

Tfy-56.102 Moderni Fysiikka II

Tentti 19.5.1995

P. Helistö, T. Kurki-Suonio

1. Johda lineaarisen hilan hilavärähtelyjen taajuudelle lauseke (=dispersiorelaatio), kun hilassa on vuorotellen kahdenlaisia atomeja. Hilassa olevien atomien massat ovat M_1 ja M_2 . Atomien välinen etäisyys on a ja hilan periodi $2a$.
2. Radioaktiivinen Krypton-isotooppi ^{88}Kr hajoaa 2.84 h:n puoliintumisajalla isotoopiksi ^{88}Rb , joka edelleen hajoaa puoliintumisajalla 17.7 min stabiiliksi Strontium-isotoopiksi ^{88}Sr . Mikä on Rubidium-isotooppien määrä, jos sitä alkuhetkellä ei näytteessä ole lainkaan ja näytteen aktiivisuus on 10^8 Bq. Mikä on näytteen kokonaisaktiivisuus ajan funktiona.
3. Vastaa lyhyesti:
 - a) Mikä on Blochin teoreema ja mihin se liittyy ?
 - b) Mikä on värikeskus ?
 - c) Mikä on isomeeri ?
 - d) Mikä on fotofissio ?
 - e) Mikä on hadroni ?
 - f) Selosta neutronin ja antineutronin ero ?
4. Dipolissa on juuri otettu käyttöön käänteiseen Carnot'n kiertoon perustuvat Lapin Kullan jäädytyslaitteet. Piirrä kuva prosessista ja laske tarvittava sähköteho oluen pitämiseksi $5\text{ }^\circ\text{C}$ lämpötilassa laitteen ulostulossa, kun kulutus on 400 l/h. Ulkolämpötila ja oluen alkulämpötila ovat $25\text{ }^\circ\text{C}$.
5. Johda Bose-Einsteinin tasapainojakauma.

Vakioita: $C_V(\text{CotaCola}) \simeq 4.2\text{ kJ/kg/}^\circ\text{C}$.