

RADIOAKTIVITÁS

A radioaktív anyagok bomlanak. Ilyenkor az atommagból részecskék válnak ki (sugároznak), és új anyag keletkezik. A bomlás időpontja véletlenszerű, de egy tetszőleges anyagmennyiség esetén az anyag adott arányú részének az elbomlása jellemző az anyagra. Általában az anyag felének lebomlási idejét szokták megadni (felezési idő). Ez különböző anyagokra nagyon eltérő érték lehet, a milliomod másodperctől a billiárd évig (sőt!) minden nagyságrend előfordul a természetben. A radioaktívnak nevezett anyagok felezési ideje is lehet egymilliárd év. A felezési időből kiszámítható, hogy adott anyagmennyiség (N) esetén adott idő (t) alatt mennyi anyag (B) bomlik le: $B = N \cdot \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right)$ (T az anyag felezési ideje). Nézzünk most egy viszonylag gyors és egyenletes bomlási folyamatot:

Név	Jel	Proton-szám	Nukleon-szám	Felezési idő
Francium	Fr	87	221	4,8 perc
Asztácium	At	85	217	0,03 s
Bizmut	Bi	83	213	47 perc
Tallium	Tl	81	209	2,2 perc
Ólom	Pb	82	209	végtelen

1. Váltsa át az időértéket közös mértékegységre, és ugyan ilyen egységben adja meg a vizsgálat idejét (t -t), vagy használjon dátum-idő formátumot!
2. A táblázatot egészítse ki soronként a két idő hányadosával (lásd a képletet) és az egyes anyagok kiindulási mennyiségével (atomok darabszáma kell, nagy számokat érdemes írni)!
3. A következő cellákba az előtte szereplő értékek alapján számítsa ki az időegység eltelte után mennyi lesz az adott anyagból (a saját mennyiségéből számolt bomlással csökken, a sorban előtte levő anyag bomlási mennyiségével nő az adott anyag darabszáma – kivéve a két szélén)! Érdemes először csak egy-egy anyaghoz kiindulási mennyiséget írni, így az értékekből becsülhető a többinél szükséges nagyságrend. Az egységidő módosításával is érdemes próbálkozni (1 s esetén pl. az asztácium 99,99999999%-a elbomlik).
4. Készítsen kördiagramot az anyagok mennyiségi megoszlásáról egy-egy pillanatot tekintve (pl.: 2., 10., 200. ... számítási lépés után)!
5. Készítsen grafikont egy-egy anyag mennyiségének időbeli alakulásáról! A kiindulási értékektől függően milyen típusú görbéket kaphat?

Ha úgy gondolja, hogy a táblázatot 200 fölötti számítási lépésre csinálja meg, akkor érdemes függőlegesen írni az adatokat (a megadotthoz képest transzponálni).

Szerzői megoldás részlete:

