

Übungen zur Physik für Chemiker II

Sommersemester 2010

Aufgaben zur 4. Übung am 11.05.10

Kondensatoren

9. Plattenkondensator

Ein Plattenkondensator (Plattengröße $A = 5 \text{ cm}^2$, Plattenabstand $d = 1 \text{ mm}$) ist mit Glimmer ($\epsilon_r = 7$) ausgefüllt. Er wird auf eine Spannung von 500 V aufgeladen. Man berechne

- die Feldstärke E und die Flussdichte D im Kondensatorraum,
- die Ladung auf den Kondensatorplatten,
- die Energiedichte und die Energie des elektrischen Feldes im Kondensator.
- Wie groß ist die Polarisierung P des im Plattenkondensator befindlichen Dielektrikums und die infolge der Polarisierung auf dem Dielektrikum entstandene Oberflächenladung?

10. Bewegung im Feld eines Kondensators

Eine kleine positiv geladene Kugel (Masse $m = 4,0 \text{ g}$; Ladung $Q = 5,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$) befindet sich im Vakuum zwischen zwei waagrecht angeordneten Platten eines Plattenkondensators (Plattenabstand $d = 10 \text{ cm}$).

- Berechnen Sie die Kondensatorspannung U für den Fall, dass sich die Kugel in der Zeit $t_1 = 1 \text{ s}$ von der unteren (positiven) Platte zur oberen (negativen) Platte bewegt. Anfangsgeschwindigkeit $v_0 = 0$.
- Die Fläche des Kondensators sei 100 cm^2 . Welche Kapazität hat er?
- Welches elektrische Feld besteht zwischen den Platten, nachdem die obere Fläche durch die Kugel umgeladen wurde? (Die Kapazität der Kugel sei sehr klein im Vergleich zur Kapazität des Kondensators.)

11. Umverteilung der Ladung und Energie zwischen zwei Kondensatoren

Ein 20 pF Kondensator wird auf 3 kV geladen. Anschließend wird er von der Batterie getrennt und mit einem ungeladenen 50 pF Kondensator verbunden (Parallelschaltung).

- Wie groß sind danach die Ladungen auf den Kondensatoren?
- Wie groß ist die Energie, die zu Beginn auf dem 20 pF Kondensator und am Schluss in beiden Kondensatoren gespeichert ist? Wird beim Verbinden elektrische Energie gewonnen oder geht elektrische Energie verloren?