

Klausur zur Vorlesung Anorganische Nanomaterialien, WiSe 10/11

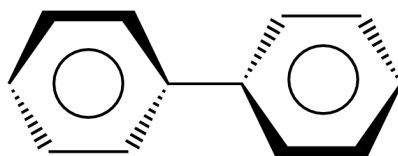
Im Sinne einer schnellen Korrektur beantworten Sie die Fragen von Teil 1 und Teil 2 auf gesonderten Zetteln! Bitte jeweils Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer angeben.

1 +1 Punkt

TEIL 1

Punkte

- 1) Wie lautet die Punktgruppe von Biphenyl:



(Der Winkel zwischen den Benzol-Ringen (der Torsionswinkel) beträgt ca. 44°.)

Geben Sie die Symmetrieelemente dieser Gruppe an! Handelt es sich hierbei um ein chirales Molekül? Begründen Sie dies!

Tipp: Zeichnen Sie das Molekül auch in den anderen beiden Projektionen! **7**

- 2) Können elektronische Zustände von flüssigem Wasser mit einem Wellenvektor (k -Vektor) charakterisiert werden? Und ist dies bei Eis möglich? Begründen Sie dies! **6**

- 3) Betrachten Sie einen in z -Richtung eindimensionalen "Kristall" mit einem Atom pro Elementarzelle. Skizzieren Sie das Energieband, welches von den p_x -, p_y - und p_z -Orbitalen der Atome herrühren. Begründen Sie Ihre Zeichnung! **5**

- 4) Betrachten Sie den Graphitkristall. In welcher Richtung ist die Breite der Bänder grösser: parallel oder senkrecht zu den Graphen-Schichten? Begründen Sie! **6**

- 5) Erwarten Sie ein Anwachsen oder Absenken der elektrischen Leitfähigkeit eines Halbleiters bei Erhöhung der Temperatur? Begründen Sie Ihre Antwort! **5**

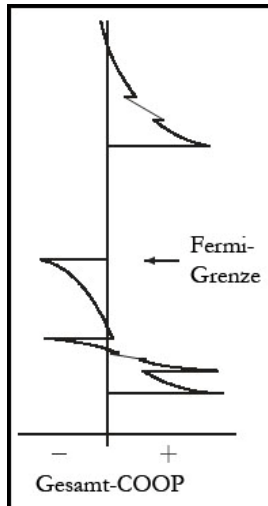
- 6) Worin liegt der prinzipielle Unterschied in den Bandstrukturen von Magnesium- und Magnesiumoxid-Kristallen? **4**

TEIL 2

7) Skizzieren Sie die Aufsicht auf eine (111)- und eine (100)-Fläche eines kubisch dichtest gepackten Kristalls, der nur aus einer Atomsorte besteht, z.B. Au. Zeichnen Sie jeweils die Gitterkonstante a in Ihre Skizze ein. 10

8) Man unterscheidet vier Energiebeiträge zur Gitterenergie. Welche sind das? Beschreiben Sie kurz. 4

Ionenkristalle und Molekülkristalle unterscheiden sich insbesondere in einem dieser Beiträge. Welcher ist das und warum ist das vermutlich so? 5



9) Die Abbildung zeigt bindende und antibindende Orbitalüberlappungspopulationen für $K_2[Pt(CN)_4]$. Darin ist eine Kette von Tetracyanoplatinat-Einheiten enthalten. Wie kann man chemisch eine Bindung zwischen den Platinatomen hervorrufen? 9

10) Die Fluoreszenzwellenlänge von CdSe-Partikeln zeigt eine Abhängigkeit der Emission von der Partikelgröße. Bei welcher Größe beobachten Sie die kürzere Emissionswellenlänge? 5

11) 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

Wie kann man mit diesen Methoden eine chemische Analyse durchführen? 2

12) Nennen und beschreiben Sie zwei Rastersondenmethoden. 5

13) Man kann Nanopartikel aus Hetero- und Isopolysäuren aufbauen. Beschreiben Sie kurz Gemeinsamkeiten und Unterschiede für diese beiden Substanzklassen. 7

14) 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

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.