

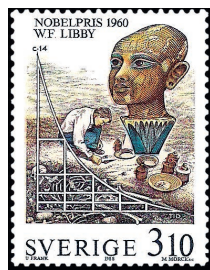
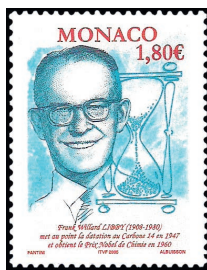


# Radiokarbonos kormeghatározás

E. Rutherford (1871–1937) már a múlt század elején felvetette, hogy a kőzetek és – közvetve – az őket tartalmazó geológiai képződmények kora a kőzetekben lévő radioaktív atommagok bomlásának követésével meghatározható (Radioactive Transformations, 1906).



W. F. Libby (1908–1980) 1946-ban felismerte, hogy erre a legal-



kalmasabb a szén 14-es tömegszámú radioaktív izotópja, amely a kozmikus sugárzás által termelt neutronok hatására folyamatosan képződik a Föld felső légkörében. (A monacói bélyegen Libby első és második nevét felcserélték. Helyesen: Willard Frank.)

A lefékeződött neutronok a levegő <sup>14</sup>N-atomjaival ütközve a <sup>14</sup>N(n,p)<sup>14</sup>C magreakció révén folyamatosan radiokarbont termelnek. Szerencsés körülmény, hogy a <sup>14</sup>C 5730 éves felezési ideje jól illeszkedik a történelmi korok vizsgálatához. Libby a módszer kidolgozásáért 1960-ban kémiai Nobel-díjat kapott.

A kémikusok nem könnyű feladata a különböző anyagú szennyezett minták tisztítása, feltárása és a mérésekhez szükséges néhány grammnyi <sup>14</sup>C-et tartalmazó minta szeparálása.

A V. F. Hess (1883–1964, Nobel-díj, 1936) által felfedezett kozmikus sugárzás hatására keletkező <sup>14</sup>C radioaktív egyensúlyban van, mennyisége közel 51 tonna a Földön, ami rendkívül kicsi a stabil <sup>12</sup>C-izotóp mennyiségéhez képest

A radiokarbon is szén-dioxidá alakul, és beépül a növényekbe. Mivel biológiai felezési ideje csak né-

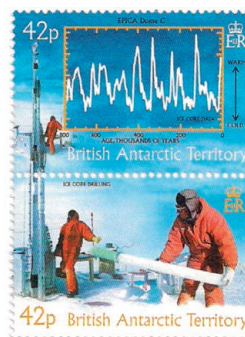


hány év, fajlagos aktivitása megegyezik a mindenkori légkörével. Az élőlény elpusztulásával újabb beépülésre nincs lehetőség, a maradék <sup>14</sup>C mennyisége exponenciálisan csökken. Megmérve a lelet fajlagos aktivitását, kiszámítható a kora. A mérésekhez a <sup>14</sup>C-minta kis energiájú béta-sugárzása és alacsony aktivitása miatt alacsony háttérű folyadékszcintillációs vagy proporcionális számlálócsöves mérés technikát alkalmaznak. A módszer felső mérési határa a tíz felezési időnek megfelelő 60 000 év.

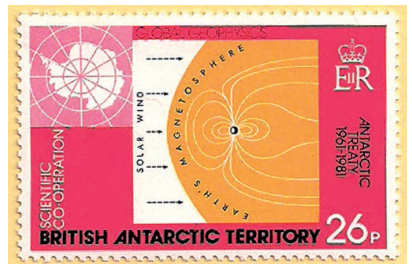
A <sup>14</sup>C/<sup>12</sup>C izotóparány egyszerű tömegspektrométerrel nem mérhető közvetlenül, mert a fajlagos aktivitások 12 nagyságrenddel térnek el egymástól.



Az eljárással fa-, faszén maradványok, magvak, levelek, tőzeg-, csont-, kagyló-, csiga- és cseppkő leletek életkora határozható meg. A módszernek nagy jelentősége van a geológiában, a régészetben és a hidrológiában.



Az Antarktisz jegéből vett furatminták, matuzsálemkorú fák és korallminták kalibrációs célokra is alkalmasak.



A mérések pontosságára a <sup>14</sup>C fajlagos aktivitásának ingadozásai is kihatnak, ami arra vezethető vissza, hogy a kozmikus sugárzás intenzitását befolyásolja a Nap-tevékenység és a Föld mágneses tere is változik.

A kiszámíthatatlan vagy még ismeretlen módosító hatásokat empirikus úton korrigálják, pl. 11 000 évig visszamenően a faévgűrűk számlálásával, vagy 22 000 évig a korallak és cseppkövek korának U/Th módszeres kormeghatározásával.



Az ipari forradalmat követően a fosszilis energiahordozók intenzív felhasználása, majd a légköri atombomba-kísérletek és nukleáris balesetek is korrekciók elvégzését teszik szükségessé.



A Krisztus szemfedőjének tulajdonított torinói halotti lepel életkorát is megvizsgálták radiokarbonos módszerrel. A Zürichben, Arizonában és Oxfordban végzett mérések szerint a lelet átlagéletkora 691 ± 31 év.



Az MTA Debreceni Atommagkutató Intézetében szintén eredményes radiokarbonos vizsgálatok folynak.

**Boros László**