

HÁZI FELADAT – 1. csomag

1

Mekkora a távolság a tömegspektrométer ernyőn egy félkör megtétele után az egyszeresen ionizált ^{23}Na és ^{24}Mg ionok becsapódási helye között?

Adatok: $\Delta = 1.20333\text{u}$; $u = 1.66053 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$; sebességszelektor terei: $E_s = 1000\text{ N/C}$, $B_s = 0.1\text{ T}$; eltérítő mágneses tér indukciója: $B = 0.01\text{ T}$!

2

Mennyi a ^{56}Fe nukleonjainak átlagos fajlagos kötési energiája MeV-ben a Weizsäcker formula alapján? (Adatok: $e_v = 15.69\text{ MeV}$, $e_f = 17.51\text{ MeV}$, $e_c = 0.69\text{ MeV}$, $e_a = 23.75\text{ MeV}$, $e_p = -9.31\text{ MeV}$)

3

A SPECT vizsgálatokhoz használt γ sugárzó $^{99\text{m}}\text{Tc}$ izotópot ^{99}Mo β^- bomlásából nyerik. Kezdetben 200 MBq Mo van jelen az izotópgenerátoron. 83 óra elteltével 80 % kémiai kitermelési hatásfokkal leválasztják a keletkezett Tc-ot. Adjuk meg, hogy legfeljebb mennyi idő telhet el a vizsgálat kezdetéig, ha a detektálás hatásfoka 1 %, és a mérés akkor sikeres, ha a teljes hossza alatt (10 perc) a detektoron legalább $6 \cdot 10^5$ db beütést mérünk másodpercenként.

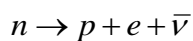
$$T_{1/2}^{Mo-99} = 65.94\text{ h}, T_{1/2}^{Tc-99m} = 6.01\text{ h}$$

4

Az Oak Ridge-ben található gázdifúziós üzemben uránt dúsítanak. A $\rho = 1,695 \cdot 10^{-3}\text{ g/cm}^3$ sűrűségű UF_6 gázt egy $V = 10\text{ cm}^3$ térfogatú α detektorba vezetik, és megméri az aktivitását, ami $A = 680,719\text{ Bq}$ -nek adódik. Mekkora a dúsítás értéke? Adatok: $T_{1/2}(^{235}\text{U}) = 7,038 \cdot 10^8$ év, $T_{1/2}(^{238}\text{U}) = 4,468 \cdot 10^9$ év.

5

Egy reaktor termikus teljesítménye 3000 MW . Mennyi hidrogén keletkezik naponta a neutronok



reakció szerinti bomlása révén? (A bomlás felezési ideje 11 perc, egy neutron átlagos élettartama a reaktorban $25\text{ }\mu\text{s}$, egy hasadástól átlagosan 2,43 neutron keletkezik. $3,1 \cdot 10^{10}$ hasadástól szabadul föl 1 J energia.)