

## Experimentalphysik V LA

### Übungsserie 5

Deadline: Freitag, 15.5.2015

#### Problem 15:

5 Punkte

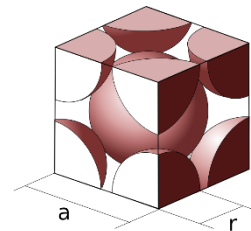
Die Massendichte eines NaCl-Kristalls (ugs. Kochsalz) beträgt  $\rho = 2,16 \text{ g/cm}^3$ . NaCl hat ionische Bindung und bildet ein kubisch primitives Gitter (Würfel, an jeder Ecke befindet sich ein Atom/Ion), welches abwechselnd mit Na und Cl besetzt ist (Na hat nur Cl als direkte Nachbarn und umgekehrt).

- Zeichne die NaCl-Kristallstruktur.
- Berechne den Gleichgewichtsabstand  $r_0$  für NaCl.

#### Problem 16:

5 Punkte

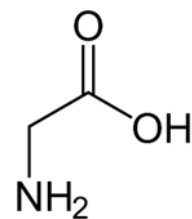
Wie ist der Raumfüllungsfaktor im kubisch-raumzentrierten Gitter (siehe Seite, Atome/Ionen sitzen an den Ecken und im Zentrum), wenn sich benachbarte Atome, die durch Kugeln beschrieben werden sollen, gerade berühren?



#### Problem 17:

5 Punkte

Gegeben sei ein Analysator/Sektorfeld eines Massenspektrometers mit einem Abstand von Quellenspalt und Mitte der Kollektorplatte von  $2r = 16 \text{ cm}$  und einer magnetischen Feldstärke von  $100 \text{ mT}$ . Es sollen  $\alpha$ -Aminosäuren wie Glycin (siehe Seite) damit untersucht werden. Dazu werden die  $\text{NH}_2$ -Gruppen protoniert (es bindet sich ein weiteres  $\text{H}^+$  an die Gruppe), die  $\alpha$ -Aminosäuren durch ein elektrisches Feld in der Beschleunigungskammer beschleunigt und im Analysator detektiert.



- Berechnen sie die Masse des protonierten Glycin-Moleküls
- Welche Geschwindigkeit müssen die Moleküle haben, damit sie genau auf die Mitte der Kollektorplatte treffen?
- Wie stark muss das elektrische Feld in der Beschleunigungskammer sein um die Moleküle auf entsprechende Geschwindigkeit zu beschleunigen?
- Das stabile Kohlenstoff-Isotop  $^{13}\text{C}$  kommt natürlich in der Natur vor mit einer Häufigkeit von 1,1%. Wie groß ist der Trajektorienradius von Glycin mit einem und mit zwei  $^{13}\text{C}$ -Atomen anstatt den regulären  $^{12}\text{C}$ -Atomen?