

Megoldás. A keresett elem A_ZX , melynek atommagja Z protont és $N = A - Z$ neutron tartalmaz. A mag töltése

$$Q = Z \cdot e$$

(ahol e az elemi töltés nagysága), térfogata pedig – a félempírikus képlet szerint –

$$V = \frac{4\pi}{3} R_0^3 \cdot A,$$

ahol $R_0 = 1,42 \cdot 10^{-15}$ m. A feladat szövege szerint a töltéssűrűséget ismerjük:

$$\varrho = \frac{Ze}{\frac{4\pi}{3} R_0^3 \cdot A} = \frac{Ze}{\frac{4\pi}{3} R_0^3 \cdot (N + Z)},$$

ahonnan a keresett elem rendszáma kifejezhető:

$$Z = \frac{\frac{4\pi}{3} R_0^3 N \varrho}{e - \frac{4\pi}{3} R_0^3 \varrho},$$

ami a megadott, illetve táblázatból kikereshető adatok felhasználásával kb. 80-nak adódik.

Ezek szerint a kérdéses elem a ${}^{200}_{80}\text{Hg}$, ami a természetben előforduló higany kb. 23 százalékát kitevő izotópja.

Megjegyzések. 1. A végeredmény nagyon érzékeny az R_0 mennyiség számértékére, emiatt különböző táblázatok adatait használva a kiszámított rendszám eltérhet a 80-as értéktől.

2. Ha R_0 -t $1,2 \cdot 10^{-15}$ m-nek vesszük (ez az adat is megtalálható táblázatokban), akkor $Z = 38$ -at kapunk a rendszámra: ez az elem a stroncium. Ilyen rendszám mellett azonban irreális a 120-as neutrons szám, a stronciumnak nincsen 158-as tömegszámú izotópja.

Az $R_0 = 1,2$ fm-es adatból számolt magsugár az atommagok úgynevezett töltéssugara (az elektromos töltésseloszlásának átlagos sugara), míg az 1,42 fm-es érték a magok tömegeloszlásának határát jellemzi. A feladatban elektromos töltéssűrűségről volt szó, ezért logikusabb lenne a töltéssugárból számolni; több táblázatban viszont (a „sugár” jelentésének részletezése nélkül) csupán a másik adat szerepel, tehát ennek felhasználása is érthető.