

7



**Kémia**  
munkafüzet



# **KÉMIA 7.**

## **Munkafüzet**



# **KÉMIA 7. Munkafüzet**

ESZTERHÁZY KÁROLY EGYETEM  
OKTATÁSKUTATÓ ÉS FEJLESZTŐ INTÉZET

A kiadvány tankönyvvé nyilvánítási engedélyt kapott  
a TKV/2291-15/2017 (2017. 05. 25 – 2022.08.31.) számú határozattal.  
A kiadvány megfelel az 51/2012. (XII. 21.) EMMI-rendelet 2. sz. mellékletének:  
Kerettanterv az általános iskola 5–8. évfolyama számára.  
A tankönyvvé nyilvánítási eljárásban közreműködő szakértők: dr. Zsuga Miklósné dr., Varga István

Tananyagfejlesztők: Albert Attila, Albert Viktor, Gávris Éva, Hetzl Andrea, Paulovits Ferenc  
Alkotószerkesztő: Eszes Valéria, Balázs Katalin  
Vezető szerkesztő: Demeter László, Tóthné Szalontay Anna  
Tudományos szakmai szakértő: Tömösközi Sándor  
Pedagógiai szakértő: Martonné Ruzsa Valéria

Fedélfotó: © Cultiris Kulturális Képzőművelési Központ  
Látvány- és tipográfiai terv: Korda Ágnes  
Illusztráció: Morvay Vica, Szalóki Dezső, Kováts Borbála  
Fotók: © 123Rf, © Cultiris Kulturális Képzőművelési Központ, Wikipedia, Pixabay

A tankönyv szerkesztői ezúton is köszönetet mondanak mindazoknak a tudós és tanár szerzőknek, akik az elmúlt évtizedek során olyan módszertani kultúrát teremtettek, amely az újgenerációs tankönyvek készítőinek is ösztönzést és példát adott. Ugyancsak köszönetet mondanak azoknak az íróknak, költőknek, képzőművészeknek, akiknek alkotásai a tankönyveinket gazdagítják.

© Eszterházy Károly Egyetem (Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet), 2015

ISBN 978-963-436-075-9  
Eszterházy Károly Egyetem • 3300 Eger, Eszterházy tér 1.  
Tel.: (+36-1) 235-7200 • Fax: (+36-1) 460-1822  
Vevőszolgálat: [vevoszolgalat@ofi.hu](mailto:vevoszolgalat@ofi.hu)  
Kiadásért felel: dr. Liptai Kálmán rektor

Raktári szám: FI-505050702/1

Műszakiiroda-vezető: Horváth Zoltán Ákos • Műszaki szerkesztő: Bernhardt Pál, Orosz Adél  
Grafikai szerkesztő: Morvay Vica, Farkas Éva • Nyomdai előkészítés: Peregovits László, Kováts Borbála

A könyvben felhasználtuk a Kémia 7. munkafüzet anyagát, Műszaki Könyvkiadó, 2013  
Szerzők: Albert Attila, Albert Viktor, Kiss Zsuzsanna, Paulovits Ferenc  
Felelős szerkesztő: Teravágimov Péter  
Lektor: dr. Wajand Judit és Hetzl Andrea

1. kiadás, 2017

Az újgenerációs tankönyvek az Új Széchenyi Terv Társadalmi Megújulás Operatív Program 3.1.2-B/13-2013-0001 számú, „A Nemzeti alaptantervhez illeszkedő tankönyv, taneszköz és Nemzeti Köznevelési Portál fejlesztése” című projektje keretében készült. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Terjedelem: 13,39 (A/5 ív), tömeg: 267,27 gramm

Nyomtatta és kötötte:

Felelős vezető:

A nyomdai megrendelés törzsszáma:

**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

**Európai Unió**  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

# Tartalom

## 1. Bevezetés a kémiába

1.1. Mivel foglalkozik a kémia? .....	7
1.2. Kísérleti eszközök és rendszabályok .....	9
1.3. Belépés a részecskék birodalmába .....	12
1.4. Az anyagok csoportosítása .....	14
1.5. A kémiai jelrendszer .....	16
1.6. Összefoglalás .....	18

## 2. Kémiai alapismeretek

2.1. Az anyagok tulajdonságai .....	20
2.2. A magnézium és a hipermangán összehasonlítása .....	23
2.3. A halmazállapotok, a halmazállapot-változások .....	25
2.4. Az oldódás, az oldatok .....	29
2.5. Az oldatok töménysége .....	31
2.6. Milyen tényezőktől függ az anyagok oldhatósága? .....	34
2.7. Az oldatok kémhatása .....	36
2.8. Szilárd keverékek és szétválasztási módszereik .....	38
2.9. Vizes oldatok alkotórészeinek szétválasztási módszerei .....	41
2.10. Környezetünk gázkeverékeinek tulajdonságai és szétválasztásuk .....	43
2.11. Egyszerű anyagok kimutatása .....	44
2.12. Összefoglalás .....	47

## 3. Az atom felépítése

3.1. Az atomszerkezeti ismeretek fejlődése .....	49
3.2. Az atom felépítése .....	51
3.3. Az atomok elektronszerkezete .....	53
3.4. Feltárul az elemek rendszere .....	55
3.5. Az anyagmennyiség .....	58
3.6. Összefoglalás .....	61

## 4. Az anyagok szerkezete és tulajdonságai

4.1. A molekulák képződése .....	64
4.2. Alkossunk molekulákat! .....	66
4.3. Kölcsönhatás a molekulák között .....	69
4.4. Kristályrács molekulákból .....	70
4.5. Kőkemény anyagok – Az atomrácsos kristályok .....	72
4.6. Régi segítőink, a fémek .....	74
4.7. Az aranytól az alumíniumig .....	76
4.8. Az atom ionná alakul .....	78
4.9. Amikor az ellentétek vonzzák egymást .....	80
4.10. Az ionvegyületek tulajdonságai .....	83
4.11. Összefoglalás .....	85

## 5. Kémiai átalakulások

5.1. Egyenlőségek a kémiában .....	88
5.2. Kémiai számítások a reakcióegyenlet alapján .....	90
5.3. Az égés .....	92
5.4. Az oxidáció és a redukció köznapiságai .....	93
5.5. A savak, a bázisok és a pH-skála .....	95
5.6. A közömbösítés .....	97
5.7. Összefoglalás .....	100

## Kedves Pedagógusok!

Ez a munkafüzet a hozzá tartozó tankönyvvel szoros egységet alkot. Sokféle típusú feladatot tartalmaz annak érdekében, hogy minél többféle készség és képesség fejleszhető legyen. Az alapismeretek számonkérésén, alkalmazásán kívül gyakorlati vonatkozású feladatok is találhatóak benne. Kifejezetten a gyerekek motiválása volt a cél a rejtvényekkel, a kutatómunkával. A nehezebben megoldható feladatokat szakkörön, tehetséggondozás keretében, versenyfelkészítés során érdemes elvégezni.

A munkafüzetet egy feladatbanknak kell tekinteni, ahonnan a diákok érdeklődésének, képességeinek megfelelően válogatni lehet. Nem az a cél, hogy minden tanuló minden feladatot megoldjon. A válogatást segítik a munkafüzetben alkalmazott jelzések.

## Kedves Diákok!

Ebben a munkafüzetben olyan feladatokat is találtok, amelyek nem feltétlenül a kötelező tananyag részei. Ha felkeltik az érdeklődésedet a rejtvények, tegyétek próbára tudásotokat, vagy járjatok utána érdekes dolgoknak, és végezzetek kutatómunkát. Aki kémiaversenyre készül, nekikezdhethet a nehezebb feladatoknak, számitásoknak is.

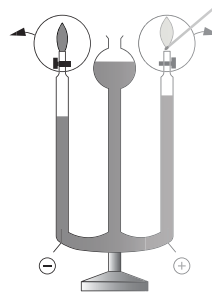
### A munkafüzet jelzései:

- alapvető ismeretek: a lap szélén nincs jelölés;

#### 2. Írd az alábbi állítások mellé a megfelelő jelzést!

1. Részecskékből épül fel
2. Azonos atomok halma
3. Részecskéi szobahőmérsékleten k
4. Ebben az anyagban a ré
5. Szobahőmérsékleten k

- a tanult ismeretek alkalmazása, továbbgondolása: a lap szélén halványszürke csík jelzi;



#### 4. Hidrogén

a) Tanári kísérlet  
fejlődő gáz

Tapasztalat:

.....  
.....

- kísérletek, gyakorlatok: a lap szélén sötét-fehér csík fut végig;



#### 4. Önálló kutatómunka

Keress érdekességeket az alkímia történetében, amelyek fontosnak vagy érdekesnek tartasz.

.....  
.....  
.....

- rejtvények, kutatómunka: a lap szélén sötétszürke csík jelzi.

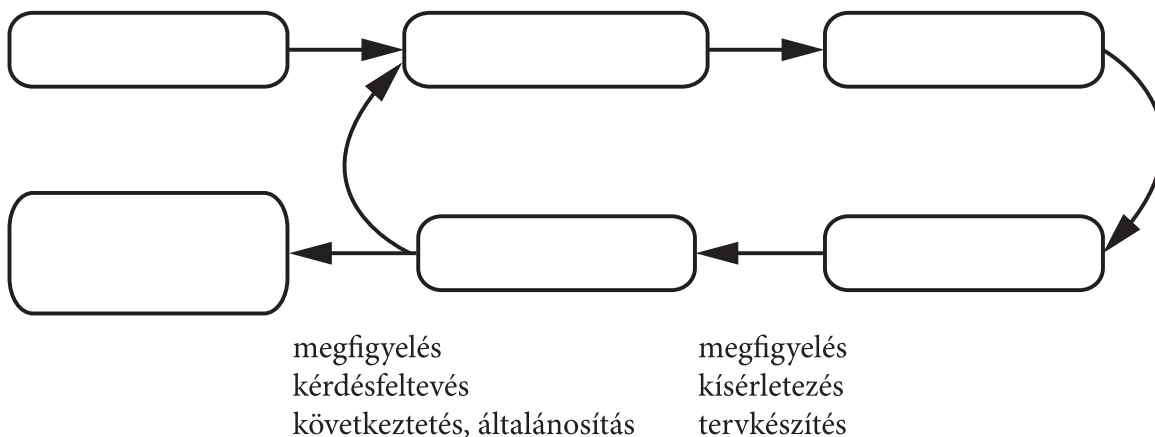
# 1. Bevezetés a kémiába

## 1.1 MIVEL FOGLALKOZIK A KÉMIA?

1. Kösd össze a fogalmat a hozzá tartozó meghatározással!

- kémia • Az anyag tulajdonságainak legfontosabb megismerési módszere.
- alkímia • Azoknak az iparágaknak az összefoglaló neve, amelyeknél az anyagok kémiai átalakításra kerülnek.
- bölcsek köve • Az az anyag, amellyel az alkímisták elképzelése szerint más anyagokból aranyat lehet készíteni.
- kísérlet • Az anyagok szerkezetével és tulajdonságaival foglalkozó természettudomány.
- vegyipar • Az ókor és a középkor kémiai tudománya.

2. Írd be a rajz megfelelő helyére az odaillő fogalmat!



3. Melyik vegyipari ág termékei az alább felsorolt anyagok? Írd a számokkal jelzett állítások mellé a hozzá tartozó iparág betűjelét!gyógyszeripar

- |                             |                      |                   |
|-----------------------------|----------------------|-------------------|
| A) gyógyszeripar            | 1. PET-palack        | 6. kerozin        |
| B) festékipar               | 2. dízelolaj         | 7. tempera        |
| C) műanyagipar              | 3. Aszpirin          | 8. vaskulcs       |
| D) kőolajipar (petrolkémia) | 4. réz vízvezetékcső | 9. motorbenzin    |
| E) fémkohászat              | 5. antibiotikumok    | 10. műpadló (PVC) |

## 4. Önálló kutatómunka

Keress érdekességeket az alkímiáról szakkönyvekben és az interneten! Írj le öt olyan információt, amit fontosnak vagy érdekesnek tartasz!

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Egy alkímista laboratórium rajzát látod. Azonosítsd a számokkal jelölt eszközöket és írd le mindegyik mellé, hogy mire használták! Használd az internetet és a szakkönyveket!

*Az eszköz neve*

*Mire használták?*

1 .....

2 .....

3 .....

4 .....

5 .....

## 1.2. KÍSÉRLETI ESZKÖZÖK ÉS RENDSZABÁLYOK

1. Az ábrán a metanol címkéjét látod. Ennek alapján jellemezd, miért veszélyes anyag a metanol (metil-alkohol)!

.....

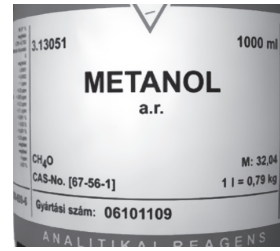
.....

.....

.....

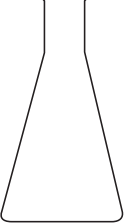
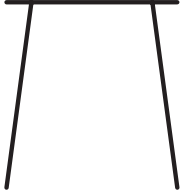
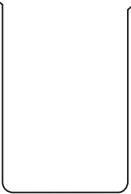
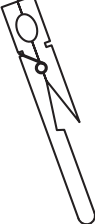

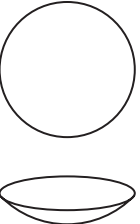


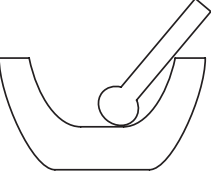
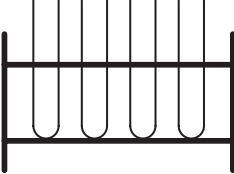
.....

.....



2. A rajzokon néhány fontos laboratóriumi eszközt látsz.

a) Nevezd meg az eszközöket!

A 	B 	C 	D 	E 
F 	G 	H 	I 	J 

b) Válaszolj az állításokra az eszköz betűjével!

Üvegből készül: .....

Fából készül: .....

Fémből készül: .....

Porcelánból készül: .....

Közvetlen lángon melegíthető: .....

Térfogatmérésre használjuk: .....



3. Mire hívják fel a figyelmünket a következő piktoqramok?



1.



2.



3.



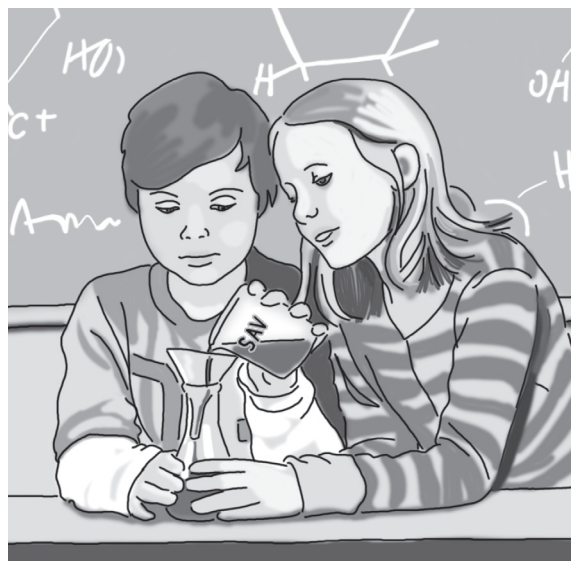
4.



5.

- 1. ....
- 2. ....
- 3. ....
- 4. ....
- 5. ....

4. A rajzon laboratóriumban dolgozó tanulókat látsz. Karikázd be, hol vétének a rendszabályok ellen!

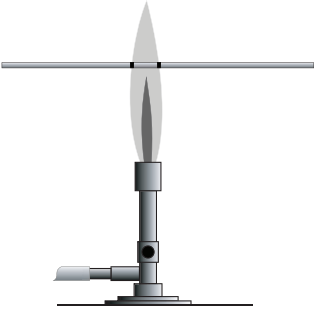


## Gyakorlati feladatlap – A gázégő vizsgálata

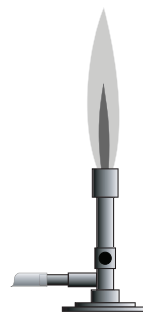
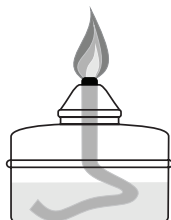
1. A táblázat segítségével hasonlítsd össze a gázégő kétféle lángját!

nyitott levegőnyílás mellett		zárt levegőnyílás mellett
	a láng színe	
	a láng mérete	
	a gázégő hangja	
	a láng hőmérséklete	

2. Tegyel egy hurkapálcikát vízszintesen a szúrólángba, majd pár másodperc múlva vedd ki belőle!

a láng magján keresztül fektetve	a láng csúcsán keresztül tartva
<p>Rajz, tapasztalat:</p> 	
<p>Magyarázat:</p>	

3. Hasonlítsd össze a borszeszégő és a gázégő tulajdonságait!



borszeszégő		gázégő
	Milyen anyag ég benne?	
	Mekkora hőmérsékletet ad?	
	Mi az előnye a másikkal szemben?	

## 1.3. BELÉPÉS A RÉSZECSKÉK BIRODALMÁBA

1. Határozd meg egy mondatban az alábbi fogalmakat!

atom: .....

molekula: .....

2. Írd az alábbi állítások mellé annak az anyagnak a betűjelét, amelyekre jellemző! Használd a tankönyv ábráit!

A) levegő B) víz C) vas D) mindhárom

1. Részecskékből épül fel.
2. Azonos atomok halmaza.
3. Részecskéi szobahőmérsékleten egymás mellett szabályos rendben helyezkednek el.
4. Ebben az anyagban a részecskék közötti összetartó erő – szobahőmérsékleten – elhanyagolható.
5. Szobahőmérsékleten kristályrácsot alkot.
6. Ezt az anyagot azonos molekulák építik fel.
7. Részecskéi egymáson elgördülnek.
8. Ezt az anyagot atomok építik fel, molekulát nem tartalmaz.
9. Részecskéi állandóan mozognak.
10. Benne többféle molekula található.

3. Döntsd el az alábbi állításokról, hogy igazak vagy hamisak! Karikázd be az igaz állítások sorszámát!

1. Minden anyag részecskékből épül fel.
2. Démokritosz az atomokat parányi gömböknek képzelte el.
3. Minden anyagban ugyanolyan erősségű kötőerők hatnak.
4. Minden anyagban vannak molekulák.
5. A vízben és a levegőben kötött állapotú oxigénatomok vannak.
6. A konyhasóban a részecskék szabályos rendben helyezkednek el.
7. A vízmolekulát két oxigénatom és egy hidrogénatom építi fel.
8. Az oxigénmolekulák kétatomosak.
9. A nitrogénmolekulák kék színűek.
10. Az oxigénatomokat a golyómodell piros színnel jelzi.

4. Sorold be az alábbi anyagokat a táblázat megfelelő helyére! A számok beírásával válaszolj!

- |             |                |                |
|-------------|----------------|----------------|
| 1. metán    | 6. oxigén      | 11. gyémánt    |
| 2. konyhasó | 7. szén-dioxid | 12. argon      |
| 3. mészkő   | 8. hidrogén    | 13. kén-dioxid |
| 4. nitrogén | 9. kén         |                |
| 5. jód      | 10. vas        |                |

Atomjai nem kapcsolódnak össze.	
Atomjai molekulákká kapcsolódnak össze.	
Részecskéi térbeli rácsot alkotnak, és nem molekulák.	

**5. Melyik részecskére ismerz rá? Rajzold le a golyómodellt a megfelelő színekkel, és nevezd meg a részecskét, illetve anyagot!**

<p>Molekulájában két oxigénatom kapcsolódik össze.</p> <p>neve:</p>	<p>Molekuláját egy oxigénatom és két hidrogénatom építi fel.</p> <p>neve:</p>	<p>Kristályrácsát csak szénatomok alkotják.</p> <p>neve:</p>
<p>Ez a részecske egy szénatom és négy hidrogénatom kapcsolódásával jön létre.</p> <p>neve:</p>	<p>Modelljében egy sárga golyóhoz két piros golyó kapcsolódik.</p> <p>neve:</p>	<p>Kristályrácsának modelljében zöld és szürke golyók felváltva alkotnak rácsot.</p> <p>neve:</p>

**6. Keresd meg a kakukktojást! Magyarázd meg választásodat! (Kémiai szempontok szerint válogass!)**

1. szén-dioxid, vas, levegő

A kakukktojás: .....

Magyarázat: .....

.....  
 .....

2. víz, metán, kén-dioxid

A kakukktojás: .....

Magyarázat: .....

.....  
 .....

3. konyhasó, vas, gyémánt

A kakukktojás: .....

Magyarázat: .....

.....  
 .....

## 1.4. AZ ANYAGOK CSOPORTOSÍTÁSA

1. Határozd meg egy mondatban az alábbi fogalmakat!

kémiaailag tiszta anyag: .....

.....

.....

elem: .....

.....

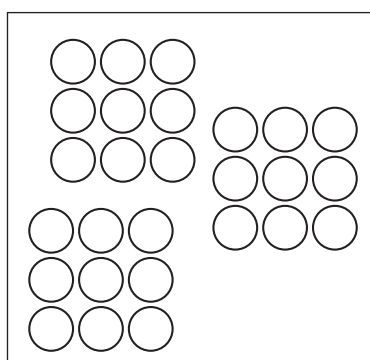
.....

keverék: .....

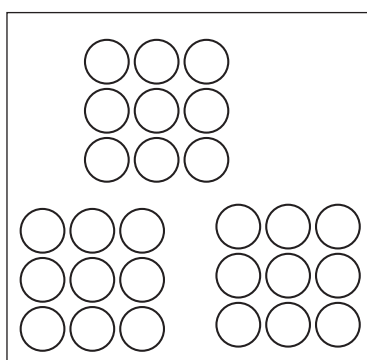
.....

.....

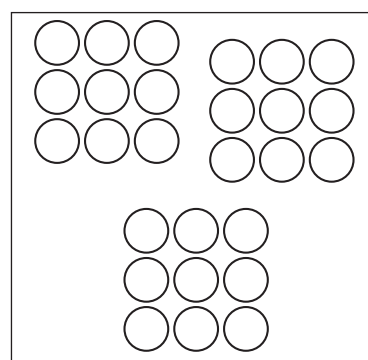
2. Az alábbi rajzok három szilárd, kristályos anyag halmazának egy részletét modellezzik. Az egyik elem, a másik vegyület, a harmadik keverék. Színezd ki úgy az ábrákat, hogy az azonos atomok ugyanolyan színűek legyenek!



elem



vegyület



keverék

3. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!

A) elemek B) vegyületek C) keverékek

1. Nem tartoznak a kémiaailag tiszta anyagok közé.
2. Nem bonthatók tovább egyszerűbb anyagokra.
3. Többféle atomból felépülő kémiaailag tiszta anyagok.
4. Többféle elemet vagy vegyületet tartalmaznak.
5. Lehetnek fémek vagy nemfémek.
6. Egyféle atomból épülnek fel.
7. Ebbe a csoportba tartoznak az oldatok.
8. Számuk alig több száznál.
9. Környezetünk anyagai túlnyomórészt ebbe a csoportba tartoznak.
10. Egyszerűbb anyagokra bontható kémiaailag tiszta anyagok.
11. Kémiai jelüket tartalmazza a periódusos rendszer.
12. Többkomponensű, többféle összetevőből álló anyagok.

**4. Csoportosítsd a felsorolt anyagokat! Írd a nevüket a táblázat megfelelő helyére!**

kémiaailag tiszta anyagok		keverékek			
elemek		vegyületek	szilárd keverékek	folyadéke- gyek, oldatok	gázelegyek
fémek	nemfémek				

vas	málnaszörp	levegő	szén-dioxid
víz	metán	réz	alumínium
oxigén	kén	nátrium-klorid	kőolaj
jódosított só	szén	jód	higany

**5. Karikázd be a következő állítások közül azoknak a betűjelét, amelyek igazak!**

- S – A hidrogén elem.
- G – Az oxigén vegyület.
- E – A víz a hidrogén és az oxigén keveréke.
- Z – A víz a hidrogén és az oxigén vegyülete.
- I – A nedves levegő vízgőzt is tartalmazó keverék.
- H – A vízben hidrogénmolekulák és oxigénmolekulák vannak.
- L – A vízmolekulában két hidrogénatom és egy oxigénatom kapcsolódik össze.
- Í – A desztillált víz kémiaailag tiszta anyag.
- B – A víz többkomponensű anyag.
- C – A természetben található vizek keverékek.
- I – A vízmolekula két hidrogénatomból és egy oxigénatomból épül fel.
- U – A víz kétféle elem vegyülete.
- D – A víz keverék, mert többféle atomot tartalmaz.
- M – A víz kémiaailag tiszta anyag, mert csak egyféle molekulát tartalmaz.

A bekarikázott betűket összeolvasva megkapod egy elem nevét. Ennek a különlegesen tisztított, ún. „hipertiszta” formáját használja fel napjaink egyik fontos iparága.

Melyik ez az elem? .....

Minek a készítésére használják fel? Nézz utána az interneten! .....

**6. Egy kis kutatómunka**

Keress a háztartásokban olyan anyagot, amely kémiai szempontból tisztának tekinthető, vagy közel áll ahhoz! A termék összetételét megtalálod a csomagoláson.

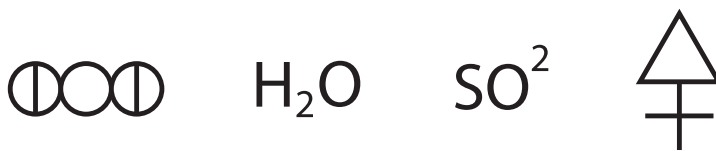
	1. anyag	2. anyag	3. anyag	4. anyag
neve				
összetevői				





## 1.5. A KÉMIAI JELRENDSZER

1. Kösd össze egy vonallal a jelölést bevezetőt a kémiai jelölésével!



Alkimista

J. Dalton

J. J. Berzelius

Mai modern kémikus

2. A következő tesztfeladatok a mai korszerű kémiai jelölésekre vonatkoznak. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!

A) vegyjel B) képlet C) mindkettő D) egyik sem

1. Ezt használjuk az atomok jelölésére.
2. Ezt használjuk a molekulák jelölésére.
3. Használhatjuk elem jelölésére.
4. Az elem latin vagy görög nevéből származó egy- vagy kétbetűs jelölés.
5. Az alkímisták is használták.
6. Ezeket a jeleket tartalmazza a periódusos rendszer.
7. Vegyjelek és számok kombinációjából kialakított jelölés.
8. Első betűje nagy, a második (ha van) kisbetű.
9. Ezt használjuk vegyületek jelölésére.
10. Napjainkban használt formájának az alapjait Berzelius rakta le.

3. Készíts rajzos ábrát az alábbi szöveghez! Az ábrában az anyagok kémiai jelét használd! Figyeld a tankönyv ábráját!

A szénhidrátok az ember legfontosabb energiaszolgáltató tápanyagai. Egyik legismertebb képviselőjük a szőlőcukor ( $C_6H_{12}O_6$ ), amely a táplálékainkkal jut a szervezetünkbe. A sejtjeinkben reakcióba lép a légzés során felvett oxigénnel, miközben szén-dioxid és víz keletkezik. Ezeket az anyagcseretermékeket a környezetbe adjuk le.

#### 4. Írd az alábbi kémiai jeleket a táblázat megfelelő helyére!

$\text{Cl}_2$ , O,  $\text{H}_2\text{O}$ , NaCl, K,  $\text{I}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ , Os,  $\text{SiO}_2$ , V,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , Ag, CO, Y

vegyjelek	
képletek	

Ha jól dolgoztál, a vegyjeleket összeolvasva egy megállapítást kapsz.

#### 5. Egy kis kutatómunka

Alkoss a felsorolt betűkből minél több egy- vagy kétbetűs vegyjelet! A kis- és nagybetűk különböznek egymástól. Nézz utána, honnan származik az elem neve!

**B, C, G, N, S, a, e, l, n, r**

	Vegyjel	Az elem neve	Az elem nevének eredete
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			



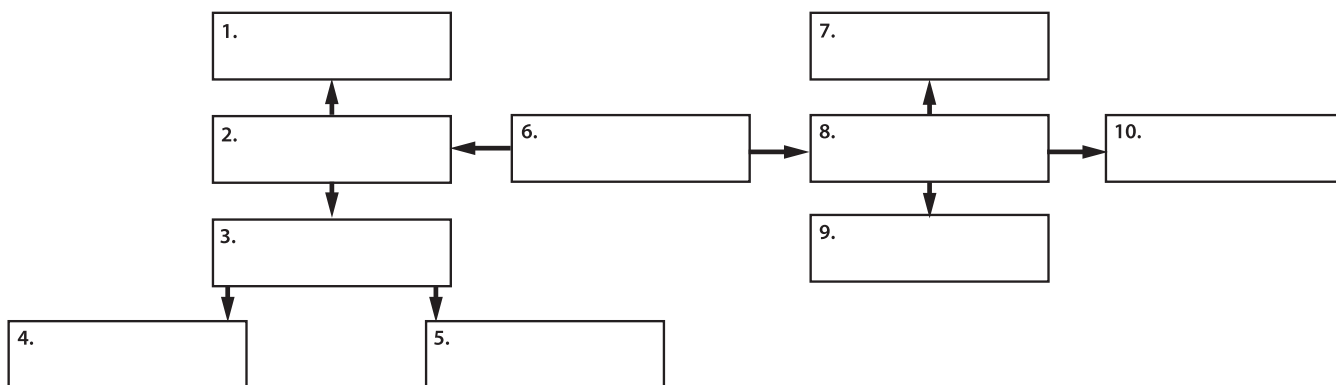
## 1.6. ÖSSZEFOGLALÁS

1. A következő szöveg egy laboratóriumi munkaasztal pillanatnyi képét írja le. Készíts színes rajzot (látképet) az anyagokról és az eszközökről a szöveg alapján!

Az asztal bal oldalán egy főzőpohár látható, benne félig hipermangánoldat. Tőle jobbra egy Erlenmeyer-lombik, szájában egy tölcsérrel. A hipermangánoldat felét a tölcséren át a lombikba öntötték. Az asztal jobb oldalán egy kémcsőállványban három kémcső látható. Az elsőben egyujjnyi kénpor, a másodikban kevés rézforgács található. A harmadik kémcsövet 1/3 részig cukoroldattal töltötték meg.

2. A logikai térkép az anyagok csoportosításának a vázlatát mutatja. A meghatározások alapján azonosítsd a fogalmakat, majd írd be az ábra megfelelő cellájába!

1. Olyan kémiailag tiszta anyag, amely többféle atomból épül fel.
2. Olyan egykomponensű anyagok, amelyek csak egyféle elemet vagy vegyületet tartalmaznak.
3. Olyan kémiailag tiszta anyagok, amelyek csak egyféle atomból épülnek fel.
4. Változatos megjelenésű kémiailag tiszta anyagok összefoglaló neve.
5. Legtöbbször szürke színű, csillogó, az elektromos áramot jól vezető anyagok összefoglaló neve.
6. A bennünket körülvevő világ, sőt mi magunk is ezekből állunk.
7. Oldószerből és oldott anyagból álló, többkomponensű anyagok.
8. Olyan anyagok, amelyek többféle elemet vagy vegyületet tartalmaznak.
9. Gáz-halmazállapotú anyagokból álló keverékek.
10. Olyan anyagok, amelyek többféle szilárd halmazállapotú összetevőt tartalmaznak egymás mellett.



3. Egészítsd ki a szöveget az odaillő kifejezéssel!

Az ..... az anyagokat felépítő legkisebb kémiai részecskék. Egymástól méretükben és ..... különböznek. Ritkán fordulnak elő egymagukban, legtöbbször párosával vagy többesével összekapcsolódva ..... képeznek. Ilyen pl. a hidrogén ( $H_2$ ) és a ..... ( $CO_2$ ). Ezekben az atomokat ..... tartják össze. Egyes anyagokban végtelenül sok atom kapcsolódik össze szabályos ..... alkotva. Ilyen anyag a szén (C) vagy a ..... (Fe).

#### 4. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!

A) vegyjel B) képlet C) mindkettő D) egyik sem

1. Megtalálható a periódusos rendszerben.
2.  $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $N_2$
3. Molekulák jelölésére használjuk.
4. Vegyjelekből és számokból álló szimbólum.
5. A keverékek jelölésére használt szimbólum.
6. Használható elem (pl. klór, vas) jelölésére.
7. Vegyületek jelölésére mindig ezt használjuk.
8. Megmutatja az anyag elemi összetételét és az összetevők mennyiségi arányát.
9. C, H, Cl.
10. Az atomok jelölésére használjuk

5. Az állítások a vas, a víz és a levegő valamelyikére, vagy akár ezek közül többre is igazak. Karikázd be minden állítás után azt a betűt vagy írásjelet, amely feletti anyagra igaz az állítás. Egy sorban több betűt is bekarikázhatsz. Ha jól oldod meg a feladatot, a betűket összeolvasva értelmes mondatot kapsz.

		vas	víz	levegő
1.	fém	A	O	C
2.	szobahőmérsékleten folyékony halmazállapotú	T	M	E
3.	tiszta halmazát kizárólag molekulák alkotják	B	E	H
4.	elem	G	N	T
5.	kémiai jelölésére vegyjelet használunk	O	I	S
6.	kémiailag tiszta anyag	L	D	J
7.	atomjai vagy molekulái között kémiai kötőerők hatnak	Á	S	O
8.	magas olvadáspontú szilárd anyag	D	I	Y
9.	vegyület	O	T	A
10.	jelölésére a kémia képletet használ	D	Ö	Ú
11.	kristályrácsában atomok kapcsolódnak össze nagy számban	K	M	I
12.	többkomponensű anyag	S	J	É
13.	modellje összeállítható egyféle színű és méretű golyókból	L	P	E
14.	molekulákból és szabad atomokból áll	A	I	E
15.	keverék	J	X	T
16.	modelljéhez kétféle, eltérő méretű és színű golyót használunk	C	E	J
17.	szobahőmérsékleten gáz-halmazállapotú	Ú	I	S
18.	molekulái között elhanyagolható a vonzó kölcsönhatás	?	.	!

Megfejtés: .....

## 2. Kémiai alapismeretek

### 2.1. AZ ANYAGOK TULAJDONSÁGAI

#### A kockacukor vizsgálata (gyakorlati feladatlap)

Ezt a kísérletsort feladatonként megbeszélve, a tanárod folyamatos ellenőrzésével kell elvégezned. Ne menj tovább a következő kísérletre, amíg tanárod erre utasítást nem ad! A kísérletek elvégzése előtt gondold végig a laboratóriumi munka rendszabályait! Ha valamelyikben nem vagy biztos, nézz utána vagy kérd a tanárod segítségét!

**Szükséges anyagok:** 2 db kockacukor óraüvegen, desztillált víz, fahamu óraüvegen

**Szükséges eszközök:** tálca, kémcsőállvány, 2 db kémcső, dörzsmozsár törővel, vegyszeres kanál, fémcsipesz, kémcsőfogó csipesz, 100 cm<sup>3</sup>-es főzőpohár, borszeszégő vagy Bunsen-égő, gyufa, törlőrongy

#### 1. A répacukor érzékszervi vizsgálata

**Kísérlet:** Fogj egy kockacukrot fémcsipeszbe és vizsgáld meg színét, szagát, halmazállapotát! Mivel a laboratóriumban ez a közismert anyag is vegyszernek minősül, más vegyszerekkel és szennyezett eszközökkel érintkezhet, megkóstolni tilos!

Tapasztalatok:

Színe: ..... Szaga: ..... Halmazállapota: .....

Az anyagok színe, szaga és halmazállapota a **fizikai tulajdonságok** közé tartoznak.

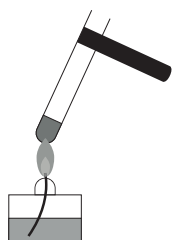
#### 2. Kísérletekkel megfigyelhető fizikai tulajdonságok vizsgálata

a) **Kísérlet:** Tedd az egyik kockacukrot a dörzsmozsárba és óvatosan törd porrá a törővel! A dörzsmozsár szakszerű használatát a tanárod mutatja meg.

**Tapasztalat:** A kockacukor a dörzsmozsárban *nagyon nehezen/viszonylag könnyen* porrá törhető. Húzd alá a megfelelő választ!

b) **Kísérlet:** Vegyszeres kanállal oszd szét két kémcsőbe a porrá őrölt répacukrot! Önts az egyikhez kevés (kétujjnyi) desztillált vizet és rázogasd a kémcsövet!

**Tapasztalat:** .....



c) **Kísérlet:** A másik kémcsövet a felső 1/3 részénél fogd kémcsőfogó csipeszbe és óvatosan, megdöntve melegítsd lángon addig, amíg változást nem tapasztalsz!

**Tapasztalat:** .....

.....

.....

#### 3. Ismereteid alapján becsüld meg a répacukor olvadáspontját! Keretezd be a helyesnek gondolt választ!

28 °C   186 °C   754 °C   1530 °C

Az anyagok keménysége, megmunkálhatósága, oldhatósága és sűrűsége szintén a **fizikai tulajdonságok** közé tartoznak. A cukor aprítása, vízben való oldása és enyhe megolvasztása során nem változik meg a molekula szerkezete, nem képződik kémiai új anyag. Ezeket a változásokat **fizikai változásoknak** nevezzük.

#### 4. Kémiai tulajdonságok vizsgálata

a) *Kísérlet:* Az előző kísérletben megolvasztott cukrot tovább hevítjük. Fogd kémcsőfogóba ismét a kémcsövet és folyamatosan hevítsd kb. fél percig!

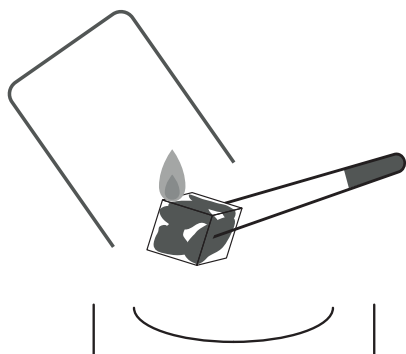
*Tapasztalatok:*

.....  
.....

Hogyan nevezzük az enyhe melegítéskor kapott jó illatú, vörösbarna anyagot? .....

A hosszabb hevítés végén a kémcsőben egy elem marad vissza. Színe és halmazállapota alapján mi lehet ez az anyag? .....

b) *Kísérlet:* A másik kockacukrot fogjuk fémcsipeszbe és forgassuk meg az óraüvegen lévő hamuban úgy, hogy az rátapadjon! Gyújtsuk meg gyufával a cukrot! Tartsunk a láng fölé száraz, hideg főzőpoharat! A kísérletet a tálca felett végezd el!



*Tapasztalat:* .....

.....

A cukor képlete  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . Az égése során szén- és hidrogéntartalma is elég. Mely vegyületek keletkeznek ekkor?

.....

Melyik vegyületet azonosítottuk a száraz, hideg főzőpohár felhasználásával? .....

A répacukornak két kémiai tulajdonságát ismertük meg:

1. Melegítés hatására bomlik, ekkor sokféle vegyületet tartalmazó karamellé alakul, erős hevítés hatására pedig elszenesedik.
2. Hamuval bevonva meggyújtható, ekkor a levegő oxigénjével lép reakcióba, és szén-dioxidá, illetve vízzé ég el.

Egy anyag **kémiai tulajdonsága** alatt azt értjük, hogy *milyen anyagokkal* lép reakcióba, *milyen körülmények között* és közben *milyen termékekké* alakul át. A **kémiai változások** során megváltozik az anyag szerkezete, összetétele, azaz *új anyagok* keletkeznek.

#### További feladatok

1. Határozd meg egy mondatban a következő fogalmakat!

anyagi halmaz: .....

kémiai tulajdonság: .....

.....



## 2. Írd az állítások mellé a megfelelő betűt (A, B, C)! Egy állításhoz csak egy betű tartozhat.

- A) a répacukor egy molekulájára jellemző (ún. részecsketulajdonság)  
B) a répacukor fizikai tulajdonsága  
C) a répacukor kémiai tulajdonsága
1. Fehér, szagtalan anyag.
  2. Sűrűsége nagyobb a vízénél.
  3. Képlete  $C_{12}H_{22}O_{11}$ .
  4. Melegítés hatására bomlik és karamellé alakul.
  5. Vízben jól oldódik.
  6. A molekulában az atomok között erős kémiai kötőerők hatnak.
  7. Hamuban megforgatva meggyújtható és elégethető.
  8. Szilárd halmazállapotú.
  9. A szervezetben a sejtlégzés során szén-dioxiddá és vízzé ég el.
  10. Olvadáspontja viszonylag alacsony.

## 3. Csoportosítsd a táblázat szempontjai alapján a szövegben leírt információkat!

a) A kén sárga színű, szobahőmérsékleten szilárd halmazállapotú elem. 119 °C-on olvad, olvadáka pedig 444 °C-on forr. Sűrűsége 2,06 g/cm<sup>3</sup>. Dörzsmozsárban könnyen porrá törhető. Meggyújtva kén-dioxiddá ég el. Vassal magas hőmérsékleten reakcióba lép és vas-szulfid keletkezik. Vízben nem oldódik, szén-diszulfidban azonban igen.

A kén fizikai tulajdonságai	A kén fizikai állandói (számadattal, mértékegységgel megadott tulajdonságai)	A kén kémiai tulajdonságai

b) A réz vörös színű, fémfényű, szobahőmérsékleten szilárd halmazállapotú fém. Olvadáspontja 1083 °C, forráspontja 2595 °C. Az elektromos áramot kiválóan vezeti, ezért elektromos vezetékek készítésére is használják. Jól megmunkálható, hajlítható, és a vegyszerekkel szemben viszonylag ellenálló, ezért víz- és gázvezetékek készítésére is használható. Sűrűsége 8,96 g/cm<sup>3</sup>, ezért a nehézfémek közé tartozik. A rézből készült tárgyak felületén környezeti hatásra többféle vegyületből álló, zöldes színű rézpatina alakul ki.

A réz fizikai tulajdonságai	A réz fizikai állandói (számadattal, mértékegységgel megadott tulajdonságai)	A réz kémiai tulajdonságai

## 2.2. A MAGNÉZIUM ÉS A HIPERMANGÁN ÖSSZEHASONLÍTÁSA

1. Határozd meg egy mondatban az alábbi fogalmakat!

Fizikai változás: .....

.....

.....

Exoterm változás: .....

.....

.....

2. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!

A) Fizikai változás B) Kémiai változás C) Mindkettő D) Egyik sem

1. Új anyag keletkezésével jár együtt.
2. Két alapvető típusa az egyesülés és a bomlás.
3. Mindig kísérési energiaváltozás.
4. Lejátszódása során megváltozik az anyagi halmaz szerkezete.
5. Nem jár új anyag keletkezésével.
6. Ilyenek a halmazállapot-változások.
7. A halmazt alkotó részecskék szerkezete is megváltozik.
8. Ilyen folyamat egy anyag oldódása valamely oldószerben.
9. Az égés ebbe a csoportba tartozik.
10. Ez történik a kockacukorral szabad levegőn szobahőmérsékleten állva.

3. Hasonlítsd össze a magnéziumot és a kálium-permanganátot a táblázat szempontjai alapján!

	Magnézium	Kálium-permanganát	Alumínium
Kémiai jele			
Anyagcsoportjának neve			
Színe			
Szaga			
Halmazállapota			
Vízben való oldhatósága			
Megmunkálhatósága			

A táblázat utolsó oszlopának kitöltéséhez vizsgáld meg egy kis darab alumínium (pl. alufólia, alumíniumvezeték) tulajdonságait!

a) A tapasztalataid alapján melyik anyaghoz hasonlít jobban az alumínium?

.....

b) Ennek ismeretében az anyagok mely csoportjába sorolod az alumíniumot?

.....





**4. A magnézium és a hipermangán hevítésekor lejátszódó változások**

a) Fizikai vagy kémiai változás játszódik le a két anyag levegőn történő hevítése során? Indokold a válaszodat!

.....

.....

.....

.....

b) Írd fel a magnéziummal történt változás szóegyenletét! .....

.....

c) Hasonlítsd össze a reakcióba lépő anyagokat és a terméket!

	Magnézium	Oxigén	Magnézium-oxid
Színe			
Halmazállapota			
Anyagcsoportjának neve			

d) Írd az állítás mellé annak a reakciónak a betűjelét, amelyekre vonatkozik!

A) Magnézium égése    B) Hipermangán bomlása    C) Mindkettő    D) Egyik sem

1. Fizikai változás.
2. Kémiai változás (reakció).
3. Exoterm változás.
4. Endoterm változás.
5. Egyesülés.
6. Bomlás.
7. Terméke csak egyféle anyag.
8. Terméke kettő vagy többféle anyag.
9. Kiindulási anyaga egyféle vegyület.
10. Kiindulási anyaga kétféle elem.
11. Ennek során megváltozik a részecskék szerkezete.
12. Ennek során a rendszer hőt ad át a környezetnek.
13. Ennek során a rendszer hőt von el a környezettől.
14. Oxigéngáz keletkezésével jár.

**5. Karikázd be az exoterm változások előtt álló betűket! A bekarikázott betűkből egy olyan elem nevét rakhatod össze, amely égetése lehetővé tette az emberi civilizáció gyors fejlődését.**

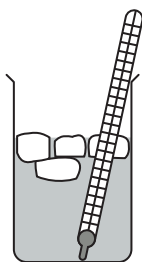
- É – magnézium égése
- B – víz elpárologtatása
- S – benzingőz elégetése a motorban
- K – cukor karamellé bomlása
- A – kálium-permanganát elbomlása
- N – vas rozsdásodása
- Z – tápanyagok égése a sejtekben

Az elem neve: .....

## 2.3. A HALMAZÁLLAPOTOK, A HALMAZÁLLAPOT-VÁLTOZÁSOK

### Gyakorlati feladatlap

1. Tegyéél jégkockákat egy főzőpohárba és önts rá kevés vizet! Állíts a jégkockák közé hőmérőt. Ha a hőmérséklet nem változik, olvasd le a hőmérsékletet!



a) Mi történik a jégkockákkal a szobahőmérsékletű vízben?

.....

b) Mit nevezünk olvadásnak?

.....

c) Hány °C-ot mutat a hőmérő a hőmérséklet állandósulásakor?

d) Mit nevezünk olvadáspontnak?

.....



2. Töröld szárazra a jeges vizet tartalmazó főzőpohár külsejét, majd kezd el melegíteni vasháromlábban! Melegítés közben üvegbottal kevergesd a vizet, és folyamatosan figyeld a hőmérséklet változását!

a) Milyen szemmel látható változás történik melegítés hatására?

.....

.....

b) Hány °C-ot mutat a hőmérő, amíg a vízben jég is található?

c) Hogyan változik a folyadék hőmérséklete a jégkockák elolvadása után?

.....

.....



3. Folyamatosan melegítsd a vizet, közben kevergesd üvegbottal!

a) Milyen szemmel látható változást tapasztalsz a folyadék felszínén a melegítés közben?

.....

b) Mit nevezünk párolgásnak?

.....

.....

c) 100 °C felé haladva milyen változás figyelhető meg a víz belsejében?

.....

d) Mit nevezünk forrásnak?

.....

e) Hány °C a víz forráspontja?

.....



4. Tarts a forrásban lévő víz fölé száraz, hideg óraüveget!

- a) Milyen szemmel látható változást tapasztalsz? .....
- .....
- b) Mit nevezünk lecsapódásnak? .....
- .....

c) Milyen hőmérsékleten következnek be a lecsapódás? .....

5. Tegyé néhány mentolkristályt a markodba és melegítsd a kezed melegével!

- a) Milyen változást tapasztalsz? .....
- .....
- b) Hogyan nevezzük ezt a halmazállapot-változást? .....
- c) Melyik halmazállapot nem jelenik meg a kísérletben? .....

### További feladatok

1. Három fogalmat kell meghatároznod: olvadás, forráspont, párolgás. Fejezd be az elkezdett definíciókat!

Azt a folyamatot, amelynek során a folyadék .....

.....

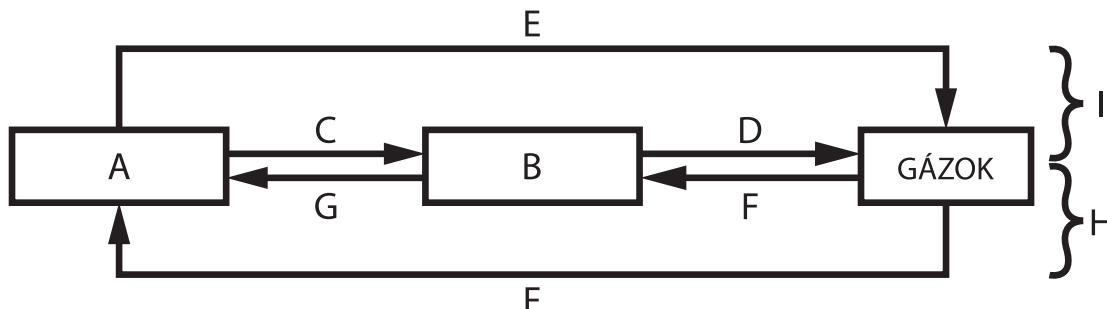
Azt a folyamatot, amelynek során .....

.....

Azt a hőmérsékletet, .....

.....

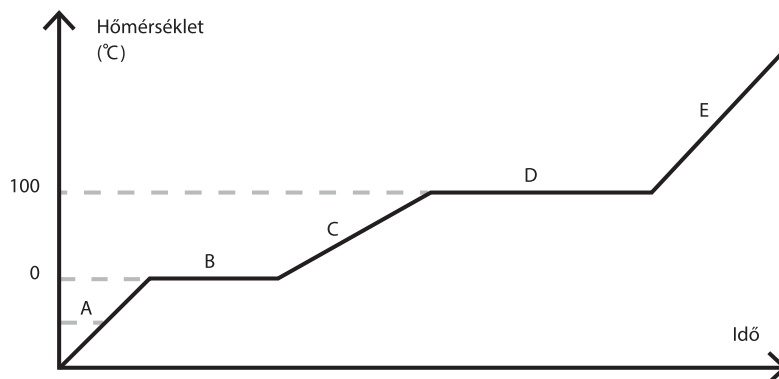
2. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó betűt!



- |                       |                |                         |
|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1. forrás             | 5. olvadás     | 9. párolgás             |
| 2. exoterm változások | 6. szublimáció | 10. endoterm változások |
| 3. szilárd anyagok    | 7. fagyás      | 11. kristályosodás      |
| 4. lecsapódás         | 8. folyadékok  |                         |

### 3. A víz halmazállapot-változásai

Az alábbi grafikon a víz melegítésekor bekövetkező hőmérsékletváltozást mutatja az idő függvényében. Melyik szakaszra jellemzőek a következő meghatározások? Írd az állítás mellé az ábra megfelelő betűjét! Egy meghatározáshoz egy betű tartozik, de egy betű több helyen is szerepelhet.



1. Változatlan hőmérséklet mellett a víz gőzzé alakul.
2. A jég és a víz tartósan egymás mellett van jelen.
3. Egyre jobban melegedő jég.
4. A folyamatnak ebben a szakaszában hőmérő 0 °C-ot mutat.
5. A folyamatnak ebben a szakaszában hőmérő 100 °C-ot mutat.
6. A víz egyre gyorsabban párolog.
7. Egyre forróbb vízgőz.
8. A hőmérséklet nem változik, a jég olvad.
9. A folyamatnak ebben a szakaszában mozognak a részecskék a leggyorsabban.
10. A folyamatnak ebben a szakaszában a részecskék a folyadék belsejéből is a gőztérbe lépnek.

A grafikon melyik részletére jellemző, hogy az anyag energiája növekszik? .....

### 4. Válaszd ki a felsorolt fogalmak közül azt, amelyik kémiai (tudományos) szempontból nem illik a csoportba! Magyarázd meg választásodat!

a) párolgás, forrás, szublimáció

A kakukktojás: .....

Magyarázat: .....

b) mentol, konyhasó, jód

A kakukktojás: .....

Magyarázat: .....

c) égés, lecsapódás, fagyás

A kakukktojás: .....

Magyarázat: .....

5. Olvasd ki a táblázatból a felsorolt anyagok olvadás- és forráspontját. Ábrázold grafikusán az anyagok olvadás- és forráspont értékeit, majd határozd meg, hogy szobahőmérsékleten (20 °C-on) milyen halmazállapotúak!

Az anyag neve	Olvadáspontja (°C)	Forráspontja (°C)	Halmazállapota (20 °C-on)
víz	0	100	
higany	-38	357	
metán	-182	-161	
kén	119	444	
etil-alkohol	-112	78	

- Húzd meg a grafikon függőleges tengelyét! Ezen tünteted fel a hőmérsékletet (T/°C).
- Úgy oszd be a hőmérsékleti tengelyt, hogy a legalacsonyabb olvadáspont és a legmagasabb forráspont is ráférjen a grafikonra.
- Jelöld ki a 0 °C értékét és húzz erre egy vízszintes vonalat!
- Jelöld be egymás felett az adott anyag olvadás- és forráspont értékeit, és kösd össze azokat függőleges vonallal!
- Állapítsd meg, milyen halmazállapotú az adott anyag 20 °C hőmérsékleten!



## 2.4. AZ OLDÓDÁS, AZ OLDATOK

### Gyakorlati feladatlap – Az oldódás és az oldhatóság vizsgálata

#### 1. Kísérlet

Szükséges anyagok: répacukor, jód, gyertyaviasz, mészke, vas, rézgálic, víz, benzin

Szükséges eszközök: 12 kémcső, kémcsőállvány

Két-két kémcsőben kis mennyiségeket találsz a táblázatban szereplő anyagokból. Az egyikhez önts kétujjnyi vizet, a másikhoz kevés benzint! Rázogasd a kémcsövek tartalmát, és figyeld meg a változásokat!

Töltsd ki a táblázatot! Használd a következő rövidítéseket: **O**: oldódik; **Gy**: gyengén oldódik, **N**: nem oldódik.

	répacukor	jód	gyertyaviasz	mészke	vas	rézgálic
vízben						
benzinben						

Amennyiben az anyag oldódik az adott oldószerben (O vagy Gy szerepel a cellában) és az oldat nem színtelen, színezd ki a táblázat megfelelő celláját az oldat színének megfelelő színnel!

Válaszolj az alábbi kérdésekre!

a) Milyen szemmel látható változás történik egy szilárd anyag oldódásakor? .....

.....

b) Mi a különbség a jód vízben és benzinben való oldódásának mértéke között? Hogyan állapítható meg ez a kísérlet alapján? .....

.....

.....

#### 2. Kísérlet

Szükséges anyagok: jódos víz, benzin

Szükséges eszközök: kémcső, kémcsőállvány

Egy kémcsőbe önts kétujjnyi jódos vizet, majd önts hozzá egyujjnyi benzint!

a) Rajzold le a folyadékok elhelyezkedését a kémcsőben!

b) Színezd ki az ábrát a kísérletnek megfelelően!

c) Elegyedik-e egymással a két folyadék? .....

d) Melyik folyadék helyezkedik el a kémcsőben

alul: .....

felül: .....

Rázd össze alaposan a kémcső tartalmát és figyeld meg a változást!

Tapasztalat: .....

.....

Színezd ki az ábrát a kísérletnek megfelelően!

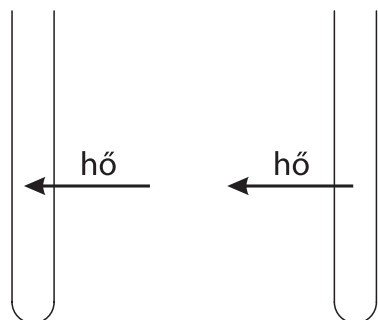


### 3. Kísérlet

Szükséges anyagok: ammónium-nitrát, víz

Szükséges eszközök: kémcső, kémcsőállvány, vegyszeres kanál

Tegyél a kémcsőbe egy kanálnyi ammónium-nitrátot, és önts hozzá kétujjnyi vizet. Rázd össze a kémcső tartalmát, és figyeld meg a változást! Egészítsd ki a szöveget a tapasztalatoknak megfelelően!



Az ammónium-nitrát ..... színű, ..... hal-  
mazállapotú anyag. Vízen ....., a keletkező oldat  
színtelen. Az oldódás során a kémcső fala ....., tehát  
energiaváltozás szempontjából az ammónium-nitrát vízben való oldó-  
dása .....folyamat. Ez azt jelenti, hogy az oldódás során  
a rendszer energiája ....., a környezeté pedig .....

Jelöld meg azt az ábrát, amely helyesen mutatja a kísérletben tapasztalt energiaváltozást!

### További feladatok

#### 1. Határozd meg az alábbi fogalmakat!

oldat: .....

oldódás: .....

#### 2. Keress a háztartásokban előforduló oldatokat! Írd le ezek fontosabb összetevőit!

	oldószer	oldott anyag(ok)
1.		
2.		
3.		
4.		

#### 3. Tervezz kísérletet az anyagok azonosítására! Írd le a kísérletek tapasztalatait és a következtetéseidet!

Két kémcső egyikében benzin, a másikban víz van. Az anyagok megszagolása nélkül, kísérletek segítségével azonosítsd a kémcsövek tartalmát, ha

a) kizárólag desztillált vizet használhatsz;

.....  
.....

b) kizárólag jódkristályok állnak rendelkezésedre;

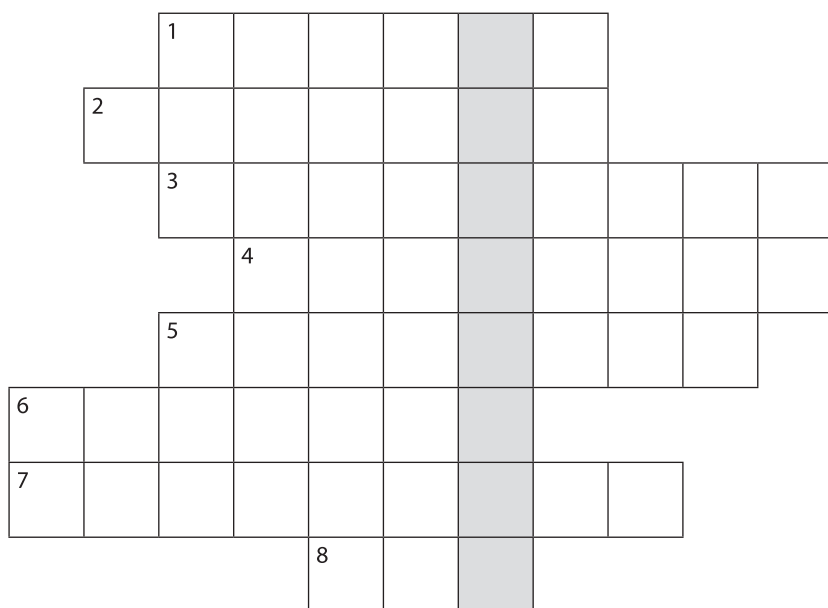
.....  
.....

c) a kapott két anyagon kívül semmi mást nem használhatsz!

.....  
.....

#### 4. Rejtvény

A rejtvény megfejtése egy olyan anyagnak a neve, amelynek a vízben való oldódása során a kémcső fala lehűl, azaz vízben való oldódása endoterm változás. Nézz utána, hogy hol fordul elő ez az anyag a természetben!



1. Sem vízben, sem benzinben nem oldódó szilárd anyag, jelentős közetalkotó.
2. Az anyagi változásoknak ebbe a csoportjába tartozik az oldódás.
3. Összetételük alapján az anyagoknak ebbe a csoportjába tartoznak az oldatok.
4. A vízben oldott anyag részecskéit veszi körül.
5. Leggyakrabban ilyen halmazállapotú az oldószer.
6. Energiaváltozás alapján ilyen változás a nátrium-hidroxid oldódása vízben.
7. A növények zöld színanyaga, amely alkoholban oldódik.
8. Benzinben jól oldódó szilárd anyag, az oldata lila színű.

## 2.5. AZ OLDATOK TÖMÉNYSÉGE

1. Határozd meg az alábbi fogalmat!

telített oldat: .....

.....

.....

.....



## 2. Töltsd ki a táblázat hiányzó celláit!

Az oldat tömege	Az oldott anyag tömege	Az oldószer tömege	Tömegszázalék
200 g	20 g		
	25 g	75 g	
70 g			20 tömeg%
450 g		315 g	
	50 g		40 tömeg%
		120 g	20 tömeg%
	8 g	72 g	
		176 g	12 tömeg%

## 3. Kösd össze az adott oldhatósági adatot a neki megfelelő tömegszázalékos értékkel!

- |                                  |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| 222,0 g ezüst-nitrát/100 g víz • | • 6,0 tömegszázalékos oldat  |
| 65,2 g kálium-bromid/100 g víz • | • 68,9 tömegszázalékos oldat |
| 6,4 g hipermangán/100 g víz •    | • 41,2 tömegszázalékos oldat |
| 9,6 g szódabikarbóna/100 g víz • | • 8,8 tömegszázalékos oldat  |
| 70,0 g fixírsó/100 g víz •       | • 39,5 tömegszázalékos oldat |

## 4. Relációs jelek segítségével hasonlítsd össze az alábbi mennyiségeket!

a telített rézgálicoldat töménysége	a telítetlen rézgálicoldat töménysége
200 g 8 tömegszázalékos nátrium-hidroxid-oldat készítéséhez szükséges szilárd anyag tömege	200 g 8 tömegszázalékos konyhasóoldat készítéséhez szükséges szilárd anyag tömege
100 g 10 tömegszázalékos oldatban az oldott anyag tömege	200 g 5 tömegszázalékos oldatban az oldott anyag tömege
50 g 10 tömegszázalékos konyhasóoldatban az oldószer tömege	500 g 8 tömegszázalékos cukoroldatban az oldott anyag tömege
75 g vízből és 5 g cukorból készült oldat töménysége	18 g cukorból és 300 g vízből készült cukoroldat töménysége

5. Írd be az alábbi (20 °C-os) oldatok sorszámát a táblázat megfelelő celláiba! Használd a megadott oldhatósági adatokat!

Rézgálic: 20,7 g/100 g víz

Konyhasó: 36,0 g/100 g víz

Gipsz: 15 mg/100 g víz

Ammónium-nitrát: 192,0 g/ 100 g víz

1. 100 g vízben 3 g rézgálicot oldunk fel
2. 0,9 tömegszázalékos konyhasóoldat (fiziológias sóoldat)
3. 200 g vízben feloldunk 0,03 g gipszet
4. 26,5 tömegszázalékos konyhasóoldat
5. 60 tömegszázalékos ammónium-nitrát-oldat
6. 1 kg konyhasót feloldunk 12 liter (12 kg) vízben
7. 180 g vízbe 9 g gipszet szórunk és alaposan elkeverjük
8. 10 g ammónium-nitrát vízben való oldásával 400 g oldatot készítünk

	Híg oldat	Tömény oldat
Telítetlen oldat		
Telített oldat		

Van-e olyan oldat, amelynél nehezen/nem tudtál dönteni? Miért?

.....

### 6. Gyakorló feladatsor a tömegszázalék egyszerű alkalmazására

a) 500 gramm növényi tápoldat 120 gramm oldott sót tartalmaz. Hány tömegszázalékos a tápoldat? (**24 m/m%**)

.....

.....

.....

.....

b) A laboratóriumban 20 gramm nátrium-hidroxidból 250 gramm oldatot készítettünk. Hány tömegszázalékos oldatot kaptunk? (**8 m/m%**)

.....

.....

.....

.....

c) Hány tömegszázalékos az a cukoroldat, amely 60 gramm cukor 400 gramm vízben való feloldásával készült? (**13 m/m%**)

.....

.....

.....



## 2.6. MILYEN TÉNYEZŐKTŐL FÜGG AZ ANYAGOK OLDHATÓSÁGA?

### 1. Fogalmazd meg, mit nevezünk oldhatóságnak!

.....  
.....  
.....

### 2. Egészítsd ki a hiányos szöveget!

Egy anyag oldhatóságát ..... oldatának összetételével jellemezzük. Ez megadja, hogy ..... oldószer adott hőmérsékleten hány gramm anyagot képes feloldani. Magasabb hőmérsékleten a legtöbb szilárd anyag oldhatósága ....., mint alacsonyabb hőmérsékleten. A gázok viszont jobban oldódnak ..... hőmérsékleten és ..... nyomáson.

### 3. Milyen tényezőktől függ az anyagok oldhatósága! Karikázd be a helyes válaszok betűjelét!

#### Szilárd anyagok esetén

- a) mit oldunk (mi az oldandó anyag)
- b) miben oldjuk (mi az oldószer)
- c) a hőmérséklettől
- d) a nyomástól
- e) az oldandó anyag szemcseméretétől

#### Gázok esetén

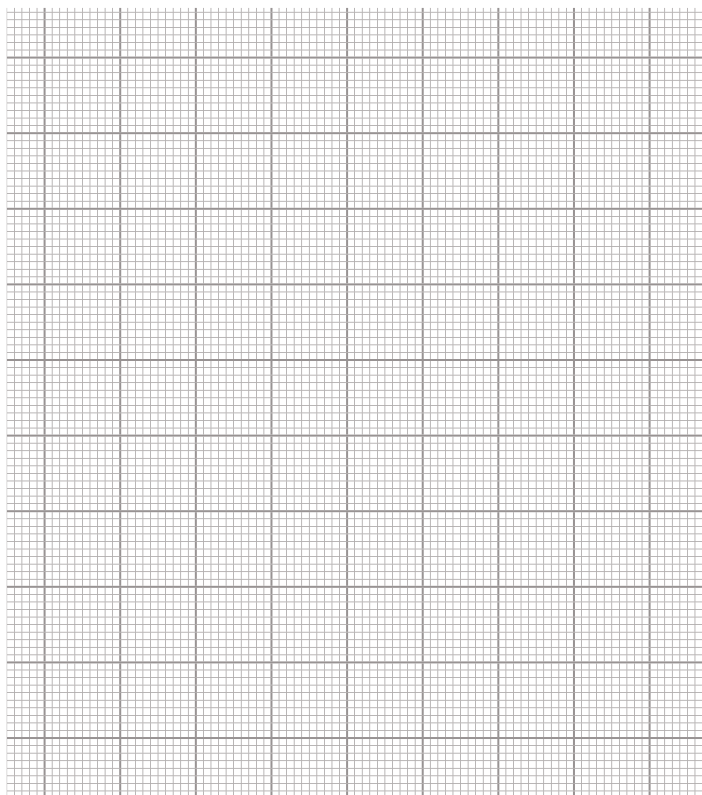
- a) mit oldunk (mi az oldandó anyag)
- b) miben oldjuk (mi az oldószer)
- c) a hőmérséklettől
- d) a nyomástól
- e) a rendelkezésünkre álló gáz térfogatától

### 4. Ábrázold grafikonon az ammóniagáz vízben való oldhatóságát a hőmérséklet függvényében!

Segítségül megadjuk a grafikon elkészítéséhez szükséges lépéseket.

1. lépés: Rajzold meg és nevezd meg a tengelyeket! A vízszintes tengelyen a hőmérsékletet, a függőlegesen az oldhatóságot ábrázold!
2. lépés: Írd a tengelyekre a mértékegységet!
3. lépés: Készítsd el mindkét tengelyen a megfelelő beosztást!
4. lépés: Ábrázold a táblázatban megadott pontokat!
5. lépés: Kösd össze a pontokat!

Hőmérséklet (°C)	Oldhatóság (g ammónia/100 g víz)
4	79,6
8	72,0
16	58,7
24	48,2
28	44,0



a) Hogyan változik az ammónia oldhatósága a hőmérséklet növekedésével?

.....

b) A csapvíz melegítésekor már a melegítés kezdetén buborékok távoznak a vízből. Magyarázd meg a jelenséget!

.....

.....

c) Hogyan függ össze ez a jelenség a nyáron az asztalon hagyott szénsavas üdítőitalal történő változással?

.....

.....

.....

d) Hogyan függ össze ez a jelenség a nyári melegben a tavakban tapasztalható halpusztulással?

.....

.....

.....

##### 5. Karikázd be azoknak az állításoknak a betűjelét, amelyek igazak!

- |  |   |
|--|---|
| T) A rézgálic oldhatósága a hőmérséklet emelésével nő.   | T) Attól, hogy a répacukrot dörzsmozsárban porrá töröm, nem fog több oldódni belőle adott mennyiségű vízben.                    |
| A) 50 °C-on kevesebb konyhasó oldódik 100 g vízben, mint 20 °C-on.                             | V) Ha telített rézgálic oldatot 20 °C-ról 50 °C-ra melegítünk, kristálykiválást tapasztalunk.                                   |
| D) Ha a konyhasót porrá őrlöm, akkor ugyanazon a hőmérsékleten több oldódik fel belőle vízben. | E) A konyhasó vízben való oldhatósága kifejezi, hogy adott hőmérsékleten 100 g víz hány gramm nátrium-kloridot képes feloldani. |
| E) A szén-dioxid oldhatósága csökken a hőmérséklet emelésével.                                 | C) 2 dl hideg teában ugyanannyi cukor oldható fel, mint 2 dl meleg teában.  |
| B) A cukor vízben való oldhatósága növelhető a nyomás növelésével.                             | T) Egy anyag oldhatósága nem fejezhető ki a telítetlen oldatának az összetételével, mert az változó érték.                      |
| L) A nyomás növelésével a gázok oldhatósága növekszik.   | T) Ha a Balaton vize melegszik, a benne oldott oxigén mennyisége csökken.   |
| Í) Az oldhatóság kifejezhető a telített oldat tömegszázalékos összetételével is.               |   |
| O) A jód oldhatóságát nem befolyásolja, hogy vízben vagy benzinben oldom.                      |   |

Olvasd össze a bekarikázott betűket! Jegyezd meg, hogy az oldhatóságot mindig ilyen oldatra adják meg!

Megfejtés: .....

##### 6. Egy-egy kémcsőben konyhasó (nátrium-klorid) és ammónium-nitrát 20 °C-os telített oldata van, és mindkét kémcső alján feloldatlan szilárd anyag is található.

Tervezz kísérletet az anyagok azonosítására! A kísérlethez kizárólag borszeszegő, gyufa és kémcsőfogó csipesz használható.

.....

.....

## 2.7. AZ OLDATOK KÉMHATÁSA

1. Határozd meg egy mondatban, mit nevezünk sav-bázis indikátornak!

.....

.....

.....

2. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!

A) savas kémhatású oldat   B) lúgos kémhatású oldat   C) mindkettő   D) egyik sem

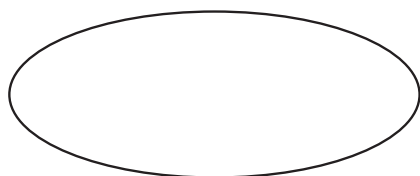
1. Benne a lakmusz piros színű.
2. Töményen maró hatású.
3. Csak vizes oldat lehet.
4. Ilyen oldat jön létre, ha nátrium-hidroxidot oldunk vízben.
5. Ilyen oldat a citromlé.
6. Bőrünket síkos tapintásúvá teszi.
7. A zsíros szennyeződésekeltávolítja.
8. Ilyen oldat a háztartási vízkőoldó.
9. Benne a fenolftalein rózsaszínű.
10. Ilyen oldat van a gyomrunkban.
11. Ilyen anyag a kémiailag tiszta víz.
12. Ilyen kémhatású a cukoroldat.

3. Milyen színűek az alábbi indikátorok a megadott oldatokban, illetve tiszta vízben? Segítségül használd a tankönyvben található színskálákat! A megoldást az adott indikátorszínek megfelelő színnel írd be!

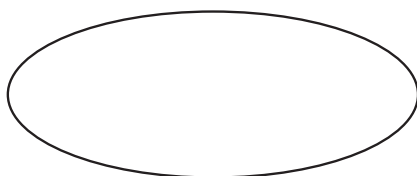
	sósav	víz	nátrium-hidroxid-oldat
Lakmusz			
Vöröskáposzta-lé (antociánok)			
Fenolftalein			
Metilvörös			

4. Írd be a megfelelő halmazba az anyagok nevét!

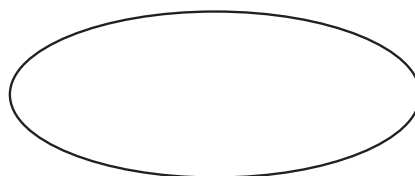
mosósóda, foszforsav, hidrogén-klorid, répacukor, citromsav, ammónia, konyhasó, szappan, ecetsav, hangyasav



vizes oldatuk savas kémhatású



vizes oldatuk semleges kémhatású



vizes oldatuk lúgos kémhatású

## 5. Kísérletelemző feladat

A laboratórium asztalán öt sorszámossal ellátott kémcsőben öt színtelen folyadék van:

**konyhasóoldat, víz, citromsav oldat, ammóniaoldat (szalmiákszesz), mosószóda vizes oldata.**

*Laci azt a feladatot kapta, hogy meghatározza, melyik kémcső melyik folyadékot tartalmazza.*

*Elsőként Laci kivett egy keveset minden folyadékból, és fenolftalein indikátort cseppentett bele.*

*Az első és a negyedik kémcsőben rózsaszín oldat keletkezett, a másik három kémcsőben nem tapasztalt változást.*

Melyik két anyag lehetett az első és a negyedik kémcsőben? Válaszodat indokold meg!

.....

.....

.....

*Ezután a két rózsaszín oldatot tartalmazó kémcsövet kémcsőfogóba fogta, és óvatosan melegíteni kezdte borszeszgő lángján. Az első kémcsőben nem tapasztalt változást, a negyedik kémcsőből szúrós szagú gáz távozott és az oldat elszíntelenedett.*

Melyik anyagot tartalmazza a négyes számú kémcső? Válaszod indokold meg!

.....

.....

*Tiszta kémcsövekbe újabb mintát vett a második, a harmadik és az ötödik kémcsőből. Mindhárom színtelen folyadékhoz 2-2 csepp lakmusz indikátort cseppentett. A harmadik és az ötödik kémcsőben a színtelen oldat halványlila színű lett, a második kémcsőben más színváltozást tapasztalt.*

Milyen színű lett a második kémcsőben a folyadék? .....

Mi ennek a magyarázata? .....

.....

*A harmadik és az ötödik kémcsőben megmaradt folyadékokat Laci nem tudta elkülöníteni egymástól. Óvatosan megszagolta a két folyadékot, de ekkor sem tudott különbséget tenni, mert mindkettő szagtalan volt. Mivel elfogyott az ideje, a két kémcsövet az asztalon hagyta, a többit elmosogatta és hazament. Két nap múlva visszament a laboratóriumba és ránézett a kémcsőállványban álló két kémcsőre. Mindkettőben lecsökkent a folyadék szintje. Az ötös számú kémcsőben fehér kristályok kiválását tapasztalta.*

Mire következtetett ebből? Válaszodat indokold meg! .....

.....

.....

*Laci vidáman összegezte, hogy már tudja, melyik kémcső melyik anyagot tartalmazta. Milyen eredményt adott Laci? Írd a kémcsövek száma mellé a benne található színtelen folyadék nevét!*

1).....

2).....

3).....

4).....

5).....

## 2.8. SZILÁRD KEVERÉKEK ÉS SZÉTVALASZTÁSI MÓDSZEREIK

### Gyakorlati feladatlap

1. Keverj össze homokot és kénport, majd szórd vízbe a keveréket!

Tapasztalat: .....  
.....  
.....

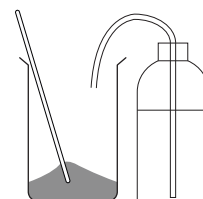


Mi teszi lehetővé a két anyag elválasztását? .....

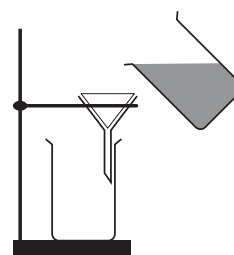
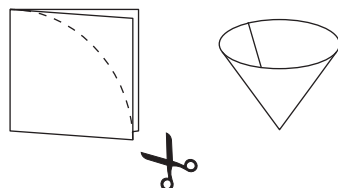
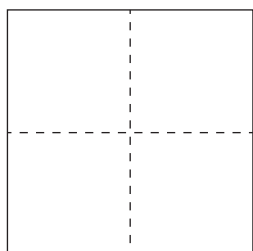
Mi az eljárás neve? .....

2. Keverj össze konyhasót és homokot! A keverékhez adj vizet és jól keverd meg üvegbottal!

Tapasztalat: .....



Hajtogass szűrőpapírt a rajzon látható módon!



Hajtsd a lapot negyedbe, majd vágd le a szaggatott vonal mentén! Hajtsd ki tölcsérszerűen a papírt!

A rajz alapján szűrd le a kapott keveréket!

Tapasztalat: .....

Hogyan nevezzük ezt az elválasztási módszert? .....

Mi teszi lehetővé az elválasztást? .....

Hogyan tudnád a homokot tiszta, száraz formában visszakapni?  
.....  
.....

Hogyan tudnád a sóoldatból a sót szilárd formában kinyerni?  
.....  
.....  
.....

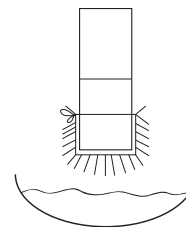
3. Tegyéél óráüvegge egy keveset vaspor és homok keverékéből! Egy mágnestre rögzíts gumival papírt, majd nyomd bele a keverékbe a mágnes papírral borított végét!

Tapasztalat: .....

.....

Mi teszi lehetővé a két szilárd anyag elválasztását egymástól? .....

.....



### További feladatok

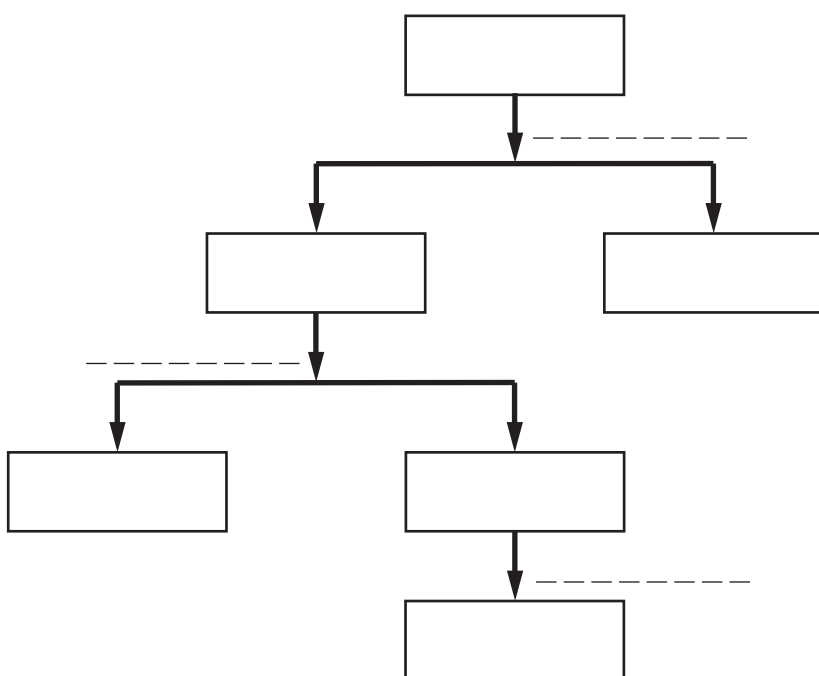
1. Írd az állítások mellé a hozzá tartozó anyag betűjelét! Egy állításhoz csak egy anyag betűjele tartozik.

A) konyhasó B) homok C) vas D) kén

1. Kémiai jele NaCl.
2. Vízben oldódik.
3. Elem, a mágnes vonzza.
4. Sárga színű elem.
5. A sóder alkotórésze.
6. Vízben és benzinben oldhatatlan keverék.
7. Fehér színű, magas olvadáspontú vegyület.
8. Alacsony olvadáspontú, puha elem.
9. Magas olvadáspontú, kemény elem.
10. Viszonylag kis sűrűségű elem.

### 2. Folyamatábra a szilárd keverékek elválasztásához

Hogyan választhatod szét egymástól az alábbi keverékeket? A folyamatábra vázát megadtuk, az anyagokat és a műveletek nevét neked kell beírnod az ábrába! Utóbbiakat megadtuk az ábra mellett.



- homok, vasreszelék és jód
- jódgőz
- homok és jód
- szilárd jód
- vasreszelék
- melegítés
- mágneses elválasztás
- homok
- hűtés, lecsapatás



Készíts hasonló módon folyamatábrát a konyhasó, a mészkőpor és a vaspör keverékének elválasztására! Két elválasztási sorrendet is írd!

konyhasó + mészkőpor + vaspör

konyhasó + mészkőpor + vaspör

3. Milyen módszerrel tudod elválasztani egymástól az alábbi keverékeket? Húzd össze a keverék nevét az elválasztási művelettel!

- |                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| • homok – vaspör    | • szitálás             |
| • konyhasó – kénpor | • mágneses elválasztás |
| • konyhasó – homok  | • kioldás              |
| • kavics – homok    | • kioldás              |
| • jód – homok       | • melegítés            |

4. Egészítsd ki a hiányos szöveget az odaillő kifejezéssel!

*méretkülönbség – mágnes – alkohollal – ülepítéssel  
vízbe – tulajdonságaik – szublimál – illékonyság  
oldhatóság – vasat – sűrűség – homok*

A keverékeket alkotórészeikre különböző ..... alapján választjuk el. A sóder alkotórészeit ..... alapján szitálással, a folyók hordalékából az aranyat eltérő ..... alapján ..... választjuk szét. Az egyik legfontosabb szétválasztási módszer a kioldás. Ha a só kihullik a homokba, a keveréket ..... szórva a só feloldódik, a ..... viszont nem. A növényi anyagokból az aromaanyagokat szintén eltérő ..... alapján választják el. A vízben nem oldódó összetevők (mentol, kámfor) ..... kioldhatók a keverékből. Vastartalmú kőzetek mállásakor keletkező szilárd szemcsék különböző mennyiségben tartalmazzák a ..... Ezeket a keverékeket annak alapján választják el, hogy szemcséiket különböző mértékben vonzza a ..... Eltérő ..... alapján választjuk el a jódot a különböző szilárd anyagoktól, ugyanis a jód könnyen .....

## 2.9. VIZES OLDATOK ALKOTÓRÉSZEINEK ELVÁLASZTÁSI MÓDSZEREI

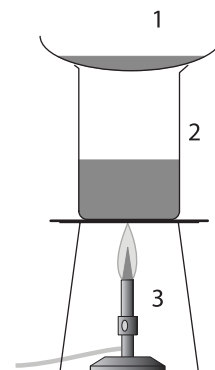
1. Nevezd meg a bepárlókészülék számokkal jelölt részeit, majd válaszolj a kérdésekre!

1. .... 2. .... 3. ....

a) Melyik üvegedény tartalmazza a vizsgálandó vízmintát? .....

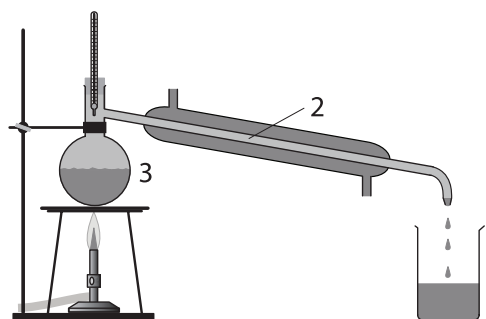
b) Mi a szerepe a 2. üvegedényben a víznek? .....

c) Miért nem tehető közvetlenül a 3. számú eszközre az 1. eszköz? .....



2. Nevezd meg a desztilláló készülék részeit, majd válaszolj a kérdésekre!

1. .... 2. .... 3. ....



a) Milyen folyamat játszódik le a 3. számú üvegedényben? .....

b) Hány °C-ot mutat a hőmérő a víz desztillációja során? .....

c) Milyen halmazállapot-változás történik a 2. számú üvegcsőben? .....

d) Jelöld nyilakkal az ábrán a hűtővíz be- és kiáramlásának irányát!

e) Mely fizikai tulajdonságok teszik lehetővé a csapvíz alkotórészeinek elválasztását? .....

3. Írd az állítások mellé a hozzá tartozó művelet betűjelét!

A) bepárlás B) lepárlás C) mindkettő D) egyik sem

1. Ezzel a módszerrel nyerhető ki a tengervízből a só.
2. Ezzel a módszerrel készítik a gyümölcscefréből a pálinkát.
3. A vaspor és a homok keverékének elválasztási módszere.
4. Folyamatában az illékonyabb összetevő hamarabb elpárolog.
5. A nem illékony komponens szilárd formában megmarad.
6. Ezzel a módszerrel készül a desztillált víz.
7. Forráspont-különbség alapján történő elválasztási módszer.
8. Ebben a folyamatban rendszerint a visszamaradó anyagra van szükségünk.

#### 4. Írd az állítások mellé a hozzá tartozó vegyület betűjelét!

A) víz B) alkohol C) mindkettő D) egyik sem

- |   |   |
|---|---|
| 1. A leggyakoribb oldószer.             | 5. Benne a mészkő feloldódik.           |
| 2. Színtelen, szagtalan folyadék.       | 6. Forráspontja 78,5 °C.                |
| 3. Cukros levek erjedésekor keletkezik. | 7. A vörösbor alkotórésze.              |
| 4. Benzinnel elegyedik.                 | 8. Jó oldószere a zsíroknak, olajoknak. |

#### 5. Rejtvény

Az alábbi ábrában szavakat rejtettünk el. Keresd meg ezeket, vízszintesen, függőlegesen és átlósan, fel- és lefelé, jobbra és balra is haladhatsz. Húzd ki a megtalált szavakat, a maradék betűkből egy mondatot olvashatsz össze.

- Folyékony halmazállapotú keverék, kiváló energiahordozó.
- A kémiailag tiszta víz előállításának módszere.
- Sárga színű elem.
- Ennek a gázkeveréknek a 21 térfogatszázaléka oxigén.
- Olyan halmazállapot-változás, amelynek során a folyadék gőzzé alakul a forráspont alatti hőmérsékleten.
- Szürke kristályai a kémcsőben már kezünk melegére is lilás gőzökké alakulnak.
- Annak az oldatnak a neve, amely adott hőmérsékleten több anyagot már nem képes feloldani.
- Ez a fém jól mágnesezhető.
- Összetétele alapján ebbe az anyagcsoportba tartozik a tengervíz.
- A mondás szerint eltűnik, mint a .....
- Ilyen kémhatású oldat az étellecet.
- Molekulájának modelljét két fehér és egy piros golyó építi fel.
- Elem, amely a hipermangán hevítésekor keletkezik.
- Kémiai változás, amelynek során egy anyagból két vagy több anyag keletkezik.
- Az anyagoknak ebbe a csoportjába tartozik a magnézium, az alumínium és a vas (többes szám).
- Ilyen halmazállapotú anyag szobahőmérsékleten a szén-dioxid és a szén-monoxid.
- Nem mind ..., ami fénylik – tartja a mondás. Egy nemesfém neve.
- Vörösbarna színű, folyékony halmazállapotú elem.

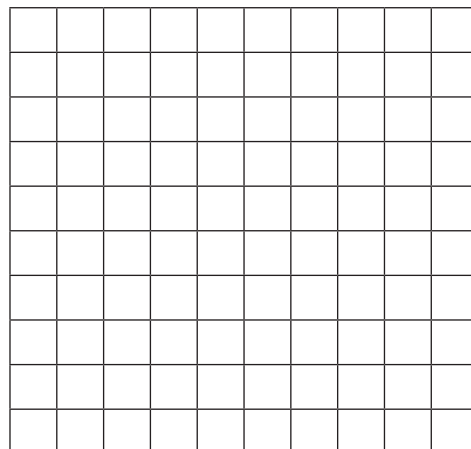
D	K	Ő	O	L	A	J	M	K	T
Ó	N	É	G	I	X	O	P	Á	T
J	Á	F	É	M	E	K	Á	M	E
L	B	O	M	L	Á	S	R	F	T
K	E	Y	N	A	R	A	O	O	Í
E	L	P	B	R	Ó	M	L	R	L
V	E	S	Á	V	A	S	G	R	E
E	V	J	A	R	Á	R	Á	A	T
R	E	P	I	V	L	H	S	E	N
É	G	Z	Á	G	A	Á	N	É	K
K	Ő	V	Í	Z	É	S	S	S	!

A megmaradt betűkből összeolvasható mondat:

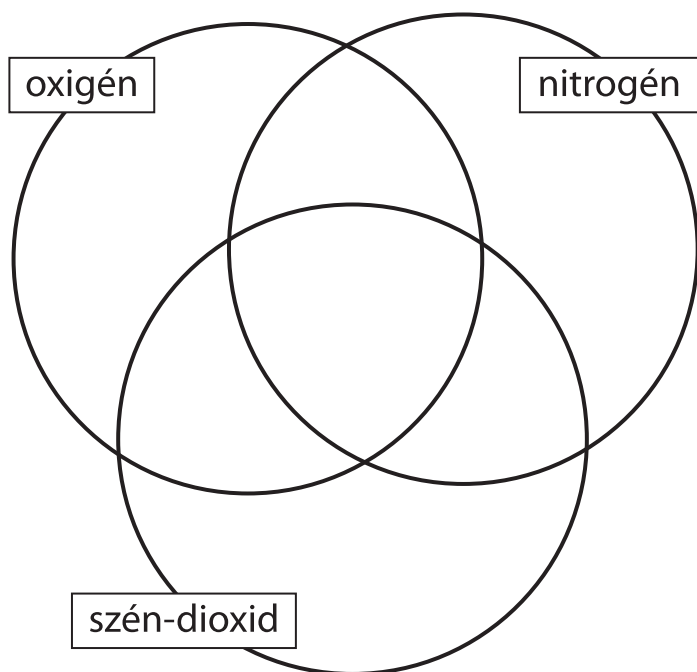
.....  
 .....

## 2.10. KÖRNYEZETÜNK GÁZKEVERÉKEINEK TULAJDONSÁGAI ÉS SZÉTVÁLASZTÁSUK

1. Színezd ki az alábbi 100 négyzetből álló ábrát úgy, hogy a levegő térfogatának százalékos összetételét mutassa (nitrogén – kék, oxigén – piros, egyéb gázok – sárga)!



2. Írd be a halmazábra megfelelő helyére a felsorolt állítások számait!



1. A fotoszintézis egyik kiindulási anyaga.
2. Színtelen, szagtalan gáz.
3. A levegő alkotórésze.
4. Háromatomos vegyületmolekula.
5. Benne az égő gyújtópálca elalszik.
6. Mészke és sósav reakciójával keletkezik.
7. A fotoszintézis mellékterméke.
8. Kéttomos elemmolekula.
9. Kémiaailag tiszta anyag.
10. Százalékos aránya a belélegzett és kilélegzett levegőben gyakorlatilag azonos.

3. Töltsd ki a táblázat üresen hagyott celláit!

a gáz neve	kémiai jele	színe, szaga	oldhatósága vízben	felhasználása
				égési reakciók fokozása
nitrogén				ammóniagyártás
	CH <sub>4</sub>			
				szénsavas italok készítése
			nagyon rosszul oldódik	felszálló léggömbök töltése

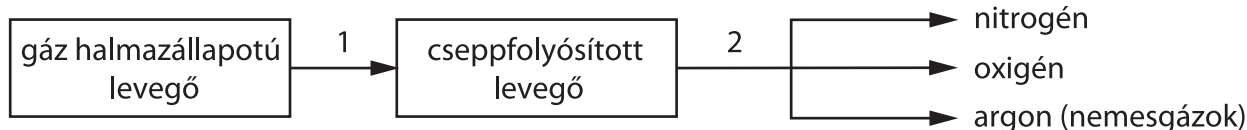


#### 4. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó anyag betűjelét!

A) levegő B) földgáz C) mindkettő D) egyik sem

1. Fő összetevője a metán.
2. Színtelen, szagtalan elemi gáz.
3. Keverék.
4. Vegyület.
5. Éghető.
6. Főként szénhidrogéneket tartalmazó gázelegy.
7. Nemesgázt is tartalmaz.
8. Vízen jól oldódó gázkeverék.
9. Térfogatának 21%-a oxigén.
10. Az élet elengedhetetlen feltétele.

#### 5. Az alábbi ábra a levegő alkotórészeinek a szétválasztását mutatja.



a) Nevezd meg az 1. és 2. számmal jelzett folyamatokat!

1. ....
2. ....

b) Mely tulajdonság alapján választhatók szét a gázelegy alkotórészei egymástól?

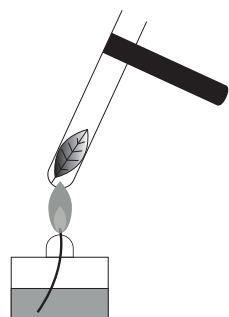
- .....
- .....

c) Döntsd el az állításokról, hogy igazak-e vagy hamisak! Az igaz állítások mellé írd I, a hamisak mellé H betűt!

1. Az 1. folyamatban nagy nyomás mellett hűtik a levegőt.
2. A 2. folyamat kémiai változás.
3. Az 1. folyamat végére megváltozik az anyag összetétele.
4. Az 1. folyamat végére megváltozik az anyag halmazállapota.
5. A 2. folyamat csak szobahőmérsékleten mehet végbe.

## 2.11. EGYSZERŰ ANYAGOK KIMUTATÁSA

### Gyakorlati feladatlap



#### 1. Száraz falevél összetevőinek kimutatása

a) *Kísérlet:* Tegyük egy kémcsőbe darabokra tört száraz falevelet, majd a kémcsövet kémcsőfogó csipeszbe fogva hevítsük!

Tapasztalat: .....

.....

.....

.....

Magyarázat: .....

.....

.....



b) *Kísélet:* Fogjunk fémcsipeszbe egy száraz falevelet, majd gyújtsuk meg! Óraüveg felett égessük el, és figyeljük meg az óraüvegen maradt égéstermégeket!

Tapasztalat: .....

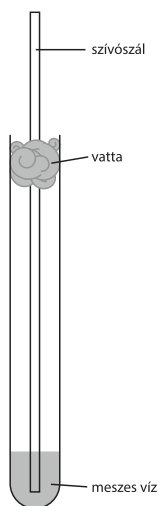
.....

.....

Magyarázat: .....

.....

.....



### 2. Szén-dioxid kimutatása meszes vízzel

*Kísélet:* Öntsünk egy kémcsőbe kétujjnyi meszes vizet! Tegyük a kémcsőbe szívószalát, a kémcső száját pedig dugjuk be vattacsomóval! Óvatosan fújjunk kilélegzett levegőt a meszes vízbe! (Vigyázat, szívni nem szabad!)

Tapasztalat: .....

.....

Magyarázat: .....

.....

.....

.....

### 3. Víz kimutatása vízmentes réz-szulfáttal

a) *Kísélet:* Tegyük kémcsőbe késhegynyi kék színű rézgálicot és kémcsőfogó csipeszbe fogva melegítsük a kék szín megváltozásáig! Szórjuk a kapott szilárd anyagot óraüvegre!

Tapasztalat: .....

.....

b) *Kísélet:* Cseppentsünk vizet az óraüvegen található fehér színű réz-szulfát kristályokra!

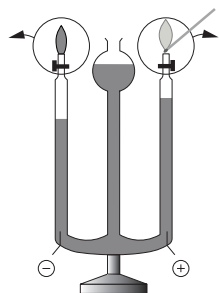
Tapasztalat: .....

.....

Magyarázat: .....

.....

.....



#### 4. Hidrogén és oxigén előállítása és kimutatása

a) *Tanári kísérlet:* Bontsunk vizet elektromos árammal! Figyeljük meg a két póluson fejlődő gáz színét, szagát és egymáshoz viszonyított mennyiségét!

Tapasztalat: .....

.....

.....

Magyarázat: .....

.....

b) *Kísérlet:* Gyűjtsuk meg a keletkezett hidrogént!

Tapasztalat: .....

Magyarázat: .....

c) *Kísérlet:* Tartsunk a képződő oxigéngázba parázsló hurkapálcikát (gyújtópálcát)!

Tapasztalat: .....

Magyarázat: .....

### További feladatok

**1. Az anyagokat jellemző fizikai és kémiai tulajdonságaik alapján azonosíthatjuk. Töltsd ki a táblázat hiányzó helyeit!**

	szén	szén-dioxid	víz	hidrogén	oxigén
Színe					
Szaga					
Halmazállapota					
A kimutatás módja					

**2. Mi lehet ez az anyag? Ismerd fel a leírt kísérletek és tapasztalataik alapján!**

a) Színtelen, szagtalan, éghető gáz. Égéstermékeit meszes vízbe vezetve tejszerű oldat keletkezik. Ha az égéstermékeket lehűtjük, színtelen folyadék csapódik le, amelynek hatására a kihevített, fehér réz-szulfát kék színűvé válik.

A) levegő B) metán C) oxigén D) nitrogén

b) Fehér, szilárd anyag. Kis mennyiségét kémcsőben hevítve gyorsan megolvad, sárgul, barnul, majd megfeketedik. A keletkező fekete, szilárd anyag vízben nem oldódik, de oxigénben elégetve színtelen, szagtalan gázzá alakul.

A) mézskó B) konyhasó C) szőlőcukor D) kvarchomok

c) Színtelen, jellegzetes szagú folyadék. Vízben kiválóan oldódik. Ha meggyújtjuk és a lángja fölé száraz, hideg főzőpoharat tartunk, az párák lesz. Az anyag oldja a jódot is, ekkor sárgásbarna oldat keletkezik.

A) víz B) etil-alkohol C) benzín D) konyhasó-oldat

## 2.12. ÖSSZEFOGLALÁS

### 1. Húzd össze a fogalom meghatározásának a kezdetét a befejezésével!

- |   |  |
|---|--|
| <p>A <b>fizikai változás</b> olyan változás, amely során...</p>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...egy anyagból két vagy több új anyag keletkezik.</li> </ul>   |
| <p>A <b>bomlás</b> olyan kémiai változás, amely során...</p>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...egy oldatból az illékony alkotórészeket elforraljuk, elvezetjük, lecsapatjuk, így azokat tisztább formában kapjuk vissza.</li> </ul> |
| <p>A <b>forrás</b> az a halmazállapot-változás, amelynek során...</p>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...egy anyag szilárd és folyékony formában tartósan egymás mellett jelen van.</li> </ul>  |
| <p>Az <b>olvadáspont</b> az a hőmérséklet, amelyen...</p>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...az anyag szerkezete megváltozik, de nem keletkezik új anyag.</li> </ul>  |
| <p>A <b>lepárlás</b> vagy <b>desztilláció</b> az a folyamat, amely során...</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...a folyadék gőzzé alakulása a folyadék belsejében is végbemegy.</li> </ul>  |

### 2. Írd be a felsorolt változások előtti betűket a táblázat megfelelő helyére!

	fizikai változás	kémiai változás
exoterm változás		
endoterm változás		

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>A) a jég olvadása</li> <li>B) a magnézium égése</li> <li>C) a víz forrása</li> <li>D) a hipermangán elbontása</li> <li>E) a mentolkristály szublimációja</li> <li>F) a cukor karamellizációja</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>G) a cukor égése</li> <li>H) a vízgőz lecsapódása</li> <li>I) a víz fagyása</li> <li>J) a nátrium-hidroxid oldódása vízben</li> <li>K) a metán égése</li> <li>L) a cseppfolyós levegő elpárolgása</li> </ul> |
|---|---|

### 3. Két kémcső egyikébe citromsavat, a másikba mosósódát tettünk. Mindkettőhöz vizet adtunk, összeráztuk, de az első kémcső alján feloldatlan citromsav maradt. A mosósóda teljesen feloldódott. Az alábbi hiányos szöveg erre a kísérletre vonatkozik. Egészítsd ki a szöveget!

A citromsav és a mosósóda egyaránt ..... színű, vízben ..... oldódó vegyület.

A citromsav vizes oldata ..... kémhatású, ezért az oldatban a lakmusz ..... színű.

A mosósóda oldata ezzel szemben ..... kémhatású, benne a lakmusz ..... színű.

A lakmusz, a fenolftalein vagy a vörös káposzta leve egyaránt ....., mert az oldatok kémhatását meghatározott színnel jelzik. Az oldott anyag mennyisége alapján a citromsavat tartalmazó kémcsőben ..... oldat van, ami azt jelenti, hogy adott hőmérsékleten több citromsavat már nem képes feloldani. Ezzel szemben a mosósóda oldata valószínűleg ....., azaz még tudunk benne mosósódát oldani. Ha a citromsavat tartalmazó kémcsövet melegítjük, a szilárd anyag feloldódik, mert a citromsav ..... nő a hőmérséklet emelésével.



#### 4. Hasonlítsd össze az anyagokat a megadott szempontok alapján!

	vas	homok	rézgálic	etil-alkohol	víz
színe					
szaga					
halmazállapota 25°C-on					
oldhatósága vízben					X
oldhatósága benzinben					

A következő kérdések a táblázatban szereplő öt anyagra vonatkoznak.

- Mely két anyagot nem tudod kizárólag a színe alapján megkülönböztetni? .....
- Mely tulajdonságuk alapján különböztethetők meg ezek a legkönnyebben? .....
- Milyen művelettel tudnád a vaspár és homok keverékének az összetevőit elválasztani? .....
- Milyen művelettel tudnád a homok és a rézgálic keverékének az alkotórészeit elválasztani? .....
- Milyen művelettel tudnád kinyerni a rézgálic vizes oldatából a rézgálicot? .....
- Milyen művelettel tudnád az alkohol-víz 1:1 térfogatarányú elegyből az alkoholt tisztább állapotban kinyerni? .....

#### 5. Azonosítsd a jellemzők alapján a gázokat: **oxigén, szén-dioxid, metán, hidrogén, nitrogén!** Írd a megfelelő gáz nevét a tulajdonságai alá!

Színtelen, szagtalan gáz, sűrűsége kisebb a levegőénél, és kevés oxigén jelenlétében kormozó lánggal ég.	Színtelen, szagtalan gáz, amely az égést táplálja, a parázsló gyújtópálcát lángra lobbantja.	Színtelen, szagtalan, nem éghető és az égést sem tápláló gáz. Meszes vízbe vezetve nem okoz zavarosodást.	Színtelen, szagtalan, kis sűrűségű, éghető gáz, égésterméke a hideg üvegen páráként csapódik le.	Színtelen, szagtalan, az égést nem tápláló gáz, melynek sűrűsége nagyobb a levegőénél.

#### 6. Párosítsd az oldat összetételét a töménységét kifejező százalékos értékkel!

- |  |               |
|--|---------------|
| 100 g vízben feloldunk 10 g konyhasót. ●         | ● 10,0 tömeg% |
| 45 g vízben feloldunk 5 g cukrot. ●              | ● 26,5 tömeg% |
| 250 g oldat 50 g oldott anyagot tartalmaz. ●     | ● 9,09 tömeg% |
| 20 °C-on 36,0 g konyhasó oldódik 100 g vízben. ● | ● 20,0 tömeg% |

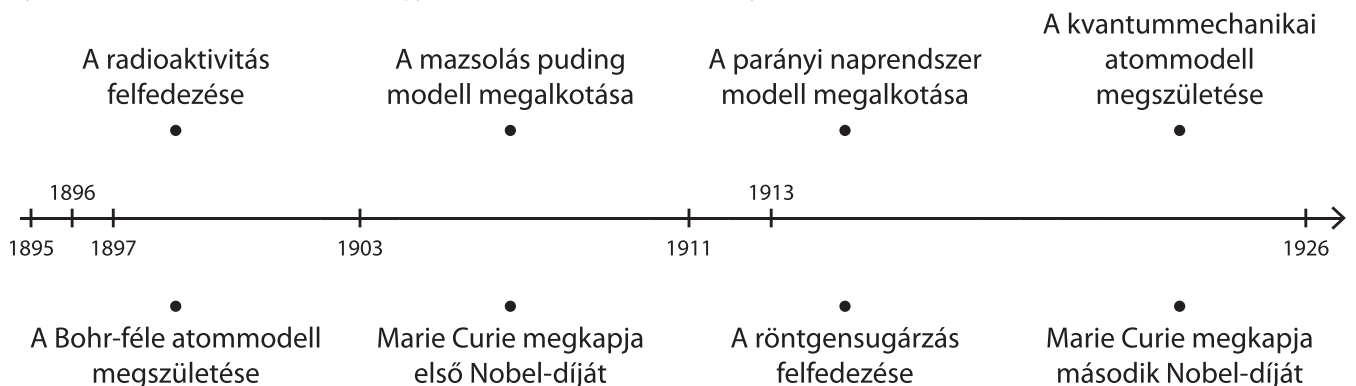
# 3. Az atomok felépítése

## 3.1. AZ ATOMSZERKEZETI ISMERETEK FEJLŐDÉSE

1. Húzd össze a tudós nevét az általa megalkotott atommodell ábrájával és a modell rövid leírásával!

	Dalton	Az elektronok csak meghatározott körpályákon mozoghatnak az atommag körül.
	Thomson	Az atomok méretükben és tömegükben eltérő parányi gömbök, melyek egymással összekapcsolódva vegyületeket hozhatnak létre.
	Rutherford	Az atommag körül az elektronok felhőszerű képződményt, elektronfelhőt hoznak létre. Az elektron mozgása matematikai összefüggésekkel írható le.
	Bohr	Az atomok oszthatók, a negatív töltésű elektronok úgy helyezkednek el a pozitív töltésű részbe ágyazva, mint a mazsolák a pudingban.
	Schrödinger és Heisenberg	Az atom közepén egy pozitív töltésű atommag helyezkedik el. Az elektronokat a pozitív töltésű részecskék vonzása tartja az atommag közvetlen közelében. Az elektronok tetszőleges pályákon mozoghatnak az atommag körül.

2. Kösd össze az idővonalon az eseményeket a megfelelő évszámokkal! Segítségül megadtuk az eseményekhez tartozó évszámokat. Egy évszámhoz több esemény is tartozhat.



3. Az alábbi kártyákon szereplő névrészekből hat olyan tudós nevét rakhatod ki, akik munkásságukkal hozzájárultak az atomszerkezeti ismereteink fejlődéséhez. Kik ők? Írd le a nevüket!

RUTHER	BECQU	SON	EREL
BERG	HEISEN	SCHRÖ	TON
THOM	DINGER	FORD	DAL

- A) .....
- B) .....
- C) .....
- D) .....
- E) .....
- F) .....

Döntsd el, hogy az alábbi állításokat ki mondhatta volna közülük először! Írd a tudós(ok) nevét a hozzá(juk) tartozó állításhoz! Az állítások közül az egyik „kakukktójás”, azaz a tudós neve nem szerepel a fenti felsorolásban. Húzd alá pirossal ezt az állítást, és nevezd meg a tudóst, akihez az állítás köthető.

1. Kísérlettel bebizonyítottam, hogy az atomok oszthatók. ....
2. Az elektronok mozgását csak matematikai összefüggésekkel tudjuk leírni. ....
3. Az atomok középpontjában helyezkedik el a pozitív töltésű atommag. ....
4. Az atommag körül az elektronok meghatározott sugarú körpályákon keringenek. ....
5. Az atomban az elektronok úgy helyezkednek el, mint mazsolák a pudingban. ....
6. Az atomok gömb alakú részecskék, amelyek méretükben és tömegükben különböznek. ....
7. Az atommag teszi ki az atom tömegének jelentős részét. ....
8. Kísérletem alapján az atomot egy parányi naprendszerként képzelem el. ....

**4. Egészítsd ki a szöveget az odaillő kifejezéssel, nevekkal!**

Az atomok felépítését leíró modelleket ..... nevezzük. Démokritosz és ..... az atomok oszthatatlanságát feltételezte. Thomson felfedezte az ..... és a kísérletével bizonyította az atomok oszthatóságát. Rutherford kísérlettel igazolta az ..... létezését. Modelljét ..... fejlesztette tovább. A legkorszerűbb atommodell ..... összefüggésekkel írja le az elektronfelhő felépítését.

## 3.2. AZ ATOM FELÉPÍTÉSE

### 1. Határozd meg az alábbi fogalmakat!

Tömegszám: .....

Izotópok: .....

Relatív atomtömeg: .....

### 2. Töltsd ki a táblázatot!

A kémiai részecske jele	Rendszám	Protonok száma	Elektronok száma	Tömegszám	Neutronok száma
H-2					
	17			35	
			11	23	
				12	6
			10		10
		13		27	

### 3. Az alábbi állítások az atommagra vonatkoznak. Az igaz állítások után zárójelben szereplő betűket helyes sorrendbe rakva egy kémiai elem nevét kapod. Segítségül megadjuk, hogy ezt az elemet is használta Rutherford a híres szóródási kísérletében.

- a) Az atom méretének túlnyomó részét teszi ki. (A)
- b) Pozitív töltésű. (Á)
- c) Semleges (töltés nélküli) részecskéket is tartalmazhat. (I)
- d) A különböző töltések közötti vonzás tartja össze. (Y)
- e) Az atom tömege ebben összpontosul. (R)
- f) Alkotórészei között a magerő létesít kapcsolatot. (D)
- g) Elemi részecskékből áll. (U)
- h) Bármely elem minden atomjában teljesen egyforma. (R)
- i) A benne található protonok száma mindig megegyezik a tömegszámmal. (A)
- j) Elektronok és a protonok alkotják. (T)
- k) Az atom középpontjában helyezkedik el. (M)

Az elem neve: .....

### 4. Döntsd el, hogy az elemi részecskék (proton, elektron, neutron) közül melyikre/melyekre igaz az állítás! A részecske jelét ( $p^+$ , $e^-$ , $n^0$ ) írd az állítás elé!

- ... Pozitív töltésű.
- ... Az atommag alkotója.
- ... Nincsen töltése.
- ... Száma meghatározza az atom kémiai minőségét.
- ... Az atommag körül felhőszerű burkot hoz létre.
- ... Relatív töltése  $-1$ .
- ... Egy elem minden izotópatomja ugyanannyit tartalmaz belőle.
- ... Száma az atomban megegyezik a rendszámmal.
- ... A trícium kettőt tartalmaz ebből.
- ... Neve a töltésére utal.

5. Relációs jelek segítségével hasonlítsd össze a következő mennyiségeket!

A proton tömege	Az elektron tömege
A kénatom elektronszáma	A kénatom protonszáma
A szénatom elektronszáma	A neonatom rendszáma
Az Li-7 atom tömegszáma	A lítiumatom rendszáma
Az elektron töltésének számértéke	A proton töltésének számértéke
A neutron tömege	1000 elektron tömege
A deutériumatom tömege	A tríciumatom tömege
Co-60 tömegszámának és rendszámának különbsége	A Co-60 neutronszáma

6. Egészítsd ki a szöveget a megadott szavakkal, kifejezésekkel!

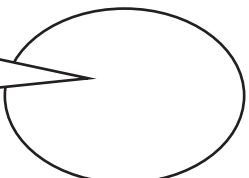
*neutronok, izotópoknak, aranyatom, rendszáma, egyet, 79, tömegszámuk, kémiai tisztaság, izotópja, protont, 118, atomból*

Az elemek ..... anyagok. Az elemek nagy része többféle, ám kémiai minőségükben megegyező ..... épül fel. Ezek ..... megegyezik, vagyis azonos számú ..... tartalmaznak. Eltérhetnek viszont a ..... számában, vagyis a ..... különböző. Az ilyen atomokat ..... nevezük. A hidrogén egyik ..... a deutérium, amely mindhárom elemi részecskéből ..... tartalmaz. Az arany ebből a szempontból is különleges, a természetben csak egyféle ..... fordul elő. Ennek protonszáma ....., neutronszáma ....., így tömegszáma 197.

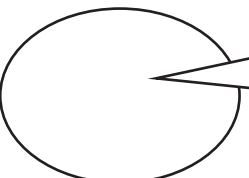
7. A megadott négy fogalom közül egy nem illik a felsorolásba. Keresd meg ezt, azaz találd meg a kakukktojást! Címkézd meg a halmazokat, és írd be a három fogalom betűjelét az egyik halmazábrába, a kakukktojását pedig a másikba!

A) atom B) neutron C) elektron D) proton

A halmaz neve:

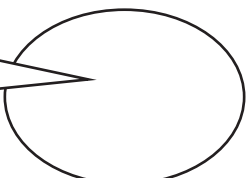


A halmaz neve:

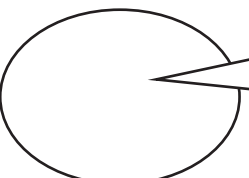


A) atom B) neutron C) elektron D) molekula

A halmaz neve:





A halmaz neve:

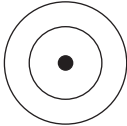
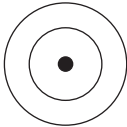
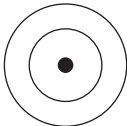
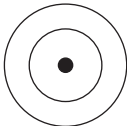
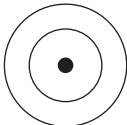
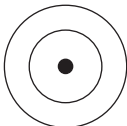
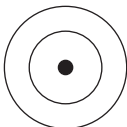
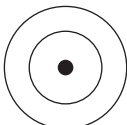


### 3.3. AZ ATOMOK ELEKTRONSZERKEZETE

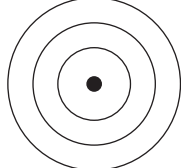
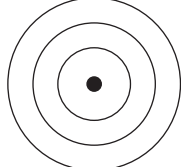
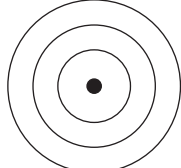
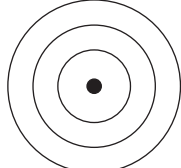
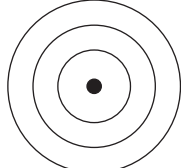
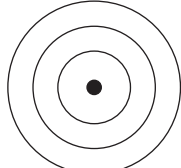
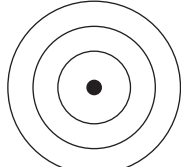
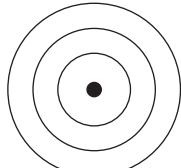
1. Válassz ki 12 elemet az alábbi ábrán, és rajzold fel atomjaik elektronszerkezetét a Bohr-féle atommodell elektronhéjas jelölésével!

I.A	II.A	III.A	IV.A	V.A	VI.A	VII.A	VIII.A
Az első elektronhéjon legfeljebb két elektron fér el. Ezeket a kör felső részére <i>párban</i> rajzoljuk be.							
							
<b>H</b> <b>1 e<sup>-</sup></b>							<b>He</b> <b>2 e<sup>-</sup></b>

A második elektronhéjon legfeljebb **nyolc** elektron tartózkodhat. Ezeket az *óramutató járásának megfelelően* rajzoljuk fel. Az első négyet az óramutató járásának megfelelően helyezzük el 12 → 3 → 6 → 9 óránál, a második négyet pedig ugyanilyen sorrendben a már felrajzolt elektronok párként.

							
<b>Li</b> <b>3 e<sup>-</sup></b>	<b>Be</b> <b>4 e<sup>-</sup></b>	<b>B</b> <b>5 e<sup>-</sup></b>	<b>C</b> <b>6 e<sup>-</sup></b>	<b>N</b> <b>7 e<sup>-</sup></b>	<b>O</b> <b>8 e<sup>-</sup></b>	<b>F</b> <b>9 e<sup>-</sup></b>	<b>Ne</b> <b>10 e<sup>-</sup></b>

A harmadik elektronhéjon már **tizennyolc** elektron is tartózkodhat, ennek ellenére csak *nyolc* elektront rajzolunk fel ugyanolyan szabályok szerint, ahogy azt a második elektronhéjnál tettük.

							
<b>Na</b> <b>11 e<sup>-</sup></b>	<b>Mg</b> <b>12 e<sup>-</sup></b>	<b>Al</b> <b>13 e<sup>-</sup></b>	<b>Si</b> <b>14 e<sup>-</sup></b>	<b>P</b> <b>15 e<sup>-</sup></b>	<b>S</b> <b>16 e<sup>-</sup></b>	<b>Cl</b> <b>17 e<sup>-</sup></b>	<b>Ar</b> <b>18 e<sup>-</sup></b>

Az ennél nagyobb rendszámú elemek atomjainak elektronszerkezetét ezzel a modellel, illetve ezekkel a szabályokkal nem tudjuk szemléltetni.

2. Határozd meg az alábbi fogalmakat!

telített elektronhéj: .....

.....

vegyértékelektron: .....

.....

3. A példának megfelelően ábrázold a megadott atomok elektronszerkezetét, illetve vegyértékelektron-szerkezetét a tanult módon!

hidrogénatom	szénatom	nátriumatom	nitrogénatom	kénatom
				
				
H•				

4. Jelöld a következő atomok vegyértékelektronjait a vegyjel körül pontokkal!

O                  F                  Si                  P                  Cl                  Br                  Kr

5. Csoportosítsd az alábbi elemek atomjait a vegyértékelektron-szerkezetük alapján! Írd az elem vegyjelét a megfelelő cellába!

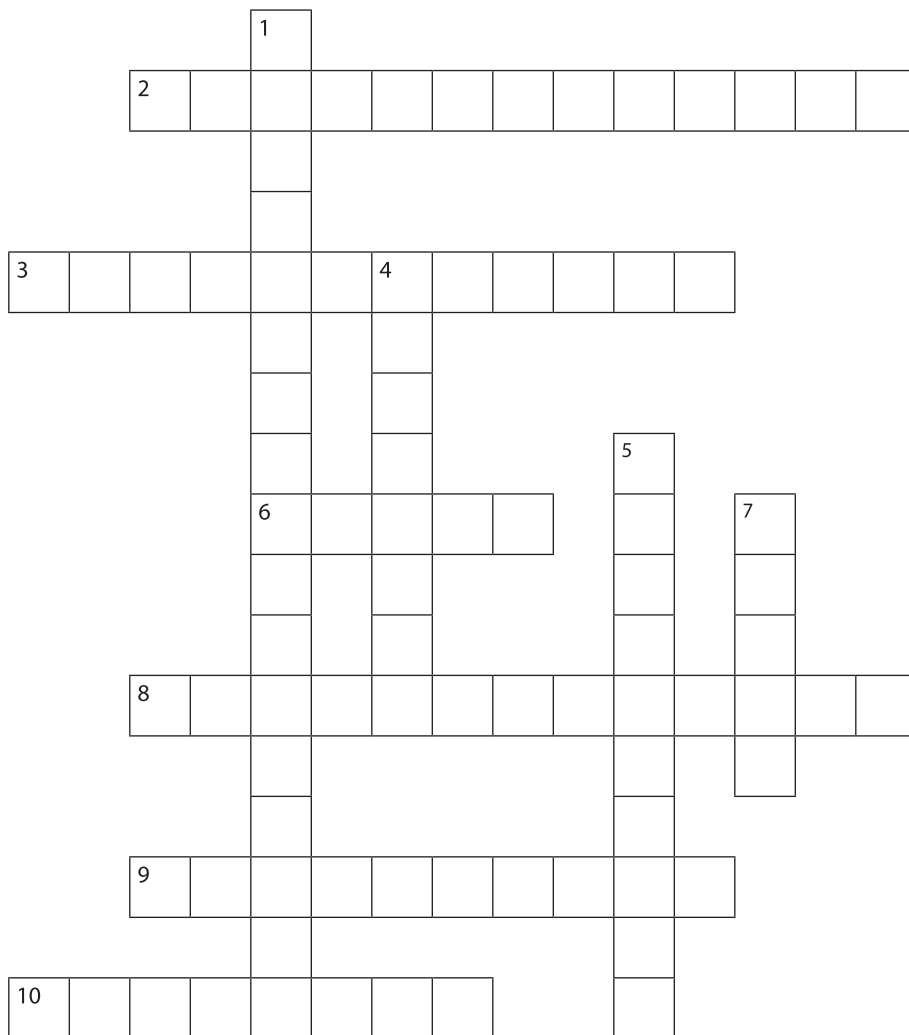
*hidrogén, szén, oxigén, klór, neon, kén, bróm, nitrogén, jód, szilícium, argon*

X•	•X•	•X•	•X:	•X:	•X:

## 5. Keresztrejtvény

Meghatározások:

1. A legkülső héjon elhelyezkedő elektron.
2. Az atommag körül az elektronok ezeken helyezkednek el.
3. Az atom legkülső elektronhéja.
4. Olyan elektronhéj, amely a lehetséges maximális számú elektront tartalmazza.
5. Az a jelenség, amelynek során egyes fémvegyületek oldata megszínezi a halványkék gázlángot.
6. Az első elektronhéj maximális elektronszáma.
7. A második elektronhéj maximális elektronszáma.
8. Az atommag körül az elektronok hozzák létre.
9. A héliumatomnak és a neonatomnak csak ilyen elektronjai vannak.
10. Ennyi elektron alkotja a nátriumatom elektronfelhőjét.



## 3.4. FELTÁRUL AZ ELEMÉK RENDSZERE

1. A képen a periódusos rendszer egy részletét látod.

	I. A	
1		
2		II. A <b>Be</b>
3		
4		

	III. A	IV. A	V. A	VI. A	VII. A	VIII. A
	<b>B</b>					
		<b>Si</b>				<b>Ar</b>
	<b>Ga</b>	<b>Ge</b>	<b>As</b>	<b>Se</b>		



- a) Írd be a felsorolt vegyjeleket a megfelelő cellába!  
He, Al, Li, K, Kr, Ca, N, H, P, He, O, Na, S, F, Mg, Cl, C, Br, Ne
- b) Színezd világoskékre annak az első főcsoportban lévő három fémnek a celláját, amelyeket a levegőtől gondosan el kell zárni, és a vízzel heves reakcióba lépnek.
- c) Színezd zöldre annak a három elemnek a celláját, amelyek színes, szúrós szagú, mérgező elemek, és a fémekkel hevesen reagálnak!
- d) Színezd sárgára annak a két alkáliföldfémnek a celláját, amelyekről tudod, hogy sósavval reakcióba lépnek és hidrogéngázt fejlesztenek!
- e) Színezd pirosra az első periódus elemeit!
- f) Színezd barnára a negyedik főcsoport elemeit!
- g) Írd fel növekvő rendszám szerint sorrendben

az alkálifémek vegyjelét; .....

az alkáliföldfémek vegyjelét; .....

a halogének vegyjelét; .....

a nemesgázok vegyjelét; .....

## 2. Relációs jelek segítségével hasonlítsd össze a következő mennyiségeket!

A magnéziumatom vegyértékelektronjainak száma

Az alumíniumatom elektrohéjainak száma

A szénatom vegyértékelektronjainak száma

A nitrogénatom elektronjainak száma

A 14-es rendszámú elem periódusszáma

Az oxigénatom vegyértékelektronjainak száma

A káliumatom vegyértékelektronjainak száma

A nitrogénatom elektronhéjainak száma

A brómatom periódusszáma

A jódatom vegyértékelektronjainak száma

A 14-es rendszámú elem főcsoportszáma

A fluoratom főcsoportszáma

## 3. Olvasd el az alábbi szöveget és válaszolj a kérdésekre!

1875-ben Lecocq de Boisbaudran [ejtsd: lökok dö boábodran] francia vegyész a Pireneusokból származó cinkércben ismeretlen elemet fedezett fel, amelyet hazája ókori nevééről (Gallia) galliumnak nevezett el. Meghatározta az új elem legfontosabb tulajdonságait és felfedezéséről cikket írt. Néhány hét múlva, amikor napi postáját nézegette, különös levélre bukkant. A kézírás ismeretlen volt, a postabélyegzőn pedig ezt olvasta: Szentpétervár. Izgatottan bontotta fel a levelet és nem hitt a szemének. Írója, bár még soha nem látott galliumot, vitába szállt az ő megállapításaival; az új fém sűrűsége nem  $4,7 \text{ g/cm}^3$ , hanem  $5,9 \text{ g/cm}^3$  és  $6 \text{ g/cm}^3$  között kell legyen. Az új elem néhány egyéb tulajdonságát is kétségbe vonta. A levélíró Mengyelejev professzor volt. Boisbaudran még gondosabban megtisztította az új fémet a szennyeződésektől és ismét meghatározta a sűrűségét. Bámulattal és elragadtatással tapasztalta, hogy a szentpétervári professzornak igaza volt, a gallium sűrűsége  $5,91 \text{ g/cm}^3$ . E nagyszerű tudományos előrelátást később még jó néhány „megjósolt” elem felfedezése követte.

(Részlet Simonffy Géza: A titokzatos atom című könyvéből)

Mikor fedezték fel a galliumot? .....

Miről kapta a nevét a gallium? .....

Keresd meg a galliumot a periódusos rendszerben! Melyik elemekhez hasonlók a kémiai tulajdonságai?

.....

A gallium felfedezésekor kb. hány éves volt Mengyelejev „periódusos rendszere”? .....

Vajon honnan tudhatta Mengyelejev professzor, hogy az új elem sűrűségét hibásan határozta meg a francia vegyész? .....

.....

#### 4. Három főcsoportbeli elem ( $\alpha$ ; $\beta$ ; $\gamma$ ) a következő módon helyezkedik el a periódusos rendszerben:

	$\alpha$	$\beta$
	$\gamma$	

a) Melyik a legnagyobb rendszámú elem a három közül? .....

b) Mennyivel tér el  $\alpha$  és  $\beta$  rendszáma? .....

c) Mi a hasonlóság  $\alpha$  és  $\beta$  elektronszerkezetében? .....

.....

d) Mi a különbség  $\alpha$  és  $\beta$  elektronszerkezetében? .....

.....

e) Mi a hasonlóság  $\alpha$  és  $\gamma$  elektronszerkezetében? .....

.....

f) Mi a különbség  $\alpha$  és  $\gamma$  elektronszerkezetében? .....

.....

g) Melyik lehet nemesgáz? .....

h)  $\alpha$ ,  $\beta$  és  $\gamma$  közül legfeljebb hány lehet halogénelem? .....

i) Lehetséges-e, hogy  $\alpha$  protonjainak száma kevesebb, mint 11? .....

j) Tudjuk, hogy  $\delta$  olyan elem, amelynek kémiai tulajdonságai  $\alpha$ -ra hasonlítanak.

$\beta$  és  $\gamma$  közül melyik rendelkezik  $\delta$ -éhoz hasonló kémiai tulajdonságokkal? .....

**5. Pörgesd fel az agyad! Ha három perc alatt megoldod a feladatot, akkor gyorsan gondolkodsz! A periódusos rendszer segítségével dönts el, hogy melyik elem atomjaira igazak az alábbi állítások! Az elem vegyjelel válaszolj! Egy állításhoz csak egy vegyjel tartozhat.**

	Meghatározás	Az elem vegyjele
1.	Harmadik elektronhéján egy elektron mozog	
2.	Halogénelem, öt elektronhéja van	
3.	Az oxigéncsoport legnagyobb rendszámú eleme, rendszáma kétjegyű szám	
4.	54 elektronja van	
5.	Egy protonja van	
6.	Alkálifém, atomjában az elektronhéjak száma hárommal nagyobb a vegyértékelektronok számánál	
7.	Rendszáma a kálium rendszámának kétszerese	

8.	3 elektronhéja és 7 vegyértékelektronja van	
9.	A negyedik főcsoport eleme, 4 elektronhéja van	
10.	A halogénekhez képest hárommal kevesebb vegyértékelektronja van és vegyjele egybetűs	
11.	A harmadik elektronhéján öt elektron mozog	
12.	2 elektronhéja van, a stabil nemesgáz-elektronszerkezet eléréséhez egy elektronra van szüksége	
13.	Földfém, vegyértékelektronjai számának kilencszerese megegyezik a relatív atomtömegével	
14.	Az első periódus eleme, vegyjele kétbetűs	

(Ellenőrizd a megoldásod! Ha jól dolgoztál, akkor az alábbi vegyjelek szerepelnek a megoldásaid között: Al, C, Cl, F, Ge, H, He, I, K, Na, P, Po, Sr, Xe.)

**6. Keresd meg és hallgasd meg az interneten a Holló színház *Kémiai elemek* című zeneszámát és énekelj velük együtt a mellékelt szöveggel segítségül!**

A dalban szereplő 104 elem egyikét ma már máshogy hívják. Melyiket és hogyan? .....

### *Kémiai elemek*

Van V, Cm, Zr, Be  
Bk, Dy, Es, Eu  
Th, Lu, Ti és Md  
És van Pa és Pb, Cf  
Re, Ru, Rb, Pm  
Po, Sm, Si, Ge  
Os, Pu és K és Ga .....  
Er és Tb és Tm és Tl  
  
Y, Yb és Ar, Al  
És van Pr és Sr, Tc  
és Cd és Ca, At és Ba  
és Ce és Cs és Rh és Ra.

Ugye milyen érdekes?  
És ez eddig még csak 46 elem volt.  
Most jön a többi 58.  
  
Kr, I és In és Rn, Gd  
Xe, Co, Ta, Ni, Fe és Am  
H és N és As, S és O  
És La, Mn, Ne, Cu  
És Sb és C, Se  
Cr, Br, Hg, Au, Mo és Hf  
Cl, B, Pt, U és Nd  
Sc, Mg és Zn és Lr .....  
W, Sn és P és hát persze Ku.

F is van, Bi is van Te és Pd  
Ac és Li és Ag és Ir  
És Fm és Fr és Ho és He  
És Na, Np, Nb, No.  
  
Ha e dalt akarod énekelni,  
megteheted könnyen,  
a szövege benne van  
a kémia tankönyvben.

## 3.5. AZ ANYAGMENNYISÉG

**1. Egészítsd ki a szöveget az odaillő számokkal, kifejezésekkel!**

Az atomok ..... mérete és tömege miatt csak igen nagy számú részecskét tudunk mérni.  
A tudósok az anyagmennyiség egységének ..... (szám) részecskét vettek, ezt tekintjük egy .....  
Az anyagmennyiség jele ..... , mértékegysége a ..... Ennek értelmében egy mól vas .... (szám) vas-  
atomot tartalmaz. Két mól vas ..... (szám), fél mól vas viszont csak ..... (szám) vasatomot tartalmaz.

## 2. Milyen jelentését ismered az alábbi jelöléseknek?



1.....

1.....

2.....

2.....

3.....

3.....

4.....

## 3. Töltsd ki a táblázatot!

A mennyiség jele	Anyagmennyiség (n)	Részecskeszám (N)	Tömeg (m)
2 Na	2 mol nátriumatom	$12 \cdot 10^{23}$	46 g
	1 mol vízmolekula		
			60,6 g neonatom
$3 \text{ H}_2$			
		$3 \cdot 10^{23}$ rézatom	
	0,25 mol kénatom		
			16 g oxigénmolekula
		$15 \cdot 10^{23}$ nitrogénmolekula	
			73 g hidrogén-klorid molekula
0,1 $\text{Br}_2$			

## 4. Tedd próbára tudásodat a következő teszt segítségével! A helyes válaszok betűjelének bekarikázásával egy elem nevét olvashatod ki.

Az anyagmennyiség jele

F) m

S) N

P) n

Melyik fizikai mennyiség – mértékegység párosítás helyes az SI szerint?

A) idő – perc

O) tömeg – kilogramm

C) hőmérséklet – Celsius-fok

A moláris tömeg jele

H) m

L) M

A) T

Az Avogadro-állandó

Á)  $6 \cdot 10^{23}$

J)  $6 \cdot 10^{23}$  mol

Ó)  $6 \cdot 10^{23}$ /mol

Mit jelent a kmol jelölés?

N) 1000 mólt

D) 100 mólt

E) 10 mólt

Mekkora 1 mol kalcium tömege?

Z) 40,1

B) 40,1 g/mol

I) 40,1 g



Mekkora az oxigénatom relatív atomtömege?

U) 16

K) 16 g/mol

M) 16 g

A vegyjel elé írt szám...

M) az együttható.

E) a grammokban kifejezett tömeg. S) csak egész szám lehet.

Ki fedezte fel ezt az elemet? .....

Honnan kapta ez az elem a nevét? .....

## 5. Rejtvény

Az alábbi 100 betű szavakat rejt. Keresd meg mind a tizenkilenc fogalmat! Vízszintesen, függőlegesen, átlósan, fel- és lefelé is haladhatsz! A szavak egymást is keresztezik! Ha ügyes vagy, a maradék betűkből egy mondatot olvashatsz össze.

1. A protonok száma.
2. Ilyen anyag összetételét tekintve a jódozott só.
3. Halmazállapot-változás, amelynek során a folyadék belsejében is buborékok képződnek.
4. Ilyen színnel jelöli a golyómodell az oxigénatomot.
5. Sárga színű, szilárd anyag.
6. Az anyagmennyiség mértékegysége.
7. Ebben a folyadékban tartjuk a nátriumot és a káliumot.
8. A hafnium felfedezője, Nobel-díjas magyar kémikus.
9. Döbereiner által felismert elemhármás idegen neve.
10. A kőolaj párlata, főként autók üzemeltetésére használjuk.
11. A periódusos rendszer vízszintes sorai.
12. A legkisebb rendszámú nemesgáz.
13. A démokritoszi atomelmélet újkori felelevenítője.
14. Folyékony halmazállapotú halogén elem.
15. A víz szilárd halmazállapotú formája.
16. A levegő legnagyobb százalékát kitevő elem.

M	K	E	P	G	V	J	H	N	T
K	É	R	E	V	E	K	É	É	E
P	N	T	R	I	Á	D	L	G	L
E	A	P	I	R	O	S	I	O	Í
T	H	M	Ó	L	G	Y	U	R	T
R	E	N	D	S	Z	Á	M	T	E
Ó	V	D	U	A	Á	K	I	I	T
L	E	C	S	S	L	R	L	N	T
E	S	É	O	R	V	T	R	Ó	E
U	Y	!	K	R	Ó	M	O	O	R
M	Ó	R	B	E	N	Z	I	N	F

17. Az ilyen oldat adott hőmérsékleten nem képes több anyagot feloldani.
18. A 24-es rendszámú elem neve.
19. Ez az elem sárgászöld színéről kapta a nevét.

A megmaradt betűkből összeolvasott mondat:

.....  
.....

Gratulálunk!

### 3.6. ÖSSZEFOGLALÁS

1. Öt fogalom meghatározását hiányosan adtuk meg. Keresd meg, hogy melyik fogalomhoz melyik meghatározás tartozik, és egészítsd ki a mondatokat az odailő kifejezésekkel! Írd a fogalom neve alá a meghatározás betűjét!

vegyértékelektronok	rendszer	izotópok	periódus	nemesgázszerkezet

- a) A periódusos rendszer ....., amelynek száma megadja az adott atom ..... a számát.
- b) Az atom ..... héján található elektronok, amelyekkel az atomok a ..... vesznek részt.
- c) Az atomban lévő ..... száma, amely megadja az atom kémiai minőségét és ..... a periódusos rendszerben.
- d) Azonos ....., de különböző ..... atomok.
- e) Az atomok külső héján ..... elektronból (a héliumatom esetében ..... elektronból) álló, ..... reakciókészséget eredményező elektronszerkezet.

#### 2. Töltsd ki a táblázat üres celláit!

vegyjel	Na				
rendszer				7	
tömegszám		12			40
p <sup>+</sup> -szám		6			
e <sup>-</sup> -szám					20
n <sup>0</sup> -szám	12		20	7	
periódusszám			3		
főcsoportszám					II.
elektronhéjak száma					
vegyértékelektronok száma			7		

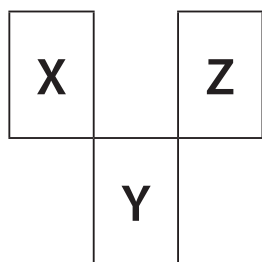
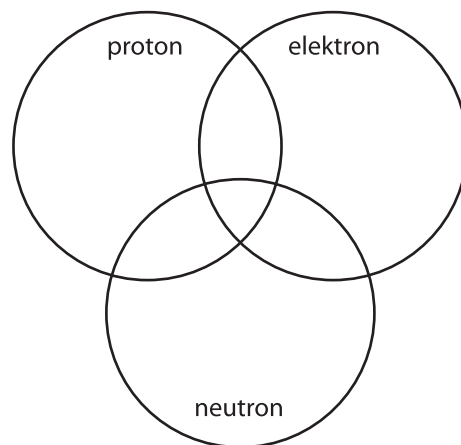
Rajzold le a füzetedbe ezeknek az atomoknak az elektronszerkezetét a tanult ábrázolásmódokkal!

### 3. Kösd össze az összetartozó párokat!

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| Démokritosz •               | • Az oszthatatlan atomok gömb alakúak, méretükben és tömegükben különböznek egymástól.                              |
| Dalton •                    | • Az elektronok csak meghatározott sugarú körben, meghatározott energiaszinten helyezkedhetnek el az atommag körül. |
| Thomson •                   | • Az atom közepén helyezkedik el a parányi, pozitív töltésű atommag. E körül mozognak az elektronok.                |
| Rutherford •                | • Az atom osztható, pozitív töltésű térben szétszórva helyezkednek el a negatív töltésű elektronok.                 |
| Bohr •                      | • Az elektronok az atommag körül felhőszerűen helyezkednek el.  |
| Schrödinger és Heisenberg • | • Az anyag atomokból épül fel. Ezek különböző alakú oszthatatlan részecskék.  |

### 4. Írd be az adott állítás betűjelét abba a halmazba, amelyikbe tartozik!

- A) Az atom alkotórésze.
- B) Egységnyi töltéssel rendelkező részecske.
- C) Nehéz részecske, amelynek száma az atomban mindig megegyezik az elektronok számával.
- D) Az atommag alkotórésze.
- E) Száma megadja az atom kémiai minőségét.
- F) A hidrogénatomok többségéből hiányzik ez a részecske.
- G) Az atom tömegét adja.
- H) A 12-es tömegszámú szénizotópban hat van belőle.
- I) Negatív töltésű elemi részecske.
- J) Egy elem izotópatomjai ennek a részecskének a számában különböznek.



### 5. Három atom az alábbi módon helyezkedik el a periódusos rendszerben.

- Melyik atom lehet nemesgáz? .....
- Melyik két atom lehet alkáliföldfém atomja? .....
- Melyik atomnak van a legtöbb elektronhéja? .....
- Hány elektronban tér el egymástól X és Z atomja? .....

Melyiknek a protonszáma a legnagyobb a három atom közül? .....

Amennyiben az X atom az oxigénatom, akkor...

- hány elektronhéja van Z-nek? .....
- hány vegyértékelektronja van Y-nak? .....
- hány elektront tartalmaz az X-től balra lévő atom? .....
- mennyivel van több protonja Y-nak, mint Z-nek? .....
- hány párosítatlan elektronja van Y-nak? .....

6. Oldd meg az alábbi feladatokat! A helyes válaszok betűjelének összeolvasásával a neutronokat felépítő részecskék összefoglaló nevét kapod meg.

Mekkora tömegű 3 mol kalciumatom?

N) 60 g

K) 120,3 g

F)  $18 \cdot 10^{23}$  g

Hány atomot tartalmaz 71 gramm klóratom?

V)  $12 \cdot 10^{23}$

O) 2

E)  $6 \cdot 10^{23}$

Mekkora az anyagmennyisége 83,8 gramm vasnak?

A) 1,5 mol

T) 3,2 mol

S) 55,9 g/mol

Hány gramm héliumot tartalmaz  $24 \cdot 10^{23}$  héliumatom?

O) 8 g

I) 4 g

R) 16 g

Melyik az az atom, amelynek 60 grammja éppen 5 mol?

N) magnézium

K) szén

L) lítium

A keresett részecske neve: .....

Nézz utána az interneten, mit érdemes tudni erről a részecskéről!

.....  
.....  
.....  
.....



# 4. Az anyagok szerkezete és tulajdonságai

## 4.1. A MOLEKULÁK KÉPZŐDÉSE

1. Határozd meg egy mondatban az alábbi fogalmakat!

kovalens kötés: .....

szerkezeti képlet: .....

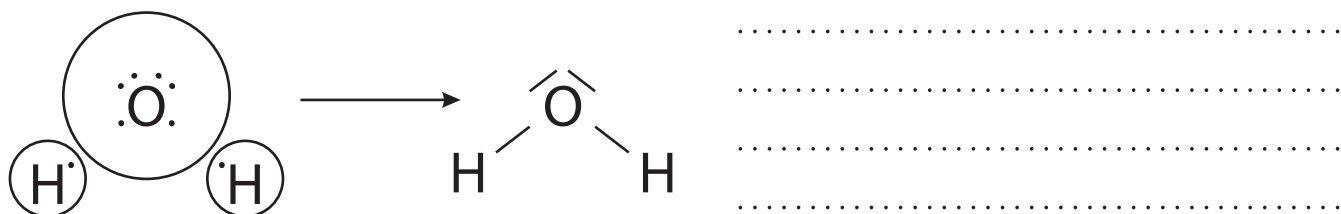
2. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!

A) atom B) molekula C) mindkettő D) egyik sem

1. Töltéssel nem rendelkező kémiai részecske.
2. Jelölésére vegyjelet használunk.
3. Az elemi részecskék közé tartozik.
4. Jelölésére képletet használunk.
5. Kovalens kötést tartalmazó részecske.
6. Mindig két vagy több elektront tartalmaz.
7. Protonsámát a rendszámmal fejezzük ki.
8. Megtalálható a természetben.
9. Ilyen részecskékből állnak a nemesgázok.
10. Ilyen részecskékből áll a vízmolekula.

3. Írj néhány mondatos magyarázó szöveget az ábrához! A szövegalkotáshoz használd fel a következő kifejezéseket!

*hidrogénatom, oxigénatom, párosítatlan elektron, kovalens kötés, kötő elektronpár, nemkötő elektronpár, nemesgázszerkezet*

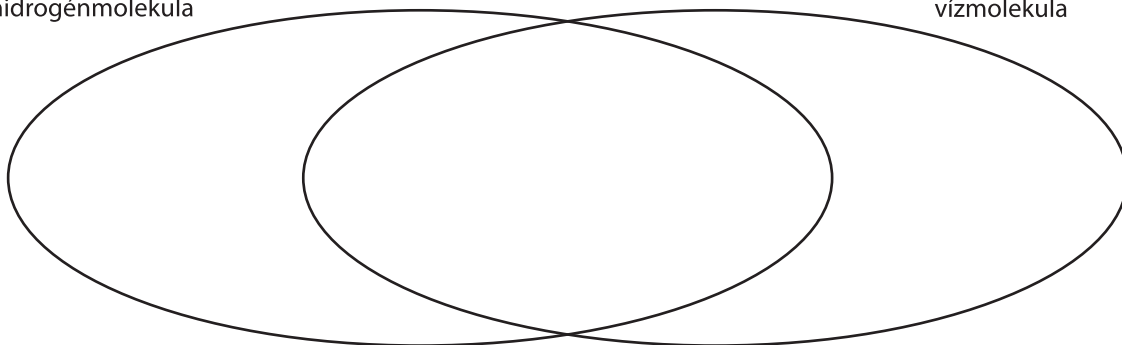


4. Írd az állítások előtti számot a halmazábra megfelelő helyére!

- A) Molekuláját két atom építi fel.
- B) Három atomból felépülő kémiai részecske.
- C) Két nemkötő elektronpárt tartalmaz.
- D) Atomjait elsőrendű kémiai kötés tartja össze.
- E) Töltés nélküli kémiai részecske.
- F) Atomjai elérték a nemesgáz-elektronszerkezetet.
- G) Tartalmaz hélium (He) nemesgáz-elektronszerkezetű atomot.
- H) Tartalmaz neon (Ne) elektronszerkezetű atomot.
- I) Kovalens kötése az atomok párosítatlan elektronjaiból jönnek létre.
- J) A részecske kialakulása szabad atomokból energiefel szabadulással jár.

hidrogénmolekula

víz-molekula



5. Kösd össze a jelöléseket a jelentésükkel, illetve jellemzőjükkel!

H

H<sub>2</sub>

- a hidrogén vegyjele
- a hidrogén képlete
- stabilis kémiai részecske
- vegyértékhéján egy elektron mozog
- relatív atomtömege 1
- relatív molekulatömege 2
- 1 mol hidrogénmolekulát jelent
- 2 g hidrogéngázt jelent
- $6 \cdot 10^{23}$  atomot jelent
- $6 \cdot 10^{23}$  molekulát jelent
- moláris tömege 1 g/mol
- moláris tömege 2 g/mol

6. Egészítsd ki a szöveget a megfelelő kifejezésekkel, illetve mennyiségekkel!

A vegyjel és a képlet a minőségi jelentésén túl ..... jelentést is hordoz. A H<sub>2</sub>O képlet jelenti a ..... mint anyagot, de jelentheti annak egy molekuláját is. Legtöbbször azonban ..... mol, azaz ..... (db) vízmolekulát jelent, amelynek tömege ..... gramm. A 2 H<sub>2</sub>O jelentése ..... mol víz, azaz ..... (db) vízmolekula, amelynek tömege ..... gramm. A 0,5 H<sub>2</sub>O fél vízmolekulát nem jelenthet, ugyanakkor ..... mol, azaz ..... (db) vízmolekulát igen. Ennek tömege ..... gramm.

## 4.2. ALKOSSUNK MOLEKULÁKAT!

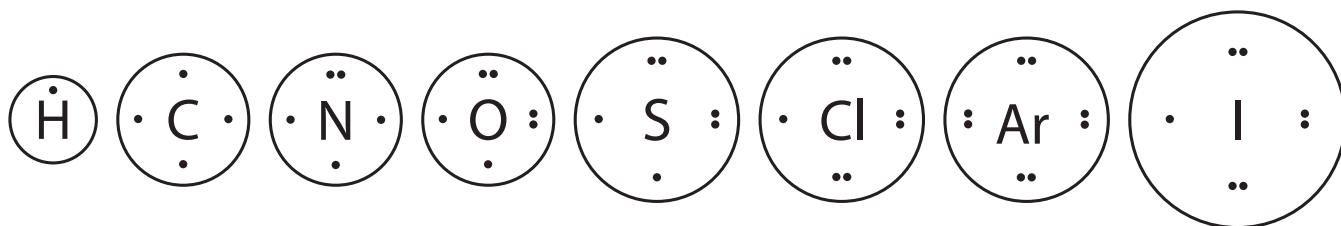
### A molekulák szerkezetének modellezése (gyakorlati feladat)

**A modell elkészítéséhez szükséges anyagok:** fehér, fekete, piros, kék, zöld, sárga, narancssárga és lila karton vagy papírlap, filctollak, körző, olló, vonalzó.

#### Feladat:

1. Készítsd el nyolcféle atom papírmodelljét színes kartonokból!
2. Körzővel rajzold meg a korongokat a színes kartonokra!
3. Írd rá az atom vegyjelét és a vegyértékelektronjainak a jelét (párosítottakat vonallal vagy két ponttal, a párosíthatlanokat egy-egy ponttal) a minta szerint!
4. Vágd ki a korongokat!

A táblázat a papírmodellek színét, a korongok átmérőjét és ajánlott számát mutatja.



fehér	fekete	kék	piros	sárga	zöld	narancs	lila
2 cm	4 cm			6 cm			8 cm
12 db	4 db	4 db	5 db	8 db	4 db	1 db	2 db

A molekulaképzés szabályainak megfelelően állítsd össze a modellkészletedből a következő molekulákat!

**Elemek:** hidrogén ( $H_2$ ), klór ( $Cl_2$ ), jód ( $I_2$ ), oxigén ( $O_2$ ), nitrogén ( $N_2$ ), kén ( $S_8$ ).

**Hidrogénvegyületek:** hidrogén-klorid ( $HCl$ ), víz ( $H_2O$ ), ammónia ( $NH_3$ ), metán ( $CH_4$ ), kénhidrogén ( $H_2S$ ).

**Egyéb:** szén-dioxid ( $CO_2$ ), hidrogén-cianid ( $HCN$ ), szén-tetraklorid ( $CCl_4$ ), szén-diszulfid ( $CS_2$ ), nitrogén-triklorid ( $NCl_3$ ).

### További feladatok

#### 1. Egy halálos mérgező – a hidrogén-cianid

A hidrogén-cianid színtelen, keserűmandula illatú, ugyanakkor halálosan mérgező folyadék. Kötétt állapotban megtalálható a keserűmandulában is, ezért kerülni kell a sok cianidot tartalmazó keserű ízű gyümölcsmagvak fogyasztását. Egyik sója a kálium-cianid ( $KCN$ ), amely ciánkáli néven ismert vegyület. Ciánkáli oldatával vonják ki az aranytartalmú kőzetekből az aranyat.

A következő leírás alapján rajzold fel a hidrogén-cianid szerkezeti képletét!

A hidrogén-cianid központi atomja a szénatom. Ez egyszeres kötéssel kapcsolódik a hidrogénatomhoz, háromszoros kötéssel pedig a nitrogénatomhoz. A nitrogénatomon marad egy nemkötő elektronpár is. A molekula három atomja egy vonalban helyezkedik el.

## 2. Határozd meg egy mondatban az alábbi fogalmakat!

Elemmolekula: .....

Vegyületmolekula: .....

## 3. Egészítsd ki a hiányos szöveget a megadott szakkifejezések egyikével!

*kémiai részecskék, alacsonyabb, vegyértékhéján, nemkötő elektronpárok, kettő, kötő elektronpárok, három, többszörös, nemesgáz, molekulák, stabilis, kovalens*

A ..... meghatározott minőségű és számú atom összekapcsolódásával kialakuló semleges ..... Bennük az atomokat ..... kötések tartják össze. Míg az atomok ..... található párosítatlan elektronokból ..... alakulnak ki, a párosított elektronokból ..... lesznek. Az atomokat ..... vagy ..... elektronpár is összekapcsolhatja, ekkor ..... kötésről beszélünk. A molekulaképzés során az atomok elérhetik a ..... elektronszerkezetet, ezáltal ..... állapotba, azaz ..... energiaszintre kerülhetnek.

## 4. Jelöld az alábbi atomok vegyértékelektronjait a vegyjel köré írt pontokkal!

hidrogénatom	klóratom	nitrogénatom	oxigénatom	szénatom	kénatom

A periódusos rendszer mely adata segít a vegyértékelektronok számának a meghatározásában?

Rajzold fel a felsorolt molekulák szerkezeti képletét! Segítségül megadjuk a molekula összegképletét.

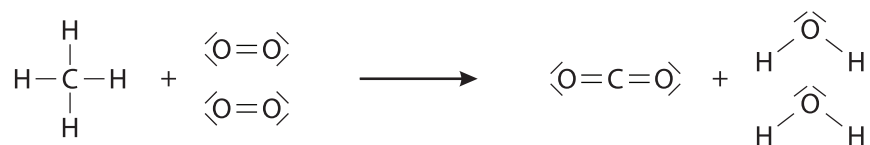
hidrogén	klór	oxigén	nitrogén	kén
H <sub>2</sub>	Cl <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	S <sub>8</sub>

hidrogén-klorid	víz	ammónia	metán	szén-dioxid
HCl	H <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>

**5. Írd fel az alábbi kémiai reakciókat a résztvevő molekulák szerkezeti képletével!**

Egy példát bemutatunk.

Egy mól metán reakcióba lép két mól oxigénnel és keletkezik egy mól szén-dioxid és két mól víz.



a) Egy mól hidrogénből és egy mól klórból két mól hidrogén-klorid keletkezik.

b) Két mól hidrogénből és egy mól oxigénből két mól víz képződik.

c) Két mól ammónia elbomlik egy mól nitrogénre és három mól hidrogénre.

## 4.3. KÖLCSÖNHATÁS A MOLEKULÁK KÖZÖTT

### 1. Határozd meg egy mondatban az alábbi fogalmakat!

Másodrendű kémiai kötés: .....

.....

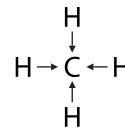
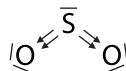
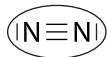
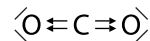
Poláris molekula: .....

.....

### 2. Poláris vagy apoláris?

Az alábbi rajzon molekulák szerkezeti képletét látod. A kovalens kötéseiket szemléltető vonalakat olyan nyilakká alakítottuk, amely megmutatja, hogy melyik atom környezetében mozognak többet az elektronok. Ez az atom a molekulában – az elektronok töltése miatt – negatív töltéstöbblettel rendelkezik.

a) Rajzold meg a molekulák elektronfelhőjét színes ceruzával a példának megfelelően!



b) Azok a molekulák, amelyek azonos atomokból épülnek fel, vagy az atomjaik szimmetrikusan húzzák el az elektronfelhőt, apolárisak. Melyek ezek?

nitrogénmolekula, ....., ....., .....

c) Azok a molekulák, amelyekben elektronban gazdagabb és szegényebb atomok vannak, azok poláris molekulák. Melyek ezek?

víz, ....., ....., .....

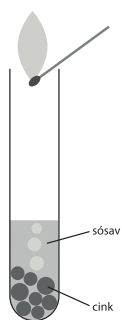
### 3. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!

A) hidrogén B) víz C) mindkettő D) egyik sem

1. Elemmolekulákból áll.
2. Molekulája két kovalens kötést tartalmaz.
3. Molekulája apoláris.
4. Molekulájában az elektronok eloszlása nem egyenletes.
5. Molekulája mindössze egy nemkötő elektrópárt tartalmaz.
6. Vegületmolekulákból áll.
7. Molekulája poláris (dipólusos).
8. Molekulájában az elektroneloszlás egyenletes.
9. 25 °C-on a molekulái között gyakorlatilag nincs vonzó kölcsönhatás.
10. 25 °C-on a molekulái között erős vonzó kölcsönhatás érvényesül.

#### 4. Kísérletelemzés

Kémcsőben lévő sósavba cinkszemcsét dobunk. Fél perc elteltével a kémcső szájához égő hurkapálcát tartunk. Válaszolj a feltett kérdésekre!



a) Milyen szemmel látható változást tapasztalunk a cink és a sósav kölcsönhatásakor?

.....  
.....

b) Melyik gázt állítottuk elő a kísérletben?

.....  
.....

c) Mit tapasztalunk, amikor a kémcső szájához égő hurkapálcát tartunk?

.....  
.....

d) Mi a magyarázata a jelenségnek? Írd fel az ekkor lejátszódó reakció szóegyenletét!

.....  
.....  
.....

e) A képződő gáznak mely tulajdonságait tudtuk meghatározni a kísérlet alapján?  
Húzd alá a megfelelő válaszokat!

*színét, szagát, oldhatóságát a vizes oldatban, sűrűségét a levegőhöz viszonyítva,  
sűrűségét a vizes oldathoz viszonyítva, éghetőségét*

f) Egészítsd ki a hiányos szöveget a megfelelő kifejezéssel!

Cink és sósav kölcsönhatásakor ..... gáz keletkezik. Ennek molekuláit két .....  
..... építi fel. Mivel a molekula elektroneloszlása ....., polaritás alapján  
az ..... molekulák közé tartozik. Ezzel szemben a víz molekuláiban az elektroneloszlása  
....., így molekulái ..... Az oldódás alapvető szabálya, hogy  
..... oldódik jól, ezért az ..... molekulákból álló hidrogéngáz  
kibuborékol a ..... molekulákból álló vízből.

### 4.4. KRISTÁLYRÁCS MOLEKULÁKBÓL

1. Határozd meg egy mondatban az alábbi fogalmakat!

Molekularácsos kristály: .....

Amorf anyag: .....

## 2. Egészítsd ki a hiányos szöveget a megfelelő kifejezéssel!

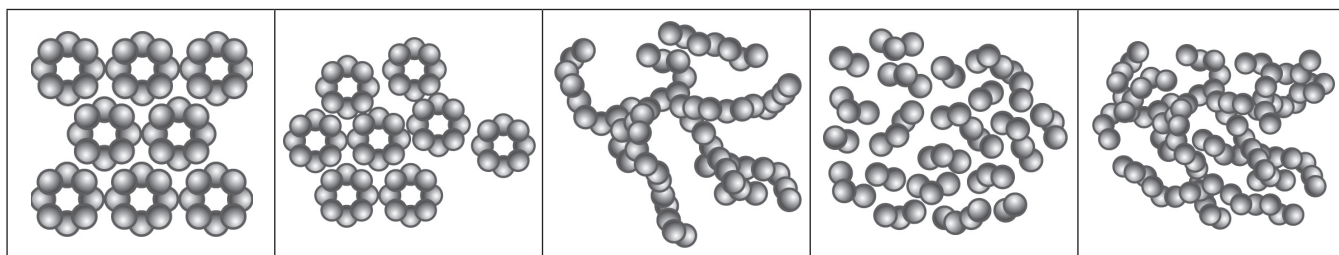
A molekulárcsos kristályokban ..... helyezkednek el szabályos rendben. Amíg ezek atomjait erős ..... kötések tartják össze, addig a molekulák között ennél jóval ..... vonzó kölcsönhatások, ún. .... kémiai kötések hatnak. Ennek köszönhetően ezek az anyagok ..... olvadás- és forráspontúak, sok közöttük a szobahőmérsékleten ..... halmazállapotú (pl. hidrogén, nitrogén, szén-dioxid) vagy ..... (pl. víz, etil-alkohol). Vízben való oldhatóságuk attól függ, hogy molekulájuk ..... vagy ..... szerkezetű. Előbbiek vízben jól oldódnak, utóbbiak viszont nem vagy csak gyengén.

Ha az következő szóhalmazból kihúzod a szövegbe beírt szavakat, megtudhatod a molekulárcsos kristályoknak még egy jellemző tulajdonságát.

*gyengébb, poláris, kovalens, molekulárcsos, alacsony, kristályok, molekulák, másodrendű, puhák, ezért, folyékony, könnyen, apoláris, faraghatók, gáz*

## 3. Kísérletelemzés

Az öt képkocka a szilárd kén hevítés, majd hirtelen hűtés hatására történő szerkezetváltozását mutatja időrendben. Írd az állítások előtti sorszámot a megfelelő ábra alá!



1. A kénláncok feldarabolódása rövid láncokat eredményez.
2. A kénmolekulák között a rácsban csak gyenge másodrendű kötések hatnak.
3. A kén szilárd, de nincs szabályos kristályszerkezete, amorf.
4. A gyűrű alakú molekulák elgördülnek egymáson.
5. A kénolvadék narancssárga és könnyen folyik.
6. Nyúlós, gumyszerű anyag keletkezik.
7. A kénolvadék sötétbarna, alig önthető.
8. A kén szilárd, kristályos szerkezetű.
9. 119 °C felett a kén megolvad.
10. A barnás fekete kénolvadék forr, kiönthető a kémcsőből.
11. A hosszú láncmolekulák összegabalyodnak.
12. Az S<sub>8</sub>-molekulák atomjai közötti kovalens kötések is felszakadnak.



4. Húzd alá a felsorolt anyagok közül azok nevét, amelyek molekulákból állnak, ezáltal szilárd halmazállapotban molekulárcsos kristályt alkotnak! Hat anyagot választhatsz.

*alumínium, kén, szőlőcukor, hidrogén, vas, víz, kvarc, oxigén, metán, konyhasó*

### 5. Anyagismereti kártya

Írj anyagismereti kártyát a tankönyv leírásai alapján az alábbi anyagokról! Használd a tankönyv 68. oldalán lévő táblázat adatait!

HIDROGÉN		
	kémiai jele:	fp.
		op.
Színe		
Szaga		
Halmazállapota (25 °C, 0,1 MPa)		
Oldhatósága vízben		
Sűrűsége		
Elektromos vezetés		
Fontosabb reakciói		
Előfordulása a természetben		
Előállítás		
Felhasználása		
Egyéb		

SZÉN-DIOXID		
	kémiai jele:	fp.
		op.
Színe		
Szaga		
Halmazállapota (25 °C, 0,1 MPa)		
Oldhatósága vízben		
Sűrűsége		
Elektromos vezetés		
Fontosabb reakciói		
Előfordulása a természetben		
Előállítás		
Felhasználása		
Egyéb		

## 4.5. KŐKEMÉNY ANYAGOK – AZ ATOMRÁCSOS KRISTÁLYOK

### 1. Az atomrácsos szerkezetű anyagok általános jellemzői



a) Húzd alá azokat a tulajdonságokat, amelyek az atomrácsos anyagokra jellemzően igazak!

*alacsony olvadáspontúak – magas olvadáspontúak*  
*vízben jól oldódnak – vízben nem oldódnak*  
*szilárd halmazállapotúak – folyadékok – gázok*  
*puhák – kemények*  
*jól megmunkálhatók, formázhatók – nehezen megmunkálhatók, ridegek*  
*jellemző szagúak – szagtalanok*

b) Karikázd be az atomrácsos szerkezetű anyagok neve előtti betűt!

A) konyhasó B) gyémánt C) kén D) kvarc E) grafit F) répacukor G) nátrium

## 2. Hasonlítsd össze a gyémántot és a grafitot a táblázat szempontjai alapján!

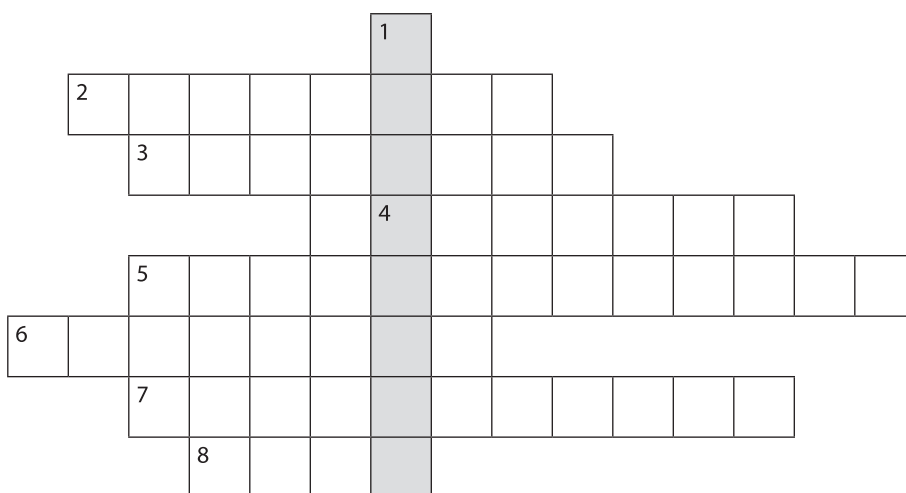
gyémánt		grafit
	szervezete	
	színe (tisztá állapotban)	
	szaga	
	halmazállapota (olvadáspont)	
	oldhatósága (poláris vagy apoláris oldószerben)	
	keménysége (Mohs-skála értéke)	
	elektromos vezetése	
	példák a felhasználására	

## 3. Húzd össze az állítást a magyarázatával!

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>A grafit jól vezeti az elektromos áramot, •</li> <li>A kvarc magas olvadáspontú, szilárd anyag, •</li> <li>A gyémánt oldhatatlan ásvány, •</li> <li>A gyémánt keménysége kimagasló, •</li> <li>Grafittal írni lehet a papírra, •</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... mert a benne lévő szilícium- és oxigénatomokat erős kovalens kötések tartják össze.</li> <li>• ... mert a rácsban erősen kötött szénatomokat az oldószerek molekulái nem képesek kiszakítani.</li> <li>• ... mert a rétegek mentén szabadon elmozduló elektronfelhő biztosítja a töltésáramlást.</li> <li>• ... mert minden szénatomja erős kovalens kötést alakít ki négy másik szénatommal.</li> <li>• ... mert a rétegek között gyenge kémiai kötőerő hat, így a rétegek egymáson elcsúszhatnak.</li> </ul> |
|--|---|

## 4. A rejtvény megfejtése az egyik leghíresebb gyémánt neve.

1. A szén kémiai jele.
2. Ilyen típusú rácsot képez a szárazjég.
3. Az atomrácsos kristályban az atomok között kialakuló kötés neve.
4. Olyan grafitrúd, amely az elektromos áramot az oldatba vezeti.
5. A kvarc szintelen, átlátszó, természetben megtalálható ásványa.
6. A csiszolt gyémánt köznapi neve.
7. A szénatomok térbeli elrendeződése a gyémánt kristályában.
8. A gyémántot és grafitot egyaránt felépítő atom.



A rejtvény megfejtése: .....

## 5. Készítsd el a szöveg alapján a szilícium-dioxid (kvarc) anyagismereti kártyáját!

SZILÍCIUM-DIOXID (KVARC)	
	kémiai jele:
	fp. op.
Színe	
Szaga	
Halmazállapota (25 °C, 0,1 MPa)	
Oldhatósága vízben	
Sűrűsége	
Elektromos vezetés	
Fontosabb reakciói	
Előfordulása a természetben	
Előállítása	
Felhasználása	
Egyéb	

### A kvarc

A szilícium-dioxid képlete ( $\text{SiO}_2$ ) megmutatja, hogy kristályrácsát szilícium- és oxigénatomok alkotják 1:2 anyagmennyiség-arányban.

A természetben számos formában megtalálható (kavics, homok, féldrágakövek). Legismertebb formája a kvarc színtelen, szagtalan, elektromos szigetelő anyag, amely 1710 °C-on olvad és csak 2230 °C-on indul forrásnak. Sem vízben, sem zsírolószerekben nem oldódik. Keménysége (Mohs 7) és vegyszerekkel szembeni ellenállása miatt üvegedényeket is készítenek belőle. Gyakorlatilag csak a hidrogén-fluoriddal (HF) lép reakcióba, melynek során szilícium-tetrafluorid ( $\text{SiF}_4$ ) és víz képződik.

Tisztított homokból üvegeket készítenek, de nagy mennyiségben állítanak elő belőle elemi szilíciumot is a számítógépek gyártásához. Szép kristályait az ékszeripar használja.

Különleges tulajdonsága, hogy átengedi az ultraibolya fényt, ezért kvarcüvegből szoláriumcsöveket is készítenek. Másik érdekes jellemzője, hogy elektromos áram hatására kristályai rezgésbe jönnek. Mivel a rezgésszáma állandó, a kvarcórákban időmérésre használják.

## 4.6. RÉGI SEGÍTŐINK, A FÉMEK

### 1. Határozd meg egy mondatban az alábbi fogalmakat!

Fémes kötés: .....

.....

Könnyűfém: .....

.....

### 2. Egészítsd ki a hiányos szöveget a megfelelő kifejezéssel!

A fémek többsége ..... színű, az ..... áramot és a ..... jól vezető anyag. Szobahőmérsékleten a higany kivételével ..... halmazállapotúak. Olvadás- és forráspontjuk ..... Egyesek, mint pl. a higany vagy a nátrium ....., mások, mint pl. a vas és a volfrám ..... olvadáspontúak. Azokat a fémeket, amelyek sűrűsége .....-nél kisebb, könnyűfémeknek, amelyeké ennél nagyobb, .....-nek nevezzük. A fémek többsége olvadt állapotban keveredik egymással, kihűlésüket követően ..... keletkeznek.

Ha az alábbi szavak közül kihúzod azokat, amelyeket beírtál a szövegbe, akkor a megmaradt információkból egy olyan elem nevére következtethetsz, amely a legtöbb fémmel kémiai reakcióba lép.

*színtelen, szürke, szagtalan, 5 g/cm<sup>3</sup>, hőt, szilárd, gáz, változatos, alacsony, magas, elektromos, égést táplálja, nehézfémek, levegő, ötvözetek, 21 térfogat%*

Melyik ez az elem? .....

**3. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!**

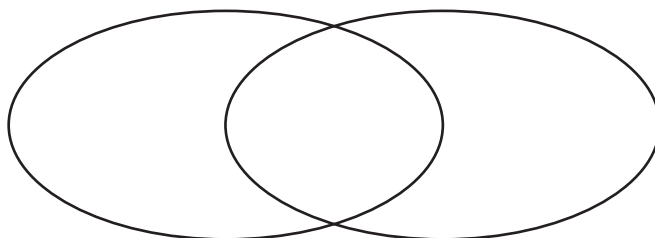
A) kovalens kötés B) fémes kötés C) mindkettő D) egyik sem

1. Elsőrendű kémiai kötés.
2. Kötő elektronpár által kialakított kötés.
3. Atomok között alakul ki.
4. Molekulák között alakul ki.
5. Az egész rácsra kiterjedő elektronfelhő biztosítja a kapcsolatot.
6. A nemfémes elemek jellemző kötéstípusa.
7. A fémekre jellemző kötéstípus.
8. Felbontása energiát igényel.
9. Jellemzően az atomok külső elektronján lévő elektronok hozzák létre.
10. Lehet egyszeres, kétszeres vagy háromszoros.

**4. Melyik kristályrács-típusban kristályosodó anyagokra jellemzőek az alábbi állítások? Írd az állítás sorszámát a megfelelő helyre!**

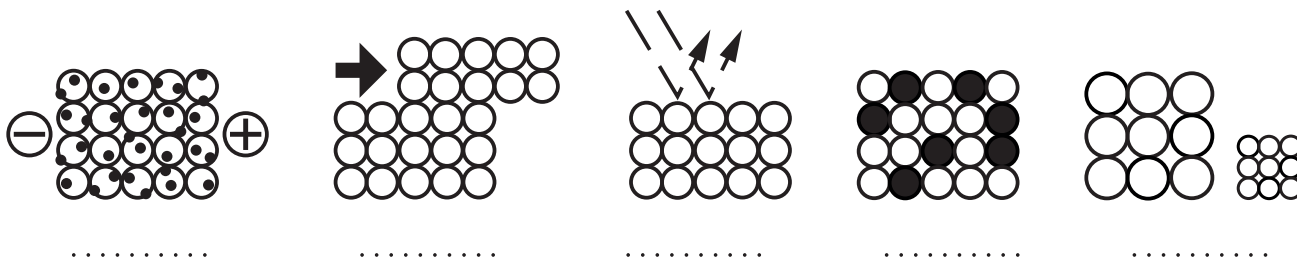
1. A kristályrácsban jellemzően molekulák helyezkednek el.
2. A kristályrácsát fématomok építik fel.
3. A részecskéit másodrendű kötések kapcsolják össze a rácsban.
4. Részecskéit elektronfelhő tartja a rácsban.
5. Elem is tartozhat ebbe a csoportba.
6. Van alacsony olvadáspontú képviselőjük.
7. Jól vezetik az elektromos áramot.
8. Vízen vagy benzinben feloldhatók.

Molekularácsos anyagok Fémrácsos anyagok



9. Változatos színűek és szagúak.
10. Jellemzően fóliává hengerelhetők.

**5. Az alábbi ábrák a fémek egy-egy jellemző tulajdonságát szemléltetik. Melyik melyiket? Írd a tulajdonság előtti betűt az ábra alatti pontozott vonalra!**



- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| A) Megcsiszolt felületük csillogó.   | D) A fémek többsége jól megmunkálható. |
| B) Jól vezetik az elektromos áramot. | E) Sűrűségük változó.                  |
| C) Ötvözetek készíthetők belőlük.    |  |

6. Ismerd fel a leírások alapján a fémet! Segítségül használd a tankönyv fizikai állandókat tartalmazó táblázatait és grafikonjait!

Tulajdonságai	Neve	Vegyjele
Vörös színű, közepesen magas olvadáspontú nehézfém. Nagyon jól megmunkálható és kiváló elektromos vezető.		
Ezüstszerű színű, jól megmunkálható fém. Bár a könnyűfémek közé tartozik, vízbe dobva lesüllyed. Olvadáspontja kb. fele a vas olvadáspontjának.		
Ezüstösen csillogó, különleges fém. Sűrűsége kb. 14-szerese a vízének, olvadáspontja pedig szobahőmérséklet alatt van.		
A vízénél éppen kisebb a sűrűsége, így úszik a víz felszínén. Eközben heves, exoterm reakció játszódik le, amelynek során a fém gömbbé olvad.		

7. Miért használhatók a fémek a leírt célokra? Ha nem tudod a választ, nézz utána az interneten vagy a szakirodalomban!

A volfrámszálat hagyományos villanykörték izzószálának használják, mert .....

Alumíniumból gépjármű-karosszériákat is gyártanak, mert .....

Rézből elektromos vezetékek készülnek, mert .....

Ólomból könnyű előállítani ólomkatonákat, mert .....

Ozmium és irídium ötvözetéből töltőtollak hegye készül, mert .....

## 4.7. AZ ARANYTÓL AZ ALUMÍNIUMIG

1. Melyek azok a tulajdonságok, amelyek egy fémet a nemesfémek közé emelnek? Karikázd be a helyes válaszok betűjelét!

- A) kémiai ellenállóság
- B) jó megmunkálhatóság
- C) magas olvadáspont
- D) nagy sűrűség
- E) savakkal szembeni ellenállóság
- F) kiváló elektromos és hővezetés
- G) reakcióképtelenség oxigénnel szemben

2. Hasonlítsd össze a réz és a vas tulajdonságait a táblázat szempontjai alapján! Adatokat a tankönyvi táblázatokról keress!

réz		vas
	vegyjele	
	színe	
	olvadáspontja	
	sűrűsége	
	megmunkálhatósága szobahőmérsékleten	
	oxigénnel való reakciójának terméke (név, képlet)	
	sósavval való reakciójának termékei (név, képlet)	
	egy fontos ötvözetének a neve	
	két példa a fémnek vagy ötvözetének a felhasználására	

3. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!

A) arany B) réz C) vas D) alumínium E) mindegyik

- A négy fém közül a legreakcióképesebb.
- Még magas hőmérsékleten sem reagál oxigénnel.
- A könnyűfémek közé tartozik.
- Csak magas hőmérsékleten formázható, kovácsolható.
- A nemesfémek közé tartozik.
- A felsoroltak közül a legalacsonyabb az olvadáspontja.
- Nedves levegőn idővel „tönkremegy”, azaz kémiai átalakul.
- Jól vezeti az elektromos áramot.
- Különleges tulajdonsága, hogy mágnesezhető.
- Olyan puha, hogy harapásunk is nyomot hagy rajta.

4. A fémek kémiai reakciói

A felsorolt reakciók közül az egyik nem megy végbe. Melyik az? Karikázd be a betűjelét!

- alumínium + oxigén → alumínium-oxid
- vas + oxigén → vas-oxid
- réz + oxigén → réz-oxid
- alumínium + sósav → alumínium-klorid + hidrogén
- vas + sósav → vas-klorid + hidrogén
- réz + sósav → réz-klorid + hidrogén

**5. Egy háziasszony ecetes csemegeuborkát tett ki egy sárgarézből készült tálba. Levet is öntött rá, hogy az uborka ki ne száradjon. Az ebéd után maradt a savanyúságból egy kevés, így a tálat berakta a hűtőszekrénybe. Két nap elteltével azt vette észre, hogy a savanyúság leve zöldes-kékes árnyalatú, a fémedény belseje pedig foltos.**

- a) Milyen összetevőkből áll a sárgaréz? .....
- b) Milyen savat tartalmaz a csemegeuborka? .....
- c) Mi okozta a savanyúság levének a színváltozását? .....
- d) Mely anyag jelenléte segítette a reakció lejátszódását? .....
- e) Milyen élettani hatása van az így kialakult savanyú lének? .....
- f) Mit javasolnál a háziasszonynak, hogy legközelebb elkerülje ezt a problémát? .....
- .....
- .....

### **6. Számoljunk!**

Az aranyat többek között ezüsttel vagy rézzel ötvözik, így keményebb lesz a tiszta aranyból.

- a) Hogy nevezzük a fémek más fémekkel, esetlegesen nemfémekkel alkotott keverékeit?  
.....
- b) Milyen egységben adják meg az ékszerészek az ékszerarany aranytartalmát? .....
- c) Melyik fejezi ki pontosan ezt a mennyiségi mutatót? Karikázd be a betűjelét!
  - a) Kifejezi, hogy az arany ékszer hány tömegszázalék aranyat tartalmaz.
  - b) Kifejezi, hogy az arany ékszer 24 grammjából hány gramm az arany.
  - c) Kifejezi, hogy az arany ékszer 24 grammjából hány gramm nem arany.
  - d) Kifejezi, hogy az arany ékszer 24 grammjának hány százaléka arany.
- d) Egy 14 karátos aranyból készült karkötő tömege 18 gramm. Hány gramm aranyat tartalmaz a karkötő?  
.....

## **4.8. AZ ATOM IONNÁ ALAKUL**

**1. Határozd meg egy mondatban az alábbi fogalmakat!**

Ion: .....

.....

Ionkötés: .....

.....

.....

## 2. Kísérletelemzés – nátrium reakciója klórral

a) Állítsd időrendi sorrendbe a tankönyv képeinek segítségével a kísérlet lépéseit!

1. A kémcsövet a klórgázt tartalmazó hengerbe tesszük.
2. Kis darab nátriumot teszünk egy oldalán kilyukasztott kémcsőbe.
3. Sűrű fehér füst keletkezik.
4. A kémcsőben lévő nátriumot felmelegítjük.
5. Élénksárga fényjelenség kíséretében a nátrium reakcióba lép a klórral.

A helyes sorrend: .....

b) Egészítsd ki a szöveget!

A reakció egyik kiindulási anyaga a puha, késsel is vágható ....., amelynek vegyjele .....

A reakció másik kiindulási anyaga a sárgászöld, szúrós szagú ..... gáz, melynek képlete

..... A reakció terméke fehér, szilárd anyag. Kémiai neve .....

képlete .....

c) Írd fel a reakció szóegyenletét! .....

d) Mi jellemzi a lejátszódó reakciót energiaváltozás szempontjából? Karikázd be a helyes válasz számát!

1. Exoterm, mert a rendszer hőt vesz fel a környezetétől.
2. Exoterm, mert a rendszer hőt ad át a környezetének.
3. Endoterm, mert a rendszer hőt vesz fel a környezetétől.
4. Endoterm, mert a rendszer hőt ad át a környezetének.
5. Nem jár energiaváltozással.

## 3. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!

A) nátrium B) klór C) nátrium-klorid D) mindhárom E) egyik sem

- |   |  |
|---|--|
| 1. A nemfémek közé tartozik.  | 7. Kristályrácsát ionok építik fel.                    |
| 2. A vegyületek csoportjába tartozik.   | 8. Halmazában elsőrendű kémiai kötés is hat.           |
| 3. Az alkálifémek egyik képviselője.  | 9. Részecskéit az ionkötés tartja össze az ionrácsban. |
| 4. A halogénelemek egyik képviselője.   | 10. Atomjai között csak másodrendű kémiai kötés hat.   |
| 5. Atomjait az egész rácsra kiterjedő, szabadon mozgó elektronfelhő tartja össze. |  |
| 6. Kétatomos molekulákból áll.  |  |

## 4. Egy tanuló a kémiadolgozatában a következőket írta. Olvasd el a szöveget, húzd alá a hibákat, majd javítsd a szöveg alatti pontozott vonalakon!

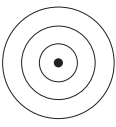
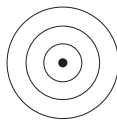

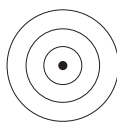
A magnézium szürke színű fém. Meggyújtva endoterm reakcióban egyesül az oxigénnel és gáz-halmazállapotú magnézium-oxidot képez. A reakció során a magnéziumatom egy elektront ad át az oxigénatomnak, így mindkét atom eléri a stabilis nemesgázszerkezetet. A magnézium-oxid elem, amelyet egyszerűen pozitív töltésű magnéziumionok és kétszeresen negatív töltésű oxigénionok építenek fel. Az ionokat másodrendű kémiai kötés, az ionkötés tartja össze az ionrácsban.

1. ....



2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....
7. ....

**5. Hasonlítsd össze a nátriumatomot és a klóratomot a táblázat szempontjai alapján!**

Nátriumatom		Klóratom
	Protonszáma, elektronszáma	
	Elektronszerkezete (Rajzold be a pontokat az ábrába!)	
lead / felvesz	A reakcióban elektront ad le vagy elektront vesz fel? Húzd alá a megfelelő választ!	lead / felvesz
	Hány elektront ad le vagy vesz fel a nemesgázszerkezet kialakításához?	
	Ionjának elektronszerkezete Rajzold be a pontokat az ábrába!	
	Ionjának neve és képlete	
	Töltés alapján az ionok melyik csoportjába tartozik az ionja?	

## 4.9. AMIKOR AZ ELLENTÉTEK VONZZÁK EGYMÁST

**1. Egészítsd ki a szöveget a megfelelő kifejezéssel, számmal vagy képlettel!**

A nátriumion ..... pozitív töltésű kation, ezért a töltését ..... egyszeresen negatív töltésű klorid-ion semlegesíti. A nátrium-kloridban a nátriumionok és kloridionok számaránya ..... , így ennek a vegyületnek a képlete ..... A magnéziumion azonban már ..... pozitív töltésű, így ..... egyszeresen negatív töltésű kloridion képes semlegesíteni. A magnézium-klorid képlete ennek megfelelően ..... Ha azonban a magnéziumionok ..... negatív töltésű oxidionokkal alkotnak ion-vegyületet, akkor abban a magnéziumionok és oxidionok számaránya ..... , így a magnézium-oxid képlete .....

2. Írd fel a megadott atomok ionképzésének folyamatát a példának megfelelően! Töltsd ki a táblázat hiányzó helyeit!

Főcsoport	Az atom neve	Az ionképzés folyamata	Az ion neve
I.	lítiumatom	$\text{Li} \rightarrow \text{Li}^+ + \text{e}^-$	lítiumion
	nátriumatom		
	káliumatom		
II.	magnéziumatom	$\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$	magnéziumion
	kalciumatom		
III.	alumíniumatom		
VI.	oxigénatom	$\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{O}^{2-}$	
	kénatom		szulfidion
VII.	fluoratom	$\text{F} + \text{e}^- \rightarrow \text{F}^-$	fluoridion
	klóratom		
	brómatom		
	jódatom		

3. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!

A) anion B) kation C) mindkettő D) egyik sem

- Töltéssel rendelkező kémiai részecske.
- Pozitív töltésű ion.
- Negatív töltésű ion.
- Atomból elektron felvételével jön létre.
- Atomból elektron leadásával jön létre.
- Jellemzően a fématomok ionképzésekor alakul ki.
- Jellemzően a nemfémek atomjainak ionképzésekor alakul ki.
- Kialakulásának hajtóereje a stabilis nemesgázszerkezet elérése.
- Az ionrácsban megtalálható kémiai részecske.
- Taszítja az ellentétes töltésű iont.

4. Melyik ionra ismersz rá? Írd a nevét és a képletét a pontozott vonalra!

a) A 3. periódus első eleméből alakul ki elektronleadással: .....



- b) A VII. főcsoport egyik atomjából alakul ki, elektronszerkezete az argonatoméval azonos: .....
- .....
- c) Két negatív töltésű ion, elektronszerkezete a neonatoméval egyezik: .....
- d) A xenonatom elektronszerkezetével egyező halogenidion: .....
- e) Neon elektronszerkezetű alkáliföldfém kation: .....

5. Milyen összetételű ionvegyület képződik? Töltsd ki a táblázatot a példáknek megfelelően!

	Cl <sup>-</sup>	O <sup>2-</sup>	I <sup>-</sup>	S <sup>2-</sup>
Na <sup>+</sup>	NaCl nátrium-klorid			
K <sup>+</sup>		K <sub>2</sub> O kálium-oxid		
Mg <sup>2+</sup>			MgI <sub>2</sub> magnézium-jodid	
Ca <sup>2+</sup>				
Al <sup>3+</sup>				Al <sub>2</sub> S <sub>3</sub> alumínium-szulfid

6. Töltsd ki a táblázatot a példáknek megfelelően! Az atomtömegeket nézd meg a periódusos rendszerben!

Neve	Képlete	Számítások	Moláris tömege
kálium-klorid	KCl	39,1 g + 35,5 g = 74,6 g	74,6 g/mol
kalcium-bromid		40,1 g + 79,9 g + 79,9 g = 199,9 g	
	NaCl		
alumínium-jodid			
	K <sub>2</sub> O		
		24,3 g + 16,0 g = 40,3 g	
nátrium-szulfid			
			25,9 g/mol

## 4.10. AZ IONVEGYÜLETEK TULAJDONSÁGAI

### 1. A konyhasó tulajdonságai

Karikázd be azoknak az állításoknak a betűjelét, amelyek igazak a nátrium-kloridra!

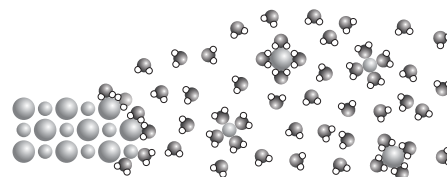
- P – Fehér színű, szagtalan vegyület.
- E – Már enyhe melegítés hatására is megolvad.
- A – Vízben jól oldódik.
- R – Vizes oldata vagy olvadéka vezeti az elektromos áramot.
- A – Olvadáspontja viszonylag magas (801 °C).
- C – Vízben nem, benzinben azonban jól oldódik.
- O – Édes ízű vegyület.
- J – Rideg, fizikai erőhatásokra törik.
- D – Szilárd halmazállapotban elektromos szigetelő tulajdonságú.
- I – Melegítés hatására szublimál.

Ha a bekarikázott betűket fentről lefelé összeolvasod, megkapod a Kárpát-medence legfontosabb sóbányájának a helyét. Nézz utána, melyik ország területén van!

### 2. Írj pár mondatos magyarázó szöveget a képhez!

A szövegalkotáshoz használd fel az alábbi kifejezéseket!

*ionrács, kation, anion, vízmolekula,  
oldott állapot, ellentétes pólus*



### 3. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!

A) nátrium-klorid   B) kalcium-karbonát   C) réz-szulfát   D) mindhárom   E) egyik sem

1. Vízben gyakorlatilag nem oldódik.
2. Nem tartalmaz összetett iont.
3. Kristályrácsát ionkötés tartja össze.
4. A természetben számos formában előfordul (pl. mészkő, márvány, kréta).
5. Kék színű formája kristályvizet tartalmaz.
6. Legnagyobb felhasználója az építőipar.
7. Étélizésítésre és tartósításra is használják.
8. Atomrácsos felépítésű anyag.
9. Vizes oldatát a szőlő gombakártevői ellen használják.
10. Ebből állítják elő az iparban a nátriumot és a klórt.
11. Egyéb nevei: rézgálic, kékkő, ásványtani neve kalkantit.
12. Megtalálható a természetben.
13. Köznapi nevei kősó, konyhasó, ásványtani neve halit.
14. Az elemek közé tartozik.

#### 4. Hasonlítsd össze a kén, a kvarc és a konyhasó jellemzőit a táblázat szempontja alapján!

	Kén	Kvarc	Konyhasó
Kémiai neve és képlete			
Kristályszerkezet típusa			
A kristályszerkezet alkotó kémiai részecskék típusa			
A részecskéket a rácsban rögzítő kémiai kötés neve			
Színe, szaga			
Olvadáspontja (legkisebb / közepes / legnagyobb)			
Oldhatósága vízben			
Keményisége (puha / kemény / nagyon kemény)			

#### 5. Kísérletelemzés – mi van a kémcsőben?

Egy diák öt kémcsövet kapott a tanárától. Mindegyikben fehér színű, kristályos anyag volt: *konyhasó, kvarc, porcukor, meszkőpor és vízmentes réz-szulfát*. A diák kísérletezni kezdett.

1. Először mindegyik kémcsőből kivett keveset és vizet adott hozzá. A második és harmadik kémcsőben színtelen, az ötödikben világoskék oldat keletkezett. Két kémcsőben nem tapasztalt oldódást.
2. Ezt követően mindegyik anyag újabb részletét kémcsőben hevíteni kezdte. A második kémcső tartalma megolvadt, sárgulni, barnulni kezdett.
3. Mivel még mindig nem volt biztos két anyag minőségében, sósavat csepegtetett az anyagokra. Az első kémcsőben heves pezsgést tapasztalt, és a kémcső szájához égő gyújtópálcát tartott. A láng elaludt. Bár az ötödik kémcső tartalmát már tudta, érdekességként tapasztalta, hogy zöld színű oldat keletkezett.

Mit tartalmaztak az egyes kémcsövek?

1: ..... 2: ..... 3: ..... 4: ..... 5: .....

#### 6. Kísérlet tervezése, önálló kísérleten alapuló felfedezés

A háztartásban sokféle ionvegyülettel találkozhat. Ilyen pl. a *konyhasó (nátrium-klorid)*, a *mosósóda (nátrium-karbonát)*, a *trisó (nátrium-foszfát)* vagy a *szódabikarbóna (nátrium-hidrogénkarbonát)*. Tervezz és végezz velük egyszerű összehasonlító kísérleteket, de tartsd be a kísérletezés alapvető szabályait! Mindig kevés anyaggal dolgozz, használj védőruhát, gumikesztyűt és védőszemüveget! Lehetőleg tálcan végezd a kísérleteket. Készíts jegyzőkönyvet a füzetedbe!

*Javaslat a fenti anyagok vizsgálatához:* oldódási kísérlet, kémhatás-vizsgálat, viselkedésük étellecet vagy citromlé hatására. A kísérletekhez ne használj tüzet, ne melegítsd az anyagokat, mert úgysem látsz érdemi változásokat!

## 4.11. ÖSSZEFOGLALÁS

1. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!

A) oxigénatom B) oxigénmolekula C) oxidion D) mindhárom E) egyik sem

- |                                      |                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. kémiai részecske                  | 10. relatív tömege 8              |
| 2. kovalens kötést tartalmaz         | 11. relatív tömege 32             |
| 3. jelölése vegyjellel történik      | 12. moláris tömege 32 g/mol       |
| 4. elemi részecskék építik fel       | 13. poláris molekula              |
| 5. nemkötő elektronpárt is tartalmaz | 14. a vízmolekulában található    |
| 6. nemesgáz-elektronszerkezetű anion | 15. 16 elektront tartalmaz        |
| 7. elemi részecske                   | 16. 10 elektront tartalmaz        |
| 8. két atommagot tartalmaz           | 17. a magnézium-oxidban található |
| 9. töltéssel rendelkezik             | 18. a levegő fontos alkotórésze   |

2. Töltsd ki a táblázat hiányzó helyeit!

Molekula neve	Összegképlete	Szerkezeti képlete	Polaritása	Moláris tömege
klór				
			apoláris	2 g/mol
	N <sub>2</sub>			
ammónia				
		$\langle \text{O}=\text{C}=\text{O} \rangle$		

3. Csoportosítsd az állításokat aszerint, hogy elsőrendű vagy másodrendű kémiai kötésre vonatkoznak-e! Írd az állítás előtti betűt a megfelelő helyre! Olvasd össze sorrendben a kapott betűket!

- J) Atomok között alakul ki a molekulákban.  
 T) Felszakításuk általában kis energiát igényel.  
 Ó) Jellemzően erős kémiai kötőerők.  
 L) Ionok között alakul ki az ionvegyületekben.  
 U) Gyenge vonzó kölcsönhatások.  
 D) Molekulák között alakul ki.  
 V) Fématomok között alakul ki a fémekben.  
 A) A szén- és oxigénatomok között hat a szén-dioxid-molekulában.  
 O) A szén-dioxid-molekulák között hat a szárazjégben.  
 D) Az oldószer és az oldott anyag molekulái között hat egy oldatban.  
 N) Ebbe a csoportba tartozik a kovalens, az ionos és a fémes kötés.

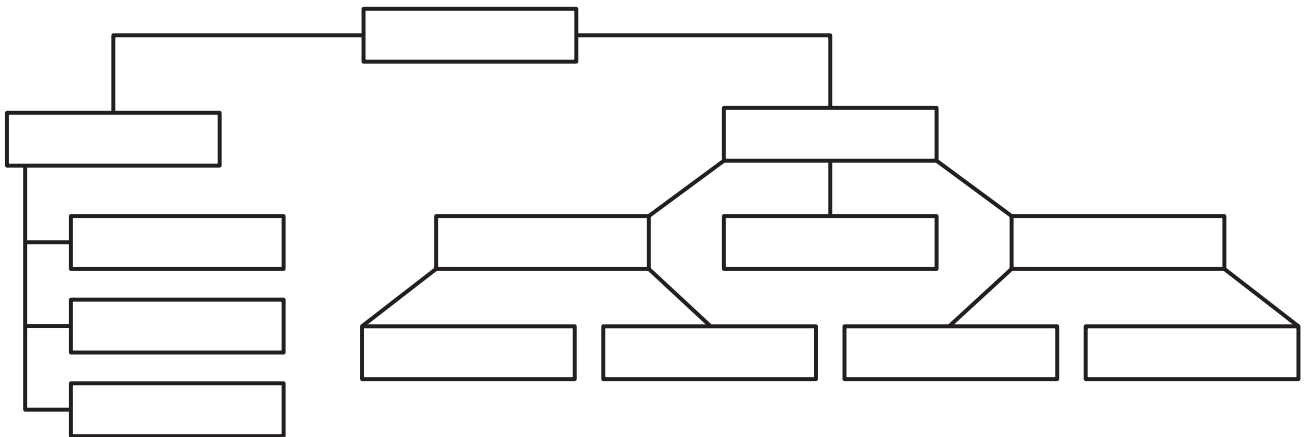
Elsőrendű kötésekre jellemző állítások betűjelei: .....

Másodrendű kötésekre vonatkozó állítások betűjelei: .....

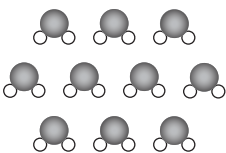
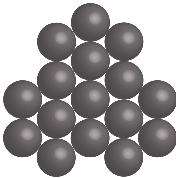
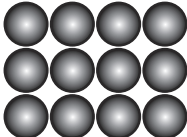
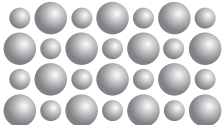


4. Az alábbi üres logikai térkép a részecskék típusait és csoportosítását foglalja össze. Írd be az ábrába a következő fogalmakat úgy, hogy az az összefüggéseket mutassa!

*részecske, atom, anion, molekula, kémiai részecske, elektron, vegyületmolekula, ion, proton, elemi részecske, neutron, elemmolekula, kation*



5. Hasonlítsd össze a jég, a gyémánt, a vas és a konyhasó tulajdonságait a táblázat szempontjai alapján!

				
Az anyag kémiai neve				
Az anyag kémiai jele				
Kristályrácsának típusa				
A rácsot alkotó részecske típusa: atom, ion vagy molekula				
A részecskéket a rácsban tartó kötés neve/típusa				
Az anyag halmazállapota szobahőmérsékleten				
Olvadáspontja				
Keménysége				
Elektromos vezetése				
Példák ugyanebben a rács típusban kristályosodó anyagokra				

## 6. Anyagismereti társasjáték

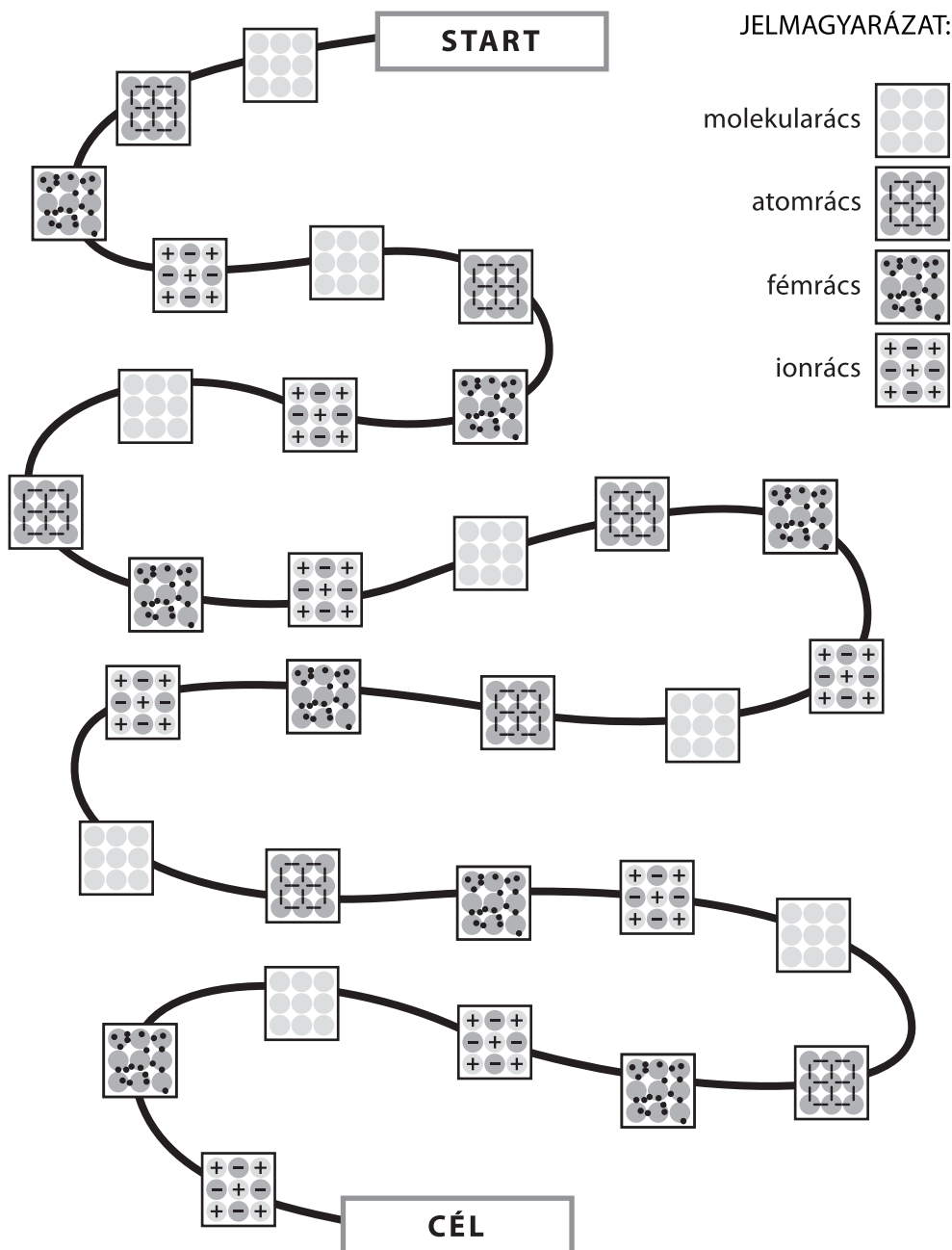
Szükségetek lesz egy dobókockára, és annyi bábura, ahányan játszatok a társasjátékot.

**Szabályok:** Minden játékos bábuja a START-ról indul. Egymás után dobnak a játékosok. A dobókockával dobott szám megmutatja, hogy a játékos az ANYAGOK oszlopában sorban lefelé hányadik anyagot kapja. Erről az anyagról meg kell mondania, hogy szilárd halmazállapotban milyen a kristályszerkezete, és a bábujával addig léphet előre a játéktáblán, amíg a legközelebbi ilyen kristályrács modelljét el nem éri. Az nyer, akinek a bábuja először ér célba. Az anyagok oszlopát többször újra lehet kezdeni.

**Példa:** Panni 6-ost dob a játék elején, így az anyagok oszlopában a 6. anyagról (a kvarcról) kell megmondania, hogy milyen a kristályszerkezete. Panni tudja, hogy a kvarc atomrácsos, ezért a START-ról a 2. mezőbe (az atomrács modelljére) léphet. Ezután Judit dob egy 3-ast. Neki az anyagok oszlopában a kvarctól számított 3. anyag jut (a bróm). Judit tudja, hogy a bróm szilárd halmazállapotban molekularácsos, ezért a START-ról az 1. mezőbe (a molekularács modelljére) léphet.

Anyagok:

hidrogén  
gyémánt  
alumínium  
konyhasó  
klór  
kvarc  
vas  
kalcium-karbonát  
bróm  
grafit  
réz  
réz-szulfát  
jód  
metán  
nátrium  
kálium-klorid  
oxigén  
víz  
ólom  
szőlőcukor  
kén  
szén-dioxid  
kobalt  
magnézium  
nitrogén  
nikkel





# 5. A kémiai átalakulások

## 5.1. EGYENLŐSÉGEK A KÉMIÁBAN

1. Fogalmazd meg egy mondatban, mit mond ki a tömegmegmaradás törvénye!

.....  
.....

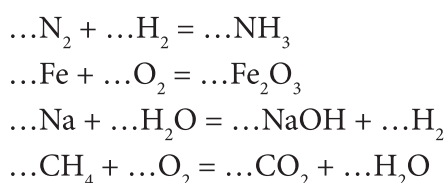
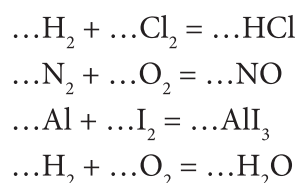
2. Egészítsd ki a hiányzó szóegyenleteket!

- a) szén + oxigén = .....
- b) hidrogén + ..... = víz
- c) ..... + hidrogén = ammónia
- d) metán + ..... = szén-dioxid + .....
- e) ..... + klór = nátrium-klorid
- f) magnézium + oxigén = .....
- g) ..... + víz = szénsav
- h) ..... = kalcium-oxid + szén-dioxid

3. Hogyan jelöljük a következő anyagokat a kémiai egyenletben?

hidrogéngáz	oxigéngáz	nitrogéngáz	klórgáz	jódkristály
magnézium	alumínium	nátrium	vas	réz
szén	kén	foszfor	víz	szén-dioxid
szén-monoxid	metán	kén-dioxid	hidrogén-klorid	ammónia
nátrium-klorid	kálium-jodid	kalcium-oxid	alumínium-oxid	kalcium-karbonát

4. Rendezd az alábbi egyenleteket!

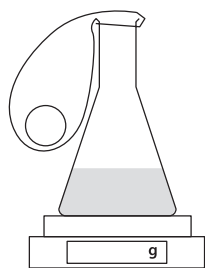


## 5. Az alábbiakban összegyűjtöttünk néhány tanult kémiai reakciót.

Most már tudod, hogyan írjuk fel ezeket kémiai egyenlettel. Próbáld meg!

- a) Magnéziumszalagot tartottunk borszeszegő lángjába. Fehér por keletkezett.  
.....
- b) Lecsavartuk egy szénsavas ásványvizes üveg kupakját! Sziszegő hangot hallottunk és buborékok távoztak a folyadékból.  
.....
- c) Vízet bontottunk elektromos árammal. Az elektródokon színtelen, szagtalan gázok keletkeztek.  
.....
- d) Meszes vízbe (kalcium-hidroxid-oldat) belefűjtük a kilélegzett szén-dioxidot. Az oldatból fehér, vízben oldhatatlan anyag vált ki.  
.....
- e) Vörös színű rezet hevítettünk lángban. Felülete megfeketedett.  
.....
- f) Felmelegített nátriumot tettünk klórgázba. Fénytűnemény közben fehér füst keletkezett.  
.....

## 6. Kísérletelemzés – a tömegmegmaradás törvényének bizonyítása



- a) Milyen anyagot tartalmaz a lombik?  
neve: ..... kémiai jele: HCl
- b) Milyen anyagot tartalmaz a lufi?  
neve: ..... kémiai jele: .....
- c) A két anyag reakciójakor kalcium-klorid ( $\text{CaCl}_2$ ), víz és szén-dioxid keletkezik. Írd fel a reakció egyenletét!.....

d) Igazold számítással a tömegmegmaradás törvényét!

a kiindulási anyagok együttes tömege	$\neq$	a termékek együttes tömege

## 7. Felsorolunk anyagokat. Írj fel ezekkel minél több kémiai reakciót egyenletekkel!

A) víz B) oxigén C) nátrium D) hidrogén E) klór

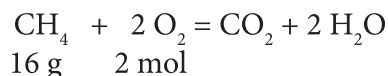
1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

## 5.2. KÉMIAI SZÁMÍTÁSOK A REAKCIÓEGYENLET ALAPJÁN

1. Olvasd el figyelmesen az alábbi számítási feladatokat, és számítsd ki a hiányzó értékeket!

Hány mól oxigén szükséges 80 gramm metán tökéletes elégetéséhez?

A reakcióegyenlet felírása:



a) Kiszámítás következtetéssel:

16 g CH<sub>4</sub> elégetéséhez 2 mol O<sub>2</sub> szükséges

80 g CH<sub>4</sub> elégetéséhez  $x$  mol O<sub>2</sub> szükséges

$x =$

Tehát 80 g metán elégetéséhez ..... mol oxigén szükséges.

b) Kiszámítás képlettel:

Számítsuk ki 80 g metán anyagmennyiségét! Ehhez ki kell számolnunk a metán moláris tömegét, amely

..... g/mol.

$$n = m / M$$

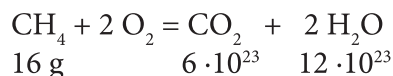
$n =$  ..... mol CH<sub>4</sub>

A reakcióegyenletből leolvasható, hogy 1 mol metán ..... oxigénnel lép reakcióba, azaz a felhasznált oxigén anyagmennyisége ..... mol.

Tehát 80 g metán elégetéséhez ..... mol oxigén szükséges.

32 g metán tökéletes elégetésekor hány szén-dioxid- és vízmolekula keletkezik összesen?

A reakcióegyenlet felírása:



a) Kiszámítás következtetéssel:

16 g CH<sub>4</sub> -ből 18 · 10<sup>23</sup> molekula keletkezik

32 g CH<sub>4</sub> -ből  $x$  molekula keletkezik

$x =$

32 g metán elégetésekor összesen ..... szén-dioxid és vízmolekula keletkezik.

b) Kiszámítás képlettel:

Számítsuk ki a 32 g metán anyagmennyiségét! Ehhez ki kell számolnunk a metán moláris tömegét, amely

..... g/mol.

$$n = m / M$$

$n =$  ..... mol CH<sub>4</sub>

A reakcióegyenletből látható, hogy 1 mol CH<sub>4</sub> elégetésekor összesen ..... mol molekula (CO<sub>2</sub> és H<sub>2</sub>O) keletkezik, 2 mol CH<sub>4</sub> égésekor tehát ..... mol molekula képződik. Ezt az anyagmennyiséget átszámítjuk részecskeszámra a  $N = n \cdot N_A$  képlettel:

$N =$  .....

32 g metán elégetésekor összesen ..... szén-dioxid és vízmolekula keletkezik.

2. Töltsd ki a táblázatot, majd oldd meg a számítási feladatokat!

	C	+	O <sub>2</sub>	=	CO <sub>2</sub>
$n$					
$N$					
$m$					

- a) Hány mól oxigén szükséges 24 g szén tökéletes elégetéséhez? .....
- .....
- b) Hány darab szén-dioxid-molekula keletkezik 6 g szén tökéletes elégetésekor? .....
- .....
- c) Hány g szén-dioxid keletkezik, ha 6 g szenet 32 g oxigénnel reagáltatunk? .....
- .....
- .....

**3. Rendezd az egyenletet, töltsd ki a hozzá tartozó táblázatot, majd oldd meg a számítási feladatokat!**

	H <sub>2</sub> O	=	H <sub>2</sub>	+	O <sub>2</sub>
n					
N					
m					

- a) Hány mól hidrogén, illetve oxigén keletkezik 4 mol víz elektromos árammal történő elbontásakor? .....
- .....
- b) Hány hidrogén- és oxigénmolekula keletkezik összesen 1 mol víz elbontásakor? .....
- .....
- c) Hány gramm vizet kell elbontanunk, ha 80 g oxigént szeretnénk előállítani? .....
- .....

**4. Tedd ki a relációs jeleket a megadott mennyiségek közé!**

1 mol nitrogénből és 3 mol hidrogénből képződő ammónia anyagmennyisége	1 mol hidrogénből és 3 mol nitrogénből képződő ammónia anyagmennyisége
12 g szénből előállítható szén-monoxid maximális tömege	12 g szénből előállítható szén-dioxid maximális tömege
$15 \cdot 10^{23}$ klórmolekulából előállítható hidrogén-klorid maximális tömege	$15 \cdot 10^{23}$ klórmolekulából előállítható nátrium-klorid maximális tömege
2 mol kén-dioxid előállításához szükséges kén tömege	2 mol kén-dioxid előállításához szükséges oxigén tömege
10 g magnézium égésekor keletkező magnézium-oxid maximális tömege	10 g magnézium klórral történő reakciójakor keletkező magnézium-klorid maximális tömege
3 mol metán tökéletes elégetéséhez szükséges oxigén anyagmennyisége	a fotoszintézis során 1 mol szőlőcukor (C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> ) képződésekor felszabaduló oxigén anyagmennyisége

## 5.3. AZ ÉGÉS

1. Húzd össze az adott fogalmat a jellemzőjével, meghatározásával! Amelyiknek nem találsz párt, annak a meghatározását írd le a pontozott vonalra!

- |                   |  |
|-------------------|--|
| égés •            | • Végtermékei között éghető anyagok is vannak. |
| gyors égés •      | • Végtermékei tovább már nem égethetők.        |
| lassú égés •      | • Oxigénnel való reakció.                      |
| tökéletes égés •  | • Folyamatát hőátadás és fényjelenség kíséri.  |
| tökéletlen égés • |  |

Olyan folyamat, .....

.....

2. Írd be a táblázat megfelelő helyére a felsorolt folyamatok számait!

Kémiai reakció			
Nem égési folyamat	Égés		
	Gyors égés		Lassú égés
	Tökéletes égés	Tökéletlen égés	

1. vas rozsdásodása
2. a gázégő világító, sárga lánggal ég
3. a rosszul szellőző cserépkályhában szén-monoxid is keletkezik
4. a sejtlégzés folyamata
5. kőolajból benzin előállítása
6. a járművek motorjában a benzin gőze szén-dioxiddá és vízzé ég el
7. a kálium-permanganát hevítésekor lejátszódó reakció
8. a fa korhadása
9. földgáz égése a jól működő gázkonvektorban
10. földgáz égése kék lánggal a gázégőben

3. Írd fel az alábbi reakciók egyenleteit!

- a) magnézium égése: .....
- b) szén tökéletes égése: .....
- c) metán égése szén-dioxiddá és vízzé: .....
- d) szén-monoxid égése szén-dioxiddá: .....
- e) etil-alkohol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) égése szén-dioxiddá és vízzé: .....

#### 4. A tűzoltás

Mi a tűzoltás alapelve? .....

.....

.....

.....

.....

Milyen anyaggal, eszközzel oltanád el az alábbi tüzeket?

- a) égő szénakazal: .....
- b) kigyulladt tv-készülék: .....
- c) égő benzin: .....
- d) meggyulladt függöny: .....
- e) a serpenyőben túlforrósodott olaj kigyullad: .....

Ismertesd a hat legfontosabb információt, amit tűz esetén jelenteni kell!

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

### 5.4. AZ OXIDÁCIÓ ÉS A REDUKCIÓ KÖZNAPI ÉRTELMEZÉSE

1. Egészítsd ki a mondatokat az odailó kifejezésekkel!

*szén-dioxid, oxigén, egyidejűleg, oxidálószer, oxigénatomot,  
oxigén felvételére, redukálószer, redoxireakció, vízzé*

A szén, a hidrogén és a magnézium könnyen vesznek fel ..... egyes oxidoktól, ezért jó ..... A folyamatban a szén átalakul ....., a hidrogén átalakul ....., a magnézium pedig magnézium-oxid. A sok oxigénatomot tartalmazó vegyületek általában jó ....., mert reakciópartnerüket ..... készítenek. A legáltalánosabb oxidálószer az ..... Az oxidáció és a redukció mindig ..... megy végbe a ..... során.

## 2. Határozd meg egy mondatban az alábbi fogalmakat!

oxidáció: .....

redukció: .....

oxidálószer: .....

redukálószer: .....

## 3. Írd az állítások mellé a hozzá tartozó reakciótípus betűjelét!

A) oxidáció B) redukció C) mindkettő D) egyik sem

1. Oxigénatom felvétele.
2. Kémiai változás.
3. A vassal történik, miközben elég.
4. Önmagában is végbemegy.
5. A magnéziummal történik, miközben magnézium-oxiddá alakul.
6. Az oxigénnel történik, miközben vízzé alakul.
7. Ez történik, miközben a konyhasó vízben oldódik.
8. Oxigénatom leadása.
9. A hidrogénnel történik réz-oxiddal való reakció során.
10. A redoxireakció része.

## 4. Határozd meg, melyik anyag oxidálódik és melyik redukálódik, illetve melyik az oxidálószer és melyik a redukálószer!



.....

redukálószer .....



..... redukálódik

.....



.....

..... oxidálószer



.....

.....



.....

.....

## 5. Rejtvény

Az 1600-as évek második felében Stahl állította fel az oxidációs folyamatok általános elméletét. Véleménye szerint minden éghető anyag tartalmaz egy flogiszton nevű összetevőt, amely az égés során eltávozik. Minél több az anyagban a flogiszton, annál jobban ég. Ha egy farakást elégetünk, annak tömege csökken, mert flogiszton távozik belőle. Bár azt is észrevették, hogy egyes fémek (pl. ón) hevítése során tömegnövekedés lép fel, a téves elmélet sokáig tartotta magát. A flogisztonelméletet egy francia tudós cáfolta meg az 1700-as években, és az égési folyamatokat oxigénfelvételnéppént értelmezte. A tudós nevét a rejtvény megfejtésekor kapod meg.

- Sötét színű, folyékony halmazállapotú fosszilis energiahordozó.
- Fém, amely a csillagszóróban szikrázva  $X_2O_3$  képletű oxiddá ég el.
- Olasz fizikus, a  $6 \cdot 10^{23}$  számot róla nevezték el.
- Hőváltozás szempontjából ilyen folyamat az égés.
- Szintelen, szagtalan, az égést tápláló gáz.
- Ilyen égési folyamat a fa korhadása.
- Az oxigén felfedezőjeként ismert tudós. Nézz utána!
- Az oxigénleadás folyamata.
- A szilárd szén-dioxid köznap neve.

1									
				2					
				3					
				4					
				5					
6									
				7					
				8					
9									

## 5.5. A SAVAK, A BÁZISOK ÉS A pH-SKÁLA

1. Kösd össze a sav nevét a képletével és savmaradékionjának a nevével!

hidrogén-klorid •	• $H_2CO_3$ •	• nitrátion
salétromsav •	• $CH_3COOH$ •	• szulfátion
szénsav •	• $HCl$ •	• acetátion
kénsav •	• $HNO_3$ •	• karbonátion
ecetsav •	• $H_2SO_4$ •	• kloridion

2. A táblázat a tanult savakra vonatkozik. Töltsd ki az üresen hagyott cellákat!

A sav neve	Képlete	Értékűsége	Erőssége	Savmaradékionjának neve	Savmaradékionjának jele	A sav moláris tömege
				szulfátion		
salétromsav						
			erős		$Cl^-$	36,5 g/mol
	$CH_3COOH$	egyértékű				
				karbonátion		



### 3. Határozd meg egy mondatban az alábbi fogalmakat!

sav: .....

.....

bázis: .....

.....

### 4. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!

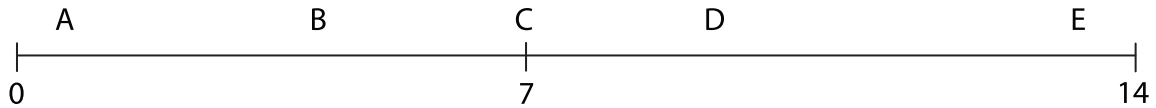
A) savak B) bázisok C) mindkettő D) egyik sem

1. Tömény oldatban maró hatásúak.
2. Vizes oldatának kémhatását a fenolftalein rózsaszín színnel jelzi.
3. Molekulájuk hidrogéniont ad le.
4. Bőrre kerülve a bőr felületét síkossá teszik.
5. Egyik képviselője a marónátron.
6. Vizes oldatuk kémhatását indikátorokkal mutathatjuk ki.
7. Vizes oldatai a lúgok.
8. Lehetnek egy- vagy többértékűek.
9. Szilárd halmazállapotú képviselőik is vannak.
10. Vizes oldatukban fémionra és hidroxidionokra bomlanak.
11. Képviselői szobahőmérsékleten mindig folyadékok.
12. Oldatukban a lakmusz piros színű.

### 5. Hasonlítsd össze a megadott szempontok alapján a hidrogén-kloridot a nátrium-hidroxiddal!

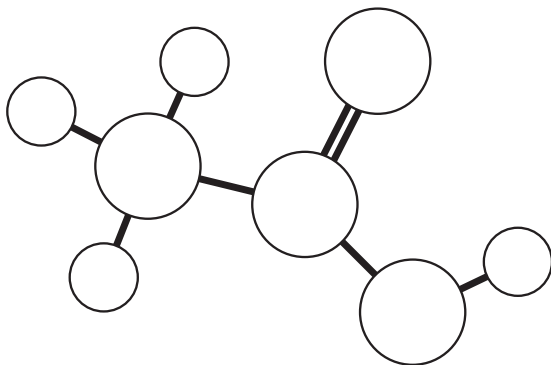
hidrogén-klorid		nátrium-hidroxid
	kémiai jele	
	rácstípusa	
	színe, szaga, halmazállapota	
	oldódása vízben (jó/rossz)	
hidrogén-klorid oldat, vagy .....	vizes oldatának neve	nátrium-hidroxid oldat vagy nátronlúg-oldat
	vizes oldatának kémhatása	
	Lehet-e az oldatának pH-ja 6?	
	vizes oldatában a lakmusz színe	
	vizes oldatában a fenolftalein színe	

6. Az alábbi rajzon egy pH-skálát ábrázoltunk. Állapítsd meg, hogy a pH-skálán jelzett betűk melyik állításhoz tartoznak!



1. Semleges kémhatású oldatot jelöl.
2. Ebben az oldatban az univerzális indikátor sötétkék színű.
3. A szappanoldat kémhatását mutatja.
4. Erősen savas kémhatású oldatot jelent.
5. A citromlé kémhatását mutatja.

7. Az alábbi ábra az ecetsav molekulájának modelljét mutatja. Színezd ki a tankönyvi kép alapján az atomokat a molekulában! Ezután dönts el az állításokról, hogy igazak vagy hamisak! Az igaz állítások számát karikázd be!



1. Az ecetsav képlete  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .
2. Az ecetsav molekulája két szénatomot tartalmaz.
3. Van benne  $\text{C}=\text{O}$  kettős kovalens kötés.
4. Molekulájában mind a négy hidrogénatom szénatomhoz kapcsolódik.
5. Molekulájában van olyan szénatom, amely minden kötésével másféle atomhoz kapcsolódik.
6. Szénatomjai egyszeres kovalens kötéssel kapcsolódnak egymáshoz.
7. Molekulájában összesen 2 nemkötő elektronpár van.
8. Molekulája nyolc kovalens kötést tartalmaz.

## 5.6. A KÖZÖMBÖSÍTÉS

1. Oldd meg a következő feladatokat!

a) Határozd meg egy mondatban, hogy mit nevezünk közömbösítésnek! .....

b) Egészítsd ki a mondatot!

A savakat ....., a lúgokat ..... közömbösíthetjük.

c) Karikázd be azoknak az anyagoknak a képletét, amelyekkel a megadott sav vagy lúg közömbösíthető!

sósav:	NaOH	$\text{HNO}_3$	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{H}_2\text{O}$
ételecet:	HCl	$\text{H}_2\text{O}$	KOH	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	NaOH
nátrium-hidroxid:	KOH	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{HNO}_3$	HCl

2. Melyik só keletkezik az alábbi savak és lúgok egymással történő reakciója során? Írd a vegyületek képletét a táblázat megfelelő helyére!

	HCl	HNO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> COOH
NaOH					
KOH					
Ca(OH) <sub>2</sub>					

3. Egészítsd ki és rendezd az alábbi reakcióegyenleteket!

- a) HCl + ..... = NaCl + .....
- b) HNO<sub>3</sub> + KOH = ..... + .....
- c) ..... + NaOH = Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + .....
- d) ..... + Ca(OH)<sub>2</sub> = CaSO<sub>4</sub> + .....
- e) CH<sub>3</sub>COOH + ..... = (CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>Mg + .....

Írd fel a sósav és a nátrium-hidroxid reakcióját ionokkal jelölve!

.....

Húzd ki azokat az ionokat, amelyekkel a reakcióban nem történt változás!

Írd fel a közömbösítési reakciók lényegét bemutató egyenletet!

.....

#### 4. Kísérletelemzés

a) Nátrium-hidroxid-oldathoz fenolftalein indikátort cseppentünk. Mit tapasztalunk? Karikázd be a helyes megoldás betűjelét!

- A) a színtelen oldat kék színű lesz
- B) a színtelen oldat rózsaszínű lesz
- C) a rózsaszín oldat elszíntelenedik

b) Az így kapott oldatba cseppenként sósavat adagolunk. Mit tapasztalunk ekkor? Karikázd be a helyes megoldás betűjelét!

- A) a kék színű oldat rózsaszínre változik
- B) a színtelen oldatból szagtalan gáz fejlődik
- C) a rózsaszín oldat elszíntelenedik

c) Milyen reakció játszódott le? Húzd alá a két megfelelő választ!

sav-bázis reakció    redoxireakció    exoterm változás    endoterm változás

d) Hogyan változott az oldat? Karikázd be a két helyes megoldás betűjelét!

- A) kémhatása savasból lúgos irányba változott
- B) kémhatása lúgosból savas irányba változott
- C) csökkent a pH-ja
- D) nőtt a pH-ja
- E) nem változott a pH-ja
- F) kémhatása nem változott

e) Milyen anyaggal lehetne még közömbösíteni a nátrium-hidroxidot? Húzd alá a képletüket!



f) Írd fel az egyik lejátszódó kémiai reakció egyenletét!

.....  
.....

### 5. Rejtvény

A köznapi életben jól ismert háromértékű gyenge sav. Nem mérgező, és kellemesen savanyú íze miatt üdítőitalok savanyítására is használják. A rejtvény megfejtése ennek a savnak a neve.

- 1. Indikátor, amelyik a lúgos kémhatást rózsaszínnel jelzi.
- 2. A pozitív töltésű ionok összefoglaló neve.
- 3. A hidrogén-klorid vizes oldata.
- 4. Üvegedény, amely vaslapon melegíthető.
- 5. A hosszúságból származtatott mennyiség.
- 6. Oxigénatom felvételét jelenti.
- 7. Sav-bázis fogalmat alkotó tudós neve.
- 8. A 7-es pH-jú oldat kémhatása.
- 9. Növényi eredetű indikátor, savban piros, lúgban kék színű.
- 10. A hidrogén-klorid-molekulában az atomokat összekötő kötés neve.

1												
	2											
			3									
				4								
		5										
					6							
						7						
							8					
								9				
									10			

A sav neve: .....

## 5.7. ÖSSZEFOGLALÁS

1. Melyik fogalomra ismersz rá? Írd a fogalmat a meghatározás mögé!

Olyan kémiai változás, amely során a rendszer hőt ad át a környezetnek, ezáltal energiája csökken, míg a környezeté nő.	
Olyan anyagok, amelyek színváltozással jelzik egy vizes oldat kémhatását.	
Az anyagi rendszer összes tömege a kémiai reakció során nem változik meg.	
Olyan anyagok, amelyek a kémiai reakció során oxigént adnak át más anyagoknak.	
Olyan vegyületek, amelyek vizes oldatban teljes mértékben elbomlanak hidrogénionra és savmaradék-ionra.	

2. Milyen szerepet töltenek be a felsorolt anyagok a kémiai reakciókban? Írd az anyag neve mellé az odail-  
ló betűjelet!

A) oxidálószer B) redukálószer C) sav D) bázis

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1. oxigén           | 7. hidrogén         |
| 2. nátrium-hidroxid | 8. szénsav          |
| 3. salétromsav      | 9. hipermangán      |
| 4. magnézium        | 10. szén            |
| 5. kalcium-hidroxid | 11. ecetsav         |
| 6. hidrogén-klorid  | 12. kálium-hidroxid |

3. Kösd össze az összetartozó párokat!

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| pH •                     | • $6 \cdot 10^{23}$      |
| redukció •               | • kormozó láng           |
| indikátor •              | • 4                      |
| metán tökéletlen égése • | • lúgos                  |
| sav •                    | • sav + bázis = só + víz |
| Avogadro-szám •          | • oxigénleadás           |
| kémhatás •               | • színváltozás képessége |
| közömbösítés •           | • maró hatás             |

4. Írd be a táblázatba a megadott folyamat egyenletét, majd tegyél X jelet abba a cellába, amelyik csoport-  
ba az adott reakció tartozik!

1. szén égése
2. magnézium égése
3. nátrium és klór reakciója
4. vízbontás elektromos árammal
5. oltott mész reakciója sósavval
6. kénsav és nátrium-hidroxid reakciója

	A kémiai reakció egyenlete	egye- sülés	bomlás	exoterm	endo- term	sav-bázis reakció	redoxi- reakció
1.							
2.							
3.						ERRE MÉG NEM TUDSZ VÁLASZOLNI	
4.							
5.							
6.							

### 5. Válaszd ki a kakukktojást! Kémiai szempontból válogass! Indokold választásodat!

- a) rozsdásodás, fa korhadása, szén égése a kandallóban      Kakukktojás: .....
- Magyarázat: .....
- b) fenolftalein, lakmusz, vöröskáposzta leve (antocián oldat)      Kakukktojás: .....
- Magyarázat: .....
- c) citromsav, sósav, ecetsav      Kakukktojás: .....
- Magyarázat: .....
- d) hidrogén-klorid, nátrium-hidroxid, nátrium-klorid      Kakukktojás: .....
- Magyarázat: .....

### 6. Tedd ki a megfelelő relációs jelet az adott mennyiségek közé!

1 mol magnézium égése során keletkező mag- nézium-oxid tömege	1 mol szén égésekor keletkező szén-dioxid tö- mege
2 mol HCl által közömbösíthető kálium-hid- roxid anyagmennyisége	2 mol HCl által közömbösíthető kalcium-hid- roxid anyagmennyisége
$6 \cdot 10^{23}$ rézatomból keletkező réz-oxid tömege	$6 \cdot 10^{23}$ kénatomból keletkező kén-dioxid tömege
32 gramm metán égéséhez szükséges oxigén- molekulák száma	8 gramm hidrogén elégetéséhez szükséges oxi- génmolekulák száma
1 mol víz elbomlásakor keletkező hidrogén- molekulák száma	1 mol víz elbomlásakor keletkező oxigénmole- kulák száma
1 mol kénsav közömbösítéséhez szükséges ná- trium-hidroxid anyagmennyisége	1 mol szénsav közömbösítéséhez szükséges ká- lium-hidroxid anyagmennyisége
10 gramm szén égésekor keletkező szén-dioxid tömege	10 gramm kén égésekor keletkező kén-dioxid tömege
1 mol nátrium és 2 mol klór reakciójával kelet- kező nátrium-klorid anyagmennyisége	2 mol nátrium és 1 mol klór reakciójával kelet- kező nátrium-klorid anyagmennyisége

	kémiai jele:	fp.
		op.
Színe		
Szaga		
Halmazállapota (25 °C, 0,1 MPa)		
Oldhatósága vízben		
Sűrűsége		
Elektromos vezetés		
Fontosabb reakciói		
Előfordulása a természetben		
Előállítása		
Felhasználása		
Egyéb		

	kémiai jele:	fp.
		op.
Színe		
Szaga		
Halmazállapota (25 °C, 0,1 MPa)		
Oldhatósága vízben		
Sűrűsége		
Elektromos vezetés		
Fontosabb reakciói		
Előfordulása a természetben		
Előállítása		
Felhasználása		
Egyéb		

	kémiai jele:	fp.
		op.
Színe		
Szaga		
Halmazállapota (25 °C, 0,1 MPa)		
Oldhatósága vízben		
Sűrűsége		
Elektromos vezetés		
Fontosabb reakciói		
Előfordulása a természetben		
Előállítása		
Felhasználása		
Egyéb		

	kémiai jele:	fp.
		op.
Színe		
Szaga		
Halmazállapota (25 °C, 0,1 MPa)		
Oldhatósága vízben		
Sűrűsége		
Elektromos vezetés		
Fontosabb reakciói		
Előfordulása a természetben		
Előállítása		
Felhasználása		
Egyéb		

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	
<b>A PERIÓDUSOS RENDSZER</b>																		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>rendszám — 6 — 2.5 — elektronvonzó képesség</p> <p>vegyjél — <b>C</b> —</p> <p>név — szén — 12,01 — moláris-tömeg (g/mol)</p> </div> </div>																		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;">I. A</div> <div style="width: 30%;">II. A</div> <div style="width: 15%;">III. A</div> <div style="width: 15%;">IV. A</div> <div style="width: 15%;">V. A</div> <div style="width: 15%;">VI. A</div> <div style="width: 15%;">VII. A</div> <div style="width: 15%;">VIII. A</div> </div>																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
<b>H</b> hidrogén 1,008	<b>Li</b> lítium 6,94	<b>Be</b> berillium 9,01	<b>B</b> bór 10,81	<b>C</b> szén 12,01	<b>N</b> nitrogén 14,01	<b>O</b> oxigén 16,00	<b>F</b> fluor 19,00	<b>Ne</b> neon 20,18										<b>He</b> hélium 4,00
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
<b>Na</b> nátrium 22,99	<b>Mg</b> magnézium 24,31	<b>Al</b> aluminium 26,98	<b>Si</b> szilícium 28,09	<b>P</b> foszfor 30,97	<b>S</b> kén 32,06	<b>Cl</b> klór 35,45	<b>Ar</b> argon 39,95											
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
<b>K</b> kálium 39,10	<b>Ca</b> kalcium 40,08	<b>Sc</b> szkandium 44,96	<b>Ti</b> títán 47,90	<b>V</b> vanádium 50,94	<b>Cr</b> króm 52,00	<b>Mn</b> mangán 54,90	<b>Fe</b> vas 55,85	<b>Co</b> kobalt 58,93	<b>Ni</b> nikkel 58,71	<b>Cu</b> réz 63,54	<b>Zn</b> cink 65,37	<b>Ga</b> gallium 69,72	<b>Ge</b> germánium 72,59	<b>As</b> arzén 74,92	<b>Se</b> szelén 78,96	<b>Br</b> bróm 79,91	<b>Kr</b> kripton 83,80	
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
<b>Rb</b> rubídium 85,47	<b>Sr</b> stroncium 87,62	<b>Y</b> itrium 88,91	<b>Zr</b> cirkónium 91,22	<b>Nb</b> nióbium 92,91	<b>Mo</b> molibdén 95,94	<b>Tc</b> technécium (98)	<b>Ru</b> rúténium 101,07	<b>Rh</b> ródium 102,91	<b>Pd</b> palládium 106,4	<b>Ag</b> ezüst 107,87	<b>Cd</b> kadmium 112,40	<b>In</b> indium 114,82	<b>Sn</b> ón 118,69	<b>Sb</b> antimon 121,75	<b>Te</b> tellúr 127,60	<b>I</b> jód 126,90	<b>Xe</b> xenon 131,30	
55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	
<b>Cs</b> cézium 132,91	<b>Ba</b> bárium 137,34	<b>La</b> lantán 138,91	<b>Hf</b> hafnium 178,49	<b>Ta</b> tantál 180,95	<b>W</b> volfrám 183,85	<b>Re</b> rénium 186,2	<b>Os</b> ozmium 190,2	<b>Ir</b> irídium 192,2	<b>Pt</b> platina 195,09	<b>Au</b> arany 196,97	<b>Hg</b> higany 200,59	<b>Tl</b> tallium 204,37	<b>Pb</b> ólom 207,19	<b>Bi</b> bizmut 208,98	<b>Po</b> polónium (210)	<b>At</b> asztácium (210)	<b>Rn</b> radon (222)	
87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	
<b>Fr</b> francium (223)	<b>Ra</b> rádium (226)	<b>Ac</b> aktínium (227)	<b>Rf</b> radzerfordium (261)	<b>Db</b> dubnium (262)	<b>Sg</b> sziborgium (263)	<b>Bh</b> borium (264)	<b>Hs</b> haszsium (265)	<b>Mt</b> meitnerium (268)	<b>Ds</b> darmstadtium (281)	<b>Rg</b> róntgenium (288)	<b>Cn</b> kopernícium (298)							

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
<b>Ce</b> cérium 140,12	<b>Pr</b> praeodínium 140,91	<b>Nd</b> neodínium 144,24	<b>Pm</b> promécium (147)	<b>Sm</b> szamárium 150,35	<b>Eu</b> európium 151,96	<b>Gd</b> gadolinium 157,25	<b>Tb</b> terbium 158,92	<b>Dy</b> diszprózium 162,50	<b>Ho</b> holmium 164,93	<b>Er</b> erbitium 167,93	<b>Tm</b> tulium 168,93	<b>Yb</b> itterbium 173,04	<b>Lu</b> lutécium 174,97	<b>Lr</b> laurencium (257)
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
<b>Th</b> tórium 232,0	<b>Pa</b> protaktínium (231)	<b>U</b> urán 238,03	<b>Np</b> neptúnium (237)	<b>Pu</b> plutónium (240)	<b>Am</b> americium (243)	<b>Cm</b> kürium (247)	<b>Bk</b> berkélium (247)	<b>Cf</b> kalifornium (249)	<b>Es</b> einsteinium (254)	<b>Fm</b> fermium (253)	<b>Md</b> mendeléviium (256)	<b>No</b> nobélium (254)	<b>Lr</b> laurencium (257)	



1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.																									
I. A	VIII. A																																									
1	2,1																2																									
<b>H</b>	hidrogén																<b>He</b>																									
1,008																		hélium	4,00																							
3	1,0	4	1,5															10																								
<b>Li</b>	lítium	<b>Be</b>	berillium															<b>Ne</b>	neon																							
6,94	6		2,5															7		3,5	9	4,0	10																			
rendszám		vegyjel		szén		elektronvonzó képesség																																				
név		12,01		12,01		moláris-tömeg (g/mol)																																				
11	0,9	12	1,2															18																								
<b>Na</b>	nátrium	<b>Mg</b>	magnézium															<b>Ar</b>	argon																							
22,99	III. A			IV. B			V. B			VI. B			VII. B			VIII. B			I. B			II. B			III. A			IV. A			V. A			VI. A			VII. A			VIII. A		
19	0,8	20	1,0	21	1,3	22	1,4	23	1,5	24	1,6	25	1,5	26	1,8	27	1,8	28	1,8	29	1,9	30	1,6	31	1,6	32	1,8	33	2,0	34	2,4	35	2,8	36								
<b>K</b>	kálium	<b>Ca</b>	kálcium	<b>Sc</b>	szkandium	<b>Ti</b>	titán	<b>V</b>	vanádium	<b>Cr</b>	króm	<b>Mn</b>	mangán	<b>Fe</b>	vas	<b>Co</b>	kobalt	<b>Ni</b>	nikkel	<b>Cu</b>	réz	<b>Zn</b>	cink	<b>Ga</b>	gallium	<b>Ge</b>	germánium	<b>As</b>	arzén	<b>Se</b>	szelén	<b>Br</b>	bróm	<b>Kr</b>	kripton							
39,10	40,08	44,96	47,90	49,94	50,94	52,00	54,90	55,85	58,93	58,71	63,54	65,37	69,72	72,59	74,92	78,96	79,91	83,80																								
37	0,8	38	1,0	39	1,3	40	1,4	41	1,5	42	1,6	43	1,9	44	2,2	45	2,2	46	2,2	47	1,9	48	1,7	49	1,7	50	1,8	51	1,9	52	2,1	53	2,5	54								
<b>Rb</b>	rubídium	<b>Sr</b>	stroncium	<b>Y</b>	ittrium	<b>Zr</b>	cirkónium	<b>Nb</b>	nióbium	<b>Mo</b>	molibdén	<b>Tc</b>	technécium	<b>Ru</b>	ruténium	<b>Rh</b>	ródium	<b>Pd</b>	palládium	<b>Ag</b>	ezüst	<b>Cd</b>	kadmium	<b>In</b>	indium	<b>Sn</b>	ón	<b>Sb</b>	antimon	<b>Te</b>	tellúr	<b>I</b>	jód	<b>Xe</b>	xenon							
85,47	87,62	88,91	91,22	92,91	95,94	98,91	101,07	102,91	106,4	107,87	112,40	114,82	118,69	121,75	127,60	126,90	131,30																									
55	0,7	56	0,9	57	1,1	72	1,3	73	1,3	74	1,5	75	1,9	76	2,2	77	2,2	78	2,2	79	2,3	80	1,9	81	1,8	82	1,8	83	1,9	84	2,0	85	86									
<b>Cs</b>	cézium	<b>Ba</b>	bárium	<b>La</b>	lantán	<b>Hf</b>	hafnium	<b>Ta</b>	tantál	<b>W</b>	volfrám	<b>Re</b>	rénium	<b>Os</b>	ozmium	<b>Ir</b>	irídium	<b>Pt</b>	platina	<b>Au</b>	arany	<b>Hg</b>	higany	<b>Tl</b>	tallium	<b>Pb</b>	ólom	<b>Bi</b>	bizmut	<b>Po</b>	polónium	<b>At</b>	asztácium	<b>Rn</b>	radon							
132,91	137,34	178,49	180,95	183,85	186,2	190,2	192,2	195,09	196,97	200,59	204,37	207,19	208,98	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210							
87	0,7	88	0,9	89	1,1	104	1,3	105	1,3	106	1,7	107	1,9	108	2,2	109	2,2	110	2,2	111	2,3	112	2,3	112	2,3	112	2,3	112	2,3	112	2,3	112	2,3	112	2,3	112	2,3					
<b>Fr</b>	francium	<b>Ra</b>	rádium	<b>Ac</b>	aktínium	<b>Rf</b>	radzerfordium	<b>Db</b>	dubnium	<b>Sg</b>	sziborgium	<b>Bh</b>	borium	<b>Hs</b>	haszsium	<b>Mt</b>	meitnerium	<b>Ds</b>	darmsztádium	<b>Rg</b>	röntgenium	<b>Cn</b>	kopernícium																			
(223)	(226)	(227)	(261)	(262)	(263)	(264)	(265)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)	(268)						

58	1,1	59	1,1	60	1,2	61	1,2	62	1,2	63	1,2	64	1,1	65	1,2	66	1,2	67	1,2	68	1,2	69	1,2	70	1,1	71	1,2
<b>Ce</b>	cérium	<b>Pr</b>	praezodímium	<b>Nd</b>	neodímium	<b>Pm</b>	promécium	<b>Sm</b>	szamárium	<b>Eu</b>	európium	<b>Gd</b>	gadolinium	<b>Tb</b>	terbium	<b>Dy</b>	diszprózium	<b>Ho</b>	holmium	<b>Er</b>	erbitium	<b>Tm</b>	tulium	<b>Yb</b>	ytterbium	<b>Lu</b>	lutécium
140,12	140,91	144,24	147	150,35	151,96	157,25	158,92	162,50	164,93	167,93	168,93	173,04	174,97														
90	1,3	91	1,5	92	1,7	93	1,3	94	1,3	95	1,3	96	1,3	97	1,3	98	1,2	99	1,2	100	1,2	101	1,2	102	1,2	103	1,2
<b>Th</b>	tórium	<b>Pa</b>	protaktínium	<b>U</b>	urán	<b>Np</b>	neptúnium	<b>Pu</b>	plutónium	<b>Am</b>	amerícium	<b>Cm</b>	kürium	<b>Bk</b>	berkélium	<b>Cf</b>	kalifornium	<b>Es</b>	einsteinium	<b>Fm</b>	fermium	<b>Md</b>	mendelévium	<b>No</b>	nobélium	<b>Lr</b>	laurencium
232,0	(231)	(237)	(237)	(240)	(243)	(243)	(243)	(243)	(243)	(243)	(243)	(247)	(247)	(247)	(247)	(249)	(254)	(254)	(253)	(256)	(256)	(256)	(254)	(254)	(257)	(257)	