



Penguin  
Random  
House

A fordítás alapja:

*The Most Explosive Science Book in the Universe*  
First published in Great Britain, London, 2009

Copyright © Dorling Kindersley Limited, 2009  
A Penguin Random House Company

Fordította © Nagy Györgyi Eszter, 2016

Szakmai lektor: Sivák Mónika

Szerkesztette: Türek Rita

HVG Könyvek  
Kiadóvezető: Budaházy Árpád  
Felelős szerkesztő: Szűcs Adrienn

ISBN 978-963-304-373-8

Minden jog fenntartva. Jelen könyvet vagy annak részleteit tilos reprodukálni, adatrendszerben tárolni, bármely formában vagy eszközzel elektronikus, fényképes úton vagy más módon a kiadó engedélye nélkül közölni.

Kiadja a HVG Kiadó Zrt., Budapest, 2016  
Felelős kiadó: Szauer Péter

hvg könyvek  
junior

[www.hvgkonyvek.hu](http://www.hvgkonyvek.hu)

Nyomdai előkészítés: HVG Press Kft.  
Felelős vezető: Tóth Péter

A WORLD OF IDEAS:  
SEE ALL THERE IS TO KNOW

[www.dk.com](http://www.dk.com)

Nyomás: TBB, Szlovákia



Ralph Lazar  
és Lisa Sweling által  
közösségi védjegyként  
bejegyzett. Minden  
jog fenntartva.

## Kövess engem!

Rocket Man vagyok,  
és miközben végigszáguldok  
ennek a könyvnek a lapjain,  
a hátizsákomat tudományos  
felfedezésekkel, a fejemet  
pedig izgalmas tényekkel  
tömöm meg, hogy a könyv  
végén egy fantasztikus  
meglepetéssel szolgáljak.



# TARTALOM

- 8-9 MI A TUDOMÁNY?
- 10-11 ÉPÍTŐKÖVEK
- 12-13 A PERIÓDUSOS RENDSZER
- 14-15 MI AZ ANYAG?
- 16-17 AZ ANYAG  
TULAJDONSÁGAI
- 18-19 KÉMIAI REAKCIÓK
- 20-21 PEZSGÉS, ROBBANÁS
- 22-23 SAVAK ÉS BÁZISOK
- 24-25 A KÉK BOLYGÓ
- 26-27 KEVERJÜK ÖSSZE!



**Rólunk se feledkezz meg!**

A könyvet lapozva mindig tartsd nyitva a szemed és keress minket! Veled tartunk a világegyetem hatalmas laboratóriumát felfedező emlékezetes utazáson – és bebizonyítjuk, hogy milyen klassz dolog a tudomány.

28-29 VEGYÉSZEK A HÁZBAN!  
30-31 VÉGTELEN ENERGIA  
32-33 JÓ REZGÉSEK  
34-35 HŐHULLÁM  
36-37 LEGYEN VILÁGOSSÁG!  
38-39 A SZIVÁRVÁNYON TÚL  
40-41 NYERS ERŐ  
42-43 KEMÉNY MUNKA  
44-45 MINDEN RELATÍV  
46-47 ELLENÁLLHATATLAN  
VONZERŐ

48-49 SOKKOLÓ VISELKEDÉS  
50-51 SZIPORKÁZÓ  
TALÁLMÁNYOK  
52-53 ELEKTROKÉMIA  
54-55 ÖTLETBÖRZE  
56-57 A JÖVŐ TUDOMÁNYA  
58-59 FOGALOMTÁR  
60-61 NÉV- ÉS TÁRGYMUTATÓ,  
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

# MI A TUDOMÁNY?

A testünket felépítő parányi atomoktól a világegyetem hatalmas bolygóig – a tudomány mindent tudni akar. Bár már eddig is számtalan leírás és magyarázat született az élő és az élettelen dolgok felépítéséről, tulajdonságairól és viselkedéséről, a tudósok folyton újabb és újabb kérdéseket tesznek fel, kísérleteket végeznek el és dolgokat fedeznek fel.

## A tudományágak

A tudomány olyan, mint egy hatalmas, szerteágazó fa. Három fő ága a fizika, a kémia és a biológia, amelyek további, már kisebb területeket vizsgáló tudományágakra bomlanak. Ezek a tudományágak bármilyen sokfélék, mind összefüggenek egymással.

Itt indul a nagy tudománytúra!

TÚRA:  
INDULÁSI PONT

## Fizika

Az erővel és az energiával a fizika foglalkozik. Ide tartozik a mechanika, a hőtan, az elektromosság, a fénytán, az atom- és a magfizika. A fizika és a kémia az anyag élettelen formáival foglalkozó természettudományi ág.

VEGYÜNK  
LENDÜLETET!

Napi egy alma...

Vigyázz  
a fejedre!

Tartsd a szemed  
azon az atomon!

Gyerünk,  
hasítsd szét!

Ez nehéz  
munka!

Próbáljuk ki  
kerekekkel?

## Magfizika

Ez a tudományág az atomoknak nevezett parányi részecskéket vizsgálja. Az atomfizikusok széthasítják az atomokat, hogy megvizsgálják központi részüket, az atommagot.

## Mechanika

A biciklizéstől a bolygók keringéséig minden mozgást és a mozgásokat létrehozó erőket a mechanika írja le.

## Kémia

A kémia az anyagok összetételét és egymással való reakcióit vizsgálja. A kémikusok felbontják az anyagokat, hogy megtudják, miből állnak, és az alkotóelemeket összevegyítve megfigyelik, hogyan hatnak egymásra.

DOLGOZÓ  
VEGYÉSZEK

VEGYÉZ,  
LÉPCSŐ!

Hogy keveredtem  
én ide?

FÖLDSZINT

## Szerves kémia

Elsősorban az élőlények nélkülözhetetlen alkotóelemeit, a szénvegyületeket tanulmányozza. A szén fontos alapanyaga a fosszilis tüzelőanyagoknak, gyógyszereknek és műanyagoknak is, ezért dolgoznak szerves kémiával foglalkozó vegyészek a gyógyszer-, a kőolaj- és a műanyagiparban.

Mit csinálnak ezekkel  
a műanyag zacskókkal?

Készíts belőlük  
üzemanyagot!

## Biológia

A biológia az állatok és a növények felépítését és viselkedését vizsgálja. Az élő szervezetekben végbemenő kémiai folyamatokat a biológia és a kémia együttese, a biokémia tanulmányozza.

Hangya-  
támadás!

NÖVÉNYEK  
ÉS ÁLLATOK

Egy bogár élete.

Hé, nem illik  
bámulni!

## Zoológia és botanika

Az állatokat tanulmányozó tudományterület a zoológia, a növényekkel pedig a botanika foglalkozik. Sok városban található állat- és növénykertek.

Micsoda  
lábak!

Milyen szép csillag!

## Asztronómia

A csillagok, bolygók és a világegyetem tudománya az asztronómia.

Egyik területe az asztrófizika, amely az űrbéli objektumok felépítését tanulmányozza, a másik a kozmológia, amely a világegyetem fejlődésével foglalkozik.

Római számok: MCMLXV + XLVIII =

Arab számok: 1965 + 44 = 2009

## Matematika

A számokat és alakzatokat tanulmányozó tudományág. A matematika gondoskodik a megfigyelések mérését és rögzítését elősegítő módszerekről, illetve a tudományos törvények leírásának nyelvezetéről.

Ketchup nincs hozzá?

## Szervetlen kémia

A szervetlen kémiával foglalkozó tudósok olyan anyagokat vizsgálnak, amelyek egyáltalán nem vagy csak kis mennyiségben tartalmaznak szén. Általában a só-, a sav-, a műtrágya- és a kerámiagyártásban dolgoznak.

Kész a kaja!

## Genetika

A növények, az állatok és az ember generációról generációra átörökített tulajdonságait vizsgálja. Gregor Mendel (1822–1884) a borsót tanulmányozva fedezte fel az öröklődést.

Cicc-cicc!

## Tudományos módszer

Tudományos szempontból csak az tekinthető ténynek, ami bizonyítható. A tudósok különböző módszereket dolgoznak ki állításaik ellenőrzésére és annak igazolására, hogy azok igazak-e vagy hamisak. Az elméletek kísérletekkel történő bizonyítását tudományos módszernek nevezzük.

## Hipotézis

A tudósok egy jelenségre első lépésként kigondolnak egy magyarázatot. Ezt a megalapozott sejtést hipotézisnek nevezzük. Benjamin Franklinnek (1706–1790) például az volt a hipotézise, hogy a villámlás az elektromosság egy formája.

## Kísérlet

Ezután következik a kísérletnek nevezett tudományos eljárás, amellyel ellenőrzik, hogy a hipotézis igaz-e vagy sem. A kísérleteket többször is el kell végezni, hogy igazolják az eredmények helyességét.

## Megfigyelés

A tudósok megfigyelik, hogy mi történik, és ahol lehet, méréseket végeznek. Az adatok lejegyzése minden tudományos kísérlet fontos része, hiszen később ezeken alapul egy tudományos tény bizonyítása.

A madzagon lógó kulcs elektromosan töltötté vált, így a villámnak az elektromosság egy formájának kell lennie.

Megrázó!

IRÁNY FEL!

## Elmélet

Egy hipotézis ellenőrzése során a tudósok több állításból álló elméletet dolgoznak ki, hogy a kísérletek eredményei alapján magyarázattal szolgáljanak a megfigyelt eseményekre.

Apukámat keresem.

Vajon a villámlás elektromosság?

Micsoda szikra!

Gyerünk, te villám...

Biztonságos ez a kísérlet?

Heuréka!

Csapj a sárkányba!

Rendet!

Juj!

## Törvény

Egy kísérlet akár egy új tudományos törvény megalkotásához is vezethet. A törvények leírják, hogy bizonyos körülmények hatására mi történik, azt azonban nem magyarázzák meg, hogy miért. Az ismeretek bővülésével a törvények megváltozhatnak.



# ÉPÍTŐKÖVEK

A tudósok évszázadokig úgy hitték, hogy minden anyag legkisebb alkotóeleme az atom. Ez a görög eredetű szó azt jelenti: „oszthatatlan”. Ma már tudjuk, hogy az atomokat még kisebb, ún. elemi részecskék alkotják. Az, hogy ezekből a részecskékből oxigén, szén, arany vagy más atom jön-e létre, a különböző elemi részecskék számától függ. Azokat a reakciókat, amelyek az atomokat elemi részecskékre bontják, nukleáris reakcióknak nevezzük.

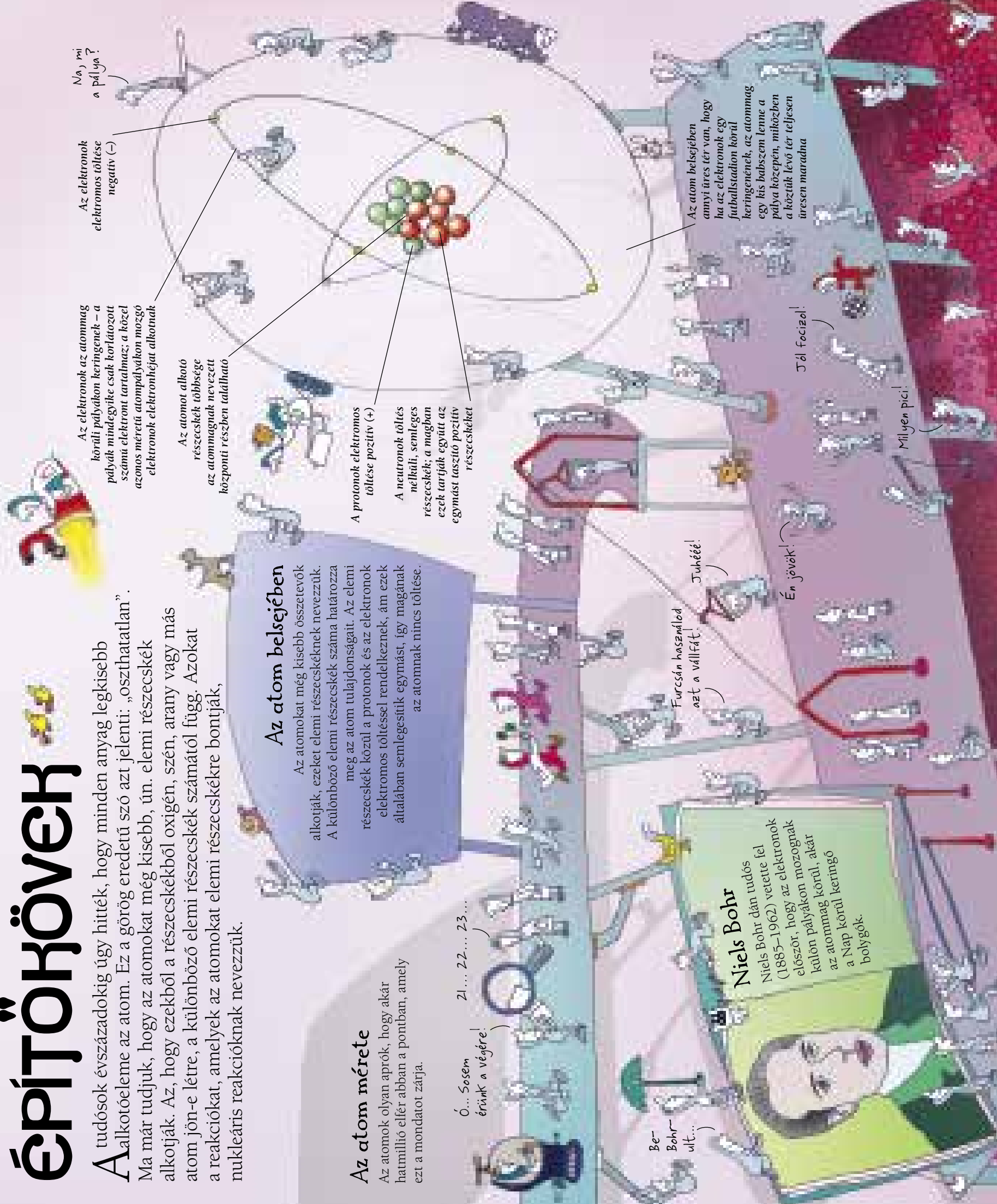
## Az atom mérete

Az atomok olyan aprók, hogy akár hatmillió elfér abban a pontban, amely ezt a mondatot zárja.

Ó... Sosem érünk a végére!

## Az atom belsejében

Az atomokat még kisebb összetevők alkotják, ezeket elemi részecskéknak nevezzük. A különböző elemi részecskék száma határozza meg az atom tulajdonságait. Az elemi részecskék közül a protonok és az elektronok elektromos töltéssel rendelkeznek, ám ezek általában semlegesítik egymást, így magának az atomnak nincs töltése.



Na, mi a pálya?

Az elektronok elektromos töltése negatív (-)

Az elektronok az atommag körüli pályákon keringenek – a pályák mindegyike csak korlátozott számú elektront tartalmaz; a közel azonos méretű atompályákon mozgó elektronok elektronhéjat alkotnak

Az atomot alkotó részecskék többsége az atommagnak nevezett központi részben található

A protonok elektromos töltése pozitív (+)

A neutronok töltés nélküli, semleges részecskék; a magban ezek tartják együtt az egymást taszító pozitív részecskéket

Az atom belsejében annyi üres tér van, hogy ha az elektronok egy futballstadion körül keringenének, az atommag egy kis babszem lenne a pálya közepén, miközben a közöttük lévő tér teljesen üresen maradna

Jól focizol!

Milyen kicsi!

Furcsán használod azt a villfát!

Juhééé!

Én jövök!

## Niels Bohr

Niels Bohr dán tudós (1885–1962) vetette fel először, hogy az elektronok külön pályákon mozognak az atommag körül, akár a Nap körül keringő bolygók.

Be-Bohr-ult...

## Elemek

Azt, hogy milyen atomról beszélünk, az atommagban lévő protonok száma határozza meg. A szénatomban például hat proton van, a hidrogénatomban csak egy. Az elemek olyan anyagok, amelyek azonos protonszámú atomokból állnak.

## Kötések

Az atomok osztoznak az elektronjaikon vagy átadják őket egymásnak, ezáltal telített külső elektronhéjak alakulnak ki.

Hidrogén

Oxigén

## Molekula

Ha két vagy több atom egymással kapcsolódik, molekulákat hozhatunk létre. Ilyen például a fenti, két atomból álló oxigénmolekula. Egy oxigénatomnak mások a jellemzői, mint egy oxigénmolekulának.

OXIGÉN  
(O<sub>2</sub>)

Kettős  
kötés

Kötés

## Vegyület

A többféle atomból álló molekulákat vegyületeknek nevezzük. Ilyen például a víz, amely egy oxigénatomból és két kapcsolódó hidrogénatomból áll.

VÍZ  
(H<sub>2</sub>O)

## Kovalens kötés

Amikor az atomok közösen használják néhány külső elektronjukat, kovalens kötésről beszélünk. Két oxigénatom úgy alkot egy molekulát, hogy a külső héjaikon négy elektront osztoznak, így mindkét atomnak nyolc elektront tartalmazó telített külső héja lesz.

## Fémek kötése

A fémekben egyetlen atomnak sincsenek saját külső elektronjai, hanem ezek szabadon mozognak az atomok között. Az elektronok áramlása miatt a fémek gyorsan és könnyedén vezetik a hőt és az elektromos áramot.

## Ionkötés

Ionkötés jön létre, amikor egy ion – azaz egy pozitív vagy negatív töltésű részecske – kapcsolódik egy másik ionhoz. A konyhasóban, azaz nátrium-kloridban, a nátrium pozitív töltésű lesz, miközben egy elektront átad a klórnak, amely így negatív töltésűvé válik. Az elleniões töltések vonzzák egymást, így az ionok között ionkötés jön létre.

Elektron-  
átadás.

Nátrium

Klór

Oxigén

osztoszi jó!

Hő-  
rútkk!

Fématomok

Kapcsolat-  
ban vagyunk

## Linus Pauling

Linus Pauling (1901–1994) amerikai tudós – aki két Nobel-díjat (1954-ben kémiai, 1962-ben Nobel-békedíjat) kapott – fedezte fel, hogy az atomok külső héján lévő elektronok hogyan befolyásolják az atomok közötti kötéseket.

## Másodrendű kötések

Amikor egy molekulában a közös elektronok közelebb vannak az egyik atomhoz, kissé negatívabb töltést kölcsönöznek neki, a távolabbi atom viszont kissé pozitívabb töltésű lesz. Az egyik molekula töltéssel rendelkező része odavonzza a másik molekula ellenkező töltésű végét, így ezek között gyenge, ún. másodrendű kötés alakul ki, mint a képen látható ammóniamolekula esetében.

AMMÓNIA  
(NH<sub>3</sub>)

Hidrogén

Nitrogén