

Klausur zur Vorlesung
Anorganische Nanomaterialien im WiSe 08/09

Punkte

- 1) Nennen Sie vier Konventionen zur Auswahl und Aufstellung einer Elementarzelle. 10
- 2) Welche Beiträge zur Gitterenergie unterscheidet man? Beschreiben Sie kurz. 5
Einer dieser Beiträge kann zur Unterscheidung von Feststoffen herangezogen werden. Welcher ist das? Erklären Sie! 5
- 3) Beschreiben Sie die Ostwaldsche Stufenregel. 5
- 4) Bei der Kristallkeimbildung und beim -wachstum beobachtet man gegenläufige energetische Effekte. Geben Sie die freie Energie ΔG als Funktion des Keimradius r an (Gleichung) 5
und skizzieren Sie! 5
- 5) Man kann Phasenumwandlungen nach ihrer Ordnung unterscheiden. Welche „Ordnungen“ kennt bzw. unterscheidet man? Erläutern Sie kurz. 5
Bei welchen Phasenumwandlungen ist Hysterese möglich bzw. prinzipiell ausgeschlossen? 5
- 6) Wie kristallisiert GaP? (zwei mögliche Strukturtypen) 3
Wie kann man nanopartikuläres GaP herstellen? 3
Wie kann man gezielt die eine oder die andere Modifikation herstellen? 4
- 7) Welche Zahl von Atomen erwarten Sie für Goldpartikel, die aus sehr wenigen Atomen bestehen? (magic numbers??) 4
Welche Symmetrie haben solche Partikel und warum kann man diese Symmetrie für massives, kristallines Gold sicher ausschließen? 6
- 8) Wie lautet die Punktgruppe des Cyclopentans (C_5H_{10})? Geben Sie die Symmetrieelemente dieser Gruppe an. Handelt es sich hierbei um ein chirales Molekül? Begründen Sie dies! 6
- 9) Können elektronische Zustände von flüssigem Wasser mit einem Wellenvektor (k -Vektor) charakterisiert werden? Und ist dies bei Eis möglich? Begründen Sie dies! 7
- 10) Betrachten Sie einen eindimensionalen (in z -Richtung) "Kristall" mit einem Atom pro Elementarzelle. Skizzieren Sie das Energieband, welches von den p_z -Orbitalen der Atome herrührt. Begründen Sie Ihre Zeichnung! 6
- 11) Welcher Kristall hat das breitere Valenzband (oberstes), SiO_2 (Quarz) oder CO_2 (Trockeneis)? Warum ist das so? 7
- 12) Worin liegt der prinzipielle Unterschied in den Bandstrukturen von Lithium und Lithiumhydrat? 4
- 13) Was ist der Grund für die elektrische Leitfähigkeit eines Halbleiters? 5