

# KÉMIAI KÍSÉRLETEK GYŰJTEMÉNYE

## 8. ÉVFOLYAM

### TANULÓI MUNKAFÜZET

Műveltségterület: Ember és környezet

Összeállította és a fényképeket készítette: Tenkesné Halász Enikő Rita



Lektorálta: Sotkó Dénes

Borítóterv: Gottlasz Réka tanuló

Az ábrákat készítette: Lálóczki Réka tanuló

# Tartalomjegyzék

Laborrend .....	3
Munka- és balesetvédelem, tűzvédelem .....	4
Veszélyességi szimbólumok .....	5
Bevezetés .....	6
1. Az elemek általános jellemzése .....	7
2. A nemesgázok és a hidrogén .....	10
3. A halogének és vegyületeik .....	15
4. A VI. főcsoport elemei, az oxigén és a víz .....	20
5. Az ózon és a hidrogén-peroxid .....	23
6. A kén és vegyületei .....	25
7. Az V. főcsoport elemei, a nitrogén és vegyületei.....	29
8. A foszfor és vegyületei.....	35
9. A IV. főcsoport elemei, a szén és szerves vegyületei .....	38
10. A szén szerves vegyületei – Fehérjék, zsírok, olajok .....	43
11. A szén szerves vegyületei – Egészséges táplálkozás, alkoholok, szenvedélybetegségek.....	47
12. A fémek általános jellemzése, kémiai tulajdonságai .....	50
13. Ötvözetek. A fémek korróziója, korrózióvédelem.....	55
14. Az I. főcsoport elemei és vegyületei .....	57
15. Az II. főcsoport elemei és vegyületei .....	60
16. A természetes vizek keménysége és a vízlágyítás .....	63
17. Az alumínium és gyártása .....	65
18. A vas és gyártása.....	69
19. A rézcsoport és a cinkcsoport .....	72
20. Energiaforrások kémiai szemmel.....	75
Fogalomtár .....	77
Irodalomjegyzék .....	81
Tanulókísérletek.....	82
Tanári kísérletek.....	83
Ábrajegyzék - rajzok .....	84
Ábrajegyzék – fényképek.....	85

## Laborend

- A szabályokat a labor első használatakor mindenkinek meg kell ismernie, ezek tudomásulvételét aláírásával kell igazolnia!
- A szabályok megszegéséből származó balesetekért az illető személyt terheli a felelősség!
- A labor használói kötelesek megőrizni a labor rendjét, a berendezési tárgyak, eszközök, műszerek épségét! A gyakorlaton résztvevők az általuk okozott, a szabályok be nem tartásából származó anyagi károkért felelősséget viselnek!
- A laborba táskát, kabátot bevinni tilos!
- A laborban enni, inni szigorúan tilos!
- Laboratóriumi edényekből enni vagy inni szigorúan tilos!
- A laboratóriumi vízcsapokból inni szigorúan tilos!
- Hosszú hajúak hajukat összefogva dolgozhatnak csak a laborban.
- Kísérletezni csak tanári engedéllyel, tanári felügyelet mellett szabad!
- A laborban a védőköpeny használata minden esetben kötelező. Ha a feladat indokolja, a további védőfelszerelések (védőszemüveg, gumikesztyű) használata is kötelező.
- Gumikesztyűben gázláng használata tilos! Amennyiben gázzal melegítünk, a gumikesztyűt le kell venni.
- Az előkészített eszközökhöz és a munkaasztalon lévő csapokhoz csak a tanár engedélyével szabad hozzányúlni!
- A kísérlet megkezdése előtt a tanulónak le kell ellenőriznie a kiadott feladatlap alapján, hogy a tálcáján minden eszköz, anyag, vegyszer megtalálható. A kiadott eszköz sérülése, vagy hiánya esetén jelezze a szaktanárnak vagy a laboránsnak!
- A kísérletezés előtt figyelmesen olvasd el a kísérlet leírását! A kiadott eszközöket és vegyszereket a leírt módon használd fel.
- A vegyszeres üvegekből csak a szükséges mennyiséget vegyük ki tiszta, száraz vegyszeres kanállal. A felesleges vegyszert nem szabad a vegyszeres üvegbe vizszatenni.
- Szilárd vegyszereket mindig vegyszeres kanállal adagoljunk!
- Vegyszert a laborba bevinni és onnan elvinni szigorúan tilos!
- Vegyszert megkóstolni szigorúan tilos. Megszagolni csak óvatosan az edény feletti légteret orrunk felé legyezgetve lehet!
- Kémcsöveket 1/3 részénél tovább ne töltsük, melegítés esetén a kémcső száját magunktól és társainktól elfelé tartjuk.
- A kísérleti munka elvégzése után a kísérleti eszközöket és a munkaasztalt rendezetten kell otthagyni. A lefolyóba szilárd anyagot nem szabad kiönteni, mert dugulást okozhat!

## Munka- és balesetvédelem, tűzvédelem

- Elektromos berendezéseket csak hibátlan, sérülésmentes állapotban szabad használni!
- Elektromos tüzet csak annak oltására alkalmas tűzoltó berendezéssel szabad oltani
- Gázégőket begyújtani csak a szaktanár engedélyével lehet!
- Az égő gyufát, gyújtópálcát a szemetesbe dobni tilos!
- A gázégőt előírásnak megfelelően használjuk, bármilyen rendellenes működés gyanúja esetén azonnal zárjuk el a csővezetéken lévő csapot, és szóljunk a szaktanárnak vagy a laboránsnak!
- Aki nem tervezett tüzet észlel köteles szólni a tanárnak!
- A munkaasztalon, tálcán keletkezett tüzet a lehető legrövidebb időn belül el kell oltani!
- Kisebb tüzek esetén a laboratóriumban elhelyezett tűzoltó pokróc vagy tűzoltó homok használata javasolt.
- A laboratórium bejáratánál tűzoltózuhany található, melynek lelógó karját meghúzáva a zuhany vízárama elindítható.
- Nagyobb tüzek esetén kézi tűzoltó készülék használata szükséges
- Tömény savak, lúgok és az erélyes oxidálószeres bőrünkre, szemünkbe jutva az érintkező felületet súlyosan felmarják, égéshez hasonló sebeket okoznak. Ha bőrünkre sav kerül, száraz ruhával azonnal töröljük le, majd bő vízzel mossuk le. Ha bőrünkre lúg kerül, azt száraz ruhával azonnal töröljük le, bő vízzel mossuk le. A szembe került savat illetve lúgot azonnal bő vízzel mossuk ki. A sav- illetve lúgmáras súlyosságától függően forduljunk orvoshoz.

# Veszélyességi szimbólumok



Tűzveszélyes anyagok  
(gázok, aeroszolok, folyadékok,  
szilárd anyagok)



Oxidáló gázok  
Oxidáló folyadékok



Robbanóanyagok  
Önreaktív anyagok (A-B típus)  
Szerves peroxidok (A-B típus)



Légzőszervi szenzibilizáló  
Csírasejt mutagenitás  
Rákkeltő hatás  
Reprodukciós toxicitás  
Célszervi toxicitás, egy-  
szeri expozíció  
Célszervi toxicitás,  
ismétlődő expozíció  
Aspirációs veszély



Akut toxicitás  
(1-3. kategória)



Akut toxicitás  
(4. kategória)



Fémekre korrozív hatású anyagok  
Bőrmarás/Bőrirritáció  
Súlyos szemkárosodás/Szemirritáció



Veszélyes a vízi környezetre

## Bevezetés

**"A tudomány izgalmas kaland.  
Ajtókat nyitogatunk, keressük az igazságot,  
s egyszerre ott van előttünk, mint mesebeli kincs,  
a maga kézzelfogható, tündöklő valóságában."  
(Kosztolányi Dezső)**

A tavalyi évben letettük a kémia alapjait: megismerkedtünk a négy őselem (levegő, víz, tűz és föld) összetételével, tulajdonságaival, az atomok felépítésével, s megtanultuk, hogy hogyan építhetünk vegyületeket atomokból és ionokból. Elsajátítottuk a fizikai és kémiai tulajdonságok, valamint változások közötti különbséget, a kémiai reakciók fajtáit, s a reakcióegyenletek felírását.

Minden tudás a rendelkezésünkre áll ahhoz, hogy ezeket az ismereteket egy-egy elem, illetve vegyület köré csoportosítsuk. A periódusos rendszerben „kockáról kockára” haladva feltárjuk az egyes anyagok szerkezetét, fizikai tulajdonságait, reakcióit, előfordulását, előállítását és felhasználását. Megnézzük, hogyan jelenik meg a kémia a környezetben, az iparban vagy a háztartásban.

Idén még inkább építünk a Te saját tapasztalataidra. A laboratóriumi szabályok szigorú betartása mellett fedezheted fel, hogy milyen egyszerű jellemezni egy-egy elemet vagy vegyületet.

Fontos, hogy Te magad is keresd az összefüggéseket! Ne ragadj le a kémiai vonatkozásnál, mindig olvass utána, hogy az adott anyag milyen szerepet játszik a Te, családod, környezeted, vagy akár az emberiség életében. Az itt szerzett tudást használd fel a fizika, biológia és földrajz tantárgyak tanulása során, és az ott szerzett tudásodat idézd fel egy-egy probléma vizsgálata közben!

Ebben a tanévben a kémia történetébe is bepillantást nyerhetsz. Egy-egy anyag vizsgálata előtt ugyanis megismerkedünk majd azzal, hogy az adott elem milyen szerepet játszott bizonyos korokban az emberiség életében, valamint rengeteg érdekességet tudhatsz meg az egyes elemek felfedezéséről. Vállald el Te is, hogy társaidnak bemutatód az általad legkedvesebbnek tartott elem történetét! Nézz utána biztos forrásokból az ismereteknek és készíts prezentációt! Így még közelebb kerül hozzád az a fantasztikus tudományág, amit úgy hívnak: KÉMIA.

# 1. Az elemek általános jellemzése

A fémek és a nemfémek helye a periódusos rendszerben:

1. Színezd pirosra a nemfémes elemeket, kékre a félfémeket és szürkére a fémeket!

	I. A																	VIII. A
1.		II. A											III. A	IV. A	V. A	VI. A	VII. A	
2.																		
3.			III. B	IV. B	V. B	VI. B	VII. B	VIII. B	VIII. B	VIII. B	I. B	II. B						
4.																		
5.																		
6.			*															
7.			**															

*																		
**																		

2. Hasonlítsd össze a nemfémes és a fémes elemek tulajdonságait! Töltsd ki az alábbi táblázatot!

Tulajdonság	Nemfémes elemek	Fémek
Számuk		
Színük		
Halmazállapotuk szobahőmérsékleten		
Vezetőképességük		
Megmunkálhatóság		

### 3. A cukor (glükóz) jellemzése

Szerkezete:

Összegképlet:  $C_6H_{12}O_6$

Szerkezeti képlet:

Moláris tömege:

1. Tanulókísérlet: A CUKOR TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA (Párokban dolgozzatok!)

**Szükséges anyagok:** kristálycukor, desztillált víz, alkohol

**Eszközök:** három kémcső, üvegbot, Bunsen-égő, kémcsőfogó

**Végrehajtás:** Mindhárom kémcsőbe tegyetek egy-egy kanál kristálycukrot. Figyeljétek meg a cukor színét, szagát, halmazállapotát! Az első kémcsőbe öntsetek desztillált vizet, a másodikba alkoholt. Üvegbottal segítsétek az oldódást. A harmadik kémcsövet kémcsőfogó segítségével melegítsétek óvatosan. Írjátok le a tapasztalataitokat!



Ábra 1: Cukor oldódása Fénykép 1: Cukor melegítése

Tapasztalat:

Magyarázat:

1. Tanári kísérlet: CUKOR ÉGÉSE

Figyeld meg a tanárod által bemutatott kísérletet! Írd le a tapasztalatot és a magyarázatot!



Fénykép 2: Cukor égése hamu katalizátorral

Tapasztalat:

Magyarázat:



4. Az előző kísérletek alapján rendszerezd a cukorról megszerzett ismereteidet!

Fizikai tulajdonságai:

Színe:

Szaga:

Halmazállapota szobahőmérsékleten:

Oldhatósága:

Kémiai tulajdonságai:

Éghetősége:

Reakcióegyenlet:

Előfordulás:

- a természetben egyes gyümölcsökben
- a vérben is megtalálható
- keményítő, cellulóz alkotórésze

Előállítás:

↪ keményítő savas hidrolízisével

Felhasználás:

↪ édesítőszerként

## 2. A nemesgázok és a hidrogén

### A nemesgázok

1. Helyük a periódusos rendszerben:

Színezd sárgára a nemesgázok helyét a periódusos rendszerben, majd írd be a vegyjelüket a megfelelő helyre!

	I. A																		VIII. A
1.		II. A										III. A	IV. A	V. A	VI. A	VII. A			
2.																			
3.			III. B	IV. B	V. B	VI. B	VII. B	VIII. B	VIII. B	VIII. B	I. B	II. B							
4.																			
5.																			
6.																			
7.																			

2. Szerkezetük:

Rajzold fel a külsőelektronjaikat a vegyjelük köré!

A nyolc külső elektron (héliumnál kettő) azt jelenti, hogy minden héjuk telített, ami azt jelenti, hogy a lehető legalacsonyabb energiaszinttel rendelkeznek a perióduson belül. A nemesgázok halmaza nemesgázatomokból áll. Nevüket onnan kapták, hogy nehezen vihetők reakcióba.

### 3. Fizikai tulajdonságok:

### 4. Kémiai tulajdonságok:

### 5. Előfordulás:

↗ a levegő 1%-át teszik ki

↗ hélium van még egyes kőolaj- és földgáz gázaiban, ásványokban, kőzetekben

### 6. Felhasználás:

Írj minden nemesgázzal pár gondolatot!

Hélium	Neon	Argon	Kripton	Radon

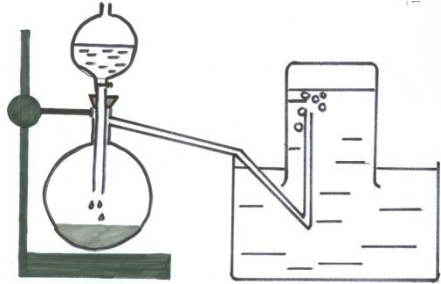
## *A hidrogén*

### 1. Szerkezete:

Írd fel a hidrogén szerkezeti- és összegképletét, majd jellemezd az atomok közti kötést!

## 2. Tanári kísérlet: HIDROGÉN ELŐÁLLÍTÁSA

Nézd meg a tanárod által bemutatott kísérleteket! Figyeld meg a keletkező gáz színét, vízben való oldhatóságát és éghetőségét!



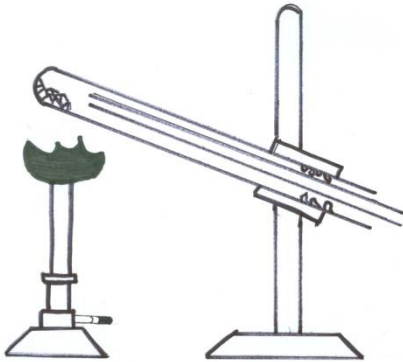
Ábra 2: Hidrogén előállítása

Tapasztalat:

Magyarázat:

### 3. Tanári kísérlet: HIDROGÉN REDUKÁLÓ HATÁSA

Figyeld meg a réz-oxid színét a kísérlet előtt, és nézd meg, hogy milyen színűvé válik, amikor hidrogéngázt vezetünk rá! Mi jelent meg a kémcső falán? Írd fel a lejátszódó reakció egyenletét!



Ábra 3: Réz-oxid és hidrogén reakciója

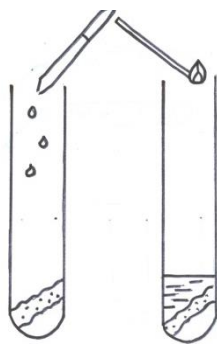
Tapasztalat:

Magyarázat:

### 2. Fizikai tulajdonságai:

### 2. Tanulókísérlet: HIDROGÉN KIMUTATÁSA, ÉGÉSE

A kémcsőbe tedd bele a cinkdarabot, majd csepegtess rá néhány csepp sósavat. Tarts égő gyújtópálcát a kémcső szájához.



Ábra 4: Hidrogén előállítása, kimutatása

Tapasztalat:

Magyarázat:

### Kémiai tulajdonságai:

### Előállítása:

1. laboratóriumban: a cinkre sósavat csepegtetünk
2. iparban: a földgáz fő összetevőjéből, a metánból  
metán + vízgőz → hidrogén + szén-monoxid  
$$\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3 \text{H}_2 + \text{CO}$$

Az iparilag előállított hidrogént nagy nyomáson, piros jelzésű gázpalackban hozzák forgalomba.

**TŰZ- ÉS ROBBANÁSVESZÉLYES!**

### Előfordulása:

- ☞ elemi állapotban a Földön nagyon kis mennyiségben, a vulkáni gázokban és a magasabb légrétegekben fordul elő, de a világegyetem leggyakoribb eleme (Nap, csillagok)
- ☞ vegyületei azonban igen gyakoriak: víz, szerves vegyületek

### Felhasználása:

- ☞ igen magas hőmérsékletű (kb. 2000°C) lángja miatt hegesztéshez
- ☞ rakéták hajtóanyagaként
- ☞ növényi olajok keményítéséhez
- ☞ vegyipari alapanyagként

### 3. A halogének és vegyületeik

#### A halogének

##### 1. Helyük a periódusos rendszerben:

Színezd zöldre a halogének helyét a periódusos rendszerben, majd írd be a vegyjelüket a megfelelő helyre!

	I. A																	VIII. A
1.		II. A										III. A	IV. A	V. A	VI. A	VII. A		
2.																		
3.			III. B	IV. B	V. B	VI. B	VII. B	VIII. B	VIII. B	VIII. B	I. B	II. B						
4.																		
5.																		
6.																		
7.																		

##### 2. Szerkezetük:

7 külső elektronjuk van

- 1 elektron felvételével érik el a nemesgázszerkezetet, tehát egyszeresen negatív töltésű iont alkotnak
- 3 pár párosított, nemkötő elektronjuk van, és párosítatlan, azaz kötő elektronjuk => egyszeres kovalens kötés kialakítására képesek

##### 3. Töltsd ki a táblázat hiányzó részeit!

Név	Összegképlet	Szerkezeti képlet	Szín	Halmazállapot	Néhány jellemzője
Fluor					<ul style="list-style-type: none"> <li>- veszélyes és mérgező</li> <li>- vegyületei fokozzák a fogzománc keménységét</li> <li>- a vegyiparban fluorvegyületek előállítására használják</li> <li>- pl. TEFLON, (savnak és lúgnak is ellenáll)</li> </ul>

Klór					
Név	Összegképlet	Szerkezeti képlet	Szín	Halmazállapot	Néhány jellemzője
Bróm					<ul style="list-style-type: none"> <li>- az egyetlen szobahőmérsékleten folyadék halmazállapotú nemfémes elem</li> <li>- erősen párolgó folyadék</li> <li>- mérgező</li> <li>- bőrre cseppentve nehezen gyógyuló, fekélyes sebet okoz</li> <li>- elemi állapotban nem fordul elő</li> <li>- vegyületeit idegnyugtatóként használják</li> </ul>
Jód					<ul style="list-style-type: none"> <li>- fémesen csillogó, kristályos anyag</li> <li>- melegítés hatására szublimál</li> <li>- apoláris oldószerekben oldódik</li> <li>- keményítővel sötétkék színeződést ad</li> <li>- a természetben vegyületeiben fordul elő</li> <li>- a pajzsmirigy hormonjainak működéséhez is kell</li> <li>- izzók töltőgáza is tartalmazza</li> </ul>

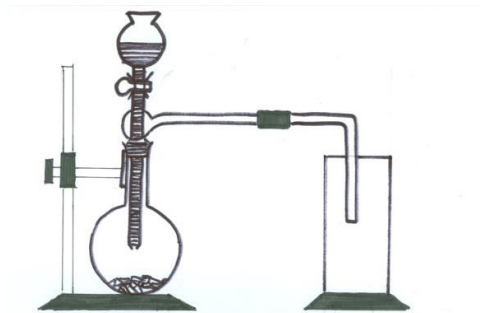
*A klór (Cl<sub>2</sub>)*

Szerkezete, moláris tömege:

**4. Tanári kísérlet: KLÓRGÁZ ELŐÁLLÍTÁSA, FIZIKAI TULAJDONSÁGAI**

Nézd meg a tanárod által bemutatott kísérletet! Figyeld meg a keletkező gáz színét, szagát, levegőhöz viszonyított sűrűségét!

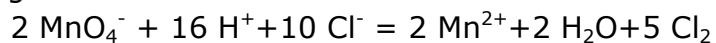




Ábra 5: Klórgáz előállítása

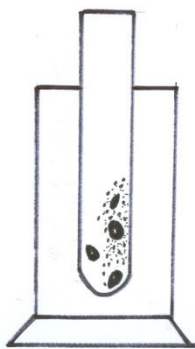
Tapasztalat: (a klór fizikai tulajdonságai)

Magyarázat: a sósavból oxidálószerekkel klórgáz állítható elő



### 5. Tanári kísérlet: NÁTRIUM ÉGÉSE KLÓRGÁZBAN

Figyeld meg, mi történik, hogyha izzó nátriumot klórgázzal teli hengerbe helyezünk!



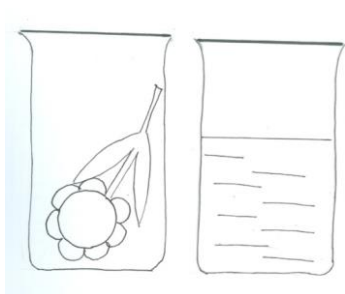
Tapasztalat:

Magyarázat:

Ábra 6: Nátrium égése klórgázban

### 6. Tanári kísérlet: A KLÓR SZÍNTELENÍTŐ HATÁSA

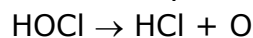
Figyeld meg, hogy mi történik a virággal a klórgázzal teli hengerben és a festékdattal, ha klóros vizet öntünk hozzá!



Ábra 7: A klór színtelenítő hatása

Tapasztalat:

Magyarázat: a klórgáz vízben oldódik, és reakcióba lép a vízzel. A keletkező hipóklórsav a fény hatására elbomlik:



### Kémiai tulajdonságai:

☞ fémekkel heves, exoterm reakcióban egyesül → fém-kloridok keletkeznek

☞ a klór erélyes oxidálószer

☞ nemfémekkel is reagál

☞ hidrogénnel fényes lánggal, exoterm reakcióban egyesül → sósavsintézis

### Előfordulás:

☞ elemi állapotban nem fordul elő

☞ vegyületei gyakoriak: NaCl, KCl, CaCl<sub>2</sub>

### Felhasználás:

☞ ivóvíz fertőtlenítésére

☞ papír fehéritésére

### *A hidrogén-klorid és a sósav*

	Hidrogén-klorid	Sósav
előállítás		
fizikai tulajdonságai		
felhasználás		

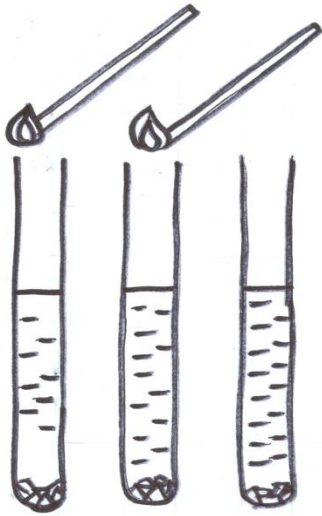
### Kémiai tulajdonságai:

3. Tanulókísérlet: SÓSAV KÉMCHATÁSA, REAKCIÓJA FÉMEKKEL (Párokban dolgozzatok!)

**Szükséges anyagok:** 1:1 arányban hígított koncentrált sósav, lakmusz indikátor, granulált cink, vasforgács, vörösréz forgács, kalcium-oxid, réz-oxid

**Eszközök:** 6 kémcső, gyújtópálca, Bunsen-égő, cseppentő

**Végrehajtás:** Az első kémcsövet töltsétek meg félig sósavval, és csepegtessenek bele pár csepp lakmusz indikátort. A többi kémcső aljára tegyetek sorra cinket, vasforgácsot, vörösréz forgácsot, kalcium-oxidot és réz-oxidot. Ezután mindegyikbe öntsetek sósavat úgy, hogy a kémcső félig legyen töltve. Azokhoz a kémcsövekhez, ahol gázfejlődést tapasztaltok, tartsatok égő gyújtópalcát.



Ábra 8 : A sósav kémiai tulajdonságai

Tapasztalat:

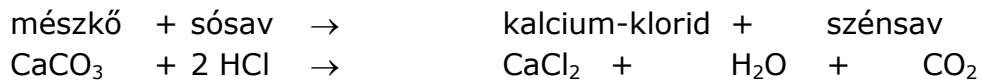
Magyarázat:

☛ a sósav ..... **kémhatású**

☛ **néhány fém hidrogént fejleszt belőle**

☛ a sósav **oldja a fém-oxidokat**

☛ a mészkövet is oldja (savas esők veszélye!)



Előfordulás:

- ☛ a természetben csak vulkáni gázokban
- ☛ az élő szervezetben, a gyomornedvben

Felhasználás:

- ☛ fém-, bőr-, műanyag-, festék- és gyógyszeripar
- ☛ a háztartásban tisztításra, vízkőoldásra

#### 4. A VI. főcsoport elemei, az oxigén és a víz

Színezd kékre az oxigéncsoport eleminek helyét a periódusos rendszerben, majd írd be a vegyjelüket a megfelelő helyre!

	I. A																	VIII. A
1.		II. A									III. A	IV. A	V. A	VI. A	VII. A			
2.																		
3.			III. B	IV. B	V. B	VI. B	VII. B	VIII. B	VIII. B	VIII. B	I. B	II. B						
4.																		
5.																		
6.																		
7.																		

#### Élettani hatásuk:

- az oxigén és a kén az élő szervezetek számára nélkülözhetetlen
- a szelén fontos nyomelem, nagyobb mennyiségben mérgező
- a tellúr és vegyületei rendkívül erős mérgek
- a polónium radioaktív, ezért nagyon veszélyes

*Az oxigén ( $O_2$ )*

#### Szerkezete, moláris tömege:

#### Fizikai tulajdonságai:

### Kémiai tulajdonságai:

☞ szobahőmérsékleten nem túl reakcióképes, de a hőmérséklet emelésével szinte minden elemmel egyesül => ÉGÉS

### 7. Tanári kísérlet: MAGNÉZIUM ÉS ALUMÍNIUM ÉGÉSE

Figyeld meg, hogy hogyan viselkedik a lángba tartott magnéziumszalag és a lángba szórt alumíniumpor!



Fénykép 3: Magnézium és alumínium égése

Tapasztalat:

Magyarázat:

### Előfordulás:

☞ a Föld leggyakoribb eleme

☞ elemi állapotban: a levegő 21%-a

☞ vegyületként: a földkéreg tömegének csaknem fele, a vízben is, szerves vegyületekben is

### Előállítás:

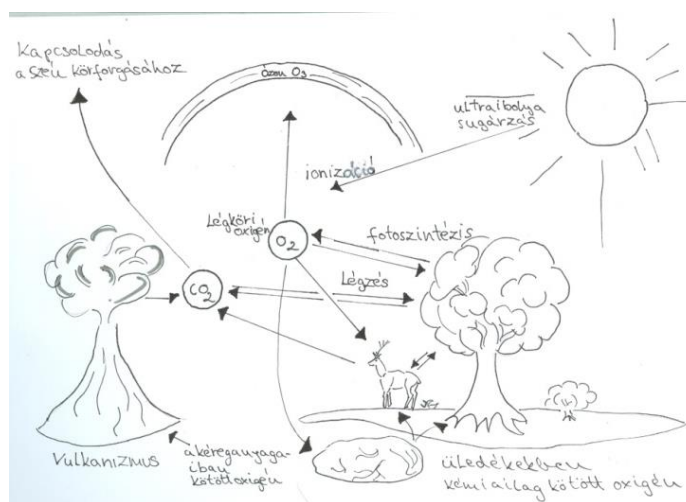
☞ a zöld növények fotoszintézisével

☞ iparban a levegő cseppfolyósításával

☞ gyógyászatban

☞ ipari munkálatoknál

### Felhasználás:



Ábra 9: Az oxigén körforgása

## A víz ( $H_2O$ )

Szerkezete:

4. Tanulókísérlet: A VÍZ POLÁRIS SZERKEZETE (Párokban dolgozzatok!)

**Szükséges anyagok:** csapból folyó víz

**Eszközök:** műanyag vonalzó, szűrme

**Végrehajtás:** A vonalzót jól dörzsöljétek meg a szűrmevel, majd közelítsetek vele a csapból vékonyan folyó vízszugárhoz.

Tapasztalat:

Magyarázat:

Fizikai tulajdonságai:

Kémiai tulajdonságai:

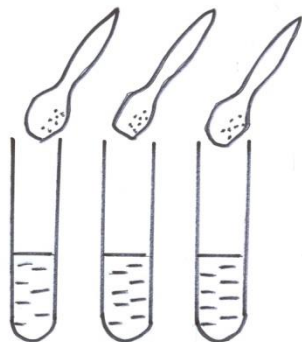
Kitűnő oldószer, jól oldja a poláris vegyületeket és az ionvegyületeket

5. Tanulókísérlet: JÓD, CUKOR ÉS NÁTRIUM-HIDROXID OLDÓDÁSA VÍZBEN

**Szükséges anyagok:** jódkristály, kristálycukor, szilárd nátrium-hidroxid, desztillált víz

**Eszközök:** 3 kémcső, vegyszeres kanál, üvegbot

**Végrehajtás:** A kémcsöveket töltsd meg félig desztillált vízzel, majd rakjál bele sorra 1-1 kanál jódot, cukrot és nátrium-hidroxidot. Üvegbottal segítsd az oldódást.



Ábra 10: A víz, mint oldószer

Tapasztalat:

Magyarázat:

## 5. Az ózon és a hidrogén-peroxid

### Az ózon ( $O_3$ )

Figyeld meg a társad és a tanárod előadását az ózonnól, majd a hallottak alapján egészítsd ki a következő mondatokat!

Az ózon ..... oxigénatomot tartalmaz. Keletkezése és bomlása a ..... egyensúlyban van egymással, ezért a Földet állandó ..... veszi körül. Bizonyos anyagok elősegítik ennek ..... pl. a freongáz.

Jellegzetes, ..... emlékeztető szagú gáz. Az oxigénnél is erősebb ..... , ezért ivóvizek ..... használják.

Az ózon az oxigén allotróp módosulata. Fogalmazd meg, hogy ez mit jelent!

Allotróp módosulat:

### A hidrogén-peroxid ( $H_2O_2$ )

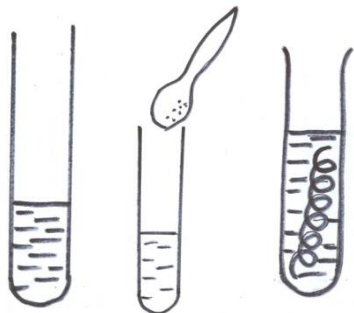
Szerkezete, moláris tömege:

## 6. Tanulókísérlet: A HIDROGÉN PEROXID TULAJDONSÁGAI

**Szükséges anyagok:** 15 cm<sup>3</sup> 3%-os hidrogén-peroxid-oldat, mangán-dioxid, színes fonáldarab

**Eszközök:** 3 kémcső, pipetta, vegyszeres kanál

**Végrehajtás:** A kémcsövekbe tegyél 5-5 cm<sup>3</sup> hidrogén-peroxidot. Figyeld meg a fizikai tulajdonságait! Az első kémcsőhöz ne adjál semmit, a másodikba tegyél kevés mangán-dioxidot, a harmadikba pedig színes fonalat. Figyeld meg a buborékképződés sebességét!



Tapasztalat:

Magyarázat:

Ábra 11: A hidrogén-peroxid tulajdonságai

Mi volt a szerepe a mangán-dioxidnak?

## 7. Tanulókísérlet: A HIDROGÉN-PEROXID KÉMIAI TULAJDONSÁGAI

**Szükséges anyagok:** 10 cm<sup>3</sup> 3%-os hidrogén-peroxid oldat, 2 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú ammóniaoldat, színes vászondarab

**Eszközök:** főzőpohár, pipetta, üvegbot

**Végrehajtás:** Önts 100 cm<sup>3</sup>-es főzőpohárba 10 cm<sup>3</sup> hidrogén-peroxidot és adj hozzá 10-15 csepp ammóniaoldatot. Tegyéél az oldatba egy színes vászondarabot.



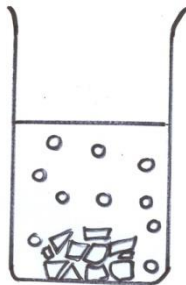
Fénykép 4: A hidrogén-peroxid színtelenítő hatása

Tapasztalat:

Magyarázat:

## 8. Tanári kísérlet: A HIDROGÉN-PEROXID ERŐS OXIDÁLÓ HATÁSA

Figyeld meg az ólom-szulfid színének változását, ha hidrogén-peroxid-oldatot öntünk rá!



Ábra 12: A hidrogén-peroxid oxidáló hatása

Tapasztalat:

Magyarázat:

### Felhasználása:

- ↯ az ipar színtelenítő-, fertőtlenítőszerként használja
- ↯ a laboratóriumban oxidálószerként használják
- ↯ az orvosi gyakorlatban fertőtlenítő- és szagtalanító szerként
- ↯ lökhajtásos repülőgépek, rakéták üzemanyaga is lehet



## 6. A kén és vegyületei

### A kén (S)

#### Szerkezete:

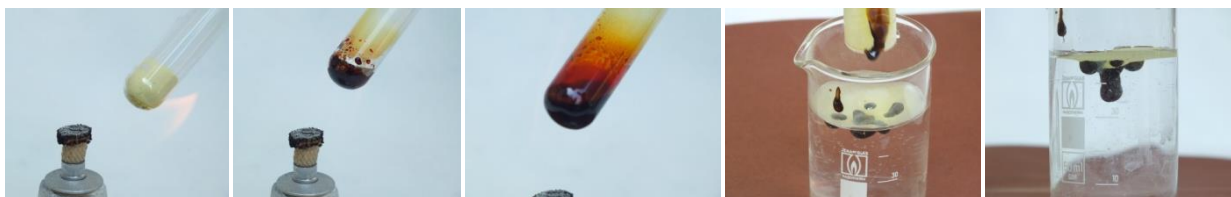
Rajzold le és jellemezd a kén szerkezetét!

#### 8. Tanulókísérlet: A KÉN VISELKEDÉSE MELEGÍTÉS HATÁSÁRA

**Szükséges anyagok:** kénpor, víz

**Eszközök:** kémcső, kémcsőfogó, Bunsen-égő, főzőpohár, vegyszeres kanál

**Végrehajtás:** Szórj a kémcsőbe két kanál kénport, majd fogd a kémcsövet kémcsőfogóba. Óvatosan melegítsd Bunsen-égő lángjánál. Figyeld meg a színét és a sűrűségét! Miután a kén forni kezd, öntsd a vízzel telt főzőpohárba.



Fénykép 5: A kén melegítése

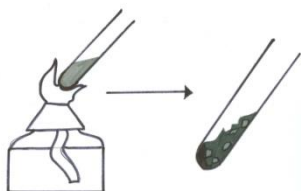
#### Tapasztalat:

**Magyarázat:** A nyolcatomos kényűrű kb. 119 fokon felhasad, s az olvadék világos-sárga, hígán folyó. 170-180 fokon a gyűrűk teljes láncokká hasadnak, és a kénláncok összegabalyodnak, ekkor a kén sötétbarna és sűrűn folyó. 300 fokon a láncok a kötések felszakadása miatt egyre rövidebbek lesznek, csökken az összegabalyodás mértéke, s az olvadék ismét hígán folyóvá válik. 444,6 fokon a kén olvadéka forni kezd. Lehűtve amorf kén né változik.

#### Kémiai tulajdonságai:

#### 9. Tanári kísérlet: VASPOR ÉS KÉNPOR REAKCIÓJA

Figyeld meg, mi történik, hogyha vaspör és kénpor keverékét melegítjük!



Ábra 13: Kénpor és vaspör reakciója

#### Tapasztalat:

#### Magyarázat:

Írd le az alábbi reakciók egyenletét!

↪ higannyal már szobahőmérsékleten reakcióba lép => hasznos tudni akkor, hogyha a lázmérőnk eltörik!

↪ a fém-szulfidokból sósav hatására kén-hidrogén válik szabaddá

↪ kékes lánggal ég

#### Előfordulása:

↪ a természetben elemi állapotban is előfordul → kéntelepek üregeiben szép, hosszú kristályokat alkot

↪ vegyületei is elterjedtek (gipsz, pirit)

#### Felhasználása:

↪ fertőtlenítő, gombaölő hatása miatt növényvédő szerként

↪ sebhintőporokban, bőrgyógyászati krémekben

↪ gumiiipar

↪ kénsavgyártáshoz

↪ hordók fertőtlenítésére

#### *Kén-hidrogén ( $H_2S$ )*

↪ záptojásszagú gáz

↪ érezni lehet a tojás rothadásakor is

↪ egyes ásvány- és gyógyvizek is tartalmazzák

↪ sói a szulfidok

#### *Kén-dioxid ( $SO_2$ )*

↪ színtelen, fojtó szagú, mérgező gáz

↪ a konzerviparban tartósításra használják

↪ fehéritőszerként is alkalmazzák, mert a színes anyagokat kifakítja

↪ a levegőszennyeződés egyik elsőrendű okozója (SAVAS ESŐK)

↪ vízben oldódik:

↪ tovább oxidálható => jó redukálószer

↪ hőerőművekből és ipari fűtőberendezésekből kerül a levegőbe

## A kénsav ( $H_2SO_4$ )

Fizikai tulajdonságai:

Kémiai tulajdonságai:

### 10. Tanári kísérlet: A KÉNSAV VÍZELVONÓ HATÁSA

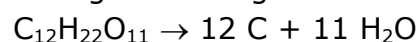
Figyeld meg, hogy hogyan változik a kénsav tömege, ha kis időre a levegőn hagyjuk!  
Mi történik a cukorral kénsav hatására?



Fénykép 6: Cukor és kénsav reakciója

Tapasztalat:

Magyarázat: a kénsav a levegőből és a szerves anyagokból víz formájában hidrogént és oxigént von el:

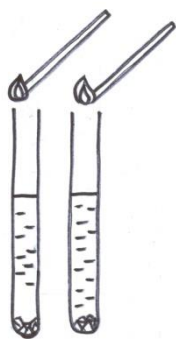


### 9. Tanulókísérlet: HÍG KÉNSAV REAKCIÓJA VASSAL ÉS RÉZZEL

**Szükséges anyagok:** vas, réz,  $10\text{ cm}^3$  híg kénsav ( $1\text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú)

**Eszközök:** 2 kémcső, cseppentő, gyújtópálca, borszeszegő

**Végrehajtás:** Szórj az egyik kémcső aljára vas-, a másikba rézreszeléket. Önts rájuk  $5\text{--}5\text{ cm}^3$  híg kénsavat. Tarts a kémcsövek nyílásához égő gyújtópalcát.



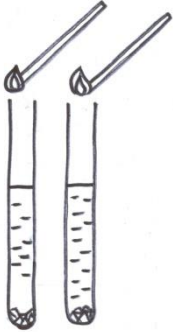
Ábra 14: Híg kénsav reakciója fémekkel

Tapasztalat:

Magyarázat:

### 11. Tanári kísérlet: TÖMÉNY KÉNSAV REAKCIÓJA VASSAL ÉS RÉZZEL

Figyeld meg, mi történik, hogyha tömény kénsavat öntünk a vas-, illetve rézreszelékre!



Tapasztalat:

Magyarázat:

Ábra 15: Tömény kénsav reakciója fémekkel

- ↪ vízzel való reakciója közben nagyon sok energia szabadul fel (exoterm), ezért **TILOS KÉNSAVBA VIZET ÖNTENI!!!!**
- ↪ vizes oldatának a kémhatása savas; sói a szulfátok
  
- ↪ lúggal közömbösíthető

#### Előállítás:

- ↪ laboratóriumban: vízbe kén-trioxid-gázt vezetnek
- ↪ ipar:
  - az olvasztott kén levegő jelenlétében égetőkemencében kén-dioxiddá égetik
  - a megtisztított kén-dioxidot  $V_2O_5$  katalizátor segítségével kb.  $450^\circ\text{C}$ -on kén-trioxiddá oxidálják
  - a kén-trioxidot vízben oldják

#### Felhasználás:

- ↪ műanyagipar
- ↪ gyógyszeripar
- ↪ mosószergyártás
- ↪ akkumulátorok töltőfolyadéká
- ↪ festékipar
- ↪ műtrágyagyártás

## 7. Az V. főcsoport elemei, a nitrogén és vegyületei

### A nitrogéncsoport elemei:

1. Írd be az V. főcsoport elemeinek vegyjelét a megfelelő helyre! Színezd pirosra a főcsoporton belül a nemfémes elemeket, kékre a félfémet és szürkére a fémeket!

	I. A																		VIII. A
1.		II. A										III. A	IV. A	V. A	VI. A	VII. A			
2.																			
3.			III. B	IV. B	V. B	VI. B	VII. B	VIII. B	VIII. B	VIII. B	I. B	II. B							
4.																			
5.																			
6.																			
7.																			

2. Néhány gondolat az arzénról, antimonról és a bizmutról:

#### Arzén:

- ☞ félfém
- ☞ olyan mérgező, mely a halál után sok évvel is kimutatható
- ☞ a gyógyászatban idegölő szerként alkalmazzák

#### Antimon:

- ☞ fém
- ☞ folyékonyan sok fémet felold, ezért fontos ötvözőelem
- ☞ mikroelektronikai berendezésekben is van

#### Bizmut:

- ☞ gyomorfekély megállapítására szolgáló röntgenvizsgálatoknál használják
- ☞ elektromos biztosítékokban

## A nitrogén ( $N_2$ )

3. Az eddigi tanulmányaid alapján jellemezd a nitrogént!

Szerkezete:

Fizikai tulajdonságai:

Kémiai tulajdonságai:

- ↪ a háromszoros kötés miatt kevésbé reakcióképes elem
- ↪ csak nagyon magas hőmérsékleten reagál az oxigénnel:

↪ a nitrogén-monoxid a levegő oxigénjével azonnal vörösbarna gázt képez:

↪ különleges körülmények között reagál a hidrogénnel (500 °C, nagy nyomás, vas katalizátor)

Előfordulása:

- ↪ a természetben elemi állapotban is előfordul, hiszen a levegő 78%-át alkotja
- ↪ a fehérjék fontos alkotórésze

Előállítása:

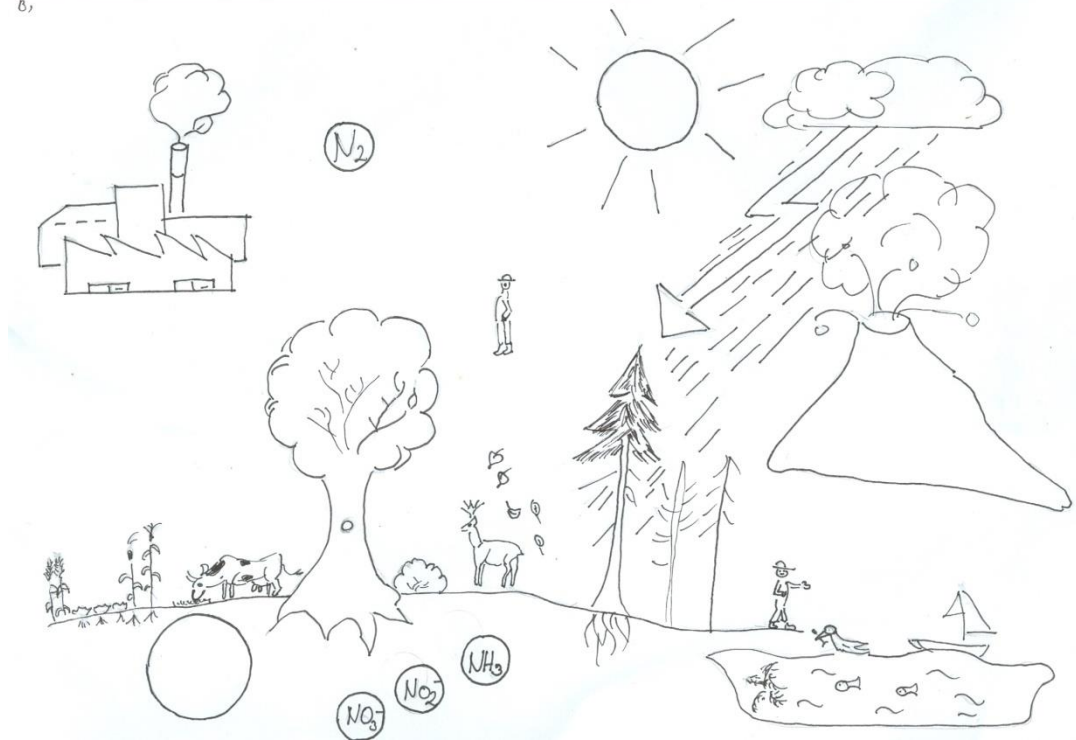
- ↪ a levegő frakcionált desztillációjával

Felhasználása:

- ↪ műtrágyagyártásra
- ↪ fontos vegyipari alapanyag
- ↪ a folyékony nitrogént hűtésre használják

Egészítsd ki az ábrát!

8,



Ábra 16: A nitrogén körforgása

### *A nitrogén oxidjai*

NO: nitrogén-dioxid → színtelen gáz

NO<sub>2</sub>: nitrogén-dioxid → vörösbarna gáz

☞ mérgezőek

☞ hőerőművekben és közlekedési eszközök motorjaiban képződnek az égés magas hőmérsékletén

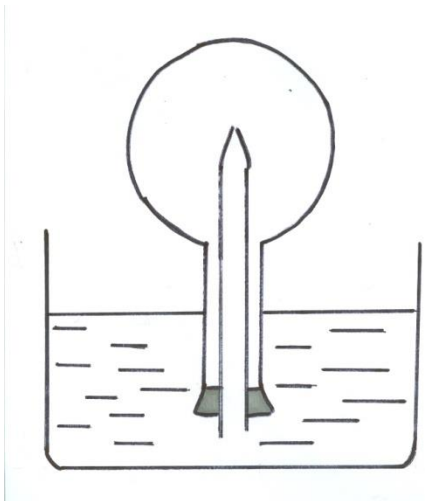
☞ a levegőbe kerülve a kén-dioxid mellett a savas esők fő okozói

☞ nagy szerepük van a szmog képződésében

## *Az ammónia*

### 12. Tanári kísérlet: AMMÓNIA-SZÖKŐKÚT

Nézd meg a tanárod által bemutatott kísérletet! Figyeld meg a keletkező gáz színét, szagát, vízben való oldhatóságát, kémhatását! Egészítsd ki az ábrát a kísérletnek megfelelően!



Ábra 17: Ammónia-szökőkút

Tapasztalat:

Magyarázat:

### Szerkezete:

Rajzold fel az ammóniamolekulát, majd jellemezd az atomok közötti kötésekét! Számold ki egy móljának a tömegét!

### Fizikai tulajdonságai:

### Kémiai tulajdonságai:

*~* a vízzel reakcióba lép, vizes oldata, a szalmiákszesz, lúgos kémhatású



10. Tanulókísérlet: AMMÓNIA ÉS HIDROGÉN-KLORID REAKCIÓJA (1 tanuló mutatja be)

**Szükséges anyagok:** szalmiákszesz, sósav

**Eszközök:** üvegbot

**Végrehajtás:** Az üvegbotot mártsd be a szalmiákszeszbe, majd tartsd a sósavat tartalmazó flakon felé.



Fénykép 7: Ammónia és hidrogén-klorid reakciója

Tapasztalat:

Magyarázat:

Felhasználása:

- ↪ műtrágyagyártásra
- ↪ salétromsavgyártásra
- ↪ festékgyártásra
- ↪ gyógyszergyártásra
- ↪ a műanyag- és a robbanóiparban

*Salétromsav ( $\text{HNO}_3$ )*

Számold ki a salétromsav moláris tömegét!

Fizikai tulajdonságai:

Kémiai tulajdonságai:

↪ fény hatására bomlik, ezért barna üvegben kell tárolni

↪ maró hatású

↪ erélyes oxidálószer

### 11. Tanulókísérlet: SALÉTRÓMSAV KÉMHATÁSA

**Szükséges anyagok:** 2 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú salétromsav, univerzális indikátor, lakmuszoldat

**Eszközök:** 2 kristályosító csésze, üvegbot

**Végrehajtás:** Önts a kristályosító csészékbe salétromsavat. Az elsőbe csepegtess univerzális indikátort, a másodikba lakmuszt. Az üvegbottal keverd meg az oldatokat.



Ábra 18: Salétromsav kémhatása

Tapasztalat:

Magyarázat:

↪ az ammóniával is reagál

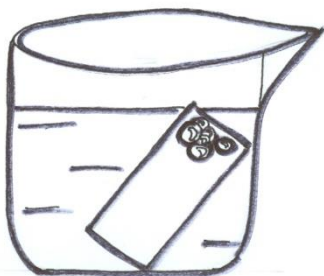
↪ fémekkel reakcióba lép, kivéve az arannyal és a platinával

↪ **választóvíznek** is nevezik, mivel az ezüstöt oldja, az aranyat pedig nem

↪ aranyat csak a királyvíz oldja, ami a salétromsav és a sósav 1:3 arányú keveréke

### 13. Tanári kísérlet: TÖMÉNY SALÉTRÓMSAV REAKCIÓJA RÉZZEL

Figyeld meg, hogy mi történik a rézlemez felületével, hogyha tömény salétromsavat tartalmazó főzőpohárba tesszük!



Tapasztalat:

Magyarázat:

Ábra 19: Salétromsav és réz

Felhasználás:

↪ műtrágyagyártásban

↪ festékiparban

↪ gyógyszeriparban

↪ robbanóanyagok gyártásához

## 8. A foszfor és vegyületei

### A foszfor

Két allotróp módosulata van: a fehér- és a vörösfoszfor

1. Hasonlítsd össze a két foszfor tulajdonságait! Töltsd ki a táblázat hiányzó részeit!

Szemponatok	FEHÉRFOSZFOR	VÖRÖSFOSZFOR
molekula szerkezete		
Olvadáspont		
élettani hatása		
állaga szobahőmérsékleten		
Oldhatósága		
Gyulladáspontja		

#### 14. Tanári kísérlet: FOSZFOR ÉGÉSE

Figyeld meg, hogy hogyan viselkedik a két allotróp módosulat melegítés hatására!



Ábra 20: Foszfor égése

Tapasztalat:

Magyarázat:

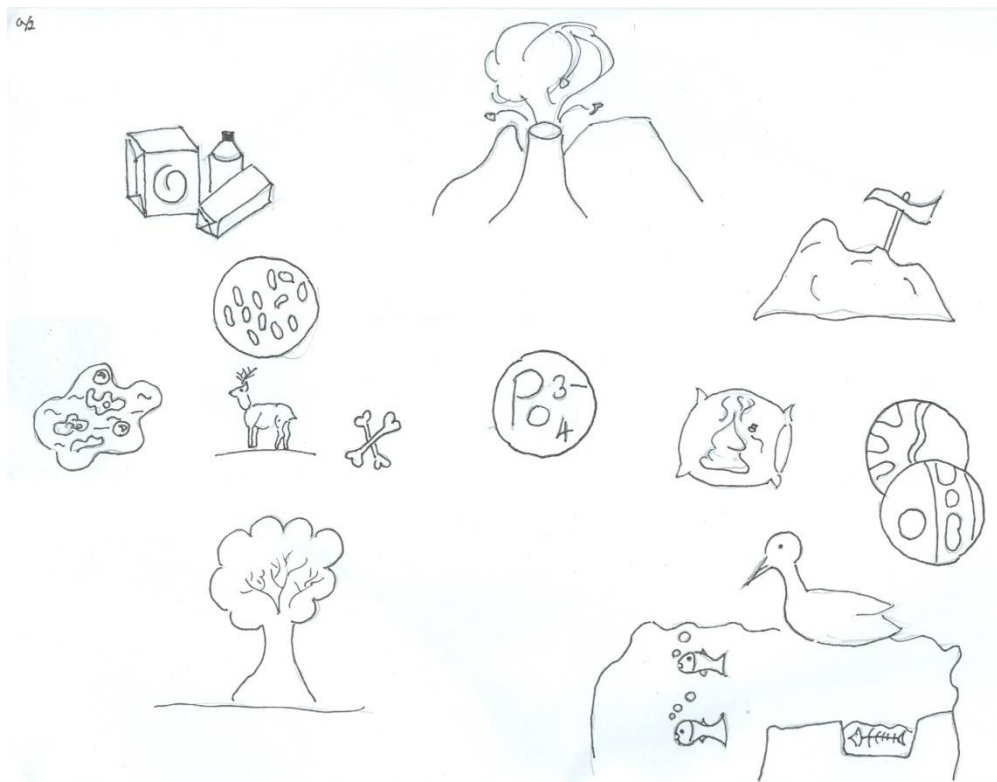
#### Előfordulása:

- ☞ a természetben csak vegyületeiben fordul elő  
 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ : kalcium-foszfát (szuperfoszfát); legfontosabb műtrágya  
 $\text{Na}_3\text{PO}_4$ : nátrium-foszfát; vízlágyításra használják
- ☞ az élő szervezetben is megtalálható; a csontok kalcium-foszfátot tartalmaznak

#### Felhasználás: gyufagyártásra

- ☞ régen a gyufa feje fehérfoszfort tartalmazott, de ez túl veszélyes és mérgező volt
- ☞ manapság a vörösfoszfort tartalmazó érdes bevonatot a doboz oldalára ragasztják fel, és a keletkező hő következtében gyullad meg

Egészítsd ki az ábrát!



Ábra 21: A foszfor körforgása

## A foszforsav ( $H_3PO_4$ )

2. Számold ki a foszforsav moláris tömegét!

Fizikai tulajdonságai:

Kémiai tulajdonságai:

12. Tanulókísérlet: A FOSZFORSAV KÉMHELYHATÁSÁNAK VIZSGÁLATA

**Szükséges anyagok:** foszforsav, univerzális indikátor

**Eszközök:** kémcső, cseppentő

**Végrehajtás:** Tegyel a kémcsőbe a negyed részéig foszforsavat, majd cseppents hozzá pár csepp univerzális indikátort.

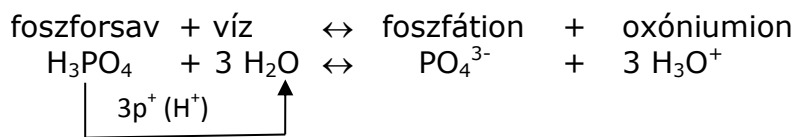


Tapasztalat:

Magyarázat:

Ábra 22: A foszforsav kémhatása

↪ 3 lépésben disszociál:



↪ sói a .....

↪ lúggal közömbösíthető

Előfordulás:

↪ a sejtek örökítő anyagának és az energiaháztartást vezérlő molekulának az alkotórésze

Felhasználás:

↪ üdítőitalok ízesítésére

↪ vízkő és rozsdafolt eltávolítására

## 9. A IV. főcsoport elemei, a szén és szervesetlen vegyületei

### A szénecsoport elemei:

1. Írd be a IV. főcsoport elemeinek vegyjelét a megfelelő helyre! Színezd pirosra a főcsoporton belül a nemfémes elemeket, kékre a félfémet és szürkére a fémeket!

	I. A																	VIII. A	
1.		II. A																	
2.																			
3.			III. B	IV. B	V. B	VI. B	VII. B	VIII. B	VIII. B	VIII. B	I. B	II. B							
4.																			
5.																			
6.																			
7.																			

Négy külső elektronjuk által négy kovalens kötés kialakítására képesek.

### *Szén (C)*

A természetben két allotróp módosulata van: a gyémánt és a grafit

2. Hasonlítsd össze a módosulatok fizikai tulajdonságait! Töltsd ki a táblázat hiányzó részeit!

Szemponatok:	GYÉMÁNT	GRAFIT
Szerkezete		
Színe		
Keménysége		
Vezetőképessége		
Felhasználás		

### Kémiai tulajdonságai:

☞ éghető

☞ ha az izzó szén kevés levegőt kap, akkor csak a szén egy része ég el, s az el nem égett szén a szén-dioxidtól vonja el az oxigént

### A szén mesterséges módosulatai:

1. fullerének → 60, 72, 84...stb. szénatom kapcsolódik össze
  - kenőanyagként, napelemben, korszerű hővédő és égést gátló bevonatok készítésére
2. mesterséges elemi szén
  - ☞ ha fát, kőszént levegőtől elzártan hevítünk, akkor lyukacsos szerkezetű anyag jön létre, melyet szűrőbetétként használnak
3. koks (ásványi szenek lepárlásával)

## *Szén-monoxid (CO)*

### Szerkezete:

3. Rajzold fel a szén-monoxid szerkezeti képletét, majd jellemezd az atomok közötti kötések! Számold ki egy móljának a tömegét!

### Fizikai tulajdonságai:

### Kémiai tulajdonságai:

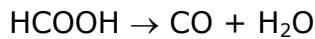
↻ éghető

↻ kiváló redukálószer

### Előállítása:

↻ szén tökéletlen égésekor

↻ hangyasavból kénsav segítségével vizet vonunk el



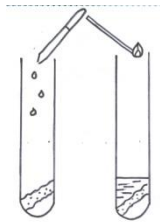
## *Szén-dioxid*

### 13. Tanulókísérlet: A SZÉN-DIOXID ELŐÁLLÍTÁSA, TULAJDONSÁGAI

**Szükséges anyagok:** sósav, mészkő

**Eszközök:** kémcső, cseppentő, Bunsen-égő, gyújtópálca

**Végrehajtás:** Tegyél a kémcsőbe egy darab mészkövet, majd csepegtess rá sósavat! Figyeld meg a keletkező gáz tulajdonságait! Helyezz égő pálcát a kémcsőbe!



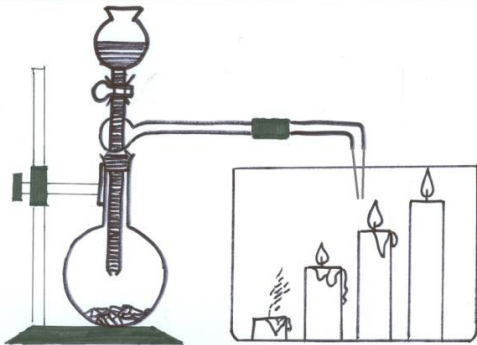
Tapasztalat:

Magyarázat:

Ábra 23: Szén-dioxid előállítása, kimutatása

### 15. Tanári kísérlet: SZÉN-DIOXID ELŐÁLLÍTÁSA, KIMUTATÁSA, VÍZBEN VALÓ OLDÁSA

Figyeld meg, mi történik, hogyha a gázfejlesztő készülék csapját kinyitjuk! Melyik gyertya alszik el leghamarabb? Mire következtetünk ebből?



Tapasztalat:

Magyarázat:

Ábra 24: Szén-dioxid előállítása, kimutatása



### Szerkezete:

4. Rajzold fel a szén-dioxid szerkezeti képletét, majd jellemezd az atomok közötti kötéseket! Számold ki egy móljának a tömegét!

### Írd fel a fizikai tulajdonságait!

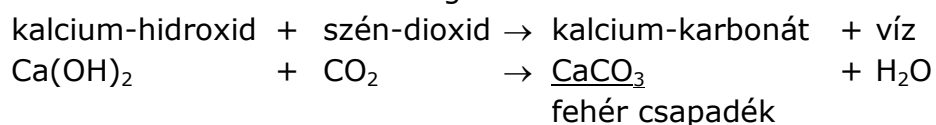
### Kémiai tulajdonságai

↪ nem éghető

↪ az égést elfojtja

↪ vízzel részben egyesül

↪ kimutatása: a meszes víz megzavarosodik



### Előfordulása:

↪ a természetben földgázként tör a felszínre

↪ gyógyító hatású forrásvizekben

### Felhasználás:

↪ szénsavas üdítők előállításához

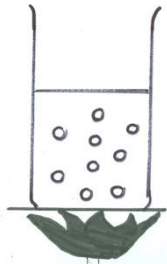
## Szénsav ( $H_2CO_3$ )

5. Számold ki a szénsav moláris tömegét!

Fizikai tulajdonságai:

16. Tanári kísérlet: SZÉNSAV KÉMHA-TÁSA, BOMLÁSA

Mi történik, ha lakmusszal megfestett szénsavoldatot melegítünk? Írd fel a víz-zel való reakciójának egyenletét, valamint a bomlásának egyenletét!



Ábra 25: Szénsav bomlása

Tapasztalat:

Magyarázat:

- ☞ sói a .....
- ☞ fémekkel reakcióba lép

## 10. A szén szerves vegyületei – fehérjék, zsírok, olajok

### A szerves és szervetlen vegyületek összehasonlítása

1. Egészítsd ki a táblázatot a megfelelő ismeretek beírásával!

Szemponatok	SZERVES ANYAGOK	SZERVETLEN ANYAGOK
vízoldhatóság		
olvadáspont		
reakciósebesség		
felépítő elemek		
számuk		

### *A fehérjék*

2. Miből és hogyan épülnek fel a fehérjék?

3. Hol található fehérje az emberi szervezetben?

4. Miért kell pótolni a fehérjéket a szervezetben? Milyen tápanyagokkal tehető ez meg?

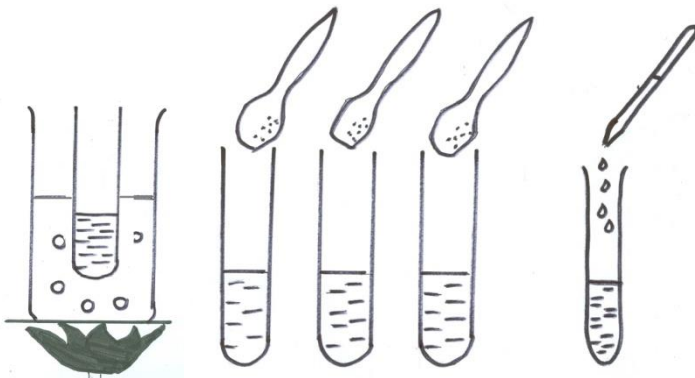
#### 14. Tanulókísérlet: EGYSZERŰ KÍSÉRLETEK TOJÁSFEHÉRJÉVEL

**Szükséges anyagok:** tojásfehérje, desztillált víz, nátrium-klorid, réz(II)-szulfát, ólom-nitrát, csersavoldat, salétromsavoldat

**Eszközök:** 6 db kémcső, kémcsőállvány, 3 db 100 cm<sup>3</sup>-es főzőpohár, vasháromláb, drótháló, Bunsen-égő, tölcsér, vatta, kémcsőfogó

**Végrehajtás:** Az egyik főzőpohárban lévő tojásfehérjéhez adj annyi desztillált vizet, hogy a térfogata a négyszeresére nőjön. Rázd össze jól az oldatot, majd a tölcsérbe tett vattacsomón keresztül szűrd át a másik főzőpohárba. Mind a hat kémcsőbe önts 5-5 cm<sup>3</sup> fehérjeoldatot.

- 1 A harmadik főzőpoharat helyezd a vasháromlábbon álló hálóra, s forrald fel. Az első kémcsövet mártsd forró vízbe!
- 2 A második kémcsőbe szórj egy kanál nátrium-kloridot!
- 3 A harmadik kémcsőbe tegyél kanálnyi réz(II)-szulfátot!
- 4 A negyedikbe kanálnyi ólom-nitrátot!
- 5 Az ötödik kémcsőbe tölts 2 cm<sup>3</sup> csersavoldatot!  
Minden kémcsőben lévő oldathoz adj desztillált vizet!
- 6 Az utolsó kémcsőben lévő fehérjeoldathoz adj 2 cm<sup>3</sup> salétromsavoldatot, majd melegítsd forrásig!



Ábra 26: Kísérletek fehérjeoldattal

#### Tapasztalat:

#### Magyarázat:

- 1 a fehérjék oldatukból fémsóoldatokkal kicsapathatók, a só eltávolítása után a fehérje ismét oldatba vihető
- 2 főzés, savak és nehézfémek sóinak hatására a kicsapódás irreverzibilis (nehézsó-mérgezés!)
- 3 salétromsav hatására a fehérjék többsége sárga lesz (ezért sárgul meg a bő-  
rünk is, ha salétromsav megy rá)

## Zsírok és olajok

5. Milyen zsírféleségek találhatók a konyhatokban?
6. Miből épülnek ezek fel?
7. Mi a különbség a zsírsavak és az olajsavak között?
8. Mi okozza a zsírok és olajok jellegzetes sárga színét? Miért van erre szüksége a szervezetnek? Honnan máshonnan nyerhető ez a vitamin?

### 15. Tanulókísérlet: EGYSZERŰ KÍSÉRLETEK ZSÍRSAVAKKAL

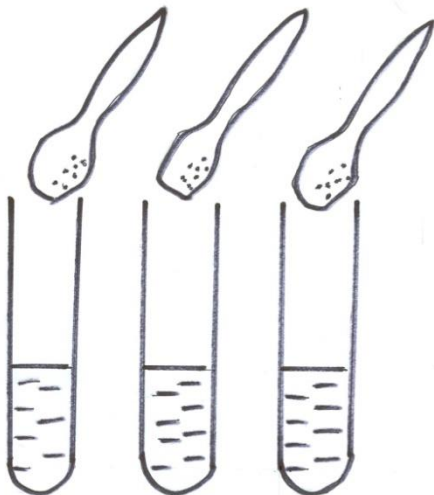
**Szükséges anyagok:** sztearinsav, desztillált víz, etil-alkohol, dietil-éter, nátrium-hidroxid oldat, fenolftalein

**Eszközök:** 3 db kémcső, kémcsőállvány, üveglap, vegyszeres kanál, cseppentő, 10 cm<sup>3</sup>-es mérőhenger

**Végrehajtás:** Az első kémcsőbe önts 5 cm<sup>3</sup> desztillált vizet, a másodikba 5 cm<sup>3</sup> etil-alkoholt, a harmadikba 5 cm<sup>3</sup> dietil-étert. Mindhárom kémcsőbe dobj borsószem nagyságú sztearinsavat, és rázogatás közben figyeld meg az oldhatóságot.

Az éteres oldatot öntsd üveglapra!

Az etil-alkoholos oldathoz adj 2 csepp fenolftaleinoldatot, majd csepegtess a kémcsőbe 1 tömegszázalékos nátrium- hidroxid-oldatot.



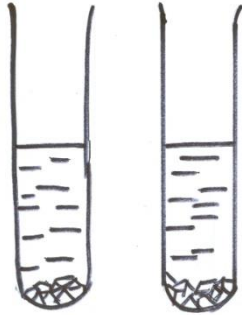
Ábra 27: Kísérletek zsírral

Tapasztalat:

Magyarázat:

17. Tanári kísérlet: ZSÍROK ÉS OLAJOK MEGKÜLÖNBÖZTETÉSE

Figyeld meg, hogy mi történik a brómos víz barna színével, hogyha zsírsavba, illetve olajsavba öntjük!



Tapasztalat:

Magyarázat:

Ábra 28: Zsírok és olajok megkülönböztetése

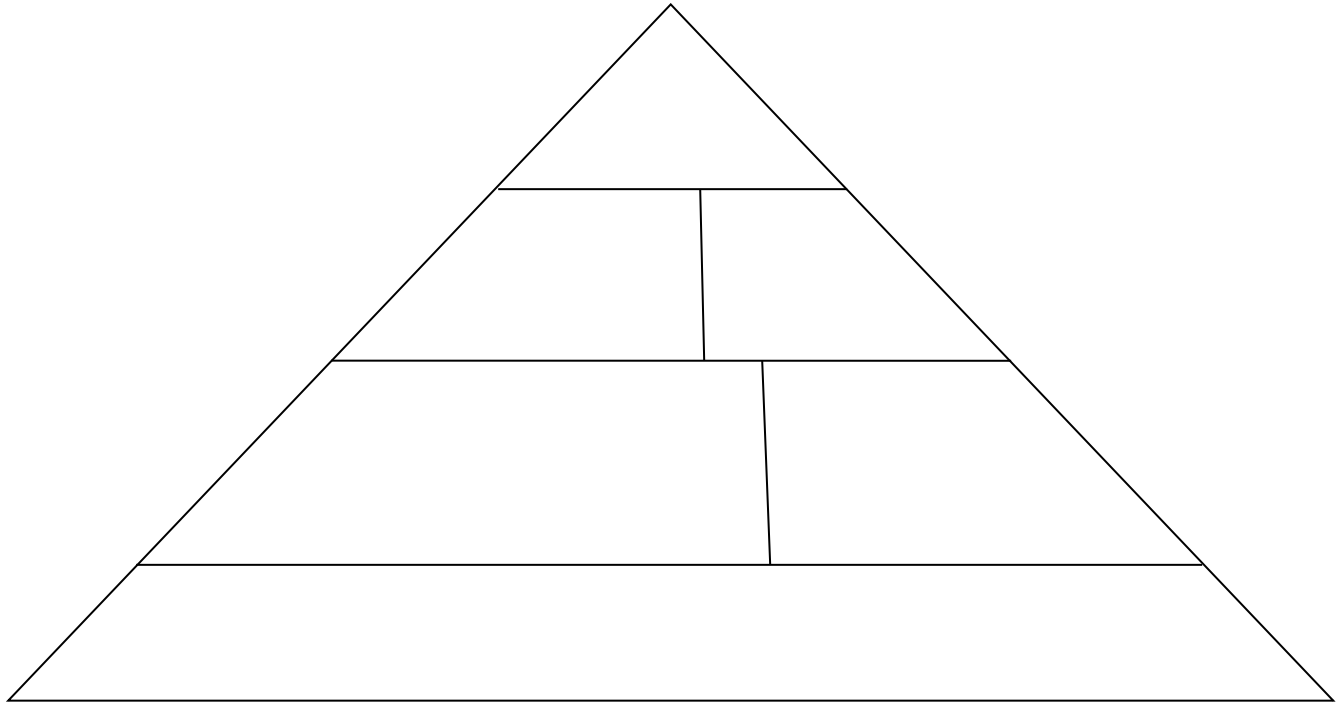
Szüksége van-e a szervezetnek zsírokra, olajokra? Miért?

Miért egészségesebbek a növényi eredetű zsiradékok fogyasztása, mint az állati eredetűeké?

Hallottál-e mostanában olyan híreket, melyek erre rácáfolnak?

# 11. A szén szerves vegyületei – Egészséges táplálkozás, alkoholok, szénvedélybetegségek

1. Egészítsd ki a táplálékpiramist a megfelelő ételek berajzolásával:



Ábra 29: Táplálékpiramis

## 2. Tápanyagok csoportosítása:

### 1. Alaptápanyagok

- ♥ fehérjék
- ♥ szénhidrátok
- ♥ zsírok

### 2. védőtápanyagok:

- ♥ vitaminok
- ♥ ásványi anyagok

### 3. járulékos anyagok

- ♥ ízesítők
- ♥ illatanyagok
- ♥ színezőanyagok
- ♥ serkentő anyagok

### 4. Ballasztanyagok

- ♥ növényi rostanyagok
- ♥ állati eredetű termékek porcos részei, kötőszövetek, inak

### 3. Csoportmunka:

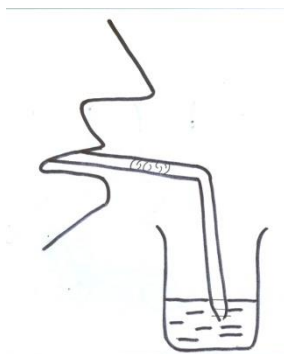
Nézzétek meg a tanároktól kapott táplálék összetevőit! Értelmezzétek az adatokat és csoportosítsátok a tápanyagokat az előző feladatban megadott szempontok alapján!

4. Milyen szerepet játszik az ételek mellé fogyasztott alkohol? Miért fontos a megfelelő szeszesital kiválasztása?

### 18. Tanári kísérlet: AZ ETIL-ALKOHOL ÉRZÉKENY KIMUTATÁSA

Figyeld meg, milyen elven működik a rendőrök által használt alkoholszonda!

Milyen színű volt az eredeti oldat és milyen színűvé vált, miután kitartóan belefúj-tunk etil-alkoholba mártott vattával bélelt üvegcsőn keresztül?



Ábra 30: „Szonda”

Tapasztalat:

Magyarázat:



#### A túlzott alkoholfogyasztás káros hatásai:

- ❖ rendszeres és jelentős alkoholfogyasztás során a májban bomlik le energiát igénylő folyamatok során, és a keletkezett acetaldehid felhalmozódik a sejtekben → sejtmérég, a máj károsodását okozhatja
- ❖ csökken a szervezet vitaminmennyisége
- ❖ gátolja a növekedési hormon termelődését
- ❖ késlelteti a tüszőérést (lányoknál)
- ❖ mérgezi a herét (fiúknál)
- ❖ tanulási, emlékezési, elvonatkoztatási képességek csökkenését okozza

#### A dohányzás káros hatásai:

- ❖ nikotin → már 50 mg-os adagban halálos, egyharmada a cigarettából a füstbe távozik, a tüdőben teljes mértékben megkötődik
- ❖ kátrány is nagyon veszélyes
- ❖ szájüregi, gége- és hörgőrákot okozhat

## 12. A fémek általános jellemzése, kémiai tulajdonságai

### **1. A fémek jellemző fizikai tulajdonságai:**

Töltsd ki a táblázat hiányzó részeit!

Szempontok:		
Helyük a periódusos rendszerben:		
Színük		
Halmazállapotuk szobahőmérsékleten		
Mechanikai tulajdonságaik		
Vezetőkészségük		legjobb vezetők:
Olvadáspontjuk		legkisebb op.: legnagyobb op.:
Keménységük		késsel vághatók: legkeményebbek:
Sűrűségük	$\rho < 5 \text{ g/cm}^3$	$\rho > 5 \text{ g/cm}^3$
Felhasználásuk		

### **2. A fémes kötés és a fémrács:**

Idézd fel, hogy mit tanultál tavaly a fémes kötésről!

A fémek külső héján ..... számú elektron van, melyet a fématomok ..... mértékben vonzanak, mint a nemfémek. Ezért amikor a fématomok, szabályosan elrendeződve ..... alkotnak, a .....nem tudnak elég energiát kifejteni ahhoz, hogy megtartsák a vegyértékelektronokat maguk körül. Ezért ezek az elektronok ....., vagyis szabadon mozognak a ..... fématomtörzsek között.

A fématomok között a delokalizált elektronok által létesített elsőrendű kémiai kötést ..... nevezzük. A fémek ..... rendeződnek.

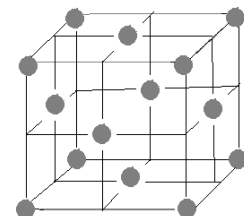
A fémes rácsban a rácsot alkotó részecskék a legszorosabb illeszkedésre törekednek. A felépítő részecskék elrendeződése alapján az alábbi típusú rácsok fordulnak elő leggyakrabban:

1. Lapon középpontos kockarács

☞ a rács olyan kockákból épül fel, melyben a részecskék a csúcsokban és a lapok középpontjában vannak

☞ a legjobban megmunkálhatók, kovácsolhatók, nyújthatók

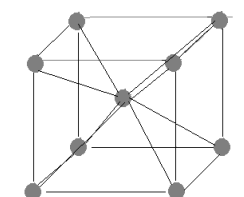
☞ Ca, Al, Cu, Ag, Au, Pb, Pt



2. Térben középpontos kockarács

☞ a részecskék a kocka csúcsaiban és a középpontjában helyezkednek el

☞ Na, K, Fe, Cr

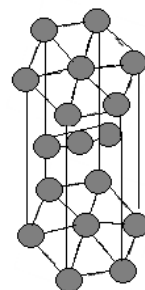


3. Hatszöges rács

☞ olyan hatszögalapú hasábokból épül fel, amelynek két lapján 7-7, a hasáb közepén pedig 3 részecske van

☞ ridegebbek, keményebbek, nehezebb megmunkálni őket

☞ Mg, Ni, Zn



**3. Fémek reakciója oxigénnel:**

Az eddigi tapasztalataid alapján gondold végig, hogy hogyan viselkedhetnek a fémek az oxigénnel!

16. Tanulókísérlet: RÉZ OXIDÁCIÓJA (Párokban dolgozzatok!)

**Szükséges anyagok:** rézdrót

**Eszközök:** Bunsen-égő, csipesz

**Végrehajtás:** Figyeljétek meg a rézdrót színét. Fogjátok csipeszbe, majd tegyétek néhány percre Bunsen-égő lángjába.



Ábra 31: Rézdrót hevítése

Tapasztalat:

Magyarázat:

4. Az eddigi ismereteid alapján egészítsd ki a mondatokat!

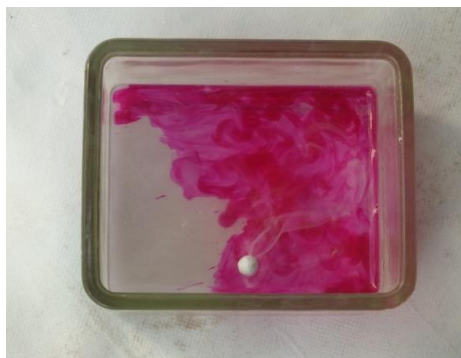
A fémek oxigénnel való reakciója ....., melyben a fém ....., tehát ....., az oxigén pedig ....., azaz ..... Minden esetben ..... keletkeznek.

**Fémek reakciója vízzel:**

- ✈ a fémek egy része képes a vízmolekulának elektront átadni, a másik része nem
- ✈ a fémek a fémes kötést létesítő elektronjaikat adják át a vízmolekulának, melyből így hidroxidion és hidrogénmolekula fejlődik

19. Tanári kísérlet: NÁTRIUM ÉS VÍZ REAKCIÓJA

**Figyeld meg, mi történik, hogyha kérgétől megtisztított nátriumot fenolftaleines vízbe teszünk!**



Fénykép 8: Nátrium a vízben

Tapasztalat:

Magyarázat:

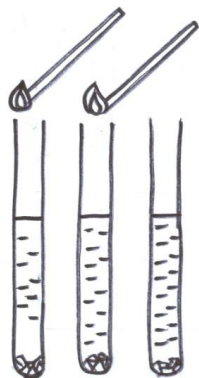
### **Fémek reakciója savakkal:**

17. Tanulókísérlet: FÉMEK REAKCIÓJA SAVAKKAL

**Szükséges anyagok:** sósav, cink, vasreszelék, rézforgács

**Eszközök:** 3 kémcső, gyújtópálca, Bunsen-égő, vegyszeres kanál

**Végrehajtás:** Tegyel az első kémcső aljára cinket, a második aljára vasreszeléket, a harmadik aljára rézforgácsot. Önts mindhárom kémcsőbe 5-5 cm<sup>3</sup> sósavat. Ahol gázfejlődést tapasztalsz, a kémcső szájához tarts égő gyújtópalcát.



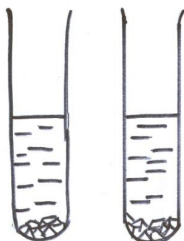
Ábra 32: Fémek és sósav reakciója

Tapasztalat:

Magyarázat:

20. Tanári kísérlet: FÉMEK REAKCIÓJA OXIDÁLÓ SAVAKKAL

Most vizsgáljuk meg a réz viselkedését, ha salétromsavat és tömény kénsavat öntünk rá!



Tapasztalat:

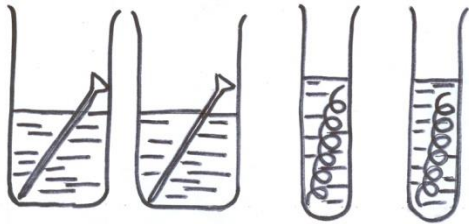
Magyarázat:

Ábra 33: Réz és oxidáló savak

## Fémek reakciói fémionokkal

### 21. Tanári kísérlet: FÉMEK REDUKÁLÓKÉPESSÉGE

Figyeld meg, mi történik, hogyha réz- szulfát-oldatba csiszolt vasszöveget és vas-szulfát oldatba rézhuzalt teszünk. Jelöld a rajzokon a változást!



Tapasztalat:

Magyarázat:

Ábra 34: Fémek redukálóképessége

A fémek közös tulajdonsága, hogy atomjaik a reakcióban elektronokat adnak át, vagyis redukáló tulajdonságúak. Ezen tulajdonságuk alapján sorba rendezhetők. A sor elején álló fém redukálóképessége a legnagyobb, s jobbra haladva a redukáló hatás csökken. **A fémek atomjai a sorban utánuk következő fémek ionjait képesek redukálni.**

A fémek redukálósora:

K Ca Na Mg Al Zn Fe Co Ni Sn Pb **H** Cu Hg Ag Au

5. Írj 3 olyan fémet, amely a cink ionjait redukálni képes!

6. Írj 3 olyan fémet, amelynek ionjait a vas képes redukálni!

## 13. Ötvözetek. A fémek korróziója, korrózióvédelem

### **1. Az ötvözetek csoportosítása:**

1. a kétféle fém külön-külön, egymás mellett kialakult kristálykákban szilárdul meg

Pl.: forrasztóórn, ami az ón és az ólom ötvözete

2. a kétféle fém hasonló tulajdonságú és méretű, így egymást helyettesíthetik az ötvözet rácsában

Pl.: arany-ezüst, réz-nikkel, vas-nikkel

3. az egyes atomok mérete között jelentős különbség van, s a kisebb atomok a rács közötti hézagokat foglalják el

2. Mi az oka annak, hogy a környezeti hatások a fémek nagy részét visszaalakítják fémvegyületekké?

3. Hogyan nevezzük a környezet hatására a fém felületéről kiinduló kémiai átalakulásokat?

### 18. Tanulókísérlet: FELÜLETI OXIDRÉTEG

**Szükséges anyagok:** magnéziumdarabka, vasdarabka

**Eszközök:** csiszolópapír

**Végrehajtás:** Figyeld meg a szertárban régóta tárolt magnézium- és vasdarabkát!

Csiszold meg a felületüket!

Tapasztalat:

Magyarázat:

## 22. Tanári kísérlet: AZ ALUMÍNIUM KORRÁDÁLÓDÁSA

Figyeld meg, mi történik, ha alumíniumfóliát higany-klorid oldatba helyezünk, s rövid idő múlva kivesszük!



Tapasztalat:

Magyarázat:

Ábra 35: Alumíniumfólia higany-kloridban

4. Mikor nevezünk egy fémet **passzív fémnek**? Írj példát!

A fémek másik csoportjának felületén laza oxidréteg képződik, mely nem áll meg a fém felületén, hanem szépen lassan az egész fémet tönkreteszi.

### Védelem:

1. A fémfelületet olajréteggel vagy festékréteggel elzárjuk a környezeti hatásoktól.
2. A fémet passzív fémekkel vonjuk be.



## 14. Az I. főcsoport elemei és vegyületei

1. Színezd narancssárgára az I. főcsoport fémes elemeit, majd írd be a vegyjelüket a megfelelő helyre!

	I. A																	VIII. A
1.		II. A										III. A	IV. A	V. A	VI. A	VII. A		
2.																		
3.			III. B	IV. B	V. B	VI. B	VII. B	VIII. B	VIII. B	VIII. B	I. B	II. B						
4.																		
5.																		
6.																		
7.																		

Az I/A elemeinek neve:

2. Közös tulajdonságaik:

- ☞ az 1 külső elektron miatt nagyon reakcióképes elemek
- ☞ egy elektron átadására képesek
- ☞ természetben csak vegyületeikben fordulnak elő, ezek ionvegyületek, melyek vízben jól oldódnak

### A nátrium (Na)

23. Tanári kísérlet: A NÁTRIUM TULAJDONSÁGAI, LÁNGFESTÉSE

Figyeld meg a tanárod által bemutatott kísérletet! Figyeld meg a friss vágási felületen a nátrium fizikai tulajdonságait! Milyen színűre festi a lángot?



Fénykép 9: Nátrium lángfestése

Tapasztalat:

### **Kémiai tulajdonságai:**

3. Miért kell a nátriumot petróleum alatt tárolni? Írj reakcióegyenletet!

4. Mi történik, ha vízre tesszük a nátriumot? Írj reakcióegyenletet!

Előfordulása: elemi állapotban nem, de vegyületei gyakoriak

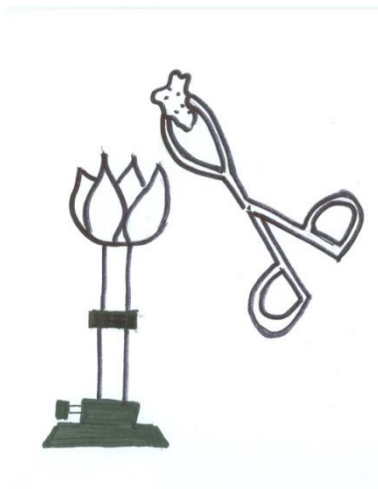
Előállítás: a konyhasó olvadékának elektrolízisével

Felhasználása: redukálószerként, valamint nagy fényerejű nátriumlámpákba

## *A kálium (K)*

24. Tanári kísérlet: A KÁLIUM TULAJDONSÁGAI, LÁNGFESTÉSE

Figyeld meg a tanárod által bemutatott kísérletet! Figyeld meg a friss vágási felületen a kálium fizikai tulajdonságait! Milyen színűre festi a lángot?

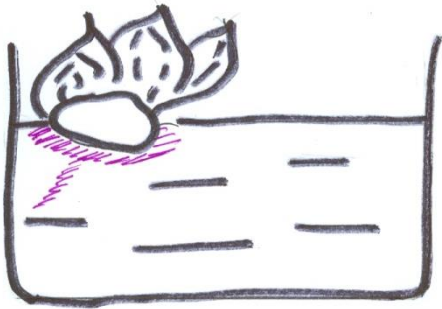


Ábra 36: Kálium lángfestése

Tapasztalat:

25. Tanári kísérlet: KÁLIUM REAKCIÓJA VÍZZEL

Figyeld meg, mi történik, hogyha kérgétől megtisztított káliumot fenolftaleines vízbe teszünk! Hasonlítsd össze a nátrium és víz reakciójával!



Tapasztalat:

Magyarázat:

Ábra 37: Kálium vízben

19. Tanulókísérlet: ALKÁLI VEGYÜLET TULAJDONSÁGA, KÉMHATÁSA (csoportmunka)

a.) Figyeljétek meg a kémcsőben lévő anyag fizikai tulajdonságait.

Az anyag fizikai tulajdonságai:

b.) Öntsetek hozzá desztillált vizet, és rázogatóssal segítsétek az oldódást.

Az anyag vízben való oldhatósága:

c.) Adjatok az oldathoz pár csepp univerzális indikátort.

Az anyag vizes oldatának kémhatása:

5. Foglaljátok táblázatba az öt csoport eredményeit! A felsoroltak közül melyik anyagot használjátok otthon?

Név	Köznapi neve	Fizikai tulajdonságok	Vizes oldat kémhatása

## 15. Az II. főcsoport elemei és vegyületei

1. Színezd zöldre a II. főcsoport fémes elemeit, s szürkére a félfémet, majd írd be a vegyjelüket a megfelelő helyre!

	I. A																	VIII. A
1.		II. A																
2.																		
3.			III. B	IV. B	V. B	VI. B	VII. B	VIII. B	VIII. B	VIII. B	I. B	II. B						
4.																		
5.																		
6.																		
7.																		

A II/A elemeinek neve:

Közös tulajdonságaik:

- ↻ hidroxidjaik erős lúgok
- ↻ vegyületeik a földkéregben fordulnak elő

## A kalcium (Ca)

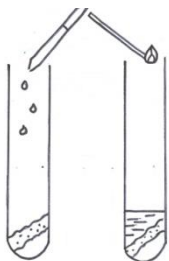
20. Tanulókísérlet: KALCIUM TULAJDONSÁGAI, REAKCIÓJA VÍZZEL

**Szükséges anyagok:** kalcium, desztillált víz, fenolftalein

**Eszközök:** kristályosító csésze, kés, kémcső, gyújtópálca, Bunsen-égő

**Végrehajtás:** Vágd félbe a kristályosító csészén lévő kalciumot. Milyen a friss vágási felülete?

Töltsd meg a kémcsövet félig desztillált vízzel, majd csepegtess bele 3-4 csepp fenolftaleint. Dobj bele egy borsószem nagyságú kalciumot. Pár perc múlva tarts égő gyújtópalcát a kémcső szájához.



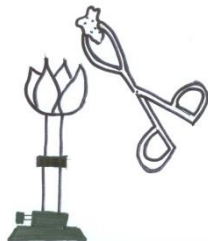
Ábra 38: Kalcium és víz

Tapasztalat:

Magyarázat:

## 26. Tanári kísérlet: A KALCIUM LÁNGFESTÉSE ÉS REAKCIÓJA SÓSAVVAL

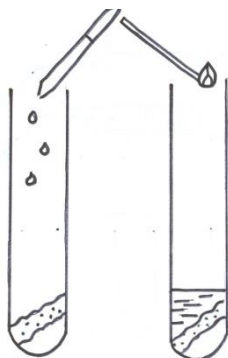
2. Figyeld meg, hogy milyen lesz a láng színe, hogyha csipesszel kalciumot teszünk bele!



Ábra 39: Kalcium lángfestése

Tapasztalat:

3. Mi történik, hogyha kémcsőben lévő kalciumra sósavat csepegtetünk? Milyen gáz fejlődését tudjuk kimutatni az égő gyújtópálcával?



Ábra 40: Kalcium reakciója sósavval

Tapasztalat:

Magyarázat:

Előfordulása: elemi állapotban nem, de vegyületei igen gyakoriak

## *A kalcium-karbonát ( $\text{CaCO}_3$ )*

Fizikai tulajdonságai:

- ☞ fehér, szilárd anyag
- ☞ vízben nem oldódik

## 27. Tanári kísérlet: MÉSZÉGETÉS, MÉSZOLTÁS

Egy kis darab mészkövet fogjunk meg tégelyfogó csipesszel, tartsuk erősen fúvó lángba és 2-3 percig izzítsuk. Lehűlés után dobjuk a kiizzított anyagot desztillált víz tartalmazó kémcsőbe. Rázzuk össze a kémcső tartalmát, majd adjunk hozzá 2-3 csepp fenolftaleint.



Ábra 41: Mészoltás

Tapasztalat:

Magyarázat:

MÉSZÉGETÉS EGYENLETE:

MÉSZOLTÁS EGYENLETE:

Az **oltott mész** fehérjeroncsoló anyag + víz → **mésztej** + víz → meszes víz, mely megköti a szén-dioxidot. Ez a folyamat építkezéseken gyakran lejátszódik.

4. Írd fel a HABARCSKÖTÉS EGYENLETÉT!

A kalciumhiány csonttritkulást, hajhullást okozhat, valamint előidézhetheti a fogak romlását!

## 16. A természetes vizek keménysége és a vízlágyítás

1. Mi az, amit a természetes vizek tartalmaznak, de a desztillált víz nem?

2. Hogyan mutattuk ezt ki a tavalyi tanévben? Rajzold le a kísérletet!

3. Milyen ionokat tartalmaz a **kemény víz**?

4. A víz keménységét okozó vegyületek:

1.  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  kalcium-hidrogén-karbonát  $\rightarrow$  ha az ilyen tartalmú vizet felforraltjuk, akkor a szén-dioxid kiválik belőle, és vízkő marad vissza



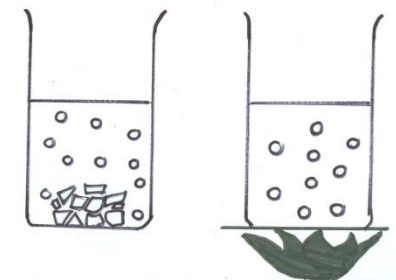
2.  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

21. Tanulókísérlet: A VÍZKŐ

**Szükséges anyagok:** szódavíz, kalcium-karbonát

**Eszközök:** főzőpohár, vegyszeres kanál, vasháromláb, agyagos drótháló, Bunsen-égő

**Végrehajtás:** Főzőpohárba tegyél szódavizet, majd adj hozzá kevés kalcium-karbonátot. Forrald fel a kapott oldatot.



Ábra 42: A vízkő

Magyarázat:

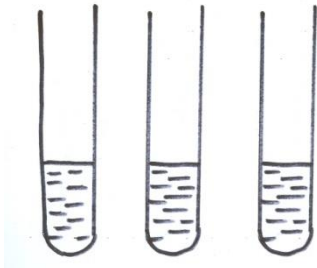
Tapasztalat:

22. Tanulókísérlet: SZAPPAN OLDÁSA KEMÉNY VÍZBEN (Párokban dolgozzatok!)

**Szükséges anyagok:** szappanoldat, desztillált víz, csapvíz, kalcium-kloridos víz

**Eszközök:** 3 kémcső, üvegbot

**Végrehajtás:** Három kémcsőbe öntsetek egyenlő térfogatú szappanoldatot. Az elsőhöz adjatok desztillált vizet, a másodikhoz csapvizet, a harmadikhoz kalcium-kloridos vizet. Rázzátok össze az oldatokat.



Ábra 43: Szappan oldása

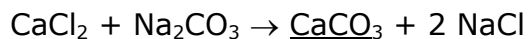
Tapasztalat:

Magyarázat:

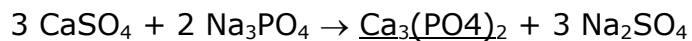
Vízlágyítás: ipari felhasználás előtt először eltávolítják a vízből a Mg- és Ca-ionokat

Módszerek:

I. oldhatatlan vegyületté alakítják, ami kicsapódik



II. trisóval



III. ioncseréléssel

A nátriumiont tartalmazó szilikátoszlopokon kemény vizet engedünk át, minek következtében a  $\text{Na}^+$  bekerül az oldatba, s a helyére épül be a  $\text{Mg}^{2+}$  és  $\text{Ca}^{2+}$ .



# 17. Az alumínium és gyártása

1. Színezd barnára a III. főcsoport fémes elemeit, s szürkére a félfémet, majd írd be a vegyjelüket a megfelelő helyre!

	I. A																VIII. A
1.		II. A															
2.																	
3.			III. B	IV. B	V. B	VI. B	VII. B	VIII. B	VIII. B	VIII. B	I. B	II. B					
4.																	
5.																	
6.																	
7.																	

A III/A elemeinek neve:

## Az alumínium

2. Idézd fel, hogy mit tanultál eddig az alumíniumról, majd írd le a fizikai tulajdonságait!

Fizikai tulajdonságai:

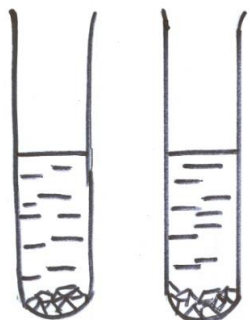
Kémiai tulajdonságai:

### 23. Tanulókísérlet: AZ ALUMÍNÍUM AMFOTER TULAJDONSÁGA

**Szükséges anyagok:** alumíniumreszelék, ecet, nátrium- hidroxid-oldat

**Eszközök:** 2 kémcső, vegyszeres kanál

**Végrehajtás:** Két kémcsőbe tegyél alumíniumreszeléket. Önts az elsőhöz ecetet, a másodikhoz nátrium-hidroxidot. Rázd össze az oldatokat.



Tapasztalat:

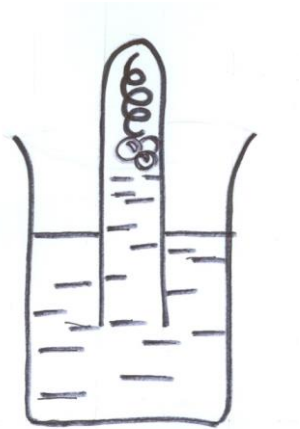
Magyarázat: az alumínium **amfoter** tulajdonságú, azaz

.....

Ábra 44: Alumínium oldása savban és lúgban

28. Tanári kísérlet: ALUMÍNIUM REAKCIÓJA VÍZZEL

Nézd meg a tanárod által bemutatott kísérletet! Figyeld meg, hogy mi történik az alumíniumdróton, milyen színű lesz a fenolftaleines desztillált víz, valamint hogy hogyan változik a víz szintje a kémcsőben! Egészítsd ki az ábrát a tapasztalataidnak megfelelően!



Ábra 45: Alumínium és víz

Tapasztalat:

Magyarázat:

29. Tanári kísérlet: ALUMÍNIUM ÉGÉSE

Mi történik, ha alumíniumport borszeszégő lángjába szórunk? Írj reakcióegyenletet!



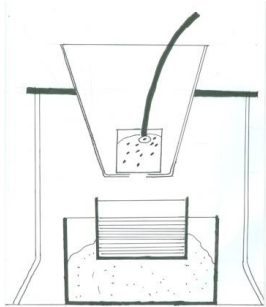
Fénykép 10: Alumínium égése

Tapasztalat:

Magyarázat:

### 30. Tanári kísérlet: TERMITREAKCIÓ

A következő reakcióban az alábbi anyagok vesznek részt: alumíniumpor, vas(II)-oxid, magnézium, desztillált víz. Figyeld meg a reakciót, majd írd le, hogy mit tapasztaltál!



Ábra 46: Termitreakció

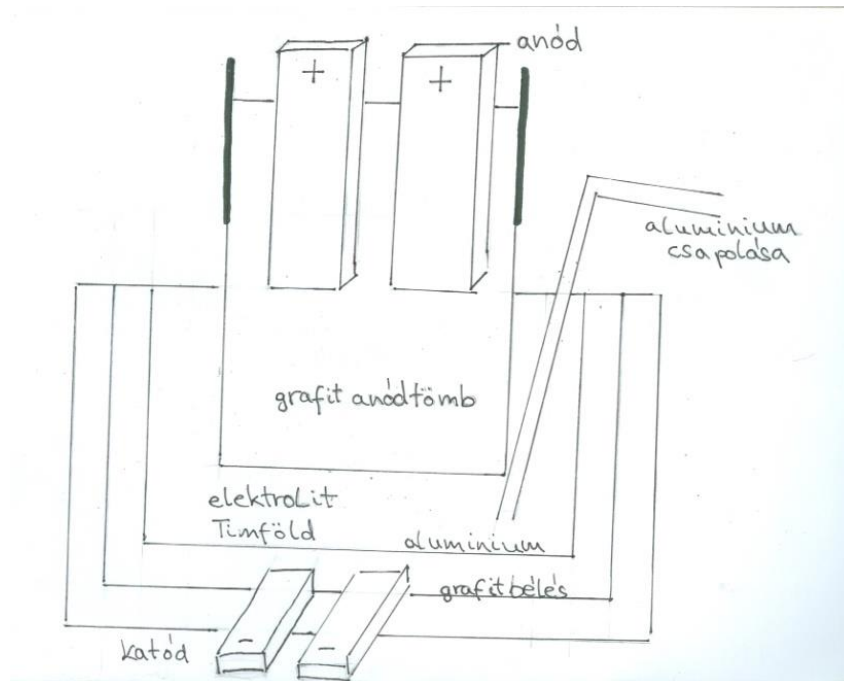
### Tapasztalat:

3. Mi a szerepe a reakcióban a magnéziumnak?
4. Milyen anyag csöpögött ki a cserép alján?
5. Mi történt a desztillált vízzel? Honnan tudjuk ezt?
6. Írd le az alumínium és a vas-oxid között lejátszódó reakció egyenletét!

Felhasználása: elektromos vezetékek, csomagolófólia, vékony lemezek, háztartási edények, repülőgépek szerkezeti elemei, járműkarosszériák

## Az alumíniumgyártás

7. Melyik az az érc, ami alumíniumot tartalmaz?
8. Hogyan lesz ebből az ércből timföld? Írd le a folyamatot!
9. Egészítsd ki az ábrát, hogy hogyan lesz a timföldből alumínium!



Ábra 47: Alumínium gyártása

# 18. A vas és gyártása

1. Színezd zöldre a vas csoport elemeit, majd írd be a vegyjelüket a megfelelő helyre!

	I. A																		VIII. A	
1.		II. A																		
2.																				
3.			III. B	IV. B	V. B	VI. B	VII. B	VIII. B	VIII. B	VIII. B	I. B	II. B								
4.																				
5.																				
6.																				
7.																				

## 2. Közös tulajdonságaik:

- ↪ nagy a sűrűségük
- ↪ magas az olvadáspontjuk
- ↪ ferromágnesesek

*A vas (Fe)*

3. Írd le a vas **fizikai tulajdonságait!**

## Kémiai tulajdonságai:

### 31. Tanári kísérlet: VASPOR ÉGÉSE

Figyeld meg, mi történik, ha borszeszégő lángjába vasport szórunk? Írd le a reakció egyenletét!



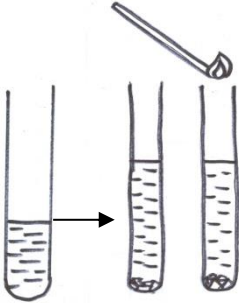
Fénykép 11: Vaspor égése

Tapasztalat:

Magyarázat:

### 32. Tanári kísérlet: A VAS IONJAI

Figyeld meg, hogy milyen színű lesz az első kémcsőben lévő oldat, hogyha vasreszelékre híg sósavat öntünk! Hogyan változik az oldat színe, hogyha klóros vizet adunk hozzá? Színezd ki az ábrát a kísérletnek megfelelően!



Ábra 48: A vas ionjai

Tapasztalat:

Magyarázat:

Mi történik, hogyha vasreszelékre híg kénsavat öntünk, majd égő gyújtópálcával közelítünk felé?

Írd le a reakció egyenletét!

Tapasztalat:

Magyarázat:

### 24. Tanulókísérlet: A VASSZÖG VISELKEDÉSE RÉZ-SZULFÁT OLDATBAN

**Szükséges anyagok:** réz- szulfát-oldat, vasszög

**Eszközök:** főzőpohár, kémcső, csipesz

**Végrehajtás:** Tegyél kémcsőben lévő réz- szulfát-oldatba csiszolt vasszöget, majd figyeld meg a szög felületén és az oldatban végbemenő változásokat!

Tapasztalat:



Magyarázat:

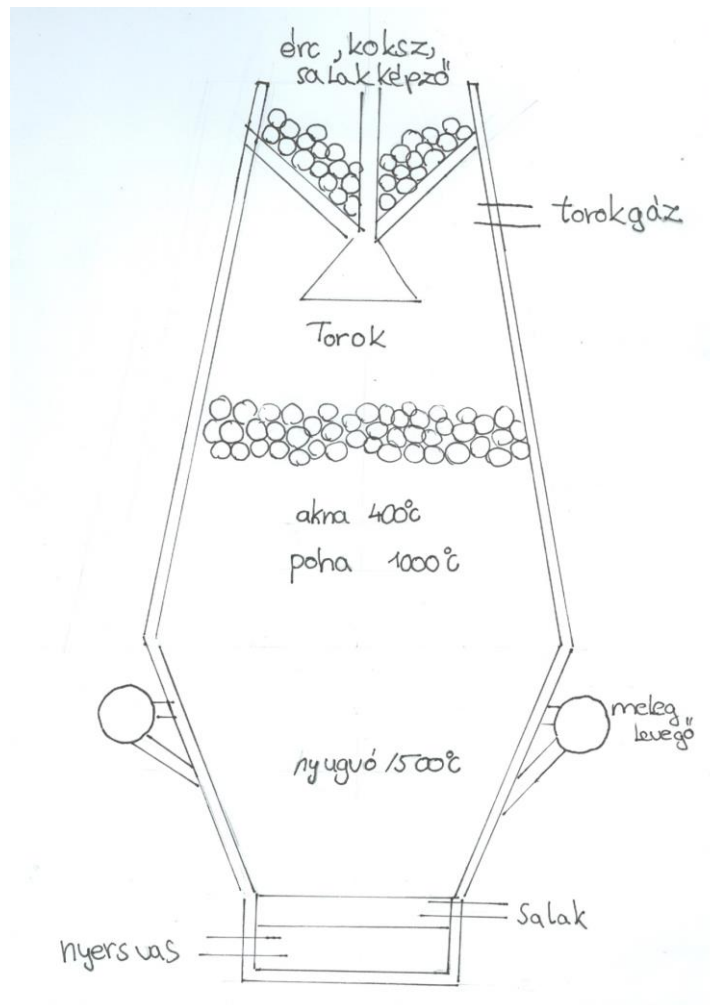
Ábra 49: Vasszög réz-szulfát oldatban

#### 4. Előfordulása:

- ↗ elemi állapotban csak a meteoritokban
- ↗ vegyületeiben nagy mennyiségben
- ↗ a Föld 4. Leggyakoribb eleme emberi szervezetben

## A vas gyártása

5. Melyik ércből állítanak elő vasat?
6. Milyen segédanyagokat használnak fel, s ezeknek mi a szerepük?
7. Írd le a kohóban lejátszódó reakciókat!



Ábra 50: Vaskohó

## 19. A rézsoport és a cinksoport

1. Színezd kékre a rézsoport, pirosra a cinksoport elemeit, majd írd be a vegyjelűket a megfelelő helyre!

	I. A																	VIII. A	
1.		II. A																	
2.																			
3.			III. B	IV. B	V. B	VI. B	VII. B	VIII. B	VIII. B	VIII. B	I. B	II. B							
4.																			
5.																			
6.																			
7.																			

2. Közös tulajdonságaik:

Rézsoport:

- ☞ színesfémek
- ☞ nehézfémek
- ☞ jól vezetik az áramot és a hőt

Cinksoport:

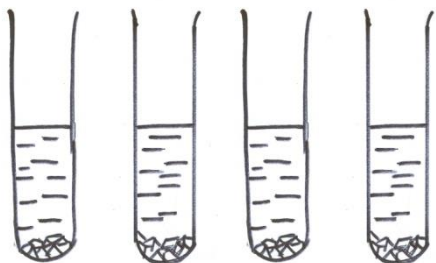
- ☞ nehézfémek
- ☞ levegőn nem változnak

*A réz (Cu)*

3. Írd le a réz fizikai tulajdonságait!

33. Tanári kísérlet: A RÉZ KÉMIAI TULAJDONSÁGAI

Figyeld meg, hogy hogyan reagál a réz különböző töménységű savakkal! Egészítsd ki az ábrát a kísérletnek megfelelően!



Ábra 51: A réz reakciói

Tapasztalat:

Magyarázat:



25. Tanulókísérlet: TITKOSÍRÁS RÉZ(II)-SZULFÁT OLDATTAL

**Szükséges anyagok:** 1 tömeg%-os réz- szulfát-oldat, ammóniaoldat

**Eszközök:** írólap, cseppentő, Bunsen-égő, kristályosító csésze, vasháromláb, drótháló

**Végrehajtás:** Szívj fel a cseppentőbe réz- szulfát-oldatot, majd csepegtetve írd vele az írólapra. A lapot égő láng felett óvatosan szárítsd meg.

FÜLKE ALATT tegyél vasháromlábban lévő kristályosítócsészébe kevés ammóniaoldatot, s melegítsd enyhén. Tartsd a papírlapot a csésze fölé.



Fénykép 12: Titkosírás réz-szulfáttal

Tapasztalat:

Magyarázat:

Felhasználása:

4. A rézcsoport és a cincsoport további elemei:

Arany:

- ✂ a fémek királynője
- ✂ egyetlen oldószere a királyvíz (cc  $\text{HNO}_3$ : $\text{HCl}$  = 1:3)
- ✂ jól megmunkálható
- ✂ elemi állapotban is megtalálható a természetben
- ✂ tisztaságát karátban mérik
- ✂ dísz tárgyak, ékszerek, pénzürmék készülnek belőle

Ezüst:

- ✂ nemesfém
- ✂ kén-hidrogén hatására megfeketedik
- ✂ az arany ötvözésére, dísz tárgyak, ékszerek, pénzürmék készítésére használják

### Cink:

- ✈ passzív fém
- ✈ áramtermelésre használják
- ✈ a szárazelemek negatív pólusa

### Kadmium:

- ✈ a cinkhez hasonló fém
- ✈ a vegyületei mérgezőek
- ✈ lúgos akkumulátorok, elemek készítéséhez használják
- ✈ az atomreaktorban neutronlassító

### Hígany:

- ✈ az egyetlen folyékony fém
- ✈ az alkimisták fontosnak tartották
- ✈ széleskörű a felhasználása

## 20. Energiaforrások kémiai szemmel

1. Fogalmazd meg, hogy mit nevezünk energiahordozónak!

2. Mi a különbség a megújuló és a nem megújuló energiaforrások között?

3.

<b>Megújuló energiaforrások</b> Keletkezési sebességük nem kisebb, mint amilyen ütemben fogyasztjuk őket	<b>Nem megújuló energiaforrások</b> Gyorsabb ütemben fogyasztjuk őket, mint ahogy keletkeznek
<ul style="list-style-type: none"><li>☉ Napenergia</li><li>☉ Vízenenergia</li><li>☉ Szélenergia</li><li>☉ Geotermikus energia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>☉ Széntartalmú energiahordozók</li><li>☉ Urán</li></ul>

4. Energiamegmaradás törvénye: az energia különböző formákba átalakulhat, de a semmiből nem termelhető, és soha nem vesz el.  
Mit jelent ez számodra?

5. Ásványi szenek:

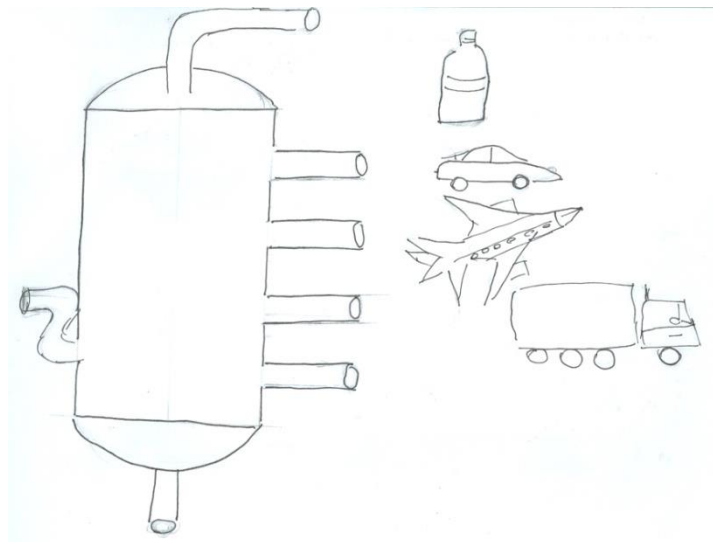
- ☉ különböző összetételű széntartalmú anyagokból, grafitból és ásványi anyagokból álló keverékek
- ☉ annál jobb minőségű, minél nagyobb a széntartalma, mert ezzel arányos az égéshője és a fűtőértéke
- ☉ fajtái: tőzeg, lignit, barnakőszén, feketekőszén, antracit

6. A földgáz és a kőolaj:

- ☉ napjaink igen fontos nyersanyagai és energiaforrásai
- ☉ az elpusztult élőlények anyagából a levegőtől elzártan, nagy nyomás hatására év milliók során keletkeznek szénhidrogének

Hasonlítsd össze a tulajdonságaikat!

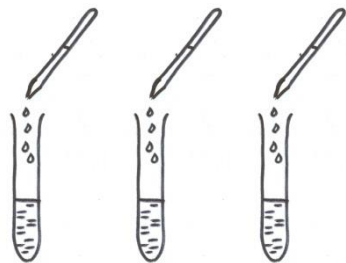
7. Értelmezd az ábrát! Milyen termékek keletkeznek az egyes frakciókban? Mire használják őket?



Ábra 52: A kőolaj feldolgozása

### 34. Tanári kísérlet: A BENZIN ÓLOMTARTALMÁNAK KIMUTATÁSA

Tegyünk a három kémcsőbe kanálhegynyi szilárd kálium-klorátot, majd öntsünk rá 4-4 cm<sup>3</sup> sebbenzint, 98-as benzint, illetve 95-ös benzint. Adjunk minden kémcső tartalmához néhány csepp koncentrált sósavat, s állítsuk a kémcsöveket sötét háttér mögé. Figyeld meg, hogy milyen változás megy végbe!



Ábra 53: Benzinek ólomtartalma

Tapasztalat:

Magyarázat:

8. A környezetvédelem szempontjából miért fontos az előző kísérlet?

9. Mit tudsz a **bioenergiáról**?

# Fogalomtár

**adszorpció:** a gázok vagy oldott anyagok felületen való megkötődése

**aktív szén:** igen laza felületű amorf szén, melynek nagy a felületi megkötőképessége

**amfoter anyag:** olyan anyag, amelyek savakkal és lúgokkal is reakcióba lépnek

**anion:** negatív töltésű ion

**anód:** elektród, mely a pozitív pólust képviseli

**apoláris kovalens kötés:** pólus nélküli kötés, melyben az atomok egyforma mértékben vonzzák a közös elektronpárt

**apoláris molekula:** olyan molekula, melyben a töltéeloszlás szimmetrikus

**atom:** a legegyszerűbb kémiai részecske

**atommag:** az atom pozitív töltésű központi része, amelyet a protonok és a neutronok építenek fel

**atompálya:** az atommag körüli térnek az a része, ahol az elektron mozgása közben 90%-os valószínűséggel megtalálható

**atomrács:** olyan kristályrendszer amelynek rácspontjaiban található atomokat kovalens kötés tartja össze

**atomtömeg:** az a szám, amely megadja, hogy valamely tömege hányszor nagyobb, mint a 12-es tömegszámú szénatom tömegének 1/12 része

**bázis:** olyan anyag, mely proton felvételére képes

**bepárlás:** olyan művelet, mely során az oldat melegítésével elpárologtatjuk az oldószert

**bojlás:** az a kémiai reakció, melynek során egy anyagból több anyag keletkezik

**datív kötés:** olyan kovalens kötés, melyben mindkét kötő elektront az egyik atom adja

**delokalizált elektronok:** a kötésben résztvevő, de nem helyhez kötött elektronok

**desztillálás:** olyan szétválasztási mód, mely az összetevők forráspontkülönbségén alapszik

**dipólus molekula:** olyan molekula, melyben az elektroneloszlás aszimmetrikus, így a pozitív és a negatív töltés súlypontjai nem esnek egybe, ezért két pólus jön létre

**durranógáz:** olyan gázkeverék, mely 2 térfogat hidrogéngázt és 1 térfogat oxigéngázt tartalmaz

**égés:** oxigénnel való egyesülés exoterm kémiai reakció során

**egyesülés:** olyan kémiai reakció, melynek során több anyagból egy anyag keletkezik

**együttható:** a vegyjel vagy képlet elé írt szám, mely az adott anyag anyagmennyiségét fejezi ki

**elegy:** homogén keverék, melynek összetevői külön-külön nem láthatók

**elektród:** az elektromos áramnak gázokba, folyadékokba, félvezetőkbe való bevezetésére, illetve kivezetésére szolgáló alkatrész

**elektrolízis:** elektromos áram hatására végbemenő elektrokémiai folyamat

**elektron:** egységnyi negatív töltéssel rendelkező elemi részecske

**elektronegativitás:** az atomok elektronvonzó képessége

**elektronburok:** az atomnak az atommagot körülvevő része

**elektronhéj:** az elektronburok azon része, amelyet a közel azonos energiájú elektronok alkotnak

**elem:** azonos protonszámú atomok halmaza, egyszerű anyag

**elsőrendű kémiai kötés:** az atomok és az ionok kapcsolata

**endoterm változás:** az a folyamat, amelynek során az anyagok belső energiája nő, a környezet energiája pedig csökken

**energiaforrás:** a természetben előforduló energiahordozó

**exoterm változás:** az a folyamat, amelynek során az anyagok belső energiája csökken, a környezet energiája pedig nő

**faszén:** a fa száraz lepárlásának szilárd terméke, nagy az adszorpciós készsége

**felezési idő:** az az időtartam, amely alatt a radioaktív izotóp atomjainak a fele elbomlik

**fémek kötés:** elsőrendű kötés, melyben a fématomokat az összes atomhoz tartozó, delokalizált elektronfelhő tartja össze

**fémrács:** a fémekre jellemző kristálytípus

**főcsoport:** a periódusos rendszer A-val jelölt függőleges oszlopai; megmutatja az elemek vegyértékelektronjainak számát

**frakcionált desztilláció:** (szakaszos lepárlás) olyan szétválasztási művelet, mely az összetevők forráspontkülönbségén alapul

**halogének:** a hetedik főcsoport elemei

**hígítás:** valamely anyag koncentrációjának csökkentése oldószer hozzáadásával

**indikátor:** kémiai jelzőanyag, mely színváltozással reagál bizonyos anyagokra

**ion:** elektromos töltéssel rendelkező kémiai részecske

**ionrács:** olyan kristályos szerkezet, amelyen a rácspontok ellentétes töltésű ionjait az ionkötés tartja össze

**izotóp atomok:** olyan atomok, melyek protonszáma megegyezik, de tömegszámuk különböző

**katód:** negatív pólust képviselő elektród

**kation:** pozitív töltésű ion, az atomból elektronleadással jön létre

**kémiai reakció:** olyan változás, melynek során az anyagok szerkezete megváltozik, a kötések felszakadnak, és új anyag jön létre

**kémiai részecskék:** az anyagi halmazokat alkotó részecskék; atom, ion, molekula

**képlet:** a molekulák, a vegyületek és az összetett ionok jele

**keverék:** olyan összetett anyag, amelyben az összetevők aránya korlátlanul változhat

**koncentráció:** az oldott anyag és az oldat arányát mutatja meg

**kovalens kötés:** elsőrendű kötés, melyet az atomok közös elektronpár létrehozásával alakítanak ki

**közömbösítés:** olyan sav-bázis reakció, melynek során az oxóniumionok és a hidroxidionok vízmolekulává alakulnak

**kristályosítás:** homogén keverékek szétválasztásának, tisztításának egyik módszere

**kristályvíz:** a kristályrácsokba meghatározott arányban beépülő víz

**lúg:** az erős bázisok vizes oldata

**másodrendű kötés:** a molekulák között fellépő kötőerő

**mol:** az anyagmennyiség mértékegysége

**molekula:** meghatározott számú atomból kovalens kötéssel kialakuló, semleges kémiai részecske

**molekularács:** az a kristályos szerkezet, amelyben a rácspontokban elhelyezkedő molekulákat gyenge, másodrendű kötés tartja össze

**neutron:** töltéssel nem rendelkező elemi részecske

**oldat:** oldószerből és oldott anyagból álló homogén keverék

**oxidáció:** köznapiban értelemben oxigénfelvételt, kémiai értelemben elektronleadást jelent

**oxidálószer:** olyan anyag, amely valamely más anyag oxidálódását okozza azáltal, hogy elektront von el tőle, ezáltal önmaga redukálódik

**ötvözet:** két vagy több fém összeolvastásával keletkező anyag

**periódus:** a periódusos rendszer egy sora, megmutatja, hogy az elemnek hány elektronhéja van

**pH-érték:** a rendszer protonátadó képességének, savasságának kifejezése

**poláris kovalens kötés:** olyan kovalens kötés, melynél az egyik atom nagyobb mértékben vonzza a közös elektront

**proton:** egységnyi pozitív töltéssel rendelkező elemi részecske

**protonszám:** az atommagban található protonok száma; ez szabja meg az atom minőségét

**redoxireakció:** elektronátadással járó kémiai reakció

**redukálószer:** oxigén felvételére képes anyag, illetve olyan anyag, amely egy másikkal elektront képes átadni, s ezáltal önmaga oxidálódik

**redukció:** köznapiban értelemben oxigénleadást, kémiai értelemben elektronfelvételt jelent

**rendszám:** a periódusos rendszerben az elemek sorszáma, mely megegyezik az atomjaikban lévő protonok és elektronok számával

**sav:** proton leadására képes anyag

**savmaradék-ion:** savból proton leadása után képződött ion

**só:** ionvegyület, mely pozitív töltésű fémionból vagy ammóniumionból és savmaradék-ionból épül fel

**szárzlepárlás:** szerves anyagoknak levegő kizárása mellett való hevítése, melynek folyamán az anyag alkotórészeire bomlik, gáz és gőz alakú termékek eltávozásában

**szerkezeti képlet:** a molekula azon képlete, melyen az atomok közötti kötések és a nemkötő elektronpárok is látszanak

**szublimáció:** olyan halmazállapot-változás, melynek során szilárd anyagból a folyadék halmazállapot kihagyásával gáz halmazállapotú anyag keletkezik

**szűrés:** olyan szétválasztási művelet, melynek segítségével a nem oldódó szilárd anyagokat el tudjuk választani a folyadékoktól vagy gázoktól

**telítetlen oldat:** adott hőmérsékleten az oldószer még képes lenne több anyagot feloldani

**telített oldat:** adott hőmérsékleten az oldószer már nem képes több anyagot feloldani

**tiszta anyag:** azonos részecskékből álló anyag

**tömegmegmaradás törvénye:** a kémiai reakciókban a kiindulási anyagok együttes tömege megegyezik a keletkezett anyagok együttes tömegével

**tömegszám:** a protonok és neutronok számának összege

**tömegszázalék:** megmutatja, hogy 100 g oldatban hány g oldott anyag van

**tűzoltás:** az égés feltételeinek megszüntetését előidéző cselekmény

**ülepítés:** keverékek szétválasztására szolgáló folyamat, mellyel a folyadékot választjuk el a szilárd, nem oldódó anyagtól

**üvegházhatás:** a napfényenergia túlzott mértékű elnyelése a légkör növekvő széndioxid tartalma által, ami a hőmérséklet emelkedéséhez vezet

**vegyjel:** az elem kémiai jele

**vegyület:** olyan anyag, amely meghatározott számú atomból vagy ionból épül fel

**vegyületmolekula:** különböző atomokból kovalens kötéssel felépülő kémiai részecske



## Irodalomjegyzék

1. Balázs Lóránt: A kémia története I-II. (Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp.)
2. Dr. Kisfaludi Andrea: Kémia a szakiskolák számára (Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp.)
3. Dr. Síposné Dr. Kedves Éva, Péntek Lászlóné, Horváth Balázs: Szervetlen kémia tankönyv és munkafüzet (Mozaik Kiadó, Bp.)
4. Kecskés Andrásné, Rozgonyi Jánosné: Kémia 8. Tankönyv és munkafüzet (Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp.)
5. Láng István: Környezetvédelmi lexikon (Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat, Bp.)
6. Rózsahegyi Márta, Wajand Judit: 575 kísérlet a kémia tanításához (Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp.)
7. Szűcs Sándorné: Kémiai fogalomtár, Tóth Könyvkereskedés és Kiadó Kft., Debrecen

## Tanulókísérletek

1. Tanulókísérlet: A CUKOR TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA.....	8
2. Tanulókísérlet: HIDROGÉN KIMUTATÁSA, ÉGÉSE.....	13
3. Tanulókísérlet: SÓSAV KÉMHATÁSA, REAKCIÓJA FÉMEKKEL .....	18
4. Tanulókísérlet: A VÍZ POLÁRIS SZERKEZETE.....	22
5. Tanulókísérlet: JÓD, CUKOR ÉS NÁTRIUM-HIDROXID OLDÓDÁSA VÍZBEN .....	22
6. Tanulókísérlet: A HIDROGÉN PEROXID TULAJDONSÁGAI .....	23
7. Tanulókísérlet: A HIDROGÉN PEROXID KÉMIAI TULAJDONSÁGAI .....	24
8. Tanulókísérlet: A KÉN VISELKEDÉSE MELEGÍTÉS HATÁSÁRA.....	25
9. Tanulókísérlet: HÍG KÉNSAV REAKCIÓJA VASSAL ÉS RÉZZEL .....	27
10. Tanulókísérlet: AMMÓNIA ÉS HIDROGÉN-KLORID REAKCIÓJA .....	33
11. Tanulókísérlet: SALÉTROMSAV KÉMHATÁSA .....	34
12. Tanulókísérlet: A FOSZFORSAV KÉMHATÁSÁNAK VIZSGÁLATA .....	37
13. Tanulókísérlet: A SZÉN-DIOXID ELŐÁLLÍTÁSA, TULAJDONSÁGAI .....	40
14. Tanulókísérlet: EGYSZERŰ KÍSÉRLETEK TOJÁSFEHÉRJÉVEL.....	44
15. Tanulókísérlet: EGYSZERŰ KÍSÉRLETEK ZSÍRSAVAKKAL .....	45
16. Tanulókísérlet: RÉZ OXIDÁCIÓJA .....	52
17. Tanulókísérlet: FÉMEK REAKCIÓJA SAVAKKAL .....	53
18. Tanulókísérlet: FELÜLETI OXIDRÉTEG.....	55
19. Tanulókísérlet: ALKÁLI VEGYÜLET TULAJDONSÁGA, KÉMHATÁSA.....	59
20. Tanulókísérlet: KALCIUM TULAJDONSÁGAI, REAKCIÓJA VÍZZEL.....	60
21. Tanulókísérlet: A VÍZKŐ .....	63
22. Tanulókísérlet: SZAPPAN OLDÁSA KEMÉNY VÍZBEN.....	64
23. Tanulókísérlet: AZ ALUMÍNIUM AMFOTER TULAJDONSÁGA.....	65
24. Tanulókísérlet: A VASSZÖG VISELKEDÉSE RÉZ-SZULFÁT OLDATBAN .....	70
25. Tanulókísérlet: TITKOSÍRÁS RÉZ(II)-SZULFÁT OLDATTAL .....	73

## Tanári kísérletek

1. Tanári kísérlet: CINKPOR ÉS KÉNPOR REAKCIÓJA.....	8
2. Tanári kísérlet: HIDROGÉN ELŐÁLLÍTÁSA .....	12
3. Tanári kísérlet: HIDROGÉN REDUKÁLÓ HATÁSA.....	13
4. Tanári kísérlet: KLÓRGÁZ ELŐÁLLÍTÁSA, FIZIKAI TULAJDONSÁGAI.....	16
5. Tanári kísérlet: NÁTRIUM ÉGÉSE KLÓRGÁZBAN .....	17
6. Tanári kísérlet: A KLÓR SZÍNTELENÍTŐ HATÁSA .....	17
7. Tanári kísérlet: MAGNÉZIUM ÉS ALUMÍNIUM ÉGÉSE.....	21
8. Tanári kísérlet: A HIDROGÉN-PEROXID ERŐS OXIDÁLÓ HATÁSA .....	24
9. Tanári kísérlet: VASPOR ÉS KÉNPOR REAKCIÓJA .....	25
10. Tanári kísérlet: A KÉNSAV VÍZELVONÓ HATÁSA.....	27
11. Tanári kísérlet: TÖMÉNY KÉNSAV REAKCIÓJA VASSAL ÉS RÉZZEL .....	28
12. Tanári kísérlet: AMMÓNIA-SZÖKŐKÚT .....	32
13. Tanári kísérlet: TÖMÉNY SALÁTRÓMSAV REAKCIÓJA RÉZZEL .....	34
14. Tanári kísérlet: FOSZFOR ÉGÉSE .....	35
15. Tanári kísérlet: SZÉN-DIOXID ELŐÁLLÍTÁSA, KIMUTATÁSA, VÍZBEN VALÓ OLDÁSA .....	40
16. Tanári kísérlet: SZÉNSAV KÉMHEATÁSA, BOMLÁSA.....	42
17. Tanári kísérlet: ZSÍROK ÉS OLAJOK MEGKÜLÖNBÖZTETÉSE.....	46
18. Tanári kísérlet: AZ ETIL-ALKOHOL ÉRZÉKENY KIMUTATÁSA .....	48
19. Tanári kísérlet: NÁTRIUM ÉS VÍZ REAKCIÓJA .....	52
20. Tanári kísérlet: OXIDÁLÓ FÉMEK REAKCIÓJA SAVAKKAL.....	53
21. Tanári kísérlet: FÉMEK REDUKÁLÓKÉPESSÉGE.....	54
22. Tanári kísérlet: AZ ALUMÍNIUM KORRÁDÁLÓDÁSA .....	56
23. Tanári kísérlet: A NÁTRIUM TULAJDONSÁGAI, LÁNGFESTÉSE .....	57
24. Tanári kísérlet: A KÁLIUM TULAJDONSÁGAI, LÁNGFESTÉSE .....	58
25. Tanári kísérlet: KÁLIUM REAKCIÓJA VÍZZEL .....	59
26. Tanári kísérlet: A KALCIUM LÁNGFESTÉSE ÉS REAKCIÓJA SÓSAVVAL.....	61
27. Tanári kísérlet: MÉSZÉGETÉS, MÉSZOLTÁS .....	62
28. Tanári kísérlet: ALUMÍNIUM REAKCIÓJA VÍZZEL .....	66
29. Tanári kísérlet: ALUMÍNIUM ÉGÉSE .....	66
30. Tanári kísérlet: TERMITREAKCIÓ.....	67
31. Tanári kísérlet: VASPOR ÉGÉSE .....	69
32. Tanári kísérlet: A VAS IONJAI.....	70
33. Tanári kísérlet: A RÉZ KÉMIAI TULAJDONSÁGAI .....	72
34. Tanári kísérlet: BENZIN ÓLOMTARTALMÁNAK KIMUTATÁSA.....	76

## Ábrajegyzék - rajzok

Ábra 1: Cukor oldódása	Fénykép 1: Cukor melegítése	8
Ábra 2: Hidrogén előállítása		12
Ábra 3: Réz-oxid és hidrogén reakciója		13
Ábra 4: Hidrogén előállítása, kimutatása		13
Ábra 5: Klórgáz előállítása		17
Ábra 6: Nátrium égése klórgázban		17
Ábra 7: A klór színtelenítő hatása		17
Ábra 8 : A sósav kémiai tulajdonságai		19
Ábra 9: Az oxigén körforgása		21
Ábra 10: A víz, mint oldószer		22
Ábra 11: A hidrogén-peroxid tulajdonságai		23
Ábra 12: A hidrogén-peroxid oxidáló hatása		24
Ábra 13: Kénpor és vaspapor reakciója		25
Ábra 14: Híg kénsav reakciója fémekkel		27
Ábra 15: Tömény kénsav reakciója fémekkel		28
Ábra 16: A nitrogén körforgása		31
Ábra 17: Ammónia-szökőkút		32
Ábra 18: Salétromsav kémhatása		34
Ábra 19: Salétromsav és réz		34
Ábra 20: Foszfor égése		35
Ábra 21: A foszfor körforgása		36
Ábra 22: A foszforsav kémhatása		37
Ábra 23: Szén-dioxid előállítása, kimutatása		40
Ábra 24: Szén-dioxid előállítása, kimutatása		40
Ábra 25: Szénsav bomlása		42
Ábra 26: Kísérletek fehérjeoldattal		44
Ábra 27: Kísérletek zsírral		45
Ábra 28: Zsírok és olajok megkülönböztetése		46
Ábra 29: Táplálékpiramis		47
Ábra 30: „Szonda”		48
Ábra 31: Rézdrót hevítése		52
Ábra 32: Fémek és sósav reakciója		53
Ábra 33: Réz és oxidáló savak		53
Ábra 34: Fémek redukálóképessége		54
Ábra 35: Alumíniumfólia higany-kloridban		56
Ábra 36: Kálium lángfestése		58
Ábra 37: Kálium vízben		59
Ábra 38: Kalcium és víz		60
Ábra 39: Kalcium lángfestése		61

Ábra 40: Kalcium reakciója sósavval .....	61
Ábra 41: Mészoltás .....	62
Ábra 42: A vízkő .....	63
Ábra 43: Szappan oldása.....	64
Ábra 44: Alumínium oldása savban és lúgban .....	65
Ábra 45: Alumínium és víz.....	66
Ábra 46: Termitreakció .....	67
Ábra 47: Alumínium gyártása.....	68
Ábra 48: A vas ionjai .....	70
Ábra 49: Vasszög réz-szulfát oldatban .....	70
Ábra 50: Vaskohó.....	71
Ábra 51: A réz reakciói .....	72
Ábra 52: A kőolaj feldolgozása .....	76
Ábra 53: Benzinek ólomtartalma .....	76

A rajzokat készítette: Lálóczki Réka

## Ábrajegyzék – fényképek

Fénykép 1: Cukor melegítése.....	8
Fénykép 2: Cukor égése hamu katalizátorral.....	8
Fénykép 3: Magnézium és alumínium égése .....	21
Fénykép 4: A hidrogén-peroxid színtelenítő hatása .....	24
Fénykép 5: A kén melegítése .....	25
Fénykép 6: Cukor és kénsav reakciója .....	27
Fénykép 7: Ammónia és hidrogén-klorid reakciója.....	33
Fénykép 8: Nátrium a vízben .....	53
Fénykép 9: Nátrium lángfestése .....	57
Fénykép 10: Alumínium égése .....	66
Fénykép 11: Vaspör égése.....	69
Fénykép 12: Titkosírás réz-szulfáttal.....	73

A fényképeket készítette: Tenkesné Halász Enikő Rita