



Wiederholungsklausur zur Vorlesung  
Anorganische Nanomaterialien im WiSe 07/08

Punkte

- 1) Skizzieren Sie die Aufsicht auf eine (222)- und eine (200)-Fläche eines kubisch dicht gepackten Kristalls, der nur aus einer Atomsorte besteht. Benennen Sie das Element. Zeichnen Sie jeweils die Gitterkonstante  $a$  in Ihre Skizze ein. 10
- 2) Man unterscheidet vier Energiebeiträge zur Gitterenergie von kristallinen Feststoffen. Welche sind das? Beschreiben Sie kurz. Treten diese Beiträge auch in Nanopartikeln auf? 5  
Ionenkristalle und Molekülkristalle unterscheiden sich insbesondere in einem dieser Beiträge. Welcher ist das und warum ist das vermutlich so? 5
- 3) Eine ganze Reihe von Eigenschaften von Festkörpern sind nur für die sog. bulk-Phase zu beobachten. Es handelt sich um kooperative Phänomene. Nennen Sie mindestens drei solche Phänomene und begründen Sie ganz allgemein, warum diese nicht in gleicher Weise in Nanopartikeln auftreten können. 5
- 4) Bei der Kristallkeimbildung und beim -wachstum beobachtet man gegenläufige energetische Effekte. Geben Sie die freie Energie  $\Delta G$  als Funktion des Keimradius  $r$  an (Gleichung) 5  
und skizzieren Sie! 5
- 5) Geben Sie die wichtigsten Gemeinsamkeiten und Unterschiede zur REM und zur TEM an. 4  
Mit welcher Methode erzielt man die höhere Auflösung? Warum ist das so? 4  
Warum und wie kann man mit diesen Methoden eine chemische Analyse durchführen? 2
- 6) Nennen und beschreiben Sie zwei Rastersondenmethoden, ihre Gemeinsamkeiten und Unterschiede. 6  
Welche experimentellen Entwicklungen ermöglichen die extrem hohe Auflösung der AFM? 4
- 7) Welche Zahl von Atomen erwarten Sie für Goldpartikel, die aus sehr wenigen Atomen bestehen? (magic numbers??) 6  
Welche Symmetrie haben solche Partikel? Vergleichen Sie mit massivem Gold und geben Sie mögliche Gründe für die Unterschiede an. 4
- 8) Wie lautet die Punktgruppe des Cyclopropans ( $C_3H_6$ )? Geben Sie die Symmetrieelemente dieser Gruppe an! Handelt es sich hierbei um ein chirales Molekül? Begründen Sie dies! 7
- 9) Wie viele Dimensionen hat die Brillouin-Zone eines Polymers? Begründen Sie dies! 7
- 10) Betrachten Sie einen eindimensionalen "Kristall" mit einem Atom pro Elementarzelle. Skizzieren Sie das Energieband, welches von den s-Orbitalen der Atome herrührt! Begründen Sie Ihre Zeichnung! 5