

Übungsstunde 6 lös

Prüfungsaufgabe

- Berechne die Gitterenergie von $MgCl_2$ mit Hilfe des Born-Haber-Kreisprozesses

Magnesium:	Sublimationsenthalpie	$\Delta_{\text{sub}}H^\circ = + 150 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
	1. Ionisierungsenthalpie	$\Delta_{\text{I}(1)}H^\circ = + 738 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
	2. Ionisierungsenthalpie	$\Delta_{\text{I}(2)}H^\circ = + 1450 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
Chlor:	$\text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{Cl} (\text{g})$	$\Delta_{\text{dis}}H^\circ = + 243 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
	$\text{Cl} (\text{g}) + e^- \rightarrow \text{Cl}^- (\text{g})$	$\Delta_{\text{EA}}H^\circ = -349 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
$MgCl_2$:	Bildungsenthalpie	$\Delta_{\text{B}}H^\circ = -642 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

$$\Delta E_{\text{Gitter}} = \Delta_{\text{B}}H^\circ - (\Delta_{\text{sub}}H^\circ + \Delta_{\text{I}(1)}H^\circ + \Delta_{\text{I}(2)}H^\circ + \Delta_{\text{dis}}H^\circ + 2\Delta_{\text{EA}}H^\circ)$$

$$= \underline{\underline{-2525 \text{ kJ/mol}}}$$

- Berechne den Coulomb-Anteil der Gitterenergie E_c für $MgCl_2$

$$d_0 = 253 \text{ pm}$$

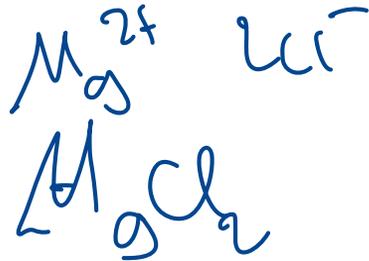
$$\epsilon_0 = 8.859 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \cdot \text{J}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$e = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$A = 2.519$$

$$\underline{-2704,45 \text{ kJ/mol}}$$

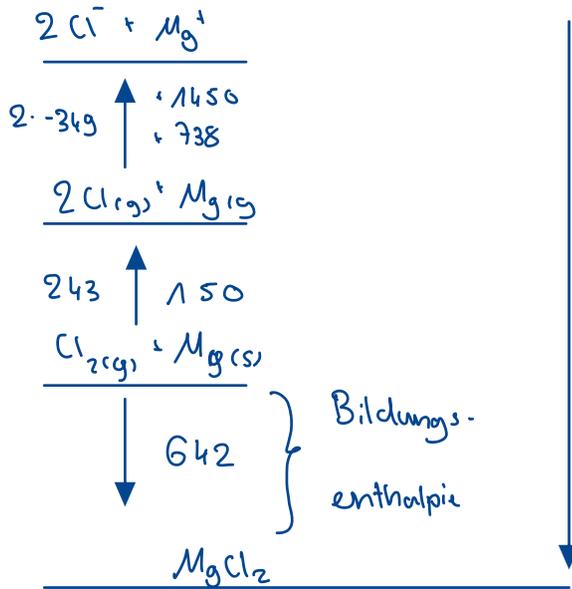
- Warum sind sie nicht gleich?



$$E_c = - |Z_c| |Z_A| \cdot A \frac{N_A \cdot e^2}{4\pi \cdot \epsilon_0 \cdot d_0}$$

- 2

$$E_{\text{Gitter}} = E_c + E_D + E_R + E_0$$



$$\begin{aligned}
 \Delta E_{\text{Gitter}} &= \Delta H_{\text{B}}^{\circ} - (\Delta H_{\text{sub}}^{\circ} + \Delta H_{\text{(1)}}^{\circ} + \Delta H_{\text{(2)}}^{\circ} + \Delta H_{\text{ion}}^{\circ} + 2\Delta H_{\text{EA}}^{\circ}) \\
 &= -2525 \text{ kJ/mol}
 \end{aligned}$$

ΔE_{Gitter}

$$\begin{aligned}
 E_{\text{C}} &= -12_{\text{K}} | 12_{\text{Al}} \cdot A \frac{N_{\text{Av}} \cdot e^2}{4\pi \epsilon_0 d_0} \\
 &= -2764,65 \text{ kJ/mol}
 \end{aligned}$$

- Unterschied kommt daher, dass die Gitterenergie nicht nur aus der Coulombenergie besteht.

$$E_{\text{Gitter}} = E_{\text{C}} + E_{\text{D}} + E_{\text{R}} + E_{\text{O}}$$

Info

- Wir machen ab jetzt jede Stunde etwas active recall, heisst wir schauen uns Themen oder Formel aus vergangenen Übungsstunden an. Das dient dazu, das ihr euch active daran erinnert, um es euch besser merken zu können.

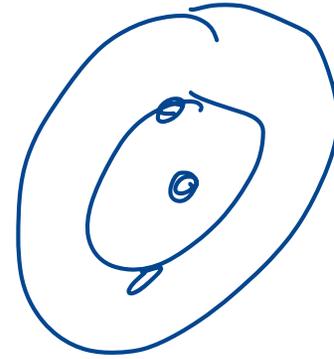
Recall: Quanten Zahlen

- Symbol, welche Werte können sie annehmen und was ist ihre Bedeutung
- Hauptquantenzahl?: $n \geq 1$ Schale
- Nebenquantenzahl?: $n > l \geq 0$, Orbital
- Magnetquantenzahl?: $|m_l| \leq l$ position im Orbital
- Spinquantenzahl?: $s = \frac{1}{2} / -\frac{1}{2}$
- Beispiel: Wie viele Elektronen mit $n = 3$, $l = 1$, $s = +\frac{1}{2}$

Recall: Quanten Zahlen lösung

- Symbol, welche Werte können sie annehmen und was ist ihre Bedeutung
- Hauptquantenzahl $n \geq 1$: gibt die Schale an
- Nebenquantenzahl $n > l \geq 0$: Gibt das Orbital an
- Magnetquantenzahl $|m| \geq 1$: position im orbital
- Spinquantenzahl s : up oder down spin
- Beispiel: Wie viele Elektronen mit $n = 3, l = 1, s = +\frac{1}{2}$
 - gibt 3 Elektronen

Recall: Slater Regel



- $Z_{\text{eff}} = ?$
- $S = ?$

Recall: Slater Regel lösung

- $Z_{\text{eff}} = Z - S$
 - $S = S = 0.35 \sum e_{n^s=n} + 0.85 \sum e_{n^s=n-1} + 1.0 \sum e_{n^s < n-1}$
-

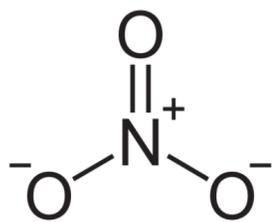
Kahoot vom letzten mal

Besprechung 6 *Korrekte Upload*

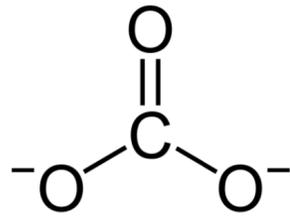
- Aufgabe 2:
 - Reaktion 2: Salz der stärkeren säure
 - HBr und HI sind mit konz. Schwefelsäure nicht oxidationsstabil, daher nimmt man die nicht oxidierende Phosphorsäure
- Aufgabe 4 c:
 - $\text{Er}(\text{H}^+/\text{H}_2) = -0.42 \text{ V}$, alle geringerem Reduktionspotential werden nicht angegriffen.
 - Na (-2.71 V), Ni (-0.23 V)
- Aufgabe 4 e: *BeH_2 bildet polymere*
 - Oktett
————— BH_3 bildet dimere

Tipps 7

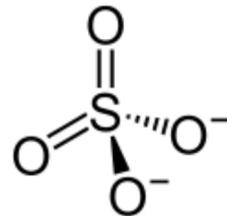
- Reaktionen sollen Gefühl für Stabilität vermitteln
- Alkali-/Erdalkalimetalle bilden Verbindungen mit den stabilen Anionen



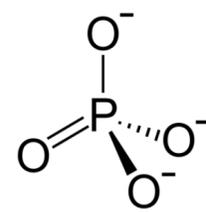
Nitrat NO_3^-



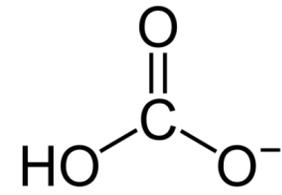
Carbonat CO_3^{2-}



Sulfat SO_4^{2-}



Phosphat PO_4^{3-}



Hydrogencarbonat HCO_3^-

- Stabilität von Sauerstoffverbindungen → Redox Tabellen (Googlen)
- Bindungsenergie: Energie welche benötigt wird um Bindung homolytisch zu spalten, für den Vergleich mit Bindungsenergie von Doppelbindungen immer die Energie halbieren.

