

KÉMIAI KÍSÉRLETEK GYŰJTEMÉNYE

8. ÉVFOLYAM

TANÁRI SEGÉDLET



Műveltségterület: Ember és környezet

Összeállította és a fényképeket készítette: Tenkesné Halász Enikő Rita

Lektorálta: Sotkó Dénes

Borítóterv: Lakatos Márk tanuló

Az ábrákat készítette: Lálóczki Réka tanuló

Tartalomjegyzék

| | |
|--|----|
| Laborrend | 3 |
| Munka- és balesetvédelem, tűzvédelem..... | 4 |
| Veszélyességi szimbólumok | 5 |
| Bevezetés | 6 |
| Forrásmunkák | 7 |
| Az értékelés eszközei | 7 |
| Az órák felépítése..... | 8 |
| 1. Az elemek általános jellemzése | 9 |
| 2. A nemesgázok és a hidrogén | 13 |
| 3. A halogének és vegyületeik..... | 18 |
| 4. A VI. főcsoport elemei, az oxigén és a víz..... | 24 |
| 5. Az ózon és a hidrogén-peroxid | 28 |
| 6. A kén és vegyületei | 31 |
| 7. Az V. főcsoport elemei, a nitrogén és vegyületei | 37 |
| 8. A foszfor és vegyületei..... | 44 |
| 9. A IV. főcsoport elemei, a szén és szerves vegyületei | 48 |
| 10. A szén szerves vegyületei – Fehérjék, zsírok, olajok..... | 54 |
| 11. A szén szerves vegyületei – Egészséges táplálkozás, alkoholok, szenvedélybetegségek..... | 58 |
| 12. A fémek általános jellemzése, kémiai tulajdonságai | 61 |
| 13. Ötvözetek. A fémek korróziója, korrózióvédelem | 66 |
| 14. Az I. főcsoport elemei és vegyületei | 68 |
| 15. Az II. főcsoport elemei és vegyületei | 72 |
| 16. A természetes vizek keménysége és a vízlágyítás | 76 |
| 17. Az alumínium és gyártása | 78 |
| 18. A vas és gyártása..... | 82 |
| 19. A rézcsoport, az ezüst és az arany, a cinkcsoport..... | 86 |
| 20. Energiaforrások kémiai szemmel | 89 |
| Fogalomtár..... | 92 |
| Irodalomjegyzék..... | 94 |
| Ábrajegyzék - rajzok | 95 |
| Ábrajegyzék – fényképek | 96 |

Laborrend

- 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 visszatenni.
- 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 meghúzva 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 lúgmarás 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 nyolcadikos tananyag átalakulások közepén van. A régi tanterv szerinti szerves kémiai ismeretek és az új tantervi felépítés, mely a kémiát a természetben, az iparban és a háztartásban külön vizsgálja, új kihívások elé állít minket, kémiatanárokat. Szerencsére mindkettő az egyes anyagok megfigyelésekor tapasztalt és a kísérletek elvégzése során megismert tulajdonságokat foglalja magában. Az elkészült munkafüzet megtartja a szerves kémia oktatásának felépítését, de a fenntarthatóság jegyében kikacsingat az új felé, tartalmában ötvözi a kettőt.

Vizsgáljuk idén az anyag szerkezete és tulajdonságai közötti összefüggéseket, felhasználva a tavalyi évben megtanult általános kémia törvényszerűségeit. Fontos, hogy a tanulók elsajátítsák azt a rendszert, amelynek alapján ismeretlen anyagokat is jellemezni tudnak.

A kémia tanításának célja, hogy a gyerekek ismerjék fel a mindennapi életben használt anyagokat, értsék meg gyakorlati jelentőségüket, tudatosan használják azokat, legyenek tisztában a balesetvédelmi szabályokkal. Meg kell őket tanítani arra, hogy képesek legyenek a természettudományok körébe tartozó problémák felismerésére, s azok megoldására. Ki kell alakítani bennük felelősségteljes tudást az élő környezet megóvása és az egészséges életmód megvalósítása érdekében.

Tanulmányaik során a tanulók legtöbbször tapasztalatokból, megfigyelésekből, kísérletekből indulnak ki, ezekből vonnak le következtetéseket, majd kutatják az anyag viselkedésének okait. A tapasztalatok sarkallhatják a miértek keresésére. A tudományos megismerés egyes formáinak alkalmazásával egyre önállóbban tudnak új ismereteket szerezni. Közben hasznos anyagismeretekhez jutnak, amelyeket a napi tevékenységeik során közvetlenül is alkalmazhatnak.

Fontos, hogy a tudást élményközpontúan, a diákok érdeklődésére építve adjuk át. Ebben segít a megépített labor, hiszen azt gondolom sokunk álma vált valóra azzal, hogy XXI. századi körülmények között, megfelelő anyagokkal és modern eszközökkel oktathatjuk a kémiát, elősegítve ezzel a tanulók logikus gondolkodásmódjának fejlődését.

Forrásmunkák

A Templomdombi Általános Iskola helyi tanterve

Dr. Síposné Dr. Kedves Éva, Péntek Lászlóné, Horváth Balázs: Szervetlen kémia tankönyv és munkafüzet (Mozaik Kiadó)

Rózsahegyi Márta, Wajand Judit: 575 kísérlet a kémia tanításához (Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp.)

Kecskés Andrásné, Rozgonyi Jánosné: Kémia 8. Tankönyv és munkafüzet (Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp.)

Dr. Balázs Lóránt: A kémia története (Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp.)

Az értékelés eszközei

A számonkérés formái: összefüggő szóbeli felelet, írásbeli számonkérés, kísérletező munka, füzetvezetés, órai munka, házi feladatok, gyűjtőmunka könyvekből, ismeretterjesztő irodalomból, internetről, kiselőadások, modellek összeállítása

Nagyon fontos a tanulók folyamatos ellenőrzése, fejlesztő értékelése.

A tanár általi értékelés mellett jelenjen meg a csoport, illetve a tanulók önértékelése is. Fordítsunk időt az egyes kísérletek elvégzése után a tapasztalatok, a nehézségek és az ötletek megbeszélésére.

Az órai munka során, valamint az összefüggő szóbeli feleletnél segítsük a kémiai szókincs kialakulását, a fogalmak pontos meghatározását, kísérlet leírásánál az eszközök és anyagok megnevezését, a jelenségek megfigyelése és a kísérletek során szerzett tapasztalatok szakszerű megfogalmazással való leírását és értelmezését.

Az órák felépítése

| Időkeret | Az óra menete | Tanári tevékenység | Tanulói tevékenység | Tanulói munkaformák | Eszközök |
|-----------------|--|--|--|--|---|
| 0' | Órakezdés, jelentések | Köszönés, a hiányzók dokumentálása, jelentések feljegyzése | Vigyázban állás, köszönés, a hetes jelent, leülés, felszerelés hiányának jelentése | | |
| 3' | Az előző órán tanultak számonkérése | Felelés vagy röpdolgozat íratása A munka felügyelése | A tanulók legjobb tudásuk szerint válaszolnak a kérdésekre | Egyéni munka | |
| 18' | Ráhangelődés – kiselőadás a kémia történetéből (Az első órán meg kell beszélni, hogy ki milyen témából tart majd kiselőadást) | Diavetítés segítése A kiselőadás értékelése | Figyelés azon társukra, aki a kiselőadást tartja | Kiselőadás | Laptop, projektor |
| 23' | Új ismeretek feldolgozása Az adott elem, vegyület Szerkezete Fizikai és kémiai tulajdonságai Elfordulása Előállítás Felhasználása Szerepe a mindennapi életben | Előzetes ismeretek feltárása, rendszerezése Elméleti háttér ismertetése Tanári kísérletek bemutatása Tanulókísérletek felügyelése, segítése | A témához kapcsolódó ismeretek összegyűjtése Jegyzetelés A kísérlet megfigyelése, a tapasztalatok és a magyarázat rögzítése a munkafüzetbe A kísérlet pontos végrehajtása, tapasztalat és magyarázat lejegyzetelése | Frontális és egyéni munka Frontális munka Egyéni, páros- vagy csoportmunka | Munkafüzet Laptop, projektor, szemléltető eszközök Kísérleti eszközök az óránál megjelöltek szerint |
| 88' | Házi feladat kijelölése, az óra lezárása | A tanulók teljesítményének értékelése | A házi feladat rögzítése írásban, egyenesen állni az óra végén | Frontális munka | |

1. Az elemek általános jellemzése

Tanegység címe, elhelyezése: Bevezetés

Képzési, nevelési célok:

- 🌻 A laborhasználati, balesetvédelmi szabályok felidézése, megerősítése
- 🌻 A periódusos rendszer elemei közötti összefüggések, tendenciák bemutatása
- 🌻 Az anyagok jellemzését leíró szempontrendszer bemutatása egy konkrét anyagon (a cukor példáján) keresztül
- 🌻 A katalizátor szerepe

Szükséges anyagok, eszközök:

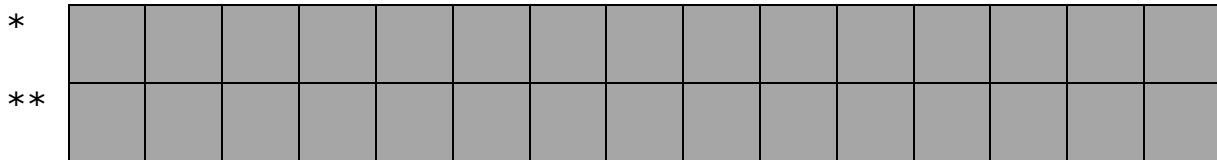
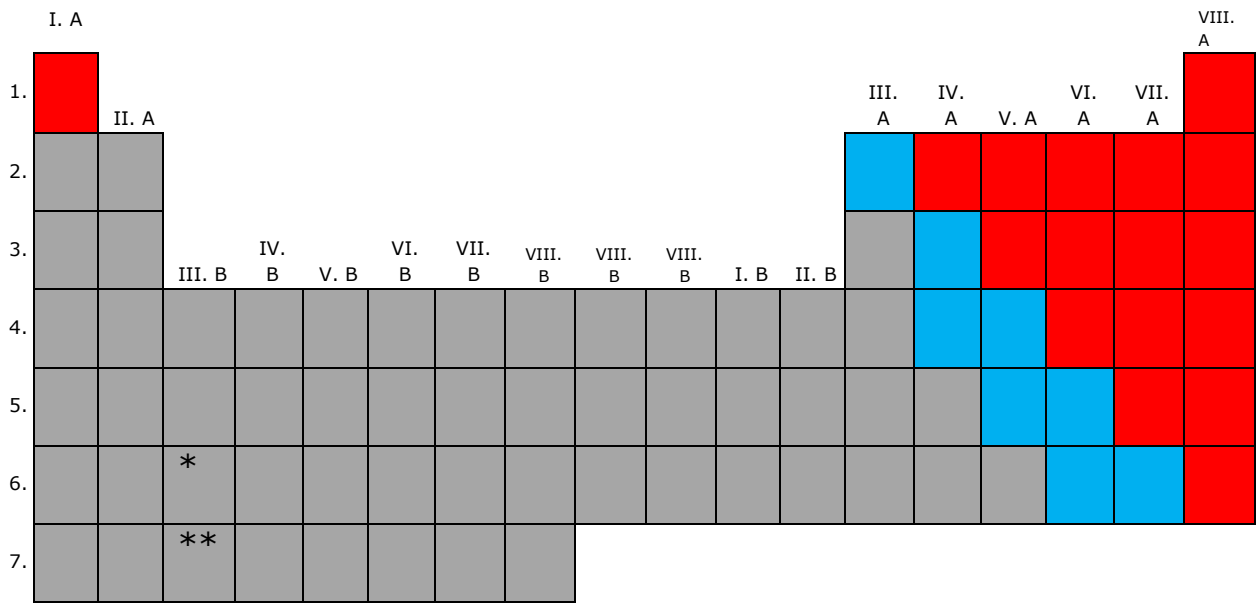
Tanári kísérlethez:

- 🌻 pár fémes és nemfémes elem
(vas, cink, higany, kén, jód)
- 🌻 Bunsen-égő
- 🌻 csipesz
- 🌻 óraüveg
- 🌻 2 kockacukor
- 🌻 hamu

Tanulókísérlethez (Páronként)

- 🌻 három kémcső
- 🌻 üvegbot
- 🌻 kémcsőfogó
- 🌻 Bunsen-égő
- 🌻 3 kanál cukor
- 🌻 desztillált víz
- 🌻 alkohol

A fémek és a nemfémek helye a periódusos rendszerben: (15')



Piros: nemfémes elemek, kék: félfémek, szürke: fémek

| Tulajdonság | Nemfémes elemek | Fémek |
|---|--|--|
| Számuk | Jelenleg 18 darab | Több mint 80 |
| Színük | Változatos Színtelen: H, N, O, nemesgázok, gyémánt Sárga: kén Szürke: jód, grafit Barna: bróm | Általában szürkék Kivéve: réz, arany, ezüst |
| Halmazállapotuk szobaT-n (szobahőmérsékleten) | Szilárd: C, P, S Légnemű: H, N, O, F, Cl, nemesgázok Folyékony: Br | Szilárdak, kivéve a folyékony higanyt |
| Vezetőkészségük | A grafit kivételével nem vezeték az elektromos áramot | Jó vezetők |
| Megmunkálhatóság | Törékenyek, szétmállanak | Jól megmunkálhatók |

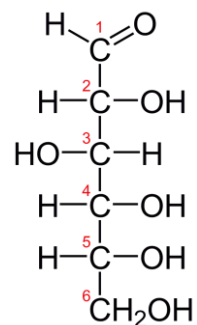
A cukor (glükóz) jellemzése (10')

Szerkezete:

Összegképlet: $C_6H_{12}O_6$

Szerkezeti képlet:

- kétszeres és egyszeres kovalens kötés
 - poláris kötések, poláris molekula
 - vegyületmolekula
- $M=180 \text{ g/mól}$



1. Tanulókísérlet: A CUKOR TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA - páros munka (15')

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: a cukor fehér színű, szobahőmérsékleten szilárd anyag, vízben és alkoholban is jól oldódik (fizikai tulajdonságok), hő hatására megbarbanul, a kémcső hideg vége párás lesz.

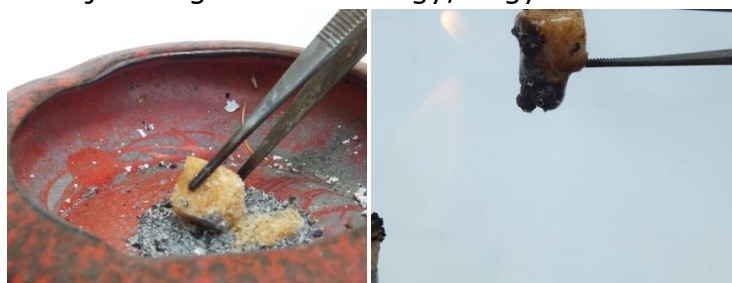
Magyarázat: a cukor hő hatására szénre, vízre és karamellre bomlik

1. Tanári kísérlet: CUKOR ÉGÉSE (7') – frontális munka

Szükséges anyagok: 2 kockacukor, hamu

Eszközök: csipesz, óraüveg, Bunsen-égő

Végrehajtás: Tegyük csipesz segítségével a kockacukrot Bunsen-égő lángjába. Ismételjük meg a kísérletet úgy, hogy a kockacukrot először hamuba mártjuk.



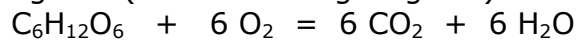
Fénykép 2: Cukor égése hamu katalizátorral

Tapasztalat: a kockacukor csak akkor gyulladt meg, amikor hamuba mártottuk előtte

Magyarázat: a cukor égéséhez katalizátor kell, ami beindítja a reakciót, de utána szén-dioxiddá és vízzé ég el

Kémiai tulajdonságai: (3')

- éghető (katalizátor segítségével)



Előfordulás: (4')

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

Előállítás: (3')

- 🍌 keményítő savas hidrolízisével

Felhasználás: (3')

- 🍌 édesítőszerként

2. A nemesgázok és a hidrogén

Tanegység címe, elhelyezése: Nemfémes elemek és vegyületeik
Kémia a természetben

Képzési, nevelési célok:

- 🌻 A nemesgázszerkezet energiaállapota, jelentősége
- 🌻 A nemesgázok tulajdonságai és felhasználásuk
- 🌻 A hidrogén szerkezete, tulajdonságai, fontosabb reakciói
- 🌻 A légköri gázok és a légszennyezés kémiai vonatkozásai, környezettudatos szemlélet kialakítása

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérlethez:

- 🌻 gázfejlesztő készülék
- 🌻 üvegcád
- 🌻 Bunsen-állvány
- 🌻 lombikfogó dióval
- 🌻 gázfelfogó henger
- 🌻 hajlított üvegcső kihúzott végű üvegpipával
- 🌻 gyújtópálca
- 🌻 Bunsen-égő
- 🌻 *granulált cink*
- 🌻 *1:1 arányban hígított sósav*
- 🌻 nagyméretű kémcső
- 🌻 Bunsen-állvány
- 🌻 kémcsőfogó dióval
- 🌻 gyújtópálca
- 🌻 Bunsen-égő
- 🌻 *réz(II)-oxid*

Tanulókísérlethez

- (tanulónként):
- 🌻 kémcső
 - 🌻 Bunsen-égő
 - 🌻 gyújtópálca
 - 🌻 cseppentő
 - 🌻 *1:1 arányban hígított sósav*
 - 🌻 *1 szem granulált cink*

A nemesgázok

A nemesgázok helye: (3')

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|-------|--------|-------|------|-------|--------|---------|---------|---------|--------|-------|------|-------|--------|--|--|---------|
| | I. A | | | | | | | | | | | | | | | | | VIII. A |
| 1. | | II. A | | | | | | | | | III. A | IV. A | V. A | VI. A | VII. A | | | He |
| 2. | | | | | | | | | | | | | | | | | | Ne |
| 3. | | | III. B | IV. B | V. B | VI. B | VII. B | VIII. B | VIII. B | VIII. B | I. B | II. B | | | | | | Ar |
| 4. | | | | | | | | | | | | | | | | | | Kr |
| 5. | | | | | | | | | | | | | | | | | | Xe |
| 6. | | | | | | | | | | | | | | | | | | Rn |
| 7. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Szerkezetük: (5')

- ~ minden héjuk telített → a lehető legalacsonyabb energiaszinttel rendelkeznek a perióduson belül
- ~ nemesgázatomokból állnak
- ~ nehezen vihetők reakcióba



Fizikai tulajdonságok: (5')

- ~ színtelenek
- ~ szagtalanok
- ~ szobahőmérsékleten gázok
- ~ a hőt rosszul vezetik
- ~ nem vezetik az elektromos áramot, jó szigetelők
- ~ ha a gázok nyomását erősen lecsökkentjük és nagy feszültséget kapcsolunk a cső végére, akkor vezetőkké válnak → fényt bocsátanak ki: a hélium aranysárgát, a kripton halvány ibolyaszínűt

Kémiai tulajdonságok: (2')

- ~ nem gyújthatók meg
- ~ az égést nem táplálják

Előfordulás: (2')

- ~ a levegő 1%-át teszik ki
- ~ hélium van még egyes kőolaj- és földgáz gázaiban, ásványokban, kőzetekben

Felhasználás: (10')

| Hélium | Neon | Argon | Kripton | Radon |
|--|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|---|
| - a világegyetemben a második legelterjedtebb - léghajókban, léggömbökben alkalmazzák - bűvárok „mesterséges levegőként” | világítócsövek töltőanyaga | hegesztésnél védőgázként | izzólámpák töltésére (Bródy Imre) | - a rádium sugárzásának terméke - ásványvizek, gyógyvizek tartalmazzák |

A hidrogén

Szerkezete: (3')

- ~ kétatomos, apoláris molekulát alkot
- ~ a két atom között egyszeres, apoláris kovalens kötés van

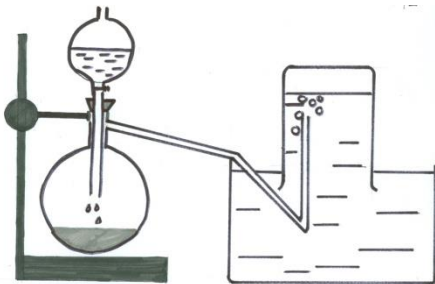


2. Tanári kísérlet: HIDROGÉN ELŐÁLLÍTÁSA (5') – frontális munka

Szükséges anyagok: 80-100 g cink, 1:1 arányban hígított sósav

Eszközök: gázfejlesztő készülék, hajlított üvegcső kihúzott végű üvegpipával, Bunsen-állvány, lombikfogó dióval, üvegcád, gázfelfogó henger, gyújtópálca, Bunsen-égő

Végrehajtás: A gázfejlesztő lombikba óvatosan cinkdarabkákat helyezünk, a csapos tölcsérbe pedig sósavat öntünk. A lombik elvezető csövéhez hajlított üvegcsövet csatlakoztatunk, amelynek szabad végét vízzel telt üvegcádba helyezük. Egy gázfelfogó hengert levegőmentesen megtöltünk vízzel, és az üvegcádba helyezük fejjel lefelé. A csapot kinyitva megindul a hidrogéngáz fejlődése. Egy perc múlva a gáz-elvezető cső végét a henger alá helyezzük. Miután a henger megtelt gázzal, a víz alatt üveglappal lezárjuk és kiemeljük a vízből. Durranógázpróbát végzünk, és ha éles, fütyülő hangot hallunk, akkor még tovább kell tölteni a hengert. Az a jó, hogyha a hidrogéngáz halk pukkanással meggyullad, és halványkék lánggal ég.



Ábra 2: Hidrogén előállítása

Tapasztalat: színtelen, szagtalan, halványkék lánggal égő gáz fejlődött, melynek sűrűsége kisebb, mint a levegőé, vízben nem oldódik

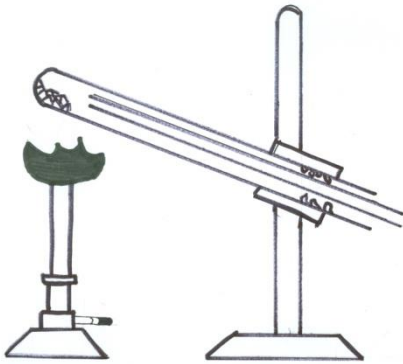
Magyarázat: a cink és a sósav reakciójával hidrogén jön létre, ami vízzé ég el

3. Tanári kísérlet: HIDROGÉN REDUKÁLÓ HATÁSA (5') – frontális munka

Szükséges anyagok: hidrogéngáz, réz(II)-oxid por

Eszközök: nagyméretű kémcső, Bunsen-állvány, kémcsőfogó dióval, gyújtópálca, Bunsen-égő

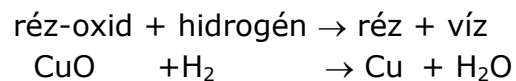
Végrehajtás: A kémcső aljára kevés réz(II)-oxidot helyezünk jól szétterítve. A kémcsövet kissé ferdén, szájával lefele vasállványra rögzítjük. A durranógáz-próba elvégzése után a tiszta hidrogéngázt üvegcsövön keresztül a réz(II)-oxidra vezetjük. Kis ideig várunk, majd a réz(II)-oxidot Bunsen-égő lángjával hevíteni kezdjük. Az izzítást 2-3 percig végezve a réz vörös színe jól láthatóvá válik. Ekkor elzárjuk a gázégőt. A hidrogéngáz áramoltatását a kémcső lehűléséig folytatjuk.



Ábra 3: Réz-oxid és hidrogén reakciója

Tapasztalat: a rézoxid fekete színe vörössé változott, a kémcső falán vízcseppek jelentek meg

Magyarázat: a hidrogén az izzás hőmérsékletén a rézionokat rézzé redukálja

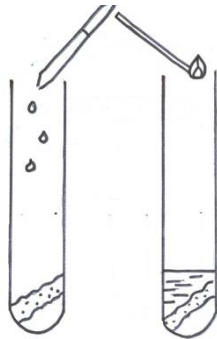


2. Tanulókísérlet: HIDROGÉN KIMUTATÁSA, ÉGÉSE (10') – egyéni munka

Szükséges anyagok: egy darab cink, sósav

Eszközök: kémcső, cseppentő, gyújtópálca

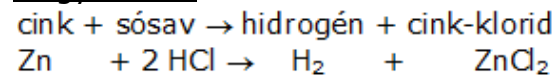
Végrehajtás: A kémcsőbe tedd bele a cinkdarabot, majd csepegtess rá néhány csepp sósavat. Tarts égő gyújtópalcát a kémcső szájához.



Ábra 4: Hidrogén előállítása, kimutatása

Tapasztalat: színtelen, szagtalan gáz keletkezett, mely meggyújtva hangos csattanással elégett

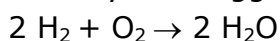
Magyarázat:



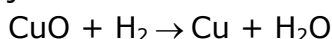
☞ a csattanás a durranógáz

Kémiai tulajdonságai: (5')

☞ halványkék lánggal ég

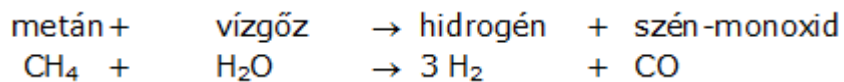


☞ jó redukálószer



Előállítása: (5')

1. laboratóriumban: a cinkre sósavat csepegtetünk
2. iparban: a földgáz fő összetevőjéből, a metánból



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

TŰZ- ÉS ROBBANÁSVESZÉLYES!

Előfordulása: (3')

- ✎ 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: (2')

- ✎ igen magas hőmérsékletű lángja miatt hegesztéshez
- ✎ rakéták hajtóanyagaként
- ✎ növényi olajok keményítéséhez
- ✎ vegyipari alapanyagként

3. A halogének és vegyületeik

Tanegység címe, elhelyezése: Nemfémek és vegyületeik
Kémia a háztartásban

Képzési, nevelési célok:

- ☼ A halogén elemek fizikai és kémiai tulajdonságainak változásával kapcsolatos tendenciák értelmezése.
- ☼ A klór oxidáló tulajdonsága, reakciója vízzel és fémekkel
- ☼ A halogén elemek és vegyületeik élettani hatásai
- ☼ A háztartásban előforduló savak és fertőtlenítőszeresek, valamint biztonságos használatuk módjainak elsajátítása.

Szükséges anyagok, eszközök:

| <u>Tanári kísérlethez:</u> | | <u>Tanulókísérlethez (páronként):</u> |
|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| ☼ pálcikamodell | ☼ alul kilyuggatott kémcső | ☼ 6 kémcső |
| ☼ <i>brómos víz</i> | ☼ kémcsőfogó | ☼ gyújtópálca |
| ☼ <i>jódkristály</i> | ☼ Bunsen-égő | ☼ Bunsen-égő |
| ☼ gázfejlesztő készülék | ☼ üvegbot | ☼ cseppentő |
| ☼ üvegcád | ☼ <i>nátrium</i> | ☼ <i>sósav</i> |
| ☼ üveghenger | ☼ <i>piros virág</i> | ☼ <i>lakmusz indikátor</i> |
| ☼ 3 db gázfelfogó henger | ☼ <i>etil-alkohol</i> | ☼ <i>granulált cink</i> |
| ☼ 3 db üveglap | ☼ <i>1%-os fukszinoldat</i> | ☼ <i>vasforgács</i> |
| ☼ <i>kálium-permanganát</i> | | ☼ <i>rézforgács</i> |
| ☼ <i>tömény sósav</i> | | ☼ <i>kalcium-oxid</i> |
| ☼ <i>desztillált víz</i> | | ☼ <i>réz-oxid</i> |

A halogének

A halogének helye: (3')

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------|----------|-----------|----------|---------|----------|-----------|------------|------------|------------|---------|----------|--|--|--|--|--|------------|----|
| | I. A | | | | | | | | | | | | | | | | | VIII. A | |
| 1. | | II. A | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | F |
| 3. | | | III. B | IV. B | V. B | VI. B | VII. B | VIII. B | VIII. B | VIII. B | I. B | II. B | | | | | | | Cl |
| 4. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Br |
| 5. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | I |
| 6. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | At |
| 7. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Szerkezetük: (13')

7 külső elektron

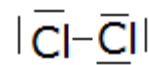
- 1 elektron felvételére képesek → egyszeresen negatív töltésű iont alkotnak
- 3 pár párosított és 1 párosítatlan elektronjuk van => egyszeres kovalens kötés kialakítására képesek

| Név | Összegképlet | Szerkezeti képlet | Szín | Halmazállapot | Jellemzők |
|-------|-----------------|--|--------------|---------------|---|
| Fluor | F ₂ | $\begin{array}{c} \\ \underline{\text{F}} - \underline{\text{F}} \\ \end{array}$ | halványzöld | gáz | <ul style="list-style-type: none"> ☹ veszélyes és mérgező ☹ vegyületei fokozzák a fogzománc keménységét ☹ a vegyiparban fluorvegyületek előállítására használják |
| Bróm | Br ₂ | $\begin{array}{c} \\ \underline{\text{Br}} - \underline{\text{Br}} \\ \end{array}$ | vörösesbarna | folyadék | <ul style="list-style-type: none"> ☹ erősen párolgó folyadék ☹ mérgező ☹ bőrre cseppentve nehezen gyógyuló, fekélyes sebet okoz ☹ elemi állapotban nem fordul elő ☹ vegyületeit idegnyugtatóként használják |
| Jód | I ₂ | $\begin{array}{c} \\ \underline{\text{I}} - \underline{\text{I}} \\ \end{array}$ | Szürke | Szilárd | <ul style="list-style-type: none"> ☹ fémesen csillogó, kristályos anyag ☹ melegítés hatására szublimál ☹ apoláris oldószerekben oldódik ☹ keményítővel sötétkék színeződést ad ☹ a természetben vegyületeiben fordul elő ☹ a pajzsmirigy hormonjainak működéséhez is kell ☹ izzók töltőgáza is tartalmazza |

A klór (Cl_2)

Szerkezete: (3')

- ☞ kétatomos molekulát alkot
- ☞ a két atom között egyszeres kovalens kötés van (apoláris)
- ☞ a molekula is apoláris
- ☞ $M=71$ g/mól



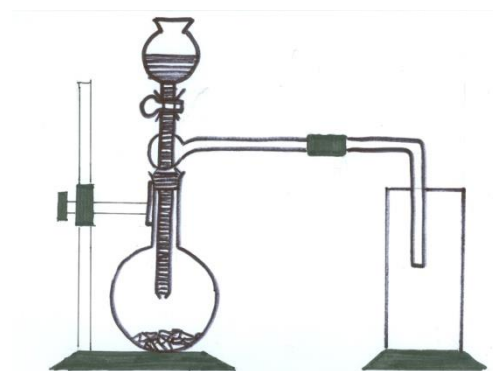
4. Tanári kísérlet: KLÓRGÁZ ELŐÁLLÍTÁSA, FIZIKAI TULAJDONSÁGAI (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: kálium-permanganát, tömény sósav, desztillált víz, koncentrált kénsav

Eszközök: gázfejlesztő készülék, 2 db gázfelfogó henger, 500 cm³-es főzőpohár, 3 db üveglap, derékszögben hajlított üvegcső, gumicső

Végrehajtás: JÓL HÚZÓ VEGYIFÜLKE ALATT VÉGEZZÜK A KÍSÉRLETET!

A gázfejlesztő készülék csiszolatait kenjük be koncentrált kénsavval. Az alsó lombikjába papírtölcséren keresztül tegyünk 15-20 g kristályos kálium-permanganátot, csepegtető tölcserébe pedig 5 cm víz és 15 cm tömény sósav elegyét. A lombikot gumicső csatlakozással derékszögben meghajlított üvegcsővel kössük össze úgy, hogy az üveg üveghez érjen. Az üvegcsövet vezessük bele egy gázfelfogó hengerbe. Nyissuk meg a tölcser csapját, s töltsünk meg 2 gázfelfogó hengert klórgázzal. A henger száját üveglappal takarjuk le. Figyeljük meg a gáz színét, szagát, levegőhöz viszonyított sűrűségét. Ezután a kivezető csövet helyezük vízzel félig telt 500 cm³-es főzőpohárba. Ha az oldat színe sárgásra változik, akkor friss klóros vizet kapunk.



Ábra 5: Klórgáz előállítása

Tapasztalat: sárgászöld színű, fojtó szagú gáz keletkezik, melynek sűrűsége nagyobb, mint a levegőé (fizikai tul.)

☞ vízben közepesen oldódik => klóros víz

Magyarázat: a sósavból oxidálószerekkel klórgáz állítható elő

Megjegyzés: ha valaki kisebb mérgezést szenvedne, akkor vigyük azonnal friss levegőre, vagy szagoltassunk vele 2 mol/dm³ koncentrációjú ammóniaoldatot, melyet etil-alkohollal kevertünk. A még fejlődő klórgázt vezessük vízbe.

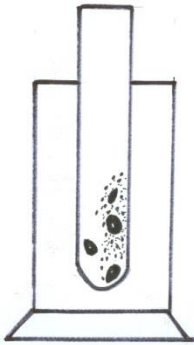
5. Tanári kísérlet: NÁTRIUM ÉGÉSE KLÓRGÁZBAN (5') – frontális munka

Szükséges anyagok: klórgáz, nátrium

Eszközök: gázfelfogó henger, perforált kémcső, kémcsőfogó

Végrehajtás: JÓL HÚZÓ VEGYIFÜLKE ALATT VÉGEZZÜK A KÍSÉRLETET!

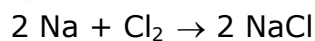
Lencse nagyságú, kérgétől megtisztított nátriumot tegyünk alulról kilyuggatott kémcsőbe, és kis lángon olvasszuk meg. A megolvadt és meleg nátriumot tartalmazó kémcsövet engedjük a klórgázzal teli hengerbe.



Ábra 6: Nátrium égése klórgázban

Tapasztalat: a nátrium a klórgázzal hevesen, szikrázás közben reagál, a kémcső falán fehér, kristályos anyag válik le

Magyarázat: a klór magas hőmérsékleten reakcióba lép a nátriummal, és nátrium-klorid keletkezik



6. Tanári kísérlet: A KLÓR SZÍNTELENÍTŐ HATÁSA (5') – frontális munka

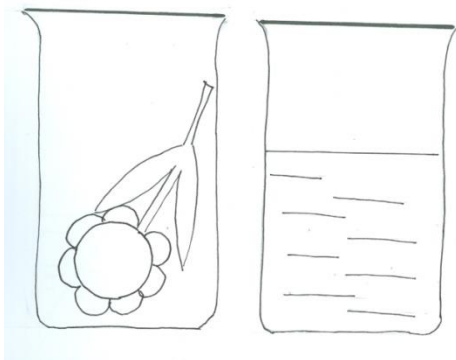
Szükséges anyagok: klórgázzal teli henger, etil-alkohol, piros virág, desztillált víz, 1%-os fukszinoldat, klóros víz

Eszközök: 2 db 200 cm³-es főzőpohár, üvegbot

Végrehajtás: JÓL HÚZÓ VEGYIFÜLKE ALATT VÉGEZZÜK A KÍSÉRLETET!

A piros virágot áztassuk be néhány percre etil-alkohol-oldatba, hogy a rajta levő viaszréteg leoldódjék. Ezután mossuk le desztillált vízzel és tegyük bele egy klórgázzal teli hengerbe. A hengert üveglappal zárjuk le.

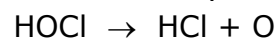
A másik főzőpoharat töltsük meg félig 1%-os fukszinoldattal. A színes oldathoz töltünk 15-20 cm³ klóros vizet, és keverjük össze az oldatot.



Ábra 7: A klór színtelenítő hatása

Tapasztalat: néhány perc múlva a virág és a festékoldat is elszíntelenedik

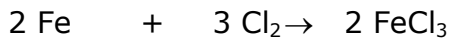
Magyarázat: a klórgáz vízben oldódik, és reakcióba lép a vízzel. A keletkező hipóklórsav a fény hatására elbomlik:



Kémiai tulajdonságai: (6')

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

vas + klór → vas-klorid

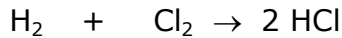


☞ ezek redoxireakciók, amelyben a klór redukálódik, a fém pedig oxidálódik

☞ a klór erélyes oxidálószer

☞ nemfémekkel is reagál

☞ hidrogénnel fényes lánggal, exoterm reakcióban egyesül → sósavsztézis



Előfordulás: (2')

☞ elemi állapotban nem fordul elő

☞ vegyületei gyakoriak: NaCl, KCl, CaCl₂

Felhasználás: (3')

☞ ivóvíz fertőtlenítésére

☞ papír fehéritésére

A hidrogén-klorid és a sósav

(5')

| | Hidrogén-klorid | Sósav |
|-----------------------|---|---|
| előállítás | konyhasóra tömény kénsavat csepegtetünk | a hidrogén-klorid vizes oldata |
| fizikai tulajdonságai | színtelen, szúrós szagú gáz | színtelen folyadék töményen 38%-os a levegő nedvességével ködöt alkot |
| felhasználás | igen ritkán | legfontosabb és leggyakrabban használt vegyszerek egyike |

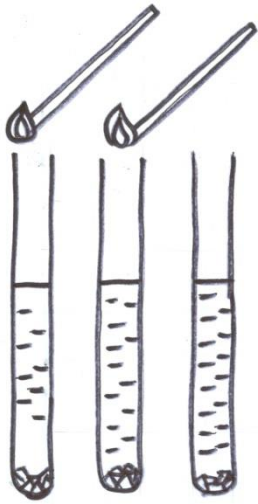
Kémiai tulajdonságai:

3. Tanulókísérlet: SÓSAV KÉMHA TÁSA, REAKCIÓJA FÉMEKKEL - páros munka (15')

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.



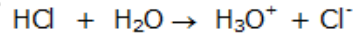
Ábra 8: A sósav kémiai tulajdonságai

Tapasztalat: a lakmusz színe vörös lesz a sósavban, cink és vas esetén hidrogéngáz fejlődik, réz esetében nincs változás. A fehér kalcium-oxid elszíntelenedik, a fekete réz-oxid zöldeskék lesz.

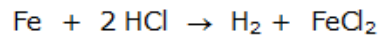
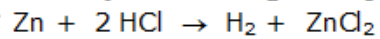
Magyarázat:



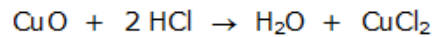
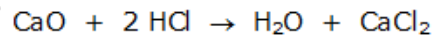
a sósav **savas kémhatású**



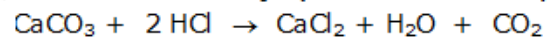
néhány fém hidrogént fejleszt belőle



a sósav **oldja a fém-oxidokat**



a mészkövet is oldja (savas esők veszélye)



Előfordulás: (2')

- ~ a természetben csak vulkáni gázokban
- ~ a gomornedvben

Felhasználás: (3')

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

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

Tanegység címe, elhelyezése: Nemfémes elemek és vegyületeik
Kémia a természetben

Képzési, nevelési célok:

- ☼ Az oxigéncsoport elemeinek tulajdonságai során megfigyelhető tendenciák megbeszélése
- ☼ Az oxigén szerepe az égési folyamatokban
- ☼ A fotoszintézis és az oxigén körforgásának megbeszélése
- ☼ Környezettudatos szemlélet kialakítása

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérlethez:

- ☼ borszeszegő
- ☼ csipesz
- ☼ vegyszeres kanál
- ☼ óraüveg
- ☼ *magnézium*
- ☼ *alumíniumpor*

Tanulókísérlethez (tanulónként):

- ☼ műanyag vonalzó
- ☼ szőrme
- ☼ *csapból folyó vízszugár*
- ☼ 3 kémcső
- ☼ üvegbot
- ☼ vegyszeres kanál
- ☼ *jódkristály*
- ☼ *cukor*
- ☼ *nátrium-hidroxid*
- ☼ *desztillált víz*

Az oxigéncsoport elemei: (5')

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------|----------|-----------|----------|---------|----------|-----------|------------|------------|------------|---------|----------|--|--|--|--|--|------------|
| | 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. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

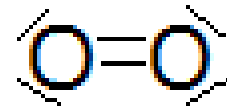
Élettani hatásuk: (5')

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

Az oxigén (O₂)

Szerkezete: (5')

- ↻ kétatomos, apoláris molekulát alkot
- ↻ az atomok között kétszeres, apoláris kovalens kötés van
- ↻ elemi gáz
- ↻ M= 32 g/mól



Fizikai tulajdonságai: (2')

- ↻ színtelen
- ↻ szagtalan
- ↻ szobaT-n gáz
- ↻ levegőnél nagyobb sűrűségű
- ↻ vízben kis mértékben oldódik (vízi élet!)

Kémiai tulajdonságai: (2')

- ↻ szobaT-n nem túl reakcióképes, de a hőmérséklet emelésével szinte minden elemmel egyesül => ÉGÉS

7. Tanári kísérlet: MAGNÉZIUM ÉS ALUMÍNIUM ÉGÉSE (8') – frontális munka

Szükséges anyagok: magnéziumforgács, alumíniumpor

Eszközök: csipesz, vegyszeres kanál, óraüveg

Végrehajtás: Fogjunk meg csipesszel egy darab magnéziumszalagot, majd tartsuk bele a lángba. **Ne nézzünk közvetlenül a kísérletre!!!!**

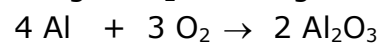
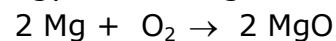
Gyűjtsuk meg a borszeszégőt, majd kanállal szórjunk a lángjába alumíniumport.



Fénykép 3: Magnézium és alumínium égése

Tapasztalat: a magnézium ragyogó fénytűnemény kíséretében fehér porrá ég el, az alumínium szikrázva ég, és fehér anyag keletkezik

Magyarázat: mindkét anyag egyesül az oxigénnel



Előfordulás: (2')

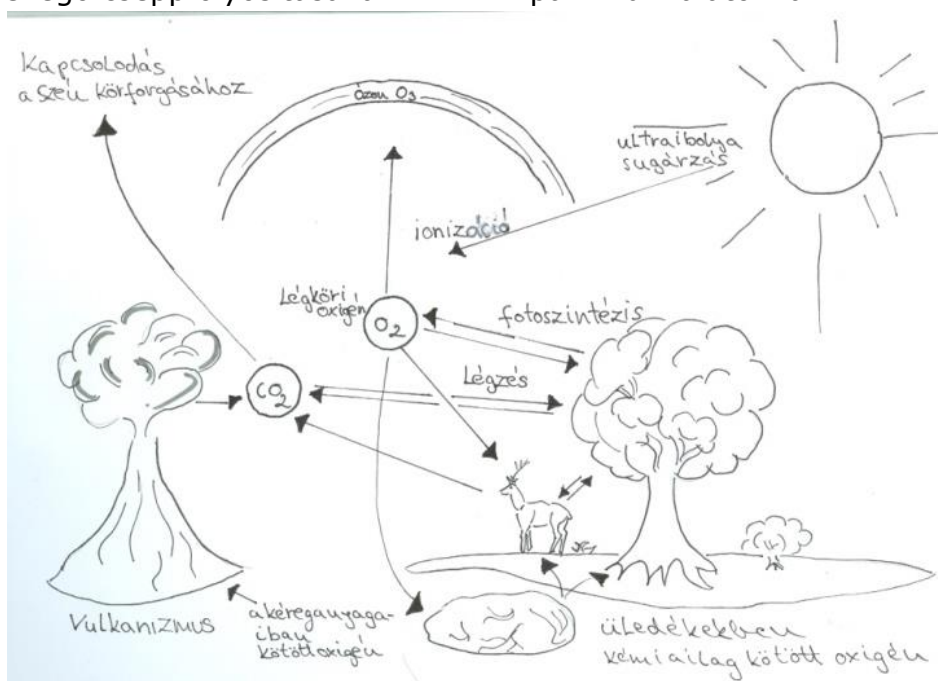
- ~ a Föld leggyakoribb eleme
- ~ elemi állapotban: a levegő 21%-a
- ~ vegyületeként: a földkéreg tömegének csaknem fele, a vízben és szerves vegyületekben is

Előállítás: (2')

- ~ a zöld növények fotoszintézisével
- ~ iparban a levegő cseppfolyósításával

Felhasználás: (2')

- ~ gyógyászatban
- ~ ipari munkálatoknál

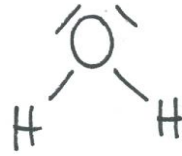


Ábra 9: Az oxigén körforgása (7')

A víz (H_2O)

Szerkezete: (5')

- 2 db egyszeres kovalens kötés van benne
- V-alakú, dipólus molekula
- molekularács



4. Tanulókísérlet: A VÍZ POLÁRIS SZERKEZETE - páros munka (5')

Szükséges anyagok: csapból folyó víz

Eszközök: műanyag vonalzó, szörme

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

Tapasztalat: a vízszugár elhajlik a vonalzó felé

Magyarázat: dörzsölés hatására a vonalzó negatív töltésű lesz, a poláris vízmolekulák pedig úgy rendeződnek, hogy a pozitív részük kerüljön a vonalzó irányába, és így elektrosztatikus vonzás lép fel

Fizikai tulajdonságai: (3')

- színtelen, szagtalan, szobahőmérsékleten folyadék
- az egyetlen anyag, ami a Földön mindhárom halmazállapotban megtalálható
- sűrűsége 4°C-on a legnagyobb

Kémiai tulajdonságai: (12')

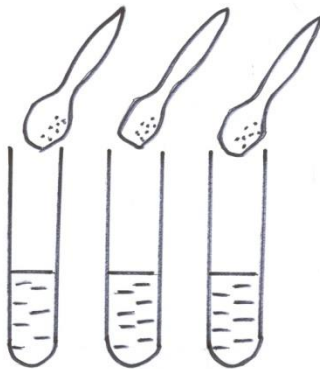
Kitűnő oldószer, jól oldja a poláris vegyületeket és az ionvegyületeket

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

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: a jód nem oldódik vízben, a cukor és nátrium-hidroxid igen

Magyarázat: a jód apoláris, így poláris oldószerben, nem oldódik, a cukor poláris, így oldódik a poláris vízben, a nátrium-hidroxid ionvegyület, amely vízben szintén jól oldódik

5. Az ózon és a hidrogén-peroxid

Tanegység címe, elhelyezése: Nemfémes elemek és vegyületeik
Kémia a természetben
Kémia a háztartásban

Képzési, nevelési célok:

- 🌱 Az allotrópia fogalmának tisztázása
- 🌱 Az ózon szerepe a Föld felszínén és a nagy magasságban levő légrétegekben
- 🌱 Az „ózonpajzs” védelmének lehetőségei
- 🌱 A hidrogén-peroxid háztartásbeli szerepe

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérlethez:

- 🌱 főzőpohár
- 🌱 vegyszeres kanál
- 🌱 10 cm^3 30%-os hidrogén-peroxid
- 🌱 ólom-szulfid

Tanulókísérlethez (tanulónként):

- 🌱 3 kémcső
- 🌱 40 cm^3 3%-os hidrogén-peroxid-oldat
- 🌱 pipetta
- 🌱 főzőpohár
- 🌱 cseppentő
- 🌱 vegyszeres kanál
- 🌱 üvegbot
- 🌱 mangán-dioxid
- 🌱 színes fonáldarab
- 🌱 ammóniaoldat
- 🌱 színes vászondarab

Az ózon (O_3) (15')

- három oxigénatom
- állandó ózonréteg
- jellegzetes, a jód gőzére emlékeztető szagú gáz
- az oxigénnél is erélyesebb oxidálószer → ivóvizek fertőtlenítésére, színtelenítésére használják

Allotróp módosulat: az elemek eltérő molekula-összetételű vagy kristályszerkezetű változatai

Pl.: oxigén és ózon

A hidrogén-peroxid (H_2O_2)

Szerkezete, moláris tömege: (5')

- molekulájában két hidrogénatomhoz két oxigénatom kapcsolódik egyszeres kovalens kötéssel
- $M=34$ g/mól

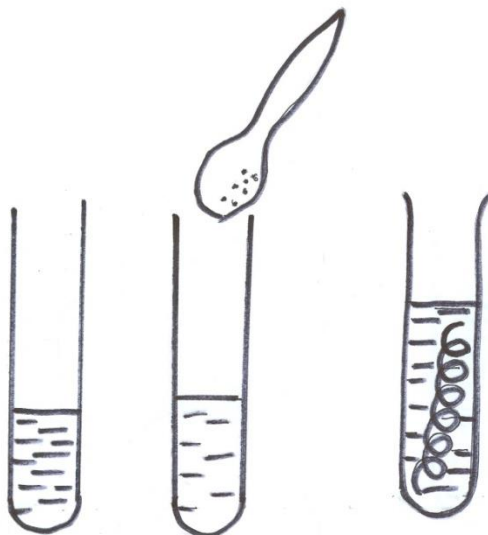


6. Tanulókísérlet: A HIDROGÉN PEROXID TULAJDONSÁGAI (15') – egyéni munka

Szükséges anyagok: 15 cm^3 3%-os hidrogén-peroxid-oldat, mangán-dioxid, színes fonáldarab

Eszközök: 3 kémcső, pipetta, vegyszeres kanál

Végrehajtás: A kémcsövekbe tegyél $5-5\text{ cm}^3$ 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!



Ábra 11: A hidrogén-peroxid tulajdonságai

Tapasztalat: az első kémcsőben lassabb, a másodikban gyorsabb a buborékképződés, a fonál elszíntelenedik

Magyarázat: a hidrogén-peroxid vizes oldata állás közben is bomlik, de ezt a bomlást mangán-dioxiddal gyorsíthatjuk. A keletkező atomos oxigén igen erős oxidálószer
 $H_2O_2 \rightarrow H_2O + ,O'$

Katalizátor: olyan anyag, amely meggyorsítja a reakciót anélkül, hogy maradandóan megváltozna. (3')

7. Tanulókísérlet: A HIDROGÉN-PEROXID KÉMIAI TULAJDONSÁGAI (12') – egyéni munka

Szükséges anyagok: 10 cm³ 3%-os hidrogén-peroxid oldat, 2 mol/dm³ koncentrációjú ammóniaoldat, színes vászondarab

Eszközök: főzőpohár, pipetta, üvegbot

Végrehajtás: Önts 100 cm³-es főzőpohárba 10 cm³ hidrogén-peroxidot és adj hozzá 10-15 csepp ammóniaoldatot. Tegyéél az oldatba egy színes vászondarabot.



Fénykép 4: A hidrogén-peroxid színtelenítő hatása

Tapasztalat: a vászon felületén pezsgés indul meg, és 4-5 perc alatt világos színűvé válik

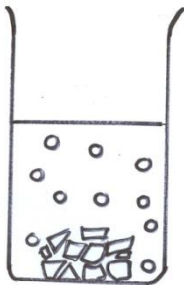
Magyarázat: ammóniás közegben a hidrogén-peroxid oxidálja, elszínteleníti az oxidált formában szintelen festékeket

8. Tanári kísérlet: A HIDROGÉN-PEROXID ERŐS OXIDÁLÓ HATÁSA (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: hidrogén-peroxid, ólom-szulfid

Eszközök: 100 cm³-es főzőpohár

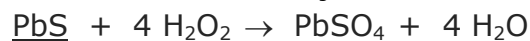
Végrehajtás: Tegyük egy főzőpohárba egy kanál ólom-szulfidot, majd öntsünk rá 10 cm³ hidrogén-peroxid oldatot.



Ábra 12: A hidrogén-peroxid oxidáló hatása

Tapasztalat: a fekete anyagból fehér lett

Magyarázat: a hidrogén-peroxid az ólom-szulfidot ólom-szulfáttá oxidálja



Felhasználása: (5')

- ↯ Iparban: színtelenítő-, fertőtlenítőszerként
- ↯ laboratóriumban: oxidálószerként
- ↯ orvosi gyakorlatban: fertőtlenítő- és szagtalanító szerként
- ↯ lökhajtásos repülőgépek, rakéták üzemanyaga

6. A kén és vegyületei

Tanegység címe, elhelyezése: Nemfémes elemek és vegyületeik
Kémia a természetben
Kémia az iparban

Képzési, nevelési célok:

- 🌻 A kénatom szerkezetének megismerése, az ebből következő tulajdonságok megállapítása
- 🌻 A kén viselkedése melegítés hatására, reakciója fémekkel
- 🌻 A kén-dioxid környezeti hatásai, környezettudatos magatartás kialakítása
- 🌻 A kénvegyületek jelentősége az iparban és a mindennapi életben
- 🌻 A kénsav vízelvonó hatása, reakciója fémekkel

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérlethez:

- 🌻 Bunsen-égő
- 🌻 kémcső
- 🌻 homokkal teli tál
- 🌻 mágnes
- 🌻 2 főzőpohár
- 🌻 cseppentő
- 🌻 mérleg
- 🌻 2 kémcső
- 🌻 cseppentő
- 🌻 3 g vaspor
- 🌻 2 g kénpor
- 🌻 porcukor
- 🌻 víz
- 🌻 kénsav
- 🌻 vas
- 🌻 réz

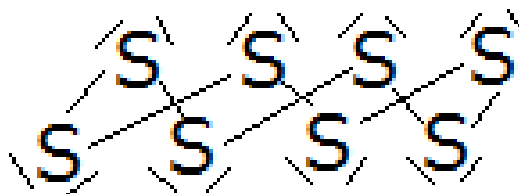
Tanulókísérlethez (tanulónként):

- 🌻 3 kémcső
- 🌻 kémcsőfogó
- 🌻 Bunsen-égő
- 🌻 Főzőpohár
- 🌻 vegyszeres kanál
- 🌻 cseppentő
- 🌻 gyújtópálca
- 🌻 kénpor
- 🌻 hideg víz
- 🌻 vas
- 🌻 réz
- 🌻 híg kénsav

A kén (S)

Szerkezete: (5')

nyolcatomos, gyűrűs molekulát és molekularácsot alkot

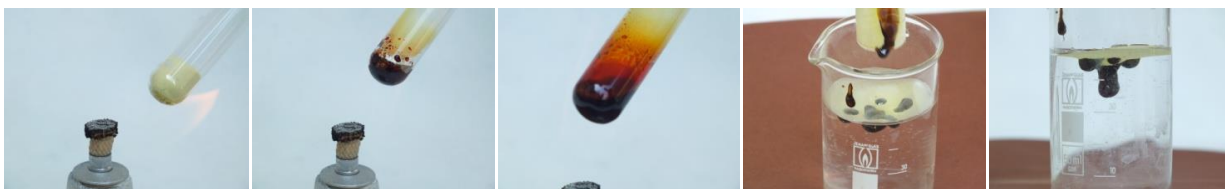


8. Tanulókísérlet: A KÉN VISELKEDÉSE MELEGÍTÉS HATÁSÁRA (5') – egyéni munka

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: a kén először halványsárga folyadék lesz, majd vöröses-barnára sötéteedik és sűrűn folyó lesz, később újra hígán folyó, s forni kezd. A hideg vízbe öntve gumyszerű anyaggá alakul.

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

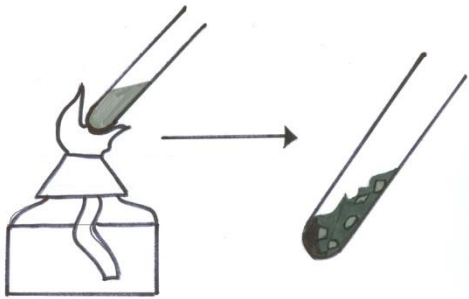
Kémiai tulajdonságai: (10')

9. Tanári kísérlet: VASPOR ÉS KÉNPOR REAKCIÓJA – frontális munka

Szükséges anyagok: 3 g finom vaspor, 2 g kénpor

Eszközök: kémcső, homokkal teli tál, mágnes

Végrehajtás: Keverjük össze a vasport és a kénport. A keveréket szórjuk száraz kémcsőbe, majd homokkal teli tál felett ferdén tartva melegítsük addig, amíg a kén megolvad, és a reakcióelegy a kémcső alján felizzik. Akkor a melegítést szüntessük be. A reakció beindulása után a keletkezett reakcióhő izzásban tartja az elegyet a reakció végéig. Miután a reakcióelegy kihűlt, közelítsünk hozzá mágnessel.



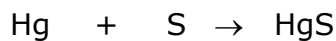
Ábra 13: Kénpor és vaspor reakciója

Tapasztalat: a keletkezett anyag nem mágnesezhető

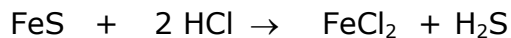
Magyarázat: a kén fémekkel egyesül



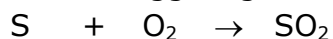
~ higanyal már szobahőmérsékleten reakcióba lép => hasznos tudni akkor, hogyha a lázmérőnk eltörik!



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



~ kékes lánggal ég



Előfordulása: (3')

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

~ vegyületei is elterjedtek (gipsz, pirit)

Felhasználása: (3')

~ fertőtlenítő, gombaölő hatása miatt növényvédő szerként

~ sebhintőporokban, bőrgyógyászati krémekben

~ gumiipar

~ kénsavgyártáshoz

~ hordók fertőtlenítésére

~ Kén-hidrogén (H_2S) (3')

~ záptojásszagú gáz

~ érezni lehet a tojás rothadásakor is

~ egyes ásvány- és gyógyvizek is tartalmazzák

~ sói a szulfidok

Kén-dioxid (SO_2) (5')

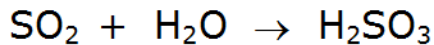
~ színtelen, fojtó szagú, mérgező gáz

~ a konzerviparban tartósításra használják

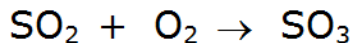
~ fehérítőszerként is alkalmazzák, mert a színes anyagokat kifakítja

~ a levegőszennyeződés egyik elsőrendű okozója (SAVAS ESŐK)

~ vízben oldódik → kénessav keletkezik



~ tovább oxidálható => jó redukálószer



~ hőerőművekből és ipari fűtőberendezésekből kerül a levegőbe

A kénsav (H_2SO_4)

Fizikai tulajdonságai: (5')

~ színtelen

~ olajszerű sűrűségű folyadék

~ maró, roncsoló hatású

~ töménen 98%-os

Kémiai tulajdonságai:

10. Tanári kísérlet: A KÉNSAV VÍZELVONÓ HATÁSA (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: kénsav, porcukor, desztillált víz

Eszközök: főzőpohár, mérleg, 100 cm³ magas, kis alapátmérőjű főzőpohár, csepegtető

Végrehajtás: Egy főzőpoharat helyezünk a mérlegre, majd nullázzuk le a kijelzőt. Öntsünk hozzá 10 cm³ kénsavat, majd figyeljük, hogy hogyan változik az oldat tömege.

A kis átmérőjű főzőpoharat öblítsük át vízzel, majd szórjunk az aljára 2-3 cm vastagságban porcukrot. Nedvesítsük meg a cukrot néhány csepp vízzel, majd öntsünk rá 8-10 cm³ koncentrált kénsavat.

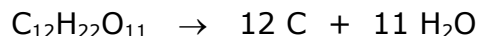


Fénykép 6: Cukor és kénsav reakciója

Tapasztalat: a kénsav tömege idővel nő

a cukor elszenesedik, fekete lesz, és a keletkezett gázok laza anyaggá fújják fel

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

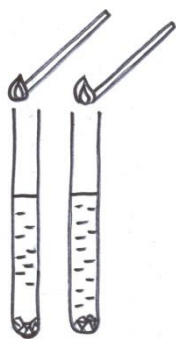


9. Tanulókísérlet: HÍG KÉNSAV REAKCIÓJA VASSAL ÉS RÉZZEL (10') – egyéni munka

Szükséges anyagok: vas, réz, híg kénsav

Eszközök: 2 kémcső, cseppentő, gyújtópálca, borszeszegő

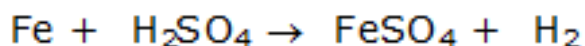
Végrehajtás: Szórj az egyik kémcső aljára vas-, a másikba rézreszeléket. Önts rájuk 5-5 cm³ híg kénsavat. Tarts a kémcsövek nyílásához égő gyújtópalcát.



Ábra 14: Híg kénsav reakciója fémekkel

Tapasztalat: a vasat tartalmazó kémcsőben gázfejlődés indul meg, mely pozitív durranógáz-próbát ad

Magyarázat: A vas hidrogéngáz fejlődése mellett reagál a híg kénsavval, míg a réz nem reagál vele

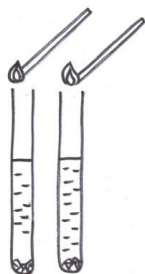


11. Tanári kísérlet: TÖMÉNY KÉNSAV REAKCIÓJA VASSAL ÉS RÉZZEL (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: vas, réz, tömény kénsav

Eszközök: 2 kémcső, cseppentő, gyújtópálca, borszeszegő

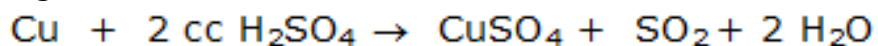
Végrehajtás: Szórjunk az egyik kémcső aljára vas-, a másikba rézreszeléket. Önts rájuk 20-20 cm³ tömény kénsavat.



Ábra 15: Tömény kénsav reakciója fémekkel

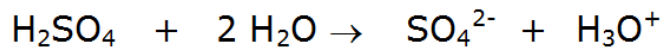
Tapasztalat: a rézet tartalmazó kémcsőben gázfejlődés indul meg, a vasat tartalmazóban nincs változás

Magyarázat: A réz kén-dioxid fejlődése mellett reagál a tömény kénsavval, a vas felületén azonban tömör oxidréteg alakul ki



⚡ vízzel való reakciója közben nagyon sok energia szabadul fel, ezért TILOS KÉNSAV-BA VIZET ÖNTENI!!!!

⚡ vizes oldatának a kémhatása savas; sói a szulfátok



⚡ lúggal közömbösíthető



Előállítás: (2')

⚡ laboratóriumban: vízbe kén-trioxid-gázt vezetnek

⚡ ipar: kén → kén-dioxid → kén-trioxid → kénsav

Felhasználás: (2')

⚡ műanyagipar

⚡ gyógyszeripar

⚡ mosószergyártás

⚡ akkumulátorok töltőfolyadéka

⚡ festékipar

⚡ műtrágyagyártás

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

Tanegység címe, elhelyezése: Nemfémes elemek és vegyületeik

Kémia a természetben

Kémia a háztartásban

Képzési, nevelési célok:

- 🌻 A nitrogéncsoport elemeinek tulajdonságai
- 🌻 A nitrogén és az eddig megismert gázok tulajdonságainak összehasonlítása
- 🌻 A nitrogén körforgásának értelmezése
- 🌻 A salétromsav oxidáló hatása, reakciója fémekkel
- 🌻 A nitrogén, az ammónia és a salétromsav reakciókészségének összehasonlítása

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérlethez:

- 🌻 Bunsen-égő
- 🌻 Bunsen-állvány
- 🌻 Lombikfogó dióval
- 🌻 250 cm³-es frakcionáló lombik
- 🌻 500 cm³-es hosszúnyakú gömblombik
- 🌻 Üvegkád
- 🌻 egyfuratú gumidugó üvegcsővel
- 🌻 derékszögben hajlított üvegcső
- 🌻 koncentrált szalmiákszesz
- 🌻 fenolftaleinoldat
- 🌻 desztillált víz
- 🌻 horzsakő
- 🌻 főzőpohár
- 🌻 tömény salétromsav
- 🌻 rézlemez

Tanulókísérlethez (tanulónként):

- 🌻 univerzális indikátor
- 🌻 lakmuszoldat
- 🌻 2 mol/dm³ koncentrációjú salétromsav
- 🌻 kristályosító csésze
- 🌻 cseppentő
- 🌻 üvegbot

- 1 tanulónak:
- 🌻 üvegbot
- 🌻 2 főzőpohár
- 🌻 szalmiákszesz
- 🌻 sósav

A nitrogéncsoport elemei: (3')

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------|----------|-----------|----------|---------|----------|-----------|------------|------------|------------|---------|----------|--|--|--|--|--|--|------------|
| | 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. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Arzén:

- ☞ félfém
- ☞ a halál után sok évvel is kimutatható mérreg
- ☞ 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)

Szerkezete: (2')

- ☞ kétatomos molekulát alkot
- ☞ a két atom között háromszoros, apoláris kovalens kötés van
- ☞ a molekula is apoláris
- ☞ elemi gáz
- ☞ $M = 28 \text{ g/mol}$

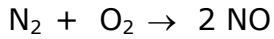


Fizikai tulajdonságai: (1')

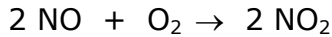
- ☞ színtelen
- ☞ szagtalan
- ☞ szobaT-n gáz
- ☞ vízben nem oldódik

Kémiai tulajdonságai: (5')

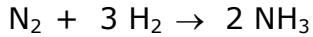
- ~ a háromszoros kötés miatt kevésbé reakcióképes elem
- ~ csak nagyon magas hőmérsékleten reagál az oxigénnel → nitrogén-monoxid keletkezik



- ~ a nitrogén-monoxid a levegő oxigénjével azonnal vörösbarna gázt képez → nitrogén-dioxid keletkezik



- ~ különleges körülmények között reagál a hidrogénnel → ammónia keletkezik



Előfordulása: (1')

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

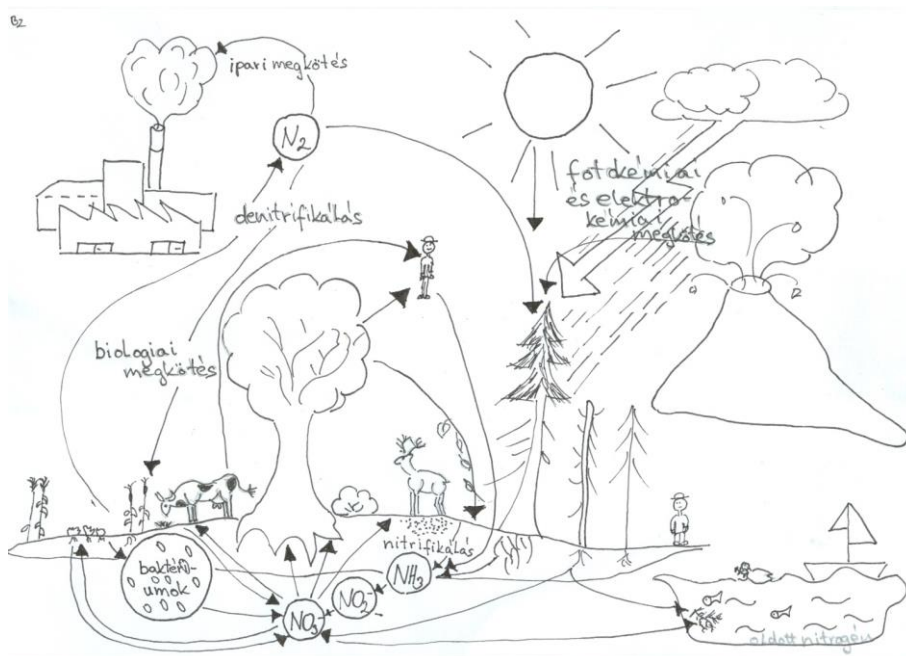
Előállítás: (1')

- ~ a levegő frakcionált desztillációjával

Felhasználása: (1')

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

Ábra 16: A nitrogén körforgása (5')



A nitrogén oxidjai (5')

NO: nitrogén-dioxid → színtelen gáz
NO₂: 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

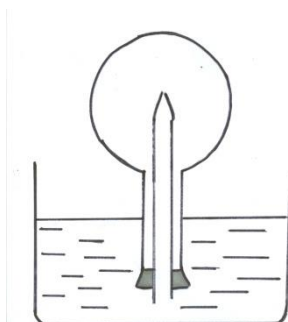
12. Tanári kísérlet: AMMÓNIA-SZÖKŐKÚT (5') – frontális munka

Szükséges anyagok: nátrium-hidroxid, koncentrált ammóniaoldat, horzsakő, desztillált víz, fenolftaleinoldat

Eszközök: 250 cm³-es frakcionáló lombik, gumidugó, Bunsen-állvány, lombikfogó dióval, gázszáritócső, 500 cm³-es hosszú nyakú gömblombik, derékszögben hajlított üvegcső, Bunsen-égő, egyfuratú dugó üvegcsővel, üvegcád

Végrehajtás: 250 cm³-es frakcionáló lombikba 50 cm³ koncentrált ammóniaoldatot öntünk, és néhány szem horzsakövet dobunk bele. A lombik száját gumidugóval jól lezárjuk és az elvezetőcsövét szilárd nátriumhidroxiddal töltött gázszáritócsővel kapcsoljuk össze. A gázvezető másik végéhez derékszögben meghajlított üvegcsövet csatlakoztatunk, amelynek végéhez nyílásával lefelé fordított gömblombikot helyezünk. A frakcionáló lombikot állványba erősítjük és a benne lévő ammóniaoldatot óvatosan melegítjük. A gömblombikot megtöltjük ammóniagázzal, és nyílását továbbra is lefelé tartva a kihúzott végű üvegcsövet tartalmazó gumidugóval lezárjuk. (Az üvegcső kihúzott vége a lombik belseje felé mutasson!)

A lombikot szájával lefelé fordítva félig fenolftaleines vízzel telt üvegcádba helyezük. A víz alatt ujjunkat elveszük az üvegcsőről, és várunk, amíg abba kevés víz felszívódik. Ezután az üvegcső végét ismét befogjuk, kiemeljük a lombikot a vízből és a csőben lévő vizet körbeforgatjuk. Ezt követően a lombikot újra lefelé fordítjuk, s víz alá merítjük. Az üvegcső aljáról hirtelen elveszük az ujjunkat.



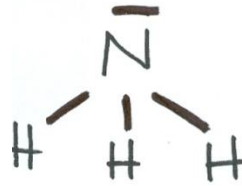
Ábra 17: Ammónia-szökőkút

Tapasztalat: az víz szökőkútszerűen a lombikba áramlik, s közben lilára színeződik

Magyarázat: az ammónia vízben nagyon jól oldódik, melynek következtében nyomáskülönbség keletkezik a lombikban, s a külső nagyobb nyomás az üvegcsőn keresztül a lombikba nyomja az üvegcádból a vizet, melyben a lakmusz indikátor a lúgos kémhatást lila színnel jelzi

Szerkezete: (2')

- három egyszeres kovalens kötés van az atomok között
- poláris molekula
- M=17 g/mól



Fizikai tulajdonságai: (3')

- színtelen
- szúrós szagú
- szobahőmérsékleten gáz
- mérgező
- a levegőnél könnyebb
- vízben kitűnően oldódik

Kémiai tulajdonságai: (2')

- a vízzel reakcióba lép, vizes oldata, a szalmiákszesz, lúgos kémhatású
- $$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$$

10. Tanulókísérlet: AMMÓNIA ÉS HIDROGÉN-KLORID REAKCIÓJA (1 tanuló mutassa be) (3')

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: fehér füst képződik

Magyarázat: az ammónia és a hidrogén-klorid reagál egymással, és fehér ammónium-klorid (szalmiáksó) keletkezik: $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$

Felhasználása: (2')

- műtrágyagyártásra
- salétromsavgyártásra
- festégyártásra
- gyógyszergyártásra
- a műanyag- és a robbanóiparban

Salétromsav (HNO_3)

$M=63 \text{ g/mol}$ (1')

Fizikai tulajdonságai: (3')

- színtelen
- szúrós szagú
- szobahőmérsékleten folyadék
- töményen 65%-os

Kémiai tulajdonságai: (5')

- fény hatására bomlik, ezért barna üvegben kell tárolni
salétromsav \rightarrow víz + nitrogén-dioxid + oxigén
 $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
- maró hatású
- erélyes oxidálószer

11. Tanulókísérlet: SALÉTRÓMSAV KÉMHEATÁSA (5') – egyéni munka

Szükséges anyagok: 2 mol/dm^3 koncentrációjú salétromsav, univerzális indikátor, lakmuszoldat

Eszközök: 2 kristályosító csésze, üvegbott

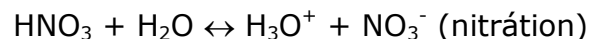
Végrehajtás: Önts a kristályosító csészékbe salétromsavat. Az elsőbe csepegtess univerzális indikátort, a másodikba lakmuszt. Az üvegbottal keverd meg az oldatokat.



Ábra 18: Salétromsav kémhatása

Tapasztalat: mindkét oldat piros lesz

Magyarázat: a salétromsav vizes oldata savas kémhatású



- az ammóniával is reagál \rightarrow ammónium-nitrát (pétisó) keletkezik
 $\text{HNO}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$
- 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

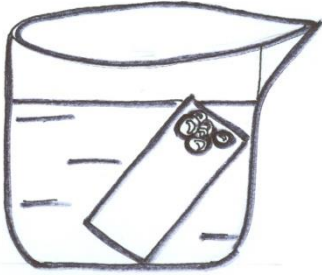
13. Tanári kísérlet: TÖMÉNY SALÉTRÓMSAV REAKCIÓJA RÉZZEL (5') – frontális munka

Szükséges anyagok: 60-65%-os salétromsav, rézlemez

Eszközök: 100 cm³-es főzőpohár

Végrehajtás: A KÍSÉRLETET FÜLKE ALATT VÉGEZZÜK!

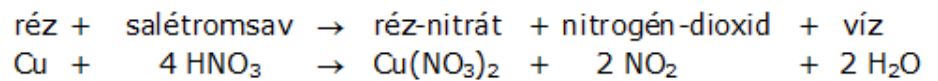
Öntsünk a főzőpohárba 25 cm³ tömény salétromsavat, majd helyezzünk bele egy rézlemez.



Ábra 19: Salétromsav és réz

Tapasztalat: a salétromsav a rézet vörösbarna gázok keletkezése közben oldja

Magyarázat:



Felhasználás: (3')

- ~ műtrágyagyártásban
- ~ festékiparban
- ~ gyógyszeriparban
- ~ robbanóanyagok gyártásához

8. A foszfor és vegyületei

Tanegység címe, elhelyezése: Nemfémes elemek és vegyületeik
Kémia a háztartásban

Képzési, nevelési célok:

- 🌻 A foszfor-módosulatok tulajdonságai és szerkezetük kapcsolata
- 🌻 Gyúlékonyságuk és oldhatóságuk összehasonlítása
- 🌻 A foszforsav kémhatása, sói és szerepük mindennapi életünkben
- 🌻 A műtrágyák jelentősége és túladagolásuk veszélyei

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérlethez:

- 🌿 vas háromláb
- 🌿 Bunsen-égő
- 🌿 vaslemez
- 🌿 *fehérfoszfor*
- 🌿 *vörösfoszfor*

Tanulókísérlethez (tanulónként):

- 🌿 kémcső
- 🌿 cseppentő
- 🌿 *foszforsav*
- 🌿 *univerzális indikátor*

A foszfor

Két allotróp módosulata: a fehér- és a vörösfoszfor (10')

| Szemponatok | FEHÉRFOSZFOR | VÖRÖSFOSZFOR |
|---------------------|---|--|
| molekula szerkezete | négyatomos molekulát alkot molekularácsos anyag | sok foszforatom kapcsolódik egymáshoz kovalens kötéssel, hosszú, láncszerű alakban |
| Olvadáspont | alacsony (44°C) | magas (590°C) |
| élettani hatása | Mérgező | nem mérgező |
| állaga szobaT-n | lágy, késsel vágható | apró, porszerű kristályokból áll |
| Oldhatósága | apoláris, zsírokban és olajokban oldódik | semmiben sem oldódik |
| Gyulladáspontja | már szobaT-n meggyullad, ezért víz alatt kell tárolni | magas hőmérsékleten, kb 600°C-on gyullad csak meg |

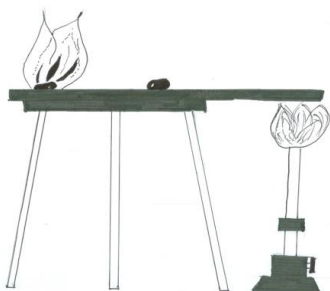
14. Tanári kísérlet: FOSZFOR ÉGÉSE (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: fehérfoszfor, vörösfoszfor

Eszközök: 4 cm széles, 5 cm hosszú vaslemez, Bunsen-égő, vasháromláb

Végrehajtás: GUMIKESZTYŰBEN DOLGOZZUNK!

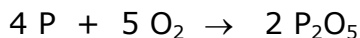
A vaslemezt tegyük a vasháromlábra, s helyezzünk az egyik végére fehérfoszfort, a közepére pedig vörösfoszfort. A vaslemez szabadon maradt végét melegítsük Bunsen-égő lángjával.



Ábra 20: Foszfor égése

Tapasztalat: először a fehérfoszfor gyullad meg, a vörösfoszfor csak hosszas melegítés után

Magyarázat: a fehérfoszfor gyulladási hőmérséklete kb. 60°C, míg a vörösfoszforé kb. 400°C. Mindkettő foszfor-pentaoxiddá ég el:



Előfordulása: (3')

~ a természetben csak vegyületeiben fordul elő

Ca₃(PO₄)₂: kalcium-foszfát (szuperfoszfát); legfontosabb műtrágya

Na₃PO₄: nátrium-foszfát; vízlágyításra használják

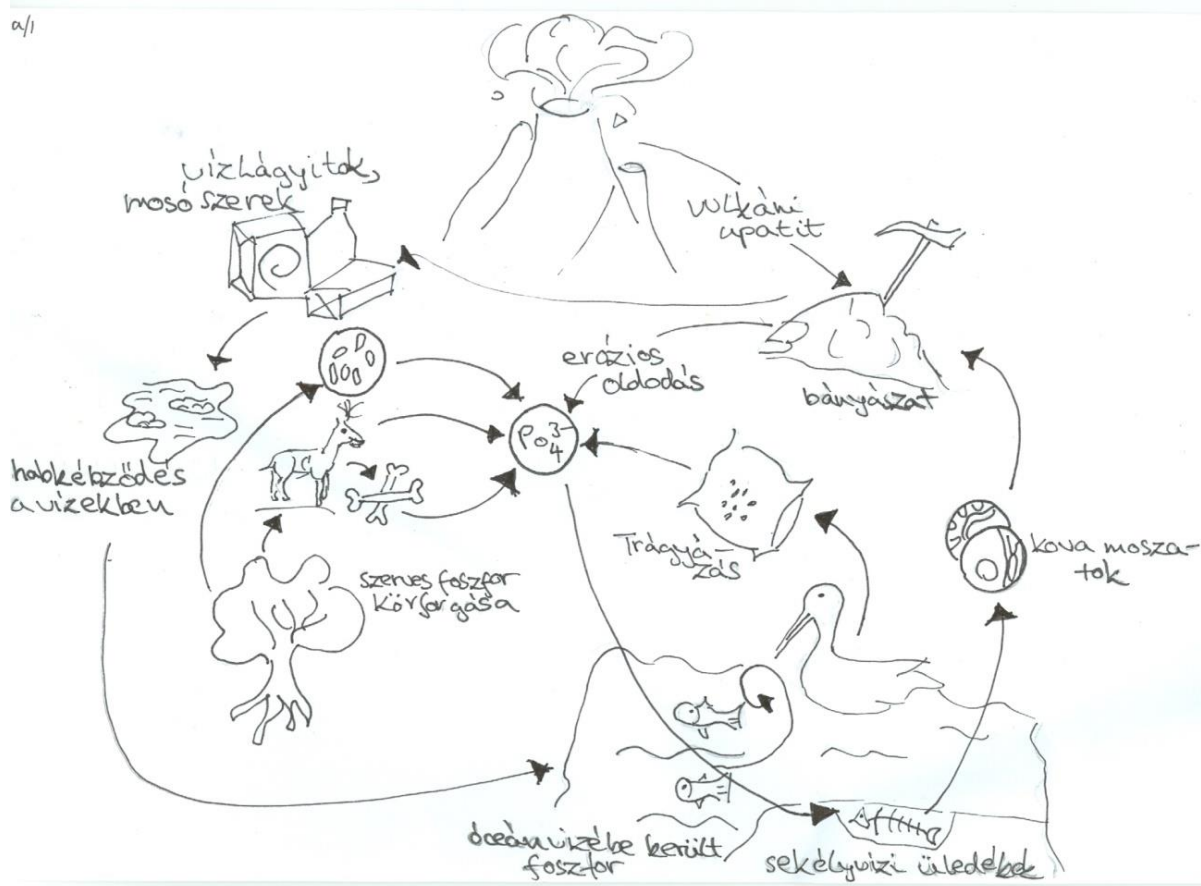
~ az élő szervezetben is megtalálható; a csontok kalcium-foszfátot tartalmaznak

Felhasználás: gyufagyártásra (2')

~ régen a gyufa feje fehérfoszfort tartalmazott

~ ma a vörösfoszfort tartalmazó érdes bevonat a doboz oldalán van → a keletkező hő következtében gyullad meg

Ábra 21: A foszfor körforgása (10')



A foszforsav

$M = 98 \text{ g/mol}$ (1')

Fizikai tulajdonságai: (4')

- ~ színtelen
- ~ szagtalan
- ~ szobahőmérsékleten folyadék
- ~ savanyú ízű
- ~ nem mérgező

Kémiai tulajdonságai:

12. Tanulókísérlet: A FOSZFORSAV KÉMHATÁSÁNAK VIZSGÁLATA (10') – egyéni munka

Szükséges anyagok: foszforsav, univerzális indikátor

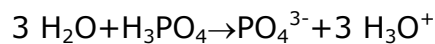
Eszközök: kémcső, cseppentő

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



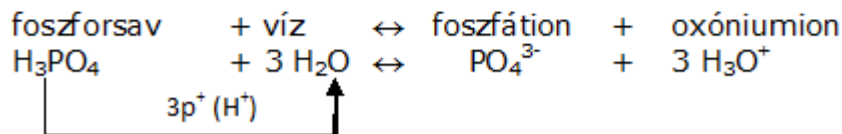
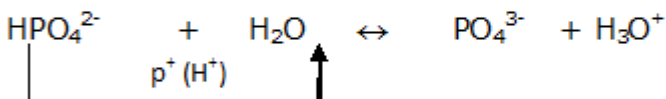
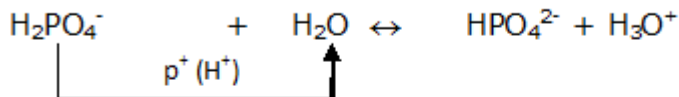
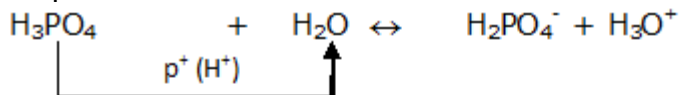
Tapasztalat: az oldat piros lesz

Magyarázat: a foszforsav vizes oldata savas kémhatású



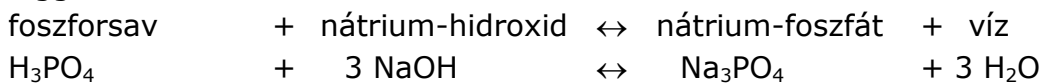
Ábra 22: A foszforsav kémhatása

↻ 3 lépésben disszociál:



↻ sói a foszfátok (3')

↻ lúggal közömbösíthető



Előfordulás: (2')

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

Felhasználás: (3')

↻ üdítőitalok ízesítésére

↻ vízkő és rozsdafolt eltávolítására

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

Tanegység címe, elhelyezése: Nemfémes elemek és vegyületeik
Kémia a természetben

Képzési, nevelési célok:

- ☼ A szénsoport elemeinek tulajdonságai
- ☼ Az elemi szén módosulatai, tulajdonságaik és szerkezetük kapcsolata
- ☼ A szén-dioxid és szén-monoxid molekula modelljének elkészítése, tulajdonságaik és szerepük a mindennapi életben, élettani hatásaik
- ☼ A szénsav kémhatásának vizsgálata, sói és jelentőségük mindennapjainkban és a természeti folyamatokban

Szükséges anyagok, eszközök:

| <u>Tanári kísérlethez:</u> | | <u>Tanulókísérlethez</u> |
|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| ☼ Bunsen-égő | ☼ 2 db 100 cm ³ -es főző- | (tanulónként): |
| ☼ csiszoltdugós gázfej- | ☼ pohár | ☼ kémcső |
| ☼ lesztő | ☼ üvegcső | ☼ Bunsen-égő |
| ☼ derékszögben hajlított | ☼ üvegbot | ☼ cseppentő |
| ☼ üvegcső | ☼ vas háromláb | ☼ sósav |
| ☼ kisméretű üvegcád | ☼ agyagos drótháló | ☼ mészkő |
| | ☼ darabos mészkő | ☼ gyújtópálca |
| | ☼ sósav | |
| | ☼ meszes víz | |
| | ☼ lakmuszoldat | |
| | ☼ desztillált víz | |

A szén csoport elemei: (3')

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|-------|--------|-------|------|-------|--------|---------|---------|---------|------|-------|--|--|--|--|--|---------|--|
| | 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: a gyémánt és a grafit (10')

| Szemponatok: | GYÉMÁNT | GRAFIT |
|-----------------|---|--|
| Szerkezete | 4 másik szénatomhoz kapcsolódik kovalens kötéssel térhálós atomrácsot alkot | 3 másik szénatomhoz kapcsolódik kovalens kötéssel réteges atomrácsot alkot |
| Színe | Színtelen | szürkésfekete |
| Keményisége | a legkeményebb anyag | puha, kenhető |
| Vezetőképessége | Szigetelő | jól vezeti az áramot és a hőt |
| Felhasználás | csiszolóanyag üvegvágó fúrófej ékszerkészítés | elektróda olvasztótégely ceruzabél |

Kémiai tulajdonságai: (5')

- ☞ éghető, a tökéletes égésének egyenlete: $C + O_2 \rightarrow CO_2$ (szén-dioxid)
 - ☞ 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 tökéletlen égése)
- $$\begin{array}{l} \text{szén} \quad \quad \quad + \text{szén-dioxid} \rightarrow \text{szén-monoxid} \\ C \quad \quad \quad \quad + CO_2 \quad \quad \quad \rightarrow 2 CO \end{array}$$

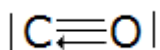
A szén mesterséges módosulatai: (5')

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

Szén-monoxid (CO) (10')

Szerkezete:

- ~ a két atom között háromszoros kovalens kötés van, melyből az egyik pár datív kötés, ami azt jelenti, hogy mindkét kötő elektront az oxigén adta



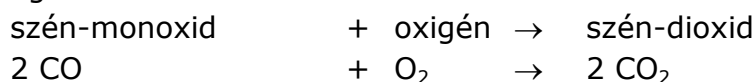
- ~ $M=28 \text{ g/mól}$

Fizikai tulajdonságai:

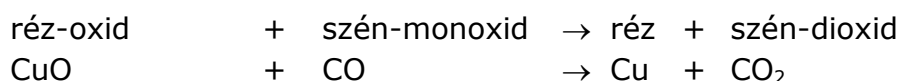
- ~ színtelen
- ~ szagtalan
- ~ szobahőmérsékleten gáz
- ~ nagyon mérgező

Kémiai tulajdonságai:

- ~ éghető



- ~ kiváló redukálószer



Előállítása:

- ~ szén tökéletlen égésekor
- ~ hangyasavból kénsav segítségével vizet vonunk el
 $\text{HCOOH} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$

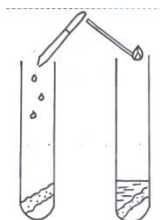
Szén-dioxid

13. Tanulókísérlet: A SZÉN-DIOXID ELŐÁLLÍTÁSA, TULAJDONSÁGAI (5') – egyéni munka

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!



Ábra 23: Szén-dioxid előállítása, kimutatása

Tapasztalat: színtelen, szagtalan gáz keletkezik, az égő gyújtópálca kialszik

Magyarázat: a keletkező szén-dioxid gáz az égést nem táplálja

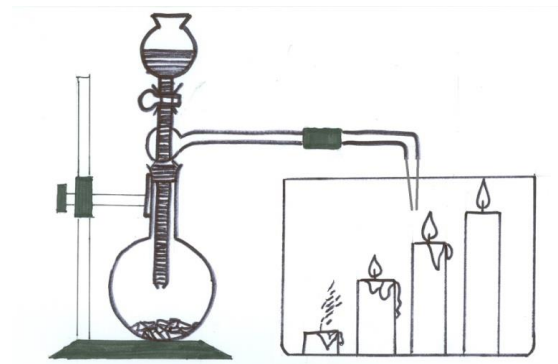


15. Tanári kísérlet: SZÉN-DIOXID ELŐÁLLÍTÁSA, KIMUTATÁSA, VÍZBEN VALÓ OLDÁSA (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: darabos mészkő, sósav, meszes víz, desztillált víz

Eszközök: gázfejlesztő készülék, derékszögben hajlított üvegcső, kisméretű üvegcád, 2 db főzőpohár

Végrehajtás: A csiszoltdugós gázfejlesztő lombikba apróra tört mészkövet szórunk és a csepegtető tölcsérbe 1:1 arányban hígított sósavat öntünk. A gázvezető elvezető csövéhez kihúzott végű, derékszögben meghajlított üvegcsövet csatlakoztatunk. Az üvegcádba különböző méretű gyertyákat helyezünk, s meggyújtjuk azokat. A sósavat cseppenként adagoljuk a mészkőhöz. Amikor minden gyertya elaludt, a szén-dioxidot meszes vízbe vezetjük. Végül vezessük desztillált vízzel teli főzőpohárba a szén-dioxidot.

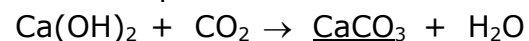


Ábra 24: Szén-dioxid előállítása, kimutatása

Tapasztalat:

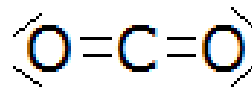
- először a legkisebb gyertya alszik el, majd a következő, s legvégül a legnagyobb
- a meszes víz megzavarosodik
- a szén-dioxid vízben oldódik

Magyarázat: a szén-dioxid a levegőnél sűrűbb gáz, mely az égést nem táplálja. Meszes vízzel reakcióba lép, oldhatatlan csapadék keletkezik



Szerkezete: (2')

- kettő kétszeres kovalens kötés van a szénatom és az oxigénatomok között
- M= 44 g/mól



Fizikai tulajdonságai: (2')

- színtelen
- szagtalan
- szobahőmérsékleten gáz
- a levegőnél nagyobb sűrűségű
- 80°C-on megfagy, molekulárcsot alkot, ez a SZÁRAZJÉG, mely szublimál
- vízben jól oldódik

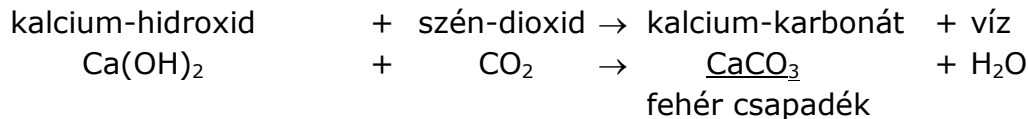
~ Kémiai tulajdonságai (3')

~ nem éghető

~ az égést elfojtja

~ vízzel részben egyesül

~ kimutatása: a meszes víz megzavarosodik



Előfordulása: (1')

~ a természetben földgázként tör a felszínre

~ gyógyító hatású forrásokban

Felhasználás: (1')

~ szénsavas üdítők előállításához

Szénsav (H_2CO_3)

M= 62 g/mól

Fizikai tulajdonságai: (3')

~ színtelen

~ szagtalan

~ szobahőmérsékleten folyadék

~ savanyú ízű

16. Tanári kísérlet: SZÉNSAV KÉMHELYTÉSE, BOMLÁSA (10') – frontális munka

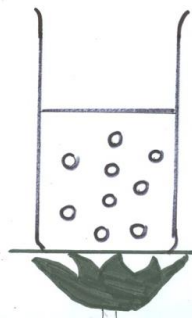
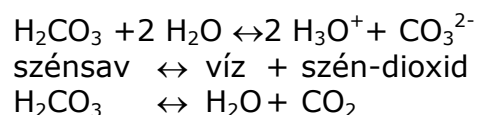
Szükséges anyagok: szénsav, lakmusoldat

Eszközök: cseppentő, vasháromláb, agyagos drótháló, Bunsen-égő, üvegbott

Végrehajtás: Az előző kísérletben kapott szénsavhoz csepegtessünk lakmusoldatot. Helyezzük vasháromlábba álló dróthálóra és kezdjük el melegíteni az oldatot.

Tapasztalat: szénsavban a lakmus piros színű, mely melegítés hatására halványodni kezd

Magyarázat: a szénsav vizes oldata savas kémhatású, de hő hatására bomlik

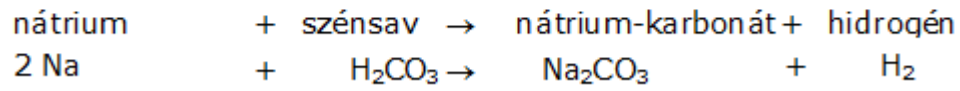
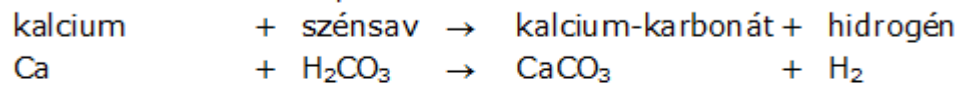


Ábra 25: Szénsav bomlása

~ sói a karbonátok



fémekkel reakcióba lép



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

Tanegység címe, elhelyezése: Élelmiszerek és az egészséges életmód

Képzési, nevelési célok:

- 🌿 A szerves vegyületek története, élettani jelentőségük
- 🌿 A szerves és a szervetlen anyagok megkülönböztetése
- 🌿 Ismert anyagok besorolása a szerves vegyületek csoportjaiba
- 🌿 A fehérjék felépítése, biológiai jelentőségük, szerepük az egészséges életmód kialakításában
- 🌿 Zsírok, olajok elemi összetétele, megkülönböztetése

Szükséges anyagok, eszközök:

| <u>Tanári kísérlet- hez:</u> | <u>Tanulókísérlethez (tanulónként):</u> | |
|----------------------------------|--|--|
| 🌿 2 db kémcső | 🌿 6 db kémcső | 🌿 4 db kémcső |
| 🌿 mérőhenger | 🌿 Kémcsőállvány | 🌿 kémcsőállvány |
| 🌿 <i>dietyl-éter</i> | 🌿 2 db 100 cm ³ -es főzőpohár | 🌿 üveglap |
| 🌿 <i>olajsav</i> | 🌿 vasháromláb | 🌿 vegyszeres kanál |
| 🌿 <i>sztearinsav</i> | 🌿 drótháló | 🌿 cseppentő |
| 🌿 <i>brómos víz</i> | 🌿 Bunsen-égő | 🌿 10 cm ³ -es mérőhenger |
| | 🌿 tölcsér | 🌿 <i>sztearinsav</i> |
| | 🌿 vatta | 🌿 5 cm ³ desztillált víz |
| | 🌿 kémcsőfogó | 🌿 5 cm ³ etil-alkohol |
| | 🌿 <i>tojásfehérje</i> | 🌿 5 cm ³ <i>dietyl-éter</i> |
| | 🌿 <i>desztillált víz</i> | 🌿 1 tömeg%-os nátrium- hidroxid oldat |
| | 🌿 <i>nátrium-klorid</i> | 🌿 <i>fenolftaleinoldat</i> |
| | 🌿 <i>réz(II)-szulfát</i> | |
| | 🌿 <i>ólom-nitrát</i> | |
| | 🌿 <i>csersavoldat</i> | |
| | 🌿 <i>salétromsavoldat</i> | |

- a szerves kémia kialakulása, tárgya (5')
- A szerves és szervetlen vegyületek összehasonlítása (10')

| Szemponatok | SZERVES ANYAGOK | SZERVETLEN ANYAGOK |
|-----------------|--------------------------------|--------------------|
| vízoldhatóság | ±nem vízoldhatók | ±vízoldhatók |
| olvadáspont | Alacsony | Magas |
| reakciósebesség | Lassú | Gyors |
| felépítő elemek | C, H, O, N, P, S + a halogének | 70-80 elem |
| számuk | ~5 millió | ~200 ezer |

A fehérjék

- élettani szerepük (2')
- felépítés, szerkezet (3')
- aminosavak előállítása, pótlása (5')

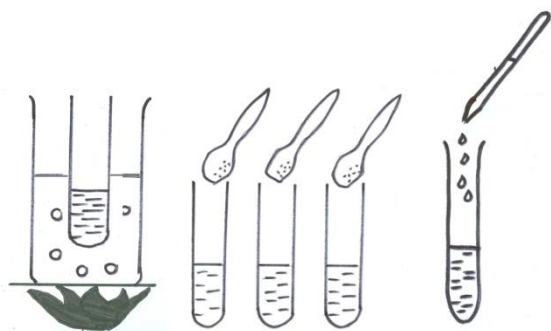
14. Tanulókísérlet: EGYSZERŰ KÍSÉRLETEK TOJÁSFEHÉRJÉVEL (10') – egyéni munka

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

Eszközök: 6 db kémcső, kémcsőállvány, 3 db 100 cm³-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 cm³ fehérjeoldatot.

- A harmadik főzőpoharat tedd a vasháromlábba álló hálóra, s forrald fel. Az első kémcsövet mártsd forró vízbe!
- A másodikba szórj egy kanál nátrium-kloridot!
- A harmadikba tegyél kanálnyi réz(II)-szulfátot!
- A negyedikbe kanálnyi ólom-nitrátot!
- Az ötödik kémcsőbe tölts 2 cm³ csersavoldatot! Mindegyik oldathoz adj desztillált vizet!
- Az utolsó kémcsőben lévő fehérjeoldathoz adj 2 cm³ salétromsavoldatot, majd melegítsd forrásig!



Ábra 26: Kísérletek fehérjeoldattal

Tapasztalat: A fehérje valamennyi kémcsőben kicsapódik, hígítás hatására a második kémcsőben újra feloldódik a fehérje, a többiben nem. A hatodik kémcsőben a fehérje a sav hatására kicsapódik, a főzéskor megsárgul.

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 bőrünk is, ha salétromsav megy rá)

Zsírok és olajok

- 1 zsírféleségek a konyhában (2')
- 2 zsírok és olajok összehasonlítása, felépítése (3')

15. Tanulókísérlet: EGYSZERŰ KÍSÉRLETEK ZSÍRSÁVAKKAL (10') – egyéni munka

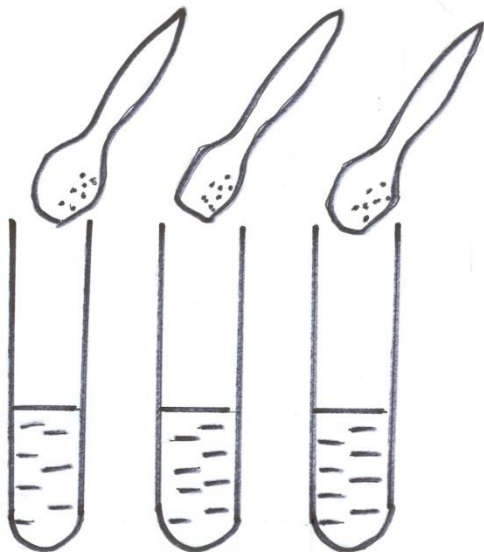
Szükséges anyagok: sztearinsav, desztillált víz, etil-alkohol, dietil-éter, nátrium-hidroxid oldat, fenolftalein

Eszközök: 3 db kémcső, kémcsőállvány, üveglap, vegyszeres kanál, cseppentő, 10 cm³-es mérőhenger

Végrehajtás: Az első kémcsőbe önts 5 cm³ desztillált vizet, a másodikba 5 cm³ etil-alkoholt, a harmadikba 5 cm³ 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: A sztearinsav desztillált vízben nem oldódik, alkoholban gyengén, éterben jól oldódik. Az éteres oldatból az oldószer elpárolgása után vékony rétegben sztearinsav marad vissza. A fenolftalein vörös színe csak néhány csepp lúgoldat hozzáadása után jelenik meg.

Magyarázat:

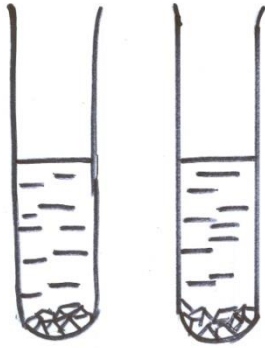
- 1 a hosszú szénláncú karbonsavak vízoldékonysága kicsi, a zsíroldószerekben viszont jól oldódnak, mert a molekula nagy részét a hidrofób szénhidrogénlánc alkotja
- 2 a sztearinsav gyenge sav, a nátrium-hidroxiddal sav-bázis reakcióba lép, és szappan képződik

17. Tanári kísérlet: ZSÍROK ÉS OLAJOK MEGKÜLÖNBÖZTETÉSE (5') – frontális munka

Szükséges anyagok: dietil-éter, olajsav, sztearinsav, brómos víz

Eszközök: 2 db kémcső, mérőhenger

Végrehajtás: Oldjunk fel 5-5 cm³ éterben 1 cm³ olajsavat, illetve borsószem nagyságú sztearinsavat. Mindkét oldathoz adjunk 3-4 cm³ brómos vizet, majd rázzuk össze a kémcsövek tartalmát.



Tapasztalat: Az olajsavas oldat elszíntelenedik, a sztearinsavas oldat nem.

Magyarázat: az olajsav tartalmaz kettős kötést, azaz telítetlen, így képes a brómmal reakcióba lépni, a sztearinsav pedig telített, így a brómmal nem lép reakcióba.

Ábra 28: Zsírok és olajok megkülönböztetése

- 👉 zsírok és olajok szerepe az egészséges táplálkozásban (5')
- 👉 a „margarin-vaj-vita” kérdése (5')

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

Tanegység címe, elhelyezése: Élelmiszerek és az egészséges életmód

Képzési, nevelési célok:

- ✿ Ismerje a tápanyagok összetételét, élettani hatását, az egészséges táplálkozás alapelveit
- ✿ Az alkoholfogyasztás káros hatásai az emberi szervezetre
- ✿ Veszélyes, függőséget okozó anyagok fogyasztásának megelőzése, elkerülése

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérlethez:

- ✿ mérőhenger
- ✿ 100 cm³-es lombik
- ✿ kémcső
- ✿ vatta
- ✿ kihúzott végű üvegcső
- ✿ *etil-alkohol*
- ✿ *tömény kénsav*
- ✿ *kálium-dikromát*

Ábra 29: Táplálékpíramis (15')



A tápanyagok fajtái: (10')

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

Csoportmunka: (20')

Minden csoport kapjon egy-egy élelmiszer összetételét tartalmazó papírt. A csoport feladata, hogy az adatokat dolgozza fel, az összetevőket csoportosítsa a tápanyagok fajtája szerint!

Az ételek mellé elfogyasztott alkohol kiemeli az étel ízét. A kulturált alkoholfogyasztásnál a hangsúly nem a mennyiségen, hanem a minőségen van.

18. Tanári kísérlet: AZ ETIL-ALKOHOL ÉRZÉKENY KIMUTATÁSA (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: etil-alkohol, tömény kénsav, kálium-dikromát

Eszközök: mérőhenger, 100 cm³-es lombik, kémcső, vatta, kihúzott végű üvegcső

Végrehajtás: Töltsünk a lombikba 50 cm³ koncentrált kénsavat, s rázogatózás közben oldjunk fel benne 0,12 g kristályos kálium-dikromátot. Töltsünk az oldatból kb. 5 cm³-t egy kémcsőbe. Tegyük a kihúzott végű üvegcsőbe etil-alkohollal megnedvesített vattát. A cső végén kb. 1 percig fújjunk levegőt az oldatba.



Ábra 30: „Szonda”

Tapasztalat: a narancssárga oldat fokozatosan megzöldül

Magyarázat: az etil-alkohol redukálja a krómot (+6-os oxidációs állapotból +3-ba), miközben acetaldehiddé, majd ecetsavvá oxidálódik

A túlzott alkoholfogyasztás káros hatásai: (5')

- ❖ rendszeres és jelentős alkoholfogyasztás során a májban bomlik le energiát igénylő folyamatok során, és a keletkezett acetaldehid felhalmozódik a sejtekben → sejtméreg, 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: (5')

- ❖ 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

Tanegység címe, elhelyezése: Fémek és vegyületeik
Kémia az iparban

Képzési, nevelési célok:

- 🌸 A fémek megismerésének tudománytörténeti áttekintése
- 🌸 A modern tudományos eredmények alkalmazása napjainkban
- 🌸 A fémek helye a periódusos rendszerben
- 🌸 Az eddig megismert reakciók áttekintése és kiegészítése
- 🌸 A fémek redukáló sorának értelmezése.

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérlethez:

- 🌿 üvegcád
- 🌿 desztillált víz
- 🌿 kés
- 🌿 óraüveg
- 🌿 szűrőpapír
- 🌿 *fenolftalein*
- 🌿 *nátrium*
- 🌿 2 kémcső
- 🌿 vegyszeres kanál
- 🌿 Bunsen-égő
- 🌿 2 rézdarabka
- 🌿 *tömény salétromsav*
- 🌿 *tömény kénsav*

- 🌿 főzőpohár
- 🌿 kémcső
- 🌿 csipesz
- 🌿 *réz-szulfát-oldat*
- 🌿 *vas-szulfát-oldat*
- 🌿 *vasszög*
- 🌿 *rézhuzal*

Tanulókísérlethez

páronként:

- 🌿 Bunsen-égő
- 🌿 csipesz
- 🌿 rézdrót

tanulónként:

- 🌿 3 kémcső
- 🌿 gyújtópálca
- 🌿 Bunsen-égő
- 🌿 vegyszeres kanál
- 🌿 *sósav*
- 🌿 *cink*
- 🌿 *vasreszelék*
- 🌿 *rézforgács*


A fémek jellemző fizikai tulajdonságai: (10')

| | | |
|----------------------------------|--|--|
| Szempontok: | | |
| Helyük a periódusos rendszerben: | Az I., II, és II. főcsoport, + mellékcsoportok + IV/A:ón, ólom + V/A: bizmut | |
| Színük | szürke, jellegzetes, fémfényű elemek | kivéve: a sárga arany, a fehér ezüst és a vörös réz |
| Halmazállapotuk szobaT-n | Szilárdak | kivéve: a folyékony higany |
| Mechanikai tulajdonságaik | általában jól megmunkálhatók, ezért ipari, háztartási eszközöket, fóliákat lehet belőlük készíteni | |
| Vezetőkészségük | jól vezetik az elektromos áramot és a hőt | legjobb vezetők: Ag, Cu, Au, Al |
| Olvadáspontjuk | változó, a fémes kötés erősségétől függ | legkisebb: higany (-38,4°C) legnagyobb: volfrám (3410°C) |
| Keménységük | | nátrium és kálium késsel vághatók legkeményebbek: Os, Ir, W, Ti, Cr |
| Sűrűségük | $\rho < 5 \text{ g/cm}^3$ KÖNNYŰFÉMEK pl: Li, Na, Al | $\rho > 5 \text{ g/cm}^3$ NEHÉZFÉMEK pl: Fe, Pb, Au |
| Felhasználásuk | ritkán használjuk őket tiszta állapotban, mert tulajdonságaik ötvözéssel javíthatók | |


A fémes kötés és a fémrács fogalma (10')

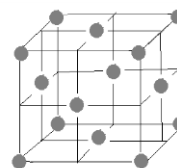
A fémes rácsban a rácsot alkotó részecskék a legszorosabb illeszkedésre törekednek. A felépítő részecskék elrendeződése alapján az alábbi típusú rácsok fordulnak elő leggyakrabban:

1. Lapon középpontos kockarács


 a részecskék a csúcsokban és a lapok középpontjában vannak


 a legjobban megmunkálhatók, kovácsolhatók, nyújthatók

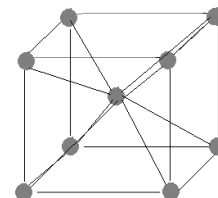
 Ca, Al, Cu, Ag, Au, Pb, Pt




2. Térben középpontos kockarács


 a részecskék a kocka csúcaiban és a középpontjában helyezkednek el


 Na, K, Fe, Cr

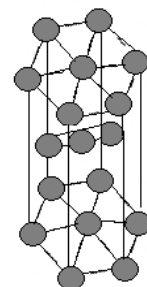


3. Hatszöges rács

 hatszögalapú hasáb; két lapján 7-7, a hasáb közepén pedig 3 részecske van

 ridegebbek, keményebbek, nehezebb megmunkálni őket

 Mg, Ni, Zn



Fémek reakciója oxigénnel: (5')

- ✈ egyes fémek már szobaT-n
- pl. nátrium → petróleum alatt kell tárolni
- a kalcium fehér porrá esik szét
- ✈ másikkak felületén védő oxidréteg van → ha az megsérül, akkor már szobaT-n oxidálódnak pl.: alumínium
- ✈ vannak olyan anyagok, amik meggyújtva, vagy magasabb hőmérsékleten reagálnak az oxigénnel

16. Tanulókísérlet: RÉZ OXIDÁCIÓJA - páros munka (5')

Szükséges anyagok: rézdrót

Eszközök: Bunsen-égő, csipesz

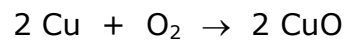
Végrehajtás: Figyeljétek meg a rézdrót színét. Fogjátok csipeszbe, majd tegyétek néhány percre Bunsen-égő lángjába.



Ábra 31: Rézdrót hevítése

Tapasztalat: a vörös réz fekete színű lesz

Magyarázat: a réz egyesül az oxigénnel és fekete réz-oxid keletkezik



→ **redoxireakció, fém-oxidok** keletkeznek

Fém: **oxidálódik** → **redukálószer**

Oxigén: **redukálódik** → **oxidálószer**

Fémek reakciója vízzel: (5')

- ✈ 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 (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: desztillált víz, fenolftalein, nátrium

Eszközök: csipesz, szűrőpapír, kés, óraüveg, üvegcád

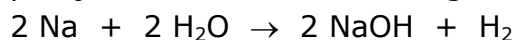
Végrehajtás: Borsónyi nátriumot vegyünk ki a petróleum alól, s szűrőpapíron tisztítsuk meg a szerves kéregtől. Óraüvegre helyezve figyeljük meg a fizikai tulajdonságait! Üvegcádat töltsünk meg félig vízzel, s csepegtessünk bele 4-5 csepp fenolftalein indikátort. Tegyük egy kis darab nátriumot a víz felszínére.



Fénykép 8: Nátrium a vízben

Tapasztalat: nátrium szürke, fényes fényű, puha, szilárd anyag. A víz felszínén cikázik, gömb alakot vesz fel, s a fenoltaleines vizet lilára színezi

Magyarázat: a nátrium sűrűsége kisebb, mint a vízé, ezért marad a víz felszínén. Vízzel való reakciója igen exoterm, a felszabaduló reakcióhőt a nátrium helyváltoztatása miatt a víz felveszi, így a képződő hidrogén nem melegszik fel a gyulladáspontjára. A keletkező oldat lúgos kémhatású



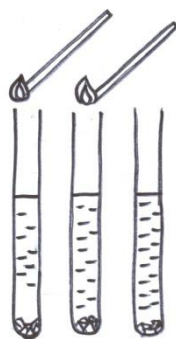
Fémek reakciója savakkal:

17. Tanulókísérlet: FÉMEK REAKCIÓJA SAVAKKAL (5') – egyéni munka

Szükséges anyagok: sósav, cink, vasreszelék, rézforgács

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

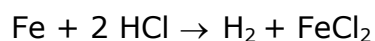
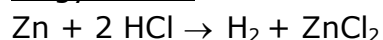
Végrehajtás: Tegyél az első kémcső aljára cinket, a második aljára vasreszeléket, a harmadik aljára rézforgácsot. Önts mindhárom kémcsőbe sósavat. Ahol gázfejlődést tapasztalsz, a kémcső szájához tarts égő gyújtópalcát.



Ábra 32: Fémek és sósav reakciója

Tapasztalat: cink és vas esetén gázfejlődés tapasztalható, mely pozitív durranógáz-próbát ad, míg a réz esetén nem történik változás

Magyarázat:



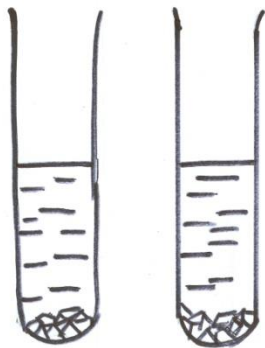
20. Tanári kísérlet: FÉMEK REAKCIÓJA OXIDÁLÓ SAVAKKAL (5') – frontális munka

Szükséges anyagok: tömény salétromsav, tömény kénsav, 2 rézdarabka

Eszközök: 2 kémcső, vegyszeres kanál, Bunsen-égő

Végrehajtás: FÜLKE ALATT VÉGEZZÜK A KÍSÉRLETET, MERT MINDKÉT ESETBEN MÉRGEZŐ GÁZ FEJLŐDIK!

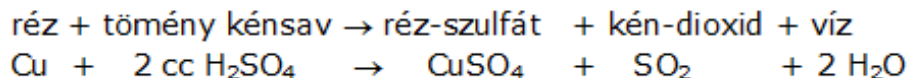
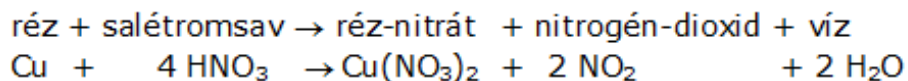
Mindkét kémcsőbe tegyünk egy-egy rézdarabkát. Öntsünk az elsőre tömény salétromsavat. Öntsünk a másodikra tömény kénsavat. Melegítsük a kémcsövet.



Ábra 33: Réz és oxidáló savak

Tapasztalat: a réz mindkét savval reagál; az első esetben színtelen, szúrós szagú gáz fejlődik, a második esetben barna gáz fejlődik

Magyarázat:



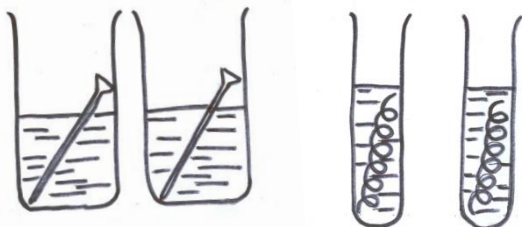
Fémek reakciói fémionokkal

21. Tanári kísérlet: FÉMEK REDUKÁLÓKÉPESSÉGE (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: réz-szulfát-oldat, vas-szulfát-oldat, vasszög, rézhuzal

Eszközök: főzőpohár, kémcső, csipesz

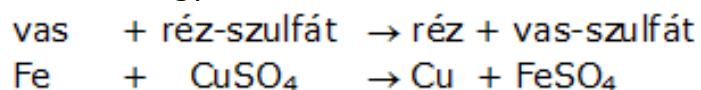
Végrehajtás: Tegyük réz-szulfát-oldatba csiszolt vasszöget és vas-szulfát oldatba rézhuzalt.



Ábra 34: Fémek redukálóképessége

Tapasztalat: a vasszögon vörös réz válik ki, a rézhuzalon nem történik változás

Magyarázat: a vas képes a rézionokat redukálni, míg maga oxidálódik, s az oldatba megy







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.

13. Ötvözetek. A fémek korróziója, korrózióvédelem






Tanegység címe, elhelyezése: Fémek és vegyületeik
Kémia az iparban

Képzési, nevelési célok:




-  Az ötvözetek szerkezete
-  Tudománytörténeti áttekintés az ötvözetek szerepéről a történelmi korszakokban és napjainkban, jelentőségük civilizált életünkben, a művészetekben
-  Adatok gyűjtése a fémek és a környezet anyagainak kölcsönhatásaival kapcsolatban
-  A korrózióvédelem lehetőségei

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérlethez:

-  főzőpohár
-  csipesz
-  óraüveg
-  alumíniumfólia
-  higany-klorid-oldat

Tanulókísérlethez (tanulónként):

-  csiszolópapír
-  magnéziumdarabka
-  vasdarabka

Az ötvözetek csoportosítása: (20')

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

A környezeti hatások a fémek nagy részét visszaalakítják fémvegyületekké.

A környezet hatására a fém felületéről kiinduló kémiai átalakulásokat **korrózióknak** nevezzük.

18. Tanulókísérlet: FELÜLETI OXIDRÉTEG (10') – egyéni munka

Szükséges anyagok: magnéziumdarabka, vasdarabka

Eszközök: csiszolópapír

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

Tapasztalat: a felületük fényesen csillogó lett

Magyarázat: a hosszú állás során a levegőn oxidálódott, ez a réteg csiszolással eltávolítható

22. Tanári kísérlet: AZ ALUMÍNIUM KORRÁDÁLÓDÁSA (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: alumíniumfólia, higany-klorid-oldat

Eszközök: főzőpohár, csipesz, óraüveg

Végrehajtás: Helyezzünk alumíniumfóliát higany-klorid oldatba. Rövid idő múlva vegyük ki, és figyeljük meg a felületét!



Ábra 35: Alumíniumfólia higany-kloridban

Tapasztalat: az alumínium látványosan oxidálódott a levegőn

Magyarázat: az alumínium felületén védő oxidréteg van, amit higany-klorid oldattal meg lehet bontani, s ezután az alumínium más szobaT-n oxidálódik

Passzív fém: (10')

felületükön a levegő oxigénjének hatására tömör, összefüggő védőréteg alakul ki, mely megakadályozza, hogy a fém közvetlenül érintkezzen az oxigénnel

Pl.: Al, Ni, Cr, Mg, Zn, Pb, Sn

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

Védelem: (10')

1. A fémfelületet olajréteggel vagy festékréteggel elzárjuk a környezeti hatásoktól.

2. A fémet passzív fémmel vonjuk be.

14. Az I. főcsoport elemei és vegyületei

Tanegység címe, elhelyezése: Fémek és vegyületeik
Kémia az iparban
Kémia a háztartásban

Képzési, nevelési célok:

- 🌱 Az alkálifémek atomjainak elektronszerkezetéből következő fizikai és kémiai tulajdonságok
- 🌱 A nátrium- és a káliumvegyületek szerepe az élő szervezetekben
- 🌱 Néhány fontosabb nátrium- és káliumvegyület neve, tulajdonsága és felhasználása
- 🌱 A mindennapi életben előforduló fontosabb vegyületek háztartásban történő biztonságos és környezetet kímélő felhasználásának elősegítése (hypo, marónátron, szódbikarbóna, Glauber-só, trisó, hamuzsír, kálsalétrom)

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérlethez:

- 🌱 2 szűrőpapír
- 🌱 csipesz
- 🌱 2 óraüveg
- 🌱 kés
- 🌱 Bunsen-égő
- 🌱 *nátrium*
- 🌱 *kálium*
- 🌱 üvegcád
- 🌱 *desztillált víz*
- 🌱 *fenolftalein*

Tanulókísérlethez (csoportonként):

- 🌱 1 kémcső
- 🌱 vegyszeres kanál
- 🌱 *univerzális indikátor*
- 🌱 *desztillált víz*
- 🌱 Minden csoportnak egy az alábbi vegyszerek közül: *nátrium-klorid, nátrium-hidroxid, nátrium-karbonát, nátrium-foszfát, nátrium-nitrát*

Az alkálifémek: (10')

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|-------|--------|-------|------|-------|--------|---------|---------|---------|------|--------|-------|------|-------|--------|--|---------|
| | I. A | | | | | | | | | | | | | | | | | VIII. A |
| 1. | H | II. A | | | | | | | | | | III. A | IV. A | V. A | VI. A | VII. A | | |
| 2. | Li | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | Na | | III. B | IV. B | V. B | VI. B | VII. B | VIII. B | VIII. B | VIII. B | I. B | II. B | | | | | | |
| 4. | K | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. | Rb | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. | Cs | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. | Fr | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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 (5') – frontális munka

Szükséges anyagok: nátrium

Eszközök: szűrőpapír, csipesz, óraüveg, kés, Bunsen-égő

Végrehajtás: A nátriumot csipesszel vegyük ki a petróleum alól, majd szűrőpapíron tisztítsuk meg a kérgétől. Figyeljük meg a tulajdonságait! Tartsuk Bunsen égő lángjába, s figyeljük meg, hogy milyen színű lesz a láng!



Fénykép 9: Nátrium lángfestése

Tapasztalat: a nátrium szürke, fényesen csillogó, puha fém, mely a lángot sárgára festi

Kémiai tulajdonságai: (10')

- a levegőn pillanatok alatt oxidálódik, ezért petróleum alatt kell tárolni
 $4 \text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Na}_2\text{O}$ (nátrium-oxid)
- erélyes redukálószer; savakból és a vízből is felszabadítja a hidrogént
 $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$

Előfordulása: elemi állapotban nem, de vegyületei gyakoriak

Előállítás: a konyhasó olvadékának elektrolízisével

Felhasználása: redukálószerként, valamint nagy fényerejű nátriumlámpákba

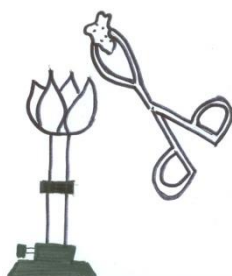
A kálium (K)

24. Tanári kísérlet: A KÁLIUM TULAJDONSÁGAI, LÁNGFESTÉSE (5') – frontális munka

Szükséges anyagok: kálium

Eszközök: szűrőpapír, csipesz, óraüveg, kés, Bunsen-égő

Végrehajtás: A káliumot csipesszel vegyük ki a petróleum alól, majd szűrőpapíron tisztítsuk meg a kérégtől. Figyeljük meg a tulajdonságait! Tartsuk Bunsen égő lángjába, s figyeljük meg, hogy milyen színű lesz a láng!



Ábra 36: Kálium lángfestése

Tapasztalat: a kálium szürke, fényesen csillogó, puha fém, mely a lángot fakó ibolyára festi

25. Tanári kísérlet: KÁLIUM REAKCIÓJA VÍZZEL (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: kálium, desztillált víz, fenolftaleinoldat

Eszközök: üvegcád

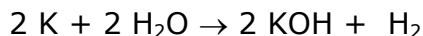
Végrehajtás: Az üvegcádat töltsük meg félig vízzel, és cseppentsünk bele pár csepp fenolftaleint. Az előző kísérletben megtisztított káliumdarabkát tegyük a víz felszínére.



Ábra 37: Kálium vízben

Tapasztalat: a fém megolvad, szaladgál a víz felszínén, a fejlődő hidrogén lángra lobban, a víz lilásra színeződik

Magyarázat: a kálium standardpotenciálja negatívabb, mint a nátriumé, ezért reagál hevesebben a vízzel. A fenolftalein lúgos kémhatást jelez.



19. Tanulókísérlet: ALKÁLI VEGYÜLET TULAJDONSÁGA, KÉMHATÁSA - csoportmunka (25')

Szükséges anyagok: Minden csoportnak egy az alábbi vegyszerek közül: nátrium-klorid, nátrium-hidroxid, nátrium-karbonát, nátrium-foszfát, nátrium-nitrát

Eszközök: kémcső, vegyszeres kanál, univerzális indikátor, desztillált víz

Végrehajtás: Figyeljétek meg a kémcsőben lévő anyag fizikai tulajdonságait. Öntsetek hozzá desztillált vizet, és rázogatással segítsétek az oldódást. Adjatok az oldathoz pár csepp univerzális indikátort.

| Név | Köznapi neve | Fizikai tulajdonságok | Vizes oldat kémhatása |
|---|-------------------|---|-----------------------|
| Nátrium-klorid, NaCl | konyhasó | Fehér, szilárd anyag, vízben jól oldódik | semleges |
| Nátrium-hidroxid, NaOH | lúgkő, marónátron | | lúgos |
| Nátrium-karbonát, Na ₂ CO ₃ | szóda, sziksó | | lúgos |
| Nátrium-foszfát, Na ₃ PO ₄ | trisó | | lúgos |
| Nátrium-nitrát, NaNO ₃ | Chilei salétrom | | semleges |

15. Az II. főcsoport elemei és vegyületei

Tanegység címe, elhelyezése: Fémek és vegyületeik
Kémia az iparban
Kémia a háztartásban

Képzési, nevelési célok:

- ☼ Az alkáliföldfémek atomjainak elektronszerkezete és az alkáliföldfémek tulajdonságai; összehasonlítás az alkálifémekkel
- ☼ A kalcium- és magnéziumvegyületek szerepe az élő szervezetekben
- ☼ A kalcium és a magnézium sóinak oldékonysága
- ☼ A mézskő, az égetett és oltott méz, a gipsz szerepe a természetben és épített környezetünkben

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérlethez:

- ☼ Bunsen-égő
- ☼ kémcső
- ☼ csipesz
- ☼ gyújtópálca
- ☼ Bunsen-égő
- ☼ *híg sósav*
- ☼ *kalcium*

Tanulókísérlethez (tanulónként):

- ☼ kristályosító csésze
- ☼ kés
- ☼ kémcső
- ☼ gyújtópálca
- ☼ Bunsen-égő
- ☼ *kalcium*
- ☼ *desztillált víz*
- ☼ *fenolftalein*

Az alkáli földfémek: (10')

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|-------|--------|-------|------|-------|--------|---------|---------|---------|------|-------|--|--|--|---------|
| | I. A | | | | | | | | | | | | | | | VIII. A |
| 1. | | II. A | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | | Be | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | | Mg | III. B | IV. B | V. B | VI. B | VII. B | VIII. B | VIII. B | VIII. B | I. B | II. B | | | | |
| 4. | | Ca | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. | | Sr | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. | | Ba | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. | | Ra | | | | | | | | | | | | | | |

Közös tulajdonságaik:

- hidroxidjaik erős lúgok
- vegyületeik a földkéregben fordulnak elő

A kalcium (Ca)

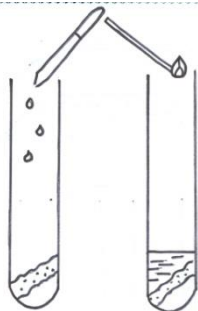
20. Tanulókísérlet: KALCIUM TULAJDONSÁGAI, REAKCIÓJA VÍZZEL (10') – egyéni munka

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?

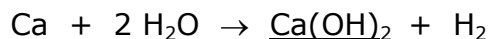
Töltsd meg a kémcsövet félig desztillált vízzel, majd csepegtess bele 3-4 csepp fenolftaleint. Dobj bele egy borsószem nagyságú kalciumot. Pár perc múlva tarts égő gyújtópalcát a kémcső szájához.



Ábra 38: Kalcium és víz

Tapasztalat: a kalcium világosszürke, fémes fényű, szobahőmérsékleten szilárd anyag, vízbe dobva erős pezsgés érzékelhető, az oldat megvörösödik, a durranógáz-próba pozitív lesz

Magyarázat: a kalcium hidrogéngáz fejlődése közben reagál a vízzel, a fenolftalein lúgos kémhatást jelez



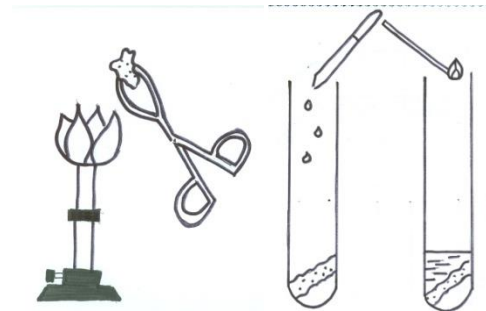
26. Tanári kísérlet: A KALCIUM LÁNGFESTÉSE ÉS REAKCIÓJA SÓSAVVAL (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: híg sósav, kalcium

Eszközök: kémcső, csipesz, gyújtópálca, Bunsen-égő

Végrehajtás: Csipesz segítségével tartunk egy darab kalciumot a Bunsen égő lángjába.

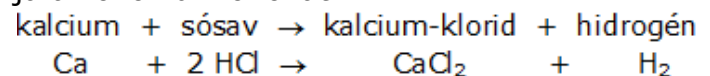
Töltsünk kémcsőbe 10 cm³ híg sósavat, majd dobjunk bele egy borsószem nagyságú kalciumdarabot. 1-2 perc múlva közelítsünk a kémcső szájához égő gyújtópálcával.



Ábra 39: Kalcium lángfestése és reakciója sósavval

Tapasztalat: a kalcium téglavörösre festi a lángot, a kémcsőben heves pezsgés indul meg, a durranógáz-próba pozitív lesz

Magyarázat: a kalcium jó redukálószer, oldja az oxóniumionokat



Előfordulása: elemi állapotban nem, de vegyületei igen gyakoriak

A kalcium-karbonát (CaCO₃)

Fizikai tulajdonságai: (5')

- ☞ fehér, szilárd anyag
- ☞ vízben nem oldódik

27. Tanári kísérlet: MÉSZÉGETÉS, MÉSZOLTÁS (20') – frontális munka

Szükséges anyagok: mészkő, desztillált víz, fenolftalein

Eszközök: csipesz, Bunsen-égő, kémcső

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



Ábra 40: Mészoltás

Tapasztalat: az oldat megvörösödik

Magyarázat: a kalcium-karbonát magas hőmérsékleten elbomlik, kalcium-oxid és szén-dioxid lesz belőle:



A keletkező kalcium-oxid reakcióba lép a vízzel:



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



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

16. A természetes vizek keménysége és a vízlágyítás

Tanegység címe, elhelyezése: Fémek és vegyületeik
Kémia a természetben
Kémia a háztartásban

Képzési, nevelési célok:

- 🌱 A mindennapi életben megfigyelhető jelenségek tanulókísérlettel történő vizsgálata
- 🌱 Ok-okozati összefüggések megbeszélése, a kemény vizek képződése és a hidrogén-karbonátok bomlása során kiváló anyagok szerepe a természetben, a háztartási és az ipari tevékenységek során
- 🌱 A vízlágyítás lehetőségei

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanulókísérlethez

Tanulónként:

- 🌱 főzőpohár
- 🌱 vegyszeres kanál
- 🌱 vasháromláb
- 🌱 agyagos drótháló
- 🌱 Bunsen-égő
- 🌱 szódavíz
- 🌱 kalcium-karbonát

Páronként:

- 🌱 3 kémcső
- 🌱 üvegbot
- 🌱 szappanoldat
- 🌱 desztillált víz
- 🌱 csapvíz
- 🌱 kalcium-kloridos víz

A természetes vizek mindig tartalmaznak több-kevesebb **oldott anyagot**. Ha a víz oldott Ca-, vagy Mg-vegyületeket tartalmaz, akkor **kemény víznek** tekintjük.

A víz keménységét okozó vegyületek:

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



2. CaCl_2 , CaSO_4 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, MgCl_2 , MgSO_4 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

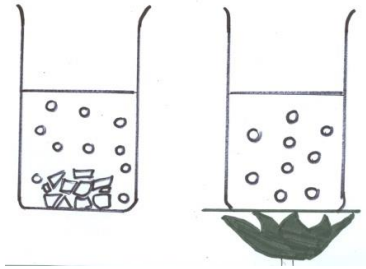
21. Tanulókísérlet: A VÍZKŐ (15') – egyéni munka

Szükséges anyagok: szódavíz, kalcium-karbonát

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

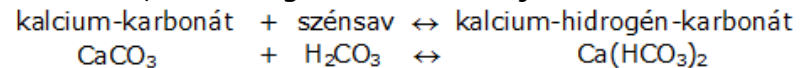
Végrehajtás: Főzőpohárba tegyél szódavizet, majd adj hozzá kevés kalcium-karbonátot. Forrald fel a kapott oldatot.

Ábra 41: A vízkő



Tapasztalat: először átlátszó lesz az oldat, majd forralás után fehér csapadékként kiválik

Magyarázat: a szódavízben oldódik a kalcium-karbonát, de melegítés hatására újra kiválik

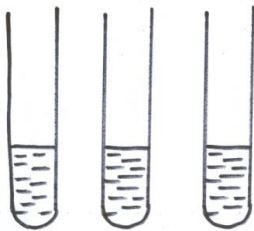


22. Tanulókísérlet: SZAPPAN OLDÁSA KEMÉNY VÍZBEN (15') – páros munka

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.



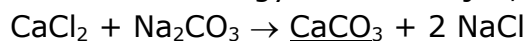
Ábra 42: Szappan oldása

Tapasztalat: legjobban desztillált vízben, legkevésbé a kalcium-kloridos vízben habzik a szappan, itt fehér csapadék is keletkezik

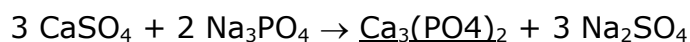
Magyarázat: minél több kalcium- és magnéziumionot tartalmaz a víz, annál kevésbé képez habot a szappan, sőt kemény vízben ki is csapódik

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

I. oldhatatlan vegyületté alakítják, ami kicsapódik



II. trisóval



III. ioncseréléssel

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

17. Az alumínium és gyártása

Tanegység címe, elhelyezése: Fémek és vegyületeik
Kémia az iparban
Kémia a háztartásban

Képzési, nevelési célok:

- A tanulók lássák be az s- és a p-mező fémek tulajdonságbeli különbözőségeit
- Ismerjék meg az alumínium tulajdonságait
- Értsék az alumínium felületén kialakuló oxidréteg szerepét kémiai reakciói során, továbbá amfoter viselkedését
- Az alumíniumgyártás folyamata, történetének összefüggései felhasználásának körével

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérlethez:

- 2 kémcső
- csipesz
- óraüveg
- gyújtópálca
- Bunsen-égő
- vegyszeres kanál
- higany-klorid-oldat*
- desztillált víz*
- alumíniumdrót*
- alumíniumpor*

- konzervdoboz
- virágcerép
- vasháromláb
- homokkal teli tál
- fém tál
- Bunsen-égő
- porcelánmozsár
- vegyszeres kanál
- vas(III)-oxid*
- alumíniumpor*
- vaspor*
- kálium-permanganát*
- magnéziumpor*
- magnéziumszalag*

Tanulókísérlethez

(tanulónként):

- alumíniumlemez*
- 2 kémcső
- vegyszeres kanál
- alumíniumreszelék*
- ecet*
- nátrium-hidroxid oldat*

A földfémek: (5')

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|-------|--------|-------|------|-------|--------|---------|---------|---------|------|-------|----|--|--|--|--|---------|--|
| | 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 | B | | | | | | |
| 4. | | | | | | | | | | | | | Ga | | | | | | |
| 5. | | | | | | | | | | | | | In | | | | | | |
| 6. | | | | | | | | | | | | | Tl | | | | | | |
| 7. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Az alumínium

Fizikai tulajdonságai: (5')

- ~ ezüstfehér színű
- ~ szobahőmérsékleten szilárd
- ~ kis sűrűségű, könnyűfém
- ~ jól megmunkálható
- ~ kitűnő áramvezető

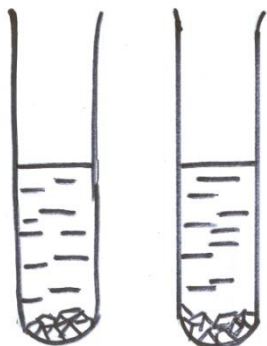
Kémiai tulajdonságai:

23. Tanulókísérlet: AZ ALUMÍNÍUM AMFOTER TULAJDONSÁGA (5') – egyéni munka

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.



Ábra 43: Alumínium oldása savban és lúgban

Tapasztalat: az alumínium mindkét anyagban oldódik

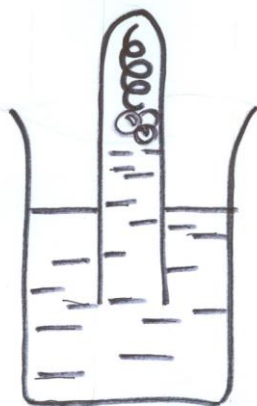
Magyarázat: az alumínium **amfoter** tulajdonságú, azaz savban és lúgban is egyaránt oldódik.

28. Tanári kísérlet: ALUMÍNIUM REAKCIÓJA VÍZZEL (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: 1 tömeg%-os higany(II)-klorid-oldat, desztillált víz, alumíniumdrót, fenolftaleinoldat

Eszközök: 400 cm³-es főzőpohár, 2 kémcső, csipesz, törlőruha

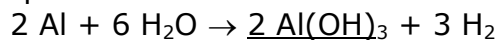
Végrehajtás: 5 cm hosszú alumíniumdrótot áztassunk kémcsőben lévő higanyklorid oldatban néhány percig, majd vegyük ki csipesszel, desztillált vízzel öblítsük le, s töröljük meg. A főzőpoharat töltsük meg félig desztillált vízzel, s adjunk hozzá néhány csepp fenolftaleinoldatot. Vízzel telt kémcsövet szájával lefelé állítsuk a főzőpohárba, majd csipesszel helyezzük az alumíniumdrótot a kémcső szája alá.



Ábra 44: Alumínium és víz

Tapasztalat: a fém felületén gázképződés indul meg, s néhány perc alatt a kémcső egy része megtelik gázzal, a folyadék rózsaszín színű és zavaros

Magyarázat: az amalgámban oldott alumíniumatomok a vízzel reakcióba lépnek



Az alumínium-hidroxid vízben oldhatatlan, fehér csapadék, lúgos kémhatást okoz.

29. Tanári kísérlet: ALUMÍNIUM ÉGÉSE (5') – frontális munka

Szükséges anyagok: alumíniumpor

Eszközök: borszeszégő, vegyszeres kanál

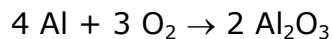
Végrehajtás: Gyűjtsuk meg a borszeszégőt, majd kanállal szórjunk a lángjába alumíniumport.



Fénykép 10: Alumínium égése

Tapasztalat: az alumínium szikrázva ég, és fehér anyag keletkezik.

Magyarázat: az alumínium egyesül az oxigénnel, és alumínium-oxid keletkezik



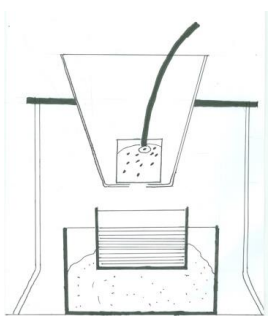
30. Tanári kísérlet: TERMITREAKCIÓ (15') – frontális munka

Szükséges anyagok: vas(III)-oxid, alumíniumpor, vaspor, kálium-permanganát, magnéziumpor, magnéziumszalag

Eszközök: konzervdoboz, virágcserep, vasháromláb, homokkal teli tál, fémtál, Bunsen-égő, porcelánmozsár, vegyszeres kanál

Végrehajtás: A KÍSÉRLETET FÜLKE ALATT VÉGEZZÜK!

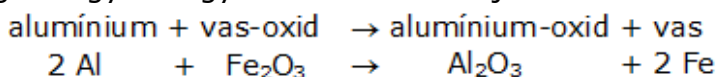
Porcelánmozsárban keverjük össze 30 g vas(III)-oxidot és 8 g alumíniumport, majd a keveréket tegyük a konzervdoboz aljára. A keverék közepére csináljunk bemélyedést, és tegyük bele a következő gyújtókeveréket: 1 g vasport összekeverünk 1 g elporított kálium-permanganáttal, majd a gyújtókeverékre 1 g magnéziumport szórunk, a közepébe pedig 5-6 cm hosszú magnéziumszalagot szúrunk. A konzervdobozt a vasháromlábba állított virágcserep közepébe tesszük, a vasháromláb alá homokkal teli tálat helyezünk, melynek közepén vízzel telt fém tál van. Gyűjtsuk meg Bunsen-égővel a magnéziumszalagot, majd lépünk hátra.



Ábra 45: Termitreakció

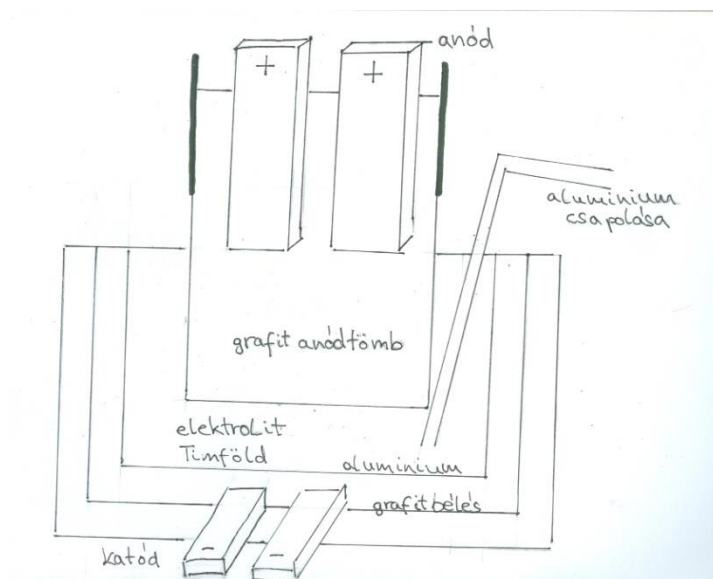
Tapasztalat: szikrázást, s 20-30 cm magas lángot látunk, a cserep nyílásán át izzó vas csöpög a vizes tálba, mely felmelegíti, sőt bontja a vizet (a keletkező durranógáz meg is gyulladhat)

Magyarázat: a fémalumínium redukáló hatású az oxigént egyes vegyületekből is elvonja



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

Ábra 46: Alumínium gyártása (20')



18. A vas és gyártása

Tanegység címe, elhelyezése: Fémes elemek és vegyületeik
Kémia az iparban

Képzési, nevelési célok:

- 🌻 A vascsoport helye a periódusos rendszerben
- 🌻 Jellegzetes, az előzőekben tárgyalt fémektől eltérő tulajdonságaik
- 🌻 A vas reakciói híg és tömény savakkal
- 🌻 A vasgyártás alapelvei, a technológia fejlődésének hatásai a civilizált életkörülmények alakításában
- 🌻 A vastartalmú vegyületek élettani jelentősége

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérlethez:

- 🌿 Bunsen-égő
- 🌿 *vaspor*
- 🌿 2 kémcső
- 🌿 vegyszeres kanál,
- 🌿 gyújtópálca
- 🌿 *vasreszelék*
- 🌿 *híg sósav*
- 🌿 *klóros víz*
- 🌿 *híg kénsav*

Tanulókísérlethez (tanulónként):

- 🌿 *réz-szulfát-oldat*
- 🌿 *vasszeg*
- 🌿 kémcső
- 🌿 csipesz

A vascsoport elemei: (5')

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|-------|--------|-------|------|-------|--------|---------|---------|---------|------|-------|--|--|--|--|--|--|---------|--|
| | 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. | | | | | | | | Fe | Co | Ni | | | | | | | | | | |
| 5. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Közös tulajdonságaik:

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

A vas (Fe)

Fizikai tulajdonságai: (5')

- ~ szürkésfehér, csillogó
- ~ kevésbé alakítható
- ~ nehézfém

Kémiai tulajdonságai:

31. Tanári kísérlet: VASPOR ÉGÉSE (5') – frontális munka

Szükséges anyagok: vaspapor

Eszközök: borszeszégő, vegyszeres kanál

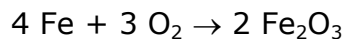
Végrehajtás: Gyűjtsük meg a borszeszégőt, majd kanállal szórjunk a lángjába vasport.



Fénykép 11: Vaspapor égése

Tapasztalat: a vaspapor szikrázva ég

Magyarázat: a vas egyesül az oxigénnel, és vasoxid keletkezik



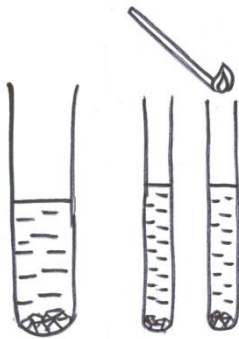
32. Tanári kísérlet: A VAS IONJAI (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: híg sósav, klóros víz, híg kénsav, vasreszelék

Eszközök: 2 kémcső, vegyszeres kanál, gyújtópálca

Végrehajtás: Szórjunk két kémcsőbe vasreszeléket. Öntsünk az elsőben lévőre híg sósavat, s figyeljük meg az oldat színét. Öntsünk hozzá klóros vizet. Ismét figyeljük meg az oldat színét.

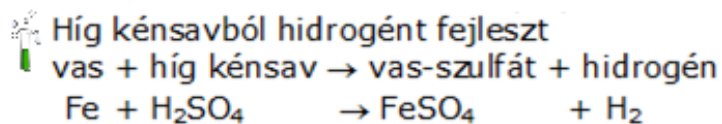
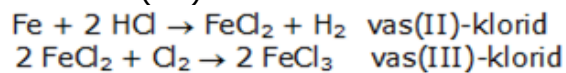
A második kémcsőbe öntsünk híg kénsavoldatot. Tartsunk égő gyújtópálcát a kémcső szájához!



Ábra 47: A vas ionjai

Tapasztalat: sósavban először zöld oldatot kapunk, ami klóros víz hatására bebarnul. Kénsav hatására gázfejlődés indul meg, mely pozitív durranógáz-próbát ad

Magyarázat: a vas kétfél iont képez: zöld vas(II)-iont és barna vas(III)-iont



24. Tanulókísérlet: A VASSZÖG VISELKEDÉSE RÉZ-SZULFÁT OLDATBAN (10') – egyéni munka

Szükséges anyagok: réz-szulfát oldat, vasszög

Eszközök: főzőpohár, kémcső, csipesz

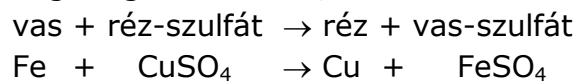
Végrehajtás: Tegyük réz-szulfát oldatba csiszolt vasszöget.







Ábra 48: Vasszög réz-szulfát oldatban

Tapasztalat: a vasszögön vörös réz válik ki

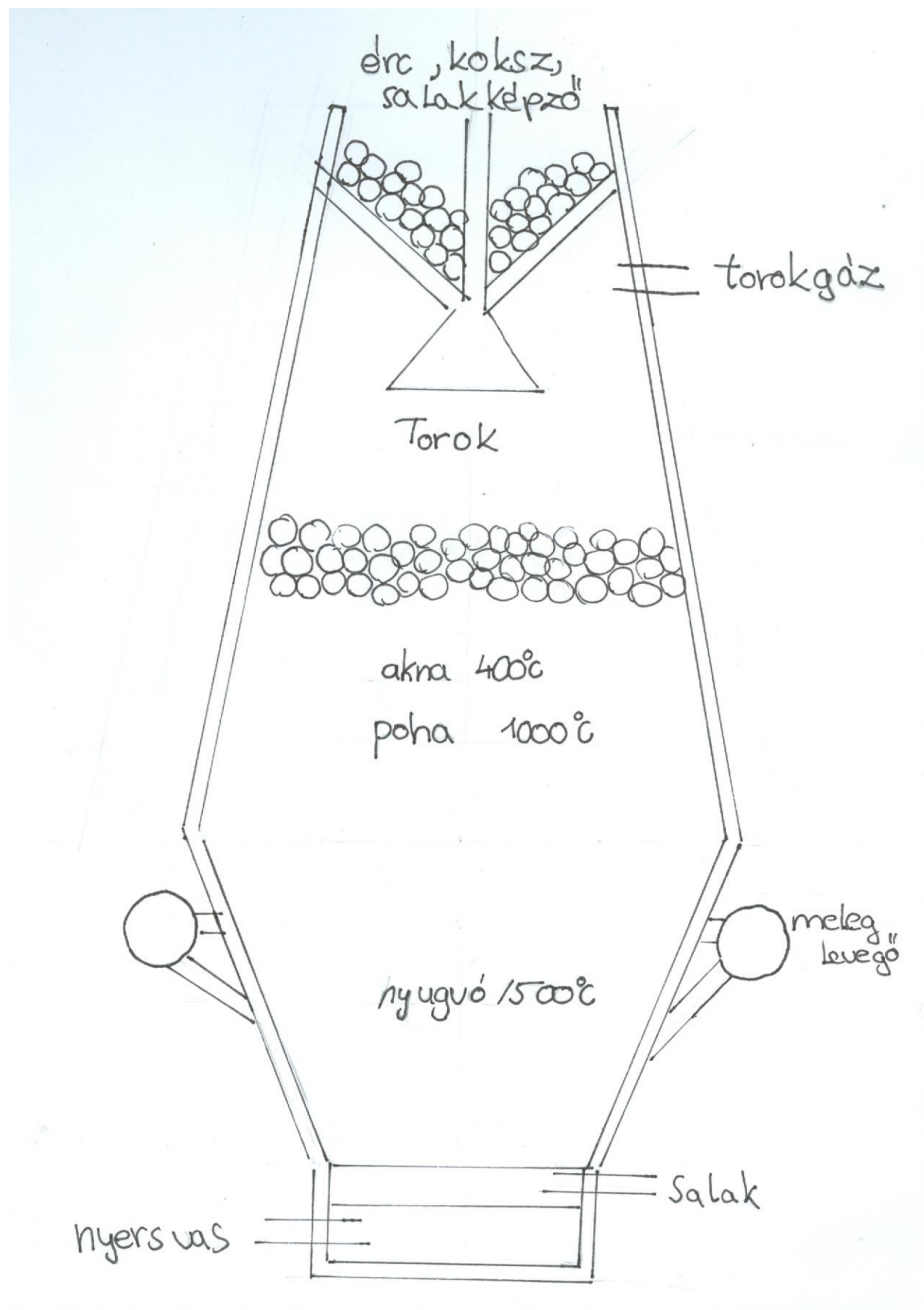
Magyarázat: a vas képes a rézionokat redukálni, míg maga oxidálódik, s az „oldatba megy”



Előfordulása: (5')

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

Ábra 49: **Vaskohó** (20')



19. A rézcsoport, az ezüst és az arany, a cinkcsoport

Tanegység címe, elhelyezése: Fémek és vegyületeik

Kémia az iparban

Kémia a háztartásban

Képzési, nevelési célok:

- 🌻 A rézcsoport helye a periódusos rendszerben
- 🌻 A réz fizikai tulajdonságai, korróziója, élettani jelentősége
- 🌻 Az ezüst fontos fizikai tulajdonságai és alkalmazásának lehetőségei
- 🌻 Az arany jellegzetes fizikai tulajdonságai, szerepe a különböző népek kultúrájában, a gazdaságban, napjaink kutatási és használati eszközeiben
- 🌻 A cink, a kadmium és a higany alkalmazási területei mindennapjainkban, vegyületeik élettani hatásai

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérlethez:

- 🌿 4 kémcső
- 🌿 rézforgács
- 🌿 híg sósav
- 🌿 híg kénsav
- 🌿 tömény kénsav
- 🌿 1:1 hígítású salétromsav
- 🌿

Tanulókísérlethez (tanulónként):

- 🌿 írólap
- 🌿 cseppentő
- 🌿 Bunsen-égő
- 🌿 kristályosító csésze
- 🌿 vasháromláb
- 🌿 agyagos drótháló
- 🌿 réz-szulfát oldat
- 🌿 ammóniaoldat

A rézcsoport (kék) és a cinkcsoport (piros) elemei: (10')

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|-------|--------|-------|------|-------|--------|---------|---------|---------|------|-------|--|--|--|--|--|---------|--|
| | 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. | | | | | | | | | | | Cu | Zn | | | | | | | |
| 5. | | | | | | | | | | | Ag | Cd | | | | | | | |
| 6. | | | | | | | | | | | Au | Hg | | | | | | | |
| 7. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Közös tulajdonságaik:

Rézcsoport:

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

Cinkcsoport:

- ~ nehézfémek
- ~ levegőn nem változnak

A réz (Cu)

Fizikai tulajdonságai: (5')

- ~ vörös, de nedves levegőn zöld patinaréteget kap
- ~ kitűnően vezeti a hőt és az áramot
- ~ jól nyújtható

33. Tanári kísérlet: A RÉZ KÉMIAI TULAJDONSÁGAI (15') – frontális munka

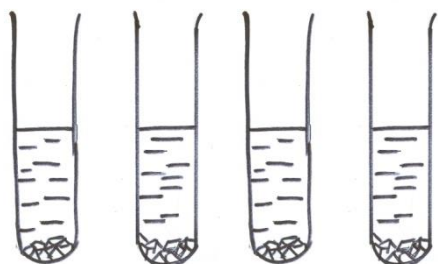
Szükséges anyagok: rézforgács, híg sósav, híg kénsav, tömény kénsav, salétromsav

Eszközök: 4 kémcső, Bunsen-égő

Végrehajtás: FÜLKE ALATT VÉGEZZÜK!

Szórjunk kevés rézforgácsot négy kémcsőbe, majd öntsünk az első kémcsőbe híg sósavat, a másodikba híg kénsavat, a harmadikba tömény kénsavat, az utolsóba 1:1 hígítású salétromsavat.

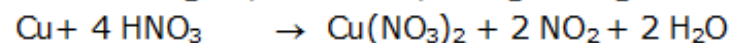
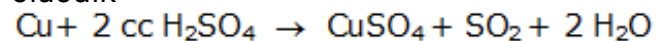
Melegítsük óvatosan a tömény kénsavat tartalmazó kémcsövet.



Ábra 50: A réz reakciói

Tapasztalat: sósavban és híg kénsavban nem oldódik, tömény kénsavban csak melegítés hatására, salétromsavban már hidegen is oldódik

Magyarázat: a réz csak oxidáló savakban oldódik

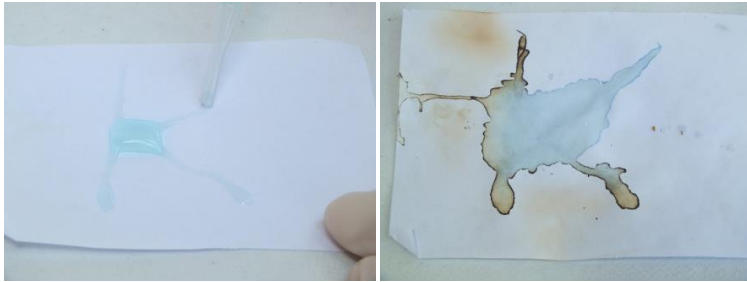


25. Tanulókísérlet: TITKOSÍRÁS RÉZ(II)-SZULFÁT OLDATTAL (15') – egyéni munka

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. Tegyéi vasháromlábban lévő kristályosítócsészébe kevés ammóniaoldatot, s melegítsd enyhén. Tartsd a papírlapot a csésze fölé.



Fénykép 12: Titkosírás réz-szulfáttal

Tapasztalat: az írás megjelenik

Magyarázat: az ammónia hatására mélykék vegyület keletkezik

Felhasználása: elektromos vezetékek, üstök, ipari edények, kupolák

További elemek:(20')

Arany:

- ✚ a fémek királynője
- ✚ egyetlen oldószere a királyvíz (cc HNO_3 : HCl = 1:3)
- ✚ jól megmunkálható
- ✚ elemi állapotban is megtalálható a természetben
- ✚ tisztaságát karátban mérik
- ✚ dísz tárgyak, ékszerek, pénzermék készülnek belőle

Ezüst:

- ✚ nemesfém
- ✚ kén-hidrogén hatására megfeketedik
- ✚ az arany ötvözésére, dísz tárgyak, ékszerek, pénzermék készítésére használják

Cink:

- ✚ passzív fém
- ✚ áramtermelésre használják
- ✚ szárazelemek negatív pólusa

Kadmium:

- ✚ cinkhez hasonló fém
- ✚ vegyületei mérgezőek
- ✚ lúgos akkumulátorok, elemek készítéséhez használják
- ✚ atomreaktorban neutronlassító

Higany:

- ✚ egyetlen folyékony fém
- ✚ alkímisták fontosnak tartották
- ✚ széleskörű a felhasználása

20. Energiaforrások kémiai szemmel

Tanegység címe, elhelyezése: Kémia az iparban

Képzési, nevelési célok:

- ☼ A fosszilis, a megújuló és a nukleáris energiaforrások fogalma, előnyeik és hátrányaik
- ☼ Alternatív és megújuló erőforrások
- ☼ Környezettudatos szemlélet kialakítása

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérlethez:

- 🧪 3 db kémcső
- 🧪 Kémcsőállvány
- 🧪 vegyszeres kanál
- 🧪 szemcseppentő
- 🧪 sötét papír
- 🧪 *kálium-klorát*
- 🧪 *4 cm³ sebbenzin*
- 🧪 *4-4 cm³ 98-as és 95-ös oktánszámú benzin*
- 🧪 *koncentrált sósav*

Energiahordozó: energiában gazdag anyag (10')

| Megújuló energiaforrások | Nem megújuló energiaforrások |
|--|---|
| Keletkezési sebességük nem kisebb, mint amilyen ütemben fogyasztjuk őket | Gyorsabb ütemben fogyasztjuk őket, mint ahogy keletkeznek |
| Napenergia Vízenergia Szélenergia Geotermikus energia | Széntartalmú energiahordozók Urán |

Energiamegmaradás törvénye: az energia különböző formákba átalakulhat, de a semmiből nem termelhető, és soha nem vesz el. (5')

Ásványi szenek: (10')

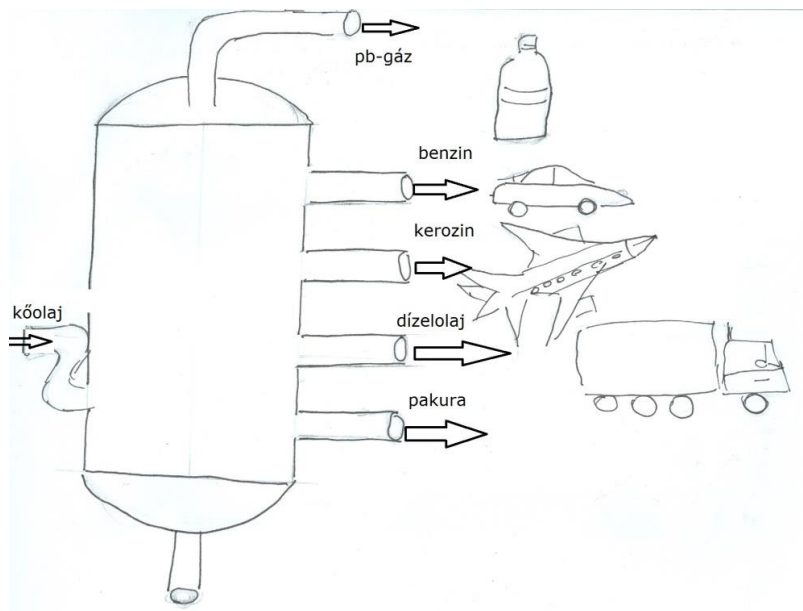
- különböző összetételű széntartalmú anyagokból, grafitból és ásványi anyagokból álló keverékek
- annál jobb minőségű, minél nagyobb a széntartalma, mert ezzel arányos az égéshője és a fűtőértéke
- fajtái: tőzeg, lignit, barnakőszén, feketekőszén, antracit

A földgáz és a kőolaj: (10')

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

földgáz: színtelen, éghető gáz, mely szénből és hidrogénből álló anyagok keveréke, fő összetevője a metán

kőolaj: sötét színű, sűrűn folyó, a víznél kisebb sűrűségű folyadék, cseppfolyós és oldott szilárd állapotú szénhidrogének keveréke



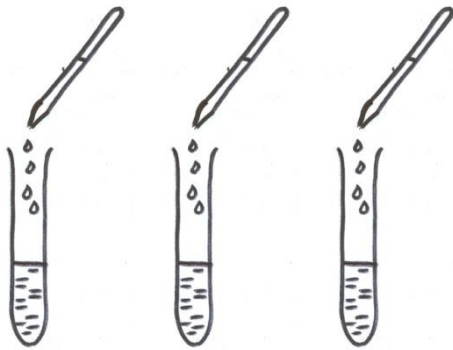
Ábra 51: A kőolaj feldolgozása (10')

34. Tanári kísérlet: BENZIN ÓLOMTARTALMÁNAK KIMUTATÁSA (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: kálium-klorát, sebbenzin, 98-as és 95-ös oktánszámú benzin, koncentrált sósav

Eszközök: 3 db kémcső, kémcsőállvány, vegyszeres kanál, szemcseppentő, sötét papír

Végrehajtás: Tegyük a három kémcsőbe kanálhegynyi szilárd kálium-klorátot, majd öntsünk rá 4-4 cm³ sebbenzint, 98-as benzint, illetve 95-ös benzint. Adjunk minden kémcső tartalmához néhány csepp koncentrált sósavat, s állítsuk a kémcsöveket sötét háttér mögé.



Ábra 52: Benzinek ólomtartalma

Tapasztalat: az első kémcsőben nem történik változás, a második és harmadik kémcsőben a folyadék megzavarosodik

Magyarázat: a kálium-klorát és a sósav reakciójakor klórgáz fejlődik, ami roncsolja a benzinekben lévő ólomtetraetilt, s így ólom-klorid csapadék keletkezik

🌐 A **bioenergia** fogalma, jelentősége (10')

Fogalomtár

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

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

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

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

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

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

égés: oxigénnel való egyesülés exoterm kémiai reakció során

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

elektrolízis: elektromos áram hatására végbemenő elektrokémiai folyamat

elem: azonos protonszámú atomok halmaza, egyszerű anyag

elsőrendű kémiai kötés: az atomok és az ionok kapcsolata

energiaforrás: a természetben előforduló energiahordozó

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

fémrács: a fémekre jellemző kristálytípus

halogének: a hetedik főcsoport elemei

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

katód: negatív pólust képviselő elektród

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

másodrendű kötés: a molekulák között fellépő kötőerő

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

oxidáció: köznapi értelemben oxigénfelvételt, kémiai értelemben elektronleadást jelent

ötvözet: két vagy több fém összeolvasztásával keletkező anyag

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

redoxireakció: elektronátadással járó kémiai reakció

redukció: köznapi értelemben oxigénleadást, kémiai értelemben elektronfelvételt jelent

savmaradék-ion: savból proton leadása után képződött ion

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

tiszta anyag: azonos részecskékből álló anyag

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

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

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)

Ábrajegyzék - rajzok

| | |
|---|----|
| Ábra 1: Cukor oldódása..... | 11 |
| Ábra 2: Hidrogén előállítása..... | 15 |
| Ábra 3: Réz-oxid és hidrogén reakciója | 16 |
| Ábra 4: Hidrogén előállítása, kimutatása | 16 |
| Ábra 5: Klórgáz előállítása | 20 |
| Ábra 6: Nátrium égése klórgázban..... | 21 |
| Ábra 7: A klór színtelenítő hatása | 21 |
| Ábra 8: A sósav kémiai tulajdonságai..... | 23 |
| Ábra 9: Az oxigén körforgása | 26 |
| Ábra 10: A víz, mint oldószer | 27 |
| Ábra 11: A hidrogén-peroxid tulajdonságai | 29 |
| Ábra 12: A hidrogén-peroxid oxidáló hatása | 30 |
| Ábra 13: Kénpor és vaspapor reakciója | 33 |
| Ábra 14: Híg kénsav reakciója fémekkel | 35 |
| Ábra 15: Tömény kénsav reakciója fémekkel | 35 |
| Ábra 16: A nitrogén körforgása | 39 |
| Ábra 17: Ammónia-szökőkút..... | 40 |
| Ábra 18: Salétromsav kémhatása | 42 |
| Ábra 19: Salétromsav és réz..... | 43 |
| Ábra 20: Foszfor égése | 45 |
| Ábra 21: A foszfor körforgása | 46 |
| Ábra 22: A foszforsav kémhatása | 47 |
| Ábra 23: Szén-dioxid előállítása, kimutatása | 50 |
| Ábra 24: Szén-dioxid előállítása, kimutatása Tapasztalat: | 51 |
| Ábra 25: Szénsav bomlása | 52 |
| Ábra 26: Kísérletek fehérjeoldattal | 55 |
| Ábra 27: Kísérletek zsírral | 56 |
| Ábra 28: Zsírok és olajok megkülönböztetése | 57 |
| Ábra 29: Táplálékpiramis..... | 59 |
| Ábra 30: „Szonda” | 60 |
| Ábra 31: Rézdrót hevítése | 63 |
| Ábra 32: Fémek és sósav | 64 |
| Ábra 33: Réz és oxidáló savak | 65 |
| Ábra 34: Fémek redukálóképessége..... | 65 |
| Ábra 35: Alumíniumfólia higany-kloridban | 67 |
| Ábra 36: Kálium lángfestése | 70 |
| Ábra 37: Kálium vízben | 70 |
| Ábra 38: Kalcium és víz..... | 73 |
| Ábra 39: Kalcium lángfestése és reakciója sósavval | 74 |

| | |
|--|----|
| Ábra 40: Mészoltás | 74 |
| Ábra 41: A vízkő | 77 |
| Ábra 42: Szappan oldása..... | 77 |
| Ábra 43: Alumínium oldása savban és lúgban | 79 |
| Ábra 44: Alumínium és víz..... | 80 |
| Ábra 45: Termitreakció | 81 |
| Ábra 46: Alumínium gyártása..... | 81 |
| Ábra 47: A vas ionjai | 84 |
| Ábra 48: Vasszög réz-szulfát oldatban | 84 |
| Ábra 49: Vaskohó..... | 85 |
| Ábra 50: A réz reakciói | 87 |
| Ábra 51: A kőolaj feldolgozása | 90 |
| Ábra 52: Benzinek ólomtartalma | 91 |

A rajzokat készítette: Lálóczki Réka

Ábrajegyzék – fényképek

| | |
|---|----|
| Fénykép 1: Cukor melegítése..... | 11 |
| Fénykép 2: Cukor égése hamu katalizátorral..... | 11 |
| Fénykép 3: Magnézium és alumínium égése | 26 |
| Fénykép 4: A hidrogén-peroxid színtelenítő hatása | 30 |
| Fénykép 5: A kén melegítése | 32 |
| Fénykép 6: Cukor és kénsav reakciója | 35 |
| Fénykép 7: Ammónia és hidrogén-klorid reakciója..... | 41 |
| Fénykép 8: Nátrium a vízben | 64 |
| Fénykép 9: Nátrium lángfestése | 69 |
| Fénykép 10: Alumínium égése | 80 |
| Fénykép 11: Vaspör égése..... | 83 |
| Fénykép 12: Titkosírás rézzel..... | 88 |

A fényképeket készítette: Tenkesné Halász Enikő Rita