

کنکوری دات بلاگ تقدیم میکند

- تست های فصل به فصل دروس اختصاصی
- پاسخ پرسش های ارائه شده در کتاب درسی
- ارائه مختصر، مفید و کاربردی نکات کنکوری

از مطالعه لذت ببرید



 www.konkoori.blog.ir

« کنکور چیزی جز کتاب نیست و کتاب خواندن، کار دانش آموزان حرفه ای »



جزوه آموزشی شیمی دو

درس نامه

بخش

ترکیب های یونی

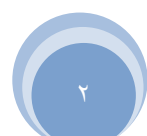
نقته

مثال تمرین

تهیه کننده: فرشاد میرزایی ولدی

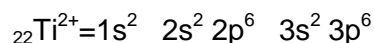
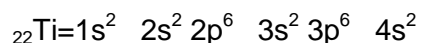
هرگونه سوال خود را به آدرس ایمیل زیر بفرستید.

farshadmirzayi@gmail.com

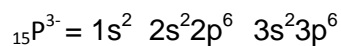
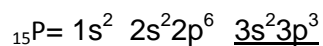


وجود هشت الکترون در لایه ظرفیت اتم ها یا یون ها به قاعده هشتایی (قاعده اکتت) معروف است. که باعث پایداری گونه ها می شود.

فلزات: با از دست دادن الکترون به گاز نجیب (آرایش هشتایی) قبل از خود می رسند.

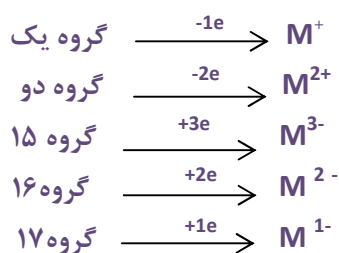


نا فلزات: با گرفتن الکترون به گاز نجیب (آرایش هشتایی) بعد خود می رسند.



*انجام پذیرترین واکنش آن است که به آرایش ۸تایی برسد.

خلاصه



نکته) بسیاری از عناصر واسطه به آرایش ۸تایی نمی رسند. و بارشان با این قاعده تعیین نمی شود.

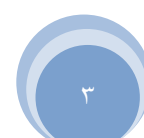
تمرین: عنصر های زیر چگونه به آرایش ۸تایی می رسند؟

${}_{16}\text{X}$

${}_{17}\text{M}$

${}_{20}\text{N}$

${}_{24}\text{Y}$



به کاتیون ها یا آنیون هایی گفته می شود که از یک اتم تشکیل شده باشند. Mg^{2+} , Cl^{-}

کاتیون = یون + نام عنصر Mg^{2+} یون منیزیم

نام گذاری

آنیون = یون + نام عنصر + ید Cl^{-} یون کلرید

یون های تک اتمی متداول (یون هایی که کمتر متداول اند با علامت * مشخص شده اند).

بار مثبت	نام یون	نشانه شیمیایی	بار منفی	نام یون	نشانه شیمیایی
1+	یون هیدروژن*	H^{+}	1-	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^{+}			
2+	یون منیزیم	Mg^{2+}	2-	یون اکسید	O^{2-}
	یون کلسیم	Ca^{2+}		یون سولفید	S^{2-}
	یون استرانسیم*	Cr^{2+}			
	یون باریم	Ba^{2+}			
	یون روی	Zn^{2+}			
3+	یون آلومینیم	Al^{3+}	3-	یون نیتريد*	N^{3-}

فلزات دارای کاتیون هایی با پارمختلف و نام گذاری آن ها

همانطور که اشاره شد بار بسیاری از کاتیونهای فلزات واسطه با قاعده ی اکتت تعیین نمی شود ، هم چنین برخی از فلزات واسطه توانایی داشتن یون هایی با بار متفاوت را دارند. در نام گذاری کاتیونهای مختلف این گونه فلزات تعداد بار یون را با یکی از دو روش زیر مشخص می کنند.

روش اول (جدید) : یون + نام عنصر + بار یون (با اعداد یونانی داخل) ()

مثال: Fe^{2+} یون آهن (II) Fe^{3+} یون آهن (III)

روش دوم: پسونده (و) را برای تعداد بار کمتر (یک) را برای تعداد بار بیشتر به کار می پریم.

مثال: Fe^{2+} یون فرو Fe^{3+} یون فریک



چند فلز که بیش از یک یون تک اتمی تشکیل می دهند.

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

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

از میان عنصرهای اصلی برای نمونه قلع نیز بیش از یک نوع یون تشکیل می دهد. Sn^{2+} (یون استانو) یا یون قلع (II) و Sn^{4+} (یون استانیک) یا یون قلع (IV).

یون های چند اتمی

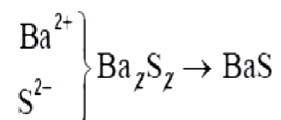
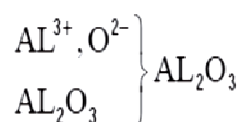
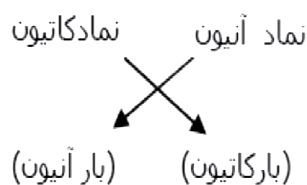
به یون های گفته می شود که از دو یا چند اتم یکسان یا متفاوت ساخته شده باشند.

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

بار الکتریکی	فرمول یون	نام یون	بار الکتریکی	فرمول یون	نام یون
۲-	CO_3^{2-}	کربنات	۱-	NO_2^-	نیترات
	$Cr_2O_7^{2-}$	دی کرومات		NO_3^-	نیتريت
	SO_4^{2-}	سولفات		HCO_3^-	هیدروژن کربنات
	SO_3^{2-}	سولفیت		HSO_4^-	هیدروژن سولفات
۳-	PO_4^{3-}	فسفات		OH^-	هیدروکسید
۱+	NH_4^+	آمونیم			

فرمول نویسی ترکیب های یونی (دواتمی)

برای نوشتن فرمول یک ترکیب یونی کافیست نماد کاتیون سمت چپ و نماد آنیون را سمت راست بنویسیم . سپس اندازه بار کاتیون را به عنوان زیروند آنیون و اندازه بار آنیون را به عنوان زیروند کاتیون قرار دیم . (البته در صورتی که زیروندها قابل ساده شدن باشند آنها را ساده می نماییم)

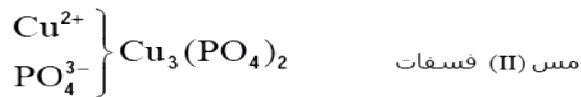
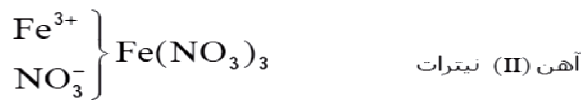
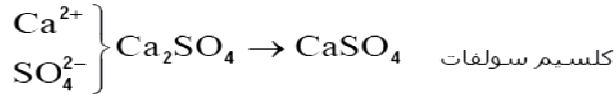
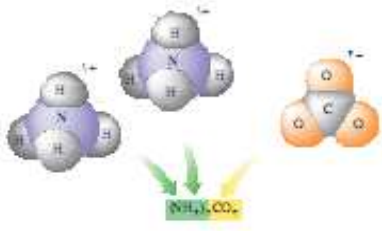


مثال:



قوائد فرمول نویسی ترکیب های یونی چند اتمی همانند ترکیب های یونی دوتایی است. با این تفاوت که اگر زیروند کنار یک یون چند اتمی (بعد از ساده شدن) بزرگتر از یک باشد، کل آن یون چند اتمی را داخل پرانتز قرار داده و زیروند مربوطه را خارج پرانتز درج می نماییم.

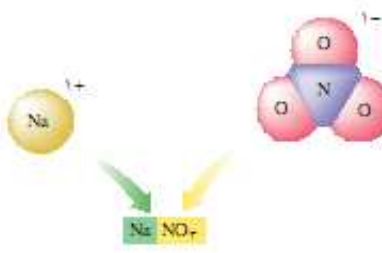
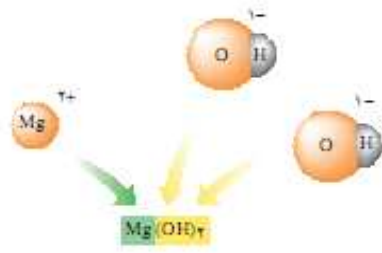
مثال: فرمول کلسیم سولفات، آهن (II) نیترات، مس (II) فسفات را بنویسید.



نام گذاری ترکیبات یونی (دواتمی و چند اتمی)

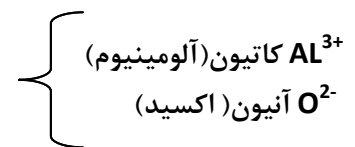
برای نام گذاری ابتدا نام کاتیون را می آوریم و سپس نام آنیون ذکر می کنیم.

کاتیون + آنیون



مثال: نام Al_2O_3 را بنویسید؟

آلومینیم اکسید

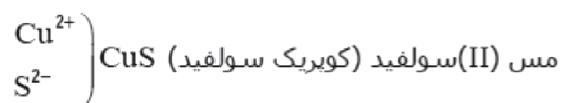


نکته: ضمن نام گذاری در مورد فلزهایی که بیش از یک نوع کاتیون دارند (دوکاتیونی) باید تعداد بار کاتیون مربوطه را با اعداد رومی بعد از نام کاتیون ذکر کنیم (و یا از نام قدیمی آن استفاده کنیم).

کاتیون (تعداد بار مربوطه کاتیون یا اعداد رومی) + آنیون

مثال: نام دو ترکیب CuS , Cu_2S را بنویسید؟

چون Cu جزو یون های بیش از یک نوع کاتیون است پس باید تعداد بارش را با اعداد رومی ذکر کنیم.



مثال: ترکیبات زیر را نام گذاری کنید؟

کلسیم کلرید	CaCl ₂	منگنز(II) اکسید	MnO	آهن(III) اکسید	Fe ₂ O ₃
کبالت(II) اکسید	CoO	کلسیم نیترات	Ca(NO ₃) ₂	کلسیم نیتريت	Ca(NO ₂) ₂
استرانسیم هیدروژن کربنات	Sr(HCO ₃) ₂	آلمینیوم سیانید	Al(CN) ₃	منیزیم نیتريد	Mg ₃ N ₂

تمرین: ترکیبات زیر را نام گذاری کنید؟

BaO ₂	PdS	KHCO ₃	ZnSO ₄
------------------	-----	-------------------	-------------------

CoF ₂	Al ₂ (SO ₄) ₃	FeO	BaCr ₂ O ₇
------------------	---	-----	----------------------------------

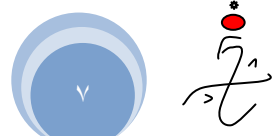
Li ₂ O	NaI	Fe(OH) ₂	Na ₃ PO ₄
-------------------	-----	---------------------	---------------------------------

تمرین: جدول های زیر را کامل کنید؟

	CrI ₃		منیزیم اکسید	MgO
	AlCl ₃			CuBr ₂
سزیم فلئوئورید	CsF		نیکل (II) کلرید	

کاتیون / آنیون p	Br ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻
Mg ²⁺			MgSO ₄
NH ₄ ⁺			(NH ₄) ₂ SO ₄
Fe ³⁺			Fe ₂ (SO ₄) ₃

آنيون / کاتیون	IO ₂ ⁻	IO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻
Fe ²⁺			
Fe ³⁺			
K ⁺			



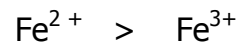
(۱) شعاع هر کاتیون از اتم های خنثی آن کوچکتر است. $M^{+n} < M$

(۲) شعاع هر آنیون از اتم های خنثی آن بزرگتر است. $X^{-n} > X$

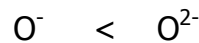
مثال: شعاع یونی کدام بیشتر است؟



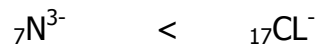
(۳) در کاتیون های یک عنصر هر چه بار کاتیون بیشتر، شعاع یونی کوچکتر



(۴) در آنیون های یک عنصر هر چه بار آنیون بیشتر، شعاع یونی بزرگتر

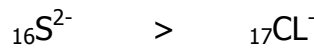
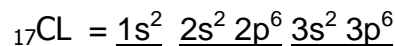
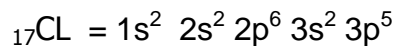
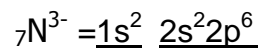
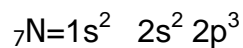


(۵) در مقایسه ی آنیون مختلف، ابتدا تعداد لایه مقایسه می شود و سپس بارها، هر چه تعداد لایه بیشتر شعاع یونی بیشتر و در صورت تساوی لایه ها آن که بار بیشتری دارد، شعاع یونی بزرگتری دارد.



دو لایه

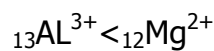
سه لایه



سه لایه

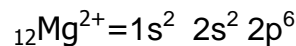
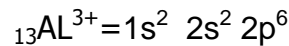
سه لایه

(۶) در مقایسه ی کاتیون مختلف، ابتدا تعداد لایه مقایسه می شود و سپس بارها، هر چه تعداد لایه بیشتر شعاع یونی بیشتر و در صورت تساوی لایه ها آن که بار بیشتری دارد، شعاع یونی کوچکتری دارد.

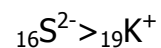
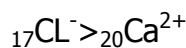


دو لایه

دو لایه



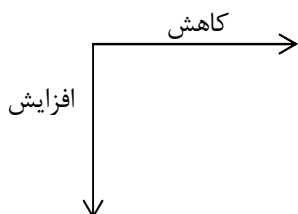
(۷) در مقایسه آنیون و کاتیون هم الکترون، آنیون دارای شعاع یونی بزرگتر است.



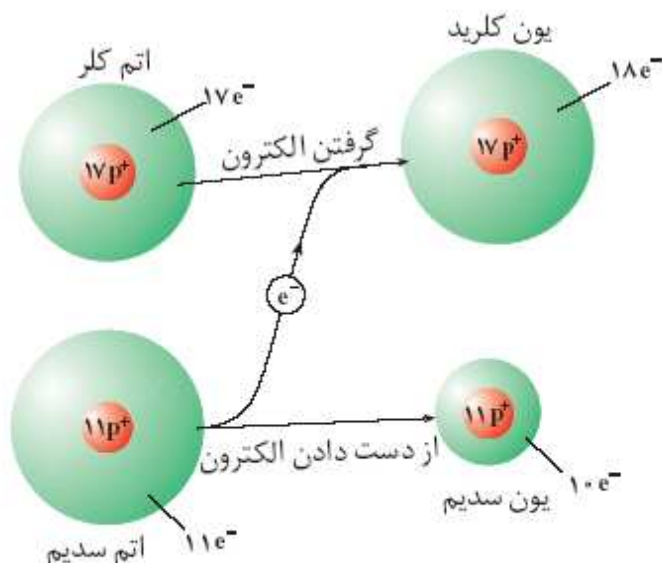
تمرین: در هر یک از زوج های زیر شعاع یونی کدام یک بیشتر است؟



روند شعاع یونی همانند شعاع اتمی می باشد.



پیوند یونی: نوع پیوند بین اتم ها می باشد که از انتقال الکترون میان یک فلز قوی با نا فلز قوی به وجود می آید. بطوری که در آن فلز الکترون از دست داده و نا فلز الکترون می گیرد و به یون های مثبت و منفی تبدیل می شود. به جاذبه ای میان یون های مثبت و منفی پیوند یونی گویند.



نمایش انتقال الکترون در هنگام تشکیل سدیم کلرید.

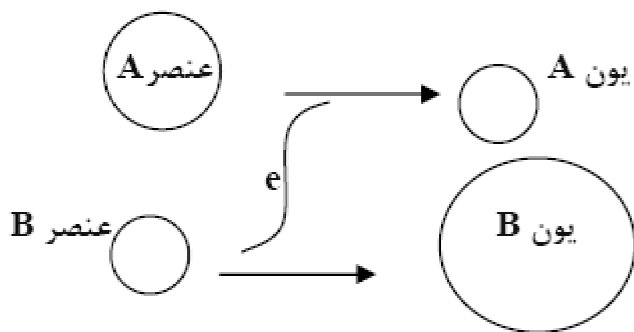
در هنگام انتقال الکترون چرا شعاع یون ها در مقایسه با شعاع اتم ها تغییر کرده است؟

سوال) نمودار زیر مربوط به اتم ^{17}Cl و ^{11}Na می باشد.

الف) A و B مربوط به کدام اتم است؟

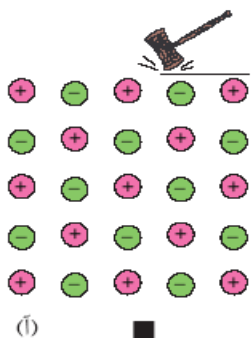
ب) جهت انتقال الکترون را نشان دهید.

پ) کدام آنیون است؟



ترکیباتی خنثی هستند که کاتیون ها و آنیون ها ذره سازنده ی آنها می باشند. به طوری که مقدار کل بار های مثبت و منفی در آنه با هم برابر است. (NaCl)

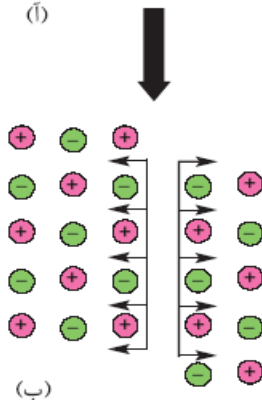
ویژگی ترکیبات یونی



(۱) نقطه ذوب و جوش بالای دارند. (۲) سخت و شکننده می باشند.

(۳) در حالت جامد رسانای برق نمی باشند. ولی در حالت محلول رسانای خوبی هستند.

(۴) در اثر ضربه یون های همنام مقابل هم قرار گرفته و دافعه بین یون های همنام باعث فرو پاشی ترکیبات یونی می شود.



آ. پیش از وارد شدن ضربه
ب. پس از وارد شدن ضربه

شبکه بلور: به آرایش منظم و سه بعدی اتم ها، یون ها و مولکول ها در یک بلور گفته می شود.

سلول واحد: کوچکترین بخش از شبکه بلور که بتواند ویژگی فیزیکی و شیمیایی شبکه بلور را توجیه کند سلول واحد گویند.

عدد کو یوردیناسیون: به تعداد نزدیکترین یون های ناهمنام موجود پیرامون هر یون عدد کو یوردیناسیون آن یون گویند.

(سدیم کلرید CN=6)

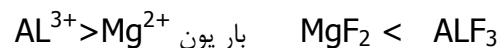
انرژی شبکه: مقدار انرژی آزاد شده به هنگام تشکیل یک مول جامد یونی از یون های گازی سازنده ی آن گفته می شود.

عوامل موثر بر انرژی شبکه

(۱) بار یون: انرژی شبکه با بار یون رابطه مستقیم دارد.

(۲) شعاع یونی: انرژی شبکه با شعاع یونی رابطه عکس دارد.

نکته: در مقایسه انرژی شبکه اول بار یون را بررسی کرد و بعد شعاع یونی



$\text{NaF} > \text{KF}$ بار یون ها برابر $\text{Na}^+ = \text{K}^+$ ولی شعاع K^+ بزرگتر از Na^+ است پس انرژی شبکه آن کوچکتر می شود.

رابطه بین دمای ذوب و جوش - قدرت پیوند یونی با انرژی شبکه

هرچه انرژی شبکه بیشتر باشد دمای ذوب و جوش - قدرت پیوند یونی زیاد می شود.



تمرین: دمای ذوب ترکیبات زیر را با هم مقایسه کنید.



نمک های آبدار

به نمک های گفته می شود که یون های آن با مولکول های آب پیوند داده و این مولکول ها را در شبکه بلور خود به دام انداخته باشد.

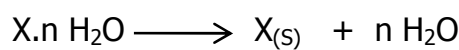
به مولکول های آب به دام افتاده، آب تبلور می گویند.

نام گذاری نمک های آبدار



نام نمک + تعداد آب

مسایل آب تبلور



A گرم

B گرم

X:نمک

n:تعدادمولکول های آب

با استفاده از رابطه زیر می توان تعدادمولکول های آب را حساب کرد.

$$n = \frac{\text{جرم مولی نمک بی آب (A-B)}}{18B}$$

مثال: از ۲,۵ گرم نمک آبدار ۱,۶ گرم نمک بدون آب بدست می آید در صورتی که جرم مولی نمک بی آب ۱۶۰ گرم باشد تعدادمولکول های آب را حساب کرد.

$$n = \frac{160(2.5 - 1.6)}{18 \times 1.6} = 5$$

تمرین))

۳۵,۲ گرم نمک آبدار را حرارت داده ایم که پس از خشک شدن ۷,۲ گرم از وزنش کاسته شده. اگر تعدادمولکول های آب آن ۲ باشد. جرم مولی نمک را پیدا کنید؟

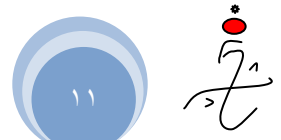
طبق واکنش زیر اگر جرم آب نصف وزن نمک آبدار باشد. تعداد مولکول های آب را بدست آورید.



(H₂O = 18g , CuSO₄ = 162g)

نکته) CuSO₄.5H₂O آبی رنگ و CuSO₄ سفید رنگ است.

سوال) قطره ای شفاف که به استون و آب مجهول است در اختیار داریم چگونه می توان از مس(II) سولفات. ۵آبه برای تشخیص آب بودن یا نبودن قطره استفاده کرد؟



- (۱) با ذکر دلیل واکنش پذیری اتم آرگون و کلر را با یکدیگر مقایسه کنید؟
- (۲) انرژی شبکه LiF بیشتر از LiCl می باشد. علت این اختلاف را چگونه توجیه می کنید؟
- (۳) رسانایی الکتریکی نمک طعام جامد را با محلول آن در آب با ذکر علت مقایسه نمایید
- (۴) دانش آموزی فرمول شیمیایی ترکیب آهن (III) هیدروکسید را به صورت FeOH_3 نوشته است. اشتباه او را ذکر کرده و فرمول درست آن را بنویسید.
- (۵) اگر ترکیب CuSO_4 را به صورت مس سولفات نامگذاری کنیم چه ایرادی دارد؟ ایراد آن را بیان کرده و نام درست آن را بنویسید.
- (۶) چرا نمی توان ترکیب CaSO_4 را به صورت کلسیم (II) کربنات نامگذاری کرد؟ و آنرا به صورت صحیح نامگذاری کنید.
- (۷) اغلب سختی یک ترکیب یونی را با انرژی شبکه آن مقایسه می کنند. اگر بدانید که سختی Al_2O_3 بیشتر از CaO است با بیان دلیل مشخص کنید چه رابطه ای بین انرژی شبکه و سختی ترکیب یونی وجود دارد؟
- (۸) بلور نمک ها سختی زیادی دارند، ولی در اثر ضربه می شکنند. علت این امر چیست؟
- (۹) هنگامی که یک بلور سدیم سولفات را حرارت می دهیم، بدون تجزیه نمک، جرم نهایی کمتر از جرم اولیه بلور است. علت این امر چیست؟
- (۱۰) در ترکیب $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ نسبت آنیون به کاتیون برابر چند است؟
- (۱۱) فرمول شیمیایی سدیم سولفات به صورت Na_2SO_4 و آلومینیوم کلرید به صورت AlCl_3 باشد فرمول شیمیایی آلومینیوم سولفات را بنویسید.
- (۱۲) اتم های Ca و O از چه راهی به هشتایی پایدار می رسند؟ با رسم آرایش های الکترونی توضیح دهید؟