

## Übungsaufgaben Borgruppe

1. Warum neigt Bor zur Ausbildung von Dreizentrenbindungen? Skizzieren Sie den Aufbau einer Dreizentren-BHB-Bindung, einer offenen Dreizentren-BBB-Bindung und einer geschlossenen Dreizentren BBB-Bindung!
2. Vergleichen Sie die Verbindungen  $\text{CF}_4$ ,  $\text{SiF}_4$ , und  $\text{BF}_3$  bezüglich ihrer Reaktivität gegenüber  $\text{F}^-$  und  $\text{H}_2\text{O}$ . Worauf beruhen die Unterschiede?
3. Formulieren Sie die Gleichungen für folgende Reaktionen:
  - a)  $\text{B}_2\text{O}_3$  und Mg beim Erhitzen
  - b)  $\text{BBr}_3$  und  $\text{H}_2$  beim Erhitzen
  - c) B und  $\text{N}_2$  beim Erhitzen
  - d)  $\text{B}_2\text{O}_3$  und  $\text{H}_2\text{O}$
  - e)  $\text{B}(\text{OH})_3$  und  $\text{OH}^-$
  - f)  $\text{B}(\text{OH})_3$  bei  $160^\circ\text{C}$
  - g)  $\text{B}(\text{OH})_3$  bei  $500^\circ\text{C}$
  - h) LiH und  $\text{B}_2\text{H}_6$
4. Im Anion  $\text{B}_4\text{H}_7^-$  bilden die B-Atome eine trigonale Pyramide, wobei an jedes B-Atom ein terminales H-Atom gebunden ist. Ein Boratom ist nur an normalen Zweizentrenbindungen beteiligt, davon drei zu den anderen drei Bor-Atomen. Machen Sie auf dieser Basis einen Strukturvorschlag für das Anion mit Hilfe von BHB-Dreizentrenbindungen!
5. Vervollständigen Sie die folgenden Reaktionsgleichungen!
  - a)  $\text{K} + \text{AlCl}_3 \rightarrow$
  - b)  $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow$
  - c)  $\text{Al} + \text{H}^+ \rightarrow$
  - d)  $\text{BBr}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - e)  $\text{B}_2\text{H}_6 + \text{O}_2 \rightarrow$
  - f)  $\text{BF}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow$
  - g)  $\text{Al} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
  - h)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HF} \rightarrow$
6. Zeichnen Sie die Valenzstrichstrukturformel für das Peroxoborat-Ion  $\text{B}_2(\text{O}_2)(\text{OH})_4^{2-}$ ! Welche Oxidationsstufen besitzen die verbrückenden Sauerstoffatome?
7. Erklären Sie, warum Aluminiumchlorid-Lösungen sauer reagieren!
8. Was ist ein Alaun?
9. Erläutern Sie den Unterschied zwischen einem Spinell und einem inversen Spinell! Geben Sie jeweils ein Beispiel an!
10. Bor bildet eine Verbindung mit der Zusammensetzung  $\text{B}_2\text{H}_2(\text{CH}_3)_4$ . Machen Sie einen begründeten Strukturvorschlag!
11. Wenn Gallium(III)-Salze in Wasser gelöst werden, bildet sich zunächst eine klare Lösung. Dann fällt jedoch langsam ein weißer Niederschlag von  $\text{GaO}(\text{OH})$  aus. Stellen Sie eine vollständige Reaktionsgleichung für den Vorgang auf und schlagen Sie eine Möglichkeit vor, wie das Gallium(III)-Ion in Lösung gehalten werden kann.
12. Zeichnen Sie die Valenzstrichstrukturformeln der isoelektronischen Anionen  $\text{BO}_2^-$ ,  $\text{BN}_2^{3-}$  und  $\text{BC}_2^{5-}$ !