

b.) A fel nem bomlott rubidium tömege:  $m_{\text{Rb}} = \nu_{\text{Rb}} \cdot \mu_{\text{Rb}} = \frac{N_{\text{Rb}}}{N_{\text{A}}} \cdot \mu_{\text{Rb}}$ , s a keletke-

zett stroncium tömege:  $m_{\text{Sr}} = \nu_{\text{Sr}} \cdot \mu_{\text{Sr}} = \frac{N_{\text{Sr}}}{N_{\text{A}}} \cdot \mu_{\text{Sr}}$ .

$$\text{Mint hogy } \mu_{\text{Rb}} = \mu_{\text{Sr}} \Rightarrow p = \frac{m_{\text{Rb}}}{m_{\text{Sr}}} = \frac{N_{\text{Rb}}}{N_{\text{Sr}}}.$$

Továbbá a radioaktív bomlás törvényét alkalmazzuk:

$$N_{\text{Rb}} = (N_{\text{Rb}} + N_{\text{Sr}}) \cdot e^{-\lambda \cdot t} = (N_{\text{Rb}} + N_{\text{Sr}}) \cdot e^{-\frac{\ln 2}{T} \cdot t} \Rightarrow t = \frac{T \cdot \ln\left(\frac{1+p}{p}\right)}{\ln 2}.$$

Behelyettesítjük a számértékeket és elvégezzük a számításokat:

$$t = \frac{6,2 \cdot 10^{10} \cdot \ln\left(\frac{1+20}{20}\right)}{\ln 2} = 4,365 \cdot 10^9 \text{ (év)}.$$



### Természettudományos hírek

*Még mindig kutatják a vizet, mint ideális megújuló energiaforrást*

A napenergiával történő közvetlen vízbontás kivitelezése lehetne a legegyszerűbb és legtisztább előállítási módja a megújuló energiaforrás biztosításának. Ehhez egy olyan fotokatalitikus reakció volna szükséges, amellyel a víznek elemeire való bomlása gazdaságosan megvalósítható. Ennek megoldása már több ideje foglalkoztatja a kutatókat. Vizsgálják, hogy milyen jelenségek kísérik a víznek szilárd felülettel való találkozását, mi történik a vízmolekulákkal pl. a fémoxidok felületén. Követték, hogy a víz molekulái a szilárd felülettel való ütközéskor egybenmaradnak-e, vagy széthullnak, disszociálnak-e és milyen arányban van jelen a két forma. Az elég rég folyó vizsgálatokat kiértékelő tudományos közlemények nem szolgáltattak egyértelmű bizonyítékot a probléma megoldására.

A legújabb vizsgálatok során már biztató következtetésekhöz jutottak. Egy rutil (títán-dioxid kristálymódosulat) egykristályon a legmodernebb fizikai-kémiai kísérleti technikák segítségével végzett mérések és elméleti modellszámítások alkalmazásával olyan eredményekhez jutottak, hogy a felülethez kötődő víznek kb. 10% az egybenmaradt és „szét-esett” molekulák formája közötti különbség. Ezt a megközelítő értéket a felülethez kötődő egybenmaradt és disszociált vízmolekulák ergiakülönbségéből számították ki.

*A traumák eltérő módon hatnak a lányok és a fiúk agyára*

A mai fiatalokat számos olyan testi-lelki károsodást okozó hatás, trauma éri, amely megrázkodtatást eredményez. Ezt az állapotot nevezik poszttraumás betegségnek, amelynek legfontosabb tünetei a traumák ismételt átélése, újabb szörnyűségektől való

állandó rettegés és szorongás, a szociális bezárkózás, valamint az alvászavar, a rémál-  
mok.

Poszttraumás stressz betegségben szenvedő kilenc és tizenhét év közötti fiatalok (a fiúk-lányok aránya 1:1) agyát vizsgálták a Standford Egyetem kutatói mágneses rezonancia képalkotó eljárással. Kontrollcsoportként ugyanolyan összetételű egészséges fiatalokat vizsgáltak. Követték az érzelmek és a cselekedetek harmonizálásában fontos szerepet játszó insula nevű agykérgi terület változását. Az insula mérete az egészséges gyermek- és kamaszkor során is változik. Az életkor előrehaladtával csökkenést figyeltek meg nemektől függetlenül. Megállapították, hogy a traumatikus stressz a kamaszok agyára nemek szerint eltérő strukturális hatást gyakorol.

A stresszbeteg fiúk agyában az insula bizonyos régiója felszínét és térfogatát tekintve egyaránt nagyobbban mutatkozott a kontrollcsoportban résztvevő azonos nemű társakénál, míg a lányoknál fordítva, a poszttraumás stressz betegségben szenvedő lányok agyában egészséges társaikéhoz képest a kérdéses terület zsugorodását figyelték meg. A vizsgálati eredményekből a kutatók azt a következtetést vonták le, hogy a traumák következtében a lányok insulájának öregedése felgyorsul. Ez a felismerés segíthet a két nemnél mutatkozó érzelmi szabályozási különbségek megértésében, és bizonyítja, hogy a jövőben a terápiában is figyelembe kell venni a nemi különbségeket.

#### *A Föld belső szerkezetének jobb megismerését szolgáló kutatások*

A Bolíviai Andok jelenleg alvó állapotban lévő vulkánjai alatti Altiplano-Puna magmás testet vizsgálták a bristoli egyetem kutatói. Az Uturuncu vulkánja alatt 15 kilométer mélységben található magmás tömbről megállapították, hogy rendhagyó módon viselkedik, a környező magmától eltérően lassítja a szeizmikus hullámokat, és vezeti az elektromosságot. A jelenség okának tisztázására a kutatók a vulkán kb. 500 ezer évvel ezelőtti kitéréséből származó kőzetmintákat vettek, majd különböző mennyiségű vízzel történő összekeverés után a laboratóriumban olyan fizikai környezetnek tették ki őket, mintha a magmás testben lennének: 1500 °C hőmérsékletre és a légköri nyomás 30 ezerszeresére. Azt találták, hogy az egyik minta esetén az elektromos vezetés pontosan megegyezik az anomáliás magmás testben mért elektromos vezetéssel. A modell-kísérleteik adataiból végzett számítások alapján a víztartalmat 8–10 százalékra becsülték a mintában.

Az Altiplano-Puna magmás test térfogata kb. félmillió km<sup>3</sup>, a kutatók szerint ezért a mélyben körülbelül annyi víznek kell lennie, mint a legnagyobb édesvízi tavakban a felszínen. Más vulkánok alatt is ismertek hasonló elektromos vezetési anomáliák, például az 1980-ban kitört, és Washington államban óriási természeti katasztrófát okozó St. Helensnél. Feltételezhető, hogy más vulkánok alatt is hatalmas, viszonylag nagyon kis sűrűségű víztartalmú olvadt „magma-medencék” lehetnek, melyek olvadáka fokozatosan utat tör a kéregben felfelé. Ezt bizonyítja az Uturuncu vulkán körzetében a felszín évenkénti 1 cm-es emelkedése.

A felfedezés segíthet megérteni, hogy vulkánkitörések folyamatait hogyan befolyásolja a víz, amely a magma egyik illékony komponense, s ez hosszú távon jobb előrejelzést tesz lehetővé kitörésekre. A kisebb nyomáson oldott állapotú víz buborékok formájában indulhat el a felszín felé, s ez a folyamat robbanásszerű kitérésévé összegeződhet.

**Forrás:** Magyar Tudomány (2017, 1.115): Gimes Júlia és MKL (LXXII/1.27),  
Lente G. közlései alapján