

Übungen zur Physik für Chemiker II

Sommersemester 2010

Aufgaben zur 6. Übung am 25.05.10

Lorentzkraft, Magnetfelder

15. Kräfte auf einen Leiter

Ein 16 cm langer Draht der Masse 14 g ist über einem zweiten (fixierten) unendlich langen geraden Draht in einem Abstand von 1,5 cm parallel aufgehängt. Wenn beide Leiter von Strömen mit gleicher Stärke, aber entgegengesetzten Richtungen durchflossen werden, wird das Gewicht des 16 cm langen Drahtes durch die Kraftwirkung des magnetischen Feldes kompensiert. Bei welcher Stromstärke würde der kurze Draht zu schweben beginnen?

(Die Aufhängung einschließlich Stromzuführung soll nicht in Betracht gezogen werden).

16. Massenspektrometer

Es gibt zwei stabile Chlorisotope ^{35}Cl und ^{37}Cl , deren natürliche Häufigkeit 76% bzw. 24% beträgt. Eine natürliche Mischung einfach ionisierter Chlormoleküle in der Gasphase soll mit Hilfe eines Massenspektrometers in die Isotopenanteile getrennt werden. Das Spektrometer arbeitet mit einer Magnetfeldstärke von 1,2 T.

Die Ionen laufen im Magnetfeld auf einer halbkreisförmigen Bahn. Vor dem Eintritt in das Magnetfeld werden die Ionen durch eine Spannung U beschleunigt. Welche Beschleunigungsspannung muss mindestens anliegen, damit die räumliche Trennung der Isotope 1,4 cm beträgt?

17. Biot-Savart'sches Gesetz

Ein kleines Stromelement $I d\vec{l}$ mit $d\vec{l} = 2\vec{k}$ mm und $I = 2$ A liegt mit dem Mittelpunkt im Koordinatenursprung. (\vec{k} : Einheitsvektor in z-Richtung). Berechnen Sie das Magnetfeld \vec{B} in folgenden Punkten:

- auf der x-Achse bei $x = 3$ m
- auf der x-Achse bei $x = -6$ m
- auf der z-Achse bei $z = 3$ m und
- auf der y-Achse bei $y = 3$ m.