

[illegible]

**Az aktinoidák
és a lantanoidák**
az alkáliföldfémek és
az átmeneti fémek között
helyezkednek el, de a periódusos
rendszerben lejjebb kerültek,
hogy több helyük legyen.

A HÁTTÉRSZÍNEK MAGYARÁZATA

 Hidrogén	 A bór csoport
 Alkálifémek	 A szén csoport
 Alkáliföldfémek	 A nitrogén csoport
 Átmenetifémek	 Az oxigén csoport
 Lantanoidák	 A halogén csoport
 Aktinoidák	 Nemesgázok

E csoport elemei félfémek
(fém és nemfém tulajdonságokat egyaránt mutató elemek): fémesen fénylenek, de könnyen szétmorzsolhatók, mint a nemfémek.

Ez a csoport tartalmazza a nemesgázokat, amelyek soha nem kötődnek más elemhez, és nem lépnek reakcióba semmivel.

5 B 10,811	6 C 12,011	7 N 14,007	8 O 15,999	9 F 18,998	10 Ne 20,180
13 Al 26,982	14 Si 28,086	15 P 30,974	16 S 32,065	17 Cl 35,453	18 Ar 39,948
31 Ga 69,723	32 Ge 72,64	33 As 74,922	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,80
49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29
81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,96	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
113 Nh 284	114 Fl 289	115 Mc 288	116 Lv 293	117 Ts 294	118 Og 294
66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04	71 Lu 174,97
98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

A periódusos rendszer értelmezése

Az elemek jelölése

Minden elemet más, egy- vagy kétbetűs vegyjellel neveztek el. Ez nemzetközi jelzés, mindenütt ugyanazt az elemet értik alatta, így a különböző nyelveken beszélő kutatók sem keverik össze azokat.

3 — A rendszám az adott elem atommagjában található protonok számát jelenti, ez a lítiumban három.

Li — A vegyjel első betűje mindig nagybetű, de a második kisbetű.

6,941 — A moláris tömeg az elem összes atomjának átlagos tömege. Nem egész szám, mert minden elemnek vannak izotópjai (különböző formái), mindegyik más-más neutronszámmal.

Periódusok

Ugyanabba a periódusba vagy sorba tartozó elemek ugyanannyi elektronhéjjal rendelkeznek atomjaikban. Eszerint az első periódusba tartozó elemeknek mind egyetlen elektronhéjuk van, míg a hatodikba tartozóknak hat.

 — A periódusok balról jobbra növekvő rendszámúak.

 — A csoport elemei fentről lefelé növekvő tömegűek.

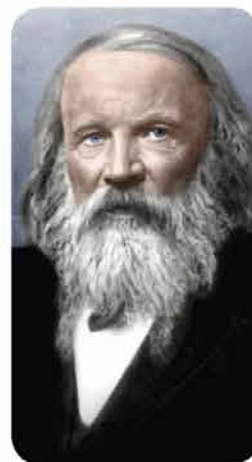
Csoportok

Az elemek egy csoportjának vagy oszlopának tagjai mind azonos számú elektront tartalmaznak a legkülső elektronhéjukon. Az egyes csoport elemei egyet, a nyolcas csoport összes eleme nyolcat.



DMITRIJ MENGYELEJEV

A periódusos rendszert 1869-ben alkotta meg Dmitrij Mengyelejev orosz vegyész. Ezzel mások is próbálkoztak korábban, de Mengyelejev rendszerében az elemek periodikusan következnek egymás után, mert az elemek jellegzetességei szabályosan ismétlődnek. Mivel akkoriban néhány elemet még nem ismertek, a periódusos rendszer nem volt teljes. Mengyelejev azonban előre megjósolta a hiányzó elemek pozícióját, és sok évvel később, amikor azokat is felfedezték, kiderült, hogy elképzelései helyesnek bizonyultak.



A robbanás mint reakció

Ebben a kémiai reakcióban a tiszta lítium reagál a levegővel, és lítium-oxid vegyület keletkezik. Energia szükséges a lítiumatomok közötti kötések felbontásához, ugyanígy az oxigénmolekula felbontásához is. A reakciókhoz kell egy aktiválási energia, de később sok reakció energiát, hőt és fényt termel.



1. A tiszta lítium egy darabját kitették a levegőre.

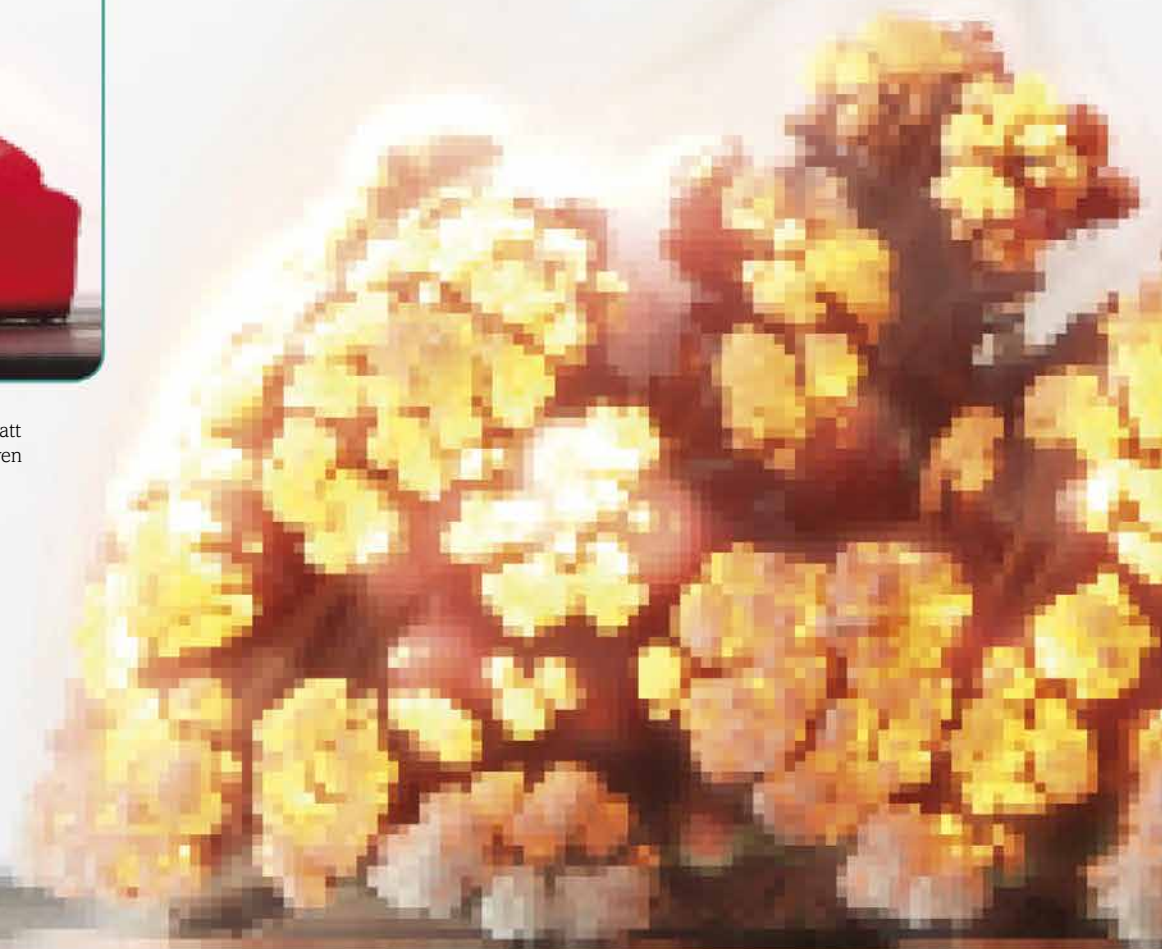


2. Egy gázégővel elkezdték melegíteni a lítiumot, amely néhány másodperc alatt vörös lett. Ennek a fémnek tipikusan ilyen színe van forró állapotban.

3. A lítium rendkívül gyorsan lángra lobban. A keletkező fehéres foltok már a lítium-oxid vegyületet jelzik, amely a lítium és az oxigén egyesülése.

Kémiai reakciók és felhasználásuk

Az elemek különféleképpen egyesülhetnek, ezekből 10 millió vagy még többféle vegyület keletkezhet. A vegyészek az elemek fizikai és kémiai tulajdonságainak megismerésén túl kíváncsiak arra is, hogy egyes elemek hogyan és miért reagálnak egymással és képeznek vegyületeket. Kémiai reakciók állandóan történnek. Egy reakció során az anyagok új anyagokká alakulnak át. Az előző kötések felbomlanak, és más elrendeződésben új kötések keletkeznek.



Keverékek

A keverék olyan anyagok egyvelege, amelyek fizikai módszerekkel, például szűréssel szétválaszthatók. A keverék más, mint egy vegyület, amelyben erős, csak kémiai reakcióval szétbontható kötések vannak. A keverékeket csoportosíthatjuk oldatokra, kolloidokra és szuszpenziókra.



Oldat

Ebben a keverékben egy anyag teljes és egyenletes elegyet képez egy másik anyaggal. A tengervíz például egy oldat.



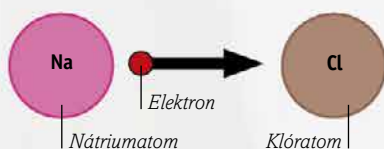
Kolloid

Ez a keverék egyenlőtlen eloszlásban tartalmaz részecskéket, illetve azok csoportjait, amelyek azonban túl kicsik ahhoz, hogy egyenként látni lehessen őket. A tej kolloid.



Szuszpenzió

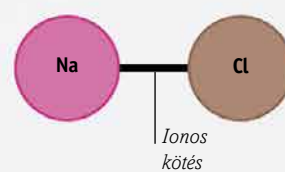
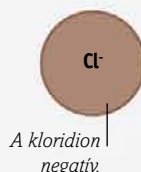
Ebben a keveréktípusban nagyobb szilárd részecskék úsznak egy másik anyagban. Az iszapos víz szuszpenzió.



1. A nátriumatom átad egy elektront a klóratomnak, ezáltal mindkét atom külső elektronhéja telített lesz.



2. Az eredeti atomokból pozitív és negatív töltésű ionok lettek. A nátriumion pozitív töltésű, míg a kloridion negatív töltésű.



3. A nátrium- és a kloridion kölcsönösen vonzzák egymást, és nátrium-klorid vegyület (konyhasó) keletkezik.

Vegyületek keletkezése

Kémiai reakciók során két elem között kétféle kötés keletkezhet. Az ionos kötésben, mint a nátrium-klorid is, az egyik atom lead egy elektront, amelyet a másik befogad. Így mindkettő külső elektronhéja telített lesz. A másik kötéstípus a kovalens kötés. Az atomok ebben az esetben úgy kapcsolódnak egymáshoz, hogy meg tudják osztani elektronjaikat, ezáltal mindegyik atom külső elektronhéja telített lesz.

Amikor a lítium a levegőn elég, lítium-oxid keletkezik.



Kémiai reakciók a valóságban

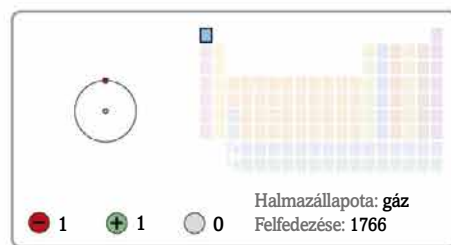
Körülöttünk kémiai reakciók zajlanak, például amikor főzünk, gyógyszert veszünk be vagy lélegzünk. A képen egy vasból készült rozsdásodó hajót látunk. Az idő múlásával vörösesbarna réteg alakul ki, ahogy a vas reagál a jelen lévő oxigénnel a vízben vagy a levegőn. A reakció során vas-oxid vegyület keletkezik, amelyet rozsdának nevezünk.



Ezt az
üveggömböt
kizárólag
hidrogén
(H_2) tölti
ki, amely
elektromos
mezőben
lilásan
fénylik.

1
H

Hidrogén



Előfordulása

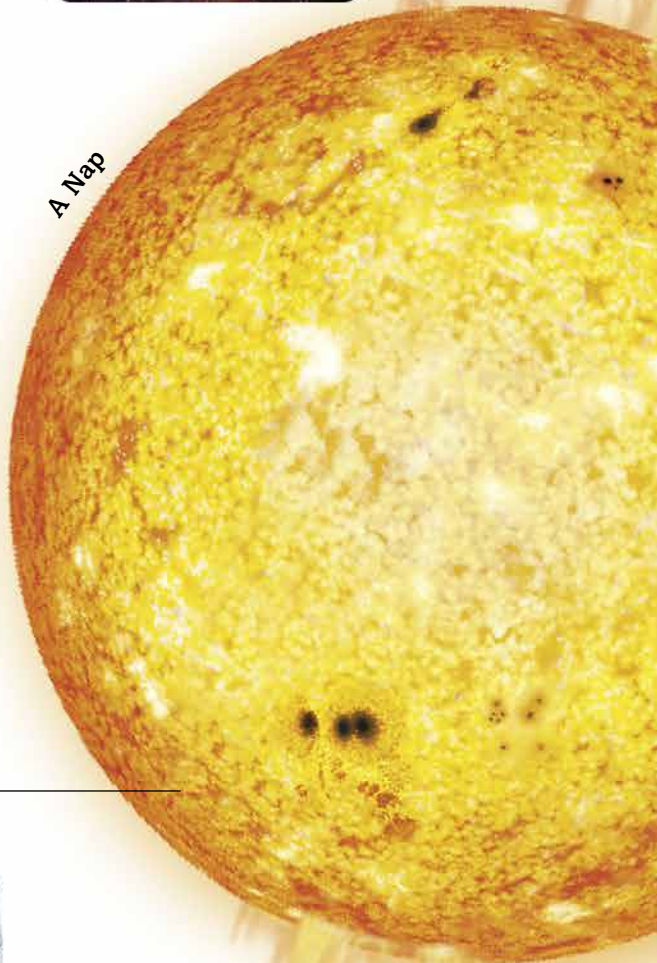


Az Orion-köd



Ebben a gázokkal teli csillagközi térben csillagok ezrei keletkeznek.

A Nap



A Nap négyötöde hidrogén.



Jupiter

Ennek a bolygónak a háromnegyede gáznemű és cseppfolyós hidrogénrétegekből áll.

Víz



Minden egyes vízmolekulában két hidrogén- és egy oxigénatom található.

A hidrogén a periódusos rendszer első tagja, mert atomja az összes elem közül a legegyszerűbb felépítésű, egy protonból és egy elektronból áll. A tiszta hidrogén átlátszó gáz. A legnagyobb bolygók, mint a **Jupiter**, hatalmas hidrogéngolyók, amelyekbe más gázok is keverednek,

például hélium és metán. A Földön a hidrogén általában a **vízben** fordul elő. Annak ellenére, hogy a Föld légkörében ritkaság, a világegyetem leggyakoribb eleme. A csillagokban, amilyen a **Nap** is, hatalmas mennyiségű hidrogén van. A csillag középpontjában a hidrogénatomok egyesülnek,

Felhasználása



Hidrogénnel töltött ballon

Ez a meteorológiai léggömb vagy ballon magasra emelkedik a légkörben, ahol műszerei információkat gyűjtenek a légnyomásról, a hőmérsékletről és a szélsébségről.

A margarin növényi olajból készül, amely hidrogén hozzáadásakor megszilárdul.



Margarin

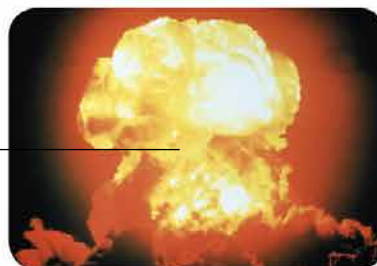
Hidrogén-peroxid



Ez a nagy teljesítményű rakéta 45 460 liter cseppfolyós hidrogént használ el üzemanyagként.

Ezt a folyadékot tisztítószerként használják.

Ez a hatalmas erejű robbanás fűzőval keletkezik. Hidrogénatomokat használ.



Hidrogénbomba-robbanás

Ennek az energia-takarékos busznak az üzemanyagcelláját hidrogén táplálja.

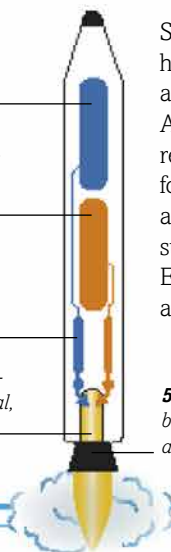


Hidrogénüzemű busz



A RAKÉTA MEGHAJTÁSA

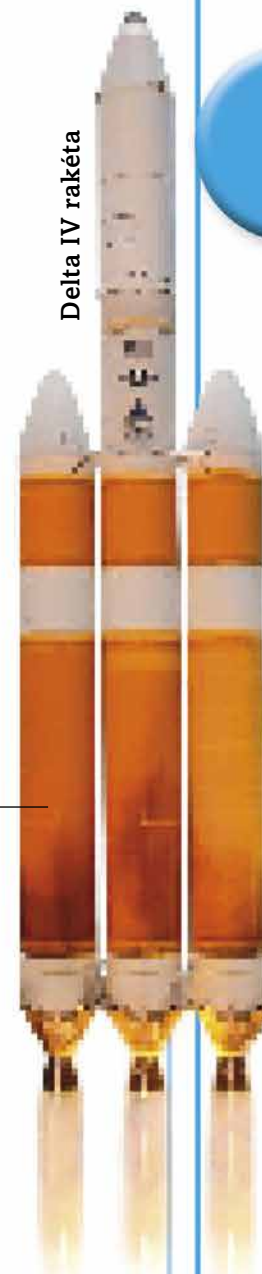
1. Ebben a tartályban cseppfolyós hidrogén van.
2. Itt tárolják a cseppfolyós oxigént a hidrogén elégetéséhez.
3. Szelepek szabályozzák a folyékony anyagok áramlását, mielőtt a robbanótérbe jutnának.
4. A folyadékok a robbanótérben keverednek egymással, és fel is robbannak.



Sok űrrakéta hajtóanyaga a cseppfolyós hidrogén. A hidrogén és oxigén reakciójakor rendkívül forró vízgőz keletkezik, amely robbanásszerűen súvít ki a fűvókán. Ez a tolóerő lövi ki a rakétát felfelé.

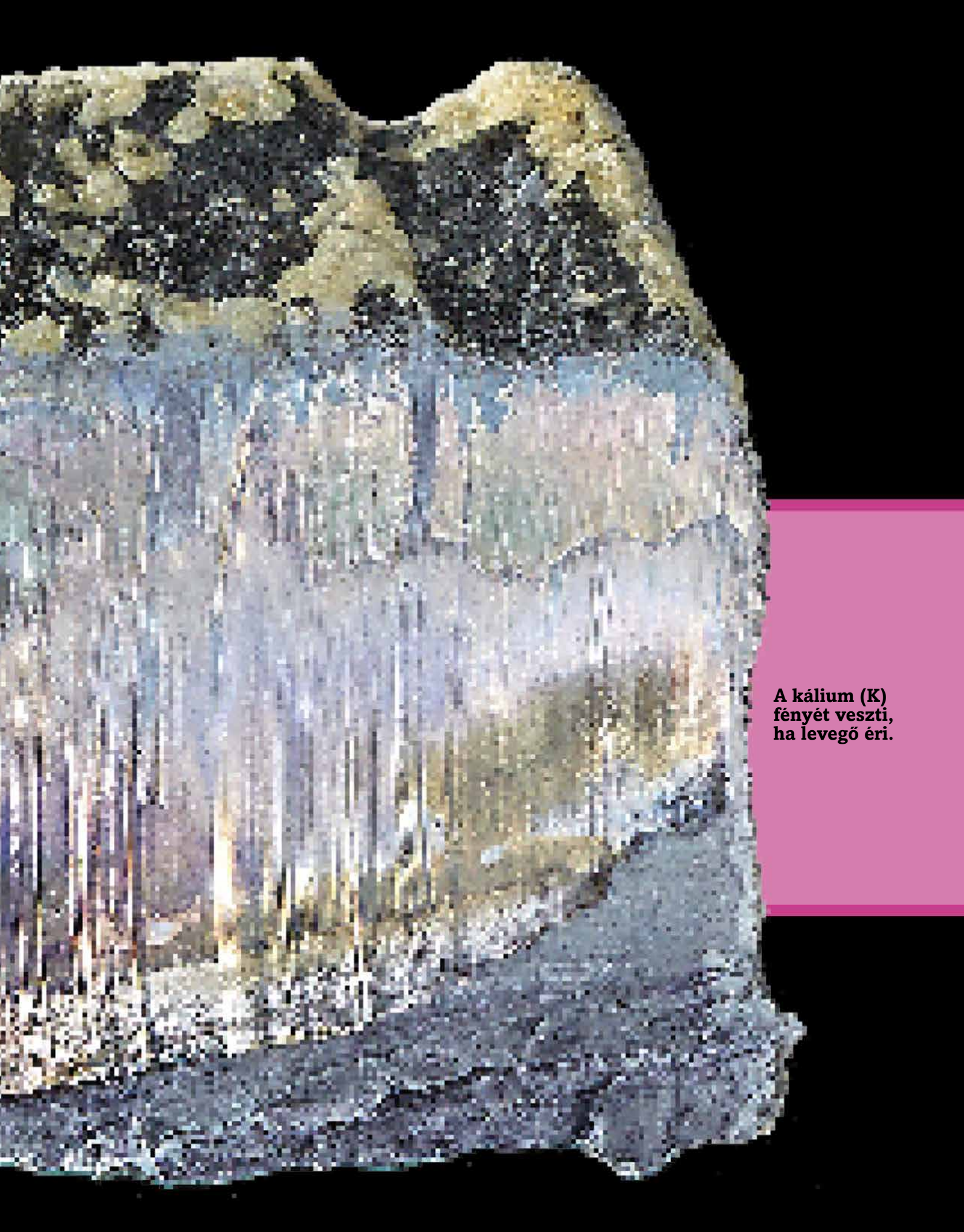
5. A fűvóka forró vízgőzt bocsát ki, amely felfelé tolja a rakétát.

Delta IV rakéta



közben hó és fény keletkezik. A csillagködök, mint például az Orion-köd, belsejében új csillagok keletkeznek. Ezek hidrogéngázfelhők, amelyek lassan magukba roskadnak. A hidrogéngáz a legkönnyebb elem, sokkal könnyebb, mint a levegő. Ezért repülnek magasabba a hidrogénnel töltött

léggömbök, mint a levegővel töltöttek. A rendkívül hidegre lehűtött cseppfolyós hidrogén rakéták hajtóanyagául is szolgál. Hatalmas energia szabadul fel a hidrogénbomba felrobbanásakor, amikor a hidrogénatomok fuzionálnak. A hidrogén tiszta energiaforrás buszok és más gépkocsik számára is.



A kálium (K)
fényét veszti,
ha levegő éri.

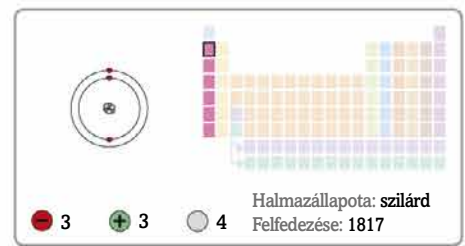
Alkálifémek

Vegyületeik

Ezek a fémek vízzel reagálva hidroxidvegyületeket képeznek. Könnyen reagálnak a halogénnel, amikor különféle sók keletkeznek, ilyen a nátrium-klorid is.

3
Li

Lítium



Előfordulása

Ebben a vízben nagyon kis mennyiségű oldott lítiumásvány található.

Ivóvíz



Laskagomba

Ez az ehető gomba a lítiumionokat a talajból szívja fel.

Kristályos kvarc

Garnélarák

A garnélarák és más tengeri állatok a lítiumot a tengervízből veszik fel.

Lepidolit

A lila kristályok lítiumot tartalmaznak.

Laboratóriumban tisztított lítiumrúd

A fémfényű, tiszta lítium levegőn kifizakul, matt lesz.

Petalit

Szürkésfehér (réteges lítium-alumínium szilikát) kristályok

Az összes fém közül a lítium a legkönnyebb: tény, hogy könnyedén úszik a víz felszínén. A tiszta lítium rendkívül reaktív, és a természetben csak ásványaiban fordul elő, mint például a **lepidolit** és a **petalit**. Sok lítiumásvány jól oldódik **vízben**, és a tengervíz

több millió tonna oldott lítiumot tartalmaz. Sok ételünk is tartalmaz lítiumot, például a **gombák**, a **garnélarák**, a dió és más magvak. A lítiumot gyakran használják a mindennapokban különböző célokra. A lítiumtartalmú üveg hőálló, ezért különböző tudományos eszközöket, például

Felhasználása

Az okostelefonokat működtető elektromos áramot az újratölthető lítiumion-akkumulátor tárolja.



Okostelefon

Erős ürteleszkóptűkör



Ha lítiumot keverünk a tükör üvegébe, megakadályozza, hogy a tükör magas hőmérsékleten elgörbüljön.

Ez az autó legalább **64 km-t** képes megtenni lítiumion-akkumulátorának feltöltése után.



Ez a töltőállomás egy óra alatt újratölti egy elektromos autó akkumulátorát.

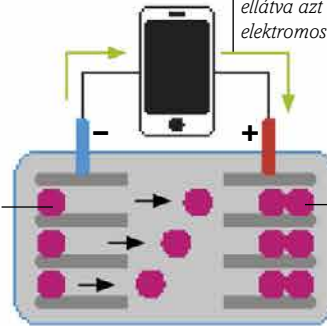
Elektromos autó



LÍTIUMION-AKKUMULÁTOR

A lítiumion-akkumulátorokat a digitális eszközökben széles körben használják. Energiával látják el a gépeket, és újratölthetők. Az ábra elmagyarázza az akku működését a telefonban, de amikor feltöltjük, a folyamat épp fordítva zajlik.

1. Az akkumulátorban a pozitívan töltött lítiumionok a negatív elektródról (-) a pozitív elektródra (+) vándorolnak.



3. Ahogy az ionok elmozdulnak az akkumulátor belseje felé, a negatív töltésű elektronok átfutnak a telefonon, ellátva azt a működéséhez szükséges elektromos árammal.

2. A pozitív elektród lítiumionokat kap, miközben az akkumulátor fokozatosan lemerül.



Injekciós fecskendő

A lítiumban gazdag kenőanyag megkönnyíti a gépek mechanikai alkatrészeinek forgását még magas hőfokon is.

A lítimos bevonat bizonyos fecskendők belső falán megakadályozza a vérminták megolvadását.



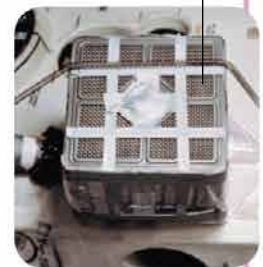
Kenőanyag

Néhány műfogatípus lítium-diszulfátot tartalmaz, ami rendkívül szilárdvá teszi.



Műfog

Ebben a légtisztítóban lítium-hidroxid tisztította az Apollo-13 űrhajó kabinjának levegőjét.



Légtisztító

a **teleszkópok belső tükreit** is ebből készítik. A legtöbb lítium az akkumulátorgyártáshoz kell. A lítiumion-akkuk kicsik, de erősek, kiválóak **okostelefonokhoz** és tabletekhez. Nagyobb lítiumakkumulátorok **elektromos autókat** is ellátnak, így azok kevésbé környezetszennyezők,

mint a benzines vagy a dízelautók. Egy szappanszerű vegyület, a lítium-sztearát **kenőanyag**, amelytől az autó motorja simábban jár. A lítiumkerámia annyira szilárd, hogy **műfogak** készíthetők belőle. Lítiumvegyületeket egyes gyógyszerek is tartalmaznak.