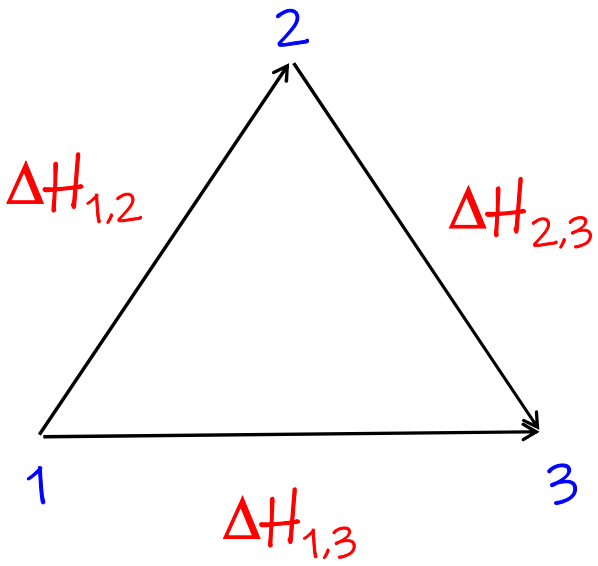
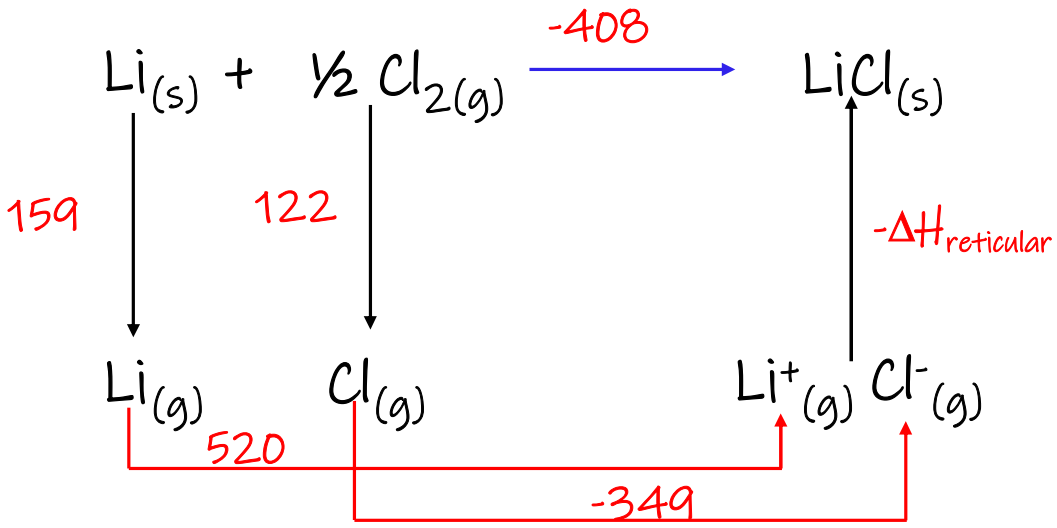
Aula 03 QE

Cálculo da Energia Reticular do $LiCl_{(s)}$

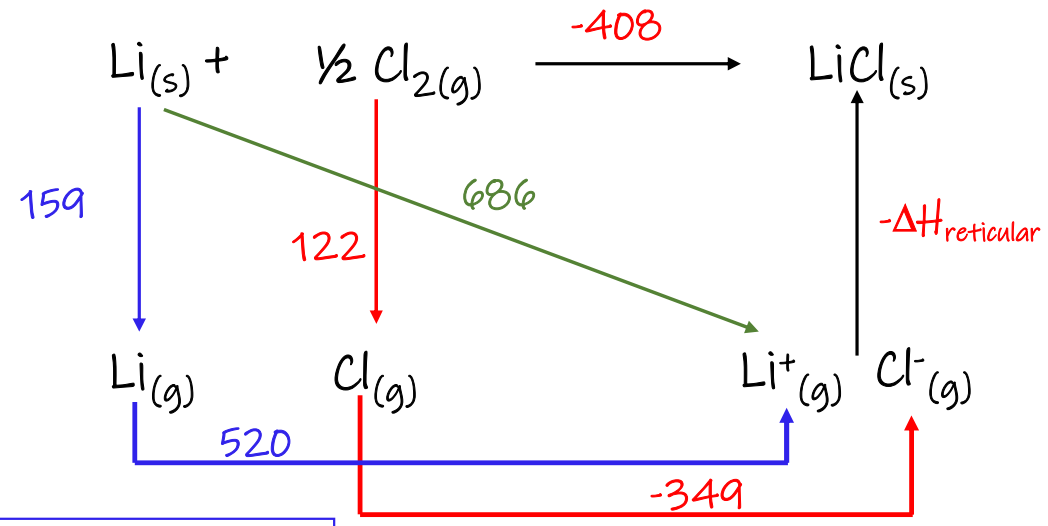
Lei de Hess





$$\Delta H_{1,3} = \Delta H_{1,2} + \Delta H_{2,3}$$

Lei de Hess e Ciclo de Born-Haber



$LiCl_{(s)} \longrightarrow Li^+_{(g)} + Cl^-_{(g)} \quad \Delta H_{ret.} = ?$

$LiCl_{(s)} \longrightarrow Li_{(s)} + \frac{1}{2} Cl_{2(g)} \quad -\Delta H_{(f).} = +408\ KJ/mol$

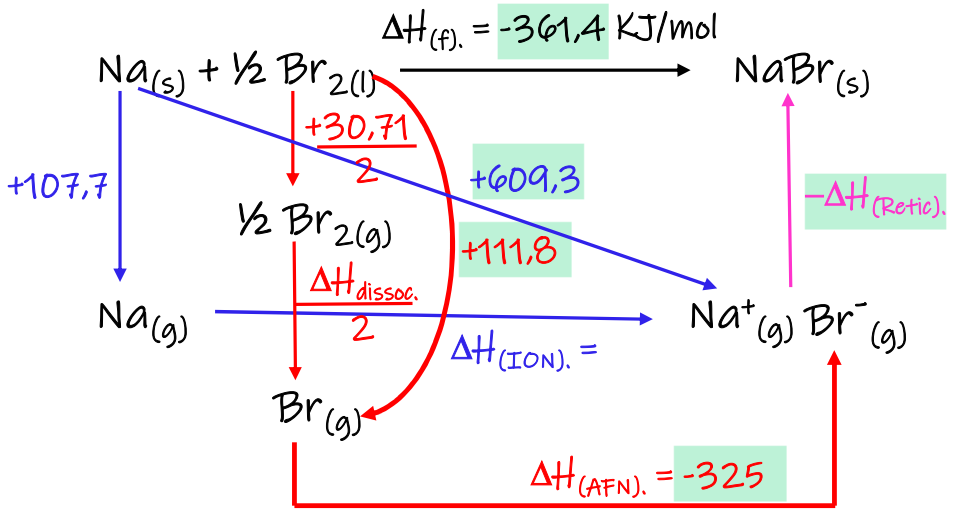
$Li_{(s)} \longrightarrow Li^+_{(g)} \quad \Delta H_{(f).} = +686\ KJ/mol$

$Cl_{(g)} \longrightarrow Cl^-_{(g)} \quad \Delta H_{(AFN).} = -349\ KJ/mol$

$\frac{1}{2} Cl_{2(g)} \longrightarrow Cl_{(g)} \quad \Delta H_{(AFN).} = 122 KJ/mol$

$LiCl_{(s)} \longrightarrow Li^+_{(g)} + Cl^-_{(g)} \quad \Delta H_{ret.} = +867\ KJ/mol$

a) baseado no ciclo de Born-Haber, calcule a energia reticular do brometo de sódio sólido e a energia de dissociação do $Br_{2\ (g)}$. Dado Tabela livro Brown, "Química Uma Ciência Central" e $\Delta H_{AFN(Br)} = -325$ KJ/mol. b) baseado no modelo da ligação iônica, qual haleto de cálcio, cloreto e fluoreto, tem o menor ponto de fusão, explique. c) estime a energia reticular do BaO.



$$\frac{\Delta H_{dissoc.}}{2} + \frac{30,71}{2} = 111,8$$

$$\Delta H_{dissoc.} = +192,9 \text{ KJ/mol}$$

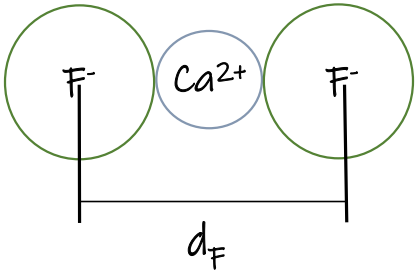
$$+609,3 = 107,7 + \Delta H_{(ION).}$$

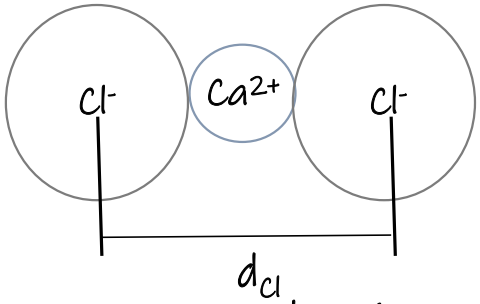
$$-361,4 = 609,3 + 111,8 + (-325) + (-\Delta H_{retic.})$$

$$\Delta H_{retic.} = 609,3 + 111,8 + (-325) + 361,4 = +757,5 \text{ KJ/mol}$$

b) baseado no modelo da ligação iônica, qual haleto de cálcio, cloreto e fluoreto, tem o menor ponto de fusão, explique. c) estime a energia reticular do BaO.

$$\Delta H_{reticular} = \kappa \frac{Q_1 Q_2}{d}$$





Como d_{Cl} é maior que a d_F o $\Delta H_{retic.}(CaCl_2)$ é menor que o $\Delta H_{retic.}(CaF_2)$. Portanto o ponto de fusão do $CaCl_2$ é menor que do CaF_2.

No ítem a) $\Delta H_{retic.}(NaBr)=757,5$ KJ/mol $\quad 757,5 = \frac{K}{d}(1x1)$

$\Delta H_{retic.}(BaO) = \frac{K}{d}(2x2) \quad d \cong d \quad \Delta H_{retic.}(BaO) = 757,5\,(2x2)$

$$\Delta H_{retic.}(BaO) = 3030 \text{ KJ/mol}$$

KF, CaO e ScN. Sabendo que Energia Reticular (Rede) do KF é 808 KJ/mol, determine o valor aproximado do CaO e ScN considerando o modelo da ligação iônica.

Dados: $_{19}K$, $_{20}Ca$, $_{21}Sc$, $_{9}F$, $_{8}O$, $_{7}N$

$$\Delta H_{reticular} = \kappa \frac{Q_1 Q_2}{d}$$

$_{19}K: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \cancel{4s^1}$ $\quad K^+$

$_{20}Ca: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \cancel{4s^2}$ $\quad Ca^{2+}$

$_{21}Sc: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \cancel{4s^2} \cancel{3d^1}$ $\quad Sc^{3+}$

$_{9}F: 1s^2 2s^2 2p^{5+1}$ $\quad F^-$ $\quad \Delta H_{retic.}(CaO) = (4)\ 808 = 3232$ KJ/mol

$_{8}O: 1s^2 2s^2 2p^{4+2}$ $\quad O^{2-}$ $\quad \Delta H_{retic.}(ScN) = (9)\ 808 = 7272$ KJ/mol

$_{7}N: 1s^2 2s^2 2p^{3+3}$ $\quad N^{3-}$

i) Baseado no ciclo de Born-Haber, calcule a energia reticular do brometo de lítio sólido e a energia de ionização do Lítio. $\Delta H_f(LiBr) = -351$ KJ/mol. ii) Baseado no modelo da ligação iônica, estime a energia reticular do $MgO_{(s)}$. iii) Compare o ponto de fusão do $MgO_{(s)}$ com o $MgCl_{2(s)}$ iv) Determine o calor de dissociação do $Br_{2(g)}$ e $I_{2(g)}$.

Dado: $_{12}Mg$, $_{8}O$, $_{17}Cl$.

Substância	ΔH_f° (kJ/mol)
Cálcio	
$Ca(g)$	179,3
$Ca(s)$	0
$CaCO_3$ (s, calcita)	−1.207,1
$CaCl_2(s)$	−795,8
$CaF_2(s)$	−1.219,6
$CaO(s)$	−635,5
$Ca(OH)_2(s)$	−986,2
$CaSO_4(s)$	−1.434,0
Bromo	
$Br(g)$	111,8
$Br^-(aq)$	−120,9
$Br_2(g)$	30,71
$Br_2(l)$	0
$HBr(g)$	−36,23
Oxigênio	
$O(g)$	247,5
$O_2(g)$	0
$O_3(g)$	142,30
$OH^-(aq)$	−230,0
$H_2O(g)$	−241,82
$H_2O(l)$	−285,83
$H_2O_2(g)$	−136,10
$H_2O_2(l)$	−187,8

Energia de afinidade

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
H −73							He >0
Li −60	Be >0	B −27	C −122	N >0	O −141	F −328	Ne >0
Na −53	Mg >0	Al −43	Si −134	P −72	S −200	Cl −349	Ar >0
K −48	Ca −2	Ga −30	Ge −119	As −78	Se −195	Br −325	Kr >0
Rb −47	Sr −5	In −30	Sn −107	Sb −103	Te −190	I −295	Xe >0

Substância	ΔH_f° (kJ/mol)
Iodo	
$I(g)$	106,60
$I^-(aq)$	−55,19
$I_2(g)$	62,25
$I_2(s)$	0
$HI(g)$	25,94
Lítio	
$Li(g)$	159,3
$Li(s)$	0
$Li^+(aq)$	−278,5
$Li^+(g)$	685,7
$LiCl(s)$	−408,3