

- ❶ Graphit und Graphit-Intercalate enthalten Kohlenstoff in  $sp^2$ -hybridisierter, trigonal planarer Umgebung (1. Koordinationssphäre).
- (a) Zeichnen Sie die Kristallstrukturen von hexagonalem und rhomboedrischem Graphit in einer Aufsicht auf die Sechsecknetze. Welche 2. Koordinationszahl ( $3+X$ ) haben die C-Atome?
- (b) Graphit-Intercalate enthalten die Graphitschichten in identischer Stapelfolge ('auf Deckung'). Die zusätzlichen Kationen befinden sich immer genau zwischen zwei Sechsringen. Skizzieren Sie die Strukturen von  $\text{LiC}_6$  und  $\text{MgB}_2$ , die diesem Muster folgen. Bestätigen Sie anhand Ihrer Skizze die chemischen Zusammensetzungen.
- (c) Welche praktische Verwendung hat Graphit und  $\text{LiC}_6$ .
- ❷ Die Strukturen von kubischem und hexagonalem Diamant lassen sich von den dichtesten Kugelpackungen oder alternativ von den ZnS-Modifikationen ableiten.
- (a) Beschreiben Sie in Stichworten, wie die Zusammenhänge allgemein sind.

(b) Skizzieren Sie die beiden dichtesten Kugelpackungen, zeichnen Sie die Positionen aller Tetraederlücken ein und ergänzen Sie die Abbildung, so dass die beiden Diamant-Modifikationen sichtbar werden.

(c) Die beiden Zintl-Phasen NaTl und  $\text{CaGa}_2$  lassen sich durch Lückenfüllung davon ableiten. Zeichnen Sie in die Abbildung bei (b) die Positionen für die  $\text{Na}^+$  bzw.  $\text{Ca}^{2+}$ -Kationen ein.

(d) Bestimmen Sie die Zahl der Bindungen/C-Atom. Welche Verbindungen kann man also durch 'Bindungsauffüllung' aus den Diamant-Formen ableiten?

③ Wie  $\alpha$ -rhomboedrisches Bor folgt auch das Borid  $\text{CaB}_6$  den WADE-Regeln.

(a) Zeichnen Sie die Struktur von  $\text{CaB}_6$  (kristallographische Daten: kubisch,  $Pm\bar{3}m$ ,  $a = 415 \text{ pm}$ ; Ca auf  $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}$ ; B auf  $0.298, 0, 0$ ).

(b) Zeigen Sie durch Aufstellen der Elektronenbilanz, dass das Poly-Borid-Ion in  $\text{CaB}_6$  den WADE-Regeln folgt.

(c) Berechnen Sie die *endo*- und *exo*-hedralen B–B-Bindungslängen.

(d) Welche physikalischen Eigenschaften (und Anwendungsmöglichkeiten) erwarten Sie für  $\text{CaB}_6$  und  $\text{LaB}_6$ .