

Laita nimesi jokaiseen vastauspaperiin. Erotta paperin laidasta neljän ruudun marginaali ja erotta tehtävät toisistaan poikkiviivalla. Kiinnitä huomiota vastauksen tarkkuuteen ja oikeaan yksikköön. Kirjoita laskujen välivaiheita näkyviin.

Vastaa vain viiteen (5) tehtävään!

1. Essee (joko a tai b):
a) Bohrin atomimalli
b) Spektrit. /6
2. Kuinka monta prosenttia kappaleen massa kasvaa, kun se liikkuu 0,6 c:n nopeudella? /6
3. Vastaa *perustellen*, ovatko seuraavat väittämät oikein vai väärin
a) Musta aukko on mahdoton havaita.
b) Parinmuodostuksessa säteily muuttuu massaksi.
c) Laser-valo on koherenttia ja monokromaattista.
d) Fissiossa energiaa vapautuu, koska siinä raskas ydin hajoaa.
e) Protonit ja neutronit ovat sitoutuneet yhtä lujasti atomiytimeen.
f) Balmerin spektrisarjan H_{β} -viivaa vastaava aallonpituus on n. 656 nm. /6
4. Radioaktiivista jodia ^{131}I käytetään kilpirauhasen toimintahäiriöiden hoitoon (jodi kerääntyy kilpirauhaseen). Kuinka paljon alkuperäistä jodia ^{131}I on kilpirauhasessa jäljellä 48 d kuluttua siitä, kun potilaalle annettiin sitä 20 mg? Piirrä lisäksi jodin hajoamista kuvaava käyrä. /6
5. a) Mitä tarkoittaa β^+ -hajoaminen? Anna esimerkki.
b) Kirjoita ^{240}Pu -ytimen hajoamisyhtälö. Kuinka suuri on tämän reaktion reaktioenergia? /6
6. Fotoni, jonka energia on 23,6 keV, törmää levossa olevaan vapaaseen elektroniin ja siroaa takaisin tulosuuntaansa, jolloin fotonin energia pienenee arvoon 21,6 keV (Comptonin sironta). a) Laske elektronin saama liike-energia ja fotonin aallonpituuden muutos. b) Osoita laskemalla, että liikemäärä säilyy tässä törmäyksessä. /6
7. Franckin ja Hertzin kokeessa Hg-atomit lähettävät UV-säteilyä aallonpituudella 252 nm. Laske näiden kvanttien energia ja ilmoita tulos elektronivoltteina. /6