

Nagy Erika

Kémiából Ötös

7. osztályosoknak

Részletek a könyvből

www.kemia.info

Készítette: Nagy Erika © 2009

MINDEN JOG FENNTARTVA!

Jelen kiadványt vagy annak részeit tilos bármilyen
eljárással (elektronikusan, mechanikusan vagy
fénymásolás útján) sokszorozítani a szerző és a
kiadó engedélye nélkül.

Könyvrendelés:

06/70-326-3583

ISBN (Nemzeti könyvazonosító szám):
ISBN 978-963-88661-1-0

Kiadja: Tantaki Kft.

A kiadványt készítette: Corbis Könyvkiadó és Grafikai Stúdió Kft.

Szerkesztette: Hujber Éva
Lektorálta: Tamás Alexandra

Kedves Olvasó!

Most nem olyan könyvet tartasz a kezében, mint a hagyományos kémia könyvek!

Ez a könyv ugyanis nagyon egyszerűen és érthetően tanít meg téged a kémia alapjaira. Képek és példák segítenek majd a megértésében.

A kémia egyszerű dolog, csupán meg kell érteni az anyagok közötti kapcsolatokat és reakciókat.

Ha nem bonyolultan vannak megfogalmazva ezek az összefüggések, akkor mindenki könnyen elsajátíthatja ezt a tudást.

Te most egy nagyon egyszerű könyvet tartasz a kezében!

A kémiai összefüggések alapjai sorban, egymásra épülnek. Tehát javaslom, hogy az elején kezd, és sorban haladj a tanulással, mivel így a legkönnyebb megértened a kémia világát.

A könyv végén szójegyzéket találsz, ami megmagyarázza a különböző szavak és kifejezések jelentését.

Használd bátran, hogy mindent meg tudj érteni, ami ebben a könyvben le van írva!

Tartalom

1. KÉMIAI ALAPISMERETEK	6
2. Az anyagok tulajdonságai és változásai	9
3. Halmazállapotok és halmazállapot-változások	13
4. AZ OLDATOK	23
5. Az oldatok töménysége	28
6. AZ ATOM FELÉPÍTÉSE	35
7. Az anyagsűrűség	40
8. Az atomok felépítése	43
9. Az atomok elektronszerkezete	46
10. Az atomszerkezet és a periódusos rendszer összefüggései	53
11. KÉMIAI KÖTÉSEK	59
12. Elsőrendű kötések	
13. Kovalens kötés	60
14. A molekulák moláris tömegének kiszámítása	72
15. A kovalens kötés és az atomrács	74
16. Ionos kötés	76
17. Fémes kötés	85
18. Az elsőrendű kötések összefoglalása	88
19. Másodrendű kötések	90
20. A molekulák polaritása	94
21. Néhány fontosabb anyag tulajdonságai, előfordulásuk és felhasználásuk	102
22. KÉMIAI ÁTALAKULÁSOK	123
23. A kémiai reakciók csoportosítása	128
24. Redoxireakciók	131
25. Sav-bázis reakciók	134
26. Az oldatok kémhatása, indikátorok	138

27. GYAKORLATI KÉMIA ALAPFOKON	144
28. Égés, tűzoltás.....	146
29. Alapvető elválasztási módszerek.....	149
30. A kémia eszközei.....	155
31. MEGOLDÓKULCS	161
32. SZÓJEGYZÉK	163

Kémiai alapismeretek

A **kémia** egy tudomány, amely az anyagok **összetételével, szerkezetével, tulajdonságaival, átalakulásával, felhasználásával és előállításával** foglalkozik.

Nézzünk mindegyik pontra egy példát!

Összetétel



Ha egy új anyagot felfedeznek, a kémia eszközeivel lehet megállapítani, hogy valójában miből áll.

Tulajdonságok



Ez alatt azt értjük, hogy milyen az anyag színe, halmazállapota, szaga, milyen kölcsönhatásba lép más anyagokkal.

Szerkezet



Megtudhatjuk, hogy egy anyagban a részecskék egymáshoz képest hogyan helyezkednek el. Ez már önmagában sokszor megmagyarázza az anyag tulajdonságait. Például ha megismerjük a grafit szerkezetét, már tudjuk, hogy miért hagy nyomot a papíron.

Átalakulás



Az anyagok összetétele, szerkezete különböző hatásokra megváltozhat. Például a vasból készült tárgyak megrozsdásodhatnak.

Felhasználás



A kémikusok rájöttek például, hogy a klórt vizek fertőtlenítésére lehet használni.

Előállítás



Ha rájövünk egy anyag fontosságára, felhasználhatóságára, akkor nyilván szeretnénk ezt az anyagot folyamatosan használni, de nem biztos, hogy a természetben megtalálható, vagy ott nem fordul elő elegendő mennyiségben. Ezek előállítása nagy mennyiségekben gyárakban történik.

Az anyagok tulajdonságai és változásai

Az anyagok tulajdonságait két nagy csoportra oszthatjuk, a **fizikai tulajdonságokra** és a **kémiai tulajdonságokra**.

Fizikai tulajdonságok

Az anyagnak azon tulajdonságai tartoznak ide, amelyeket **érzékszerveinkkel** és **mérőeszközökkel** tudunk megállapítani.

Érzékszervekkel megállapítható tulajdonságok

- halmazállapot
- keménység
- szín
- íz
- szag
- oldhatóság

Mérőeszközökkel megállapítható tulajdonságok

- olvadáspont
- sűrűség
- forráspont
- fagyáspont

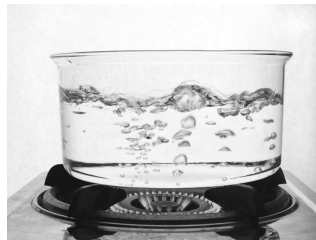
Például a **konyhasó** érzékszervekkel megállapítható tulajdonságai:

- halmazállapota szilárd
- színe fehér
- szagtalan
- kemény
- jellegzetesen sós ízű anyag
- vízben nagyon jól oldódik



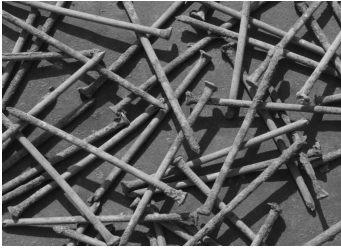
Például a **víz** mérőszámokkal megállapítható tulajdonságai:

- olvadáspontja 0 °C
- forráspontja 100°C
- sűrűsége 1 g/cm³



Kémiai tulajdonságok

Ez alatt azt értjük, hogy egy bizonyos anyag milyen anyagokkal képes kölcsönhatásba lépni, és milyen körülmények között. Például ha egy **vasszög** sokáig van nedves levegőn, akkor a levegő oxigénjével egyesül, és a felszínén **rozsdá** keletkezik.



A vas kémiai tulajdonsága tehát, hogy képes kölcsönhatásba lépni az oxigénnel.

Az anyagok változásait is két csoportra lehet osztani. Léteznek **fizikai változások** és **kémiai változások**.

Fizikai változások

Azok a változások, amelyeknek során csak az **anyag** fizikai tulajdonsága, **belső szerkezete változik**, de nem alakul át más anyaggá. Ez leggyakrabban halmazállapot-változásnál figyelhető meg.



A **víz** forrása és megfagyása például fizikai változás, mert eközben csak a halmazállapot változik meg, új anyag nem keletkezik. A vízgőzben és a jégben ugyanolyan vízmolekulák vannak, mint a folyékony vízben.



Másik példa lehetne, ha **kockacukrot** porrá törünk. Itt csak a cukor szemcsemérete változott meg, de ugyanaz az anyag maradt.

Kémiai változások

Azok a változások, amelyek során **új anyag keletkezik**. Ezeket más néven kémiai reakcióknak nevezzük. A kémiai változások mindig együtt járnak fizikai változással.



Például ha az előbb említett **kockacukrot** hosszabb ideig hevítjük, akkor egyre sötétebb, barna színű olvadékká alakul, karamell keletkezik.

Színét és kesernyés ízét az okozza, hogy a cukorból szén válik ki, közben pedig vízcseppek megjelenését figyelhetjük meg a kémcső falán.

A keletkezett anyagok nem azonosak az eredeti anyaggal, vagyis a cukorral.

Gyakorló feladatok

Karikázd be a helyes választ!

1. Melyik kémiai tulajdonság az alábbiak közül?
 - a.) A cukor oldódik vízben.
 - b.) A hidrogén könnyen reakcióba lép az oxigénnel.
 - c.) A kén sárga színű.

2. Melyik fizikai tulajdonság az alábbiak közül?
 - a.) A hélium gáz halmazállapotú.
 - b.) A benzin nagyon gyúlékony.
 - c.) A vas képes kölcsönhatásba lépni az oxigénnel.

3. Mi a szublimáció?
 - a.) Folyékony halmazállapotú anyagból gáz halmazállapotú anyag keletkezik.
 - b.) Folyékony halmazállapotú anyagból szilárd halmazállapotú anyag keletkezik.
 - c.) Szilárd halmazállapotú anyagból gáz halmazállapotú anyag keletkezik.

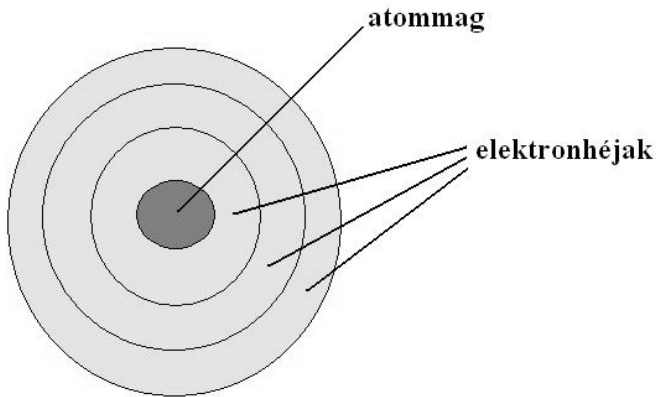
4. Melyik exoterm folyamat?
 - a.) jég olvadása
 - b.) víz megfagyása
 - c.) víz forrása

5. Melyik endoterm folyamat?
 - a.) verejték párolgása
 - b.) jódgőz lecsapódása
 - c.) víz fagyása

6. Melyik állítás igaz a fizikai és a kémiai változásról?
 - a.) Csak az anyag belső szerkezete változik meg.
 - b.) Új anyag keletkezik.
 - c.) Az anyag szerkezete megváltozik.

- 7.) Hány fokon forr a víz?
a.) 100°C b.) 110°C c.) 90°C
- 8.) Melyik tulajdonság nem jellemző a konyhasóra?
a.) fehér színű
b.) halmazállapota folyékony
c.) szagtalan
- 9.) Melyik fizikai tulajdonság állapítható meg mérőeszközzel?
a.) keménység
b.) oldhatóság
c.) sűrűség
- 10.) Melyik állítás igaz a folyékony halmazállapotú anyagokról?
a.) A részecskék elgördülnek egymáson.
b.) A részecskék közötti távolság nagyon nagy.
c.) Az anyag könnyen összenyomható.

Az atom felépítése



Az **atomok** az anyagok építőegységei. Rendkívül kicsi részecskék, amelyeket még mikroszkópon keresztül sem lehet látni.

Az '*atomos*' szó oszthatatlant jelent.

Azért kapta ezt a nevet, mert sokáig azt hitték, hogy az atomokat nem lehet kisebb részekre osztani. Később kiderült, hogy ez nem így van.

Az atomok állandóan mozognak, és változatos módon kapcsolódhatnak egymáshoz.

Az **elemek** azonos atomokból felépülő, egyszerű anyagok. Ilyen elemek például:

- a vas
- a szén
- a réz
- az arany

Az elemeket, illetve az őket alkotó atomokat **vegyjellel** jelöljük. Ez az elem *görög* vagy *latin* nevének kezdőbetűje.

Ha az elemek kezdőbetűje megegyezik, akkor a név egy másik betűje is szerepel a vegyjelben.

Így a vegyjel kétbetűs. Az első betű mindig nagybetű, a második betű pedig mindig kisbetű.

Például:

Magyar név	Latin/görög név	Vegyjel
szén	C arbon	C
kén	S ulphur	S
vas	F errum	Fe



hidrogén



jód



nitrogén

A vegyjelek és az elemek nevei megtalálhatók az elemek

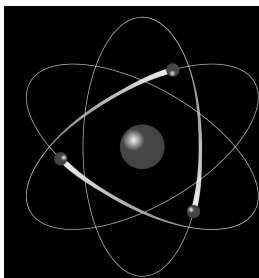
rendszerezett táblázatában, a **periódusos rendszerben**.

A periódusos rendszer

A periódusos rendszér

1	H																	2	He																
	Hydrogen																		Helium																
	1.0079																		4.0026																
3	Li	4	Be															9	F	10	Ne														
	Lithium		Beryllium																Fluorine		Neon														
	6.941		9.0122																18.9984		20.1797														
11	Na	12	Mg															17	Cl	18	Ar														
	Sodium		Magnesium																Chlorine		Argon														
	22.9897		24.304																35.453		39.948														
19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr
	Potassium		Calcium		Scandium		Titanium		Vanadium		Chromium		Manganese		Iron		Cobalt		Nickel		Copper		Zinc		Gallium		Germanium		Arsenic		Selenium		Bromine		Krypton
	39.098		40.078		44.9559		47.867		50.9415		51.9961		54.938		55.845		58.9332		58.6934		63.546		65.38		69.723		72.64		74.9216		78.96		79.904		83.798
37	Rb	38	Sr	39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe
	Rubidium		Strontium		Yttrium		Zirconium		Niobium		Molybdenum		Technetium		Ruthenium		Rhodium		Palladium		Silver		Cadmium		Indium		Tin		Antimony		Tellurium		Iodine		Xenon
	85.4678		87.62		88.9059		91.224		92.9064		95.94		(98)		101.07		102.9055		106.42		107.8682		112.411		114.818		118.71		121.76		127.6		126.9045		131.293
55	Cs	56	Ba	57	La	58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu		
	Cesium		Barium		Lanthanum		Cerium		Praseodymium		Neodymium		Promethium		Samarium		Europium		Gadolinium		Terbium		Dysprosium		Holmium		Erbium		Thulium		Ytterbium		Lutetium		
	132.9055		137.327		138.9055		140.116		140.9077		144.24		(145)		150.36		151.964		157.25		158.9253		162.5		164.9303		167.259		168.9342		173.04		174.967		
87	Fr	88	Ra	89	Ac	90	Th	91	Pa	92	U	93	Np	94	Pu	95	Am	96	Cm	97	Bk	98	Cf	99	Es	100	Fm	101	Md	102	No	103	Lr		
	Francium		Radium		Actinium		Thorium		Protactinium		Uranium		Neptunium		Plutonium		Americium		Curium		Berkelium		Californium		Einsteinium		Fermium		Mendelevium		Nobelium		Lawrencium		
	(223)		(226)		227.03		232.0381		231.0359		238.0289		(237)		(244)		(243)		(247)		(247)		(251)		(252)		(257)		(258)		(259)		(262)		

Az atomok elektronvonzó képessége



Az elektronvonzó képesség az atomok egy jellemző adata, és arról tájékoztat, hogy az adott atom mennyire vonzza az elektronokat, vagy mennyire képes megtartani az elektronjait.

Más néven **elektronegativitásnak** is nevezzük.

Jele:

EN

A vonzás mértékét egy számmal is kifejezik, aminek nincs mértékegysége, egyszerűen csak egy viszonyszám, vagyis egy összehasonlító érték.

A periódusos rendszerekben ennek számértékét is fel szokták tüntetni. (Ehhez a különböző periódusos rendszerek általában egy jelmagyarázatot mellékelnek.)

Azt láthatjuk rajta, hogy az elektronegativitás értéke egy perióduson belül balról jobbra nő, egy csoporton belül pedig lentől felfelé nő.

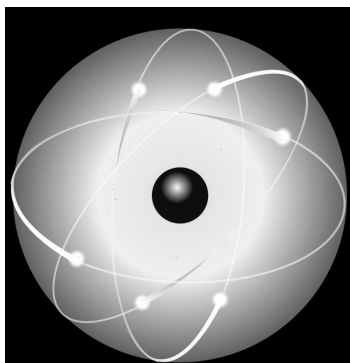


Tehát a legnagyobb elektronegativitású elem a táblázat jobb felső részén van, ez a **fluor**.

Az elektronegativitása 4,0

A legkisebb elektronegativitású elem a táblázat bal alsó sarkában van, ez a **céziumé**. **Az elektronegativitása 0,7**. A nemesgázoknál ezt az adatot nem értelmezzük, mert ők stabil szerkezetük miatt nem lépnek kölcsönhatásba más atomokkal.

Az **elektronegativitás** értéke fontos szerepet kap majd a kémiai kötések kialakulásánál. Így a kötésekről szóló fejezetben visszautalunk rá.



mozgó elektronok

Az anyagmennyiség

Az atomok nagyon parányi részecskék. Még mikroszkóppal sem lehet látni őket. Ezért aztán nehéz lenne az anyagmennyiségüket darabszámmra megadni, vagy a tömegüket egyenként megmérni.

A helyzet hasonló ahhoz, mint amikor főzésnél lisztet vagy cukrot adagolunk a süteményhez. Nem mondjuk, hogy számoljunk le többezer vagy többmillió lisztszemcsét vagy cukorkristályt, hanem azt mondjuk, hogy vegyünk belőle 1-2 vagy akár több evő- vagy teáskanállal.



Az anyagmennyiség mértékegysége a kémiában egy új egység, a ***mól***.

A jele ugyanez a szó, csak ékezet nélkül.

Jele:

mol

Egy mól anyag mindig **6×10^{23}** darab részecskét tartalmaz. Ez egy nagyon nagy szám, és azt jelenti, hogy a 6-os szám után 23 darab nulla állna.

Leírva: 600 000 000 000 000 000 000 000 000

Kimondva: hatszázezer-trillió

Ahhoz, hogy könnyebben el tudjuk képzelni, mennyire nagy szám ez, összehasonlításként elmondhatjuk, hogy a Földön élő összes embernek nincs ennyi hajszála. Ugyanakkor, ha atomból vennénk ennyit, az könnyedén elférne a tenyerünkben.

1 mól atom tömegét már grammokban is mérhetjük.

1 mól anyag tömegét ***moláris tömegnek*** nevezzük.

Jele:	Mértékegysége:
M	gramm / mól (g / mol)

szén
C
12,01

A szén moláris
tömege
kerekítve:
12 g/mol

Az elemek moláris tömege megtalálható a periódusos rendszerben. Számértékük megegyezik a vegyjel alatti számmal, például a **szén** moláris tömege **12 g/mol**.

Az alábbi táblázatban megfigyelhetjük az összefüggést a moláris tömeg, az anyagmennyiség, a darabszám és az anyag tömege között!

Elem neve	Vegy-jel	Moláris tömeg (g/mol)	Anyag-mennyi-ség (mol)	Darabszám (db)	Tömeg (g)
szén	C	12	3	18×10^{23}	36
nitrogén	N	14	10	60×10^{23}	140
oxigén	O	16	0,5	3×10^{23}	8
alumínium	Al	27	1/3	2×10^{23}	9
kén	S	32	0,25	$1,5 \times 10^{23}$	8

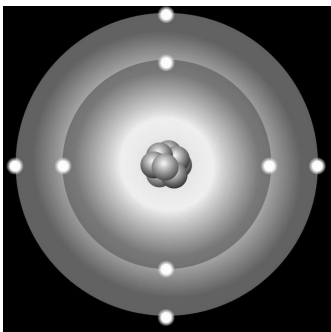
Az atomok elektronszerkezete

Már megtanultuk, hogy az atommag pozitív töltésű, így természetesen vonzza a körülötte lévő elektronokat.

Az összes elektron azonban nem férne el közvetlenül az atommag körül, ráadásul az azonos töltésű elektronok taszítják egymást, így nem kedvező számukra, ha túl közel kerülnek egymáshoz.

Ezért aztán az elektronok szabályos rend szerint helyezkednek el az atommag körül, úgynevezett **elektronhéjakat** alkotnak.

Ezt nagyjából úgy képzelhetjük el, mint egy céltáblát. A héjak egyre nagyobb átmérőjű körökben veszik körül az atommagot.



Az elektronburok felépítése:

- **1. héjon: 2 elektron**
- **2. héjon: 8 elektron**
- **3. héjon: 18 elektron**
- **4. héjon: 32 elektron**

Nézzük meg néhány példán, hogy hogyan alakulhat az elektronszerkezet!

Az első elem a hidrogén

hidrogénatom (H)		<i>Rendszáma: 1</i> <i>Protonjainak a száma: 1</i> <i>Elektronjainak a száma: 1</i>
1. héj	●	Ez az egy elektron az első héjon fog elhelyezkedni (az ábrán egy pont jelzi az elektront).

A második elem a hélium

héliumatom (He)		<i>Elektronjainak a száma: 2</i>
1. héj	● ●	Ez a két elektron az első héjon helyezkedik el.

A következő elem a lítium

lítiumatom (Li)		<i>Elektronjainak a száma: 3</i>
1. héj	● ●	Ez már nem fér el az első héjon, tehát elkezd épülni a következő héj!
2. héj	●	

Itt megtanulunk két új **fogalmat**!

Az atomok külső elektronhéja kitüntetett helyzetben van, mert a rajta lévő elektronok vesznek részt a kémiai folyamatokban.

Ennek külön neve van, ez a **vegyértékhéj**, a rajta levő elektronokat pedig **vegyértékelektronoknak** hívjuk.

A hidrogénnek az első héja egyben vegyértékhéj is, a lítiumnak már csak a második héja vegyértékhéj. Azonban mindkét elemnek egy elektron van ezen a legkülső héjon, vagyis egy vegyértékelektronjuk van.

A vegyértékelektronokat külön lehet jelölni a vegyjel körül:



Menjünk tovább, és a következő atomoknál már ezt a jelölést is használni fogjuk!

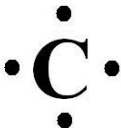
A negyedik elem a berillium

berillium (Be)		<i>Elektronjainak a száma: 4</i>
1. héj	• •	<i>Vegyértékelektron ábrázolása:</i>
2. héj	• •	$\cdot\text{Be}\cdot$

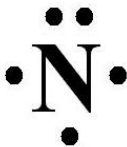
A következő elem a bór

bór (B)		<i>Elektronjainak a száma: 5</i>
		<i>Vegyértékelektron ábrázolása:</i>
1. héj	• •	
2. héj	• • •	

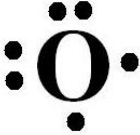
Utána a szénatom következik

szén (C)		<i>Elektronjainak a száma: 6</i>
		<i>Vegyértékelektron ábrázolása:</i>
1. héj	• •	
2. héj	• • • •	

A következő elem a nitrogén

nitrogén (N)		<i>Elektronjainak a száma: 7</i>
		<i>Vegyértékelektron ábrázolása:</i>
1. héj	• •	
2. héj	• • • • •	

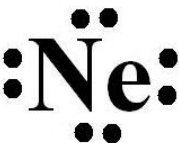
Ezután az oxigénatom következik

oxigén (O)		<i>Elektronjainak a száma: 8</i>
		<i>Vegyértékelektron ábrázolása:</i>
1. héj	• •	
2. héj	• • • • • •	

A következő atom a fluor

fluor (F)		<i>Elektronjainak a száma: 9</i>
		<i>Vegyértékelektron ábrázolása:</i>
1. héj	• •	
2. héj	• • • • • • •	

Ezután a neon következik

Neon (Ne)		<i>Elektronjainak a száma: 10</i>
		<i>Vegyértékelektron ábrázolása:</i>
1. héj	• •	
2. héj	• • • • • • • •	