

۷-۱: در یک تناوب شعاع اتمی از چپ به راست کاهش می‌یابد چرا که با حرکت از یک اتم به اتم دیگر (از چپ به راست) یک الکترون در همان تراز افزوده می‌شود و یک پروتون به هسته افزوده می‌گردد، افزایش بار هسته با افزایش پوشش الکترونی همراه نیست در نتیجه بار موثر هسته‌ای تجزیه شده به وسیله الکترون اضافه شده در طول تناوب افزایش می‌یابد و باعث کاهش شعاع اتمی می‌شود.

۷-۲: در یک گروه شعاع اتمی از بالا به پایین افزایش می‌یابد. هنگامی که از یک اتم به اتم پایین‌تر می‌رویم، لایه الکترونی دیگری به اتم افزوده می‌شود که موجب افزایش شعاع اتمی می‌شود. درست است که تعداد پروتون‌های هسته نیز افزایش می‌یابد اما بار هسته به وسیله الکترون‌های بین هسته و الکترون‌های لایه بیرونی پوشیده شده است.

۷-۳: الف) P بزرگتر است چرا که P و Cl در یک تناوب و P در سمت چپ Cl است و شعاع اتمی از چپ به راست کاهش می‌یابد.

ب) Sb بزرگتر است چرا که Sb و P در یک گروه و Sb پایین‌تر از P است و شعاع اتمی از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

ج) Ga بزرگتر است. د) Si بزرگتر است.

ه) Na بزرگتر است. و) Al بزرگتر است.

۷-۴: با توجه به پاسخ قسمت‌های الف و ب سوال قبل:

الف) Ba      ب) Cs      ج) Ga      د) In      ه) Ba      و) Ti

$$F \text{ شعاع اتمی} = ? \Rightarrow \frac{142Pm}{2} = 71Pm \quad :5-7$$

$$Cl \text{ شعاع اتمی} = ? \Rightarrow 170 - 71 = 99 Pm$$

$$N \text{ شعاع اتمی} = ? \Rightarrow 174 - 99 = 75 Pm$$

$$Br \text{ شعاع اتمی} = ? \Rightarrow \frac{228Pm}{2} = 114 Pm \quad :6-7$$

$$I \text{ شعاع اتمی} = ? \Rightarrow 247 - 114 = 133 Pm$$

$$As \text{ شعاع اتمی} = ? \Rightarrow 255 - 133 = 122 Pm$$

$$As-Br \text{ پیوند} = ? \Rightarrow 114 + 122 = 236 Pm$$

۷-۷: نکته طلایی: انرژی یونش در یک تناوب از چپ به راست افزایش می‌یابد و در یک گروه از بالا به پایین کاهش می‌یابد.

الف) Ar (ب) Ar (ج) S (د) Sr (ه) Ba (و) As  
 ۸-۷: الف) Cl (ب) Xe (ج) Cl (د) Mg (ه) Rb (و) Se

۷-۹: الف) زیرا با جدا شدن یک الکترون و ایجاد شدن یک یون مثبت (+۱)، بار موثر هسته بر روی الکترون‌های موجود بیشتر شده و در واقع کندن از یک عنصر خنثی راحت‌تر از جدا نمودن الکترون از یون مثبت می‌باشد.

ب) با توجه به آرایش لایه‌های خارجی این دو عنصر اولین و دومین الکترون در کلسیم از اوربیتال 4s کنده می‌شوند که نسبت به اوربیتال 3p لایه خارجی‌تر و دورتر از هسته‌ای می‌باشد، در نتیجه کندن الکترون دوم از پتاسیم بسیار مشکل‌تر از کندن الکترون دوم از کلسیم است.

۷-۱۰: الکترون خواهی دوم در واقع افزوده شدن یک الکترون به یون (-۱) است و از آنجا که دو ذره با بار منفی یکدیگر را دفع می‌کنند، برای افزودن الکترون دوم به یون منفی انرژی لازم است در نتیجه الکترون خواهی دوم مقداری مثبت است.

۷-۱۱: بر مبنای اندازه اتمی هنگام افزایش یک الکترون باید بیشترین مقدار انرژی آزاد شود اما اتم فلئور به قدری کوچک است که الکترون افزوده شده نه تنها به وسیله هسته جذب می‌شود بلکه به وسیله الکترون‌های موجود در اتم نیز به شدت دفع می‌شود، چرا که بار الکترون‌های ظرفیتی در لایه کوچک‌تر از لایه بزرگتر هست.

۷-۱۲: علت اصلی آرایش الکترون پایدار و نسبتاً پایدار بریلیم، نیتروژن و نئون می‌باشد.

۷-۱۳: انرژی مورد نیاز برای اضافه شدن n الکترون به اتم گوگرد از رابطه زیر محاسبه می‌شود (n محدود می‌باشد)

$$\Delta H = \Delta H_{\text{اولین الکترون خواهی}} + \Delta H_{\text{دومین الکترون خواهی}} + \dots + \Delta H_{\text{n الکترون خواهی}}$$

← حال داریم

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_r \Rightarrow 322 = -200 + \Delta H_r$$

$$\Delta H_r = +522 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_r = 195 + 225 = 420 \text{ kJ/mol} \quad \text{:۷-۱۴}$$

۷-۱۵: در این نوع مسائل باید از رابطه زیر استفاده کرد در ضمن مراحل را به ترتیب انجام دهید.

$$\Delta H_F^\circ = \Delta H_{\text{تصعید}} + \Delta H_{\text{انرژی یونش}} + \frac{1}{2} \Delta H_{\text{پیوند الکترون}} + \Delta H_{\text{الکترون خواهی}} + \Delta H_{\text{انرژی شبکه}}$$

مراحل	معادله شیمیایی واکنش	آنتالپی
۱- تصعید Cs	$\text{Cs(s)} \rightarrow \text{Cs(g)}$	+۷۸Kj
۲- اولین انرژی یونش Cs	$\text{Cs(g)} \rightarrow \text{Cs}^+(\text{g}) + \text{e}$	+۳۷۵ Kj
۳- تفکیک $\text{Cl}_2$	$\frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Cl}(\text{g})$	$\frac{1}{2}(۲۴۳) = ۱۲۲ \text{Kj}$
۴- اولین الکترون خواهی ۲ مول Cl	$\text{e} + \text{Cl}(\text{g}) \rightarrow \text{Cl}^-(\text{g})$	-۳۴۹ Kj
۵- تشکیل شبکه	$\text{Cs}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g}) \rightarrow \text{CsCl(s)}$	$\Delta H_{\text{انرژی شبکه}} = ?$

$$-۴۴۳ = +۷۸ + ۳۷۵ + ۱۲۲ - ۳۴۹ + \Delta H_{\text{انرژی شبکه}} \Rightarrow \Delta H_{\text{انرژی شبکه}} = -۶۶۹ \text{kj}$$

۱۶-۷:

$$\Delta H_F^\circ = \Delta H_{\text{تصعید}} + \Delta H_{\text{انرژی یونش}} + \frac{1}{2} \Delta H_{\text{پیوند الکترون}} + \Delta H_{\text{الکترون خواهی}} + \Delta H_{\text{انرژی شبکه}}$$

با توجه به فرمول فوق و مراحل زیر خواهیم داشت  $\Leftarrow$

مراحل	معادله شیمیایی واکنش	آنتالپی
۱- تصعید K	$\text{K(s)} \rightarrow \text{K(g)}$	+۸۹Kj
۲- اولین انرژی یونش K	$\text{K(g)} \rightarrow \text{K}^+(\text{g}) + \text{e}$	+۴۱۸ Kj
۳- تفکیک $\text{Br}_2$	$\frac{1}{2} \text{Br}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Br}(\text{g})$	$\frac{1}{2}(۲۲۴) = ۱۱۲ \text{Kj}$
۴- اولین الکترون خواهی Br	$\text{e} + \text{Br}(\text{g}) \rightarrow \text{Br}^-(\text{g})$	-۳۲۵ Kj
۵- انرژی شبکه	$\text{K}^+(\text{g}) + \text{Br}^-(\text{g}) \rightarrow \text{KBr(s)}$	$\Delta H_{\text{انرژی شبکه}} = ?$

$$-۳۹۲ = +۸۹ + ۴۱۸ + ۱۱۲ - ۳۲۵ + \Delta H_{\text{انرژی شبکه}} \Rightarrow \Delta H_{\text{انرژی شبکه}} = -۶۸۶ \text{kj}$$

$$\Delta H_F^\circ = \Delta H_{\text{تصعید}} + \Delta H_{\text{انرژی یونش}} + \frac{1}{2} \Delta H_{\text{پیوند الکترون}} + \Delta H_{\text{الکترون خواهی}} \quad :17-7$$

$+\Delta H_{\text{انرژی شبکه}}$

آنتالپی	معادله واکنش شیمیایی	مراحل
+192 KJ	Ca(s) → Ca(g)	۱- تصعید Ca
+590 KJ	Ca (g) → Ca <sup>+</sup> (g)+e	۲- اولین انرژی یونش Ca
+1145 KJ	Ca <sup>+</sup> (g) → Ca <sup>2+</sup> +e	دومین انرژی یونش Ca
$\frac{1}{2}(494) = 247 \text{ KJ}$	$\frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow O(g)$	۳- تفکیک O <sub>2</sub>
-141 KJ	e + O(g) → O <sup>-</sup> (g)	۴- اولین الکترون خواهی O
+845 KJ	e + O <sup>-</sup> (g) → O <sup>2-</sup> (g)	دومین الکترون خواهی O
$\Delta H_{\text{انرژی شبکه}} = ?$	Ca <sup>2+</sup> (g) + O <sup>2-</sup> (g) → CaO(s)	۵- انرژی شبکه

$$-636 = +192 + (590 + 1145) + 247 + (-141 + 845) + \Delta H_{\text{انرژی شبکه}}$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{انرژی شبکه}} = -3514 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_F^\circ = \Delta H_{\text{تصعید}} + \Delta H_{\text{انرژی یونش}} + \frac{1}{2} \Delta H_{\text{پیوند الکترون}} + \Delta H_{\text{الکترون خواهی}} \quad :18-7$$

$+\Delta H_{\text{انرژی شبکه}}$

آنتالپی	معادله واکنش شیمیایی	مراحل
+176 KJ	Ba(s) → Ba(g)	۱- تصعید Ba
+503 KJ	Ba (g) → Ba <sup>+</sup> (g)+e	۲- اولین انرژی یونش Ba
+965 KJ	Ba <sup>+</sup> (g) → Ba <sup>2+</sup> +e	دومین انرژی یونش Ba
$\frac{1}{2}(494) = 247 \text{ KJ}$	$\frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow O(g)$	۳- تفکیک O <sub>2</sub>
-141 KJ	e + O(g) → O <sup>-</sup> (g)	۴- اولین الکترون خواهی O
+845 KJ	e + O <sup>-</sup> (g) → O <sup>2-</sup> (g)	دومین الکترون خواهی O
$\Delta H_{\text{انرژی شبکه}} = ?$	Ba <sup>2+</sup> (g) + O <sup>2-</sup> (g) → BaO(s)	۵- انرژی شبکه

$$-558 = 176 + (503 + 965) + 247 + (-141 + 845) + \Delta H_{\text{انرژی شبکه}}$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{انرژی شبکه}} = -3153 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_F^\circ = \Delta H_{\text{تصعید}} + \Delta H_{\text{انرژی یونش}} + \frac{1}{2} \Delta H_{\text{پیوند الکترون}} + \Delta H_{\text{الکترون خواهی}} \quad ۱۹-۷$$

$+\Delta H_{\text{انرژی شبکه}}$

مرحل	معادله واکنش شیمیایی	آنتالپی
۱- تصعید ۲ مول Rb	$2\text{Rb}(s) \rightarrow 2\text{Rb}(g)$	$2(82) = +164 \text{ KJ}$
۲- اولین یونش ۲ مول Rb	$2\text{Rb}(g) \rightarrow 2\text{Rb}^+ + 2e$	$2(40.3) = 80.6 \text{ KJ}$
۳- تفکیک $\text{O}_2$	$\frac{1}{2} \text{O}_2(g) \rightarrow \text{O}(g)$	$\frac{1}{2}(494) = 247 \text{ KJ}$
۴- اولین الکترون خواهی O	$e + \text{O}(g) \rightarrow \text{O}^-(g)$	$-141 \text{ KJ}$
دومین الکترون خواهی O	$e + \text{O}^-(g) \rightarrow \text{O}^{2-}(g)$	$+845 \text{ KJ}$
۵- انرژی شبکه	$2\text{Rb}^+(g) + \text{O}^{2-}(g) \rightarrow \text{Rb}_2\text{O}(s)$	$-2250 \text{ KJ}$

$$\Delta H_F^\circ = 164 + 80.6 + 247 + (-141 + 845) - 2250 = -329 \text{ KJ}$$

$$\Delta H_F^\circ = \Delta H_{\text{تصعید}} + \Delta H_{\text{انرژی یونش}} + \frac{1}{2} \Delta H_{\text{پیوند الکترون}} + \Delta H_{\text{الکترون خواهی}} \quad ۲۰-۷$$

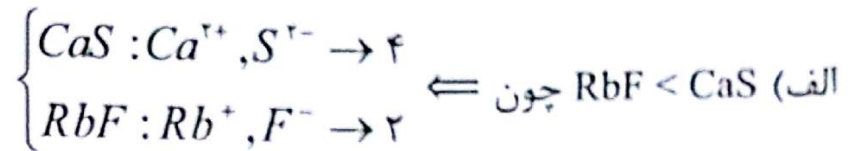
$+\Delta H_{\text{انرژی شبکه}}$

مرحل	معادله واکنش شیمیایی	آنتالپی
۱- تصعید Sr	$\text{Sr}(s) \rightarrow \text{Sr}(g)$	$+164 \text{ KJ}$
۲- اولین انرژی یونش Sr	$\text{Sr}(g) \rightarrow \text{Sr}^+(g) + e$	$+549 \text{ KJ}$
دومین انرژی یونش Sr	$\text{Sr}^+(g) \rightarrow \text{Sr}^{2+}(g) + e$	$+1064 \text{ KJ}$
۳- تفکیک $\text{Cl}_2$	$\text{Cl}_2(g) \rightarrow 2\text{Cl}(g)$	$\frac{1}{2}(2 \times 243 \text{ KJ}) = 243 \text{ KJ}$
۴- اولین الکترون خواهی Cl	$2e + 2\text{Cl}(g) \rightarrow 2\text{Cl}^-(g)$	$2(-394) = -698 \text{ KJ}$
۵- انرژی شبکه	$\text{Sr}^{2+}(g) + 2\text{Cl}^-(g) \rightarrow \text{SrCl}_2(g)$	$-2150 \text{ KJ}$

$$\Delta H_F^\circ = 164 + (549 + 1064) + 243 - 698 - 2150 = -828 \text{ KJ}$$

۲۱-۷: بزرگی انرژی شبکه بلور به ترتیب اهمیت عبارتند از: ۱- بار یون ها ۲- شعاع یون ها  
 ۱- بار یون ها: هرچه مجموع بار یون ها بزرگتر (بیشتر) باشد انرژی شبکه بیشتر است به  
 عبارت دیگر انرژی شبکه با بار یون ها رابطه مستقیم دارد.

۲- شعاع یون‌ها: هر چه شعاع یون‌ها کوچک‌تر باشد انرژی شبکه بیشتر است به عبارت دیگر انرژی شبکه با شعاع یون‌ها رابطه معکوس دارد.



ب)  $\text{RbI} < \text{RbF}$  چون  $\leftarrow$  بار یون‌ها در هر ۲ یکسان ولی چون شعاع یونی I از F بزرگتر است انرژی شبکه RbI کمتر است.

ج)  $\text{CsI} < \text{CaO}$  چون  $\leftarrow$  بار یون در هر ۲ یکسان اما مجموع شعاع یونی  $\text{CaO}$  (۲۳۹pm) کوچکتر از مجموع شعاع یونی  $\text{CsI}$  (۳۸۵ pm) است در نتیجه انرژی شبکه  $\text{CaO}$  بیشتر است.

۷-۲۲: با توجه به علت‌های مثال قبل خواهیم داشت  $\leftarrow$



۷-۲۳: در ابتدا یون هر کدام را می‌نویسیم یعنی  $\leftarrow \text{Mg}^{2+} \text{Na}^+ \text{Br}^- \text{S}^{2-}$

$\text{MgS}$  چون دارای ۴ یون و  $\text{Na}_2\text{S}$  دارای ۳ یون و  $\text{NaBr}$  دارای ۲ یون است خواهیم داشت  $\leftarrow \text{NaBr} < \text{Na}_2\text{S} < \text{MgS}$  از نظر انرژی شبکه

۷-۲۴: در این نوع مسائل (مثل مثال قبل) ابتدا بار یون‌ها و سپس شعاع یون‌ها را مورد بررسی قرار دهید  $\leftarrow$

یون هر کدام را می‌نویسیم یعنی  $\leftarrow \text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+}, \text{Cl}^-, \text{O}^{2-}$

$\text{Fe}_2\text{O}_3$  دارای ۵ یون،  $\text{FeO}$  دارای ۴ یون،  $\text{FeCl}_3$  دارای ۴ یون و  $\text{FeCl}_2$  دارای ۳ یون

شعاع یون O کوچکتر از شعاع یون Cl

در نتیجه  $\leftarrow \text{FeCl}_2 < \text{FeCl}_3 < \text{FeO} < \text{Fe}_2\text{O}_3$  از نظر انرژی شبکه

۷-۲۵: الف)  ${}_{29}\text{Cu}^+ : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$

ب)  ${}_{24}\text{Cr}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$

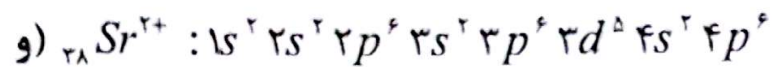
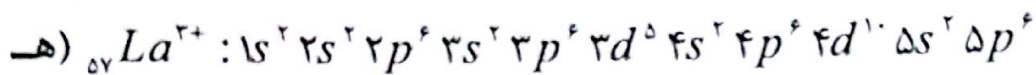
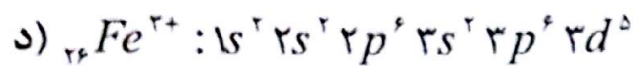
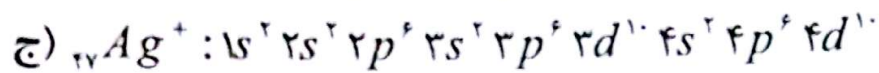
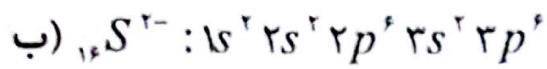
ج)  ${}_{17}\text{Cl}^- : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

د)  ${}_{55}\text{Cs}^+ : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6$

هـ)  ${}_{48}\text{Cd}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10}$

و)  ${}_{27}\text{Co}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7$

۷-۲۶: الف)  ${}_{19}\text{K}^+ : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$



:۲۷-۷

پارامغناطیس	دیامغناطیس	شمار الکترون های زوج نشده	یون
	✓	۰	$Cu^+$
	✓	۳	$Cl^-$
	✓	۰	$Cs^+$
	✓	۰	$Cd^{2+}$
✓		۰	$Co^{2+}$
✓		۳	$Cr^{2+}$

:۲۸-۷

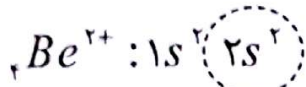
پارامغناطیس	دیامغناطیس	شمار الکترون های زوج نشده	یون
	✓	۰	$K^+$
	✓	۰	$S^{2-}$
	✓	۰	$Ag^+$
	✓	۵	$La^{3+}$
	✓	۰	$Sr^{2+}$
✓		۰	$Fe^{2+}$

:۲۹-۷

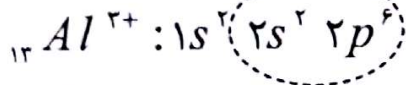
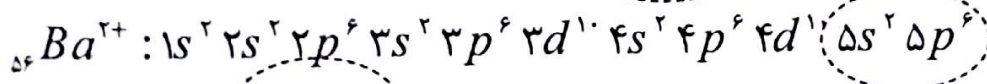
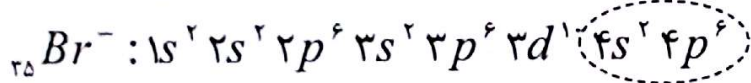
یون های هم الکترون	یون مورد نظر
$Li^+ , Be^{2+} , H^-$	الف) $He$
$Se^{2-} , Sr^{2+} , Rb^+$	ب) $Br^-$
$Pb^{2+} , Ti^+$	ج) $Hg$
$Ti^{2+} , Hg^{2+}$	د) $Au^+$
$S^{2-} , Cl^- , Ca^{2+}$	هـ) $K^+$

یون های هم الکترون	یون مورد نظر
$Cl^- , K^+$	Ar (الف)
$O^{2-} , Mg^{2+}$	F <sup>-</sup> (ب)
$I^- , Cs^+$	$Ba^{2+}$ (ج)
$In^{3+} , Ag^+$	$Cd^{2+}$ (د)
$Sn^{2+} , In^+$	Cd (ه)

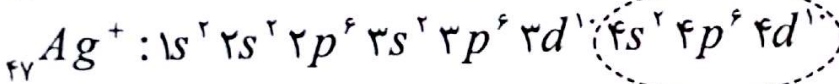
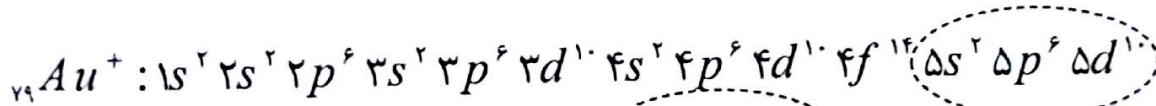
۳۱-۷: یون های دارای آرایش  $[S^2]$  ← کاتیون یا آنیونی با آرایش الکترونی گاز نجیب که دو الکترون در آخرین لایه الکترونی آن یعنی S باشد.



یون های دارای آرایش  $[s^2 p^6]$  ← کاتیون یا آنیونی با آرایش الکترونی گاز نجیب که دو الکترون در اوربیتال s و شش الکترون در سه اوربیتال p مربوط به لایه خارجی آن باشد.



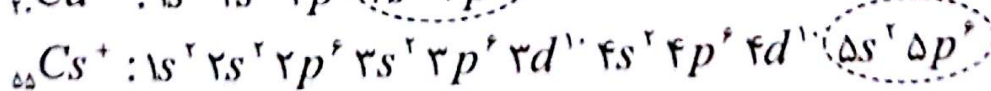
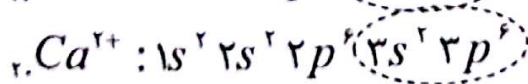
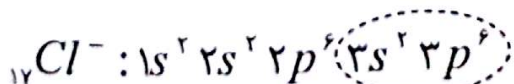
یون های دارای آرایش  $[d^{10}]$  ← کاتیون با آرایش الکترونی  $ns^2 np^6 nd^{10}$  در لایه آخر است.



۳۱-۷: یون های دارای آرایش  $[d^{10} s^2]$  ← کاتیونی که آرایش الکترونی  $ns^2 (n-1)d^{10} (n-1)p^6$  داشته باشد.  $As^{3+}$  و  $Bi^{3+}$

۳۲-۷: یون دارای آرایش  $[s^2]$  ← وجود ندارد

یون دارای آرایش  $[s^2 p^6]$  ←

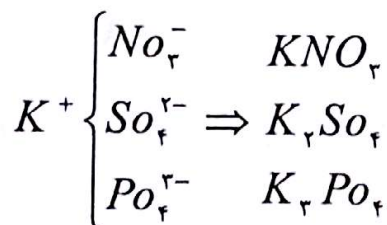
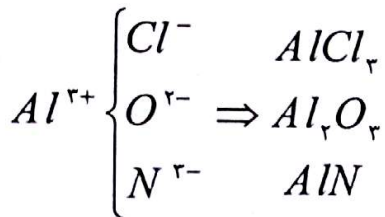
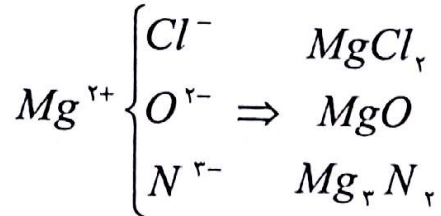
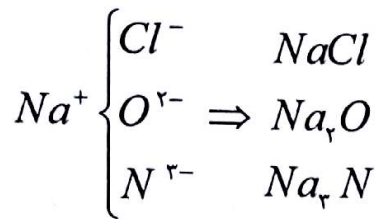


یون دارای آرایش  $[d^{10}]$  ←  $Cd^{2+}, Ga^{3+}, Cu^+$

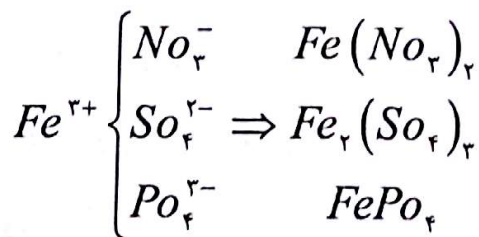
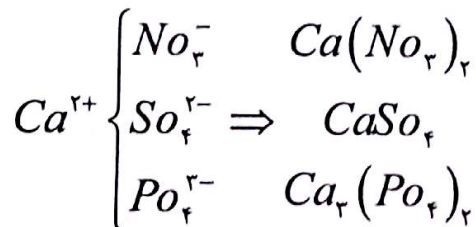
یون دارای آرایش  $[d^{10} s^2]$  ←  $Ga^{3+}, Ga^+$



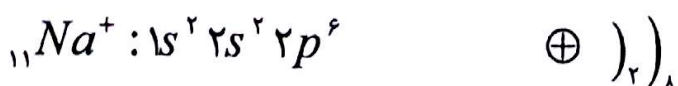
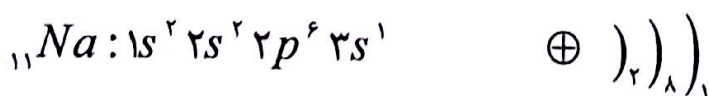
۷-۳۳: به هنگام نوشتن فرمول ترکیبات دقت شود که کاتیون در سمت چپ و آنیون در سمت راست قرار گیرد:



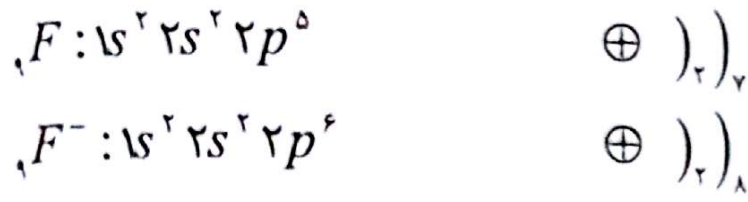
۷-۳۴:



۷-۳۵: چون کاتیون از حذف حداقل یک الکترون از اتم به وجود می‌آید در نتیجه با کاهش الکترون حجم اتم کاهش می‌یابد. به طور مثال ← اتم سدیم و کاتیون سدیم



۷-۳۶: چون آنیون از اضافه شدن حداقل یک الکترون از اتم به وجود می‌آید در نتیجه با افزایش الکترون حجم اتم افزایش می‌یابد. به طور مثال  $\leftarrow$  اتم فلور و یون فلور



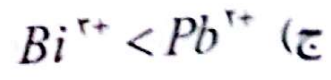
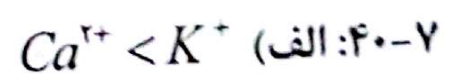
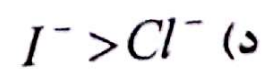
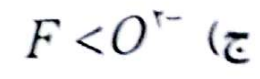
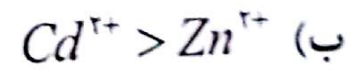
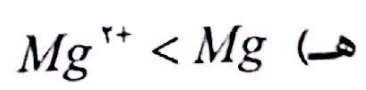
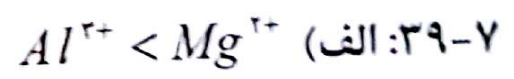
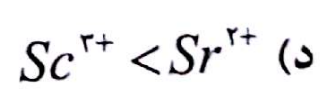
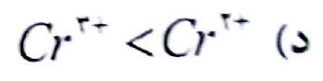
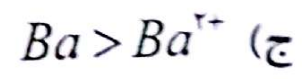
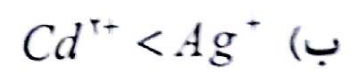
۷-۳۷: نکته طلایی: هر چه بار کاتیون بیشتر باشد اندازه آن کوچکتر است و هر چه بار آنیون بیشتر باشد اندازه آن بزرگتر است. با توجه به این مطلب خواهیم داشت:

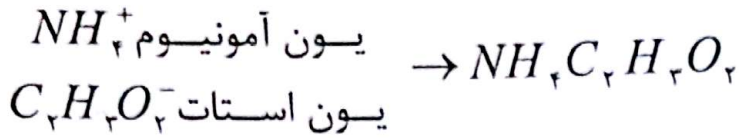


ب)  $Se^{2-} < Te^{2-}$  اگرچه هر دو آنیون دارای بار (-۲) است اما طبق نکته‌ای که در سوال ۷-۲ گفته شده است چون Te و Se در یک گروه و Te پایین‌تر از Se است  $Te^{2-} \leftarrow$  بزرگتر از  $Se^{2-}$  است. (شعاع اتمی در جدول تناوبی از بالا به پایین افزایش می‌یابد)

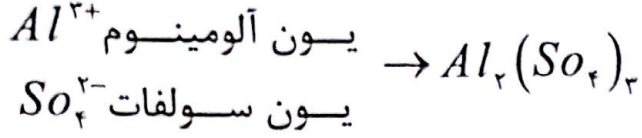


۷-۳۸: الف)  $Pb^{2+} > Sn^{2+}$  اگرچه هر دو کاتیون دارای بار (+۲) است اما چون شعاع اتمی از بالا به پایین افزایش و Pb پایین‌تر از Sn است  $Pb^{2+} \leftarrow$  بزرگتر از  $Sn^{2+}$  است.

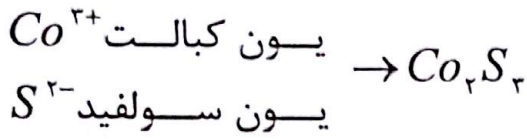




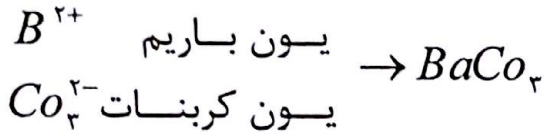
(ب) ألومينيوم سولفات



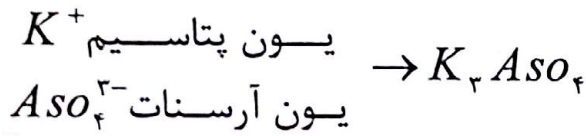
(ج) كبات (III) سولفيد



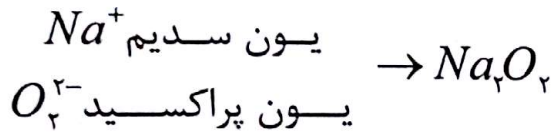
(د) باريم كربنات



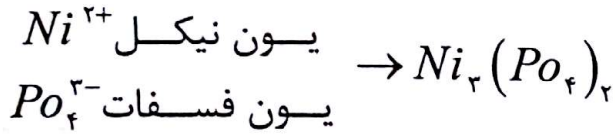
(هـ) پتاسيم آرسنات



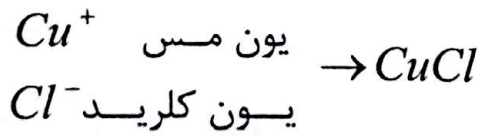
٧-٤٢: الف) سديم پراكسيد



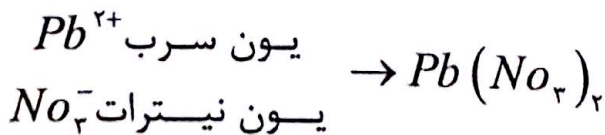
(ب) نيكل (II) فسفات



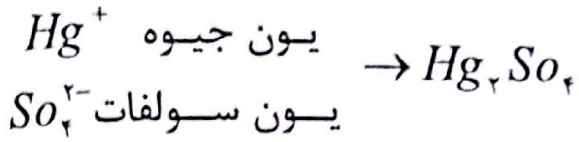
(ج) مس (I) كلريد



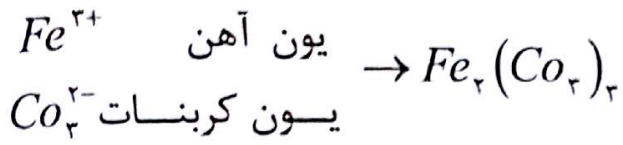
(د) سرب (II) نترات



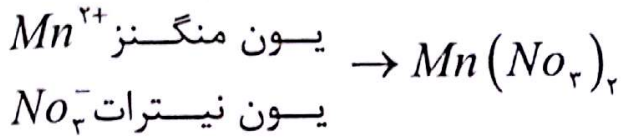
هـ) جيوه (I) سولفات



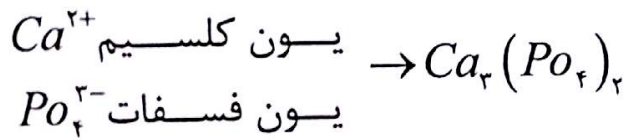
۷-۴۳: الف) آهن (III) كربنات



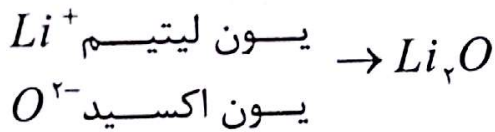
ب) منگنز (II) نترات



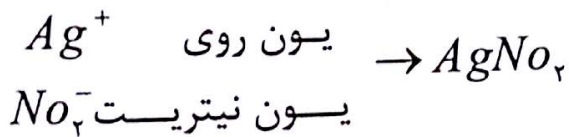
ج) کلسيم فسفات



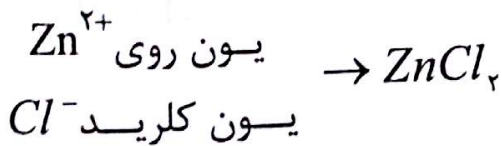
د) ليتيم اکسيد



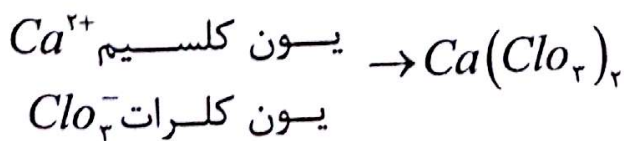
هـ) نقره نيتريت



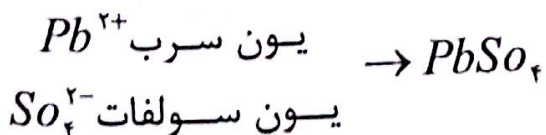
۷-۴۴: الف) روی کلريد

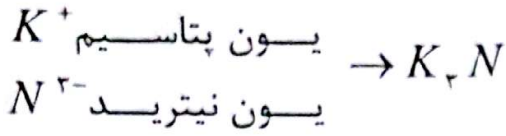


ب) کلسيم کلرات

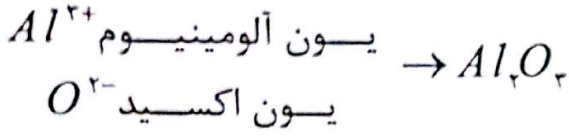


ج) سرب (II) سولفات





(هـ) آلومينيوم اكسيد



:٤٥-٧

تركيب	نام تركيب	كاتيون	آنيون
الف) $CaSO_r$	كلسيم سولفيت	$Ca^{2+}$	$SO_r^{2-}$
ب) $AgClO_r$	نقره كلرات	$Ag^+$	$ClO_r^-$
ج) $Sn(NO_r)_r$	قلع (II) نيترات	$Sn^{2+}$	$NO_r^-$
د) $CdI_r$	كادميم يديد	$Cd^{2+}$	$I^-$
هـ) $Cr(IO_r)_r$	كروم (III) يدات	$Cr^{3+}$	$IO_r^-$

:٤٦-٧

تركيب	نام تركيب	كاتيون	آنيون
الف) $Al_r O_r$	آلومينيوم اكسيد	$Al^{3+}$	$O^{2-}$
ب) $Hgo$	جيوه (II) اكسيد	$Hg^{2+}$	$O^{2-}$
ج) $Na_r CrO_r$	سدیم کرومات	$Na^+$	$CrO_r^{2-}$
د) $KMnO_r$	پتاسيم پرمنگنات	$K^+$	$MnO_r^-$
هـ) $NH_r NO_r$	آمونيوم نيترات	$NH_r^+$	$NO_r^-$

:٤٧-٧

تركيب	نام تركيب	كاتيون	آنيون
الف) $Mg(OH)_r$	منيزيم هيدروكسيد	$Mg^{2+}$	$OH^-$
ب) $Pbcro_r$	سرب کرومات	$Pb^+$	$CrO_r^-$
ج) $Fe_r (SO_r)_r$	آهن (III) سولفات	$Fe^{2+}$	$SO_r^{2-}$
د) $K_r Cr_r O_r$	پتاسيم دی کرومات	$K^+$	$Cr_r O_r^{2-}$
هـ) $Li_r SO_r$	ليتيم سولفيت	$Li^+$	$SO_r^{2-}$

ترکیب	نام ترکیب	کاتیون	آنیون
الف) $Ni(CN)_4$	نیکل (II) سیانید	$Ni^{2+}$	$CN^-$
ب) $ZnCo_3$	روی کربنات	$Zn^{2+}$	$Co_3^{2-}$
ج) $SnF_4$	قلع (II) فلورید	$Sn^{2+}$	$F^-$
د) $Na_2O_3$	سدیم پراکسید	$Na^+$	$O_3^{2-}$
ه) $NaClO_3$	سدیم کلرات	$Na^+$	$ClO_3^-$

۴۹-۷: چون انرژی شبکه بیشترین انرژی را برای تهیه یک ترکیب یونی آزاد می‌کند و کل فرآیند به وسیله این مرحله (از نظر انرژی) مناسب می‌شود.

۵۰-۷:

شعاع اتمی	پتانسیل یونش	
شعاع اتمی بیشتر غیرفلزات کمتر از $120 \text{ Pm}$ می‌باشد.	پتانسیل یونش (انرژی اولین یونش) بیشتر غیر فلزات بیشتر از $1000 \text{ kJ/mol}$ می‌باشد.	غیرفلزات
شعاع اتمی بیشتر فلزات بیشتر از $120 \text{ Pm}$ می‌باشد.	پتانسیل یونش بیشتر فلزات کمتر از $1000 \text{ kJ/mol}$ می‌باشد.	فلزات

$$? P \text{ شعاع} \rightarrow \frac{220}{2} = 110 \text{ pm} \quad \text{۵۱-۷}$$

$$? I \text{ شعاع} \rightarrow 243 - 110 = 133 \text{ pm}$$

$$? C \text{ شعاع} \rightarrow 210 - 133 = 77 \text{ pm}$$

$$c-p \text{ پیوند} \rightarrow 77 + 110 = 187 \text{ pm}$$

۵۲-۷: با توجه به جدول تناوبی و نکات گفته شده در این فصل  $\Leftarrow$

الف) Na	ب) Ar	ج) Cl	د) Na
ه) Cl	و) Ar	ز) Al, Mg و Na	

۵۳-۷: سدیم فقط تشکیل  $Na^+$  می‌دهد چون انرژی لازم برای برداشتن دومین الکترون از مدار پایدار و کامل گاز نجیب ( $2s^2 2p^6$ ) خیلی بیشتر از انرژی حاصل از ایجاد شبکه بلور توسط  $Na^+$  می‌باشد.  $Cu^+$  با از دست دادن الکترون‌های  $4s$  و  $3d$  اتم مس حاصل

می‌گردد. انرژی لازم برای ایجاد  $Cu^{2+}$  بیشتر از انرژی لازم برای ایجاد  $Cu^+$  می‌باشد ولی انرژی شبکه حاصل از  $Cu^{2+}$  بیشتر از  $Cu^+$  است. در ضمن اختلاف انرژی  $Cu^+$  و  $Cu^{2+}$  به بزرگی اختلاف  $Na^+$ ,  $Na^{2+}$  نیست.

۵۴-۷:

مراحل	معادله واکنش شیمیایی	آنتالپی
۱- تصعید ۲ مول Na	$2Na(s) \rightarrow 2Na(g)$	$2(108) = 216 \text{ KJ}$
۲- اولین انرژی یونش ۲ مول Na	$2Na(g) \rightarrow 2Na^+ + 2e$	$2(496) = 992 \text{ KJ}$
۳- تصعید S	$S(s) \rightarrow S(g)$	$279 \text{ KJ}$
۴- اولین الکترون خواهی S	$e + S(g) \rightarrow S^-(g)$	$-200 \text{ KJ}$
دومین الکترون خواهی S	$e + S^-(g) \rightarrow S^{2-}(g)$	$532 \text{ KJ}$
۵- انرژی شبکه	$2Na^+(g) + S^{2-}(g) \rightarrow Na_2O(s)$	$-2192 \text{ KJ}$

$$\Delta H_F = \Delta H_{\text{تصعید}} + \Delta H_{\text{انرژی یونش}} + \frac{1}{2} \Delta H_{\text{پیوند الکترون}} + \Delta H_{\text{الکترون خواهی}} + \Delta H_{\text{انرژی شبکه}}$$

$$\Delta H_F^\circ = 216 + 992 + 279 - 200 + 532 - 2192 = -373 \text{ kJ}$$