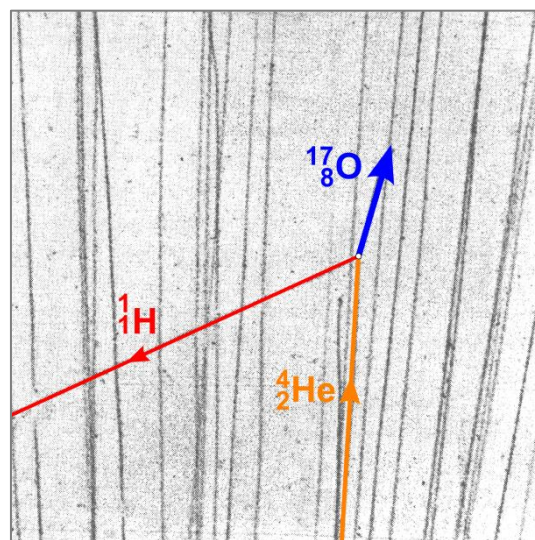
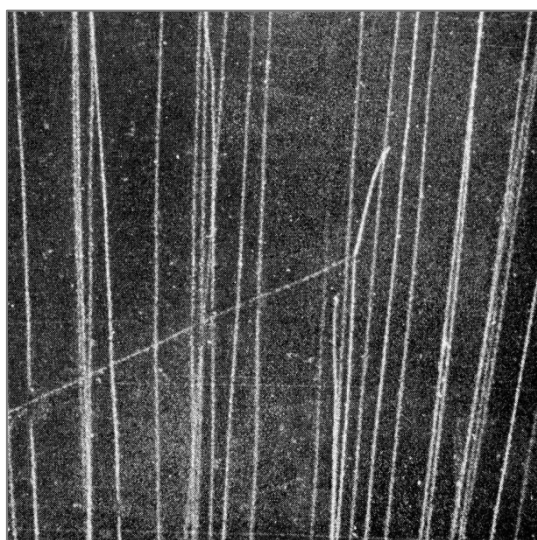


◀	Tartalom	Fogalmak	Törvények	Képletek	Lexikon	▶
---	----------	----------	-----------	----------	---------	---

Mesterséges elemátalakítások

Nitrogénnel töltött Wilson-kamrában, az α -sugarak tanulmányozása közben vették észre, hogy az α -részecskék nyomvonalai között vannak olyanok, amelyek villaszerűen kettéágaznak. Ennek egyik ága rövidebb és vastagabb, mint az α -rész nyomvonala. A másik ág vékonyabb és jóval hosszabb. A nyomvonal megszűnéséből arra lehetett következtetni, hogy az α -részecske eltalálta egy nitrogénatom magját. Az eltalált mag befogta az α -részt, miközben egy másik részt lökött ki magából. A folyamat során az eredeti atommagból másik atommag keletkezett. Az ilyen jelenséget *magreakciónak* nevezzük.



Elektromos és mágneses térben történő eltérítéssel meghatározható, hogy a folyamatban 17-es tömegszámú oxigénizotóp keletkezik, miközben a magból egy proton (hidrogénmag) távozik. A folyamat képlete eszerint:



Látható, hogy a tömegszámok összege is és a rendszámok összege is változatlan marad.

Később más atomokból kiindulva is sikerült létrehozni olyan magreakciókat, amelyek során α -részecskék hatására a magból proton távozott. Ezekből a kísérletekből a következőket lehetett megállapítani:

- Az atommagban változást lehet előidézni, tehát *az elemek mesterségesen átalakíthatók egy másik elemmé.*
- *Valamennyi elem atommagjában megtalálható a proton, azaz a hidrogén atommagja.*
- *A megmaradási törvények a magreakciókra is érvényesek.*

További fontos magreakció volt az, amelyben α -sugarakkal berilliumot sugároztak be. Ennek során addig ismeretlen, nagy áthatolóképességű sugárzás keletkezését észlelték. Ezeket kezdetben tévesen nagy energiájú γ -sugaraknak vélték, mert sem elektromos, sem mágneses mező nem térítette el őket. További kísérletek azonban kiderítették, hogy a sugárzást a protonnal közel azonos tömegű, de semleges részecskék alkotják, amelyeket neutronoknak neveztek el. A neutron felfedezéséhez vezető magreakció egyenlete tehát:



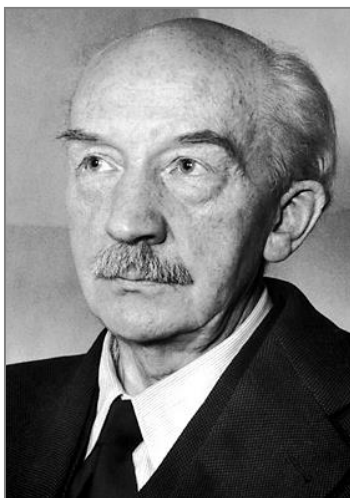
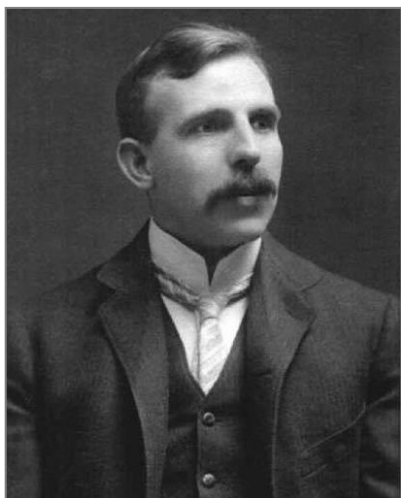
További, neutronok keletkezésével járó magreakciók azt igazolják, hogy a hidrogént leszámítva *a neutron valamennyi atommagban előfordul.*

A neutronsugárzás viszonylag nagy áthatolóképességű, néhány deciméter vastag ólomréteg sem nyeli el. Ezzel szemben a hidrogéntartalmú anyagokban (például a vízben) aránylag könnyen elnyelődik. Ez azzal magyarázható, hogy ha a mozgó test egy nála lényegesen nagyobb tömegű, nyugvó testtel rugalmasan ütközik, akkor csak a sebességének iránya változik meg, a sebesség nagysága változatlan marad. Ha azonban egy vele azonos tömegű testtel centrálisan ütközik, akkor megáll, az eredetileg nyugvó test pedig mozgásba jön. *Emiatt a neutron a protonnal történő rugalmas ütközéskor képes leadni a teljes mozgási energiáját.* Az ütközést követően a proton nagy sebességgel távozik, de erős ionizáló hatása miatt energiáját hamarosan leadja.

Kiegészítések

1. Az első mesterséges elemátalakítást eredményező (1) magreakciót 1919-ben hozta létre Ernest *Rutherford* (1871–1937) angol fizikus.
2. A neutron felfedezéséhez vezető (2) magreakciót 1930-ban Walter *Bothe* (1891–1957) és Herbert *Becker* német fizikusok hozták létre. (Bothe 1954-ben egyéb kutatásaiért fizikai Nobel-díjat kapott.)

3. A (2) folyamat helyes értelmezését további kísérletek elvégzése után James *Chadwick* (1891–1974) angol fizikus adta meg 1932-ben, felfedezve ezzel a neutront. Chadwick a neutron felfedezéséért 1935-ben fizikai Nobel-díjat kapott.

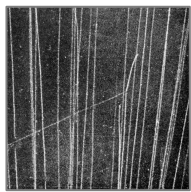
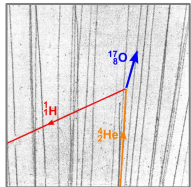


4. A neutronok észlelése azon alapszik, hogy a neutronsugárzás paraffinban (szilárd szénhidrogének keveréke) protonokat kelt. A protonok erős ionizáló hatásuk miatt GM-csővel észlelhetők. A képen egy olyan paraffint tartalmazó neutronérzékelő látható, amelyet Chadwick készített. (Chadwick „The existence of a Neutron”



című 1932-es cikke a neutron felfedezéséről, benne a kísérleti eszköz vázlatrajzával:
<https://royalsocietypublishing.org/doi/epdf/10.1098/rspa.1932.0112>.)

Képek jegyzéke

	Nitrogén → oxigén magreakció ködkamra felvétele (Blackett felvétele) © http://www.fizikakonyv.hu/fotok/0041.jpg Forrás: https://wellcomecollection.org/works/e7g4fwxx/images?id=yza7cchv
	Rajz a nitrogén → oxigén magreakció értelmezéséhez © http://www.fizikakonyv.hu/fotok/0042.png
	Rutherford arcképe W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ernest_Rutherford2.jpg
	Bothe arcképe W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bothe.jpg
	Chadwick arcképe W https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/PH-CAVENDISH-P-00442/1
	Chadwick neutronérzékelője © http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0362.jpg

Jelmagyarázat:

- © **Jogvédtett anyag**, felhasználása csak a szerző (és az egyéb jogtulajdonosok) írásos engedélyével.
- W A **Wikimedia Commons**-ból származó kép, felhasználása az eredeti kép leírásának megfelelően.