

**Klausur zur Vorlesung
Anorganische Nanomaterialien im WiSe 07/08**

Punkte

- 1) Skizzieren Sie die Aufsicht auf eine (111)- und eine (100)-Fläche eines kubisch dicht gepackten Kristalls, der nur aus einer Atomsorte besteht, z.B. Cu. Zeichnen Sie jeweils die Gitterkonstante a in Ihre Skizze ein. **10**
- 2) Man unterscheidet vier Energiebeiträge zur Gitterenergie. Welche sind das? Beschreiben Sie kurz. **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. **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) 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 kann man mit diesen Methoden eine chemische Analyse durchführen? **2**
- 6) Nennen und beschreiben Sie zwei Rastersondenmethoden. **6**
Welche experimentellen Entwicklungen ermöglichten 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. **4**
- 8) Wie lautet die Punktgruppe des Pyrimidinmoleküls? Geben Sie die Symmetrieelemente dieser Gruppe an. Handelt es sich hierbei um ein chirales Molekül? Begründen Sie dies! **6**
- 9) Können elektronische Zustände eines Moleküls mit einem Wellenvektor (k -Vektor) charakterisiert werden? Begründen Sie dies! **5**
- 10) Betrachten Sie einen eindimensionalen "Kristall" mit einem Atom pro Elementarzelle. Skizzieren Sie die drei Energiebänder, welche von den p -Orbitalen der Atome herrühren. Begründen Sie Ihre Zeichnung. **7**
- 11) Welcher Kristall hat das breitere Valenzband, Kochsalz oder Eis? Warum ist das so? **5**
- 12) Worin liegt der prinzipielle Unterschied zwischen den Bandstrukturen von Lithium und Diamant? **4**
- 13) Worin liegt das konzeptionelle Problem bei der Benutzung eines Basissatzes aus ebenen Wellen bei der Berechnung der elektronischen Struktur eines einzelnen Moleküls? Schlagen Sie eine Lösung vor. **4**
- 14) Betrachten Sie eine anionische Fehlstelle in MgO. Von welcher Art ist dieser Defekt? Schlagen Sie ein Modell vor um die elektronische Struktur zu berechnen. **4**

VIEL ERFOLG!

100

Aushang der Ergebnisse am schwarzen Brett am LS und im Netz. Einsicht in die korrigierten Klausuren: Termin wird rechtzeitig am schwarzen Brett bekannt gegeben.