابتدا نماد شیمیایی کاتیون و سپس نماد شیمیایی آنیون نوشته می شود. وبه منظور موازنه بار داریم:



۳- در فرمول شیمیایی یک ترکیب یونی دوتایی، زیروندها کوچک ترین نسبت ممکن را برای کاتیون و آنیون نشان می دهد.



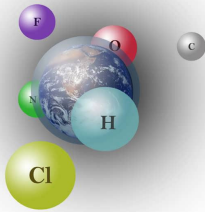
KCl	پتاسیم کلرید	Na <sub>2</sub> O	سدیم اکسید
KBr	پتاسیم برمید	Ca <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	کلسیم فسفید
CaI <sub>2</sub>	کلسیم یدید	Mg <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	منیزیم نیتريد

۴- برای ترکیب های یونی چند اتمی مشابه روش بالا عمل می کنیم با این تفاوت که اگر یونی ضریب بیشتر از را بگیرد، داخل پرانتز

نوشته می شود

calcium	nitrate	$\text{Ca}^{+2} \text{NO}_3^{-1} \rightarrow \text{Ca}_2 \text{NO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
aluminum	hydroxide	$\text{Al}^{+3} \text{OH}^{-1} \rightarrow \text{Al}^3 \text{OH} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$
barium	sulfate	$\text{Ba}^{+2} \text{SO}_4^{-2} \rightarrow \text{Ba}_2 \text{SO}_4 \rightarrow \text{Ba}_2(\text{SO}_4)_2 \rightarrow \text{BaSO}_4$ <small>must reduce subscripts</small>
sodium	phosphate	$\text{Na}^{+1} \text{PO}_4^{-3} \rightarrow \text{Na}_1 \text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4$ <small>only use parenthesis with polyatomic ions</small>
potassium	sulfate	$\text{K}^{+1} \text{SO}_4^{-2} \rightarrow \text{K}_1 \text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4$ <small>can't reduce polyatomic formula</small>

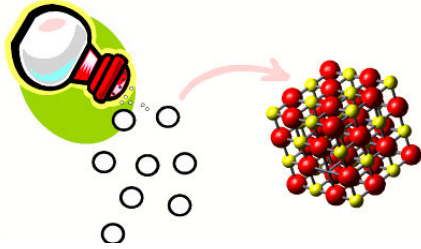
آلومینیم فسفات	$\text{AlPO}_4$
آمونیم سولفید	$(\text{NH}_4)_2\text{S}$
باریم هیدروکسید	$\text{Ba}(\text{OH})_2$
منیزیم فسفات	$\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$
سرب (IV) سولفیت	$\text{Pb}(\text{SO}_3)_2$
استرانسیم کربنات	$\text{SrCO}_3$



## ترکیب های یونی

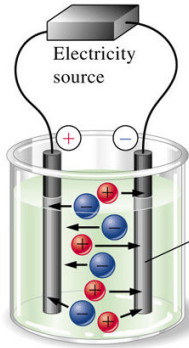
### ترکیب های یونی

هر ترکیب شیمیایی که یون های با بار مخالف ذره های سازنده آن هستند یک ترکیب یونی یا نمک نامیده می شود.



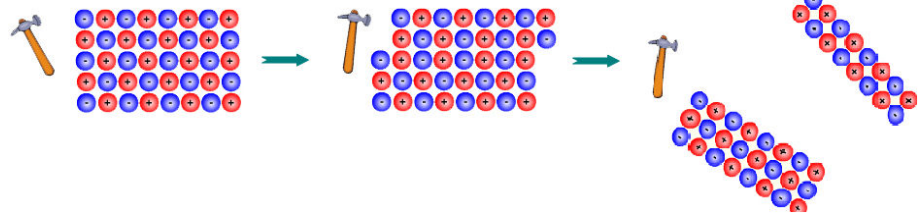
### خواص ترکیب های یونی

- ۱- همه ترکیب های یونی جامدند و ساختار بلوری دارند.
- ۲- مجموع بار مثبت کاتیون ها برابر مجموع بار منفی آنیون ها است
- ۳- در حالت جامد فقط دارای حرکت های ارتعاشی هستند به همین دلیل این ترکیبات به حالت مذاب و محلول رسانای جریان الکتریسیته می باشند



۴- سختی، نقطه ذوب و حتی نقطه جوش بالایی دارند

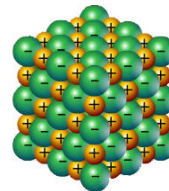
۵- جامدهایی شکننده هستند



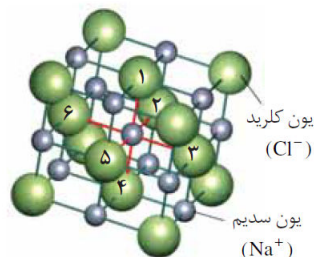
۶- به تعداد نزدیک ترین یون های ناهمنام موجود پیرامون هر یون عدد کوئوردیناسیون آن یون می گویند.

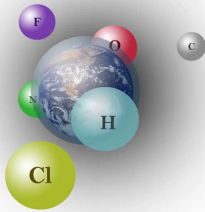
### سدیم کلرید (نمک خوراکی)

کاتیون سدیم  $\oplus$   
 آنیون کلر  $\ominus$



- ۱- عدد کوئوردیناسیون یون سدیم و یون کلرید در NaCl برابر ۶ است، یعنی هر یون  $\text{Cl}^-$  با ۶ یون  $\text{Na}^+$  احاطه شده است و بر عکس.
- ۲- در شبکه بلور سدیم کلرید یون های  $\text{Cl}^-$  در رأس ها و مرکز وجه ها و یون های  $\text{Na}^+$  در مرکز سلول و وسط یال ها





## ترکیب های یونی

- ۳- سدیم کلرید بیش از ۶٪ ذره های حل شده در پلاسمای خون بدن انسان را تشکیل می دهد.
- ۴- واکنش سدیم مذاب و گاز کلر یک واکنش به شدت گرماده است و منجر به تشکیل جامد سفید رنگ یعنی نمک خوراکی می شود.

### تشکیل شبکه بلور با آزاد شدن انرژی همراه است

- ۱- شبکه بلور به آرایش سه بعدی و منظم اتم ها، مولکول ها یا یون ها در یک بلور گفته می شود.
- ۲- انرژی شبکه مقدار انرژی آزاد شده به هنگام تشکیل یک مول جامد یونی از گازهای سازنده آن است.
- $$\text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g}) \longrightarrow \text{NaCl}(\text{s}) + 787.5 \text{ KJ.mol}^{-1}$$
- ۳- انرژی شبکه می تواند معیار خوبی برای اندازه گیری قدرت پیوند در ترکیب های یونی باشد. (انرژی شبکه عامل اصلی پایداری ترکیب های یونی محسوب می شود)
- ۴- انرژی شبکه یک ترکیب یونی با بار یون ها رابطه مستقیم و با شعاع آنها رابطه معکوس دارد.

انرژی شبکه:  $\text{MgO} > \text{CaO}$

کاتیون \ آنیون	یون هالید			
	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>
Li <sup>+</sup>	۱۰۳۶	۸۵۳	۸۰۷	۷۵۷
Na <sup>+</sup>	۹۲۳	۷۸۷	۷۴۷	۷۰۴
K <sup>+</sup>	۸۲۱	۷۱۵	۶۸۲	۶۴۹
Rb <sup>+</sup>	۷۸۵	۶۸۹	۶۶۰	۶۳۰
Cs <sup>+</sup>	۷۴۰	۶۵۹	۶۳۱	۶۰۴
O <sup>۲-</sup>	۲۴۸۱			
Mg <sup>۲+</sup>	۲۹۵۷	۳۷۹۱		
Al <sup>۳+</sup>	۵۴۹۲	۱۵۹۱۶		

- ۵- هر چه چگالی بار یون ها بیشتر باشد (یعنی هرچه اندازه یون کوچک تر و بار آن بیشتر)، پیوند یونی قوی تر بوده، جاذبه میان یون ها بیشتر است. همچنین نقطه ذوب بالاتر می باشد.

### برخی نمک ها آب تبلور دارند

- ۱- آب تبلور به تعداد مول های آبی گفته می شود که به ازای یک مول نمک در شبکه بلوری قرار گرفته و باعث کامل شدن بلور می شوند.
- ۲- مس (II) سولفات ۵ آبه،  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  آبی رنگ بوده اما مس (II) سولفات  $\text{CuSO}_4$  گردی سفید رنگ می باشد.

