

A radioaktív bomlástörvény

*A fiatal tanár büszkélkedett, kivette zsebéből a tokot, és kitarította maga elé. Hosszúkas tubus tengelye táján halvány, kékes fénypontocska világol. Ez a betokozott, vastagon körülzárt rádium emanációja: a piciny fémdarab rettenetes fényenergiája keresztülvilágítja az ujjnyi acéllemezt. Az asszony nézte, hitetlenkedett, bámult. A tanár is felizgult, szédítő számokat vágott ki, rémítgette a feleségét. — ...Harmincezer kalória... tudod-e, mennyi az? ... Az emanáció másodpercenként millió és millió részecskét lövell ki ebből a parányi elemből....
Karinthy Frigyes: A lift feljebb megy (1921) Marie Skłodowska Curie*

A radioaktív bomlások statisztikus jellegűek. Miben nyilvánul meg ez a statisztikus jelleg egy atommagra nézve, illetve az atommagok sokaságára vonatkoztatva? Milyen radioaktív sugárzásokat ismer? Milyen részecskék hagyják el az atommagot az egyes sugárzások során? Ismertesse, hogy az egyes sugárzásokban megváltozik-e az atommag összetétele, és ha igen, hogyan! Írja föl a radioaktív bomlástörvényt, ábrázolja diagramon a radioaktív atommagok számának alakulását az idő függvényében! Értelmezze a bomlástörvényben szereplő mennyiségeket! Ismertesse az aktivitás, az elnyelt dózis és a dózisegységet fogalmát és mértékegységét! Mutasson be három egymástól eltérő jellegű példát a radioaktív sugárzások gyakorlati alkalmazására, vagy természeti megjelenésére!

(2012. május)

Megoldás:

A statisztikus jelleg megnyilvánulásának bemutatása atommagsokaság és egy atommag esetében:

2+2 pont

Egy adott idő alatt elbomló részecskék számát nem jósolhatjuk meg pontosan, csak statisztikus közelítést adhatunk rá (2 pont), ahogy arra is, hogy egy egyedi részecske az adott idő alatt elbomlik-e vagy sem. (2 pont)

α -, β - és γ -bomlás bemutatása a magátalakulásokkal:

2+2+1 pont

(Az α -, β - és γ -bomlás, illetve részecske megnevezéséért nem jár pont.

Az α -, β -bomlásra 2-2 pont adható, ha a vizsgázó leírja, hogy mit ért α - és β -részecskén és megadja, hogyan változik az atommag nukleon összetétele.

A γ -bomlásra az 1 pont akkor adható meg, ha a vizsgázó azonosítja a γ -fotont, s jelzi, hogy a magszerkezet nem változott.)

A radioaktív bomlástörvény felírása, a felezési idő megadása, a diagram felrajzolása:

1+1+1 pont

Az aktivitás, elnyelt dózis és dózisegységet fogalma, mértékegységének megadása:

1+1+1 pont

(A fogalmak ismertetésére akkor adható meg az 1-1-1 pont, ha helyes mértékegység áll mellettük.)

A radioaktív sugárzás gyakorlati megnyilvánulásának bemutatása három példán:

1+1+1 pont

Összesen

18 pont