

Tehtäviä lukuihin 1 ja 2

1. Mistä atomin käsite on alunperin peräisin?
2. Millainen on Thomsonin rusinapullamalli ja miten Rutherfordin koe osoitti, että sen täytyy olla väärä?
3. Selitä, millainen on Bohrin atomimalli.
4. Mistä osista atomi koostuu?
5. Mistä osista ne osat koostuvat, joista atomi koostuu?
6. Millaisia ovat atomin kokosuhteet? Jos ydin olisi appelsiinin kokoinen, kuinka kaukana elektronit suurinpiirtein olisivat?
7. Mitkä kaksi näkemystä valon luonteesta kilpailivat 1600-luvulta alkaen?
8. Miten valon luonne lopulta selitettiin klassisessa fysiikassa?
9. Mitä tarkoittaa mustan kappaleen säteily?
10. Laske Wienin siirtymälain avulla, mikä on emittoituvan säteilyn intensiteettimaksimin aallonpituus, kunkin säteilijän tapauksessa ja arvioi, minkä väristä valosta on säteilijä lähettä.
 - (a) kiukaan vastus (1000 K)
 - (b) Auringon pinta (5500 K)
 - (c) Plasmaleikkurin leikkaussuihku (30 000 K)
11. Millaisella koejärjestelyllä valosähköistä ilmiötä voidaan tutkia?
12. Valosähköisessä ilmiössä metallin pinnalta irtoavan elektronin kineettinen energia voidaan laskea kaavalla
$$E_k = hf - W_0,$$
missä h on Planckin vakio, f valon taajuus, jolla metallia valaistaan ja W_0 irrotustyö, joka on metallikohtainen vakio. Esimerkiksi kuparin irrotustyö on 4,7 eV ja platinan 6,4 eV.
 - (a) Mikä on suurin valon aallonpituus, jolla kuparista voi irrottaa elektroneja?
 - (b) Platinalevyyn kohdistettiin UV-valoa, jonka aallonpituus oli 130 nm. Mikä oli irtoavien elektronien suurin mahdollinen kineettinen energia.
 - (c) Kuinka suurella nopeudella edellisessä kohdassa irronneet elektronit kulkevat?

Vastauksia:

10. (a) $2,9 \mu\text{m}$ (infrapuna-alueella, spektri ulottuu myös hieman punaiselle alueelle)
(b) 530 nm (vihreän valon aallonpituusalueella, emittoi valkoista valoa, koska spektri sisältää varsin tasaisesti kaikkia aallonpituuksia)
(c) 97 nm (uv-alueella, emittoi kaikkia näkyvän valon aallonpituuksia, joten näyttää valkoiselta. Syytä suojata silmät, koska uv-säteilyä tulee runsaasti)
12. (a) 264 nm
(b) $3,1 \text{ eV}$
(c) $1,1 \text{ Mm/s}$