

Kormeghatározás gyorsítóval

A gyorsítós tömegspektroszkópiát 1977-ben eredetileg a szén-14-es rádiokarbonkormeghatározás pontosítására dolgozták ki. A módszer, mint ismeretes, szerves maradványok, elsősorban különféle archeológiai leletek korának a meghatározásában játszik fontos szerepet. Az eredeti eljárás - amelyet W. F. Libby dolgozott ki 1949-ben -, azon alapul, hogy a levegő szén-dioxidjában átlagosan minden billiomodik szénatom radioaktív szén-14, s ez az élő szervezetek anyagába is ugyanilyen arányban épül be. Így ez az arány állandó mindaddig, amíg tart a szervezet anyagcsereje a levegővel. A szervezet elhalása után az anyagcsere megszűnik, s a meglévő szén-14-tartalom a felezési idejének (5730 év) megfelelő ütemben csökkenni kezd. Tehát a minta aktivitásának a mérésével a lelet kora meghatározható.

A gyorsító eljárással nem a minta aktivitását, hanem a vizsgált kémiai elem (amely értelemszerűen nemcsak szén lehet, hanem például berillium, alumínium, kalcium, vagy jód is), különféle izotópjainak az arányát határozzák meg a rendszámától és a tömegszámától függően. Erre az ad módot, hogy a minta ionizált és felgyorsított atomjai megfelelően kialakított elektromos és mágneses terekben a töltés és a tömeg arányától (azaz a rendszám és a tömegszám arányától) függően különböző mértékben térülnek el, így ebből az izotópok aránya közvetlenül meghatározható. A módszer jóval érzékenyebb a hagyományos eljárásnál, s éppen ezért jóval kisebb minta is elegendő a pontosabb kormeghatározáshoz. Csupán érdekességként említjük meg, hogy ezzel az eljárással vizsgálták meg például a híres-nevezetes torinoi lepelnek a korát is (az eredmény Kr. u. 1325 ± 33), vagy azt az egyiptomi mellszobrocskát, amely Ekhnaton fáraó lányát ábrázolja, s Kr. e. 1350-ből származik.

Élet és Tudomány, 1995. november 17., CERN Courier

- a) Mi a tömegszám?
 - b) Mi a rendszám?
 - c) Mit nevezünk izotópnak?
 - d) Milyen a szén-14-tartalom az élő szervezetben?
 - e) Mi történik a szén-14-tartalommal, ha a szervezet anyagcsereje megszűnik a levegővel? Miért?
 - f) Mit mérnek a gyorsító eljárás során?
 - g) Mi határozza meg az ionizált atomok elektromos és mágneses térben való eltérülését?
 - h) Mik az előnyei az új módszernek a hagyományossal szemben?
 - i) Melyik elem izotópjai a deutérium és a trícium?
- (2005. május)

Megoldás: (13 pont)

- a) A protonok és neutronok számának összege az atomban. **2 pont**
- b) A protonok száma az atomban. **1 pont**
- c) Azonos rendszámú, de különböző tömegszámú atomokat
(vagy: azonos protonszámú, különböző neutronszámú atomokat). **2 pont**
- d) Állandó (vagy: a szénatomok közül minden billiomodik az). **1 pont**
- e) Csökken,
mert a radioaktív szén bomlik. **1 pont**
1 pont
- f) A mintában lévő kémiai elem különféle izotópjainak arányát. **1 pont**
- g) A vizsgált elem rendszámának és tömegszámának aránya.
(vagy: a töltés és a tömeg aránya) **1 pont**
- h) A módszer érzékenyebb,
így kevesebb minta is elegendő a pontosabb kormeghatározáshoz. **1 pont**
1 pont
- i) A hidrogéné. **1 pont**