

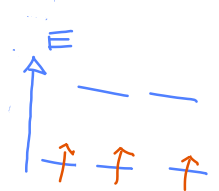
strukturen. Benennen Sie den Strukturtyp und die Koordinationszahl der Mn-Ionen.

Wiederholung und gilt für fast alle 3d-Metalloxide analog!

- i. MnO: NaCl CN(Mn) = 6
- ii. Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub>: Spinell (M<sub>3</sub>A<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) CN(Mn) = 4 und 6
- iii. Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: Korund (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) CN(Mn) = 6
- iv. MnO<sub>2</sub>: Rutil (TiO<sub>2</sub>) CN(Mn) = 6

(c) Begründen Sie die besondere Stabilität von MnO<sub>2</sub>.

Mn<sup>4+</sup> als d<sup>3</sup>-Ion in einer Struktur mit CN=6 besonders stabil, da die 3e<sup>0</sup> mit gleichem Spin die abgesenkten d-Zustände besetzen =>



(d) Welche magnetischen Eigenschaften zeigen MnO, Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub> und MnO<sub>2</sub> ?

in Oxidkapseln die param. Ionen antiferrom.

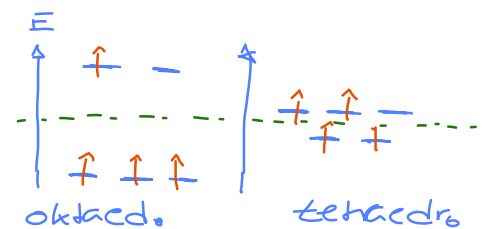
- bei Raumtemperatur sind alle zur paramagnetisch
- bei tiefen Temperaturen kollektive magnetische Ordnung
- MnO antiferromagn. d<sup>5</sup>-Spins benachbarter Ionen antiparallel ↑↑↑ ↓↓↓
- Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub> ferrimagnetisch Mn<sup>2+</sup> d<sup>5</sup> + Mn<sup>3+</sup> d<sup>4</sup> (2x) antiparallel ↑↓ ↓↑ ↑↑ ↑↑
- MnO<sub>2</sub> wie MnO antiferromagn. ↑↓ ↑↓ ↓↓ ↓↓

(e) Begründen Sie die Verteilung der unterschiedlichen Mn-Ionen in Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub>.

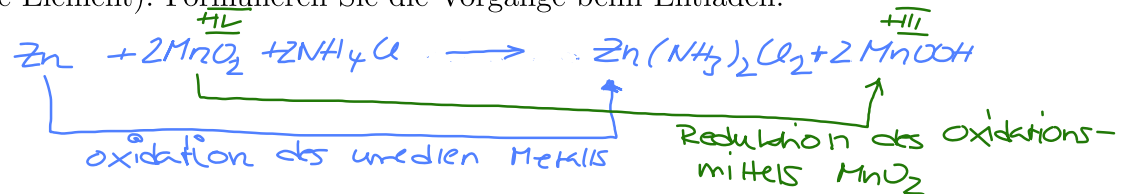
Mn<sup>II</sup>Mn<sup>III</sup><sub>2</sub>O<sub>4</sub> ≙ "Normal Spinell", da Mn<sup>II</sup> d<sup>5</sup>-HS hat keine Ligandenfeldstabilisierungsenergie



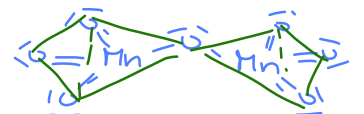
dagegen ist für d<sup>4</sup>/Mn<sup>3+</sup> die Oktaederposition günstiger →



(f) Die Oxidationswirkung von MnO<sub>2</sub> nutzt man bei konventionellen Batterien (Leclanché-Element). Formulieren Sie die Vorgänge beim Entladen.<sup>1</sup>



(g) Beschreiben Sie die Herstellung und die Struktur von Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>. Welche physikalischen und chemischen Eigenschaften erwarten Sie für dieses Mangan-Oxid? (Mn-Blitz!)



- molekular, flüchtig bzw. leicht zu verdampfen
- extrem reaktiv + sehr stark oxidierend

2 Tetraeder, eckverknüpft

<sup>1</sup>als kleine/gemeine Erinnerung an die Schulchemie/Grundvorlesung ? ...