

A JET¹ berendezésében deutérium- (^2H) és tríciumatommagok (^3H) fúziója során egy α -részecske (^4He atommagja) és egy neutron keletkezik, miközben reakciónként 17,62 MeV energia szabadul fel.

a) A JET eddigi legnagyobb teljesítményt produkáló kísérletében 16 MW fúziós teljesítményt szabadított fel. Hány gramm tríciumot és deutériumot használt fel ekkor a berendezés egy másodperc alatt?

b) Egy fúziós erőműtől azt várjuk, hogy 1 GW elektromos teljesítményt adjon le. Tételezzük fel, hogy a fúziós folyamatban felszabaduló teljesítményt a reaktor 35%-os hatásfokkal tudja elektromos teljesítménnyé alakítani. Hány kilogramm deutériumot és tríciumot használna el évente egy ilyen reaktor?

c) Tegyük fel, hogy a fúziós kutatások eredményre vezetnek, és 2050-ben a világ akkori teljes, 10 milliárdos népessége fúziós erőművekből fedezi villamosenergia-szükségletét (7000 kWh/fő/év) a fent leírt reaktorokkal. Hány kilogramm hélium keletkezik egy év alatt, és ez hány térfogatszázalékkal növeli meg a földi légkör héliumtartalmát? (A földi légkört tekintsük egy 5 km vastag, normál állapotú gázrétegnek.)

¹ Joint European Torus, a világ legnagyobb „tokamak” rendszerű berendezése (www.euro-fusion.org/jet), amelyben a szabályozott magfúziós energiatermeléshez szükséges magas hőmérsékletű plazma összetartását, fűtését és tulajdonságait tanulmányozzák.