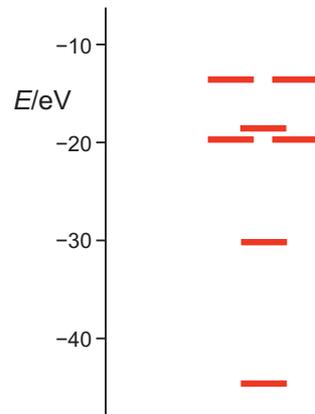


- Sie sehen ein MO-Schema mit den besetzten Valenzorbitalen des ClF-Moleküls. Diese werden gebildet aus 3s und 3p des Chloratoms sowie 2s und 2p des Fluoratoms. Skizzieren Sie für jedes Niveau, welche Atomorbitale zum MO beitragen. Berücksichtigen Sie dabei die verschiedenen Elektronegativitäten von Cl und F, indem Sie einen größeren Beitrag zu einem MO durch ein größer gezeichnetes Atomorbital andeuten. (Eine Hilfe: wenn Sie das Schema nicht spontan überblicken, machen Sie sich die MO-Schemata der Valenzorbitale von F<sub>2</sub> und Cl<sub>2</sub> klar.)



- Die folgenden Chromverbindungen sind farbig (grün bzw. gelb), die Ferrat-Ionen sind (fast) farblos, warum jeweils: Kalium-hexafluoridochromat(III), Ammonium-tetraoxidochromat(VI), Tetrachloridoferrat(II)-Ion, Tetrachloridoferrat(III)-Ion.

Welche Reaktion erwarten Sie beim Erhitzen von festem Ammoniumchlorid?

- Kohlendioxid zeigt im Valenzschwingungsbereich eine starke, für den Treibhauseffekt verantwortliche IR-Absorption bei 2350 cm<sup>-1</sup>, während eine zweite Valenzschwingung, die ungefähr die Hälfte der Anregungsenergie aufweist, nicht IR-aktiv ist. Kohlenmonoxid zeigt erwartungsgemäß nur eine einzige (IR-aktive) Schwingung, und zwar bei 2143 cm<sup>-1</sup>. Erläutern Sie (ohne Symmetrieanalyse): Wie sieht die IR-aktive CO<sub>2</sub>-Schwingung aus, wie die inaktive? Warum benötigt die IR-aktive CO<sub>2</sub>-Schwingung viel mehr Anregungsenergie als die inaktive? Warum ist die Anregungsenergie der IR-aktiven CO<sub>2</sub>-Schwingung größer als die der CO-Valenzschwingung, schließlich ist die C-O-Bindungsordnung in CO drei, in CO<sub>2</sub> aber nur zwei.

Berechnen Sie die Standardreaktionsenthalpie des Boudouard-Gleichgewichts  $C + CO_2 \rightleftharpoons 2 CO$  ( $H_f^\circ/kJ mol^{-1}$  für: CO -110.6, CO<sub>2</sub> -393.8). Treffen Sie anhand der Gibbs-Helmholtz-Beziehung eine Aussage zur Temperaturabhängigkeit dieses Gleichgewichts. Stimmt die Aussage mit der Vorhersage nach dem Prinzip vom kleinsten Zwang überein?

- Beschreiben Sie die Natriumchlorid-Struktur.

Bewerten Sie die folgenden Aussagen: „In der NaCl-Struktur befinden sich die Natrium-Ionen in allen Oktaederlücken einer kubisch-dichtesten Kugelpackung der Chlorid-Ionen.“ „In der NaCl-Struktur befinden sich die Chlorid-Ionen in allen Oktaederlücken einer kubisch-dichtesten Kugelpackung der Natrium-Ionen.“

Wenn jedes  $\text{Na}^+$ -Ion ein weiteres Elektron auf jedes  $\text{Cl}^-$ -Ion übertragen würde, wäre die NaCl-Struktur gemäß  $\text{Na}^{2+}\text{Cl}^{2-}$  aufgebaut. Die Gitterenergie wäre in diesem Fall etwa viermal so groß wie bei  $\text{Na}^+\text{Cl}^-$ . Wieso gibt es diese Struktur dann nicht?

Ersetzen Sie die Natrium- und Chlorid-Ionen der NaCl-Struktur durch eine einzige Atomsorte. Beschreiben Sie die erhaltene Struktur (Koordinationszahl, Elementarzelle, Beziehung zur NaCl-Elementarzelle). Gibt es diese Struktur in der Realität? Wenn ja, wo, wenn nein, warum nicht.