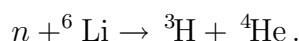


Aineen rakenne II Harjoitus 12

kevät 2009

- ^{39}K ja ^{39}Ca ovat peiliytimiä, jotka saadaan toisistaan vaihtamalla N ja Z .
 - Laske niiden kokonaissidosenergioiden erotus. Käytä $M(^{39}\text{Ca}) = 38.970718$ u.
 - Oleta ydin tasaisesti varatuksi palloksi (sama säde kummallakin ytimellä) ja laske sen säteen arvo, joka antaa (a)-kohdan energiaeron.
 - Vertaa semiempiirisen massakaavan Coulombin termiin. Mitä saisit a_3 :n arvoksi?
 - Vertaa luennoilla näytettyyn ^{40}Ca :n varausjakaumaan. (~BM 14-9)
- Käyttäen massakaavaa tee ennuste neutronin irrotusenergialle maagisen nuklidin ^{90}Zr tapauksessa. Vertaa tulosta tulokseen, jonka saat kokeellisista atomimassoista. $M(^{89}\text{Zr}) = 88.908900$ u. (BM 14-21)
- Fuusioreaktorissa tarvittavaa tritiumia voitaisiin tuottaa m.m. reaktiolla



Onko alkutilan massa isompi vai pienempi kuin lopputilan? Saataisiinko vai menetettäisiinkö tässä reaktiossa energiaa ja kuinka paljon? (Tämä on reaktion n.s. Q -arvo.)

- Massaspektrometriakokeissa tutkitaan näytteitä, joissa on normaalia (kevyttä) vetyä, deuteriumia, hiiltä, happea sekä metaania. Massa-varaus-suhteille M/e saadaan seuraavanlaiset erotukset

$$({}^1\text{H}^1\text{H})^+ - {}^2\text{H}^+ \quad 0.001548 \text{ u}/e$$

$$({}^2\text{H}^2\text{H}^2\text{H})^+ - {}^{12}\text{C}^{++} \quad 0.042306 \text{ u}/e$$

$$({}^{12}\text{C}^1\text{H}^1\text{H}^1\text{H}^1\text{H})^+ - {}^{16}\text{O}^+ \quad 0.036385 \text{ u}/e$$

Käytä näitä vedyn, deuteriumin ja hapen atomimassojen määrittämiseen. (Ohje: muista atomimassayksikön u määritelmä.)? (BM 14-5)

- Johda kuorimallin ennusteet ydinspinille ja pariteetille seuraavissa ytimissä: ^{13}C , ^{23}Na , ^{27}Al , ^{39}K , ^{41}Ca , ^{91}Zr , ^{167}Er . Ovatko ennusteet sopusoinnussa Brehmin ja Mullinin liitteen A tai muun lähteen kokeellisten arvojen kanssa? (~BM 14-24)