

KÉMIAI KÍSÉRLETEK GYŰJTEMÉNYE

7. ÉVFOLYAM

TANÁRI SEGÉDLET



Műveltségterület: Ember és környezet

Összeállította és a Fényképeket készítette: Tenkesné Halász Enikő Rita

Lektorálta: Ferencz Csilla

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. Balesetvédelem, eszközök, ismerkedés a kémiával	9
2. Az anyagok tulajdonságai és változásai, hőtermelő és hőelnyelő reakciók	13
3. A levegő	17
4. Az égés és a tűzoltás	21
5. Energiaforrásaink	24
6. A víz	28
7. Oldatok	31
8. Keverékek és oldatok szétválasztása	35
9. A víz alkotórészei.....	38
10. Az elem és az atom, az anyagmennyiség	42
11. Az atom felépítése	46
12. Fémek és nemfémek	50
13. Molekulák	54
14. Ionok és ionvegyületek.....	58
15. A kémiai reakció	62
16. A kémiai egyenlet	65
17. Oxidáció és redukció	69
18. Sav-bázis reakciók – savas kémhatás.....	73
19. Sav-bázis reakciók – lúgos kémhatás	77
20. Közömbösítés	81
Fogalomtár	85
Irodalomjegyzék	88
Ábrajegyzék – rajzok, diagramok	89
Ábrajegyzék – fényképek	90

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

„Minden feltevés egy-egy alvó szépség,
mely a hercegre vár, hogy felébressze.
És a herceg az ellenőrző kísérlet.”

Carl Djerassi
osztrák kémikus

Hetedikben a legtöbb gyermek izgatottan várja a kémiát. A legtöbb fiú azt hiszi, hogy most aztán végre robbantgatunk majd, és mindent kipróbálhatunk, amit eddig nem szabadott. A mi feladatunk az, hogy erre a kíváncsiságra és lelkesedésre építve bővítsük tovább a természettudományos ismereteiket, és felkeltsük igényüket az önművelés iránt. Vezessük rá őket arra, hogy a környezetben megjelenő és a mindennapi tevékenységeink során felhasználásra kerülő anyagok fizikai és kémiai tulajdonságait, hatásait megismerve, a kémiai jelenségek összefüggéseit megértve az anyagok tudatos felhasználására lesznek képesek.

Ebben az évben tesszük le az általános kémia alapjait, bevezetjük őket a biztonságos kísérletezés rejtelseibe, megismertetjük őket az atomok felépítésével, a kémiai reakciók alapjaival. Lehetőséget adunk arra, hogy saját megfigyeléseikből, élményeikből kiindulva kutassák az anyagok tulajdonságait, keressék a miértekre a választ. Ehhez mostmár egy tökéletesen felszerelt labor is a rendelkezésünkre áll, így valóban tudunk építeni a gyerekek saját tapasztalataira, s elő tudjuk segíteni logikus gondolkodás módjuknak fejlődését, azáltal, hogy megtanítjuk őket arra, hogy az önállóan végzett célirányos megfigyeléseik és kísérleteik eredményeiből, a megismert tények, összefüggések birtokában képesek legyenek következtetések levonására, ítéletalkotásra.

Fontos, hogy a tanultakra építve képesek legyenek arra, hogy gondolataikat szóban és írásban nyelvileg helyesen, világosan, szabatosan, a kémiai szakkifejezések helyes alkalmazásával fogalmazzák meg, tudjanak ábrákat, grafikonokat, táblázati adatokat értelmezni, számítási feladatokat megoldani. Ismerjék fel az ismereteikhez kapcsolódó környezeti problémákat, ismereteik járuljanak hozzá személyiségük pozitív formálásához, tudatosuljon bennük, hogy az egészség és a környezet épsége semmivel sem pótolható érték.

Tanítsuk meg őket a kémia, mint tudomány tiszteletére és szeretetére úgy, hogy továbbépíthető, biztos alapokat adunk nekik.

Forrásmunkák

A Templomdombi Általános Iskola helyi tanterve

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

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

Kecskés Andrásné, Rozgonyi Jánosné: Kémia 7. 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 jelentés, 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	
23'	Ráhangolódás	Játékos feladatok levezetése vagy kísérlet bemutatása	Feladatmegoldás, kísérletelemzés	Frontális és egyéni munka	Munkafüzet
33'	Új ismeretek feldolgozása	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 munka Kiselőadás 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. Balesetvédelem, eszközök, ismerkedés a kémiával

Tanegység címe, elhelyezése: Bevezetés

Képzési, nevelési célok:

- 🌿 A kémiai ismeretek szerepének bemutatása, értelmezése a társadalmi folyamatokban
- 🌿 A kémia hatékony tanulási módszerének bemutatása
- 🌿 Az elővigyázatossági rendszabályok értelmezése
- 🌿 A veszélyességi jelek felismerésének és a balesetvédelem szabályai alkalmazásának készségszintű elsajátítása
- 🌿 Laboratóriumi eszközök és azok funkcióinak bemutatása
- 🌿 A kémiai kísérletezés bemutatása, megszerettetése, a kísérletek tervezése, a tapasztalatok lejegyzése, értékelése

Szükséges anyagok, eszközök:

- 🌿 Kémcső
- 🌿 Főzőpohár
- 🌿 Üvegbot
- 🌿 Üvegcsövek
- 🌿 Üvegcád
- 🌿 Üvegtölcsér
- 🌿 Erlenmeyer-lombik
- 🌿 Gömblombik
- 🌿 Frakcionáló lombik
- 🌿 Mérőhenger
- 🌿 Pipetta
- 🌿 Büretta
- 🌿 Porcelántál

- 🌿 Porcelántégely
- 🌿 Dörzsmozsár
- 🌿 Kémcsőfogó
- 🌿 Kémcsőállvány
- 🌿 Vasháromláb
- 🌿 Agyagos drótháló
- 🌿 Égetőkanál
- 🌿 Tégelyfogó
- 🌿 Vegyszeres kanál
- 🌿 Bunsen-égő
- 🌿 Borszeszégő
- 🌿 Csipesz

Tanári kísérlethez:

- 🌿 3,2 g *cinkpor*
- 🌿 1,5 g *kénpor*
- 🌿 porcelántál
- 🌿 vegyszeres kanál
- 🌿 vas háromláb
- 🌿 agyagos drótháló
- 🌿 Bunsen-égő

Tanulókísérlethez (tanulónként):

- 🌿 *egy kanál kristályos rézgálic*
- 🌿 kémcső
- 🌿 kémcsőfogó
- 🌿 Bunsen-égő
- 🌿 vízcseppentő vízzel

A kémia tárgya, jelentősége (10')

- Mit tanultok környezetismeret- és természetismeret órákon a vízről és a levegőről?
- Miért kell kémiát tanulnunk?

A természet jelenségeit, változásait a **természettudományok** vizsgálják. A kémia a **természettudományok** közé tartozik.

A kémia az anyagok **összetételével, szerkezetével, tulajdonságaival, átalakításaival, előállításával és felhasználásával** foglalkozik.

Kémiatörténeti érdekességek (10')

- 👉 Kémia az őskorban és az ókorban
- 👉 Az alkímisták és a bölcsek köve
- 👉 Kémiai mesterségek
- 👉 A tudományos kémia kezdete és vívmányai
- 👉 XVIII. század vége: a kémia forradalma
- 👉 A kémia százada
- 👉 Kémia napjainkban

A környezeti károkért nem a tudomány a felelős, hanem az annak eredményeit felelőtlenül, gondatlanul felhasználó ember.

Így tanuld a kémiát! (10')

- 👉 Az órán mindig figyelj, a szükséges ismereteket jegyezd le a munkafüzetbe.
- 👉 A kémiai ismeretek megértésének alapja az anyagok, bemutatott kísérletek alapos, pontos megfigyelése, a megfigyelt tények és jelenségek gondos elemzése, majd belőlük következtetések levonása.
- 👉 Önálló tanulásnál mindig olvasd el a tankönyv vonatkozó részeit és nézd át a munkafüzetben lejegyzett ismereteket. Csak ezután készítsd el az írásbeli házi feladatot.
- 👉 A kémiai jelöléseket gyakorlásképpen többször írd le!
- 👉 Sok érdekes ismerethez juthatsz, ha természettudománnyal kapcsolatos, folyóiratokat, könyveket olvasgatsz, vagy hallgatod, illetve nézed a rádió és tévé természettudományos műsorait.
- 👉 Az interneten mindig óvatosan böngéssz, az információkat több honlapon (főleg tudományosokon) ellenőrizd, hogy tényleg igaz ismeretek birtokába juss.

Kémiai eszközeink (25')

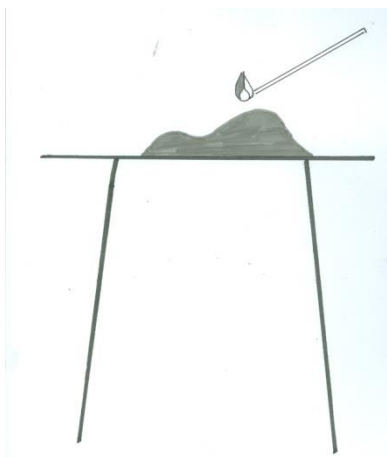
1. kémcső
 2. főzőpohár
 3. üvegcád
 4. üvegtölcsér
 5. Erlenmeyer-lombik
 6. gömblombik
 7. állólombik
 8. frakcionáló lombik
 9. mérőhenger
 10. pipetta
 11. buretta
 12. porcelántál
 13. porcelántégely
 14. dörzsosztás
 15. kémcsőfogó
- A melegítés eszközei:
16. vasháromláb
 17. agyagos drótháló
 18. Bunsen-égő
 19. borszeszégő
 20. égetőkanál:
 21. csipesz
 22. tégelyfogó
 23. vegyszeres kanál

1. Tanári kísérlet: CINKPOR ÉS KÉNPOR REAKCIÓJA (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: 3,2 g cinkpor; 1,5 g kénpor

Eszközök: porcelántál, vegyszeres kanál, vas háromláb, agyagos drótháló, Bunsen-égő

Végrehajtás: Keverjük össze a cinkport és a kénport, majd a keveréket halmozzuk fel a vas háromlábba helyezett hálóra fülke alatt, és Bunsen-égő lángjával melegítjük.



Ábra 1: Cinkpor és kénpor reakciója

Tapasztalat: A kén a cinkkel rendkívül hevesen egyesül egymással, a reakció sűrű szikraeső között megy végbe.

Magyarázat: A cink és a kén a hőmérséklet emelésével cink-szulfiddá egyesül.

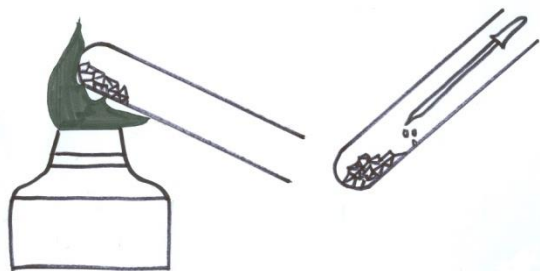
1. Tanulókísérlet: RÉZGÁLIC KRISTÁLY KÉSZÍTÉSE (10') – egyéni munka

Szükséges anyagok kristályos rézgálic

Eszközök: tanulónként egy vegyszeres kanál, egy kémcső, egy kémcsőfogó, Bunsen-égő, vízcseppentő vízzel

Végrehajtás: Tegyel egy vegyszeres kanálnyi porrá tört kristályos rézgálicot kémcsőbe!

Kémcsőfogó segítségével a száját kicsit lefelé tartva melegítsd addig, amíg az egész mennyiség színe megváltozik! Várd meg, amíg kihűl a kémcső, majd fordítsd szájával felfelé, és adj hozzá néhány csepp vizet!



Ábra 2: Rézgálic melegítése

A kristályvizet tartalmazó rézgálic színe: **kék**

A kihevített rézgálic színe: **fehér**

Mire használják a rézgálicot?

Fémek galvanizálásához, növényvédő szerként, egyes kozmetikai szerekben, vegyipar, műanyagipar, bőr- és textilipar

2. Az anyagok tulajdonságai és változásai, hőtermelő és hőelnyelő reakciók

Tanegység címe, elhelyezése: Mindennapi anyagaink

Képzési, nevelési célok:

- ☼ Különböző anyagok tulajdonságainak megállapítása
- ☼ A bemutatott anyagok összehasonlítása, a különbségek megállapítása
- ☼ A halmazállapotok részecske szintű értelmezése
- ☼ Az anyagok részecskéi között működő erők szerepe
- ☼ A halmazállapot-változások elemzése az anyagszerkezeti kép alkalmazásával
- ☼ A hőmérséklet és a halmazállapot-változás közötti összefüggés tanulmányozása
- ☼ A halmazállapot-változásokkal kapcsolatban lejátszódó energiaváltozások szerepe a mindennapi életben

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérletekhez:

- ☼ borszeszégő
- ☼ alumíniumpor
- ☼ vegyszeres kanál
- ☼ csipesz
- ☼ magnéziumszalag

Tanulói kísérletekhez (tanulónként)

- ☼ kémcső egy kanál jóddal
- ☼ kémcsőfogó
- ☼ óraüveg
- ☼ kémcső egy kanál cukorral
- ☼ Bunsen-égő

**Óra után állítsuk össze a következő óra 1. tanári kísérletét!!!!
(vas lassú égése)**

Az anyagokat tulajdonságaik alapján ismerjük fel.

Érzékszerveinkkel: **szín, halmazállapot, szag** (ha van szaga, akkor az nagyon hamar jelentkezik)

Mérés alapján: **tömeg, térfogat, sűrűség, olvadáspont, forráspont, töménység**

Kísérletezéssel: **éghetőség, más anyaggal való reakciói**

2. Tanulókísérlet: JÓD SZUBLIMÁCIÓJA (10') – egyéni munka

Szükséges anyagok: jódkristály

Eszközök: kémcső, kémcsőfogó, óraüveg, Bunsen-égő

Végrehajtás: A kémcsövet, melynek alján jódkristály van, fogd meg a kémcsőfogóval, majd és Bunsen-égő lángjával melegítsd óvatosan. Helyezd az óraüveget a kémcső szájához.



Fénykép 1: A jód szublimációja és lecsapódása

Tapasztalat: a jód nem olvadt meg, hanem gőzzé alakult, és a hideg felületen lecsapódott.

Magyarázat: a jód **szublimál**, azaz szilárd halmazállapotból közvetlenül gőzzé alakul.

Fizikai változás: **Olyan változás, amelyben csak az anyag néhány tulajdonsága változik meg, de részecskéinek összetétele nem változik meg.**

2. Tanári kísérlet: ALUMÍNIUM ÉGÉSE (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: alumíniumpor

Eszközök: borszeszégő, vegyszeres kanál

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



Fénykép 2: Alumíniumpor égése

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

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

A szublimáció és az égés olyan változások, amelyben az anyagok részecskéi vesznek részt. Az a különbség, hogy a szublimációnál nem változik az anyag összetétele, míg az égésnél igen.

Kémiai változás: Olyan változás, amelyben az anyag összetétele megváltozik, és új anyag keletkezik.

Halmazállapotok:	légnemű	Folyékony	Szilárd
A részecskék viszonylagos távolsága	nagy	Kicsi	általában kisebb, mint a folyadékoknál
A részecskék mozgása	rezgés, forgás, egyenes vonalú, egyenletes mozgás, időnként rugalmas ütközések	rezgés, forgás, a részecskék elgördülnek egymáson	Kristályos anyagoknál csak rezgés, amorf anyagokban esetleg lassú elgördülések
A részecskék kölcsönhatása	igen kicsi (elhanyagolható)	Jelentős	Általában nagyobb, mint a folyadékoknál
A halmaz térfogata	változó	a környezeti paramétereiktől csak kis mértékben függ	
A halmaz alakja	-	a tárolóedény alakja	állandó

3. Tanári kísérlet: MAGNÉZIUM ÉGÉSE (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: magnéziumszalag

Eszközök: csipesz, Bunsen-égő

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



Fénykép 3: Magnézium égése

Tapasztalat: a magnézium ragyogó fénytűnemény kíséretében fehér porrá ég el.

Magyarázat: a magnézium egyesül az oxigénnel, és magnézium-oxid keletkezik

3. Tanulókísérlet: CUKOR BOMLÁSA (10') – egyéni munka

Szükséges anyagok: cukor

Eszközök: kémcső, kémcsőfogó, Bunsen-égő

Végrehajtás: A kémcsövet, melynek alján cukor van, fogd meg a kémcsőfogóval, majd a Bunsen-égő lángjával melegítsd óvatosan. Figyeld meg, hogy hogyan változik a cukor színe, és hogy mit tapasztalsz a kémcső hideg felén!



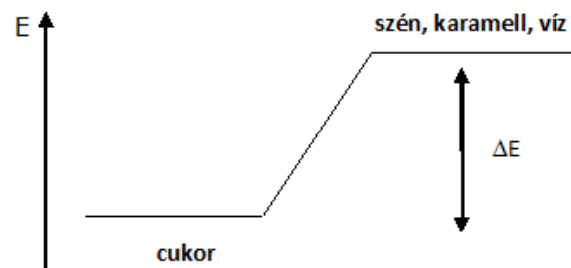
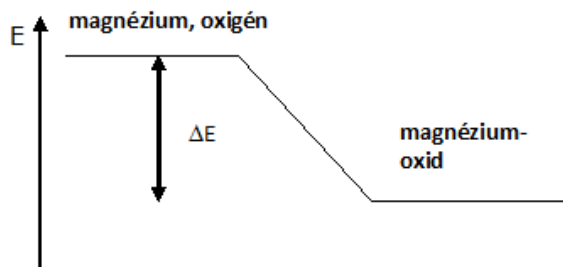
Fénykép 4: Cukor melegítése és bomlása

Tapasztalat: a cukor barna lesz, a kémcső hidegebb végén pára jelenik meg.

Magyarázat: a cukor szénre, karamellre és vízre bomlott.

A magnézium és az oxigén egyesülését fény kísérte, ami energialeadást jelent. A magnézium tehát energiát ad át a környezetének, tehát a belső energiája csökken. Az ilyen változást exoterm folyamatnak nevezzük.

A cukor a környezetétől energiát [hőt] vont el, miközben a belső energiája nőtt. Az energia felvétellel járó változást endoterm folyamatnak nevezzük.



3. A levegő

Tanegység címe, elhelyezése: Mindennapi anyagaink

Képzési, nevelési célok:

- ☀ A levegő összetételének megismerése
- ☀ Az összetevők tulajdonságainak megállapítása
- ☀ A levegő összetételének ismeretében a tanulók lássák be, hogy ez az arány kismértékben változhat, és melyek az arányeltolódás, illetve a különféle szennyezések következményei.

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérletekhez:

- 🧪 Bunsen-állvány
- 🧪 fogó
- 🧪 kémcső
- 🧪 főzőpohár
- 🧪 víz
- 🧪 vasdrót
- 🧪 borszeszegő
- 🧪 kémcső
- 🧪 csipesz
- 🧪 óraüveg
- 🧪 *1 kanál kálium-permanganát*
- 🧪 *kis darab faszén*
- 🧪 fél cm-es kénszalag

Tanulói kísérletekhez (tanulónként)

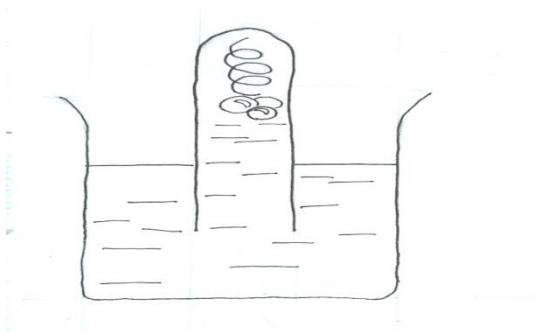
- 🧪 kémcső
- 🧪 gyújtópálca
- 🧪 Bunsen-égő
- 🧪 *1 kanál kálium-permanganát*

4. Tanári kísérlet: A VAS LASSÚ ÉGÉSE (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: vasdrót, víz

Eszközök: kémcső, Bunsen-állvány, fogó, főzőpohár

Végrehajtás: Vékony vasdrótból készítsünk laza gombolyagot, és toljuk egy kémcső aljába. Állítsuk a kémcsövet szájával lefelé fordítva vízzel telt főzőpohárba. A változásokra hagyjunk pár napot.



Ábra 3: Vasdrót lassú égése

Tapasztalat: a drót színe megváltozott, a víz szintje emelkedett a kémcsőben

Magyarázat: A vas reakcióba lépett a levegő oxigénjével, és vas-oxid keletkezett

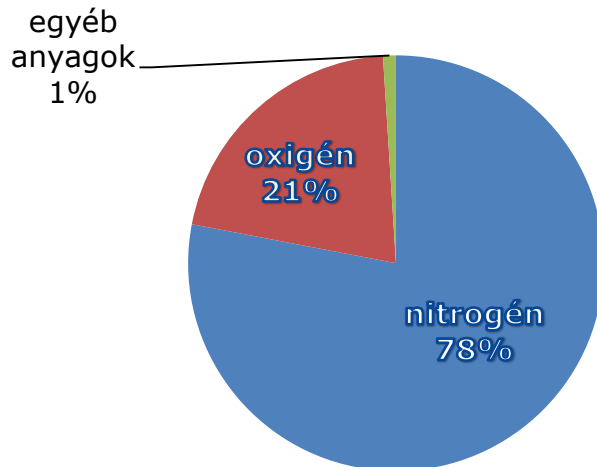
A levegő összetett anyag, keverék:

- ~ 78%-a nitrogén
- ~ 21%-a oxigén
- ~ 1 %-a egyéb anyagok:
 - nemesgázok
 - szén-dioxid
 - por
 - más, szennyező anyagok

Hogyan bontható részeire a levegő? (15')

- ~ A levegő szobahőmérsékleten gáz
- ~ Először lehűtik -200°C -ra, vagyis cseppfolyósítják
- ~ Ezt követően folyamatosan melegítik
- ~ -195°C -on a nitrogén gőzzé alakul → elvezetik, lehűtik, felfogják
- ~ -183°C -on az oxigén gőzzé alakul → elvezetik, lehűtik, felfogják

Ezt az eljárást, mely az összetevők forráspont-különbségén alapul, **FRAKCIONÁLT DESZTILLÁCIÓ**-nak nevezzük.



Ábra 4: A levegő százalékos összetétele

4. Tanulókísérlet: OXIGÉN ELŐÁLLÍTÁSA ÉS KIMUTATÁSA (10') – egyéni munka

Szükséges anyagok: kálium-permanganát

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

Végrehajtás: A kémcsőbe tegyél egy kanálnyi kálium-permanganátot, majd fogd meg kémcsőfogóval. Óvatosan melegítsd, s figyeld meg, hogy milyen hangot ad. Dugd be a parázsló gyújtópálcát a kémcsőbe!



Ábra 5: Kálium-permanganát hevítése

Tapasztalat: pattogó hangot hallottunk, és a parázsló gyújtópálca lánggra lobbant

Magyarázat: a kálium-permanganátból melegítés hatására oxigén szabadul fel

5. Tanári kísérlet: ÉGÉS TISZTA OXIGÉNEN (5') – frontális munka

Szükséges anyagok: kálium-permanganát, faszén, fél cm kénszalag

Eszközök: kémcső, kémcsőfogó, vegyszeres kanál, Bunsen-égő, csipesz

Végrehajtás: Kálium-permanganát melegítésével állítsunk elő oxigént. Izzítsunk egy kis darab faszén, majd tegyük a tiszta oxigénbe! Égő kénszalagot is tegyük a fejlődő oxigénbe!

Tapasztalat: Az anyagok tiszta oxigénben élénkebb lánggal égnak

Magyarázat: az égés feltétele az oxigén, az égés oxigénnel való egyesülés

Az oxigén: (10')

↗ **színtelen, szagtalan, szobahőmérsékleten gáz**

↗ **a Föld leggyakoribb eleme**

⇒ **a levegő térfogatának 21%-át alkotja**

⇒ **a földkéreg tömegének fele**

⇒ **óceánok, ásványok és kőzetek is tartalmazzák**

↗ **az élet alapfeltétele**

előállítás:

1. a levegő frakcionált desztillációjával

2. zöld növények fotoszintézisével

szén-dioxid + víz → oxigén + szőlőcukor

3. a kálium-permanganát melegítésével

↗ **az oxigén táplálja az égést, annak nélkülözhetetlen feltétele**

↗ **nem gyújtható meg, nem ég**

égés: exoterm kémiai reakció, az oxigénnel való egyesülés

égéstermék: oxid

↗ **szén + oxigén → szén-dioxid**

↗ **vas + oxigén → vas-oxid**

↗ **kén + oxigén → kén-dioxid**

A nitrogén: (3')

↗ **a levegő legnagyobb százalékát alkotó elem**

↗ **nem ég, az égést nem táplálja**

↗ **közömbös, kevésbé reakcióképes gáz**

↗ **fehérjék építőeleme**

↗ **fontos vegyipari alapanyag: ammónia-, salétromsav-, műtrágya-, robbanóanyag-, festék- és színezékgyártás**

Nemesgázok: (3')

↗ **elemek**

↗ **más anyaggal csak különleges körülmények között lépnek reakcióba**

hélium: **töltőgáz**

neon: **vörös színnel világító reklámcsövek töltőgáza**

argon: **háztartási izzólámpák töltőgáza**

kripton: **háztartási izzólámpák töltőgáza → Bródy Imre találmánya, aki a Tungstram mérnöke**

4. Az égés és a tűzoltás

Tanegység címe, elhelyezése: Mindennapi anyagaink

Képzési, nevelési célok:

- ☀ A tanulók tudjanak példákat mondani az égésfajtákra, ismerjék azok hasonló és eltérő sajátosságait, az energetikai viszonyokat
- ☀ A tűz szerepe az ember életében (misztikuma, haszna, veszélyei, pusztító hatásai).
- ☀ Adatok gyűjtése Irinyi János életéről és munkásságáról
- ☀ A megismert éghető anyagok oltási feltételeinek ismeretében következtetések levonása hasonló éghető anyagokra vonatkozóan

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérletekhez:

- ☹ konzervdoboz
- ☹ gyújtópálca
- ☹ *benzin*
- ☹ *víz*
- ☹ *homok vagy szén-dioxid*

Tanulói kísérletekhez (tanulónként):

- ☹ óraüveg
- ☹ gyújtópálca
- ☹ 2 cseppentő
- ☹ üvegpohár
- ☹ *benzin*
- ☹ *ecet*

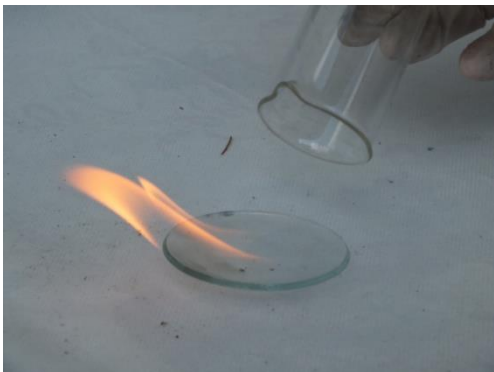
- ☹ gyertya
- ☹ főzőpohár
- ☹ óraüveg
- ☹ üvegcső vagy szívószál
- ☹ *meszes víz*

5. Tanulókísérlet: BENZIN ÉS ECET ÉGÉSE (10') – egyéni munka

Szükséges anyagok: benzin, ecet

Eszközök: 2 óraüveg, cseppentő, gyújtópálca, üvegpohár

Végrehajtás: Egy-egy óraüvegre cseppents 1-1 csepp benzint, illetve ecetet. Próbáld meg meggyújtani. Takard le az égő benzint üvegpohárral egy pillanatra, majd vedd le az üvegpoharat!



Fénykép 5: Benzin égése

Tapasztalat: A benzin meggyullad, az ecet nem. Az égő benzin elalszik, ha üvegpoharat teszünk rá, de oxigén hatására visszagyullad.

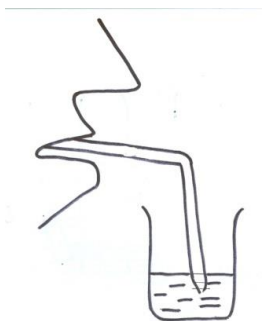
Magyarázat: az égés feltétele az oxigén, a gyulladási hőmérséklet elérése, valamint az éghető anyag jelenléte

6. Tanulókísérlet: A GERTYA ÉGÉSTERMÉKEI, A SZÉN-DIOXID KIMUTATÁSA (10') – egyéni munka

Szükséges anyagok: gyertya, meszes víz

Eszközök: főzőpohár, szívószál vagy üvegcső

Végrehajtás: Gyújts meg egy gyertyát, majd tarts fölé meszes vízzel átöblített főzőpoharat! Ezt követően tölts a főzőpohárba meszes vizet, és kitaróan fújj bele!



Ábra 6: A szén-dioxid kimutatása

Tapasztalat: A gyertya fölé tartott főzőpohár kormos lett, a meszes víz-cseppek fehérré váltak. Meszes vízbe fújva az oldat zavarossá vált.

Magyarázat: a gyertya égésekor szén-dioxid és víz keletkezik. A levegőtünk is tartalmaz szén-dioxidot, melyet úgy lehet kimutatni, hogy a meszes víz zavaros lesz tőle.

Az égés fajtái: (10')

1. **gyors égés:** olyan kémiai kölcsönhatás, mely éghető anyag és oxigén között, magas hőmérsékleten, fényjelenség kíséretében játszódik le.

2. **lassú égés:** olyan égés, melyhez nem szükséges magas hőmérséklet, és amelyet nem kísér fényjelenség

Öngyulladás: a lassú égés gyors égéssé alakulása

a.) **tökéletes égés:** ha az éghető anyag minden alkotórésze teljesen oxidálódik

b.) **tökéletlen égés:** ha nincs elegendő oxigén az égéshez, s így az éghető anyag nem ég el teljesen

6. Tanári kísérlet: A BENZIN ÉGÉSE ÉS OLTÁSA (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: benzin, víz, homok

Eszközök: konzervdoboz, gyújtópálca

Végrehajtás: Kis konzervdobozba öntsünk 1-2 cm³ tiszta benzint, majd gyújtsuk meg égő gyújtópálcával. Öntsünk 10 cm³ vizet az égő benzinhoz. Szórjunk rá homokot!



Fénykép 6: Benzin oltása vízzel

Tapasztalat: Az égő benzin a víz felszínén tovább ég, és csak a homok tudja eloltani

Magyarázat: A benzin sűrűsége kisebb a víznél, ezért nem lehet a vízzel eloltani. A homok elzárja a benzint az oxigéntől, így az égés megszűnik.

A tűz oltásának lehetőségei: (15')

1. vízzel
2. homokkal, porral, habbal
3. szén-dioxiddal

5. Energiaforrásaink

Tanegység címe, elhelyezése: Mindennapi anyagaink

Képzési, nevelési célok:

- ☼ Állapítsák meg a tanulók, hogy a különféle mozgó tárgyak, járművek és építmények milyen energiát használnak, ismerjék meg a passzív ház szerepét napjainkban
- ☼ A tudomány és a technika, valamint a társadalom fejlődésének kapcsolatát érintő meggyőződések formálása
- ☼ Értsék meg a tanulók ezeknek az anyagoknak összetételét, szerepét a múltban és napjainkban
- ☼ A száraz lepárlás termékei a különféle kiindulási anyagok esetében
- ☼ Adatok gyűjtése alkalmazásukra
- ☼ A fosszilis energiaforrások képződési körülményeinek összehasonlítása
- ☼ A kőolaj-lepárlás termékeinek szerepe napjainkban

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérletekhez:

- ☼ 4 főzőpohár
- ☼ vegyszeres kanál
- ☼ 2 tölcsér
- ☼ 2 szűrőpapír
- ☼ Bunsen-égő
- ☼ Vasháromláb
- ☼ agyagos drótháló
- ☼ *vörösbor*
- ☼ *aktív szén*

Tanulói kísérletekhez (páronként)

- ☼ Bunsen-állvány
- ☼ dió és kémcsőfogó
- ☼ kémcső
- ☼ Bunsen-égő
- ☼ egyfuratú gumidugó
- ☼ meghajlított üvegcső
- ☼ főzőpohár
- ☼ *hurkapálcika*
- ☼ *meszes víz*

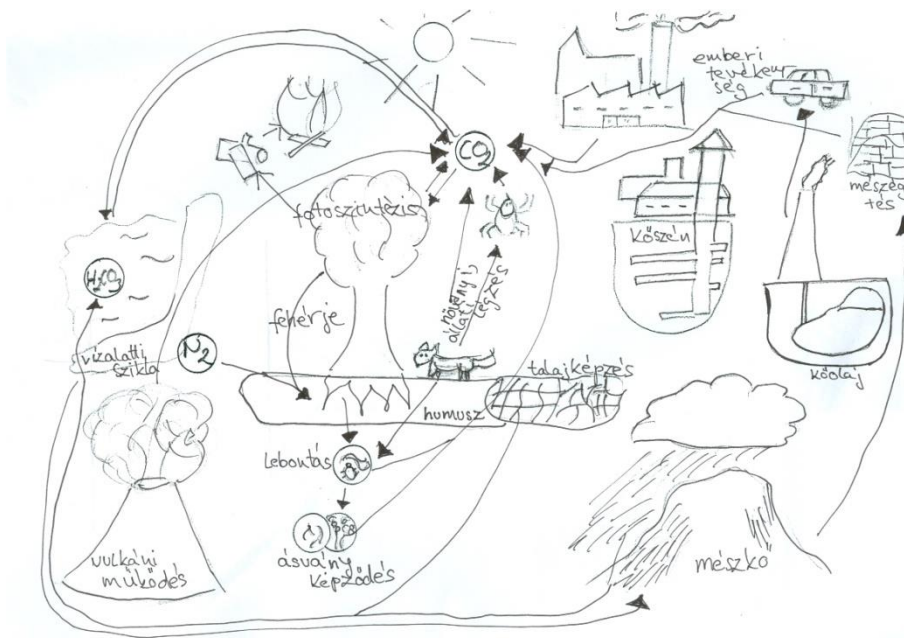
Energiahordozó: **energiában gazdag anyag** (15')

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

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

Ásványi szén: (15')

- ☉ 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



Ábra 7: A szén körforgása

Mesterséges szén:

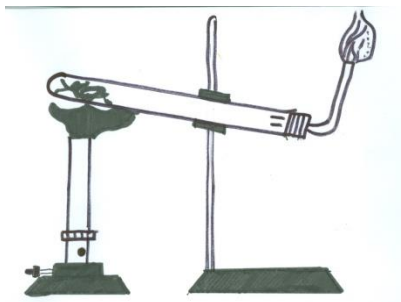
- ☉ ásványi szén, fa vagy más széntartalmú anyagok levegőtől elzárt hevítésével állíthatók elő → száraz lepárlás

7. Tanulókísérlet: A FA SZÁRAZ LEPÁRLÁSA (10') – páros munka

Szükséges anyagok: hurkapálcika, meszes víz

Eszközök: Bunsen-állvány, fogó, kémcső, Bunsen-égő, egyfuratú gumidugó, meghajlított üvegcső, főzőpohár

Végrehajtás: A kémcsövet töltsétek meg harmadáig apróra tördelt hurkapálcika darabokkal, majd zárjátok le az üvegcsővel ellátott dugóval. A kémcsövet fogjátok úgy állványba, hogy a szája fél centivel lejjebb legyen, mint az alja. Melegítsétek fokozatosan erősödő lánggal. 2 perc után vezessétek meszes vizet tartalmazó főzőpohárba az üvegcső végén keletkező gázokat.



Ábra 8: A fa száraz lepárlása

Tapasztalat: A meszes víz megzavarsodik, a kémcső szájánál kátrány gyűlik össze.

Magyarázat: falepárlással négy termék keletkezik: fagáz, faecet, fakátrány és faszén. A fagáz fele szén-dioxid.

7. Tanári kísérlet: VÖRÖSBORBÓL FEHÉRBOR KÉSZÍTÉSE (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: vörösbor, aktív szén

Eszközök: 2 főzőpohár, vegyszeres kanál, tölcser, szűrőpapír, Bunsen-égő, vasháromláb, agyagos drótháló

Végrehajtás: 2 főzőpohárba öntsünk vörösbor, és melegítsük forrásig. Az egyikhez adjunk két kanálnyi aktív szenet, és forraljuk tovább 2-3 percig. Hagyjuk kihűlni mindkettőt, majd szűrjük le.



Fénykép 7: Aktív szenes szűrés

Tapasztalat: Az aktív szenet tartalmazó csepegő folyadék színtelen, tehát „fehér bort” kaptunk, míg a másik továbbra is vörös.

Magyarázat: A nagy felületű aktív szén adszorbeálja a vörösborban lévő festékmolekulákat.

A mesterséges szenek előállításakor a kiindulási anyagokból különböző termékek távoznak el, így szerkezetük üreges, ezért felületük sokkal nagyobb, mint a sima felületű testeké. Minél nagyobb a szilárd test felülete, annál nagyobb a felületi megkötő képessége.

adszorpció: az a folyamat, melynek során a szilárd anyagok a felületükön légnemű és oldott anyagokat kötnek meg.

A földgáz és a kőolaj:

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

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

A mi energiaforrásunk a táplálék. Az emberi szervezetnek alapvető táplálékokra (fehérjék, zsírok-olajok, szénhidrátok), valamint védő és kiegészítő hatású tápanyagokra van szüksége (vitaminok, ásványi anyagok, nyomelemek és rostok).

Ábra 9: Táplálékpiramis (10')



6. A víz

Tanegység címe, elhelyezése: Mindennapi anyagaink

Képzési, nevelési célok:

- 🌱 A víz anyagszerkezeti besorolása
- 🌱 A kémiailag tiszta és a keverék anyagok elkülönítése
- 🌱 A víz szerepe és jelentősége életünkben
- 🌱 A vizet szennyező anyagok megbeszélése, a vizek védelmének feladatai

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérletekhez:

- 🌱 Bunsen-égő
- 🌱 Bunsen-állvány
- 🌱 fogó
- 🌱 frakcionáló lombik
- 🌱 gumidugó
- 🌱 hűtőberendezés
- 🌱 főzőpohár
- 🌱 csapvíz

Tanulói kísérletekhez (tanulónként)

- 🌱 vasháromláb
- 🌱 drótháló
- 🌱 Bunsen-égő
- 🌱 főzőpohár
- 🌱 2 óraüveg
- 🌱 2 cseppentő
- 🌱 *desztillált víz*
- 🌱 csapvíz

A Föld felszínének 2/3-át vizek borítják → sós, ihatatlan
A vízkészletünk mindössze 1%-a édesvíz → ezzel kell gazdálkodnunk

Talajvíz: ásott kutak forrása

Karsztvíz: mészkőhegységek karsztrendszerében

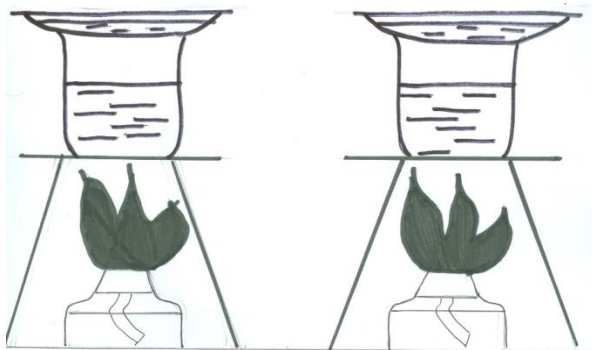
Folyóvíz: városok vízellátása

8. Tanulókísérlet: CSAPVÍZ ÉS DESZTILLÁLT VÍZ BEPÁRLÁSA (10') – egyéni munka

Szükséges anyagok: desztillált víz, csapvíz

Eszközök: vasháromláb, drótháló, Bunsen-égő, főzőpohár, 2 óraüveg, 2 cseppentő

Végrehajtás: A vasháromlábra helyezd rá a dróthálót, majd tegyél rá egy vízzel háromnegyed részig megtöltött főzőpoharat. Tegyél egy óraüveget a főzőpohár tetejére, majd cseppents rá pár csepp desztillált vizet. Gyújtsd meg a Bunsen égőt. Ha elpárolgott az óraüvegről a víz, akkor tegyél rá egy tiszta óraüveget, amire pár csepp csapvizet csepegtess. Ha elpárolgott ez is, akkor zárd el az égőt, és hasonlítsd össze a két óraüveg felületét!



Ábra 10: Csapvíz és desztillált víz bepárlása

Tapasztalat: a csapvíz esetében az óraüvegen fehér folt maradt, a desztillált víz esetében tiszta maradt

Magyarázat: a csapvízben oldott anyagok vannak, a desztillált vízben nincsenek

8. Tanári kísérlet: VÍZ DESZTILLÁLÁSA (15') – frontális munka

Szükséges anyagok: csapvíz

Eszközök: Bunsen-égő, Bunsen-állvány, fogó, frakcionáló lombik, gumidugó, hűtőberendezés, főzőpohár

Végrehajtás: A frakcionáló lombikot félig megtöltjük csapvízzel, száját gumidugóval lezárjuk és állványba fogjuk. Az elvezető csövet a hűtőberendezéshez kapcsoljuk. A hűtőberendezés alsó csövét gumicsővel a csaphoz, a felső csőre szerelt gumicsövet a lefolyóhoz vezetjük. A lombikot fokozatosan erősödő lánggal hevítjük, majd a forrást követően egyenletes lánggal biztosítjuk a forrást. A lecsöpögő desztillált vizet főzőpohárban felfogjuk.














Ábra 11: Víz desztillálása

Tapasztalat: A keletkező víz nem tartalmaz ásványi anyagokat.

Magyarázat: A tiszta víz forráspontja alacsonyabb, mint a benne oldott ásványi anyagoké, ezért a frakcionáló lombik alján maradnak az ásványi anyagok.

Kémiai kísérletekhez, gyógyszerek előállításához kémiailag tiszta, desztillált vizet használunk.

Az ivóvízzel kapcsolatos elvárásaink (10')

-  **a természetben található vizek jelentős része azonban közvetlen emberi fogyasztásra alkalmatlan**
-  **színtelen**
-  **szagtalan**
-  **kellemes ízű**
-  **hőmérséklete: 8 – 12 °C**
-  **ne tartalmazzon**
 -  **kórokozó mikroorganizmusokat**
 -  **mérgező anyagokat**
 -  **lebegőanyagot**
 -  **kellemetlen szagot vagy ízt okozó anyagot**
 -  **ne legyen nagy a só- és szerves anyag tartalma**

A természetes vizek szennyeződései: (20')

Háztartásból: mosószerek

Mezőgazdaságból: műtrágyák (foszfátok és nitrátok)

Kereskedelmi hajókról: olajszennyeződés

Ipari tevékenységből: nehézfémek

7. Oldatok

Tanegység címe, elhelyezése: Mindennapi anyagaink

Képzési, nevelési célok:

- ☼ Annak megbeszélése és tudatosítása, hogy a köznapi életben gyakran használt anyagok közül mely anyag melyik oldószerben oldódik
- ☼ Adatok alapján különféle összetételű oldatok készítése (mérleg, mérőhenger használata)

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérletekhez:

- 🧪 főzőpohár
- 🧪 üvegbot
- 🧪 vegyszeres kanál
- 🧪 mérleg
- 🧪 *desztillált víz*
- 🧪 *konyhasó*
- 🧪 3 kémcső
- 🧪 vegyszeres kanál
- 🧪 *nátrium-hidroxid*
- 🧪 *kálium-nitrát*
- 🧪 *desztillált víz*

Tanulói kísérletekhez (tanulónként)

- 🧪 3 kémcső
- 🧪 üvegbot
- 🧪 *3 szem jódkristály*
- 🧪 *víz*
- 🧪 *alkohol*
- 🧪 *benzin*

Kémiai mese a reggeliről: (15')

Anya minden reggel korán kel. Első dolga, hogy oldott anyagot tesz a szűrőbe, majd oldószert tölt a tartályba. Hő hatására prima oldat készül belőle apának. A kislány egy másik oldatot kér. Ehhez oldószert melegít, és pár kanál oldott anyagot tesz a bögrébe. Erre ráönti a meleg oldószert, s a kislány boldogan szívja ezt szívószálán keresztül. Kislánya már magának készíti reggeli oldatot. Oldószert forral, majd filter segítségével oldja benne az anyagot. Oldott anyagként még szilárd és folyékony anyagot is tesz bele.

OLDOTT ANYAG	OLDÓSZER	OLDAT
Kávépor	forró víz	Kávé
Kakaópor	tej	Kakaó
teafű, cukor, citromlé	forró víz	Tea

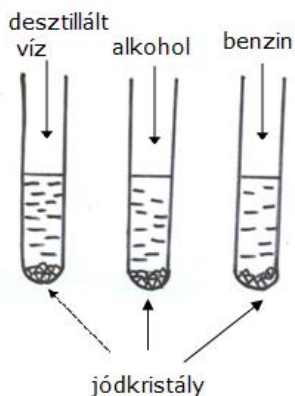
OLDAT = OLDÓSZER + OLDOTT ANYAG(OK)

9. Tanulókísérlet: JÓD OLDÓDÁSA KÜLÖNBÖZŐ OLDÓSZEREKBE (10') – egyéni munka

Szükséges anyagok: desztillált víz, alkohol, benzin, jód

Eszközök: 3 kémcső, üvegbot

Végrehajtás: Tegyéél a kémcsövekbe 1-1 jódkristályt, majd önts az elsőre desztillált vizet, a másodikra alkoholt, a harmadikra pedig benzint. Üvegbottal segítsd az oldódást.



Ábra 12: Jód oldódása

Tapasztalat: a második és a harmadik kémcső rendszeren elszíneződött

Magyarázat: a jód vízben nem oldódik, csak alkoholban és benzinben

9. Tanári kísérlet: KÜLÖNBÖZŐ TÖMÉNYSÉGŰ SÓOLDATOK KÉSZÍTÉSE (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: desztillált víz, konyhasó

Eszközök: főzőpohár, vegyszeres kanál, üvegbot, mérleg

Végrehajtás: Tegyük mérlegre a főzőpoharat, nullázzuk le, majd töltsük bele 100 g vizet. Tegyük hozzá egy kanál sót, és keverjük el gondosan. Jegyezzük fel a tömegét! Ismét adjunk hozzá egy kanál sót, keverjük össze és jegyezzük fel a tömegét! Ezt addig folytassuk, amíg telített, majd túltelített oldatot nem kapunk.

Tapasztalat: A só oldódik vízben, de egy idő után a pohár alján marad.

Magyarázat: 20°C-on 100 g vízben 36 g sót lehet feloldani.

Az oldódás függ:

↗ az oldószer anyagi minőségétől

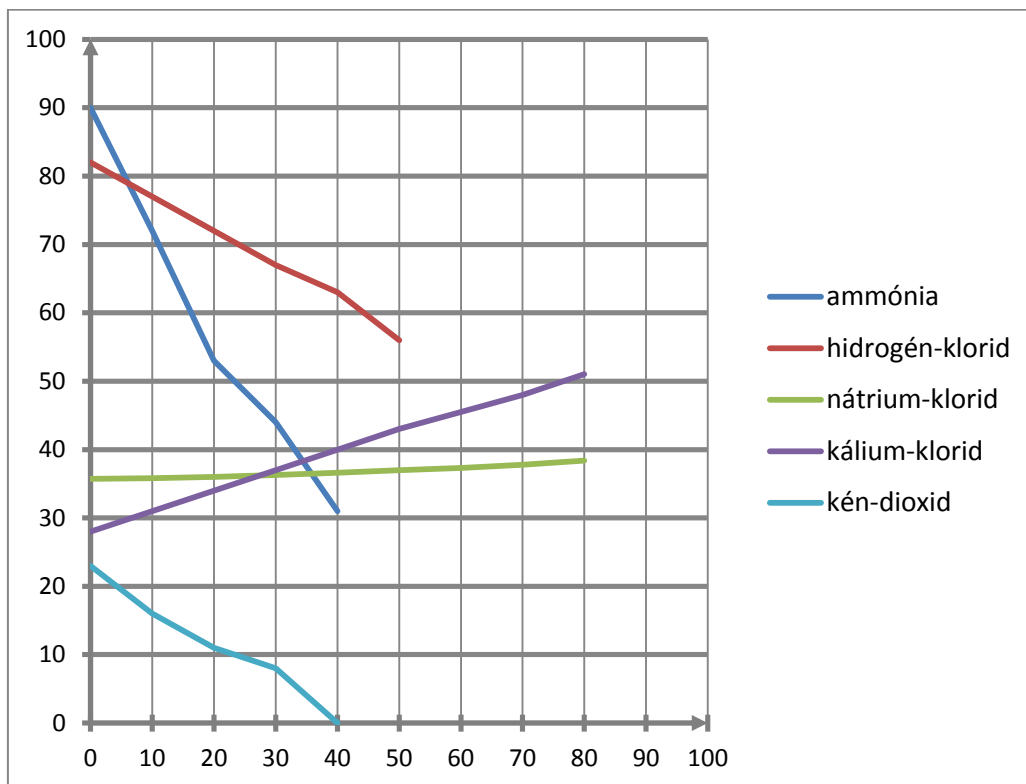
↗ az oldott anyag anyagi minőségétől

↗ a hőmérséklettől (nem minden esetben!)

A jód alkoholos oldatát **jódtinktúrának** nevezzük.

Oldat a tengervíz, a kútvíz, a forrásvíz és a csapvíz is.

Ábra 13: Az oldódás hőmérséklet-függése (5')



Minden oldás energiaváltozással jár.

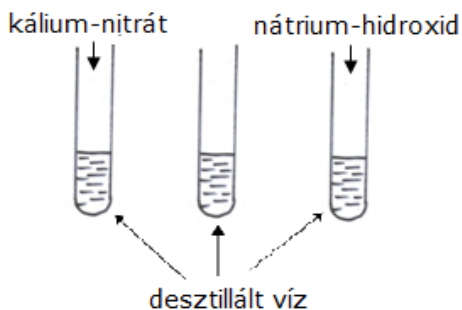
10. Tanári kísérlet: KÁLIUM-NITRÁT ÉS NÁTRIUM-HIDROXID OLDÁSA VÍZBEN (15')

– frontális munka

Szükséges anyagok: desztillált víz, kálium-nitrát, nátrium-hidroxid

Eszközök: 3 kémcső, vegyszeres kanál

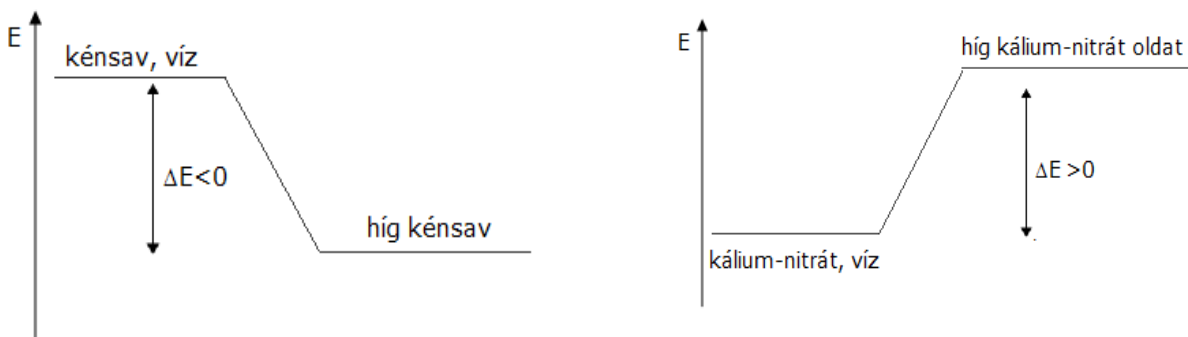
Végrehajtás: Mindhárom kémcsövet töltsük meg félig desztillált vízzel. Az elsőbe tegyünk kálium-nitrátot, majd óvatos rázogatással segítsük elő az oldódást. Vigyük körbe a kálium-nitrát tartalmú és a desztillált vizet tartalmazó kémcsövet az osztályban. Minden tanuló tegye ki a kezét, és a tenyeréhez érintsük hozzá a két kémcsövet egyidőben. Ezt követően tegyünk a harmadik kémcsőbe nátrium-hidroxidot, s óvatos rázogatással segítsük az oldódást. Vigyük körbe az oldatot tartalmazó kémcsövet, valamint a desztillált vizet tartalmazó kémcsövet az osztályban, s minden gyermek tenyeréhez érintsük hozzá egyidőben.



Ábra 14: Exoterm és endoterm oldódás

Tapasztalat: a kálium-nitrátos oldatnál a kémcső hidegebb, a kénsavas oldatnál melegebb lett.

Magyarázat: a kálium-nitrát oldódása endoterm, a kénsavé exoterm folyamat.



Ábra 15: Exoterm és endoterm oldódás energiadiagramja

Exoterm oldódás során az oldat belső energiája csökken, a környezet energiája nő.

Endoterm oldódás során az oldat belső energiája nő, a környezet energiája csökken.

8. Keverékek és oldatok szétválasztása

Tanegység címe, elhelyezése: Mindennapi anyagaink

Képzési, nevelési célok:

- ✿ Az eddig megismert anyagcsoportok tulajdonságainak összehasonlítása
- ✿ A különböző összetett anyagok elválasztási módszereinek megismerése, gyakorlása

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanulói kísérletekhez (tanulónként)

- ✿ 2 kristályosító csésze
- ✿ mágnes
- ✿ kanál
- ✿ *fél-fél kanál vaspor és kénpor*

- ✿ főzőpohár
- ✿ vegyszeres kanál
- ✿ üvegbot
- ✿ üvegtölcsér
- ✿ szűrőpapír
- ✿ *híg tintás víz*

MIT TENNÉL? (15')

1. Anya tésztát főz az ebédhez, de váratlanul el kell szaladnia a boltba, mert a mártáshoz még kell egy kis bazsalikom. Rád hagyja a tészta befejezését. Mit tennél? (szűrés)
2. Kistestvéred homoklevest készített az udvaron, a vödör merő sár. Te kaptad azt a nemes feladatot, hogy tedd rendbe a homokozó játékokat. Mit tennél? (ülepítés)
3. A boltban már csak a legolcsóbb sót lehet kapni, ami kicsit szürkés színű. Apukád viszont csak a szépen csillogó fehér sót szereti. Mit tennél? (kristályosítás)
4. Azt a feladatot kapod, hogy 2 teljesen egyforma, színtelen folyadékot tartalmazó főzőpohár tartalmáról állapítsd meg, hogy melyikben van csapvíz és melyikben desztillált víz. Mit tennél? (bepárlás)
5. Hamupipőke vagy, és a gonosz mostohád összekeverte a vasport és a kénport, s csak akkor visz el a bálba, ha szétválogatod időre. Mit tennél? (mágneses szétválasztás)

10. Tanulókísérlet: VASPOR ÉS KÉNPOR SZÉTVÁLSZTÁSA (5') – egyéni munka

Szükséges anyagok: fél kanál vaspor és kénpor

Eszközök: 2 kristályosító csésze, mágnes, kanál

Végrehajtás: Egy kristályosító csészére tegyél fél kanál vasport, és fél kanál kénport. A kanál segítségével keverd össze őket. Mágnessel közelíts a keverékhez. A mágnes által összegyűjtött anyagot tedd külön kristályosító csészébe!



Fénykép 8: Vaspor és kénpor szétválasztása

Tapasztalat: mágnessel ki tudjuk venni a keverékből a vasat

Magyarázat: a mágnes a vasat vonzza a kénport nem

11. Tanulókísérlet: TINTÁS VÍZ MEGTISZTÍTÁSA (10') – egyéni munka

Szükséges anyagok: híg tintás víz

Eszközök: főzőpohár, vegyszeres kanál, üvegbot, üvegtölcsér, szűrőpapír

Végrehajtás: A híg tintás vízhez adj egy kanál aktív szenet. Keverd össze üvegbottal. A szűrőpapírt tedd a tölcsérbe, majd ezt állítsd a főzőpohárba. Szűrd le az oldatot!

Tapasztalat: az oldat színtelen lesz

Magyarázat: az aktív szén lukacsos szerkezete képes megkötni a festék részecskéit

A keverékek és oldatok összetett anyagok, azaz több anyagból állnak. (5')

Különbség: a keverékek összetevőinek aránya korlátlanul változhat, az oldatok összetevőinek aránya bizonyos keretek között változhat. (nem lesz oldat 3 evőkanál kakaóból és négy csepp tejből!)

A keverékeket és az oldatokat fizikai tulajdonságaik alapján tudjuk szétválasztani.

Szétválasztási műveletek: (20')

1. „fizikai munkával”

**pl: vaspor és kénpor keveréke
bab és lencse**

2. szűréssel

**pl: motor légszűrője
porzsák**

3. ülepitéssel

pl: homokos víz

4. bepárlással

pl: csapvíz

5. kristályosítással

pl: sókristályok

6. desztillálással, lepárlással

pl: levegő, víz, kőolaj

9. A víz alkotórészei

Tanegység címe, elhelyezése: Mindennapi anyagaink

Képzési, nevelési célok:

- ☼ A vízbontás termékeinek anyagszerkezeti besorolása
- ☼ Tanulják meg a bontás és az egyesülés fogalmát, lényegét
- ☼ Ismerjék meg a hidrogén tulajdonságait
- ☼ Tudjanak különbséget tenni a keverékek, oldatok és vegyületek között
- ☼ A durranógáz és a víz közötti különbség tudatosítása
- ☼ Az elem és a vegyület fogalmának elsajátítása

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérletekhez:

- ☼ Hoffmann-féle víz-bontó készülék
- ☼ 2 platinaelektród
- ☼ egyenáramú feszültségforrás
- ☼ gyújtópálca
- ☼ Bunsen-égő

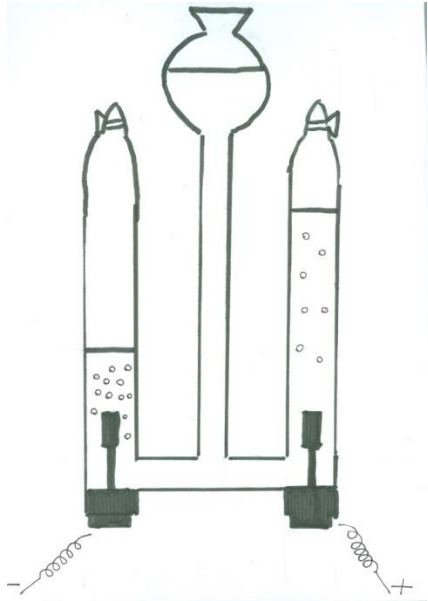
- ☼ 1 mol/dm^3 koncentrációjú kénsavoldat
- ☼ Kipp-készülék
- ☼ üvegcső
- ☼ üvegcád
- ☼ kémcső
- ☼ Bunsen-égő
- ☼ granulált cink,
- ☼ 1:1 hígítású koncentrált sósav

Tanulói kísérletekhez (tanulónként)

- ☼ kémcső
- ☼ cseppentő
- ☼ gyújtópálca
- ☼ egy darab cink
- ☼ sósav

A desztillált víz (mostantól kezdve víz) összetett anyag, mégsem szerepelt a múlt órán tanult szétválasztási műveletek között az alkotóelemeire bontása. Ennek az az oka, hogy nem lehet fizikai tulajdonságai alapján részeire bontani.

11. Tanári kísérlet: HOFFMANN-FÉLE VÍZBONTÓ KÉSZÜLÉK BEMUTATÁSA, ELINDÍTÁSA (20') – frontális munka



Ábra 16: A víz bontása

A Hoffmann-féle vízbontó készülék szárait a nívóedény segítségével feltöltjük kénsavoldattal a csapig buborékmentesen. Ezután a két platinaelektrodát 12-24 volt egyenfeszültségre kapcsoljuk, és megkezdjük az elektrolízist.

A gázfejlődés az elektrolízis megkezdésének pillanatában megindul.

Néhány perc múlva megfigyelhetjük, hogy **a negatív pólushoz kapcsolt csőben a keletkezett gáz térfogata kb. kétszerese a pozitív pólushoz kapcsolt csőben keletkezett gázénak.**

Amikor a katódcsőben 30-50 cm³ gáz összegyűlt, az áramkört megszakítjuk.

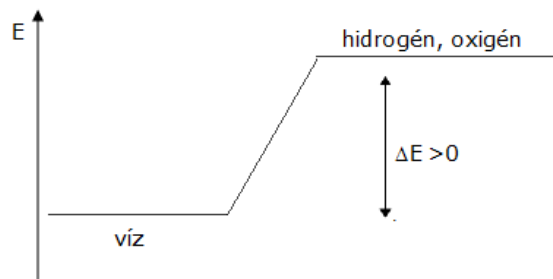
A cső csapját kinyitjuk, és a kiáramló gázt gyújtópálcával meggyújtjuk.

Ezután a másik cső csapját nyitjuk ki és parázsló gyújtópálcát tartunk a kivezető nyíláshoz. A parázsló gyújtópálca lánggra lobbán.

A víz összetett anyag, elektromos áram hatására hidrogénre és oxigénre bontható. A vízben kétszer annyi hidrogén van, mint oxigén. A víz vegyület.

víz → hidrogén + oxigén

A reakció energia-befektetést igényel, tehát endoterm folyamat.



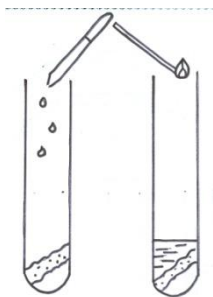
Ábra 17: A víz bontása - energiadiagram

12. Tanulókísérlet: HIDROGÉN ELŐÁLLÍTÁSA (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 gyújtópálcát a kémcső szájához.



Ábra 18: A hidrogén előállítása, kimutatása

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

Magyarázat:

- 🧪 cink + sósav → hidrogén + cink-klorid
- 🧪 a csattanás a durranógázt jelezte

Durranógáz: hidrogén és oxigén **keveréke**, meggyújtva éles, csattanó hanggal felrobban

Hidrogén: (10')

- ✚ **színtelen**
- ✚ **szagtalan**
- ✚ **szobahőmérsékleten gáz**
- ✚ **elem**
- ✚ **előállítása:**
 - 🧪 **víz bontásával**
 - 🧪 **cinkre sósavat csepegtetünk**
- ✚ **meggyújtva színtelen lánggal ég → víz keletkezik**

hidrogén + oxigén → víz

exoterm kémiai reakció

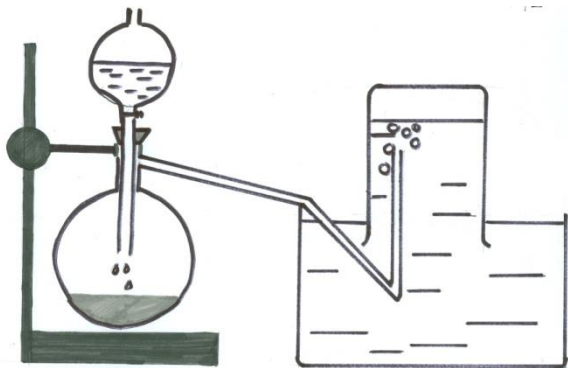
12. Tanári kísérlet: DURRANÓGÁZ SZEMLÉLTETÉSE (15') – frontális munka

Szükséges anyagok: granulált cink, 1:1 hígítású koncentrált sósav

Eszközök: Kipp-készülék, üvegcső, üvegcád, kémcső, Bunsen-égő

Végrehajtás: A Kipp-készülék csiszolatait összeszerelés előtt csapzsírral bekenjük, hogy azok jól záródjanak. A készülék középső gömbjében levő átluggatott lemezre cinkdarabokat szórunk a csiszolt dugós nyíláson át. (Vigyázzunk, hogy a cink ne jusson a készülék alsó részébe!) A gázvezető cső kinyitása után annyi sósavat öntünk a felső gömbön keresztül a készülékbe, hogy a sav az alsó félgömböt megtöltse és a középső részben elhelyezett cinkkel érintkezésbe lépjen. A készülék feltöltése után a gázvezető csövet elzárjuk. Ha készülék gázvezető csapját megnyitjuk, akkor a sav a felső gömbből lefolyik az alsóba, innen pedig az átluggatott lemezen át a középsőbe áramlik, ahol a cinkkel érintkezik és megindul a gázfejlődés.

A kémcsövet félig megtöltjük vízzel, majd száját ujjunkkal befogva, nyílásával lefelé tartva félig vízzel telt üvegcádba merítjük. A kémcsőben levő vizet hidrogéngázzal kiszorítjuk. Ezután a kémcső száját ismét befogjuk, kiemeljük a vízből, láng fölé tartjuk, és ujjunkat hirtelen elveszük



Ábra 19: Hidrogén előállítása

Tapasztalat: színtelen, szagtalan gáz keletkezett, mely a láng felé tartva éles pukkanást hallat

Magyarázat:

- cink + sósav \rightarrow hidrogén + cink-klorid
- a hidrogén és az oxigén robbanó elegyet, hidrogén-durranógázt képez, mely pillanatszerűen ég el, így a környezetét nem melegíti fel

10. Az elem és az atom, az anyagmennyiség

Tanegység címe, elhelyezése: Atomok és elemek

Képzési, nevelési célok:

- ☼ A részecskeszemlélet elsajátítása
- ☼ A vegyjelek gyakorlása
- ☼ Érdekes elemfelfedezések története
- ☼ A periódusos rendszer szerepének és az anyagmennyiség fogalmának a megértése
- ☼ Anyagmennyiségre vonatkozó számítási feladatok megoldása
- ☼ Az elemek moláris tömegének megadása a periódusos rendszerből leolvasott atomtömegek alapján
- ☼ A $6 \cdot 10^{23}$ db részecskeszám nagyságának érzékeltetése szemléletes hasonlatokkal

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanulói kísérlethez (2 tanulónként)

- ☼ kémcső
- ☼ kémcsőfogó
- ☼ kanál
- ☼ Bunsen-égő
- ☼ gyújtópálca
- ☼ *higany-oxid*

Kémiatörténelem: (10')

- 👤 őanyagok
- 👤 Anaxagorasz (i.e. 500-428)
- 👤 Démokritosz (i.e. 460-370) és Leukipposz (i.e. 5. század)
- 👤 Epikurosz (i.e. 341-270)

Ma már tudjuk, hogy az atomok nem oszthatatlan és az atommagok szétbontásával vagy összetételével óriási energiát és új kémiai elemeket lehet előállítani.

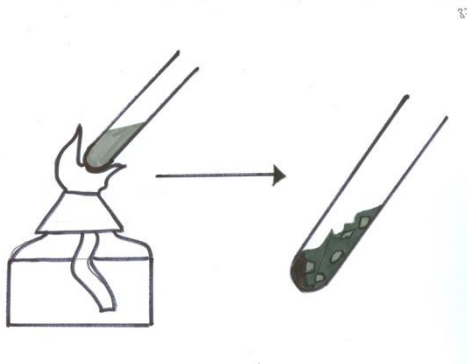
Figyeljük meg, hogy meddig bontható további részekre egy anyag!

13. Tanulókísérlet: VÖRÖS HIGANY-OXID HEVÍTÉSE (20') – páros munka

Szükséges anyagok: higany-oxid

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

Végrehajtás: A kémcsőbe tegyetek egy kanál higany-oxidot, majd kezdjétek el óvatosan melegíteni. Pár perc múlva tartsatok a kémcső szájához parázsló gyújtópálcát!



Ábra 20: Higany-oxid bomlása

Tapasztalat: a kémcső falára fényes, szürke higanycseppek ülnek ki, a parázsló gyújtópálca pedig lángra lobban

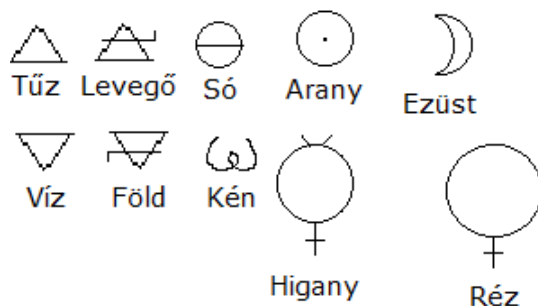
Magyarázat:

👤 higany-oxid → higany + oxigén

A higany-oxidból kilépő atomok neve: **higanyatom és oxigénatom**

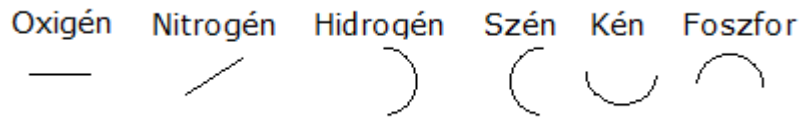
Minden anyag atomokból épül fel. A kémiailag azonos atomból felépülő anyagokat **kémiai elemeknek** nevezzük.

Manapság több mint 110 elemet ismerünk. Ezek közül 92 természetes elem van, azaz ezek a Földön megtalálhatók. A többi elem csak mesterséges úton állítható elő. Az elemeket már az alkimisták is jelölték az első századokban:

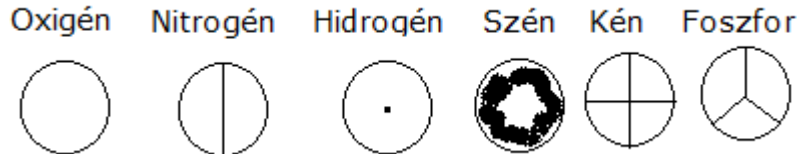


Ábra 21: Elemek jelölése - alkimisták

1787-ben Pierre August Adet és Jean Henri Hassenfrantz a vegyjelek megreformálására törekedett:



1807. Dalton atomelméletének egyszerű bemutatására új szimbólumokat vezetett be:



1813-14 között Berzelius belátta, hogy a daltoni nem alkalmasak a kémiai összetétel jelölésére, ezért betűket vezetett be, melyekhez az elemek latin nevét használta. Az elemek és atomok jelölésére **vegyjeleket** használunk.

Ag	ezüst (argentum)	Cl	klór	Li	Lítium
Al	alumínium	Cu	réz (cuprum)	Mg	Magnézium
Ar	argon	F	fluor	N	Nitrogén
Au	arany (aurum)	Fe	vas (ferrum)	Na	Nátrium
As	arzén	H	hidrogén	Ne	Neon
B	bór	He	hélium	O	Oxigén
Be	berillium	Hg	higany	P	foszfor (phosphorus)
Br	bróm	I	jód (iodium)	S	kén (sulphur)
C	szén (carbonium)	K	kálium	Si	Szilícium
Ca	Kalcium	Kr	kripton	Zn	cink (zincum)

A megfogható, érzékelhető anyagmennyiség mindig részecskék sokaságából áll. 1 mól az anyagmennyisége annak az anyagnak, amelyben $6 \cdot 10^{23}$ darab részecske van.

Az anyagmennyiség jele: n

1 mól atom tömege a moláris tömeg, jele: M

Ha egy atomból több mól szeretnénk venni, akkor a vegyjel elé együtthatót kell írni.

Az atom mérete: (5')

Az atomok elképzelhetetlenül parányi részecskék.

Nézzük meg egyetlen nátriumatom térfogatát és átmérőjét!

1 mól nátriumatom tömege 23 g, sűrűsége 0,968 g/cm³. Számítsuk ki 1 mol anyag térfogatát!

$$V = m : \rho = 23 \text{ g} : 0,968 \text{ g/cm}^3 = 23,76 \text{ cm}^3$$

Ez $6 \cdot 10^{23}$ darab nátriumatom térfogata.

$$\text{Egy darab nátriumatom térfogata tehát: } V = 23,76 \text{ cm}^3 : (6 \cdot 10^{23}) = 3,96 \cdot 10^{-23} \text{ cm}^3$$

Töltsük ki a táblázat hiányzó részeit! (20')

Jelölés	Elem neve	Anyagmennyiség	Moláris tömeg	Tömeg	Részecskék száma
5 P	foszfor	5 mól	31 g/mól	155 g	$3 \cdot 10^{24}$
3 O	oxigén	3 mól	16 g/mól	48 g	$1,8 \cdot 10^{24}$
4 C	szén	4 mól	12 g/mól	48 g	$2,4 \cdot 10^{24}$
0,5 Ca	kalcium	0,5 mól	40 g/mól	20 g	$3 \cdot 10^{23}$
2 S	kén	2 mól	32 g/mól	64 g	$1,2 \cdot 10^{24}$
10 H	hidrogén	10 mól	1 g/mól	10 g	$6 \cdot 10^{24}$
8 Na	nátrium	8 mól	23 g/mól	184 g	$4,8 \cdot 10^{24}$
2 Cl	klór	2 mól	35,5 g/mól	71 g	$1,2 \cdot 10^{24}$
0,25 Fe	vas	0,25 mól	56 g/mól	14 g	$1,5 \cdot 10^{23}$
0,1 I	jód	0,1 mól	127 g/mól	12,7 g	$6 \cdot 10^{22}$

11. Az atom felépítése

Tanegység címe, elhelyezése: Atomok és elemek

Képzési, nevelési célok:

- 🌸 A különböző atommodellek és történelmi jelentőségük megismerése
- 🌸 Az elemi részecskék és tulajdonságaik elsajátítása
- 🌸 Az első 20 elem elektronszerkezetének felírása, vegyértékhéjuk ábrázolása

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérletekhez:

- 🌿 bodzabél golyók
- 🌿 üvegrúd
- 🌿 ebonitrúd
- 🌿 műszál

Tanulói kísérletekhez (tanulónként)

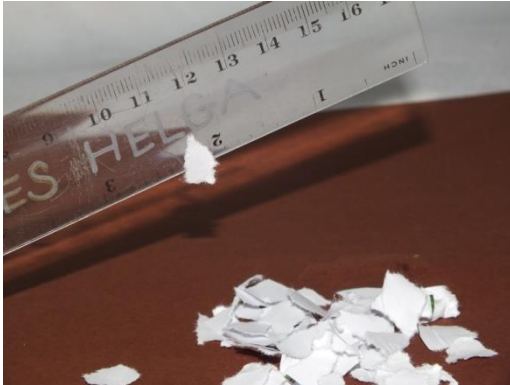
- 🌿 műanyag vonalzó
- 🌿 papírsebkező
- 🌿 papír fecnik

14. Tanulókísérlet: ELEKTRONOK A VONALZÓBAN (5') – egyéni munka

Szükséges anyagok: papírfecnik

Eszközök: műanyag vonalzó, zsebkendő

Végrehajtás: Dörzsöld meg a műanyag vonalzót papírzsebkendővel, majd érintsd kicsi papírdarabokhoz!



Fénykép 9: A vonalzó elektromos állapota

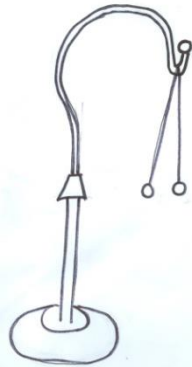
Tapasztalat: a papírlapok hozzátapadnak a megdörzsölt vonalzóhoz

Magyarázat: Ha két anyag szorosan érintkezik, vagy dörzsölődik, elektronok kerülnek át az egyikről a másikra. Ezért az anyagokban a pozitív vagy negatív töltések túlsúlya alakul ki. Ilyenkor mondjuk, hogy a tekintett anyagnak elektromos töltése van, vagy elektromos állapotban van, s ilyenkor képes magához vonzani más anyagokat

13. Tanári kísérlet: ELEKTRONOK A BODZABÉLBEN (5') – frontális munka

Eszközök: bodzabél golyók, üvegrúd, ebonitrúd, bőr, gyapjú

Végrehajtás: Érintsünk felfüggesztett bodzabél golyókhöz megdörzsölt üveg rudat, egy másik bodzagolyó párhoz pedig megdörzsölt ebonit rudat. Ezt követően közelítjük egymáshoz a két golyópárt.







Ábra 22: Felfüggesztett bodzabél golyók

Tapasztalat: Az üvegrúd és az ebonit rúd először magához vonzza a golyókat, majd érintkezés után taszítja őket. A rudakkal megérintett golyók egymást taszítják, de ha a két golyópárt közelítjük egymáshoz, akkor a golyók vonzzák egymást.

Magyarázat: a bőrrel megdörzsölt üvegpálca pozitív töltésű, a gyapjúval megdörzsölt ebonitrúd ellenben negatív töltéssel bír. Ezeket a töltéseket átadják a golyóknak is.

Kémia történelem: (10')

-  elektron felfedezése
-  proton felfedezése
-  neutron felfedezése
-  kvarkok

Az atom nem oszthatatlan, hanem **elemi részecskékből** épül fel. (10')

	Az elemi részecske neve	jelle	töltése	tömege
ATOMMAG	proton	p⁺	egységnyi pozitív	1 atomi tömegegység
	neutron	n⁰	semleges	1 atomi tömegegység
ELEKTRONHÉJ	elektron	e⁻	egységnyi negatív	1/1840 atomi tömegegység

Az atom kifelé **semleges**, mert az atommagban lévő **protonok** száma megegyezik az elektronhéjon levő **elektronok** számával.

Az atomok kémiai minőségét az atommagban lévő **protonok** száma határozza meg. A kémiai elemek **azonos protonszámú atomokból** épülnek fel.

A protonok és neutronok számának összege adja az atom **tömegszámát**.

A periódusos rendszerben az **elemek rendszáma** megegyezik az atomjaikban lévő protonok számával.

Egy kémiai elem azonos rendszámú, de különböző tömegszámú atomjait **izotóp-atomoknak** nevezzük. Az izotópok kémiai szempontból hasonlóan viselkednek. Ez alól kivétel a hidrogénatom.

Az elektronhéj kiépülése: (10')

Az atomban lévő ellentétes és egyező töltések közötti kölcsönhatás, valamint az elektronok mozgása alakítja ki az elektronburok szerkezetét.

Az elektronburok **elektronhéjakból**, az elektronhéjak **pályákból** állnak.

Azt a térrészt, ahol az elektron tartózkodási valószínűsége 90%-os, **atompályának** nevezzük.

Az atom külső héját **vegyértékhéjnak** nevezzük.

Az első héj (K) 1 pályából (s) áll. Erre két elektron fér.

A második héjat (L) két pálya alkotja (s, d). Ide összesen 8 elektron fér.

A harmadik héj (M) három pályából (s, p, d) áll össze, összesen 18 elektron helyezhető el rá.

A negyedik héj (N) már négy pályából (s, p, d, f) épül fel. Ezt maximum 32 elektron alkothatja.

Az első 20 elem elektronszerkezete: (15')

(a gyerekek rajzolják fel az energiaszinteket és a külső héj szerkezetét is!)

${}^1\text{H}$: 1

${}^2\text{He}$: 2

${}^3\text{Li}$: 2, 1

${}^4\text{Be}$: 2, 2

${}^5\text{B}$: 2, 3

${}^6\text{C}$: 2, 4

${}^7\text{N}$: 2, 5

${}^8\text{O}$: 2, 6

${}^9\text{F}$: 2, 7

${}^{10}\text{Ne}$: 2, 8

${}^{11}\text{Na}$: 2, 8, 1

${}^{12}\text{Mg}$: 2, 8, 2

${}^{13}\text{Al}$: 2, 8, 3

${}^{14}\text{Si}$: 2, 8, 4

${}^{15}\text{P}$: 2, 8, 5

${}^{16}\text{S}$: 2, 8, 6

${}^{17}\text{Cl}$: 2, 8, 7

${}^{18}\text{Ar}$: 2, 8, 8

${}^{19}\text{K}$: 2, 8, 8, 1

${}^{20}\text{Ca}$: 2, 8, 8, 2

12. Fémek és nemfémek

Tanegység címe, elhelyezése: Elemek és vegyületek

Képzési, nevelési célok:

- 🌱 A fémes és nem fémes elemek tulajdonságainak összehasonlítása
- 🌱 A fémek közötti kötések megismerése
- 🌱 A fémes kötés és a fémek tulajdonságai közötti összefüggések megértése

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérlethez:

- 🌱 nyitott áramkör (9V-os elem, 3 rézhuzal, egy fogyasztó sorba kapcsolva)
- 🌱 rézdrót
- 🌱 alumíniumhuzal
- 🌱 kénszalag

Tanulói kísérlethez (tanulónként):

- 🌱 6 kémcső
- 🌱 kén
- 🌱 jód
- 🌱 oxigén (üres kémcső)
- 🌱 vas
- 🌱 alumínium
- 🌱 cink

Melyik fémre ismersz rá? Az elemek vegyjelét is írd le! (10')

1. Sárga nemesfém, régen „lázat” okozott. Ékszereket készítenek belőle. **(Au, arany)**
2. Szikrázva égő könnyűfém, fóliákat is készítenek belőle. **(Al, alumínium)**
3. Vörös színű fém, huzalokat készítenek belőle. **(Cu, réz)**
4. Folyékony, nagy sűrűségű fém, hőmérőkben használják. **(Hg, higany)**
5. Szürke fém, nagyon fényes lánggal ég el fehér porrá. **(Mg, magnézium)**
6. Szürke fém, melyre, ha sósavat csepegtetünk, akkor hidrogéngáz fejlődik. **(Zn, cink)**
7. Szürke nehézfém, nedves levegőn könnyen rozsdásodik. **(Fe, vas)**
8. Nagy szerepet játszik a fogak és a csontok felépítésében. **(Ca, kalcium)**

15. Tanulókísérlet: FÉMEK ÉS NEMFÉMEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA (15') – egyéni munka

Szükséges anyagok: kén, jód, oxigén (üres kémcső), vas, alumínium, cink

Eszközök: kémcsövek, kémcsőállvány

Végrehajtás: Figyeld meg a kémcsőben lévő anyagokat, a tulajdonságaik alapján állapítsd meg, hogy melyik anyagról van szó, majd töltsd ki az alábbi táblázatot!

Szempontok	KÉN	VAS	JÓD	ALUMÍNÍUM	OXIGÉN	CINK
Szín	sárga	szürke	szürkésfekete	szürke	színtelen	szürke
Halmazállapot	szilárd	szilárd	Szilárd	szilárd	légnemű	szilárd
Elemcsoport	nemfém	fém	Nemfém	fém	nemfém	fém

A fémekre jellemző tulajdonságok: (5')

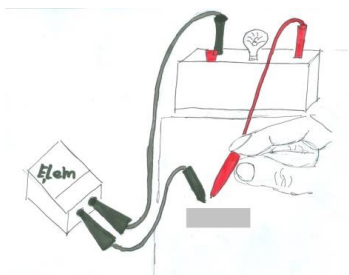
- ✈ **szürkék, fényes fényűek (kivéve: arany, ezüst, réz)**
- ✈ **szobahőmérsékleten szilárdak (kivéve a higany)**
- ✈ **jól megmunkálhatók**
- ✈ **az áramot és a hőt jól vezetik**

14. Tanári kísérlet: FÉMEK VEZETŐKÉSZSÉGE (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: rézdrót, alumíniumhuzal, kénszalag

Eszközök: nyitott áramkör

Végrehajtás: Zárjuk a nyitott áramkört először rézhuzal, majd kénszalag, végül alumíniumhuzal beiktatásával.



Ábra 23: Áramkör zárása fémekkel

Tapasztalat: az izzó felvillan, hogyha rézzel vagy alumíniummal zárjuk az áramkört, de nem villan fel, hogyha kénszalagot iktatunk közbe

Magyarázat: a fémek vezetnek az elektromos áramot, míg a nemfémek nem.

Fémek jelentősége az emberiség történetében: (5')

- ókor 7 féme
- alkimisták
- manapság

Fémek helye a periódusos rendszerben: (5')

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

*																
**																

A fémes kötés és a fémrács:(5')

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

A fématomok között a delokalizált elektronok által létesített elsőrendű kémiai kötést **fémes kötésnek** nevezzük. A fémek **fémrácsba** rendeződnek.

A nemesgázok szerkezete: (10')



A nemesgázok különleges szerkezetét az adja, hogy minden héjukon a **maximális számú** elektron helyezkedik el.

Így a **héliumatom** egy elektronhéján 2, a **neon, az argon, a kripton, a xenon és a radon** vegyértékhéján a maximális 8 elektron található.

Ez biztosítja a **stabilitásukat**, így legjellemzőbb tulajdonságuk a **közömbösség**.

Valamennyi nemesgáz **színtelen, szagtalan**, a hőt **rosszul** vezeti. Az elektromosságot **nem vezetik**, csak akkor, ha üvegcsőben lévő nemesgáz nyomását erősen lecsökkentjük és nagy feszültséget kapcsolunk a cső két végére. Ebben az esetben **vezetővé** válnak, s különböző színű **fényt** bocsátanak ki.

A nemesgázok nem gyújthatók meg, az égést **nem táplálják**, ezért számos helyen alkalmazzák akkor, amikor izzó anyagot kell megvédeni az oxidációtól.

Mivel a nemesgázok atomjai az energiaminimum állapotában vannak, ezért nem alkotnak egymással kémiai kötéseket. A nemesgázok halmaza **nemesgázatomokból** áll.

13. Molekulák

Tanegység címe, elhelyezése: Elemek és vegyületek

Képzési, nevelési célok:

- 🌸 A kovalens megismerése, megértése.
- 🌸 Képletek szerkesztése
- 🌸 Egyszerű molekulák szerkezetének felírása az atomok vegyérték-elektronszerkezetének ismeretében az oktett-elv felhasználásával
- 🌸 Molekulák elektronszerkezeti képlettel való ábrázolása, kötő és nemkötő elektronpárok feltüntetésével
- 🌸 Összetételre vonatkozó számítási feladatok megoldása

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérlethez:

- 🌿 gázfejlesztő készülék
- 🌿 gázfelfogó henger
- 🌿 derékszögben hajlított üvegcső
- 🌿 gumicső
- 🌿 *kálium-permanganát*
- 🌿 *tömény sósav*
- 🌿 *desztillált víz*
- 🌿 *tömény kénsav*

Tanulói kísérlethez

- 🌿 *sósav*
- 🌿 *szalmiákszesz*

Rendszerezzük az eddig tanult ismereteinket! (15')

Elem neve	Fizikai tulajdonságai	Kémiai tulajdonságai	Előfordulás, előállítás, felhasználás
Hidrogén	<ul style="list-style-type: none"> + színtelen + szagtalan + szobahőmérsékleten gáz 	<ul style="list-style-type: none"> + éghető, vízzé ég el 	<ul style="list-style-type: none"> + a világegyetem leggyakoribb eleme + előállítása: <ul style="list-style-type: none"> 🌱 víz bontásával 🌱 cinkre sósavat csepegtetünk + nagyon fontos a kőolaj- és vegyiparnak
Nitrogén	<ul style="list-style-type: none"> + színtelen + szagtalan + szobahőmérsékleten gáz 	<ul style="list-style-type: none"> + nem éghető, az égést nem táplálja + közömbös, kevésbé reakcióképes gáz 	<ul style="list-style-type: none"> + fehérjék építőeleme + fontos vegyipari alapanyag
Oxigén	<ul style="list-style-type: none"> + színtelen + szagtalan + szobahőmérsékleten gáz 	<ul style="list-style-type: none"> + nem éghető + az égés elengedhetetlen feltétele + szinte minden anyaggal reakcióba lép 	<ul style="list-style-type: none"> + a Föld leggyakoribb eleme + előállítása: <ol style="list-style-type: none"> 1. a levegő frakcionált desztillációjával 2. zöld növények fotoszintézisével 3. a kálium-permanganát melegítésével

15. Tanári kísérlet: KLÓRGÁZ ELŐÁLLÍTÁSA (10') – frontális munka

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

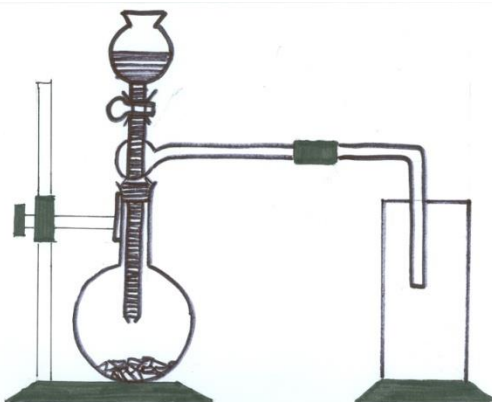
Eszközök: gázfejlesztő készülék, gázfelfogó henger, derékszögben hajlított üvegcső, gumicső

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 csak azután zárjuk le, hogy a gázfelfogó henger

megtelt klórgázzal. A henger üveglapját takarjuk le. Figyeljük meg a gáz színét, szagát, levegőhöz viszonyított sűrűségét.

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.



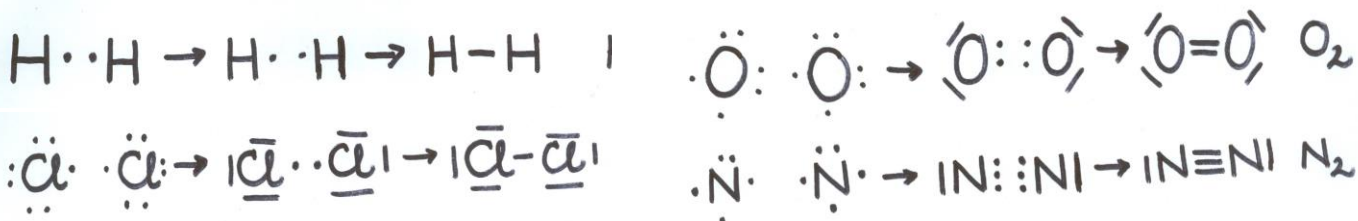
Ábra 24: Klórgáz előállítása

Tapasztalat: sárgászöld színű, fojtó szagú gáz keletkezik, melynek sűrűsége nagyobb, mint a levegőé

Magyarázat: a sósavból oxidálószerrel klórgáz állítható elő

Az elemmolekulák keletkezése atomokból (15')

A szobahőmérsékletű elemek gázhalmazállapota azt mutatja, hogy egymástól független részecskékből állnak. Ezek a részecskék a **molekulák**, melyek meghatározott számú atom kapcsolódásával jönnek létre. Az elemmolekulák **azonos atomokból** épülnek fel.



A közös elektrópárral kialakult kémiai kötést **kovalens kötésnek** nevezzük.

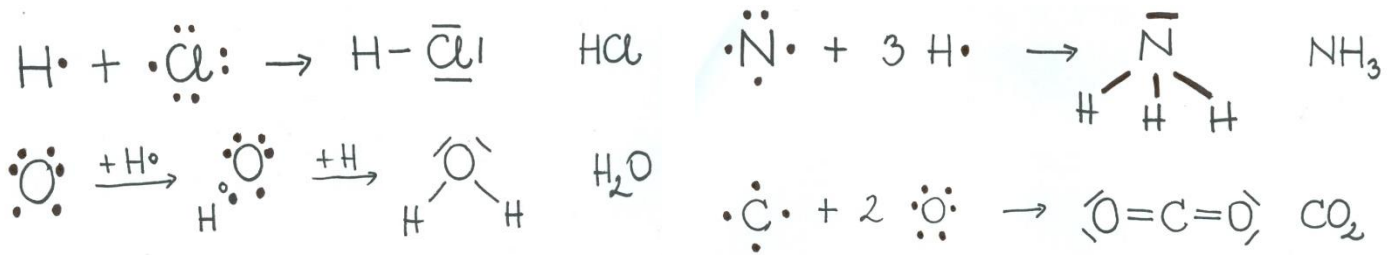
16. Tanulókísérlet: A HIDROGÉN-KLORID ÉS AZ AMMÓNIA TULAJDONSÁGAI (5') – egyéni munka

Szükséges anyagok: szalmiákszesz, sósav

Végrehajtás: Figyeld meg az üvegből kiáramló gáz színét! Óvatosan legyezd magad felé, majd állapítsd meg a szagát

Tapasztalat: Az ammónia és a hidrogén-klorid is színtelen, szúrós szagú gáz.

A nemfémes elemek kölcsönhatásakor a különböző atomokból **vegyületmolekulák** épülnek fel.



A vegyületek állandó összetételű anyagok.
Foglaljuk táblázatba az eddigi ismeretinket! (10')

Név	hidrogén-klorid	Ammónia	szén-dioxid	víz
Összegképlet	HCl	NH₃	CO₂	H₂O
Moláris tömeg	1+35,5=36,5 g/mól	14+3=17 g/mól	12+32=44 g/mól	2+16=18 g/mól
Tulajdonságok	színtelen szúrós szagú szobahőmér- sékleten gáz vizes oldata a sósav	színtelen szúrós szagú szobahőmér- sékleten gáz vizes oldata a szalmiákszesz	színtelen szagtalan szobahőmér- sékleten gáz vízben oldódik	színtelen szagtalan szobahőmér- sékleten fo- lyadék

Elektronegativitás: az atomok elektronvonzó képessége

Apoláris kovalens kötés: a két atom azonos mértékben vonzza a közös elektrópárt

Poláris kovalens kötés: az egyik atom jobban vonzza a közös elektrópárt, mint a másik

14. Ionok és ionvegyületek

Tanegység címe, elhelyezése: Elemek és vegyületek

Képzési, nevelési célok:

- ✿ Az egyszerű ionok ionképzési szabályának elsajátítása
- ✿ Anionok és kationok képződésének felírása szavakkal és jelekkel
- ✿ Ionvegyületek képletének megadása

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérletekhez:

- ✿ gázfejlesztő készülék
- ✿ gumicső
- ✿ derékszögben meghajlított üvegcső
- ✿ Bunsen-állvány
- ✿ lombikfogó
- ✿ Bunsen-égő
- ✿ gázfelfogó henger
- ✿ vízzel félig telt főzőpohár
- ✿ perforált kémcső
- ✿ kémcsőfogó
- ✿ *kristályos kálium-permanganát*
- ✿ *koncentrált sósav*
- ✿ *desztillált víz*
- ✿ *nátrium*

Tanulói kísérletekhez (páronként)

- ✿ Nyitott áramkör (9V-os elem, 3 rézhuzal, egy fogyasztó sorba kapcsolva)
- ✿ 2 porcelántégely
- ✿ *szilárd konyhasó*
- ✿ *konyhasóoldat*

16. Tanári kísérlet: NÁTRIUM ÉGÉSE KLÓRGÁZBAN (15') – frontális munka

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

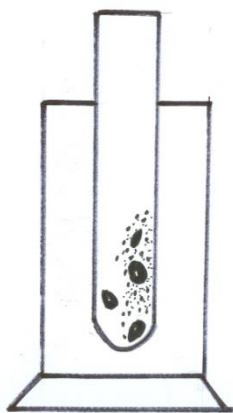
Eszközök: gázfejlesztő készülék, gázfelfogó henger, derékszögben hajlított üvegcső, gumicső, perforált kémcső, kémcsőfogó

Végrehajtás: JÓL HÚZÓ VEGYIFÜLKE ALATT VÉGEZZÜK A KÍSÉRLETET!

A 15. Tanári kísérlet szerint állítsunk elő klórgázt, s amikor a gázfelfogó henger megtelt klórgázzal, a henger üveglapját takarjuk le.

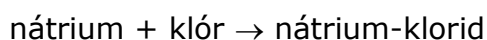
Lencse nagyságú, kérgétől megtisztított nátriumot tegyünk alulról kilyuggatott kémcsőbe, és kis lángon olvasszuk meg. A megolvadt és meleg nátriumot tartalmazó kémcsövet engedjük a klórgázzal teli hengerbe.

Megjegyzés: ha valaki kisebb mérgezést szenvedne, akkor vigyük azonnal friss levegőre, vagy szagoltassunk vele 2 mol/dm^3 koncentrációjú ammóniaoldatot, melyet etil-alkohollal kevertünk. A még fejlődő klórgázt vezessük vízbe.



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



Ábra 25: Nátrium égése klórgázban

Két veszélyes anyagból, nátriumból és klórgázból egy mindennap használt anyag, konyhasó keletkezik. A nátrium-klorid összetett anyag, vegyület. A reakció közben a klóratom magához vonzza a nátrium egyetlen külső elektronját. Ezáltal megszámlálhatatlanul sok pozitív töltésű nátriumion és negatív töltésű kloridion jön létre. Az ellentétes töltésű ionok vonzzák egymást, és szilárd halmazállapotú anyagot, ionkristályt alkotnak. A konyhasó kifelé semleges, mert a pozitív és negatív töltések száma megegyezik az ionkristályban.

Rendes körülmények között a nemesgázok kivételével az atomok nem stabilak. A stabil szerkezetet elektronleadással vagy elektronfelvétellel is elérhetik.

Kationok képződése: (10')

A kevés vegyértékelektronnal rendelkező atomok elektronleadással érik el a stabil szerkezetet. Mivel ezáltal több protonjuk lesz, mint elektronjuk, pozitív töltésű ionná, **kation**ná válnak.

I/A elemei:

Leadnak 1 elektront, s ezáltal egyszeresen pozitív töltésű ionok lesznek.

A nátriumatom/káliumatom lead egy elektront, és egyszeresen pozitív töltésű nátriumion/káliumion lesz belőle.



II/A elemei:

Leadnak 2 elektront, s ezáltal kétszeresen pozitív töltésű ionok lesznek.

A magnéziumatom/kalciumatom lead két elektront, és kétszeresen pozitív töltésű magnéziumion/kalciumion lesz belőle.



III/A elemei:

Leadnak 3 elektront, és ezáltal háromszorosan pozitív töltésű ionok lesznek.

Az alumíniumatom lead három elektront, és háromszorosan pozitív töltésű alumíniumion lesz belőle.



A IV. és V. főcsoport elemei nem alakulnak ionná.

Anionok képződése: (10')

A sok vegyértékelektronnal rendelkező atomok elektronfelvétellel érik el a stabil szerkezetet. Mivel ezáltal több elektronjuk lesz, mint protonjuk, negatív töltésű ionná, **anion**ná válnak.

A VII/A elemei:

Felvesznek 1 elektront, és ezáltal egyszeresen negatív töltésű ionok lesznek.

A fluor/klór/bróm/jód felvesz egy elektront és egyszeresen negatív töltésű fluoridion/kloridion/bromidion/jodidion lesz belőle.



A VI/A elemei:

Felvesznek 2 elektront, és ezáltal kétszeresen negatív töltésű ionok lesznek.

Az oxigén/kén felvesz két elektront és kétszeresen negatív töltésű oxidion/szulfidion lesz belőle.

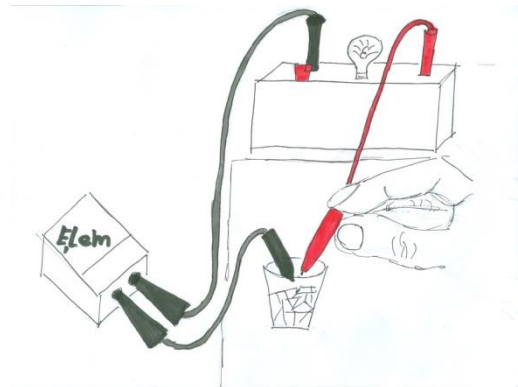


17. Tanulói kísérlet: SZILÁRD KONYHASÓ ÉS KONYHASÓOLDAT ÁRAMVEZETÉSE (10') – páros munka

Szükséges anyagok: szilárd konyhasó, konyhasóoldat

Eszközök: nyitott áramkör, 2 porcelántéglény

Végrehajtás: Az áramkört először a szilárd konyhasóval, majd a konyhasóoldattal zárjuk.



Ábra 26: Áramkör zárása konyhasóval

Tapasztalat: a szilárd nátrium-klorid nem vezeti az elektromos áramot, míg a konyhasóoldat igen

Magyarázat: az oldatban a nátrium-klorid nátriumionokra és kloridionokra bomlik, melyek mozgásképes töltéshordozók

Képezzünk ionvegyületeket! (15')

anion kation	Cl ⁻ Kloridion	O ²⁻ oxidion	Br ⁻ bromidion	S ²⁻ szulfidion
Na ⁺ nátriumion	NaCl nátrium-klorid	Na₂O nátrium-oxid	NaBr nátrium-bromid	Na₂S nátrium-szulfid
Ca ²⁺ kalciumion	CaCl₂ kalcium-klorid	CaO kalcium-oxid	CaBr₂ kalcium-bromid	CaS kalcium-szulfid
K ⁺ káliumion	KCl kálium-klorid	K₂O kálium-oxid	KBr kálium-bromid	K₂S kálium-szulfid
Mg ²⁺ magnézium-ion	MgCl₂ magnézium-klorid	MgO magnézium-oxid	MgBr₂ magnézium-bromid	MgS magnézium-szulfid
Al ³⁺ alumíniumion	AlCl₃ alumínium-klorid	Al₂O₃ alumínium-oxid	AlBr₃ alumínium-bromid	Al₂S₃ alumínium-szulfid

15. A kémiai reakció

Tanegység címe, elhelyezése: Kémiai reakciók

Képzési, nevelési célok:

- 🌟 A kémiai reakciók főbb típusainak megkülönböztetése
- 🌟 A tömegmegmaradás törvényének megismerése, megértése
- 🌟 A tömegszázalék számításának felidézése, gyakorlása

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérletekhez:

- 🧪 kristályosító csésze
- 🧪 2 cseppentő
- 🧪 *sósav*
- 🧪 *hypó*

Tanulói kísérletekhez (csoportonként)

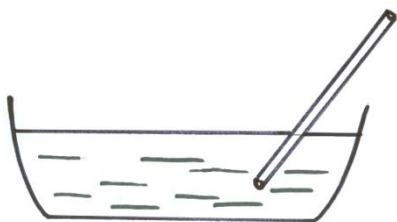
- 🧪 4 főzőpohár
- 🧪 mérleg
- 🧪 4 kanál
- 🧪 4 üvegbot
- 🧪 *kálium-jodid*
- 🧪 *ólom-nitrát*
- 🧪 *réz(II)-szulfát*
- 🧪 *nátrium-hidroxid*
- 🧪 *desztillált víz*

17. Tanári kísérlet: HYPO ÉS SÓSAV REAKCIÓJA (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: hypo, sósav

Eszközök: kristályosító csésze, 2 cseppentő

Végrehajtás: Vegyifülke alatt öntsünk egy kristályosító csészébe kevés sósavat, majd cseppentsünk hozzá pár csepp hypot.



Ábra 27: Hypo és sósav reakciója

Tapasztalat: zöldessárga, szúrós szagú gáz fejlődik

Magyarázat: hypo és sósav reakciója-
kor klórgáz szabadul fel

Kémiai reakció: olyan változás, amely közben az anyagok szerkezete megváltozik, és új anyag jön létre.

A reakciók csoportosítása: (15')

Energiaváltozás szerint	EXOTERM A reakció közben az anyagok belső energiája csökken, a környezet energiája nő.	ENDOTERM A reakció közben az anyagok belső energiája nő, a környezet energiája csökken.
Az anyagok száma szerint		
EGYESÜLÉS A reakció folyamán több anyagból egy anyag keletkezik.	cink+kén→cink-szulfid alumínium+oxigén→alumínium-oxid magnézium+oxigén→magnézium-oxid szén+oxigén→ szén-dioxid nátrium+klór → nátrium-klorid	
BOMLÁS A reakció folyamán egy anyagból több anyag lesz.		cukor → szén+ víz+karamell víz → hidrogén+oxigén higany-oxid→higany+oxigén

18. Tanulókísérlet: KÁLIUM-JODID ÉS ÓLOM-NITRÁT REAKCIÓJA (10') – csoportmunka

Szükséges anyagok: kálium-jodid, ólom-nitrát, desztillált víz

Eszközök: 2 főzőpohár, mérleg, 2 kanál, 2 üvegbot

Végrehajtás: Mérjétek meg az üres főzőpohár tömegét! Mindkét főzőpoharat töltsétek meg egynegyed részéig vízzel. Az elsőbe tegyetek egy kanál kálium-jodidot, a másodikba pedig egy kanálnyi ólom-nitrátot. Mérjétek le egyenként az oldatok tömegét. (Ne felejtsetek el kivonni a főzőpohár tömegét!) Öntsétek össze a két oldatot!



Fénykép 10: Kálium-jodid és ólom-nitrát reakciója

Tapasztalat: élénksárga színű csapadék keletkezik a két színtelen oldatból

Magyarázat: a két oldat reakciójakor ólom-jodid keletkezik, mely sárga csapadék

19. Tanulókísérlet: RÉZ(II)-SZULFÁT ÉS NÁTRIUM-HIDROXID REAKCIÓJA (10') – csoportmunka

Szükséges anyagok: réz(II)-szulfát, nátrium-hidroxid, desztillált víz

Eszközök: 2 főzőpohár, mérleg, 2 kanál, 2 üvegbot

Végrehajtás: Mérjétek meg az üres főzőpohár tömegét! Mindkét főzőpoharat töltsétek meg egynegyed részéig vízzel. Az elsőbe tegyetek egy kanál réz(II)-szulfátot, a másodikba pedig egy kanálnyi nátrium-hidroxidot. Mérjétek le egyenként az oldatok tömegét. (Ne felejtsetek el kivonni a főzőpohár tömegét!) Öntsétek össze a két oldatot!



Fénykép 11: Réz-szulfát és kálium-jodid reakciója

Tapasztalat: világoskék színű csapadék keletkezik

Magyarázat: a két oldat reakciójakor réz-hidroxid keletkezik, mely világoskék csapadék

Tömegmegmaradás törvénye: a kiindulási anyagok együttes tömege megegyezik a keletkezett anyagok együttes tömegével. (10')

16. A kémiai egyenlet

Tanegység címe, elhelyezése: Kémiai reakciók

Képzési, nevelési célok:

- ✿ A reakcióban résztvevő elemek megnevezése, besorolása anyagtípusokba
- ✿ Egyszerű reakcióegyenletek rendezésének elsajátítása
- ✿ Reakcióegyenletek írásának gyakorlása

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérlethez:

- ✿ porcelán dörzsözsár
- ✿ agyagos drótháló
- ✿ vasháromláb
- ✿ pipetta
- ✿ *kristályos jód*
- ✿ *finom alumíniumpor*
- ✿ *desztillált víz*

1. Az egyenletírás lépései: (10')

1. Felírjuk **szavakkal** az egyenletet.
2. Felírjuk az anyagok **jelét, képletét**.
3. Az atomok, ionok, molekulák anyagmennyisége alapján **rendezzük** az egyenletet.
4. Ellenőrizzük a **tömegmegmaradás törvényének** érvényesülését.

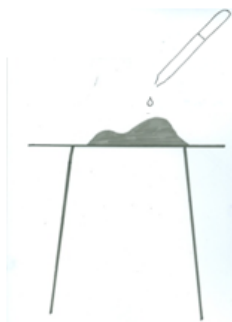
18. Tanári kísérlet: ALUMÍNIUM ÉS JÓD REAKCIÓJA (20') – frontális munka

Szükséges anyagok: kristályos jód, finom alumíniumpor, desztillált víz

Eszközök: porcelán dörzsmozsár, agyagos drótháló, vasháromláb

Végrehajtás: A KÍSÉRLETET FÜLKE ALATT VÉGEZZÜK!

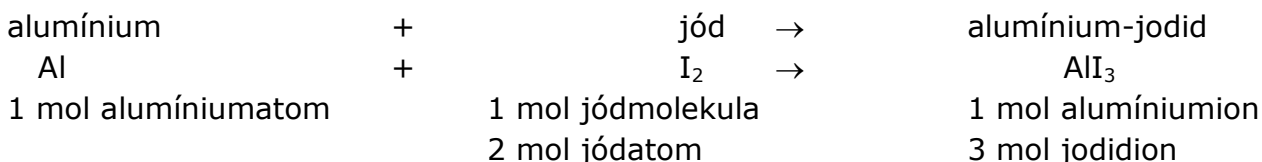
Porítsunk el porcelán dörzsmozsárban 0,5 g jódkristályt és keverjük össze azonos mennyiségű alumíniumporral. A keveréket szórjuk vasháromlábbon álló agyagos dróthálóra. Cseppentsünk 1-2 csepp vizet a keverék középre.



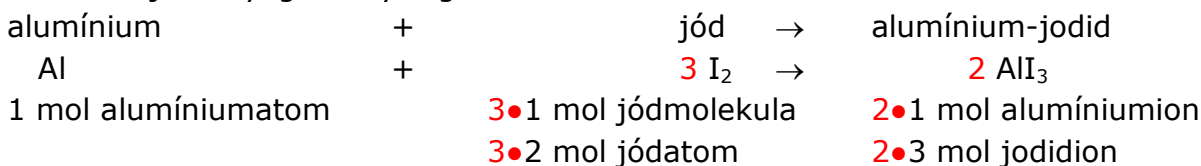
Ábra 28: Alumínium és jód reakciója

Tapasztalat: a két anyag a víz hatására heves füstképződés és fényjelenség közben egyesül

Magyarázat: a kémiai folyamatot a víz katalizálja



Először a jód anyagmennyiségét rendezzük:



Így mindkét oldalon 6 mol jód van. Az alumínium száma azonban 2-re „nőtt” a jobb oldalon, így a baloldalon elé írunk egy együtthatót.

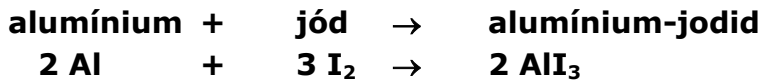
A végső egyenlet tehát:



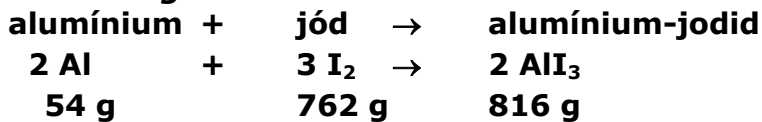
Számítási feladatok: (30')

1. Az előző reakcióegyenlet alapján számold ki, hogy 108 g alumínium hány g jóddal lép reakcióba!

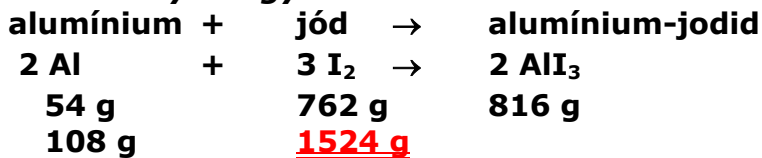
1. A reakcióegyenlet felírása, rendezése:



2. A tömegek aláírása:



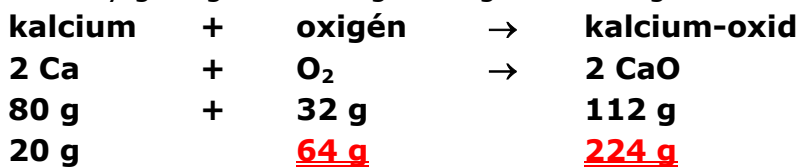
3. Az arányok figyelembevételével a kért tömeg kiszámolása



4. Szöveges válasz:

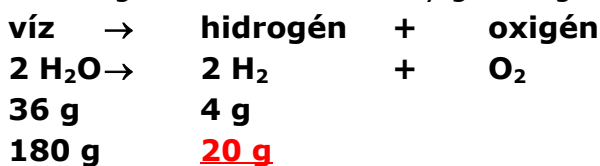
Tehát **108 g alumínium 1524 g jóddal lép reakcióba.**

2. Hány g oxigén szükséges 20 g kalcium égéséhez? Hány g kalcium-oxid keletkezik?



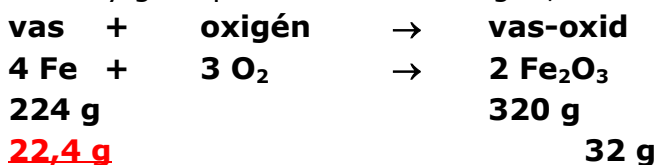
Tehát **64 g oxigén szükséges, és 224 g kalcium-oxid keletkezik.**

3. 180 g víz bontásakor hány g hidrogéngáz keletkezik?



Tehát **20 g hidrogéngáz keletkezik.**

4. Hány g vasport szórtunk a lángba, ha 32 g vas-oxid (Fe₂O₃) keletkezett?



Tehát **22,4 g vasport szórtunk a lángba.**

5. Hány g nátrium és hány g klór szükséges 234 g konyhasó előállításához?

nátrium + klór → nátrium-klorid

2 Na + Cl₂ → 2 NaCl

46 g + 71 g 117 g

92 g 142 g 234 g

Tehát 92 g nátrium és 142 g klórgáz szükséges.

17. Oxidáció és redukció

Tanegység címe, elhelyezése: Kémiai reakciók

Képzési, nevelési célok:

- 🌱 Az egyesülés, bomlás, égés, oxidáció, redukció ismerete, ezekkel kapcsolatos kísérletek szabályos és biztonságos végrehajtása

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérletekhez:

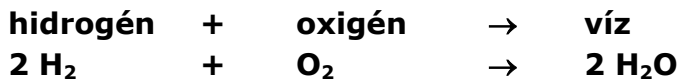
- 🌱 főzőpohár
- 🌱 vasháromláb
- 🌱 agyagos drótháló
- 🌱 borszeszegő
- 🌱 csipesz
- 🌱 óraüveg
- 🌱 *alumíniumlemez*
- 🌱 *nátrium-hidroxid oldat*

Tanulói kísérletekhez (tanulónként)

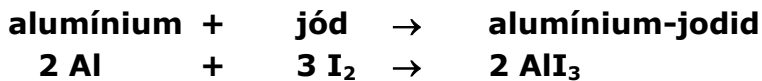
- 🌱 Bunsen-égő
- 🌱 csipesz
- 🌱 kémcső
- 🌱 dörzspapír
- 🌱 *rézgombolyag*
- 🌱 *denaturált szesz*
- 🌱 *alumíniumlemez*

Melyik kísérletre ismersz rá? Írd fel a reakció egyenletét! (15')

1. Cinkre sósavat csepegtetünk, s a keletkezett gázhoz égő gyújtópálcával közelítünk. Sivító hangot hallunk, majd a gáz halványkék lánggal ég.

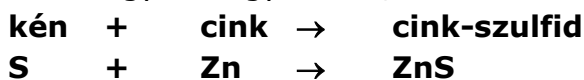


2. Két szürke port, egy fémeket és egy nemfémeket összekeverünk, majd a keveréket főzőpohárba szórjuk. A reakció beindításához egy csepp víz szükséges.



I → **I⁻** a jódatom felvett egy elektront és jodidion lett belőle
Al → **Al³⁺** az alumíniumatom leadott három elektront alumíniumion lett belőle

3. Egy sárga és egy szürke port összekeverünk, és vasháromlábos állványon lévő agyagos dróthálóra halmozzuk. Óvatosan melegítjük Bunsen-égő lángjával. A két anyag hevesen egyesül egymással, a reakció sűrű szikraeső között megy végbe.



S → **S²⁻** a kénatom felvett két elektront szulfidion lesz belőle
Zn → **Zn²⁺** a cinkatom leadott két elektront és cinkion lesz belőle

20. Tanulókísérlet: A RÉZ OXIDÁLÁSA ÉS RÉZ-OXID REDUKÁLÁSA (10') – egyéni munka

Szükséges anyagok: rézgombolyag, denaturált szesz

Eszközök: Bunsen-égő, csipesz, kémcső

Végrehajtás: A rézgombolyagot fogd meg csipesszel, majd tartsd a Bunsen-égő lángjába. Pár perc múlva vedd ki, majd mártsd bele denaturált szeszbe!



Ábra 29: Rézgombolyag hevítése

Tapasztalat: a rézdrót fekete lesz, majd az alkoholban visszanyeri eredeti színét

Magyarázat:

- 1 a réz először egyesül az oxigénnel, és fekete réz-oxid keletkezik
- 2 a réz-oxidot az alkohol redukálja, és így újra réz keletkezik

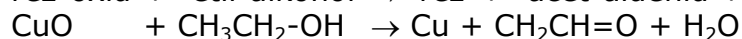
Írjuk fel a reakciók egyenletét!

réz + oxigén → réz-oxid



A réz egyesült az oxigénnel, oxidálódott.

réz-oxid + etil-alkohol → réz + acet-aldehid + víz



A réz leadta az oxigént, **redukálódott**.

A hidrogén felvette az oxigént, **oxidálódott**.

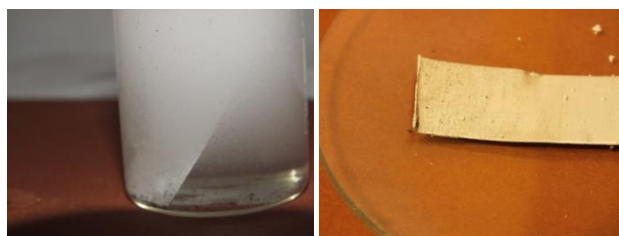
Köznapi értelemben az oxigénfelvételt **oxidációnak**, az oxigénleadást **redukciónak** nevezzük.

19. Tanári kísérlet: AZ ALUMÍNIUM „SZAKÁLLOSODÁSA (5') – frontális munka

Szükséges anyagok: alumíniumlemez, nátrium-hidroxid-oldat

Eszközök: főzőpohár, vasháromláb, agyagos drótháló, borszeszegő, csipesz, óra-üveg

Végrehajtás: Tegyük az alumíniumlemezt a főzőpohárban lévő nátrium-hidroxid-oldatba, majd forraljuk óvatosan pár percig az oldatot. Emeljük ki a lemezt, és óvatosan itassuk le a felületéről az oldat maradékát. Tegyük az így kezelt fémet óra-üvegre, és figyeljük meg pár perc múlva.



Fénykép 12: Nátrium-hidroxiddal kezelt alumínium oxidációja

Tapasztalat: az alumíniumnak szakállá nő

Magyarázat: a védő oxidréteg eltávolítása után már szobahőmérsékleten oxidálódik az alumínium

Amíg a szakállosodásra várunk, végezzük el a 21. Tanulói kísérletet!

21. Tanulókísérlet: AZ ALUMÍNIUM VIZSGÁLATA (5') – egyéni munka

Szükséges anyagok: alumíniumlemez

Eszközök: dörzspapír

Végrehajtás: Dörzsöld meg a papírral az alumíniumlemez felületét!



Fénykép 13: Alumíniumlemez dörzsölés előtt és után

Tapasztalat: az alumíniumlemez csillogóbb lett

Magyarázat: az alumínium felületén védő oxidréteg van, melyet dörzspapírral eltávolíthatunk

Írjuk fel a reakció egyenletét! (10')



O → **O²⁻** az oxigénatom felvett két elektront oxidion lett belőle
Al → **Al³⁺** az alumíniumatom leadott három elektront és alumínium-ion lett belőle

Az alumínium egyesült az oxigénnel, tehát **oxidálódott**.

Kémiai értelemben az az anyag, amelyik elektront ad le **oxidálódik**, amelyik elektront vesz fel, **redukálódik**.

Az oxidáció és a redukció mindig egymással párhuzamosan játszódik le.

Az elektronátmenettel járó reakciókat **redoxireakciónak** nevezzük.

Az az anyag, amely könnyen vesz fel oxigént, vagy könnyen ad le elektront jó **redukálószer**.

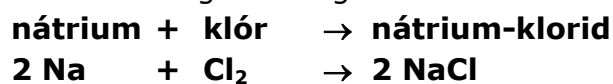
Az az anyag, amely könnyen von el elektront más anyagtól, jó **oxidálószer**.

Redoxireakciók gyakorlása (15')

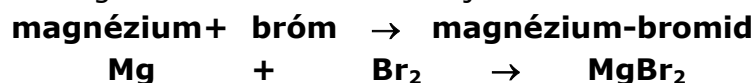
1. Kálium égésének egyenlete



2. Nátrium égése klórgázban



3. Magnézium és bróm reakciója



18. Sav-bázis reakciók – savas kémhatás

Tanegység címe, elhelyezése: Kémiai reakciók

Képzési, nevelési célok:

- ☼ Savak és a sav-bázis reakcióik ismerete, ezekkel kapcsolatos egyenletek rendezése, kísérletek szabályos és biztonságos végrehajtása
- ☼ Háztartási anyagok kémhatásának vizsgálata többféle indikátor segítségével

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérletekhez:

- 🧪 csiszoltdugós gázfejlesztő készülék
- 🧪 derékszögben meghajlított üvegcső
- 🧪 állvány
- 🧪 csőfogó dióval
- 🧪 1000 cm³-es hosszú nyakú gömblombik
- 🧪 egyfuratú dugó üvegcsővel
- 🧪 üvegcád
- 🧪 25 g nátrium-klorid
- 🧪 koncentrált kénsav
- 🧪 2-3 cm³ koncentrált sósav
- 🧪 desztillált víz
- 🧪 lakmuszoldat
- 🧪 univerzális indikátor

Tanulói kísérletekhez (tanulónként)

- 🧪 5 kémcső
- 🧪 3 cseppentő
- 🧪 sósavoldat
- 🧪 ecetsavoldat
- 🧪 kénsavoldat
- 🧪 fenolftalein indikátor
- 🧪 lakmusz indikátor
- 🧪 univerzális indikátor
- 🧪 kémcső
- 🧪 főzőpohár
- 🧪 pipetta
- 🧪 tömény sósav
- 🧪 desztillált víz

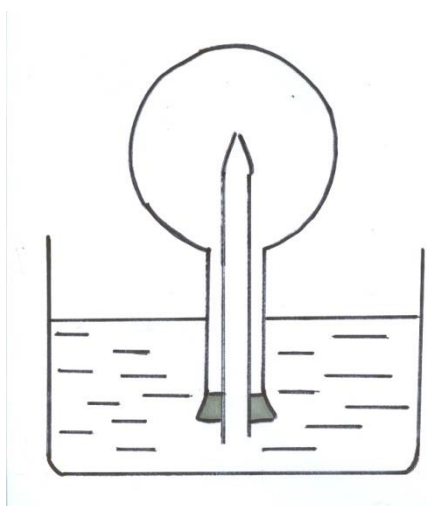
20. Tanári kísérlet: SÓSAVSZÖKŐKÚT (15') – frontális munka

Szükséges anyagok: nátrium-klorid, koncentrált kénsav, koncentrált sósav, desztillált víz, lakmusoldat

Eszközök: gázfejlesztő, derékszögben meghajlított üvegcső, állvány, csőfogó díóval, 1000 cm³-es hosszú nyakú gömblombik, egyfuratú dugó üvegcsővel, üvegkád

Végrehajtás: MIVEL MÉRGEZŐ GÁZ KELETKEZIK, A KÍSÉRLETET FÜLKE ALATT VÉGEZZÜK!

Csiszolt dugós gázfejlesztő lombikba 25 g nátrium-kloridot szórunk, és a habzás megszüntetésére 2-3 cm³ koncentrált sósavat adunk hozzá. A csiszolatot és a tölcsér csapját koncentrált kénsavval megnedvesítjük, majd a lombikot állványba rögzítjük. A csapos tölcsérbe 15-20 cm³ koncentrált kénsavat töltünk. A gázvezető üvegcsövet gumicsővel összekötjük a derékszögben meghajlított üvegcsővel. Fontos, hogy az üveg üveghez érjen. Az üvegcső végét a hosszú nyakú gömblombik aljába vezetjük, s megnyitjuk a tölcsér csapját. Ha a gömblombik megtelt gázzal, akkor egyfuratú, üvegcsővel ellátott dugóval bedugjuk, s az üvegcső végét befogjuk. A lombikot szájával lefelé fordítva félig lakmuszos vízzel telt üvegkádba helyezzük. 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.

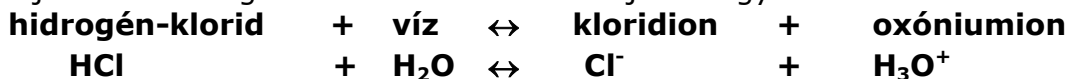


Ábra 30: Sósavszökőkút

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

Magyarázat: a hidrogén-klorid vízben nagyon jól oldódik, melynek következtében nyomáskülönbség keletkezik a lombikban, s a külső nagyobb nyomás az üvegcsővön keresztül a lombikba nyomja az üvegkádból a vizet, melyben a lakmusz indikátor a savas kémhatást vörös színnel jelzi

Írjuk fel a hidrogén-klorid és a víz reakciójának egyenletét!



Az oxóniumion savas kémhatást okoz, melyet a lakmusz indikátor vörös színnel jelez.

Sav: proton leadására képes anyag.

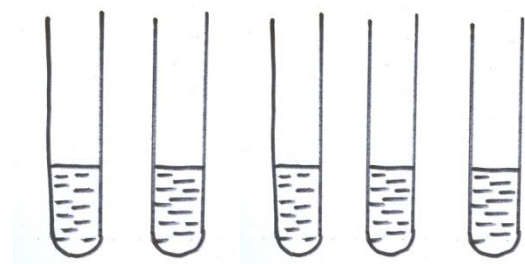
A protonátmenettel járó kémiai reakciókat sav-bázis reakciónak hívjuk.

22. Tanulókísérlet: INDIKÁTOROK SZÍNVÁLTOZÁSAI SAVAKBAN (15') – egyéni munka

Szükséges anyagok: sósavoldat, ecetsavoldat, kénsavoldat, fenolftalein, lakmusz és univerzális indikátor

Eszközök: 5 kémcső, 3 cseppentő

Végrehajtás: Három kémcsőbe tegyél sósavoldatot, a negyedikbe ecetsavat, az ötödikbe kénsavat. A sósavoldatok egyikéhez cseppents pár csepp fenolftalein-indikátort, a másodikhoz lakmusz indikátort, a harmadikhoz és az ecetsavhoz, valamint a kénsavhoz pedig univerzális indikátort!



Ábra 31: Indikátorok színváltozásai savakban

Tapasztalat: A fenolftaleines sósavoldat színtelen maradt, a lakmuszos vörös, az univerzális indikátor pedig mindhárom oldatban piros

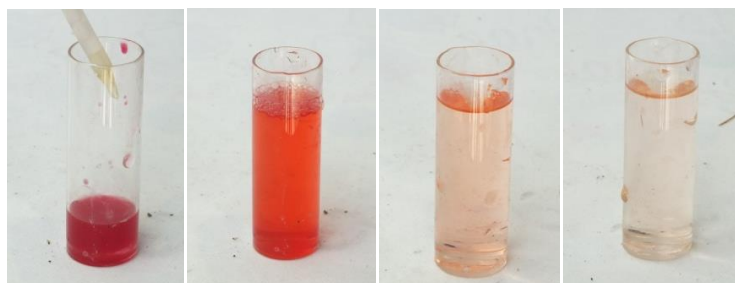
Magyarázat: az oldatok savas kémhatásúak a bennük levő oxóniumion jelenléte miatt

23. Tanulókísérlet: A SÓSAV pH-JÁNAK VÁLTOZÁSA (10') – egyéni munka

Szükséges anyagok: sósavoldat, desztillált víz, univerzális indikátor

Eszközök: kémcső, főzőpohár, pipetta

Végrehajtás: A kémcsövet töltsd meg egy ötöd részéig sósavval, majd cseppents bele egy csepp univerzális indikátort. Figyeld meg az oldat színét! Pipetta segítségével adj az oldathoz annyi desztillált vizet, hogy a kémcső csaknem tele legyen. Ezt követően öntsd ki a főzőpohárba az oldat négyötöd részét. Ismét adj desztillált vizet az oldathoz. Figyeld meg a színváltozást! Ismét öntsd ki az oldat négy ötöd részét, majd töltsd fel desztillált vízzel a kémcsövet. Ezeket a lépéseket négyszer ismételd meg, és figyeld az oldat színének változását.



Fénykép 14: Sósav hígítása

Tapasztalat: az oldat színe egyre halványabb lesz

Magyarázat: az oldatban csökken az oxóniumionok koncentrációja, nő a (7-hez közelít)

Az oldatok savasságát a bennük lévő oxóniumion koncentrációja okozza, mely nagyobb a hidroxidionok koncentrációjánál. Minél nagyobb az oxóniumion koncentrációja, annál savasabb az oldat kémhatása. Ezt egy pH-skálán mérhetjük.

A semleges desztillált víz kémhatása 7. Ha az oxóniumion túlsúlyba kerül az oldatban, akkor az oldat pH-ja csökken. A 0-nál nagyobb, 7-nél kisebb pH-jú oldatok savas kémhatásúak.

Csoportmunka: Gyűjtsétek össze, hogy milyen savakkal találkoztatok eddig, s azok hol fordulnak elő, illetve mire használjátok őket! (15')

19. Sav-bázis reakciók – lúgos kémhatás

Tanegység címe, elhelyezése: Kémiai reakciók

Képzési, nevelési célok:

- 🌱 Lúgok és a sav-bázis reakcióik ismerete, ezekkel kapcsolatos egyenletek rendezése, kísérletek szabályos és biztonságos végrehajtása
- 🌱 Háztartási anyagok kémhatásának vizsgálata többféle indikátor segítségével

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérletekhez:

- 🌱 250 cm³-es frakcionáló lombik
- 🌱 gumidugó
- 🌱 Bunsen-állvány
- 🌱 lombikfogó dióval
- 🌱 Gázzárítócső
- 🌱 500 cm³-es hosszú nyakú gömblombik
- 🌱 derékszögben hajlított üvegcső
- 🌱 Bunsen-égő
- 🌱 egyfuratú dugó üvegcsővel
- 🌱 üvegcád
- 🌱 *nátrium-hidroxid*
- 🌱 *koncentrált ammóniaoldat*
- 🌱 *horzsakő*
- 🌱 *desztillált víz*
- 🌱 *fenolftaleinoldat*

Tanulói kísérletekhez (tanulónként)

- 🌱 4 kémcső
- 🌱 3 cseppentő
- 🌱 *szalmiákszesz*
- 🌱 *nátrium-hidroxid oldat*
- 🌱 *fenolftaleinoldat*
- 🌱 *lakmusoldat*
- 🌱 *univerzális indikátor*
- 🌱 kémcső, vegyszeres kanál
- 🌱 főzőpohár
- 🌱 pipetta
- 🌱 *nátrium-hidroxid*
- 🌱 *desztillált víz*

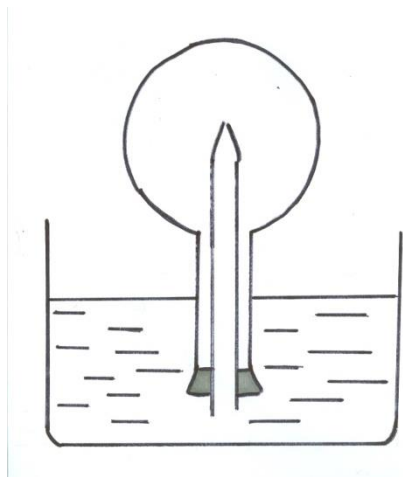
21. Tanári kísérlet: AMMÓNIA-SZÖKŐKÚT (15') – frontális munka

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.

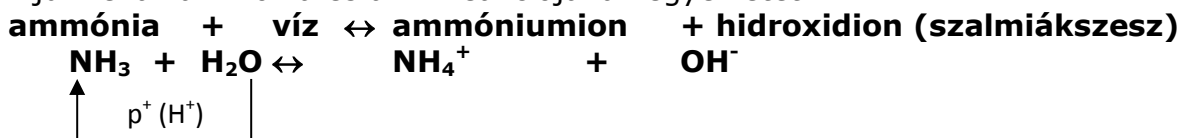


Ábra 32: Ammónia-szökőkút

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 üvegcsővön keresztül a lombikba nyomja az üvegcádból a vizet, melyben a lakmusz indikátor a lúgos kémhatást lila színnel jelzi

Írjuk fel az ammónia és a víz reakciójának egyenletét!



A hidroxidion jelenléte lúgos kémhatást okoz.

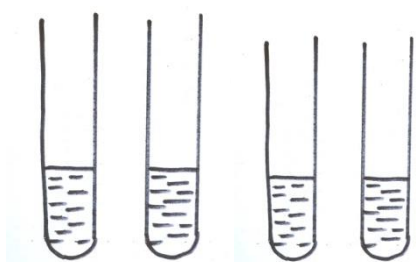
Bázis: proton felvételére képes anyag.

24. Tanulókísérlet: INDIKÁTOROK SZÍNVÁLTOZÁSAI LÚGOKBAN (15') – egyéni munka

Szükséges anyagok: szalmiákszesz, nátrium-hidroxid oldat, fenolftalein, lakmusz és univerzális indikátor

Eszközök: 4 kémcső, 3 cseppentő

Végrehajtás: Három kémcsőbe tegyél szalmiákszeszt, a negyedikbe pedig nátrium-hidroxid-oldatot. Az ammóniaoldatok egyikéhez cseppents pár csepp fenolftalein-indikátort, a másodikhoz lakmusz indikátort, a harmadikhoz és nátrium-hidroxid-oldathoz pedig univerzális indikátort!



Ábra 33: Indikátorok színe lúgokban

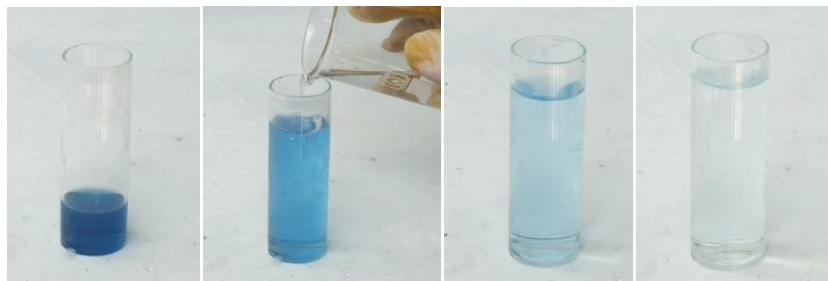
Tapasztalat: a fenolftaleines oldat lila lesz, a lakmuszos oldat és az univerzális indikátort tartalmazó oldatok pedig kék színűek lesznek
Magyarázat: a nátrium-hidroxid vizes oldata lúgos kémhatású a hidroxidionok jelenléte miatt

25. Tanulókísérlet: A NÁTRIUM-HIDROXID-OLDAT pH-JÁNAK VÁLTOZÁSA (10') – egyéni munka

Szükséges anyagok: nátrium-hidroxid, desztillált víz, univerzális indikátor

Eszközök: kémcső, vegyszeres kanál, főzőpohár, pipetta

Végrehajtás: A kémcső aljába tegyél egy kevés nátrium-hidroxidot, s önts rá annyi desztillált vizet, hogy a kémcső ötödéig érjen, majd cseppents bele egy csepp univerzális indikátort. Figyeld meg az oldat színét! Pipetta segítségével adj az oldathoz annyi desztillált vizet, hogy a kémcső csaknem tele legyen. Ezt követően öntsd ki a főzőpohárba az oldat négyötöd részét. Ismét adj desztillált vizet az oldathoz. Figyeld meg a színváltozást! Ismét öntsd ki az oldat négy ötöd részét, majd töltsd fel desztillált vízzel a kémcsövet. Ezeket a lépéseket négyszer ismételd meg, és figyeld az oldat színének változását.



Fénykép 15: Nátrium-hidroxid oldat hígítása

Tapasztalat: az oldat színe egyre halványabb lesz

Magyarázat: az oldatban a hidroxidionok koncentrációja csökken, így a pH is csökken

Az oldatok lúgosságát a bennük lévő hidroxidion koncentrációja okozza, mely nagyobb az oxóniumionok koncentrációjánál. Minél nagyobb a hidroxidion koncentrációja, annál lúgosabb az oldat kémhatása. Ezt is mérhetjük a pH-skálán.

Ha a hidroxidion túlsúlyba kerül az oldatban, akkor az oldat pH-ja nő. Az 7-nél nagyobb, 14-nél kisebb pH-jú oldatok lúgos kémhatásúak.

Azokat az anyagokat is a bázisok közé soroljuk, amelyek összetételükben hidroxidiont tartalmaznak. A bázisok vizes oldalatát lúgoknak nevezzük. A lúgok maró hatású, fehérjeroncsoló anyagok.

Csoportmunka: Gyűjtsétek össze, hogy milyen lúgokkal találkoztatok eddig, s azok hol fordulnak elő, illetve mire használjátok őket! (15')

20. Közömbösítés

Tanegység címe, elhelyezése: Kémiai reakciók

Képzési, nevelési célok:

- 🌱 Növényi alapanyagú indikátor készítése
- 🌱 Különböző töménységű savoldatok és lúgoldatok összeöntése indikátor jelenlétében, a keletkező oldat kémhatásának és pH-értékének vizsgálata
- 🌱 Reakcióegyenletek írásának gyakorlása
- 🌱 Egyszerű számítási feladatok közömbösítéshez szükséges oldatmennyiségekre.

Szükséges anyagok, eszközök:

Tanári kísérletekhez:

- 🌱 2 kémcső
- 🌱 cseppentő
- 🌱 sósav
- 🌱 szalmiákszesz
- 🌱 vörös rózsák szirmaiból készített kivonat
- 🌱 vöröskáposzta-indikátor

Tanulói kísérletekhez csoportonként

- 🌱 2 főzőpohár
- 🌱 Bunsen-égő
- 🌱 vasháromláb
- 🌱 agyagos drótháló
- 🌱 vöröskáposzta-levél
- 🌱 desztillált víz
- 🌱 főzőpohár
- 🌱 tölcsér
- 🌱 szűrőpapír
- 🌱 2 kémcső
- 🌱 cseppentő
- 🌱 vöröskáposzta-indikátor
- 🌱 sósav
- 🌱 szalmiákszesz

tanulónként

- 🌱 6 kémcső
- 🌱 3 cseppentő
- 🌱 konyhasóoldat
- 🌱 desztillált víz
- 🌱 fenolftalein indikátor
- 🌱 lakmusz indikátor
- 🌱 univerzális indikátor

26. Tanulókísérlet: VÖRÖSKÁPOSZTA INDIKÁTOR KÉSZÍTÉSE (15') - csoportmunka

Szükséges anyagok: vöröskáposzta-levél, desztillált víz

Eszközök: 2 főzőpohár, Bunsen-égő, vasháromláb, agyagos drótháló,

Végrehajtás: Az egyik főzőpohárba tegyék bele az apróra tépkedett káposztaleveleket, majd öntsetek rá desztillált vizet. Helyezzétek a főzőpoharat vasháromlábban lévő dróthálóra, és forraljátok az oldatot addig, amíg intenzív színe lesz. Hagyjátok kicsit hűlni az oldatot.



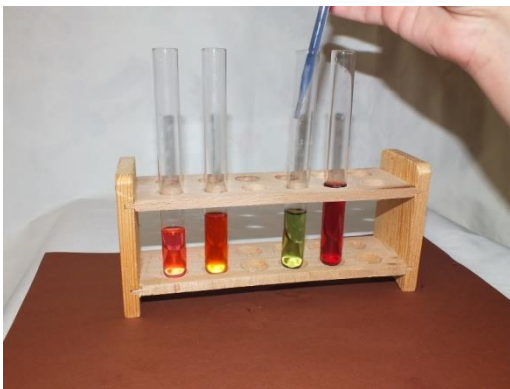
Fénykép 16: Vöröskáposzta-indikátor készítése

22. Tanári kísérlet: NÖVÉNYI INDIKÁTOROK SZÍNÉNEK VÁLTOZÁSA (10') – frontális munka

Szükséges anyagok: vörös rózsák szirmaiból készített kivonat, vöröskáposztalé, sósav, szalmiákszesz

Eszközök: 4 kémcső, cseppentő

Végrehajtás: 2-2 kémcsőbe tegyünk sósav, illetve szalmiákszesz-oldatot. Csepegtessünk hozzájuk vörös rózsák szirmából készített kivonatot, illetve vöröskáposzta levéből készített oldatot.



Fénykép 17: Növényi indikátorok színváltozásai

Tapasztalat: a vörösrózsa szirmából készült oldat szebb élénkebb piros a lúgos oldatban, a kék vöröskáposztalé a savban piros, a lúgban zöld színű lesz

27. Tanulókísérlet: SÓSAV KÖZÖMBÖSÍTÉSE SZALMIÁKSZESSZEL (10') - csoportmunka

Szükséges anyagok: vöröskáposzta indikátor, sósav, szalmiákszesz

Eszközök: tölcsér, szűrőpapír, főzőpohár, kémcső, cseppentő

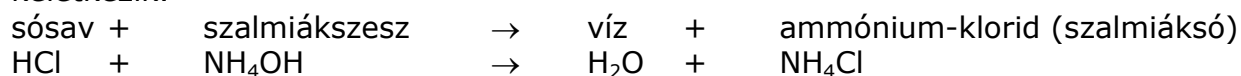
Végrehajtás: A kihűlt vöröskáposzta levét öntsétek szűrőpapírral bélelt tölcséren keresztül egy főzőpohárba. Egy kémcsövet töltsétek meg a negyedéig szalmiákszesszel, majd öntsétek hozzá egy kevés vöröskáposzta-indikátort. Cseppentővel csepegtessétek bele sósavat. A reakciót segítsétek rázogatóással. Figyeljétek a színváltozást!



Fénykép 18: Sósav közömbösítése szalmiákszesszel

Tapasztalat: A savas részen piros, a lúgoson zöldeskék színű az oldat. Összerázás után kék színű lesz az oldat.

Két különböző kémhatású oldat kölcsönhatásakor a kémhatást okozó ionok reakcióba lépnek egymással és vízmolekulákká egyesülnek. Így **semleges** kémhatású oldat keletkezik.

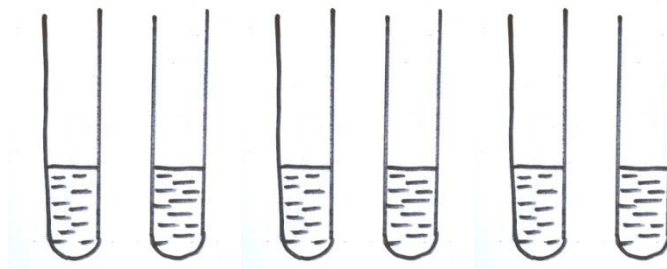


28. Tanulókísérlet: A KONYHASÓOLDAT KÉMCHATÁSA (10') – egyéni munka

Szükséges anyagok: konyhasóoldat, desztillált víz, fenolftalein, lakmusz és univerzális indikátor

Eszközök: 6 kémcső, 3 cseppentő

Végrehajtás: Önts 3 kémcsőbe konyhasóoldatot, másik 3 kémcsőbe pedig desztillált vizet. Oldatonként egyhez-egyhez adj néhány csepp fenolftalein, lakmusz, illetve univerzális indikátort. Figyeld meg, hogy milyen színűk lett az oldatoknak!



Ábra 34: Indikátorok színe sóoldatban

Tapasztalat: a fenolftaleines oldatok színtelenek maradnak, a lakmuszt tartalmazók lilák lesznek, az univerzális indikátor színe pedig sárga lesz az oldatokban

Magyarázat: a sóoldat és a desztillált víz semleges kémhatásúak, mert bennük a hidroxidionok és az oxóniumionok koncentrációja megegyezik

Sók képződése savból és lúgból:

Az olyan kémiai reakciókat, amelyben a sav hidrogénionjai és a bázis hidroxidionjai vízmolekulákká egyesülnek, közömbösítésnek nevezzük. A közömbösítés sav-bázis reakció.

Közömbösítés során a sav savmaradék-ionja egyesül a bázis fémionjával vagy az ammóniumionnal, és só típusú vegyület keletkezik.

Csoportmunka: Gyűjtsétek össze, hogy milyen sókkal találkoztatok eddig, s azok melyik savból, illetve lúgból jöttek létre, hol fordulnak elő, illetve mire használjátok őket! (15')

Fogalomtár

adszorpció: a gázok vagy oldott anyagok felületen való megkötődése

anion: negatív töltésű ion

atom: semleges kémiai részecske, atommagból és elektronhéjból áll

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

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

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

bázis: olyan anyag, mely proton felvételére képes

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

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

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

desztillálás: olyan szétválasztási mód, mely az összetevők forráspontkülönbségén alapszik

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

égés: oxigénnel való egyesülés exoterm kémiai reakció során

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

elektron: egységnyi negatív töltéssel rendelkező elemi részecske

elektronegativitás: az atomok elektronvonzó képessége

elektronburok: az atomnak az atommagot körülvevő része

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

elem: azonos protonszámú atomok halmaza, egyszerű anyag

elsőrendű kémiai kötés: az atomok és az ionok kapcsolata

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

energiaforrás: a természetben előforduló energiahordozó

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

fémek kötés: a pozitív töltésű fématomtörzsek és a köztük szabadon mozgó elektronok közötti vonzerő

fémrács: a fémekre jellemző kristálytípus

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

frakcionált desztilláció: olyan szétválasztási művelet, mely az összetevők forráspontkülönbségén alapul

indikátor: kémiai jelzőanyag, mely színváltozással reagál bizonyos anyagokra

ion: elektromos töltéssel rendelkező kémiai részecske

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

kation: pozitív töltésű ion, az atomból elektronleadással jön létre

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

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

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

koncentráció: az oldott anyag és az oldat arányát mutatja meg

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

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

kristályvíz: a kristályrácsokba meghatározott arányban beépülő víz

lúg: az erős bázisok vizes oldata

másodrendű kötés: a molekulák között fellépő kötőerő

mól: az anyagmennyiség mértékegysége

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

neutron: töltéssel nem rendelkező elemi részecske

oldat: oldószerből és oldott anyagból álló homogén keverék

oxidáció: köznapi értelemben oxigénfelvételt, kémiai értelemben elektronleadást jelent

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

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

pH-érték: a rendszer protonátadó képességének, savasságának kifejezése

proton: egységnyi pozitív töltéssel rendelkező elemi részecske

redoxireakció: elektronátadással járó kémiai reakció

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

redukció: köznapi értelemben oxigénleadást, kémiai értelemben elektronfelvételt jelent

rendszám: a periódusos rendszerben az elemek sorszám, mely megegyezik az atomjaikban lévő protonok számával

sav: proton leadására képes anyag

savmaradék-ion: savból proton leadása után képződött ion

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

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

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

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

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

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

tömegszám: a protonok és neutronok számának összege

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

tűzoltás: az égés feltételeinek megszüntetését előidéző cselekmény

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

vegyjel: az elem kémiai jele

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

vegyületmolekula: különböző atomokból kovalens kötéssel felépülő kémiai részecske

Irodalomjegyzék

1. Balázs Lórántné, J. Balázs Katalin: Kémia alapfokon II. (Calibra Kiadó, Bp.)
2. Balázs Lóránt: A kémia története I-II.
3. Dr. Síposné Dr. Kedves Éva, Péntek Lászlóné, Horváth Balázs: Kémiai alapismeretek tankönyv és munkafüzet (Mozaik Kiadó, Bp.)
4. Kecskés Andrásné, Rozgonyi Jánosné: Kémia 7. Tankönyv és munkafüzet (Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp.)
5. Rózsahegyi Márta, Wajand Judit: 575 kísérlet a kémia tanításához (Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp.)
6. Szűcs Sándorné: Kémiai fogalomtár, Tóth Könyvkereskedés és Kiadó Kft., Debrecen

Ábrajegyzék – rajzok, diagramok

Ábra 1: Cinkpor és kénpor reakciója	12
Ábra 2: Rézgálic melegítése.....	12
Ábra 3: Vasdrót lassú égése	18
Ábra 4: A levegő százalékos összetétele.....	19
Ábra 5: Kálium-permanganát hevítése	19
Ábra 6: A szén-dioxid kimutatása	22
Ábra 7: A szén körforgása	25
Ábra 8: A fa száraz lepárlása	26
Ábra 9: Táplálékpiramis	27
Ábra 10: Csapvíz és desztillált víz bepárlása	29
Ábra 11: Víz desztillálása	30
Ábra 12: Jód oldódása	32
Ábra 13: Az oldódás hőmérséklet-függése	33
Ábra 14: Exoterm és endoterm oldódás.....	34
Ábra 15: Exoterm és endoterm oldódás energiadiagramja	34
Ábra 16: A víz bontása.....	39
Ábra 17: A víz bontása - energiadiagram.....	39
Ábra 18: A hidrogén előállítása, kimutatása	40
Ábra 19: Hidrogén előállítása	41
Ábra 20: Higany-oxid bomlása	43
Ábra 21: Elemek jelölése - alkimisták	43
Ábra 22: Felfüggesztett bodzabél golyók	47
Ábra 23: Áramkör zárása fémekkel.....	51
Ábra 24: Klórgáz előállítása	56
Ábra 25: Nátrium égése klórgázban	59
Ábra 26: Áramkör zárása konyhasóval	61
Ábra 27: Hypo és sósav reakciója.....	63
Ábra 28: Alumínium és jód reakciója.....	66
Ábra 29: Rézgombolyag hevítése	70
Ábra 30: Sósavszökőkút.....	74
Ábra 31: Indikátorok színváltozásai savakban	75
Ábra 32: Ammónia-szökőkút.....	78
Ábra 33: Indikátorok színe lúgokban.....	79
Ábra 34: Indikátorok színe sóoldatban	83

A rajzokat készítette: Lálóczki Réka

A diagramokat készítette: Tenkesné Halász Enikő Rita

Ábrajegyzék – fényképek

Fénykép 1: A jód szublimációja és lecsapódása	14
Fénykép 2: Alumíniumpor égése	14
Fénykép 3: Magnézium égése	15
Fénykép 4: Cukor melegítése és bomlása	16
Fénykép 5: Benzin égése.....	22
Fénykép 6: Benzin oltása vízzel.....	23
Fénykép 7: Aktív szén szűrés.....	26
Fénykép 8: Vaspor és kénpor szétválasztása.....	36
Fénykép 9: A vonalzó elektromos állapota	47
Fénykép 10: Kálium-jodid és ólom-nitrát reakciója	64
Fénykép 11: Réz-szulfát és kálium-jodid reakciója.....	64
Fénykép 12: Nátrium-hidroxiddal kezelt alumínium oxidációja	71
Fénykép 13: Alumíniumlemez dörzsölés előtt és után	71
Fénykép 14: Sósav hígítása	75
Fénykép 15: Nátrium-hidroxid oldat hígítása	79
Fénykép 16: Vöröskáposzta-indikátor készítése.....	82
Fénykép 17: Növényi indikátorok színváltozásai	82
Fénykép 18: Sósav közömbösítése szalmiákszesszel.....	83

A Fényképeket készítette: Tenkesné Halász Enikő Rita