

FELADATLAPOK KÉMIA

7. évfolyam, tehetséggondozó szakkör
Tanári segédanyag

*Csalainé Csengődi Judit
Lászlóné Sziráki Erzsébet*

1. FIZIKAI VÁLTOZÁS, HALMAZÁLLAPOT-VÁLTOZÁSOK



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

gumikesztyű
védőszemüveg
védőköpeny



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Minden anyagot igen apró, mikroszkóppal sem látható részecskék sokasága, azaz halmaza alkot. Ezek elrendeződése különbözik a légnemű, a cseppfolyós, illetve a szilárdállapotban.

A gáz halmazállapotú anyagokban a részecskék egymástól viszonylag távol és állandó gyors mozgásban vannak. Teljesen kitöltik a rendelkezésükre álló teret. A gázoknak sem a térfogata, sem az alakja nem állandó. A részecskék egymástól való nagy távolsága teszi lehetővé a gázok összenyomhatóságát.

A folyékony anyagokrészecskéi közel vannak egymáshoz, és jelentős mértékben hatnak is egymásra. A részecskék elgördülhetnek egymáson. A folyadékoknak a térfogata állandó, alakjuk viszont nem, felveszik a tartóedény alakját. Az egymással érintkező részecskék miatt a folyadékok gyakorlatilag összenyomhatatlanok.

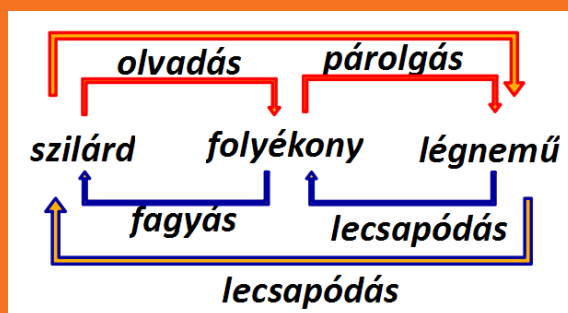
A szilárd, ún. kristályos anyagokban a részecskék szabályos sorakoznak egy képzeletbeli térhálós pontjain. Ezt a rendet a közöttük működő erős kölcsönhatások tartják fenn. A részecskék helyhez kötöttek, ezért csupán rezgőmozgást végeznek. A kristályos anyagok térfogata és alakja is állandó.

Amikor az anyag az egyik halmazállapotból a másikba átalakul, halmazállapot-változás megy végbe.



Az anyagok halmazállapotjának megváltozásakor az anyag kémiai összetétele, a részecskék minősége nem változik meg, csak azok energiája. (A részecskék energiája a három halmazállapotban eltérő.) A halmazállapot-változásokat ezért fizikai változásnak is nevezzük.

Kiegészítés:



A halmazállapot változásokat szemléltető ábrát rajzoljuk fel a táblára. A színek, a folyamatokat kísérő energiaváltozásokat jelzik. Élő képpel a tanulókkal modelleztethetjük is a halmazállapotokat. (A tanulóknak a teremben elfoglalt helye a részecskék helyzetét jelenti a különböző halmazállapotokban). A halmazállapot változása is modellezhető: pl. hogyan változik a helyük egymáshoz képest, „melegítés” vagy „hűtés” hatására. Természetesen más modellt is alkalmazhatunk.

SZÉCHENYI 2020

PEDAGÓGIAI CÉL



Kémiai, természettudományos alpműveltség megalapozása. Legyenek képesek felismerni a különböző problémákat: a jód szublimációjának alapján a kámfor „eltűnésében” ismerjék fel a szublimáció jelenségét. Gondolataikat fogalmazzák meg szakszerűen a kísérletek magyarázatánál. Fejlődjön az önálló munkában való jártasságuk. Fejlődjön a megfigyelőkészségük, problémamegoldó képességük, logikus gondolkodásuk. Tegyenek szert gyakorlottságra a valóság modellezésében. Modellezzék a halmazállapotokat, illetve a halmazállapot-változásokat. Legyenek képesek az egyszerű kísérletek leírásának értelmezésére, az olvasottak alapján a kísérletek végrehajtására.

A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS



Képesek halmazállapotuk szerint az anyagok csoportosítására. Értsék és tudják indokolni is, hogy a halmazállapot-változás mindig fizikai változás. Annakismerete, hogy melegítés vagy hűtés hatására adott halmazállapotú anyag hogyan változik. Értelmezzék az egyes halmazállapotokat a részecskék szintjén. A halmazállapot-változások ismerete. A halmazállapot-változások csoportosítása energiaváltozás szerint. Az endoterm és exoterm folyamatok során végbemenő energiaváltozás ábrázolása grafikonnal.

A kísérletek kivitelezéséhez szükséges balesetvédelmi szabályok ismerete.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- víz
- jódkristály
- kénpor
- csapvíz
- kámfor
- szárzójég

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- lyukacsos lombik
- lombik
- főzőpohár (1 db 100 cm³)
- műanyagkád
- borszeszégő
- gyufa
- kémcső
- kémcsőfogó
- üveglap
- lufi

1.KÍSÉRLET: KÉN OLVADÁSA

Egy műanyagkádba töltsenek hideg csapvizet. Ezután egy kémcsövet negyed részig töltsenek meg kénporral! Ezután a kénport óvatosan melegítsétek! Időnként vegyék ki a lángból, hogy minél jobban megfigyelhessétek a kén halmazállapotának és a színének változásait. Ha forr, gyorsan öntsétek bele a vízbe!

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

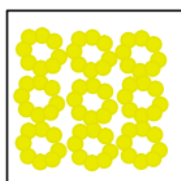
Európai Unió
Európai Szociális
Alap



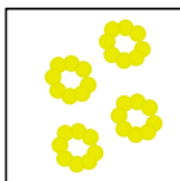
BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

1. KÍSÉRLET: KÉN OLVADÁSA (folytatás)

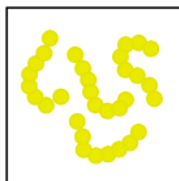
	Tapasztalat		Magyarázat
	a halmaz állapota	színe	
melegítés előtt	szilárd	sárga	
rövid melegítés után	A kén a melegítés hatására gyorsan megolvad. Hígan folyó.	narancssárga	A hő hatására a részecskék gyorsabban mozognak, kilépnek a helyükről, elgördülnek egymáson.
A molekularács felbomlik			
további melegítés után	további melegítés hatására sűrűn folyó lesz	vöröses barna	A 8 atomos molekulákból molekulaláncok képződnek, melyek összegabalyodnak.
később	újra hígabban folyó	barna	A molekulaláncok elszakadnak, egyre rövidebbek lesznek.
hidegvízbe öntve	A hideg vízbe öntve azonnal megszilárdul.		A hideg vízben a részecskék mozgása lassul, az anyag belsőenergiája csökken, a kén megszilárdul, megfagy. A forrásban lévő kén hideg vízbe öntve puha, nyúlós, gumyszerű anyaggá dermed (amorfkén).



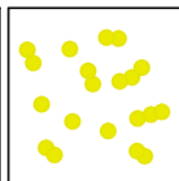
kénkristály



olvadáskor



további melegítéskor



forrásponton

A hetedikes tanulók a halmazállapot-változásokkal való ismerkedés témakörénél még nincsenek tisztába a molekula, a molekularács, a kötések, a másodlagos kötések fogalmával. A magyarázatoknál ezért érdemes a változást molekula modellek segítségével is bemutatni.

2. KÍSÉRLET: MEGOLVAD-E A JÓDKRISTÁLY?

Tegyetek egy lukacsos lombikba néhány jódkristályt, majd melegítsétek a lombikot!

Tapasztalat	Magyarázat
A jódkristályokból nem folyékony jód, hanem lila jódgőz keletkezett. A jódgőz a hideg lombik aljára lecsapódott, szilárd jódkristályok formájában.	A jód szilárd halmazállapotból légnemű halmazállapotúvá alakult. Ezt a halmazállapot változást szublimációnak nevezzük. Azok az anyagok képesek a szublimációra, melyekben szilárd halmazállapotban a részecskék között gyenge a kölcsönhatás. A szublimáció során távolodnak a részecskék egymástól, ehhez energiára van szükségük, tehát az anyag belsőenergiája nő, a környezeté csökken, a változás endoterm.

SZÉCHENYI 2020

3. KÍSÉRLET: MILYEN ANYAG A KÁMFOR

100 cm³-es főzőpohárba tegyetek kámfort és takarjátok le egy üveglappal. Mit tapasztaltok? Miután a változást megfigyeltétek távolítsátok el az üveglapot.

Tapasztalat	Magyarázat
A kámfor „eltűnik” a főzőpohárból. Az üveglap eltávolítása után érezhető a kámfor jellegzetes szaga.	A kámfor a jódhoz hasonlóan szublimációra képes anyag. A főzőpohárban a kámfor szilárd halmazállapotból a folyékony halmazállapot kihagyásával légneművé alakult.

4. KÍSÉRLET: SZÁRAZJÉG SZUBLIMÁCIÓJA

Egy lombikba tegyetek szárazjeget, majd a nyakára húzzatok lufit! Figyeljétek a változást!

Tapasztalat	Magyarázat
A lufi felfújódott.	A szárazjég a szilárd szén-dioxid. Szobahőmérsékleten szublimáló anyag. A keletkező gáz fújja fel a lufit.

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Mi a különbség a gőz és a gáz között?

A gőz, olyan gáz, amelynek anyaga légköri nyomáson és szobahőmérsékleten folyékony, illetve szilárd halmazállapotú anyag. A gáz szobahőmérsékleten légnemű halmazállapotú.

Néhány anyagról el kell döntened, hogy gőz vagy gáz? Írd az anyag neve után a megfelelő szót!

alkohol: gőz oxigén: gáz jód: gőz hélium: gáz benzin: gőz víz: gőz klór: gáz szén-dioxid: gáz

A bevezető ismeretek alapján a tanulókkal kitölthetjük a következő táblázatot is!

halmazállapotok:	szilárd	folyékony	légnemű
anyag alakja	állandó	változó	változó
anyag térfogata	állandó	állandó	változó
részecskék közti kölcsönhatás	erős	közepes	gyenge
részecskék rendezettsége	helyhez kötöttek, rezegnek	gördülnek egymáson	szabadon, gyorsan mozognak, ütközhetnek

A víz halmazállapot-változásai

Ezt a kísérletet is elvégeztethetjük a gyerekekkel, ha még alaposabban szeretnék a témát körül járni. Bár a kísérlet nem olyan látványos, de sok következtetés levonható belőle. Ha beépítjük a kísérletet érdemes ezzel kezdeni. Ez csoportmunkában is elvégezhető.

Olvasás, olvadáspont meghatározása: Főzőpohárba tegyetek jégkockákat és állítsatok a pohárba hőmérőt. Borszeszegő segítségével melegítsétek óvatosan a jeget. Jegyezzétek le a változás közben a hőmérséklet-változásokat. Figyeljétek a halmazállapot-változásokat is!

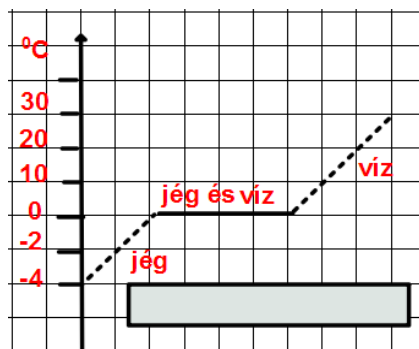
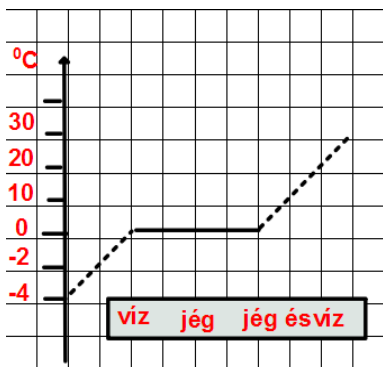
SZÉCHENYI 2020

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK (folytatás)

mérések	1.	2.	3.	4.	5.	6.
hőmérséklet (°C)	-4	-2	0	0	10	20

(Az adatok feltételezések)

Írjátok be a grafikonba, milyen hőmérsékletnél milyen halmazállapotú volt a víz!



Milyen energiaváltozás (hőváltozás) kíséri az olvadást?

Endoterm változás, mert az anyag belső energiája a melegítés hatására nő, a környezeté eközben csökken.

Mi történhetett 0°C- nál?

Amikor az anyag hőmérséklete eléri a 0°C-ot, mindaddig megtartja ezt a hőmérsékletet, amíg az összes jég meg nem olvad. Azt a hőmérsékletet, amelyen az anyag megolvad, olvadáspontnak nevezzük.

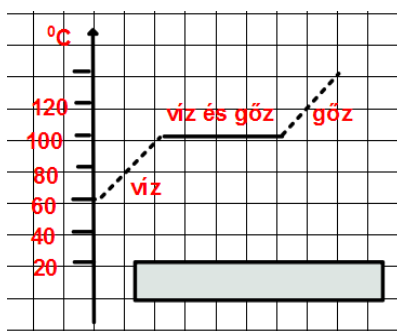
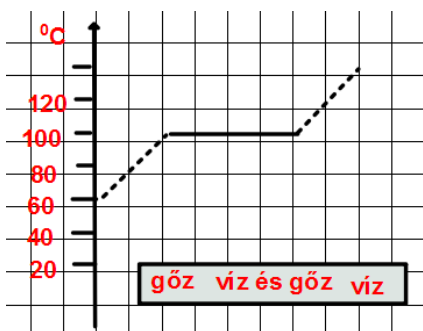
Forrás, párolgás, forráspont

Melegítsétek tovább a vizet és figyeljétek a hőmérséklet és a halmazállapot-változásokat!

mérések	1.	2.	3.	4.	5.
hőmérséklet (°C)	40	60	80	100	100

(Az adatok feltételezések)

Írjátok be a grafikonba, milyen hőmérsékletnél milyen halmazállapotú volt a víz!



FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK (folytatás)

Mivel tudnád indokolni, hogy a víz párolgása is endoterm változás?

Folytatjuk a víz melegítését, fokozatosan emelkedik a hőmérséklete, energiát vesz fel a környezetéből, ami az anyag belső energiáját növeli.

Az ábra alapján határozd meg a víz forráspontját!

A víz forráspontja normál légköri nyomáson 100°C. Az a hőmérséklet, amelyen a forrás megindul, a forráspont.

ALTERNATÍV SZEMLELTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

PPT a halmazállapot-változások összefoglalására

http://www.google.hu/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&ved=0CFcQFjAG&url=http%3A%2F%2Fwww.landorhegyi.hu%2Fkemia%2FEndoterm_halmazallapot_valtozasok.ppt&ei=oEDOVJO

Szilárd anyag tisztítása - Szublimációval

A szublimálás alkalmas szublimálódó anyagoknak nem szublimáló anyagoktól való szétválasztására, tisztítására. Egyszeri szublimálással általában már olyan tiszta terméket kapunk, mint amelyet legfeljebb kétszeri-háromszori átkristályosítással lehetne előállítani, és az anyagveszteség is jóval kisebb. Ezért a szublimáció kiválóan alkalmas kis mennyiségű anyag alapos tisztítására.

http://www.inc.bme.hu/hu/subjects/aeszkyak-biom_VESAA210/szublimalas.pdf

A víz forráspontját befolyásoló tényezők

<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/fizika/tevenysegek-fizika-feladatok-gyjtemeny/a-viz-forraspontjanak-nyomasvaltoztatassal-torteno-megvaltoztatasa>

Felhasznált irodalom:

<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/kemia/altalanos-kemia/ismerkedes-a-kemiaval/halmazallapotok> levétel ideje: 2014.08.07.

Rózsahegy Mária, Wajand Judit: 575 kísérlet a kémia tanításához.

Tankönyvkiadó, Budapest. 1991. p. 311., p. 329. ISBN 963 18 3118

Csermák Mihály: Kémia Nemzeti Tankönyvkiadó Budapest 2008

ISBN 978- 963-19-6564-3 20.o.

<http://hu.wikipedia.org/wiki/Halmaz%C3%A1llapot> levétel ideje: 2014.08.07

https://www.mozaweb.hu/Lecke-KEM-Kemia_7-_halmazallapotvaltozasokat_kisero_energiavaltozasok-98573 levétel ideje:2015.01.31.

<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/kemia/szervetlen-kemia/nemfemes-elemek/a-ken-tulajdonsagai-es-jelentosege> levétel ideje:2015.01.31.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

2. AZ OLDÓDÁS HŐMÉRSÉKLETVÁLTOZÁSSAL JÁR HAT

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



Félmikro kémcsövekkel, kis mennyiséggel dolgozzunk. A nátrium-hidroxidot és a kénsavat tartalmazó kémcsövek megérintésekor óvatosságra, fegyelemre van szükség. A kémcsövek tartalmának összerázásakor figyelni kell arra, hogy a gyerekek ne fogják be a kémcső száját. A tömény kénsavas kísérlet kémcsövét csak óvatosan érintessük meg a gyerekekkel, vigyázva, nehogy megsérüljenek. Védőszemüvegre is szükség lesz.



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Exoterm folyamat során az anyag belső energiája csökken, a környezeté nő, vagyis az anyag hőt ad át a környezetének. Endoterm folyamat során az anyag belső energiája nő, a környezeté csökken, vagyis az anyag hőt von el a környezetéből.

A szilárd kristályos anyagok jellemzésére szolgál a rácsenergia. Ezt kell felbontani ahhoz, hogy a kristályos szerkezet megszűnjön. Víz hatására energia felszabadulással járó hidratáció jön létre. Ha egy vegyület esetén a hidratációs energia nagyobb, mint a rácsenergia abszolút értéke, akkor az oldódás exoterm. Ha kisebb, akkor az oldódás endoterm.



A szilárd vagy folyékony anyagok oldódása lehet exoterm vagy endoterm. A gázok vízben való oldódása mindig exoterm folyamat, a hőmérséklet emelkedésével csökken az oldhatóságuk.

Miért nem mindegy, hogy a kénsavat öntöm a vízbe, vagy fordítva? Ezt logikusan megmagyarázni nem könnyű. Az exoterm folyamat tényéből ez még nem következik. Fontos ismeret, hogy a cc. kénsav kétszer nagyobb sűrűségű, mint a víz. Ha a vizet önteném rá, az felül maradna és felforna, fröcskölné. Ha a savat öntöm a vízbe, gyorsan alulra kerül, és a fejlődő hő az egész vízmennyiséget melegíti, így adott idő alatt kisebb hőmérsékletváltozást okoz.

[http://mevibesz.blogspot.hu/\(levétel_ideje:2015.01.20.\)](http://mevibesz.blogspot.hu/(levétel_ideje:2015.01.20.))

A bárium-szulfát egy nagyon rosszul oldódó fehér anyag. Oldatok összeöntésekor nagyon kevés ion jelenléte mellett is jól látható fehér csapadék keletkezik azonnal. Az ionok azonosítására alkalmas érzékeny reakció. Nem tananyag, de hátha megjegyzik a gyerekek.

PEDAGÓGIAI CÉL

Az exoterm folyamat fogalma megtanulható, de nem könnyű jól megérteni. A kísérlet során tapasztalja a melegedést, azt, hogy ő, mint környezet hőt kapott a kémcsőben lévő rendszertől. Ilyenkor azt mondjuk, hogy exoterm a folyamat. Ez segítségével lehet abban, hogy ne keveredjen meg, amikor az endoterm folyamatról gondolkodik. Azt ugyanis még nehezebb megérteni, hiszen ilyenkor azt mondjuk, hogy hőt vesz fel a rendszer, de akkor miért csökkent a hőmérséklete? Alkalmom adódik ezeknek a tisztázására, vagy legalább megkísérelhetjük tisztázni ezeket a nehéz kapcsolatokat.

Fontos célunk a gyerekek manuális készségének fejlesztése is, és a megfigyelésnek, a lényeges



SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

tapasztalatok kiemelésének és lejegyzésének módját is fejleszthetjük. A csoportmunka során igyekszünk arra is figyelni, hogy jól osszák el a munkát, a tevékenységet a tagok. Működjön a szükséges kommunikáció, türelmesek legyenek egymással, segítsenek egymásnak a feladat sikere érdekében.

A tanári kísérlet a nagy asztalnál folyik, de a gyerekek körülállják. Így jobban látják, másrészt pedig a veszélytelen fázisokban segítenek is, részesei is a kísérletnek. A hígítás előtt óvatosan kezükbe adjuk (két kézzel kell fogni: egyikkel az üveg alját, másikkal az oldalát) a kénsavas és a vizes üveget, érzik a tömegük különbségét. **CSAK FEGYELMEZETT GYEREKEKKEL, KÖRÜLTEKINTŐEN VÉGEZZÜK EZT A KÍSÉRLETET!** Levonjuk a következtetést: a tömény kénsav sűrűsége nagyobb, mint a vízé. Abban bízunk, hogy ennek alapján majd megértik a hígítás szabályos menetét.

A hígított kénsavból két tanuló önthet egy-egy kémcsőbe, harmadik cinket tehet bele, kimutatja a durranógázt az előkészített gyújtópálcával. Meg fog ijedni, de ezt mindenki megjegyzi. A következő tanuló Bárium-nitrátot cseppent a kémcsőbe, úgy, hogy mindenki jól lássa a változást. Erre is meg kell őket tanítani: sokszor úgy fogják a kémcsövet, hogy a kezükkel teljesen eltakarják.

A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Az oldatok összetétele (oldószer + oldott anyag), az oldódás folyamata. Exoterm, endoterm változások fogalma. A hőmérő használatának ismerete. Oszlopdigram készítése. Szilárd anyag kémcsőben való oldásának módja.

Az oldódás sebessége keveréssel növelhető.

Fizika órán megtanulták már a sűrűség fogalmát. Azonos térfogatú anyagok közül annak nagyobb a sűrűsége, amelyeknek nagyobb a nyugalmi tömege.

Nem tanulták még, de talán hétköznapi tapasztalataikból tudják, érzik, hogyha ugyanannyi hőt nagyobb mennyiségű anyagnak adunk, akkor kisebb lesz a hőmérsékletnövekedés.



SZÜKSÉGES ANYAGOK

- desztillált víz
- fél vegyszeres kanálnyi KNO_3
- fél vegyszeres kanálnyi NaCl
- fél vegyszeres kanálnyi NH_4Cl
- fél vegyszeres kanálnyi szemcsés mosópor
- fél vegyszeres kanálnyi NaOH
- univerzális indikátor

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- 5 db félmikrokémcső
- 1 db digitális hőmérő
- kémcsőállvány
- vegyszeres kanál
- védőszemüveg
- törlőkendő

SZÉCHENYI 2020



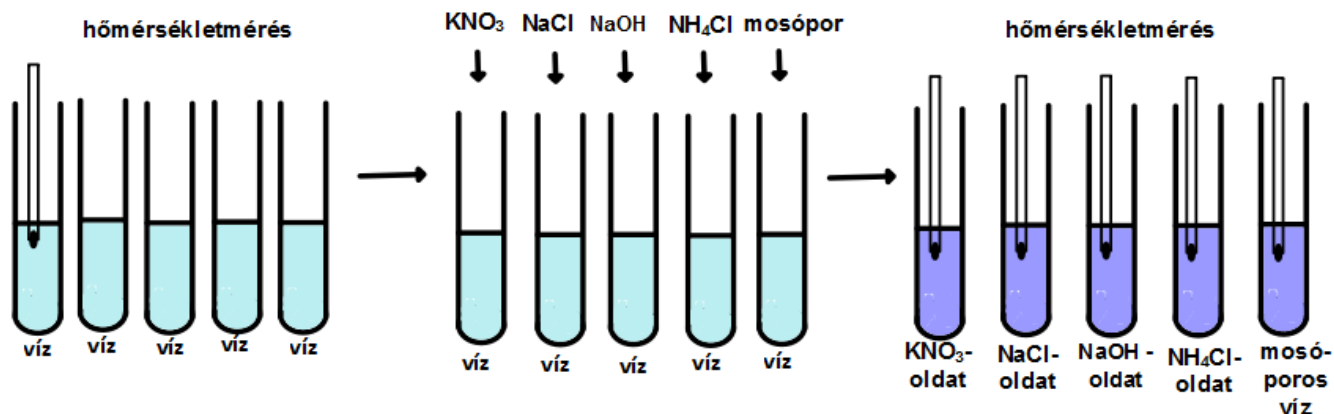
MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

1. KÍSÉRLET - TANULÓI



A tiszta víz hőmérséklete: 20°C
Érintsd meg a kémcsöveket a kézfejjel is!

A víz szobahőmérsékletű, kb. 20°C-os. Egy csoportban minden kémcső kezdeti hőmérséklete ugyanaz lesz, de a különböző csoportok kissé eltérő értékeket mérhetnek a hőmérők kalibrálásától függően. Az alábbi adatok becstelt értékek.

		kálium-nitrát	konyhasó	nátrium-hidroxid	ammónium-klorid	mosópor
Mérés	Az oldatok hőmérséklete (°C)	16	20	35	17	24
Tapasztalat	Melegszik vagy hűl?	hűl	nem érzékelhető változás	erősen melegszik	hűl	melegszik
Következtetés	Az oldódás exoterm vagy endoterm?	endoterm	kismértékben endoterm	exoterm	endoterm	exoterm
Használjuk az oldatainkat további kísérlethez: az univerzális indikátor színe az oldatban		zöldessárga (semleges)	zöldessárga (semleges)	kék (lúgos)	narancs (enyhén savas)	kékeszöld (enyhén lúgos)

SZÉCHENYI 2020



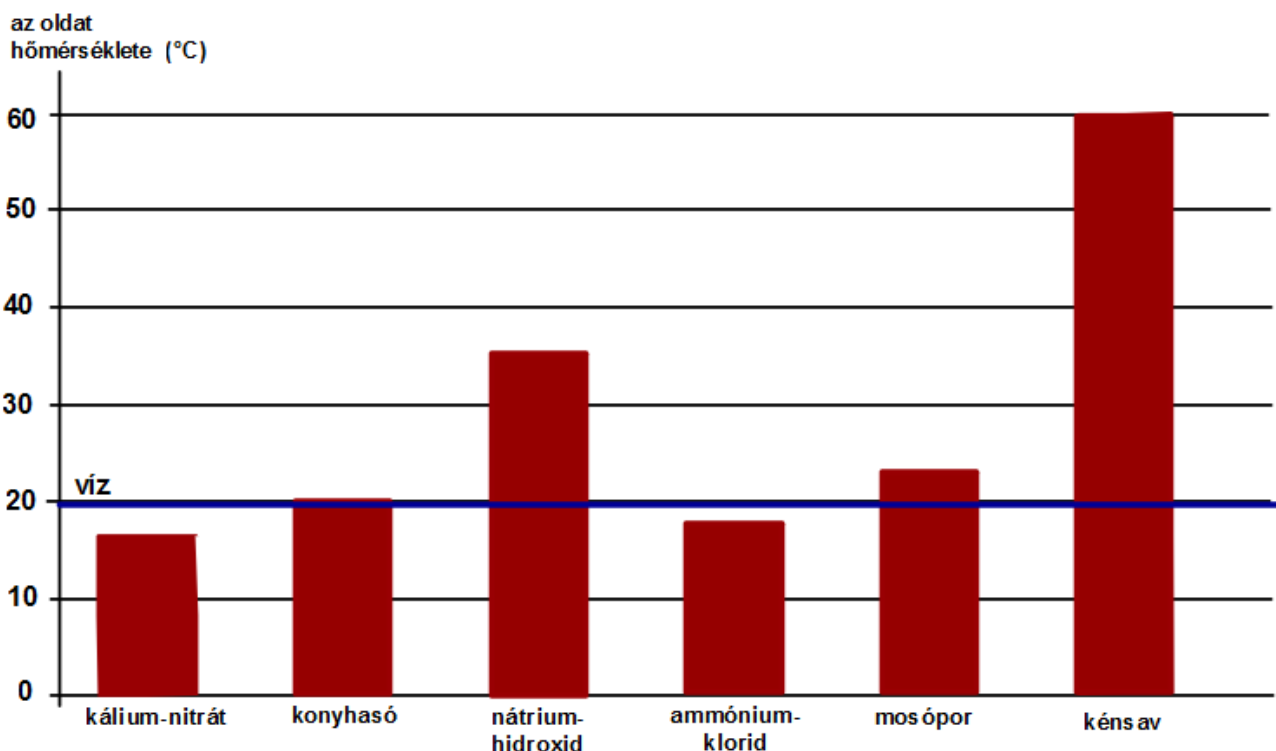
MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

1. KÍSÉRLET - TANULÓI (folytatás)



Megjegyzés: az oszlopdiaagram nagyon szemléletesen összefoglalja a tapasztalatokat.

2. KÍSÉRLET - TANÁRI BEMUTATÓ A TÖMÉNY KÉNSAV HÍGÍTÁSA

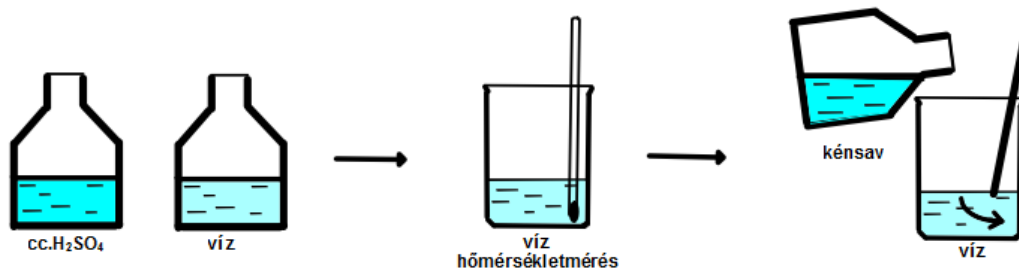
SZÜKSÉGES ANYAGOK

- azonos térfogatú
- cc. kénsavval és vízzel telt üveg,
- 1 darabka cink,
- bárium-nitrát- oldat

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- digitális hőmérő
- üvegbot, főzőpohár
- 2 db kémcső, kémcsőállvány
- borszeszegő, gyufa, csempe, gyújtópálca

A tömény kénsav erősen maró, veszélyes anyag, ezért csak tanárod végzi el a kísérletet. Figyeld meg jól és jegyzetelj!



SZÉCHENYI 2020

2. KÍSÉRLET - TANÁRI BEMUTATÓ A TÖMÉNY KÉNSAV HÍGÍTÁSA (folytatás)

A kísérlet lépései	Tapasztalat	Magyarázat
Egyforma térfogatú, tömény kénsavval és vízzel telt üvegek megemelése	a kénsavas üveg sokkal nehezebb	A töménykénsav nagyobb sűrűségű folyadék, mint a víz
1. lépés megmérjük a hőmérsékletét	vizet öntünk a főzőpohárba pl. 20°C	A kénsav hígítása (oldódása, elegyedése a vízben) erősen exoterm folyamat. A vékony sugárban öntött nagyobb sűrűségű kénsav gyorsan a víz alá jutott. Az összes vizet melegítette, ezért nem forrt fel a víz, nem fröccsent szét.
2.lépés az oldat hőmérséklete	lassan öntjük a vízbe a kénsavat, az alulra kerül pl. 60°C erősen felmelegszik	
Használjuk a hígított kénsavat további kísérletekhez! + cink	buborékképződést tapasztalunk, gázfejlődés érzékelhető meggyújtva pukkanást hallunk	
+ bárium-nitrát	a színtelen oldatokból fehér anyag csapódott ki	A bárium-szulfát vízben rosszul oldódó vegyület.

A kísérlet elvégzése után közösen megkeressük a legjobb megfogalmazást a tapasztalatokról és megpróbáljuk együtt megadni a magyarázatokat is.

Az oszlopdigramot kiegészítjük a kénsavra vonatkozó adattal.

INTERAKTÍV TÁBLÁN MEGOLDHATÓ FELADATOK

SMART Notebook programmal megnyitható feladatokkal fejezhetjük be a kísérletek összefoglalását. A feladatok megtalálhatóak a munkafüzet és tanári segédlet mappájában.

1. feladat. Örvényes feladat

A következő anyagok vízben való oldódása exoterm, vagy endoterm folyamat? Az anyag nevét húzd a megfelelő helyre!



- nátrium-hi ...
- kálium-nitrát
- ammónium-k...
- konyhasó
- mosópor
- sósav
- oxigén
- kénsav

SZÉCHENYI 2020

INTERAKTÍV TÁBLÁN MEGOLDHATÓ FELADATOK (folytatás)

2. feladat: Kvízzjáték

Azért használunk szilárd nátrium-hidroxidot melegítésre, mert vízben való oldódása...

- A a hőmérséklettől független folyamat
B endoterm folyamat
C erősen endoterm folyamat
D exoterm folyamat

Helyes válasz: D

Azért használunk szilárd kálium-nitrátot hűtésre, mert vízben való oldódása...

- A kevésbé exoterm folyamat
B endoterm folyamat
C a hőmérséklettől független folyamat
D exoterm folyamat

Helyes válasz: B

A következő anyagok vízben való oldódása endoterm folyamat.

- A mosópor
B kénsav
C kálium-nitrát
D nátrium-hidroxid

Helyes válasz: C

A következő anyagok vízben való oldódása exoterm folyamat.

- A ammónium-klorid
B kálium-nitrát
C konyhasó
D kénsav

Helyes válasz: D

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

1. Elméleti áttekintést ajánlok az oldódás energiaviszonyairól:

Víz kémia I. Rác Istvánné. (2011) Az oldatok összetétele és az oldódás energiaviszonyai
http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_Vizkemia_1/ch08.html
(levétel ideje: 2015.01.20.)

2. Egy érdekes kísérlet leírása: Két szilárd anyag endoterm reakciója

Rózsahegyi M-Wajand J: Látványos kémiai kísérletek, Mozaik Oktatási Stúdió – Szeged, 1999., 60. o.

3. Egy érdekes kísérlet: Exoterm és endoterm oldódás

<https://www.youtube.com/watch?v=gzPYBfmJrbQ> (levétel ideje: 2015.01.20.)

4. Érdeemes megtekinteni a következő kísérleteket, hiszen energiaváltozás nemcsak oldódás során következhet be:

Bárium-hidroxid és ammónium-klorid endoterm reakciója

<https://www.youtube.com/watch?v=7zSRorl1Ttc> (levétel ideje: 2015.01.20.)

Exoterm kémiai változás- kalcium-oxid vízzel való reakciója

https://www.youtube.com/watch?v=of_Px10WyeU (levétel ideje: 2015.01.20.)

5. Gyakorlati alkalmazás a kézmelegítő párna:

<http://www.yorker.hu/melegito-parna.html> (levétel ideje: 2015.01.20.)

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

3. HASONLÓ A HASONLÓBAN OLDÓDIK

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



A benzín, könnyen párologó, tűzveszélyes folyadék. Óvatosan kell vele bánni, mert a levegővel robbanó elegyet alkot. Közeli nyílt láng használata tilos! Ugyanez érvényes az alkoholra is. A szén-tetraklorid színtelen, jellegzetes szagú, mérgező folyadék, amellyel diák nem kísérletezhet!

A kémcsövek tartalmának összerázásakor figyelni kell, hogy a gyerekek ne fogják be a kémcső száját. Félmikro kémcsövekkel, kevés mennyiséggel dolgozzunk!



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Az oldatok oldószerből és oldott anyagból állnak.

Oldódáskor az oldószer részecskéi bejutnak a szilárd anyag részecskéi közé, felszakítják a részecskék kötéseit és elkeverednek egymással. Gyenge kapcsolat alakul ki, amelyben az oldószer molekulái körbeveszik az oldott anyag molekuláit és szolvatburkot hoznak létre. Ez a folyamat aszolvatáció. Ha az oldószer víz, hidratációról beszélünk, ekkor hidratburokkal körbevett ionok, molekulák keletkeznek. A hidratáció a szolvatáció speciális esete. Szolvatáció nélkül nincs oldódás.



Az oldhatóság adott oldószer esetén függ az oldandó anyag minőségétől.

Hasonló a hasonlóban oldódik. Poláris oldószer poláris anyagot old, apoláris oldószer apoláris anyagot old. Poláris oldószer poláris molekulákból áll, amely oldja a poláris, illetve az ionos vegyületeket. Apoláris oldószer apoláris molekulákból álló oldószer, amely oldja az apoláris kovalensvegyületeket. Sok folyékony szerves vegyületet használnak apoláris oldószerként.

Legfontosabb poláris oldószerünk a víz. Élettani szempontból sok tápanyag nem oldódik vízben, így pl. bizonyos gyógyszereket csak olajban feloldva tudunk a szervezetünkbe juttatni, egyes vitaminok csak zsírban oldva fejtik ki hatásukat.

PEDAGÓGIAI CÉL

A fő célunk az, hogy rájöjjenek a gyerekek, ha tapasztalják az oldódás mértékét, akkor az oldószer szerkezetéből következtethetnek az oldott anyag szerkezetére is. Az is lényeges, hogy észrevegyék, a vízben oldódó anyagokban kell lenni valamilyen közös tulajdonságnak, amely megkülönbözteti őket a benzínben, szén-tetrakloridban oldódóaktól, és hogy ez fordítva is igaz.



„A kísérletek alapján megállapíthatjuk, hogy az anyagokat alapvetően két csoportra oszthatjuk. Az azonos csoportba tartozók jól oldódnak egymásban, illetve jól elegyednek egymással. Később megértjük majd, hogy az azonos csoportba való tartozás a hasonló szerkezetből következik. Egyelőre az a feladat, hogy megjegyezzük a „hasonló a hasonlóban oldódik jól” szabályt, és tovább gyűjtsük az azonos csoportba tartozó anyagokat.”

Szerepel a mészke is, mint kivétel, amely oldhatatlan csapadék. Sem poláris, sem apoláris oldószerben nem oldódik. Nem árt, ha a gyerekek ilyen anyaggal is találkozhatnak. Ez egy előzetes ismeret, amely a gyerekek későbbi tanulmányai folyamán

SZÉCHENYI 2020

tisztázódik majd.

„A nem oldódásnál, vagyis az oldhatatlanságnál pontosabb meghatározás, ha azt mondjuk: nagyon rosszul oldódik. Tartós rázogatás után a jódot tartalmazó víz is megsárgul egy kicsit. Kimutatható, hogy még a legoldhatatlanabbnak tűnő anyag is oldódik egy-egy oldószerben, persze gyakorlatilag elhanyagolhatóan kis mértékben.”

<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/kemia/altalanos-kemia/az-oldhato-sag/mitol-fugg-az-oldhatosag> (levétel ideje: 2015.01.07.)

A tanári kísérlethez menjenek ki a tanári asztalhoz és onnan figyeljék a tanár munkáját. Fontos célunk a gyerekek manuális készségének fejlesztése is, és a megfigyelésnek, a lényeges tapasztalatok kiemelésének és lejegyzésének módját is fejleszthetjük. A csoportmunka során igyekezünk arra is figyelni, hogy jól osszák el a munkát, a tevékenységet a tagok. Működjön a szükséges kommunikáció, segítsenek egymásnak a feladat sikere érdekében.

Fontos, hogy a kémiaórán tanultakat a hétköznapi életben is tudják alkalmazni.

A 3. kísérletnél a gyerekek azt tapasztalják, hogy a szén-tetraklorid nem oldja a konyhasót, várjuk meg, hogy kitöltsék az első sort, beszéljük meg a következtetéseket és csak utána végezzük el a kísérletet!

A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS



Az oldatok oldószerből és oldott anyagból állnak. Az oldódás az oldószer és oldott anyag részecskéinek elkeveredése. Az oldódás sebessége keveréssel növelhető. A kémcsőben lévő anyagok oldásának módja. Az oldódás függ az oldandó anyag mennyiségétől, minőségétől és a hőmérséklettől. A sűrűség fogalma fizika óráról.

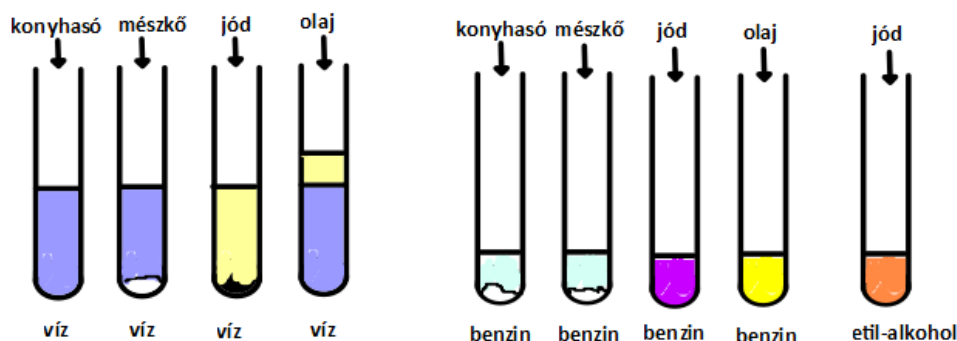
SZÜKSÉGES ANYAGOK

- fél-fél kémcsőnyi desztillált víz
- 1-1 cm³ etil-alkohol, benzín, olaj
- porított konyhasó, mézskő,
- kristályos jód

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- 9 db félmikro kémcső
- kémcsőállvány
- vegyszeres kanalak,
- törülőkendő

1. KÍSÉRLET: AZONOS AZ OLDÓSZER



SZÉCHENYI 2020

1.KÍSÉRLET: AZONOS AZ OLDÓSZER (folytatás)

Oldd fel a különböző anyagokat a megfelelő oldószerekben, majd rázd össze a kémcsövek tartalmát!

Figyeld meg a végbement változásokat!Töltsd ki a táblázatot! Színezd ki az ábrákat!

Oldószer	Fél kémcsőnyi desztillált víz				Ujjnyi benzin				Etil-alkohol
Oldott anyag	konyhasó	mészke	jód	olaj	konyhasó	mészke	jód	olaj	jód
Tapasztalat	jól oldódik	„nem” oldódik	rosszul oldódik	„nem” oldódik	„nem” oldódik	„nem” oldódik	jól oldódik	jól oldódik	jól oldódik
	színtelen	kémcső aljára kerül	halvány sárga	víz felett	kémcső aljára kerül	kémcső aljára kerül	lila	sárgás szín	barna
Színezd ki az ábrákat!									
Magyarázat:	Hasonló a hasonlóban oldódik. Poláris oldószer poláris anyagot old, apoláris oldószer apoláris anyagot old. A jód alkoholban barna színnel oldódik, a jód alkoholos oldatát jódinktúrának nevezzük. Az alkoholban a jód jobban oldódik, mint vízben, de kevésbé, mint benzinben. Ennek az az oka, hogy az etil-alkohol kevésbé poláris, mint a víz. A nagyobb sűrűségű anyag a kémcső aljára helyezkedik el.								
Következtetés:	A poláris vízben nem oldódik az apoláris olaj és rosszul oldódik az apoláris jód, jól oldódik a poláris konyhasó (ionvegyület), a mészke oldhatatlan csapadékot képez.				Az apoláris benzinben jól oldódik az apoláris jód és olaj, nem oldódik a poláris konyhasó és mészke.				Kevésbé poláris alkohol oldja az apoláris jódot.

2. KÍSÉRLET: AZONOS AZ OLDOTT ANYAG

Hasonlítsd össze a jódot tartalmazó oldatokat! Majd öntsd össze a tartalmukat! Töltsd ki a táblázatot!

Oldandó anyag	Jód		
	desztillált víz	alkohol	benzin
Az oldat színe	halványsárga	barna neve: jódtinktúra	lila
Oldódás mértéke	kevésbé	jól	kiválóan
Magyarázat	víz poláris oldószer jód apoláris anyag	alkohol kevésbé poláris jód apoláris anyag	benzin apoláris oldószer jód apoláris anyag
Tapasztalat az összeöntés után		Két réteg látható, alul barna színű oldat, felül lila. A két réteg jól elkülönül egymástól.	
Magyarázat		A víz poláris anyag, az alkohol korlátlanul elegyedik a vízzel, így alul egyfázisú réteg alakul ki, barna színű jódtinktúra. A víznél kisebb sűrűségű, lila színű benzines jóddoldat a víz tetején helyezkedik el. Két fázis jön létre. A poláris víz nem elegyedik az apoláris benzinnel.	

3. KÍSÉRLET: OLDÓDÁS SZÉN-TETRAKLORIDBAN TANÁRI BEMUTATÓ

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- 1-2 cm³ szén-tetraklorid
- porított konyhasó, mézskő, kristályos jód
- pár csepp olaj

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- 4 db félmikrokémcső
- kémcsőállvány
- vegyszeres kanalak
- törlőkendő

A szén-tetraklorid mérgező, szerves anyag, ezért a tanárod végzi a kísérletet. Figyelj jól és jegyzetelj!

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap

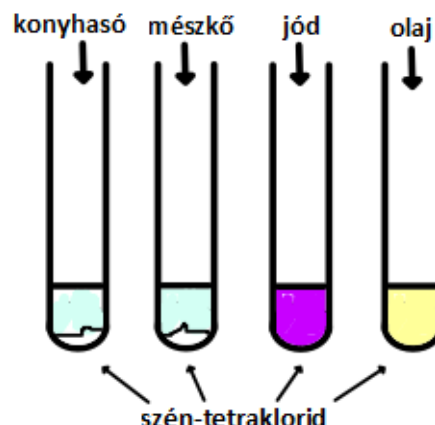


BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

3. KÍSÉRLET: OLDÓDÁS SZÉN-TETRAKLORIDBAN TANÁRI BEMUTATÓ (folytatás)

Oldjunk fel kevés konyhasót, mészkövet, 1-2 jódkristályt, pár csepp olajat szén-tetrakloridban! Csak kevés mennyiséggel dolgozzunk!

Először csak a konyhasót oldjuk fel (nem fog oldódni), majd hagyjuk, hogy a gyerekek csoportmunkában kitalálják, hogy milyen típusú oldószerről lehet szó. Utaljunk az eddigi kísérletekre! Töltsék ki a táblázat első sorát, majd beszéljünk meg velük a lehetőségeket! Csak ezután végezzük el a többi anyag oldását.



Oldószer	szén-tetraklorid			
Oldandó anyag	konyhasó	mészkő	jód	olaj
Beclés				
Tapasztalat	„nem” oldódik	„nem” oldódik	oldódik lila színnel	oldódik
Magyarázat	Apoláris oldószerben oldódik a jód és az olaj a hasonló szerkezet miatt. A konyhasó nem oldódik, mert poláris ionvegyület. A mészkő oldhatatlan csapadék, semmilyen oldószerben nem oldódik.			

4. KÍSÉRLET: TÖBB KOMPONENSŰ FOLYADÉKELEGY KÉSZÍTÉSE TANÁRI BEMUTATÓ

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- 3 cm³ szén-tetraklorid
- 3 cm³ desztillált víz
- 3 cm³ sebbenzin
- 2-3 jódkristály
- 1 szemcse kálium-dikromát kristály

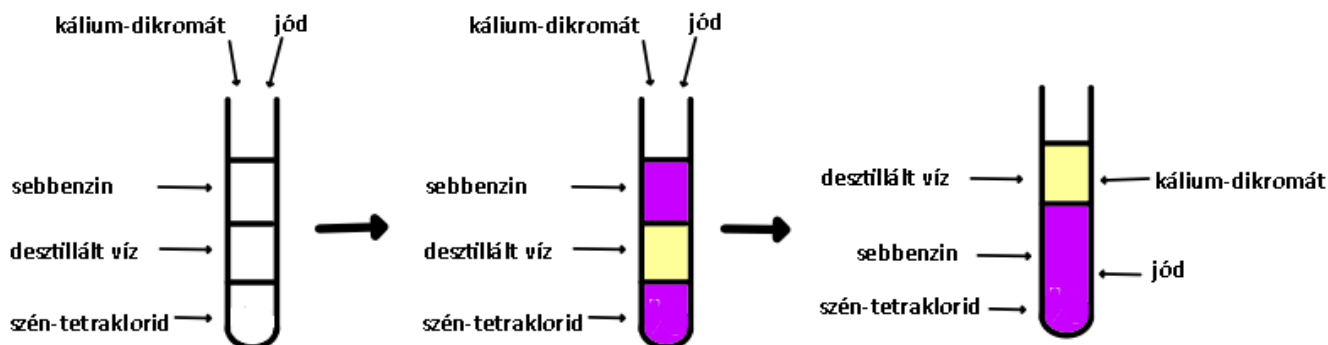
SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- 1 db nagyméretű kémcső
- 3 db 10 cm³-es mérőhenger
- dugó
- Bunsen-állvány,
- lombikfogó
- színes filctoll, törülköző

Rögzítsük a kémcsövet Bunsen-állványba. A mérőhenger segítségével mérjük ki 3 cm³ szén-tetrakloridot és öntsük bele a kémcsőbe. Filctollal jelöljük meg a szén-tetraklorid magasságát. Ezután mérjük ki 3 cm³ desztillált vizet és öntsük rá a szén-tetrakloridra. Ismét jelöljük meg a folyadék szintjét. Majd mérjük ki 3 cm³ sebbenzint és rétegezzük a víz tetejére. Végül dobjunk a kémcsőbe egy nagyobb kálium-dikromát kristályt, majd szórjunk néhány jódkristályt a kémcsőbe. Zárjuk le a kémcsövet dugóval és rázzuk össze a tartalmát. Mit tapasztalunk?

SZÉCHENYI 2020

4. KÍSÉRLET: TÖBB KOMPONENSŰ FOLYADÉKELEGY KÉSZÍTÉSE TANÁRI BEMUTATÓ (folytatás)



Tapasztalat	Magyarázat
<p>A kémcsőben 3 színtelen folyadékréteg helyezkedik el egymás fölött. A vízzel sem a szén-tetraklorid, sem a benzín nem elegyedik. Kálium-dikromát kristály hatására a középső réteg megsárgul, a másik kettő színtelen marad. Jód kristály hatására az alsó és a felső réteg ibolyaszínű lesz. (Kevesebb jód esetén rózsaszín.) Összerázás után 1-2 perccel a kémcsőben 2 fázis különül el: egy nagyobb térfogatú lila fázis alul és egy sárga felül.</p>	<p>A szén-tetraklorid és a benzín apoláris molekulákból áll, a víz molekulái pedig polárisak. A 3 folyadék sűrűsége különböző: a szén-tetrakloridé $1,59 \text{ g/cm}^3$, ezért alul helyezkedik el; a vízé 1 g/cm^3; a benzíné $0,66 \text{ g/cm}^3$. A kálium-dikromát ionrácsos anyag, ezért a poláris szerkezetű vízben oldódik. Az apoláris molekulákból álló jód apoláris oldószerekben oldódik, ezért lesz az alsó és felső réteg ibolyaszínű. Összerázáskor a két apoláris folyadék elegyedik egymással, de a poláris vízzel nem.</p>

FELADATOK, KÉRDÉSEK

A tanulói munkafüzetbe nem fért el, de feladhatjuk a foglalkozás végén a gyerekeknek.

1. Mi a szerepe az olajnak a következő folyamatokban:

*Az őrölt pirospaprika oldódik olajban. Az olaj: oldószer.
Az olajfolt benzinnel eltávolítható. Az olaj: oldott anyag.*

2. A kisebb horzsolásokat jódtinktúrával fertőtlenítik. Mi az a jódtinktúra?

A jódtinktúra a jód alkoholos oldata.

3. Amikor olajfestékkel vagy zománcfestékkel festenek, hígítót is szoktak venni. Miért?

Az olajfesték és a zománcfesték apoláris, nem oldódik a poláris vízben, csak az apoláris hígítóban.

4. Mielőtt oltást vagy injekciót kapunk, a nővér alkoholosvattával tisztítja le bőrünket. Miért?

A bőrre tapadó fertőző szennyeződésekkel oldja az apoláris benzín.

5. Mi a különbség a rajzórán használt festék és az ablakmázoláshoz való festék között?

A rajzórán használt festék oldódik vízben, az ablakmázoláshoz való nem.

SZÉCHENYI 2020

INTERAKTÍV TÁBLÁN MEGOLDHATÓ FELADATOK

SMART Notebook programmal megnyitható feladatokkal fejezhetjük be a kísérletek összefoglalását. A feladatok megtalálhatóak a munkafüzet és tanári segédlet mappájában.

1. feladat: Örvényes feladat:

Melyik az oldószere? A felsorolt anyagok nevét húzd a megfelelő helyre!



2. feladat: Kvízzjáték:

Döntsd el, melyik a helyes válasz!

Sem vízben, sem benzinben nem oldódik.

A	mészke	C	olaj
B	jód	D	konyhasó

Helyes válasz: A

Oldódik benzinben.

A	jód	C	konyhasó
B	desztillált víz	D	mészke

Helyes válasz: A

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

INTERAKTÍV TÁBLÁN MEGOLDHATÓ FELADATOK (folytatás)

A víz az oldószere.

- | | | | |
|---|----------|---|------|
| A | benzin | C | zsír |
| B | konyhasó | D | jód |

Helyes válasz: B

Mi a jód tinktúra?

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|------------------------|
| A | a jód vizes oldata | C | a jód benzines oldata |
| B | a jód szén-tetrakloridos oldata | D | a jód alkoholos oldata |

Helyes válasz: D

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

1. Néhány jó tanács a folt tisztításhoz:

„A fűfoltot meleg, tömény alkohollal (tűzveszélyes) oldhatjuk ki. Ha régi a folt, Hypo-oldattal, vagy híg alkoholos szalmiákszesszel távolíthatjuk el.

A cipőnkre ragadt rágógumit benzinnel távolíthatjuk el, a selyemanyagok foltja is csak benzinnel tisztítható.

A tinta festékanyagát alkoholos vattával, vagy Hypoval lehet eltávolítani.”

Siposné dr. Kedves Éva, Horváth Balázs, Péntek Lászlóné (2003): Kémia 7.; Mozaik kiadó, Szeged, 146. oldal

2. Házi praktikák, fortélyok a folt tisztítással kapcsolatban:

„A megszokott reggeli italok által okozott szennyeződések eltávolítása sokszor nem kis fejtörést okoz. Ha a kakaó-foltos ruhát forró tejbe áztatjuk, majd hagyományos módon kimossuk, garantáltan nem hagy nyomot!” <http://5mp.eu/web.php?a=praktikus&o=fg254QFPYK> (levétel ideje: 2015.01.27.)

3. Környezetbarát folt tisztítási módszerek

<http://tudatosvasarolo.hu/otlet/kornyezetbarat-foltisztitasi-modszerek> (levétel ideje: 2015.01.27.)

4. Mitől függ az oldhatóság?

<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/kemia/altalanos-kemia/az-oldhatosag/mitol-fugg-az-oldhatosag> (levétel ideje: 2015.01.27.)

www.chem.elte.hu/w/modszertani/letoltesek/SzalayL_Oldodas_vegso.doc (levétel ideje: 2015.01.27.)

5. Érdekes kísérletek:

Hasonló hasonlót old.

<https://www.youtube.com/watch?v=NrdWUfgv6tQ> (levétel ideje: 2015.01.28.)

6. Az oldatok:

https://www.mozaweb.hu/Lecke-KEM-Kemia_9-Az_oldatok-100595 (levétel ideje: 2015.01.27.)

Felhasznált irodalom:

- Halász Tibor (1999): Természetismeret 6; Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged (90-92. old.)
- Kecskés Andrásné, Nagy Zsuzsa, Rozgonyi Jánosné, Vida Mihályné (1989): Kémiai feladatgyűjtemény; Tankönyvkiadó, Budapest (18. old.)
- Rózsahegyi Márta – Wajand Judit (1999): Látványos kémiai kísérletek; Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged (42. old.)
- Z. Orbán Erzsébet (1996): Kémia I.; Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest (22. old.)
- <http://hu.wikipedia.org/wiki/Szolvat%C3%A1ci%C3%B3> (levétel ideje: 2015.01.27.)
- Ábrák: saját rajzok

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

4. A KEMÉNYÍTŐ KIMUTATÁSA



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

gumikesztyű
védőszemüveg
védőköpeny



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A keményítő a szénhidrátok csoportjába tartozó anyag. A keményítőre, mint energiaforrásra az emberi szervezetnek is szüksége van.

A keményítő a növények raktározott tápanyaga. Főként magokban, gumókban található. Gazdag keményítőtartalmú növények például: a búza, a rozs, a zab, a burgonya, a kukorica és a rizs. A keményítő fehér színű, íztelen, színtelen és szagtalan szilárd anyag. Hideg vízben nem oldódik, ezért az állati és emberi szervezet raktározni tudja. Forró vízben kolloid rendszert képez.

Hogyan található meg az élelmiszerekben a keményítő? Jelenlétét jódoldattal lehet kimutatni. Ennek magyarázata az, hogy a keményítőmolekula spiráljának belsejébe pontosan beférnek az apoláris jód molekulák. Hőhatás esetén a jód molekulák kijönnek (kidiffundálnak) a spirálból, de hűtés hatására visszatérnek. Ez a reakció kis mennyiségű keményítő kimutatására is alkalmas. De fordítva is igaz, jód kimutatására keményítő tartalmú oldatot lehet használni!

Tanári kiegészítés

A keményítő és a jód régóta ismert és alkalmazott kimutatási reakciója, hogy a barna jódoldat keményítő oldatával kék színreakciót mutat. A kék színű oldat melegítve elszíntelenedik, lehűlve újból megkékül (a színváltás többször is megismételhető). Az ún. jód-keményítő reakció egyaránt alkalmas a keményítő és a jód kimutatására. A színreakciónak az a magyarázata, hogy az apoláris jód molekulák éppen beleférnek az amilózscsövek apoláris üregébe, ahol gyenge másodrendű kölcsönhatások rögzítik őket. A jód molekulák elektronszerkezete ebben a környezetben másképpen torzul, ami azt eredményezi, hogy más hullámhosszú fényt nyelnek el, mint a vizes vagy alkoholos oldatban. Ennek eredményeképpen mi is más színűnek látjuk az oldatot. Melegítés hatására a hélix-szerkezetet stabilizáló hidrogénkötések felbomlanak, a hélix - szerkezet megbomlik, a jód molekulák szabaddá válnak.



PEDAGÓGIAI CÉL

Ez a kísérlet az anyagok és változások témakörnél motiváló a gyerekek számára. Fontos cél, hogy fejlődjön a szövegértésük. A kísérletek tapasztalatai alapján a bevezető szövegben találják meg a magyarázathoz szükséges információkat. Fejlődjön a lényeglátásuk. Az eddigi tapasztalataik alapján tudjanak megtervezni egyszerű kísérleteket, ez a kreativitásukat, logikus gondolkodásukat fejleszt. Legyenek képesek a kísérletek elvégzésére önálló munkában. Gyakorolják a kísérleti eszközök használatát, legyenek egyre gyakorlottabbak a kísérletek elvégzésében. Legyenek képesek a tapasztalataikat pontosan, a szakkifejezések használatával megfogalmazni.

Tanulják meg és gyakorolják a jegyzőkönyv vezetésének a módját.



SZÉCHENYI 2020

A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS



A fotoszintézis folyamatának (a tanulók életkori sajátosságainak megfelelő) értelmezése. A keményítőnek, mint tápanyagnak az ismerete. A keményítőt tartalmazó fontosabb növények, növényi részek ismerete. A biológiából tanultakat legyenek képesek alkalmazni a kémiaórán is. Tudják, hogy a keményítő raktározódik a szervezetben. Emlékezzenek, hogy milyen színnel oldódik a jód a különböző oldószerekben. A hasonló hasonlóan oldódik elv gyakorlatban való alkalmazása. Ismerjék a jódtinktúra összetételét, hatását, felhasználását.

SZÜKSÉGES ANYAGOK


- híg alkoholos jód-oldat
- 0,1 %-os keményítő-oldat
- víz a hűtéshez
- burgonya
- tejföl
- liszt
- kb. 1 cm³ alkohol
- kb. 1 cm³ benzin
- kb. 1 cm³ víz
- jódkristály

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- kémcsőfogó facsipesz
- kémcsövek (5 db)
- főzőpohár 1 db
- kémcsőállvány
- szemcseppentő
- borszeszégő
- gyufa
- 3 db óraüveg
- porcelán tálka

1.KÍSÉRLET: KEMÉNYÍTŐ KIMUTATÁSA

Tölts meg a kémcsövet félig híg alkoholos jóddal! Csöpögtes az oldathoz 4-5 csepp keményítőoldatot! Megjegyzés: a keményítőoldat készítése: 100 cm³ vízbe tegyünk kb. 1g keményítőt, majd forraljuk addig, amíg gyengén opalizáló oldatot kapunk. Ezt követően hűtsük le.

Tapasztalat	Magyarázat
<p>Jód hatására a keményítő kékeslilára színeződik.</p> 	<p>A keményítő kimutatására a jóddal (kálium-jodidos jóddal, más néven Lugol-oldat) szolgál.</p> <p>A jódmolekulák beépülnek a keményítő spirális molekulájába. A színváltozást a kialakuló másodlagos kötések okozzák.</p> <p><i>A tanulók a magyarázatot ki tudják keresni az elméleti bevezetőből. (szövegértési feladat)</i></p>

SZÉCHENYI 2020

2. KÍSÉRLET: KEMÉNYÍTŐ KIMUTATÁSA A HŐMÉRSÉKLET-VÁLTOZÁS TÜKRÉBEN

Gyűjtsd meg a borszeszegőt és melegítsd az előző kísérletben készült oldatot, majd hűtsd le! A hűtéshez állítsd hideg vízzel telt főzőpohárba a kémcsövet! A melegítést és hűtést többször is elvégezheted!

Figyeld a változást!

Tapasztalat		Magyarázat
melegítés	Jód hatására a keményítő kékeslilára színeződik, melegítés hatására a kék szín eltűnik.	Melegítés hatására a kék szín eltűnik, mivel a jód molekulái kilépnek a spirál belső teréből.
hűtés	Lehűléskor a kék szín visszatér.	Lehűléskor azonban a jód molekulái újra visszalépnek a spirálba és a kék szín visszatér.

A tanulók a magyarázatot ki tudják keresni az elméleti bevezetőből. (szövegértési feladat)

3. KÍSÉRLET: MELYIK ANYAG TARTALMAZ KEMÉNYÍTŐT?

Csepegtess a jódoldatból az óraüvegen lévő félbe vágott burgonyára, a lisztre és a tejföldre is!

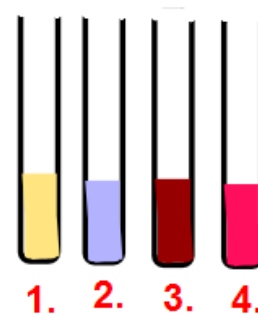
Tapasztalat	Magyarázat
burgonya: kékre színeződik	A burgonya keményítőt tartalmaz.
liszt: kékre színeződik	A liszt is tartalmaz keményítőt.
tejföl: nem mutat színváltozást a jódoldat.	A tejföl nem tartalmaz keményítőt.

4. KÍSÉRLET: MELYIK KÉMCSŐBEN MI LEHET?

4 kémcsőbe a következő anyagokat öntöttük: víz, keményítő-oldat, alkohol, benzin. Sajnos nem jelöltük meg pontosan melyikben mi van, így azt neked kell meghatároznod. Az azonosításhoz csak jódkristály áll a rendelkezésedre. Tervezd meg a kísérletet, majd végezd el azt!

A kísérlet terve:

Mind a 4 kémcsőben lévő anyaghoz rakunk 1 kicsi jódkristályt. Mivel a jód azipoláris oldószerekben más színnel oldódik, a keményítőt kék színnel jelzi, a poláris vízben pedig nem oldódik, ki tudjuk következtetni melyik kémcsőben, milyen anyag van.



Tapasztalat	Magyarázat
1. kémcső: sárgás szín, a jód nem oldódik	A kémcsőben víz van, mert a jód a vízben nem oldódik.
2. kémcső: kék elszíneződést tapasztalunk.	A kémcsőben keményítő oldat volt, mert a keményítő a jóddal kék színreakciót ad.
3. kémcső: a jód oldódik, az oldat barna színű	A kémcső tartalma: alkohol. A jód az alkoholban barnaszínnel oldódik, ez a jódinktúra.
4. kémcső: a jód oldódik, az oldat színe lila.	A kémcsőben benzin van, ami lila színnel oldja a jódot.

SZÉCHENYI 2020

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Gondolkodj!

Régen a tejfölt a piacon árulták. Aludttejet liszttel simára keverték. Külsőre ez nem különbözött a valódi tejföltől. Hogyan fűlelhető le az, aki hamis tejfölt árult?

Magyarázat:

Ha jóoldatot cseppentünk a „tejfölből” vett mintára, akkor az a liszt keményítőtartalma miatt kékre színeződik. A valódi tejföl nem tartalmaz keményítőt, mert azt a tej zsírtartalmából gyűjtik össze.

Mi történik a keményítővel?

Ez a feladat alkalmas az ismeretek új helyzetben való alkalmazására, a kreativitás fejlesztésére, a tantárgyak közti koncentráció gyakorlati alkalmazására. A 7-esek a bevezető szöveg alapján képesek a kísérlet tapasztalatait megállapítani és magyarázatot adni. A kísérletet a 8. évfolyamnak is javasolható, ott már a biológia tananyaggal is összekapcsolható.

Két kémcsőbe desztillált vizet öntöttünk. Mind a kettőbe cseppentettünk 1-2 csepp jóoldatot.

Az egyik kémcsőbe még öntöttünk 1 cm³ hígított nyálat. Ezután mind a két kémcsőbe tettünk kevés keményítőoldatot.

Mit tapasztalhattunk a kísérlet során?	Mi lehet a jelenség magyarázata?
Abban a kémcsőben, amelyikben nem volt nyál kék elszíneződést tapasztalunk, a másik kémcsőben nem tapasztaljuk a kék színt.	A nyálban lévő amiláz enzim lebontja a keményítőt, így a jód – keményítő reakció nem játszódhat le. A másik kémcsőben a keményítő reagál a jóddal ezért tapasztaljuk a kék színeződést. <i>A magyarázatot a tanulók a bevezető információkból megtudhatják.</i>

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

Keményítő kimutatása levélből:

<http://kiserletezettek.blogspot.hu/2014/08/fotoszintezis-i-kemenyito-kimutatasa.html>

Felhasznált irodalom:

http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/kemia/levétel_ideje: 2014. o7. 18.

http://hu.wikipedia.org/wiki/Kem%C3%A9ny%C3%ADt%C5%91_levétel_ideje: 2014. o7. 18.

http://www.sulinet.hu/tlabor/kemia/szoveg/k34.htmlevétel_ideje: 2014. o7. 18.

Balázs Lórántné: Színes vegyészkeedés, Móra Kiadó 1982. 82.,83.old.

Rózsashegyi Márta-Wajand Judit: Látványos kémiai kísérletek

Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged 1999.184. o.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

5. OLDATOK KÉSZÍTÉSE



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

védőköpeny



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Az oldatok összetett anyagok, több komponensből állnak: oldószerből és oldott anyagból. A köznapi életben gyakran beszélünk híg, illetve tömény oldatokról. Ha ez a reggeli italunk cukortartalmára vonatkozik, használhatjuk ezeket a kifejezéseket, de pl. permetlé készítésekor, vagy egyes infúziók, gyógyszerek elkészítésekor nagyon fontos, hogy az előírás szerinti töménységű legyen az oldat. Az oldatok töménysége az oldott anyag és az oldat arányát fejezi ki. Ezt többféle módon is megadhatjuk: általános iskolában erre a tömegszázalékot használjuk.

Hogyan készíthettek meghatározott töménységű oldatot?

Az oldat készítésénél többféleképpen is eljárhatunk.

1. Az egyik lehetőség:



- kiszámítjuk az oldatban lévő oldószer és oldott anyag tömegét.
- a megfelelő mérőeszköz segítségével (az oldott anyag lehet folyékony, és szilárd halmazállapotú is) lemérjük az oldott anyag mennyiségét.
- mérőhengerrel kimérjük a szükséges mennyiségű oldószert.
- főzőpohárba szórjuk az oldott anyagot. Fontos, hogy az összes feloldandó anyag az oldatba kerüljön, ezért a tároló edényt többször öblítsük át az oldószerral.
- majd ráöntjük az oldószert és üvegbottal kevergetve feloldjuk a szilárd anyagot.
- Folyadéküvegbe töltjük a kész oldatot.

2. A másik lehetőség.

Adott térfogatú vizes oldatot a legpontosabban mérőlombik segítségével készíthetünk. Az adatok alapján kiszámított és mérlegen lemért feloldandó anyagot az oldószerben oldjuk, majd adott térfogatú mérőlombikban felhígítjuk. Itt is ügyeljünk arra, hogy az összes oldott anyag az oldatba kerüljön!

PEDAGÓGIAI CÉL

Az oldatok összetételével kapcsolatos ismeretek elmélyítése. Az oldat, oldószer, oldott anyag tömegének kiszámítása, ennek gyakoroltatása. A gyakorlati, manuális készségek fejlesztése, a biztonságos kísérletezés szabályainak ismételése. A tanult ismeretek gyakorlati alkalmazása. Az önálló munkában, a kísérletezésben való jártasság fejlesztése.



A természettudományos gondolkodás, problémamegoldás, számolási készség fejlesztése.

A tömeg- és térfogatmérés elsajátítása. A tömeg- és térfogatmérő eszközök megismerése, ezek használatának az elsajátítása. A munka elkezdése előtt mindenképpen mutassuk be a mérőeszközök használatát. Tervezhetünk páros munkában egyszerű tömeg- és térfogatméréseket, de a

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

tanári asztalnál frontálisan is bemutatathatjuk ezeket: digitális mérleg, pipetták, mérőhenger, mérőlombik, büretta. A 7-es tanulók közül kevesen találkoztak a valóságban ilyen eszközökkel. Gyakorlás, de egyben gondolkodást is fejlesztő feladat lehet 1 csepp víz térfogatának és tömegének meghatározása.

Módszertani ajánlások:

Az óra elején a tanulókkal érdemes átismételni az oldatok töménységével kapcsolatos ismereteket, mert csak ezen ismeretek birtokában lesznek képesek adott töménységű oldatot készíteni. Ha az osztály érdeklődése és képességei indokolják, a tömegszázalékon kívül egyéb koncentráció számítási módokkal is megismertethetjük őket! Fontos, hogy a gyerekek ismerjék a tömeg- és térfogató mérő eszközöket. A munka megkezdése előtt, bemutatathatjuk ezeket, illetve gyakoroltathatjuk ezek használatát is! Ezt megtehetjük csoportmunkában is. Oldatok készítéséhez szükség lehet a sűrűséggel való számolásokra is, érdemes ezt a fizikából tanult ismeretre is felhívni a tanulók figyelmét!

A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS



- Az oldatok összetételének ismerete. Az oldatok töménységének értelmezése.
- Alapvető számolási műveletek (% számítás)
- Egyszerű tömegszázalékos számítások elvégzése.
- A sűrűség fogalmának ismerete
- Mértékegységek pontos alkalmazása

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- konyhasó
- desztillált víz
- kálium-nitrát
- csapvíz

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- mérleg
- 2 db óraüveg
- mérőhenger
- mérőlombik
- üvegbot
- 5 db főzőpohár
- szemcseppentő
- Pasteur-pipetta

1. KÍSÉRLET: 1 CSEPP VÍZ TÉRFOGATÁNAK ÉS TÖMEGÉNEK MEGHATÁROZÁSA PÁROS MUNKA

A tálcán található eszközök: pipetta, Pasteur-pipetta, mérőhenger, cseppentő, főzőpohár, segítségével határozzátok meg egy csepp víz térfogatát!

Melyik eszközt választottátok?

Pl. Pasteur-pipettát, (az is előfordulhat, hogy a gyerekek más eszközt választanak, pl. mérőhengert és szemcseppentőt, akkor ezekkel az eszközökkel tervezzenek és mérjenek)

Tervezzétek meg a kísérletet!

Egy Pasteur-pipetta segítségével kimértünk 2 cm^3 vizet, majd csöpögtetéssel megszámoltuk, hogy hány csepp van benne.

Végezzétek el a mérést!

Mérési eredmények: 40 cseppet számoltunk meg.



1. KÍSÉRLET: 1 CSEPP VÍZ TÉRFOGATÁNAK ÉS TÖMEGÉNEK MEGHATÁROZÁSA PÁROS MUNKA (folytatás)

Következtetés:

1 csepp víz térfogata: ha, 2cm^3 : 40 csepp, akkor 1 csepp víz $V = 1/20 = 0,05\text{ cm}^3$

1 csepp víz tömege: a víz sűrűsége 1 g/cm^3 tehát 1 csepp víz tömege: $m = 0,05\text{ g}$

A mérések bizonyára eltéréseket mutatnak. Ha az elv jó, a következtetés helyes, mi lehet az eltérések oka?

Minden méréshez más-más Pasteur pipettát vagy más mérőeszközt használtunk. Más a cseppek mérete.

Lehetne-e pontosítani a mérési eredményt?

Igen a mérések számának növelésével. Ugyanazzal az eszközzel több mérés.

2. KÍSÉRLET

Készíts 200 g tengervíz töménységű oldatot! A tengervíz töménysége: 3,5 m/m% - os Írd le az oldatkészítés menetét! Azután készítsd el az oldatot! Dolgozz pontosan!

Tapasztalat

a) az oldott anyag és az oldószer tömegének kiszámítása:

$$m_o = 200\text{g} \quad m\% = 3,5\% \quad m_{oa} = (m_o \cdot m\%) : 100 \quad m_{oa} = (200\text{g} \cdot 3,5) : 100 = 7\text{g}$$

oldószer tömege: $200\text{g} - 7\text{g} = 193\text{g}$

b) Tehát az oldathoz kimérünk táramérleggen 7g konyhasót.

c) A víz tömege 193g, (a víz sűrűsége 1g/cm^3), tehát a szükséges víz térfogata 193 cm^3 . Ezt mérőhengerrel mérhetjük ki!

d) Főzőpohárba szórjuk az oldott anyagot, átöblítjük az oldószerrel az óraüveget.

e) Hozzáöntjük az oldószert, üvegbottal kevergetve gyorsítjuk az oldódást!

f) Folyadéküvegbe töltjük a kész oldatot.

3. KÍSÉRLET

Készíts 100 cm^3 15 tömegszázalékos kálium-nitrát oldatot! Az oldat sűrűsége $1,10\text{ g/cm}^3$. (A kálium-nitrát a konyhasóhoz hasonlóan fehér, szilárd anyag.)

Tapasztalat

Az oldatkészítés menete:

a) az oldott anyag és az oldószer mennyiségének kiszámítása.

$$100\text{ cm}^3 \text{ oldat tömege: } m_o = \rho \cdot V = 1,10\text{ g/cm}^3 \cdot 100\text{ cm}^3 = 110\text{ g}$$

$$\text{a benne lévő kálium-nitrát (só) tömege: } m_{oa} = m_o \cdot m\% = (110\text{ g} \cdot 15) : 100 = 16,5\text{ g,}$$

$$\text{az oldószer víz tömege pedig: } = 110\text{ g} - 16,5\text{ g} = 93,5\text{ g, aminek térfogata } 93,5\text{ cm}^3$$

b) Tehát az oldathoz kimérünk táramérleggen 16,5 g kálium-nitrátot.

c) A víz tömege 93,5g (a víz sűrűsége 1g/cm^3), tehát a szükséges víz térfogata $93,5\text{ cm}^3$. Ezt mérőhengerrel mérhetjük ki!

d) Főzőpohárba szórjuk az oldott anyagot, átöblítjük az oldószerrel az óraüveget.

e) Hozzáöntjük az oldószert, üvegbottal kevergetve gyorsítjuk az oldódást!

f) Folyadéküvegbe töltjük a kész oldatot.

SZÉCHENYI 2020

3. KÍSÉRLET (folytatás)

Az oldatot a másik módszerrel is készíthetik a gyerekek, ha a szertárban van 100 cm³-es mérőlombik. A kimért oldott anyagot a mérőlombikba töltjük.

Kevés vízzel oldjuk fel!

Ezután a jelig desztillált vízzel hígítjuk.

Készíthető az oldat az első módszerrel is, de érdemes a tanulókkal mind a két oldatkészítési módot gyakoroltatni!

A feladat módosítható, úgy, hogy megadjuk az oldat tömegét a tanulóknak, ha nem tanulták még fizikából a sűrűség fogalmát.

Hígítás

Ha van időnk hígíthatjuk is az oldatot elméletben, de akár gyakorlatban is.

a) Hány m/m%-os lesz az oldat, ha még 100 cm³ vizet öntünk hozzá?

$$m_o = 110 \text{ g} + 100 \text{ g víz} = 210 \text{ g}$$

$$m_{oa} = 16,5 \text{ g}$$

$$m\% = m_o / m_{oa} \cdot 100$$

$$m\% = 7,85\%$$

b) Hogyan tudnánk az oldat töménységét (m/m%) a felére csökkenteni?

Ha az oldat tömegéhez annyi vizet öntünk, hogy azt a kétszeresére növeljük, akkor a töménysége a felére csökken.

eredeti oldat		új oldat
$m_o = 110 \text{ g}$	+ 110 g víz	$m_o = 220 \text{ g}$
$m_{oa} = 16,5 \text{ g}$		m_o
$a = 16,5 \text{ g}$		
$m\% = 15\%$		$m\% = 7,5$

Megjegyzés:

Ha túl soknak gondoljuk az elkészített oldatokat, csökkenthetjük az oldatok mennyiségét akár a negyedére is. Az anyagok felhasználhatók az oldatok szétválasztását bemutató kísérletekhez, pl. bepárláshoz, desztilláláshoz.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



A Tatai Eötvös József Gimnázium Öveges Programja
TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0014

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Egy gyógyszerésznek 500 g fiziológiás sóoldatot (infúziót) kell készítenie. Az ilyen sóoldat 0,9 tömeg %-os. Hány g desztillált vízre és hány g konyhasóra van szüksége az oldat elkészítéséhez?

Adatok:	Megoldás:
$m_o = 500 \text{ g}$ $m\% = 0,9\%$ $m_{oa} = ?$ $m \text{ oldószer} = ?$	$m_{oa} = (m_o \cdot m\%) : 100$ $m_{oa} = (500\text{g} \cdot 0,9) : 100 = 4,5\text{g}$ $m \text{ oldószer} : 500\text{g} - 4,5\text{g} = 495,5\text{g}$
A gyógyszerésznek az oldat készítéséhez 4,5 g konyhasóra és 495,5 g desztillált vízre van szüksége.	

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

Mérések, mérőeszközök

<http://fogi.hu/Letoltsek/Alaplabor/Alaplabor.pdf>

Felhasznált irodalom:

<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/kemia/altalanos-kemia/ismerkedes-a-kemiaval/oldatkeszites> levétel ideje: 2014. 08. 09.

https://www.mozaweb.hu/Lecke-KEM-Kemia_9-Az_olddatok-100595 levétel: 2015.01.20.

www.chem.elte.hu/w/modszertani/.../Nagy_Maria_Csepp_vegso.doc levétel: 2015.01.20.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

6. KEVERÉKEK SZÉTVÁLASZTÁSA I. MÁGNESES ELVÁLASZTÁS, ÜLEPÍTÉS, SZŰRÉS, BEPÁRLÁS VÍZFÜRDŐN

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



A bepárlás művelete során fokozottan figyeljünk a gyerekek testi épségére, ne-hogy megégessék magukat. Hangsúlyozzuk a gyufa helyes használatát is. A mai gyufák nem jó minőségűek, könnyen törnek. Használjunk védőkesztyűt.



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA



Az anyagok összetétel szerinti csoportosítása alapján lehetnek egyszerű és összetett anyagok. Az összetett anyagok közé tartoznak a vegyületek és keverékek, illetve oldatok. A keverékek többféle összetevőből állnak, amelyek kémiaiilag nem kapcsolódnak egymáshoz. Az összetevők aránya nem állandó és az összetevők valamennyien eredeti tulajdonságaikat megtartják.

A keverékek 3 csoportba sorolhatók az összetevők mérete alapján: Homogén keverékek, ahol az összetevők mérete 1 nanométernél kisebb, még mikroszkóppal sem lehet elkülöníteni a komponenseket, egyfázisú rendszerek, amelyekben nincs határfelület. Pl.: konyhasóoldat, kőolaj, gázelegyek. Heterogén keverékek: 500 nanométernél nagyobbak az összetevők, több fázisú rendszerek, elkülöníthetőek a határfelületek. Pl.: poros levegő, füst, szódavíz, benzin-víz, homok-vaspor keveréke. Kolloidok, amelyekben az összetevők mérete 1-500 nanométer között van. Átmenetet képeznek a homogén és heterogén rendszerek között. Pl.: a szappan-oldat, a kocsonya.

Laboratóriumban, iparban, háztartásokban fontos feladat a keverékekben, oldatokban lévő különböző összetevők szétválasztása. Az eljárás azon az elven alapul, hogy az összetevők az eredeti, eltérő fizikai tulajdonságaikat a keverékekben is megtartják, így szétválasztásuk alapja fizikai változás, azaz a szétválasztás műveletek folyamán nem keletkezik új anyag.

Szétválasztási módszerek	válogatás	mágneses elválasztás	ülepítés	szűrés	bepárlás
Eltérő fizikai tulajdonság	szemcseméret szín, alak	mágnesesség	oldhatóság sűrűség	oldhatóság részecskeméret	forráspont-különbség

Az ülepítés során a szétválasztott anyagok nem teljesen tiszták. Ezt szűréssel lehetne még tisztábbá tenni. Az ülepítés nem tökéletes eljárás, de olcsó. Pl. a szennyvíztisztító telepeken ez az első lépés. Ivóvíz kezeléskor a folyók, tavak vizéből először ülepítéssel távolítják el a nehezebb, nagyobb, durva szennyeződések ülepítő medencéken keresztül. Majd csak ezután következik a szűrés. Kavics, majd homokágyon folytatják át a vizet. Mindkét esetben nem oldódó anyagot kell elválasztani, de más a szétválasztás alapja.

SZÉCHENYI 2020

PEDAGÓGIAI CÉL

Fontos célunk a gyerekek manuális képességének a fejlesztése, így pl. szűrőpapírt kell kivágniuk, a Bunsen-állványra rá kell erősíteniük a szorítódíót, stb. Fejlesztőnk kell a megfigyelő- és problémamegoldóképességüket, a tapasztalatok lejegyzési módját! Legyenek képesek a kísérlet leírása alapján önállóan értelmezni és megoldani a feladatot. Tudják az eszközöket rendeltetésszerűen használni! Az alapvető laboratóriumi berendezéseket ismerjék meg!

A csoportmunka során igyekszünk arra is figyelni, hogy jól osszák el a munkát, a tevékenységet a tagok. Működjön a szükséges kommunikáció, segítsenek egymásnak a feladat sikere érdekében. Fontos, hogy a laborban tanultakat a hétköznapi életben is tudják alkalmazni.

Ismerjék meg a gyerekek a keverékek szétválasztási eljárásainak a műveleteit, tudják kiválasztani, hogy az eltérő fizikai tulajdonság alapján melyik műveletet érdemes, vagy éppen lehet alkalmazni. Legyenek azzal tisztában, hogy ilyenkor az anyag tulajdonsága nem változik. A gyakorlat során az oldat, oldószer, oldódás, oldhatósági szabály, sűrűség fogalmát is szeretnénk mélyíteni.

Fontos, hogy a kísérlet lépéseit a gyerekek csoportmunkában, de a legkevesebb tanári segítséggel végezzék el. Adjunk lehetőséget a gyerekeknek arra, hogy tervezzenek kísérletet, amelyet próbáljanak is ki. Beszéljük meg velük a lehetséges változatokat, és vitassuk meg a megoldásokat!



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Oldatok összetétele (oldószer + oldott anyag), az oldódás folyamata. Oldhatósági szabály (hasonló hasonlót old). Az anyagok csoportosítása (elem, vegyület, keverék, omlalma). A keverékek, oldatok tulajdonságai. Szétválasztási eljárások: ülepités, szűrés, desztillálás, mágneses elválasztás. Fizikai, kémiai változás. Sűrűség, forrás, forráspont fogalma. Halmazállapot és halmazállapot változások. A kísérletben használatos eszközök nevének és rendeltetésének az ismerete, az anyagok főbb tulajdonságai. A kísérlettel kapcsolatos balesetvédelmi rendszabályok ismerete.



SZÜKSÉGES ANYAGOK

- fél vegyszeres kanálnyi homok
- fél vegyszeres kanálnyi vasreszelék
- fél vegyszeres kanálnyi porított réz (II)-szulfát
- meleg víz (lehet forró csapvíz)

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- vegyszeres kanál, porcelántál, mágnes
- 12cmx12cm-es négyzet alakú szűrőpapír, olló
- 3 db óraüveg, 3 db 100 cm³-es főzőpohár
- üvegbot, üvegtölcsér
- Bunsen-állvány, szűrőkarika szorítódíóval
- kerámiahálóval ellátott vasháromláb
- borszeszegő, gyufa, csempe, törülköző

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap

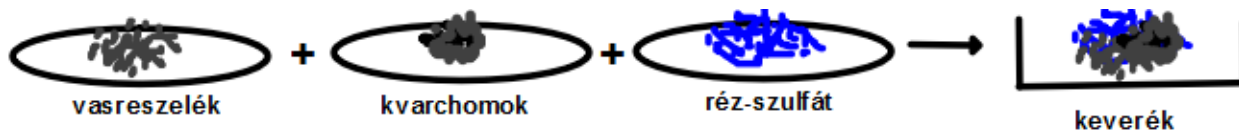


BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

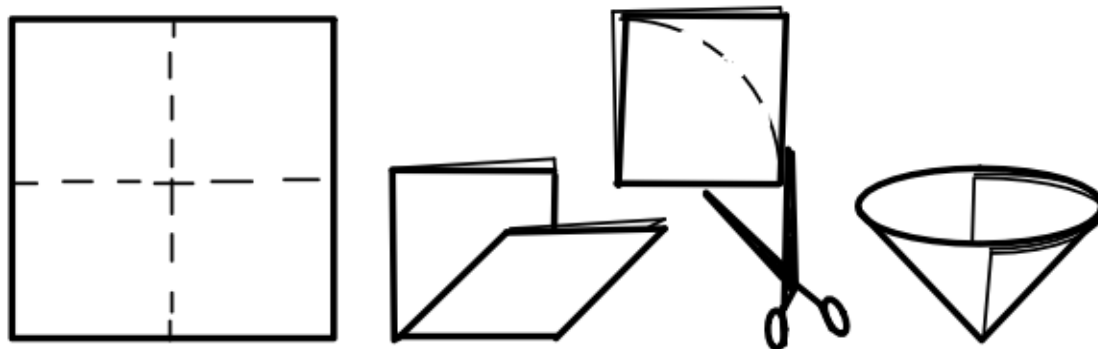
**1.KÍSÉRLET – TANULÓI
VASRESZELÉK – HOMOK – RÉZ (II) –SZULFÁT KEVERÉKÉNEK A SZÉTVÁLASZTÁSA**

Ajánlások: A homokot érdemes előre kimosni, leszűrni és megszárítani, mert zavaros lesz a réz (II) - szulfát oldat. A keveréket meleg vízben oldják fel a gyerekek, mert így a réz (II)-szulfát jobban és gyorsabban oldódik. A tanulók által kinyert anyagokat tegyük el későbbi kísérletekhez!

Fél - fél vegyszeres kanálnyi vasreszeléket, kvarchomokot és réz (II)-szulfátot helyez porcelántálba és üvegbottal alaposan keverd össze! Feladatod: válaszd szét a keveréket összetevőire!



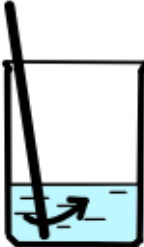
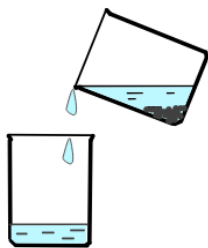
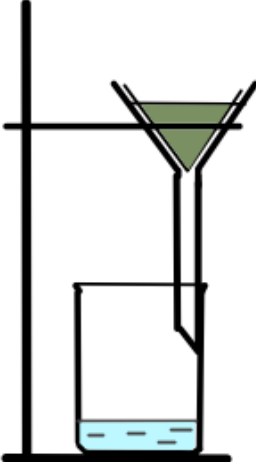
Készíts szűrőpapírból tölcserőt az ábra alapján!



A kísérlet leírása	A kísérlet rajza	Tapasztalat	Magyarázat
A mágnessel válaszd el a vasreszeléket és tedd félre egy óraüvegre! Mi az eltérő tulajdonság? Mi a szétválasztási eljárás neve?		A mágnes magához vonzza a vasrészecskéket, a többi anyag a porcelántálban marad.	A vas mágnesezhető, a másik két anyag nem. Eltérő tulajdonság: mágnesezhetőség. Szétválasztási eljárás neve: mágneseles elválasztás.

1.KÍSÉRLET – TANULÓI

VASRESZELÉK – HOMOK – RÉZ (II) –SZULFÁT KEVERÉKÉNEK A SZÉTVÁLASZTÁSA (folytatás)

<p>A keveréket szórd 100 cm³-es főzőpohárba, önts rá 20 cm³ meleg vizet!Kevergesd üvegbottal a kék szilárd anyagfeloldódásáig! Mi az eltérő tulajdonság?- Mi a szétválasztási eljárás neve?</p>		<p>A homokszemcsék nem oldódnak vízben, a pohár alján gyűlnek össze, az oldat kék színűvé válik.</p>	<p>Hasonló a hasonlóban oldódik.A homok vízben oldhatatlan atomrácsos anyag, az ionkristályokból álló réz-szulfát poláris, így jól oldódik a poláris vízben, részecskéi a vízrészecskékkal elkeverednek. A réz (II) - ionok színe kék, emiatt lesz az oldat kék színű. A homok a víznel nagyobb sűrűségű anyag, így a pohár alján leülepedik. Eltérő tulajdonság: oldhatóság, sűrűség. Szétválasztási eljárás neve:oldódás, ülepedés.</p>
<p>Hagyd állni néhány percig, majd öntsd le a tejetéről a folyadékot egy másik főzőpohárba!Tiszta oldatot kaptál-e? Van-e ennél jobb módszer?</p>		<p>A homok nagyobb mennyisége kinyerhető, de az átöntés során átjutnak homokszemcsék a másik főzőpohárba is. Így ez az eljárás olcsó, de az oldat nem túl tiszta.</p> <p>Igen, van jobb módszer.</p>	
<p>Mindkét főzőpohár tartalmát szűrd át! A szűrőpapíron fennmaradt homokot egy óraüvegre téve tedd a vasreszelék mellé! Eltérő tulajdonság? Mi a szétválasztási eljárás neve?</p>		<p>A homokszemcsék fennmaradnak a szűrőpapíron, a kék színű oldat átfolyik a főzőpohárba.</p>	<p>A szűrés a nem oldható anyag és az oldószer részecskeméretének a különbségén alapul. A vízben nem oldódó homokszemcsék nem férnek át a szűrőpapír apró pórusain, a vízben feloldódott rézionok, szulfátionok és a vízrészecskék igen. A szétválasztási eljárás neve:szűrés. Eltérő tulajdonság:oldhatóság,szemcseméret.</p>

1. KÍSÉRLET – TANULÓI

VASRESZELÉK – HOMOK – RÉZ (II) –SZULFÁT KEVERÉKÉNEK A SZÉTVÁLASZTÁSA (folytatás)

<p>A szűrletből (a főzőpohárban lévő folyadékból) önts egy keveset óraüvegre és vízfürdőn párold be!</p>			
<p>A vizet tartalmazó 100 cm³-es főzőpohár tetejére rakd rá a kék oldatot tartalmazó óraüveget és a főzőpoharat melegítsd addig, amíg az óraüvegen szilárd anyag kiválását nem tapasztalod! Figyeld meg az első kristályok színét, majd a későbbi színváltozást! Mi az eltérő tulajdonság? Mi a szétválasztási eljárás neve?</p>		<p>A víz elpárolog és az óraüvegen fehér, szilárd anyag marad vissza. A folyadék forr, párolog, az óraüvegen az első kristályok kék színűek, majd további hevítésre kifehérednek. A fehér szilárd anyag porszerű lesz.</p>	<p>A bepárlás lényege a forráspontkülönbség. A víz forráspontja alacsonyabb a réz (II)-szulfát forráspontjánál, így a víz 100 °C-on gőzzé alakulva elpárolog. A magasabb forráspontú réz(II)-szulfát az óraüvegen kristályvizes formában kiválik, és kék színt mutat. Ha sokáig hevítjük az oldatot, a réz (II)-szulfát kifehéredik, mert elveszíti kristályvíz tartalmát. A bepárlást akkor végezzük, ha az oldószerre nincs szükség. A szétválasztási eljárás neve: bepárlás. Eltérő tulajdonság: forráspont.</p>

2. KÍSÉRLET- TANÁRI BEMUTATÓ KONYHASÓ -JÓD KEVERÉKÉNEK A SZÉTVÁLASZTÁSA

Hogyan választanád szét a konyhasó – jód keverékét? Mit tennél, ha a csak jódra van szükséged, mit, ha a konyhasóra? Kérdezz! Rajzolhatsz is!

Adhatunk tömören információt a gyerekeknek, de csak a kérdéseikre válaszolva. Milyen eszközöket, anyagokat használnának a kísérlet végrehajtásához, a két anyag mely tulajdonságainak ismerete szükséges a feladat végrehajtásához? Mivel több út is lehetséges, ezért nem lesz egyértelmű a kísérletünk, nem tudjuk, melyiket választják a gyerekek. Lehet, hogy olyan megoldást javasolnak, amely nekünk eszünkbe sem jut.

Minden csoport tervezzen egy közös megoldást, írják össze az eszközök, anyagok listáját és tömören jegyezzék le a kísérlet lépéseit! Erre kapjanak 5 percet, majd közösen beszéljük meg az ötleteket! Ezután jöjjenek ki a nagy asztalhoz és kövessék nyomon a tanári kísérletet. A lehetőségek közül azt a kísérletet végezzük el, amelyet a gyerekek többsége ajánl. (A tálcára készítsük oda az összes általunk lehetséges kísérlethez szükséges anyagot és eszközöket!) A kísérletben rejülő lehetőségek sokszínűsége miatt nem tudjuk lezárni a felvetett problémát, így hagyjuk nyitva a feladatot otthoni továbbgondolásra!

SZÉCHENYI 2020

2. KÍSÉRLET- TANÁRI BEMUTATÓ KONYHASÓ -JÓD KEVERÉKÉNEK A SZÉTVÁLASZTÁSA (folytatás)

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- konyhasó – jód keveréke porcelántálban
- csapvíz
- szén-tetraklorid
- benzin
- alkohol

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- vegyszeres kanál
- szűrőpapír, borszeszegő, gyufa
- főzőpoharak, gömblombik, üvegbot, üveg-tölcsér, borszeszegő, gyufa, csempe
- Bunsen-állvány, szűrőkarika szorítódíóval
- kerámiahálóval ellátott vasháromláb, törülő-kendő

Kísérlet tervezéseTapasztalat	Magyarázat
<p>A konyhasó kinyeréséhez több utat is választhatunk, apoláris oldószerben, pl. szén-tetrakloridban vagy benzinben oldjuk a keveréket. Ekkor lila színnel feloldódik a jód, a konyhasó nem, ezután leszűrjük az oldatot. A szűrőpapíron fennmarad a só és átfolyik a jóddoldat. Lehet az oldószer alkohol is, amelyben szintén nem oldódik a konyhasó, ekkor a barna jódtinktúrától ismét a szűrés választja el. Érdeemes többször átmosnia szűrőpapíron maradt sót, hogy tiszta legyen!</p> <p>Ha a jódot szeretnénk kinyerni, akkor vízben oldjuk fel a keveréket. Ekkor a konyhasó oldódik, a jód nem. Szűrés után a jód fennmarad a szűrőpapíron, a sóoldat átfolyik rajta.</p> <p>Mindkét anyagot szublimációval is elválaszthatjuk egymástól. A keveréket gömblombikkal lezárt főzőpohárban melegítjük. A jód gőzei lecsapódnak a hideg lombik aljára, a konyhasó a főzőpohárban marad.</p>	<p>Oldhatósági szabály:hasonló a hasonlót oldja. A poláris (ionkristályos) konyhasó nem oldódik apoláris oldószerekben, jól oldódik a poláris vízben. Az apoláris jód nem oldódik vízben, jól oldódik alkoholban, szén-tetrakloridban, benzinben. A szemcseméret különbsége miatt a szilárd, fel nem oldott anyagok nem jutnak át a szűrőpapír pórusain. A jód különleges tulajdonsága a szublimáció, amely nem jellemző a konyhasóra. Alacsony hőfokon a jód gőzzé alakulva eltávozik a keverékből.</p>

KÉRDÉSEK, FELADATOK

A foglalkozás végén tegyünk fel kérdéseket!

1. Miért lehet teaszűrővel leszűrni a teát és miért nem lehet téstaszűrővel elvégezni ugyanezt?

A teaszűrő lyukacsainál a tealevelek mérete kisebb, a vízrészecskék mérete nagyobb. Így a vízrészecskék átjutnak a szűrőpapíron, a tealevelek nem. A tealevelek mérete kisebb a téstaszűrő lyukacsainál, így a vízzel együtt azok is átjutnak a szűrőn.

2. Mikor találkozol otthon, háztartásban az üleptéssel, illetve szűréssel?

Üleptéssel: A bab, lencse, rizs mosásakor, a szálló por leülepszik a lakásban, szűréssel: téstaszűrés, gyümölcsmosás, tea főzés, porszívózás, vízszűrők, légszűrők.

3. Írd a megfelelő keverék mellé, hogy milyen eltérő fizikai tulajdonság alapján és milyen szétválasztási eljárással különítenéd el a kívánt összetevőt!

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

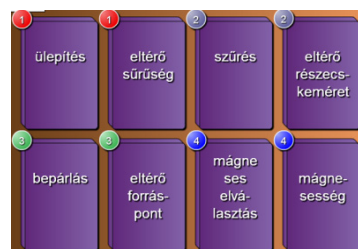
KÉRDÉSEK, FELADATOK (folytatás)

Bónuszfeladat, ha van rá idő:

A keverék és a szétválasztás célja	Eltérő fizikai tulajdonság	Szétválasztási módszer
vas és jód keverékéből a vasat	mágnesesség	mágnessel
a szennyezett rizsből a tiszta rizszemeket	szemcseméret, szín, alak	válogatás
jód és víz keverékéből a vizet	szemcseméret	szűrés
a tengervízből a sót	forráspontkülönbség	bepárlás
a tengervízből az édesvizet	forráspontkülönbség	desztillálás

INTERAKTÍV TÁBLÁN MEGOLDHATÓ FELADAT

Memóriajáték: A szétválasztási eljárásokhoz keresd meg a megfelelő eltérő tulajdonságot!



ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

1. Jó gyakorlatok, kísérleti ajánlások, elméleti áttekintések:

<http://www.interaktivtabla.eoldal.hu/file/2/tablatanito1.pdf> (levétel ideje: 2015.01.16.)

http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/letoltesek/Borne_Gajdosne_Keverek_szetvalaszt_vegso.doc (levétel ideje: 2015.01.16.)

<http://www.kiskulcsosi.samfules.hu/hershko/keverek.ppt> (levétel ideje: 2015.01.16.)

http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/letoltesek/SzalayL_Kiserlet_tervezes2011aug25.ppt (levétel ideje: 2015.01.16.)

<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/kemia/altalanos-kemia/ismerkedes-a-kemia-val/anyagok-szetvalasztasa> (levétel ideje: 2015.01.16.)

2. Érdekes kísérletek:

<http://videotanar.hu/termeszetismeret/3041-2/keverek-szetvalasztasa/> (levétel ideje: 2015.01.16.)

http://videotanar.indavideo.hu/video/Termeszetismeret_-_A_keverek_szetvalasztasa (levétel ideje: 2015.01.16.)

Felhasznált irodalom:

1. Csermák Mihály (2008): Kémia 7. ; Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest (50.,52. old.)

2. Z. Orbán Erzsébet (1996): Kémia I.; Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest (37. old.)

3. Sípósné dr. Kedves Éva, Horváth Balázs, Péntek Lászlóné (2003): Kémia 7. munkafüzet; Mozaik kiadó, Szeged (62.,63. old.)

4. Ábrák: saját rajzok

5. http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/letoltesek/SzalayL_Kiserlet_tervezes2011aug25.ppt (levétel ideje: 2015.01.07.)

7. KEVERÉKEK SZÉTVÁLASZTÁSA II. DESZTILLÁLÁS

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



Az alkohol könnyen párologó, tűzveszélyes folyadék. Óvatosan bánjvele! Ügyelj a gyufa és a borszeszegő helyes használatára! Figyelj arra, hogy a műanyagcsövet ne érje a láng. Az összetett üvegeszköz szerelése és használata óvatosságot igényel, sehol ne feszüljön meg, mert akkor könnyen eltörik.



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Desztilláció: Az összetevők eltérő forráspontján alapuló szétválasztási eljárás, ahol az összetevőket forralással különítik el. Az alacsonyabb forráspontú összetevő hamarabb gőzzé alakul, majd hűtés hatására újból cseppfolyóssá válik. Oldatok esetén a kémiai tisztaság kinyerése a cél. Pl. csapvízből desztillálással nyerik ki a kémiai tisztaságú vizet, a desztillált vizet. Folyadékelegyek esetén az egymással elegyedő folyadékot nyerjük ki az eltérő forráspontkülönbségek alapján. Pl. kőolaj lepárlása. Gázelegyek szétválasztásakor először cseppfolyósítják a gázelegyet, majd ezután desztillálják. Ez történik a levegő esetén is. A cseppfolyós levegő összetevői más-más hőmérsékleten forrnak, így lehet őket elválasztani. Mindig az alacsonyabb forráspontú összetevő párolog el hamarabb.



Az oldatok oldószereiből és oldott anyagból állnak. Előfordul, hogy az oldatoknak csak az egyik összetevőjét szeretnénk tisztán kinyerni. A tengerparti országok a tengervízből vonják ki az ételízesítő sókat. Ilyenkor elkerített területekre bevezetik a sós tengervizet, majd a Nap energiáját felhasználva a víz lassan elpárolog, így visszamaradnak az oldott ásványi anyagok, melyek nagy része konyhasó. A Perzsa-öböl menti sivatagi országokban kevés az édesvíz, így a tengervízből desztillációval nyerik ki az oldószert, vagyis a vizet.

A desztillált víz kémiai tisztaságú víz, csak vízmolekulákat tartalmaz, egyéb ásványi anyagokat nem. Emberi fogyasztásra nem alkalmas, mert nem tartalmazza az emberi szervezet egészséges működéséhez szükséges ásványi anyagokat. Felhasználják laboratóriumokban, gyógyszeroldatok készítésére, akkumulátorokban, gőzölős vasalókban, gépkocsikban hűtőfolyadékként.

PEDAGÓGIAI CÉL

Legyenek tisztában a keverék fogalmával! Ismerjék fel a keverékek komponensekre való szétválasztásakor az eltérő fizikai tulajdonságot és tudják a gyakorlatban alkalmazni! Értsék, hogy ezek a laboratóriumi műveletek fizikai változások! A desztillálást tudják besorolni a szétválasztási műveletek halmazába és tudjanak különbséget tenni köztük! Legyenek képesek összehasonlítani a bepárlást és desztillálást, és eldönteni, mikor melyiket érdemes használni! Ismerjék meg a desztillálást, mint laboratóriumi művelet lényegét és folyamatát, a desztilláló készülék összeszerelését! Vegyék észre a különbséget a fizikai és kémiai változás között! A csapvíz desztillálása nem azonos a víz elektromos bontásával. Értsék a halmazállapot-változás és fizikai változás közötti hasonlóságot és különbséget! Legyenek tisztában azzal, hogy a desztillálás során halmazállapot-változás történik,



SZÉCHENYI 2020

ahol a halmaz szerkezete megváltozik, de nem keletkezik új anyag. Tudják, hogy minden halmazállapot-változás fizikai változás, de nem minden fizikai változás halmazállapot-változás.

Fedezzék fel, hogy milyen szoros a kapcsolat a gyakorlati élettel: a desztillált víz készítése, a desztillált víz fogalma és felhasználási területei, pálinkafőzés.

Fontos cél a laboratóriumi berendezések megismerése, a gyerekek manuális képességének a fejlesztése is, hiszen önállóan kell összeszerelniük a desztilláló készüléket. Célunk az is, hogy az összeszereléstől a legutolsó fázisig a gyerekek a lehető legkevesebb tanári segítséggel dolgozzanak. Érdekes nyomon követni az összedolgozásukat minden munkafázisban, figyelni, hogy együttműködik-e a csoport, van-e, aki nem vesz részt a munkában, elosztják-e egymás között a feladatokat, vagy csak egy ember irányít, esetleg csak egy dolgozik. A csoportok véletlenszerűen jöjjenek létre, ne tanári irányítással.

A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS



Oldatok összetétele, oldott anyag, oldószer fogalma. Az oldódás folyamata. Keverékek jellemzői. Változások, fizikai és kémiai változás. Halmazállapotok és halmazállapot-változások. Alapvető laboratóriumi műveletek és a szétválasztás alapját képező eltérő fizikai tulajdonságok ismerete. Ülepítés, szűrés, bepárlás, kristályosítás, desztillálás folyamata. A sűrűség, részecskeméret, forráspont, oldhatóság jelentése. A hőmérő ismerete. Az alapvető laboratóriumi eszközök és balesetvédelmi rendszabályok ismerete.

MÓDSZERTANI AJÁNLÁS

A tanulók három csoportot alkotva, három helyszínen végzik a desztillálást.

A kísérlet lépései:

1. lépés: A csoportok készítsék el a megfelelő oldatokat!

1. csoport: 10 cm³ denaturált szeszt és 10 cm³ desztillált víz összeöntése, majd az elegy térfogatának megmérése.
2. csoport: 10 cm³ víz és 1-2 szem kálium-permanganátból oldatkészítése.
3. csoport: 10 cm³ víz és 1 vegyszeres kanálnyi kristályos réz (II)-szulfátból, vagy konyhasóból oldat készítése

2. lépés: A desztilláló készülék összeszerelése:

Minden csoport előtt legyen ott a desztilláló készüléket tartalmazó doboz és a gyerekek önállóan, csoportmunkában, egymást segítve, a feladatlap utasításait követve szereljék össze a desztilláló készüléket. Közben a háttérben minden csoportnál legyen felnőtt segítő, aki figyelemmel kíséri a munkát, és segít, ha kell.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

MÓDSZERTANI AJÁNLÁS (folytatás)

3. lépés: Az 1. csoport kísérletének nyomon követése

Az 1. csoport a tanári asztalnál végezze a desztillálást! Az oldatok elkészítése és a desztilláló készülék összeszerelése után a csoportok a tanári asztalnál gyülekezve kövessék nyomon a denaturált szesz és víz elegyének szétválasztását, figyeljék a teljes folyamatot! Ezután az 1. csoport tagjai két részre osztva kapcsolódjanak be a 2. és 3. csoport tevékenységébe!

4. lépés: A desztillálás végrehajtása tanári segítséggel

A csoportok feladata a következő:

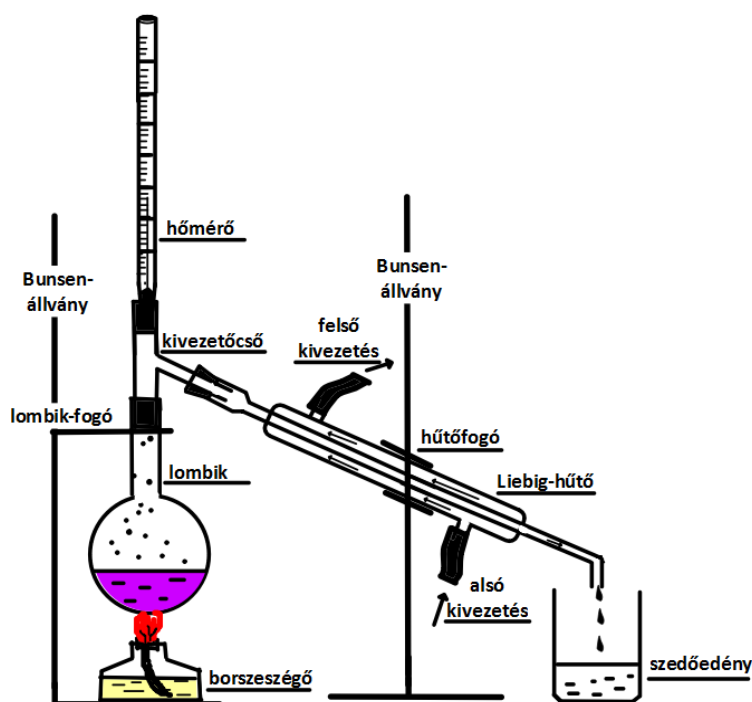
1. csoport: etil-alkohol-víz elegyének desztillálása (a másik két csoport figyeli a kísérletet).
2. csoport: kálium-permanganát-oldat desztillálása
3. csoport: kristályos réz(II)-szulfát-oldat vagy konyhasó-oldat desztillálása

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- 1. csoport:
 - 10 cm³ etil-alkohol,
 - 10 cm³ csapvíz.
- 2. csoport:
 - 10 cm³ csapvíz
 - kálium-permanganát.
- 3. csoport:
 - 10 cm³ csapvíz
 - konyhasó vagy réz (II)-szulfát
- Minden csoport:
 - horzsakő,
 - desztillált víz,
 - csapvíz, sós víz.

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- Tanulói desztilláló készülék: gumidugóval el látott elvezető csövek, hőmérő, gömblombik, Liebig-hűtő.
- 2 db Bunsen-állvány, lombikfogó, hűtőfogó, gumicsövek, vegyszeres kanál, üvegbot, borszeszegő, gyufa, csempe, 3 db 100 cm³-es főzőpohár, 2 db porcelántál, mérőhengerek.
- Szedőedények: 4 db 50 cm³-es főzőpohár (az etil-alkohol víz elegyének szétválasztásához 2 db szedőedényre lesz szükség).
- 3 db kémcső, kémcsőfogó, kémcsőállvány, törlőkendő.



SZÉCHENYI 2020



1. KÍSÉRLET: DESZTILLÁLÁS

1. A desztilláló készülék összeszerelése előtt készítsd el a megfelelő oldatot!
2. Ezután szórj a lombikba 3-4 szem horzsakövet, majd öntsd bele az előzetesen elkészített desztillálható oldatot, elegyet!
3. A desztilláló készülék összeszerelése és a desztillálás végrehajtása:

1.	Szereld össze az ábra alapján a desztilláló készüléket!
a	A lombikot lombikfogó segítségével erősítsd a Bunsen-állványhoz!
b	Helyezd a lombik felső nyílásához a kivezető csővel ellátott hőmérőtartót!
c	A kivezető nyílást kapcsold a Liebig-hűtőhöz, amelyet egy másik Bunsen-állványhoz kell rögzíteni a hűtőfogó segítségével!
d	A ferdén felhelyezett hűtő alsó és felső kivezetéséhez csatlakoztass egy-egy gumicsövet, majd az alsó kivezetését a gumicső segítségével kösd a vízcsapra, a felső kivezetéséről a gumicső szabad végét vedd a lefolyóba!
e	Helyezd a hőmérőt a lombik szájához!
2.	A hűtőcső vége alá tegyél tiszta szedőedényt, azaz a másik főzőpoharat.
3.	Nyisd meg lassan a vízcsapot és várd meg, hogy a hűtőköpeny teljesen megteljen vízzel! A vízáramlást úgy kell szabályozni, hogy a gumicső végén gyenge sugárban folyjon a víz.
4.	A lombikban lévő folyadékot lassan kezd el melegíteni enyhe forrásig! A melegítést kis lángon addig végezd, míg a szedőedényben ujjnyi mennyiségű folyadék nem keletkezik.
	Ha az etil-alkohol-víz elegyet desztillálod, akkor 78 °C-on tedd félre az 1. szedőedényt és cseréld ki egy másik főzőpohárral! Figyeld a hőmérséklet emelkedését és 100 °C körül hagyd abba a melegítést! Rakd a szedőedényeket egymás mellé és hasonlítsd össze a tartalmukat! Az első párlatot öntsd porcelántálba és tanárod segítségével gyűjtsd meg! Próbáld meggyújtani a másik párlatot is!
5.	Hasonlítsd össze a lecsepegő folyadékot a desztillálható oldattal!

1. KÍSÉRLET: DESZTILLÁLÁS (folytatás)

	A csoportok feladata	Tapasztalat	Magyarázat
1.	<p>Önts össze 10 cm³ denaturált szeszt és 10 cm³ desztillált vizet, majd mérd meg az elegy térfogatát!</p> <p>Desztilláld az elegyet! Készíts 2 párlatot! 1. párlat: 78 °C-on tedd félre a szedőedényt és cseréld ki egy másikkal! 2. párlat: 100 °C-on fejezd be a desztillálást!</p> <p>A párlatokat öntsd porcelántálakba, majd tanárod segítségével gyűjtsd meg!</p>	<p>Az elegy térfogata csökkent, 19 cm³ lett.</p> <p>A lombikban lévő folyadék forrni kezd, és színtelen gőzök távoznak el, melyek lecsapódnak a hűtőben. A szedőedényben színtelen folyadék gyűlik össze.</p> <p>Az alkoholos oldat 1. párlata meggyullad, a 2. nem.</p>	<p>„A folyadékok elegyítésekor, illetve oldatkészítéskor az egyes komponensek térfogatainak összege sok esetben nem egyezik meg a keletkezett elegy, illetve oldat térfogatával.</p> <p>A térfogati kontrakció oka egyrészt az, hogy a folyadékelegyekben és az oldatokban a különböző komponensek részecskéi közötti kölcsönhatás jelentősen eltérhet a tiszta anyagokban lévő kötések erősségétől. Ugyancsak eltérhet a különböző részecskék mérete is. Ezek következtében oldódás során a részecskék közelebb kerülhetnek egymáshoz viszonyítva, így kisebb térfogatot foglalhatnak el.”http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszet tudomanyok/kemia/altalanos-kemia/az-oldatok-es-elegyek-osszetetele/oldatkeszites (levétel ideje: 2015.02.15.)</p> <p>Az alkohol 78 °C-on forr, párolog, hűtés hatására lecsapódik, és a szedőedényben összegyűlik. Az alkohol éghető, színtelen folyadék. 100 °C-on a víz forr, majd lecsapódik. A 2. párlat már a desztillált víz, amely nem éghető anyag.</p>
2.	<p>10 cm³ vízből és 1-2 szem kálium-permanganát kristályból készíts híg oldatot!</p>	<p>A lombikban lévő folyadék forrni kezd, és színtelen gőzök távoznak el, melyek lecsapódnak a hűtőben. A szedőedényben színtelen folyadék gyűlik össze.</p>	<p>A desztillálható színes oldatokból hevítés hatására eltávozik a színtelen vízgőz, amely hűtés hatására lecsapódik, és a szedőedényben gyűlik össze.</p>
3.	<p>10 cm³ vízből és 1 vegyszeres kanálnyi kristályos réz (II)-szulfátból vagy konyhasóból készíts oldatot!</p> <p>Hasonlítsd össze a lecsapódó folyadékot a desztillálható oldattal!</p>	<p>Az oldatok egyre sűrűbbé, és sötétebbé válnak.</p>	<p>A víz forráspontja alacsonyabb a szilárd oldott anyagok forráspontjánál, így hamarabb eltávozik az oldatból.</p> <p>Az oldatok töménysége nő.</p>

2. KÍSÉRLET: DESZTILLÁLT VÍZ, CSAPVÍZ, SÓS VÍZ BEPÁRLÁSA

1.	Önts kémcsőbe ujjnyi desztillált vizet és párold be! Mit tapasztalsz?
2.	Önts kémcsőbe ujjnyi csapvizet és párold be! Mit tapasztalsz?
3.	Önts kémcsőbe ujjnyi sós vizet (tengervizet) és párold be! Mit tapasztalsz?

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

2. KÍSÉRLET: DESZTILLÁLT VÍZ, CSAPVÍZ, SÓS VÍZ BEPÁRLÁSA (folytatás)

	Tapasztalat	Magyarázat
1.	A kémcsőben lévő desztillált víz elpárolog és a kémcső tiszta marad, a víz nyomtalanul eltűnik az üvegből.	A desztillált víz kémiaileg tiszta víz, csak vízmolekulákat tartalmaz, amelyek 100 °C-on teljes egészében eltávoznak a kémcsőből.
2.	A kémcső alján kevés fehér kristályos anyag marad vissza.	A csapvíz, még inkább a sós víz (tengervíz) a vízmolekulákon kívül ásványi anyagokat, különböző sókat is tartalmaz. Az oldószer (víz) elpárolgása után a kristályos sók a kémcsőben maradnak.
3.	A kémcső alján lényegesen több szilárd anyag marad vissza.	

KÉRDÉSEK, FELADATOK

1. feladat:

Egy kicsit más desztilláló készüléket látsz. Az ábra alapján írd megfelelő helyre, hogy mit jelölnek a számok!

1. frakcionáló lombik
2. Bunsen-állvány
3. desztillálandó oldat
4. Bunsen-égő
5. Liebig-hűtő
6. hűtővíz kivezetése
7. hűtővíz bevezetése
8. szedőedény

2. feladat:

1. Mi a desztilláció lényege?	Az összetevők eltérő forráspontján alapuló szétválasztási eljárás, ahol az összetevőket forralással különítik el.
2. Miért kellett horzsakövet dobni a lombikba?	A forrás egyenletességét biztosítja.
3. Miért van szükség a hűtőre?	A gőz a hűtőn átvezetve lecsapódik, így nyerjük vissza a gőzzé alakult oldószert.
4. Mondj példákat, hol használják a desztillálást?	Desztillált víz készítése, pálinkafőzés, cseppfolyós levegőből az oxigén, nitrogén, stb. kinyerése.
5. Mi a desztillált víz? Hol használják?	Kémiaileg tiszta víz, csak vízmolekulákat tartalmaz. Gyógyszeripar, laboratóriumok, vasaló, hűtőfolyadék a gépkocsikban, akkumulátorok.

SZÉCHENYI 2020

KÉRDÉSEK, FELADATOK (folytatás)

3. feladat:

Melyik szétválasztási eljárást kell végezned, ha a folyadékba		
1.	nem oldódó és nem ülepedő szilárd anyagot teszel?	szűrés
2.	nem oldódó, nagy sűrűségű szilárd anyagot teszel?	ülepítés vagy szűrés
3.	ha az oldott anyagot szeretnéd kinyerni?	bepárlás vagy desztillálás
4.	ha az oldószert szeretnéd kinyerni?	desztillálás
5.	ha az oldott anyagot és az oldószert is ki szeretnéd nyerni?	desztillálás

INTERAKTÍV TÁBLÁN MEGOLDHATÓ FELADAT

SMART Notebook programmal megnyitható feladatokkal fejezhetjük be a kísérletek összefoglalását. A feladatok megtalálhatóak a munkafüzet és tanári segédlet mappájában.

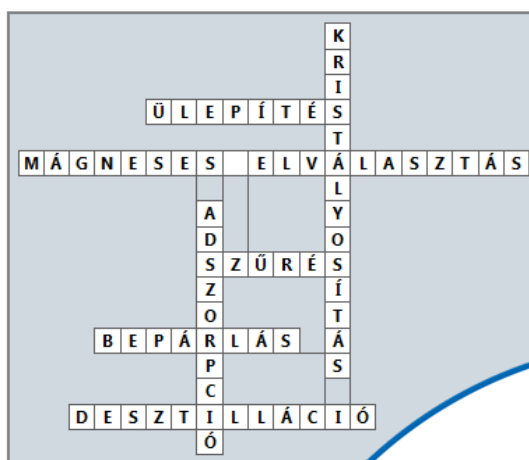
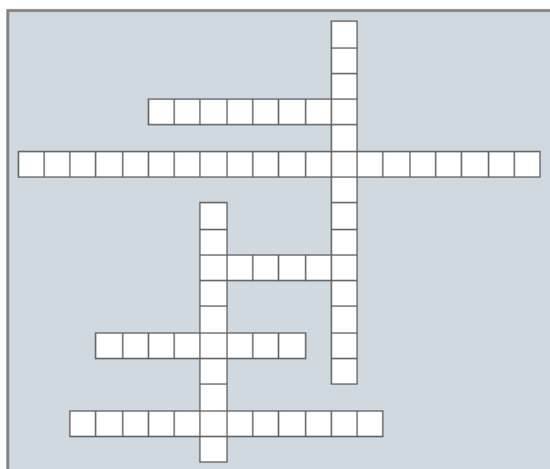
1. feladat: Melyik szétválasztási eljárást használnád? (Word Wall)

oldott anyagot szeretnéd kinyerni	nem oldódó nagy sűrűségű szilárd anyag
nem oldódó nem ülepedő szilárd anyag	ha az oldószert szeretnéd kinyerni
ha az oldott anyagot és oldószert is szeretnéd kinyerni	ha a vasat szeretnéd elválasztani

bepárlás vagy desztillálás	ülepítés vagy szűrés
szűrés	desztillálás vagy szűrés
desztillálás vagy szűrés	mágneses elválasztás

2. feladat:

A keresztrejtvényt előre kinyomtathatjuk és minden csoport asztalára előkészíthetjük. Keresztrejtvény a laboratóriumi műveletek témakörében (EclipseCrossword)



SZÉCHENYI 2020

INTERAKTÍV TÁBLÁN MEGOLDHATÓ FELADAT (folytatás)

Függőleges:

1. Az a szétválasztási eljárás, melynek célja a szilárd anyagot kristályos alakban előállítani.
2. Gázok és oldott anyagok megkötődése szilárd anyagok felületén.

Vízszintes:

1. Olyan szétválasztási eljárás, melynek lényege, hogy a nem oldódó anyag sűrűsége nagyobb legyen az oldószernél.
2. Vas elválasztására alkalmas eljárás.
3. Szétválasztási eljárás, melynek lényege, hogy a nem oldódó anyag részecskemérete különbözzön az oldószertől.
4. Szétválasztási eljárás, melynek lényege a forráspontkülönbség, az oldat melegítésével elpárologtatjuk az oldószert.
5. Olyan szétválasztási eljárás, melynek során egymással elegyedő folyadékokat eltérő forráspontjuk alapján választhatunk el egymástól.

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

1. Videofelvételek:

Vörösbor és etilalkohol-víz elegyének desztillálása:

<https://www.youtube.com/watch?v=VgUET2UPbnE> (levétel ideje: 2015.02.15.)

Réz-szulfát oldat desztillálása:

<https://www.youtube.com/watch?v=huLTrTvo76w> (levétel ideje: 2015.02.15.)

2. Elméleti áttekintés:

<http://hu.wikipedia.org/wiki/Desztill%C3%A1ci%C3%B3> (levétel ideje: 2015.02.15.)

Felhasznált irodalom:

1. Rózsahegyi Márta – Wajand Judit (1998): 575 kísérlet a kémia tanításához; Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest (97.old)
2. Pais István (1978): Kémia előadási kísérletek; Tankönyvkiadó, Budapest (69.70. old.)
3. Ábrák: saját készítésű rajzok.

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



8. KEVERÉKEK SZÉTVÁLASZTÁSA III. KRISTÁLYOSÍTÁS

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



A bepárlás művelete során fokozottan figyeljünk a gyerekek testi épségére, ne-hogy megégessék magukat. Hangsúlyozzuk a gyufa helyes használatát is. A mai gyufák nem jó minőségűek, könnyen törnek. Használjunk védőkesztyűt.



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Kristályosításkor az oldatból szilárd, kristályos anyag keletkezik. Ez történhet az oldat lassú bepárlásával, vagy a melegen telített oldat lehűtésével. Az oldott anyagnak az a mennyisége, amely az alacsonyabb hőmérsékletű oldószerben már nem oldódik, kristályok formájában kiválik. A kivált anyagszerkezetébe nem épülnek be a szennyezők, így a kapott kristályok tisztábbak. Így tisztítják pl. a konyhasót és a cukrot. A szétválasztási eljárás lényege az összetevők eltérő oldhatósága.



„Szennyezett kristályos anyagokat akkor lehet tisztítani átkristályosítással, ha a szennyezés oldhatóságviszonyai eltérnek a szilárd anyagétól. Kristályos anyagok esetén a szennyezések eltávolításának legegyszerűbb és leggyorsabb módszere azátkristályosítás, ami egy telített oldatból történő tisztításnál a szilárd anyagok azon tulajdonságát használja fel, hogy azokalkalmasan megválasztottoldószerben melegen jobban oldódnak, mint hidegen. A kristályosítást úgy végezzük, hogy az anyagot megfelelő oldószerben, melegítés közben feloldjuk, a forró oldatot az oldhatatlan mechanikaiszennyezésektől megsűrjük, színes, felületaktív szennyeződések esetén derítjük, majd lehűlés után kristályosodni hagyjuk. Végül a kristályos terméketsűrjük, szárítjuk. A timsó oldhatósága 25°C-os vízben 11g/100 ml oldószer, míg 80°C-os vízben 195g/100 ml vízben.”

<http://ttk.pte.hu/szervetlen/HA/6gyak.pdf> (levétel ideje: 2015.01.10.)

PEDAGÓGIAI CÉL

A gyerekek értsék meg a kristályosítás lényegét és célját! Ismerjék meg a gyakorlati hasznát! Tudják, hogy miért alkalmazható pl. a cukor és a só tisztítására. Legyenek tisztában azzal, hogy ilyenkor a szilárd anyag szerkezetébe nem épülnek be a szennyeződések, hanem az oldatban maradnak. Tudják, hogy a kristály mérete függ a kristálykiválás sebességétől, a kristályosítandó anyag minőségétől. Hozzanak létre átkristályosítással szabályos, szép kristályokat!



A gyerekek tapasztalás útján szerzik első ismereteiket. Ajánlunk otthon is elvégezhető kísérleteket, persze a megfelelő balesetvédelmi rendszabályok szigorú betartásával. Célunk a természet törvényeinek mélyebb megértése, ezáltal a kémia tudománya iránti érdeklődés felkeltése. Feladatunk ráébreszteni a gyerekeket arra, hogy a precizitás, pontosság, a kísérlet előírásainak szigorú betartása mennyire fontos! Ha nem az előírásoknak megfelelően dolgoznak, nem sikerül a kísérlet. A gyerekek egy produktumot hoznak létre, amelyre büszkék lehetnek, ezáltal fejlődik önbecsülésük. Fontos cél, hogy meg tudják magyarázni a tapasztalataikat. Érdemes nyomon követni a

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

csoport működését. Odafigyelnek-e a másikra, hogyan osztják el a feladatokat, megvitatják-e a felmerült problémákat, segítik-e egymást? Feladatunk az együttműködési készségük fejlesztése.

Ha a kristályok a foglalkozás ideje alatt nem készülnek el, lássuk el csoportjelzéssel a főzőpoharakat és az edényeket tegyük félre! Adjunk lehetőséget arra a gyerekeknek, illetve a kísérő tanárnak, hogy pár nap múlva hazavihessék a termékeket.

A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS



Az oldatok oldószerből és oldott anyagból állnak. Az oldódás az oldószer és oldott anyag részecskéinek elkeveredése. Az oldódás sebessége keveréssel növelhető. A kémcsőben lévő anyagok oldásának módja. Az oldódás függ az oldandó anyag mennyiségétől, minőségétől és a hőmérséklettől. Tűz- és balesetvédelmi rendszabályok megismerése, ismétlése.

A kísérlet során használt laboratóriumi edények, eszközök nevének, szerepének ismerete.

Alapvető laboratóriumi eljárások ismerete: oldás, keverés, hevítés kémcsőben.

MÓDSZERTANI AJÁNLÁS: CSOPORTMUNKA

A laboratóriumi gyakorlat bevezetése legyen ez a két kísérlet, mert lassú a kristályok kiválása. A foglalkozások végére várható csak eredmény, sőt a timsó kristályok kiválása több napot is igénybe vehet. A műveletek befejezésekor tegyük félre nyugodt, rázkódásmentes helyre az edényeket, és lássunk hozzá a következő kísérletekhez! Közben többször nézzük meg, hogy mi történik! Érdemes mindkét kísérletnél egy előzőleg kikristályosodott terméket megőrizni és megmutatni a gyerekeknek, hogy lássák az eredményt. A két kísérletet párhuzamosan, egy időben, csoportmunkában végezzék a gyerekek! Minden csoportot segítse tanár! Lehet 4 csoportot kialakítani, 2-2 végzi ugyanazt a kísérletet, majd a foglalkozások végén össze tudjuk hasonlítani a csoportok eredményességét, pontosságát, precizitását is a létrejövő termékek alapján! A keletkezett kristályokat hazavihetik a gyerekek.

SZÜKSÉGES ANYAGOK: 1. A Kísérlet

- 75 cm³ desztillált víz
- kb. 25 g timsó
- $(\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O})$

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK: 1. A Kísérlet

- 1 db 50 cm³-es főzőpohár
- 1 db 200 cm³-es főzőpohár
- üvegbot
- vegyszeres kanál
- 1 db 10 cm-es hurkapálca
- vastag cérna
- kisebb gyöngy
- törlőkendő

SZÉCHENYI 2020

SZÜKSÉGES ANYAGOK: 1. B Kísérlet

- desztillált víz
- 24 g kristályos réz(II)-szulfát



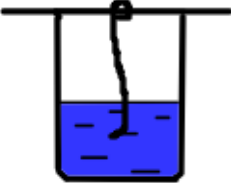
SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK: 1. B Kísérlet

- 1 db 50 cm³-es főzőpohár, 1 db üvegbot, 2 db óraüveg,
- vasháromláb, drótháló, borszeszegő, gyufa,-vegyszeres kanál, mérleg,
- törülköző

1. A KÍSÉRLET: TIMSÓ ÁTKRISTÁLYOSÍTÁSA

<p>1. Egy kb. 10 cm-es hurkapálca közepére erősíts egy vastagabb cérnát, amelynek a végére előzőleg egy gyöngyöt helyeztél.</p>	
<p>2. Önts 75 cm³ melegdesztillált vizet egy 200 cm³ –es főzőpohárba és oldj fel benne annyi (kb. 25g) timsót, hogy telített oldatot kapj! Addig adagold a timsót, amíg már többet nem képes feloldani a főzőpohárban lévő víz, azaz az edény alján marad feloldatlan szilárd anyag. Kevergesd üvegbottal az oldatot!</p>	
<p>3. Öntsd át az folyadékot óvatosan egy másik főzőpohárba úgy, hogy az alján lévő szilárd anyag ne kerüljön át!</p>	
<p>4. Fektesd át a második főzőpohár száján keresztül a cérnával ellátott hurkapálcát, de ügyelj arra, hogy a gyöngy ne érjen az edény aljához! Helyezd az edényt rázkódásmentes helyre és hagyd kihűlni! Időnként nézzük meg a kristályok növekedését! A foglalkozások végén figyeljük meg, hogy mi történt!</p>	

1.B KÍSÉRLET: RÉZ (II) - SZULFÁT ÁTKRISTÁLYOSÍTÁSA

<p>A kísérlet megkezdésekor mérjük ki 12- 12 g kristályos réz (II)- szulfátot 1-1 óraüvegre!</p>	
<p>Öntsük 50g vizet tartalmazó főzőpohárba az egyik óraüveg tartalmát és üvegbottal keverjük meg! Vasháromlábba helyezett dróthálón melegítsük az oldatot, közben folyamatosan kevergessük a kristályok feloldódásáig! Ezután tegyük az oldatba ismét 12 g réz (II)- szulfátot és oldjuk fel a kristályokat!</p>	
<p>Vastagabb fonaldarabkával ellátott hurkapálcát fektessünk a főzőpohár tetejére ügyelve arra, hogy ne érjen az edény falához! Tegyük az edényt rázkódásmentes helyre és hagyjuk kihűlni!</p>	

Időnként nézzük meg a kristályok növekedését! A foglalkozások végén figyeljük meg, hogy mi történt!

Tapasztalat	Magyarázat
<p>Egy idő múlva kristályok válnak ki a cérna végén, illetve a gyöngyön és folyamatosan növekedve szép, szabályos alakot vesznek fel</p>	<p>Az oldószer (víz)elpárolgásával az oldat töményedik (túltelítetté válik),ezért megindul a kristálykiválás. A kiválás sebességétől függ a keletkező kristályok nagyságától. Ha gyors a folyamat, akkor apró mikrokristályok keletkeznek. A kristályok nagysága függ a góccok számától is.</p>

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- 4 cm³ desztillált víz
- 15 cm³ desztillált víz
- 3 g kálium-nitrát
- 0,5 g szalicilsav

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- 2 db nagyobb kémcső
- 2 db kisebb kémcső
- 2 db kémcsőfogó,
- kémcsőállvány
- borszeszegő, gyufa, csempe
- vegyszeres kanál
- üvegbot
- törlőkendő

SZÉCHENYI 2020

2.KÍSÉRLET: KÁLIUM-NITRÁT ÁTKRISTÁLYOSÍTÁSA

A kísérlet leírása	Rajz	Tapasztalat	Magyarázat
<p>1. Önts kémcsőbe 4 cm³ desztillált vizet, majd szórj bele 3 g kálium-nitrátot. Melegítsd a kémcsövet addig, míg a szilárd anyag fel nem oldódik.</p> <p>2. Töltsd át az oldatot 2 kisebb kémcsőbe! Az egyikben lévő oldatot keverd meg többször üvegbottal, a másikat hagyd nyugalomban! Figyeld meg a változásokat!</p>		<p>A kémcsövekben megindul a kristályosodás. A keverés hatására az első kémcsőben sok apró kristály keletkezik, a másodikban nagy tűrkristályok jönnek létre.</p>	<p>Kristályosodáskor a részecskeméretet a göcképződés és a göcnövekedés sebességének a viszonya határozza meg. Keverés hatására az első kémcsőben gyorsabban hűl le az oldat, mint a másodikban. Itt a göcképződés sebessége a nagyobb, tehát sok apró kristály keletkezik. Az oldat lassú lehűlésekor a göcnövekedés sebessége a nagyobb, így nagyméretű kristályok keletkeznek.</p>
<p>Önts kémcsőbe 15 cm³ hideg vizet, majd oldj fel benne 0,5 g szalicilsavat! Melegítsd az oldatot addig, míg fel nem oldódik az összes szilárd anyag! A kémcsövet óvatosan tedd félre és hagyd nyugalomban! Figyeld meg a változást!</p>		<p>Az oldat lassú lehűlésekor szép tű alakú kristályok formájában kiválik a szalicil.</p>	<p>A szalicilsav meleg vízben jobban oldódik, mint hideg vízben. A meleg víz tehát több anyagot képes feloldani, mint a hideg, így az oldat hőmérsékletének csökkenésével a felesleg kiválik. Egy adott hőmérséklet alatt az oldat több oldott anyagot tartalmaz, mint amennyit feloldani képes, így megindul a kristályosodás.</p>

FELADATOK, KÉRDÉSEK

Néhány anyag különböző hőmérsékleten mérhető oldhatóságát mutatja a táblázat 100g vízben.

	0 °C	20 °C	40 °C	50 °C	60 °C	100 °C
nátrium-klorid	36 g	36 g	-	37 g	-	39,8
oxigén	7 mg	4,2 mg	3 mg	2,5	2 mg	0 mg
ammónium-klorid	-	37,2 g	-	50,4 g	-	77,3 g

A táblázat adatai alapján válaszolj a következő kérdésekre!

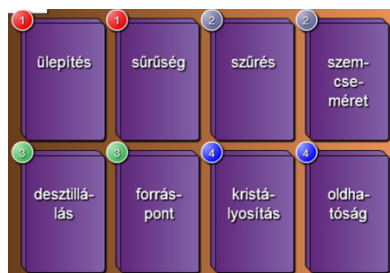
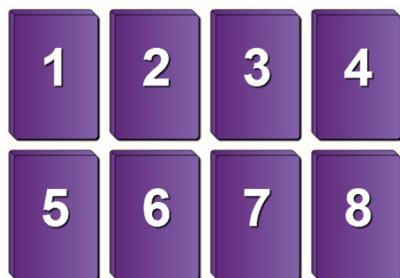
Melyik anyag átkristályosítását tudnád elvégezni a melegen telített oldat lehűtésével a táblázatban szereplő anyagok közül? Miért?	Az ammónium-kloridot, mert az oldhatósága nő a hőmérséklet emelkedésével.
A nátrium-klorid átkristályosítását hogyan hajtanád végre és miért? Húzd alá a megfelelő választ! Az oldat bepárlásával vagy a melegen telített oldat lehűtésével.	Az oldat bepárlásával, mert a nátrium-klorid oldhatósága csekély mértékben függ a hőmérséklettől.
Hideg vagy meleg tengerekben nagyobb a halállomány?	Hidegben, mert azokban több az oldott oxigén.

SZÉCHENYI 2020

INTERAKTÍV TÁBLÁN MEGOLDHATÓ FELADATOK

SMART Notebook programmal megnyitható feladatokkal fejezhetjük be a kísérletek összefoglalását. A feladatok megtalálhatóak a munkafüzet és tanári segédlet mappájában

Memóriajáték
Párosítsd a szétválasztási eljárást a megfelelő eltérő tulajdonsággal!



ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

1. Otthon végezhető, nagyon szép konyhasó kristályok készítése:

Ahhoz, hogy szép kocka alakú kristályok jöjjenek létre, érdemes tengeri sót használni.

Kecskés Andrásné, Rozgonyi Jánosné (2003): Kémia 7. ; Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, (45. oldal)

2. Timsó átkristályosítása:

<http://ttk.pte.hu/szervetlen/HA/6gyak.pdf> (levétel ideje: 2015.01.10.)

<http://www.nyf.hu/others/html/kornyezettud/szakdoga2/3/ASVANY/krisnoveszt.htm>
(levétel ideje: 2015.01.10.)

<http://www2.sci.u-szeged.hu/physchem/altkem/kbn005l/2.pdf> (levétel ideje: 2015.01.10.)

3. Elméleti áttekintések:

<http://www.agr.unideb.hu/~kremper/Krist.pdf>
http://vmfiweb.uni-pannon.hu/index2.php?option=-com_docman&task=doc_view&gid=7&Itemid=3

(levétel ideje: 2015.01.10.)

4. Réz(II)-szulfát kristályosítása:

https://www.youtube.com/watch?v=hjK5jPc_bvw (levétel ideje: 2015.01.10.)

Felhasznált irodalom:

1. Rózsahegyí Márta – Wajand Judit (1998): 575 kísérlet a kémia tanításához;

Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest (99. 101. 621.old.)

2. Csermák Mihály (2008): Kémia 7. ; Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest (50. old.)

3. Siposné dr. Kedves Éva, Horváth Balázs, Péntek Lászlóné (2003): Kémia 7.; Mozaik kiadó, Szeged (89. old)

4. users.atw.hu/laborom/kiserletek.htm (levétel ideje: 2015.01.10.)

SZÉCHENYI 2020

9. ADSZORPCIÓ - KÍSÉRLETEK AKTÍV SZÉNNEEL

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



A higany és az ammónia, mérgező anyagok, ezért ezeket a kísérleteket a tanár végezze el! Az ammóniagázt vegyifülkében állítjuk elő. A fejlődő gáz megszagolásakor hangsúlyozzuk, hogy a gyerekek a kezükkel legyez- zék az orruk felé az ammóniagázt, ne hajoljanak az edény szája fölé! Ügyeljenek a gyufa és a borszeszégő helyes használatá- ra!A tanulói kísérletek félmikro méreteken is elvégezhetők.



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

„Az adszorpció (megkötődés) gáz, gőz vagy folyadékok megkötődése egy szilárd felületen.” <http://hu.wikipedia.org/wiki/Adszorpci%C3%B3> (levétel ideje: 2014.12. 20.)

Az adszorpció az a folyamat, amelyben a szilárd anyagok gázmolekulákat vagy az oldatok egyes összetevőit megkötik. A nagy felületű szilárd anyagokat adszorben- seknek tekintjük. Az adszorpció egyensúlyra vezető folyamat, a hőmérséklet csök- kentése vagy a nyomás növelése kedvez neki.

Az adszorpcióval ellentétes folyamat a deszorpció.

Minél nagyobb 1gramm anyag felülete, a fajlagos felület, annál több a felületen elhe- lyezkedő részecskék száma és annál nagyobb a szilárd test felületi megkötő képes- sége. Kiváló adszorbensek a mesterséges elemi szenek, amelyeknek nagy a fajlagos felülete és ez a felület tovább is növelhető. Az így előkészített anyagot aktív szénnek nevezzük. 1,00 gramm tömegű aktív szén felülete akár 1000 m² is lehet. Ez a nagy, szilárd felület óriási mennyiségű anyag megkötésére, azaz adszorpciójára képes.

A mindennapi életben sok helyen találkozunk adszorpcióval. A jégszekrénybe tett ételek élvezhetetlenek, ha nem fedjük le az edényeket, mert átveszik a hűtőben lévő szagokat. Nedves szobában nyirkosak lesznek a tárgyak, mert felületükön megkötik a vízpárát. Hajunk, ruhánk füstös lesz, ha olyan környezetben tartózkodunk. Egyes ételek elkészítése után tiszta ruhát kell felvennünk, mert az illatanyag beleivódik a ruhánkba.

Az aktív szenet a hétköznapi élet számos területén alkalmazzák. Használják klímabe- rendezésekben, páraelszívókban, akváriumokban, gázálcok szűrőbetétjeiként, hű- tőszekrények szagtalanítására, ivóvízkezelésre, szennyvíztisztításra, cukorgyártáskor a cukor-oldat tisztítására. A gyógyászatban az orvosi szén megköti a bélgázokat.

PEDAGÓGIAI CÉL

Annak felismertetése a gyerekek számára, hogy a kémia a hétköznapi életükben mennyire jelen van. Az elmélet és gyakorlat mennyire szoros egységet alkot.

Célunk elérni, hogy a gyerekek önállóan végzett célirányos megfigyeléseik és kísérle- teik eredményeiből, a megismert tények, összefüggések birtokában legyenek képe- sek következtetések levonására, ítéletalkotásra.

Meg tudják magyarázni a jelenlegi ismereteik birtokában a természeti jelenségeket.

Értsék, hogy mi a különbség a megfigyelés és a magyarázat között!

Ismerjék meg az adszorpció fogalmát és alkalmazási területeit a gyakorlatban.

Soroljanak fel példákat mindennapjaikból, ahol



SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

adszorpcióval találkoznak.

Fontos célunk a gyerekek manuális készségének a fejlesztése is a kísérlet során.

A csoportmunka során figyeljünk arra, hogy a gyerekek jól osszák el a munkát, segítsenek egymásnak a feladat sikere érdekében!

A tanári kísérlethez menjenek ki a tanári asztalhoz és onnan figyeljék a tanármunkáját!

A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Tűz- és balesetvédelmi rendszabályok megismerése, ismételése.

A kísérlet során használt laboratóriumi edények, eszközök nevének, szerepének ismerete.



Alapvető laboratóriumi eljárások ismerete: oldás, keverés, szűrés, hevítés kémcsőben. Oldat, oldószer, oldott anyag, oldódás folyamata. A sűrűség fogalma, a felület, a terület mértékegységei, becslés. Sematikus ábrák, rajzok készítése.

Nem tanulták még a sav- bázis reakciókat, a kémhatás és indikátor fogalmát. Nem magas szinten, csak tapasztalás útján végezzük a kísérletet. Amikor tananyag lesz, talán emlékezni fognak és később könnyebb lesz a megértés.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- 1 darab aktív szén
- 2 vegyszeres kanál porított aktív szén
- 10 cm³ vörösbőr
- desztillált víz
- 1,0 %-os fuxin-oldat, szűrőpapír

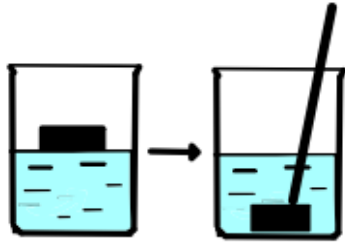
SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- 5 db 50 cm³-es főzőpohár, 1 db kémcső
- 2 db tölcser, csipesz, borszeszegő, gyufa, üvegbott, kémcsőállvány, kémcsőfogó, vegyszeres kanál, törülköző
- 2 db Bunsen-állvány szűrőkarikával

1. KÍSÉRLET TANULÓI: HOGYAN VISELKEDIK AZ AKTÍV SZÉN A VÍZBEN?

1. 50 cm³-es főzőpoharat töltsünk félig vízzel, majd tegyünk egy darabka aktív szenet a vízbe! Üvegbottal nyomjuk le az aktív szenet a víz alá! Figyeljük, hogy mi történik!

2. Ezután csipesszel tegyük a szenet félig vízzel telt kémcsőbe, és forraljuk a vizet néhány percig! Mi történik ezután a szénrel? Rajzolj!

	Rajz	Tapasztalat	Magyarázat
1.		Az aktív szén a víz felszínén marad. Víz alá nyomva feljön a víz tetejére.	Az aktív szén lyukacsában sok gázt adszorbeál, és ezért nem süllyed le a vízben.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap

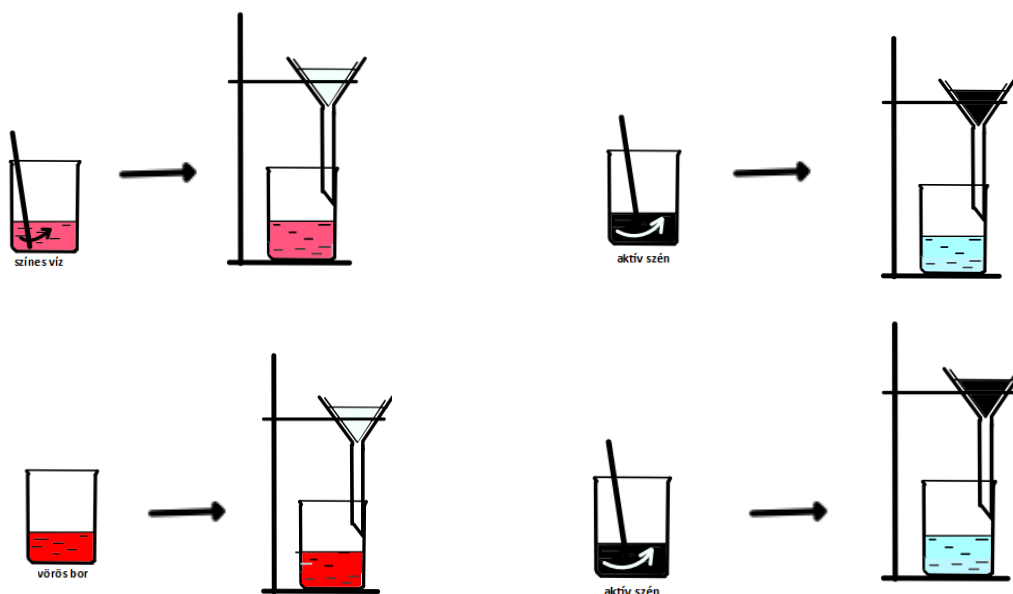


BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

1. KÍSÉRLET TANULÓI: HOGYAN VISELKEDIK AZ AKTÍV SZÉN A VÍZBEN? (folytatás)

Rajz	Tapasztalat	Magyarázat
	<p>Ha hosszan tartjuk a víz alatt, buborékokat látunk felszállni. Forralás után a szén lesüllyed a kémcsőben.</p>	<p>A víz alá nyomva az üregek-ből, lyukacsokból kiszorulnak a különböző gázok és ezeket látjuk felszállni. Forraláskor az aktív szén lyukacsában lévő gázok eltávoznak, így a szén lesüllyed.</p>

2. KÍSÉRLET – TANULÓI: A SZÍNES VÍZ, VÖRÖSBOR ELSZÍNTÉLENÍTÉSE



1. Egy 50 cm³-es főzőpohárba öntsünk kb. 10 cm³ desztillált vizet, színesítsük 1-2 csepp fuxin-oldattal, majd üvegbottal keverjük meg! Egy másik főzőpohárba öntsünk vörösbort! Mindkét oldatot szűrjük le! Mit tapasztalunk?

2. Tegyük a színes oldatokhoz 1-1 vegyszeres kanál elporított orvosi szenet, keverjük jól meg! 2-3 perc elteltével újból szűrjük le az oldatokat! Mit veszünk észre?

2. KÍSÉRLET – TANULÓI: A SZÍNES VÍZ, VÖRÖSBOR ELSZÍNTELENÍTÉSE (folytatás)

Rajz	Tapasztalat	Magyarázat
	1. Az első szűrés után a fuxin-oldat és a vörösbor színe változatlan marad.	Szűréssel az oldott (színt okozó) anyagok nem távolíthatók el.
	2. Az orvosi szén tartalmazó oldatokat megszűrve, a szűrlet mindkét esetben színtelen lesz.	Az aktív szén felületén a színes oldott anyagok, a vörösbor festékmolekulái megkötődnek, emiatt színtelenednek el az oldatok.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

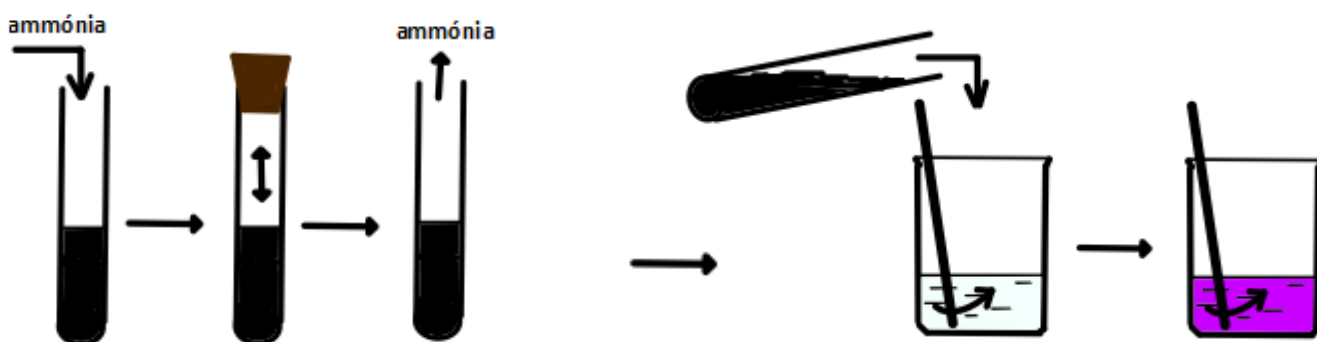
- 10 cm³ koncentrált ammóniaoldat
- 5 cm³ higany
- fél kémcsőnyi porrá tört aktív szén
- 2 cm³ meleg víz
- 1-2 csepp fenoltalein
- 1 db előre kiizzított faszén

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- gázfejlesztő készülék, borszeszegő, gyufa, Bunsen-állvány szorítódíóval, 2 db kémcső dugóval, kisebb kristályosító csésze, csipesz
- törlőkendő

3. KÍSÉRLET TANÁRI BEMUTATÓ: AZ AMMÓNIAGÁZ ADSZORPCIÓJA I.

Az ammónia és a higanymérgező, így a következő két kísérletet tanárod végzi el. Figyelj jól és jegyzetelj!



3. KÍSÉRLET TANÁRI BEMUTATÓ: AZ AMMÓNIAGÁZ ADSZORPCIÓJA I. (folytatás)

A kísérlet leírása	Tapasztalat	Magyarázat
Állítsunk elő gázfejlesztő készületekben ammóniagázt! A gáz tulajdonságai:	Kellemetlen, szúrós szagú, szemet könnyeztető hatású, színtelen gáz.	
Vezessük aktív szenet tartalmazó kémcsőbe, majd zárjuk le egy dugóval! Többször rázzuk össze a tartalmát! A dugó eltávolítása után szagoltassuk meg a gyerekekkel a szenet!	A kellemetlen szag az aktív szénen nem, vagy nagyon gyengén érezhető.	Az ammónia az aktív szénen adszorbeálódik, ezért nem lehet érezni a szúrós szagot.
Az aktív szenet öntsük fenolftalein indikátort tartalmazó meleg vízbe! Az oldat színe:	Az oldat lila színű lett.	A fenolftalein lila színe lúgos kémhatást jelez. Az aktív szénen megkötődött ammóniagáz a magasabb hőmérséklet (meleg víz) hatására eltávozik az aktív szén lyukaiból (deszorpciót szenved) és a vízzel kémiai reakcióba lép. Sav-bázis reakció jön létre, melynek során az oldat lúgos kémhatású lesz.

4. KÍSÉRLET TANÁRI BEMUTATÓ: AZ AMMÓNIAGÁZ ADSZORPCIÓJA II.

Ajánlások: A faszenet előzőleg izzítsuk ki, majd hűtsük le, hogy az adszorbeálódott gázok eltávozzanak a felületéről!

Tömény ammóniaoldat melegítésével fogjunk fel kémcsőben ammóniagázt, majd zárjuk le dugóval! Kristályosító csészét félig töltsünk meg higannyal, majd a higany közepére tegyünk egy darab előre kiizzított és kihűlt faszenet! Helyezzük a széndarabka fölé a szájával lefelé tartott, ammóniagázzal megtöltött kémcsövet, majd nyomjuk a higanyba óvatosan, körkörös mozdulattal addig, amíg a kémcső leér az edény aljára és megáll a higanyban! Engedjük el a kémcsövet!

A kísérlet rajza	Tapasztalat	Magyarázat
	A higany szintje azonnal fokozatos emelkedést mutat és a faszén végig a higany felszínén marad.	Az előre kiizzított faszénből eltávoznak az adszorbeálódott gázok és gőzök, helyüket az ammóniagáz foglalja el, melynek térfogata ez által csökken a kémcsőben. Mivel a kémcsőben csökken a nyomás, a külső nagyobb nyomás a higanyt a kémcsőbe nyomja.

Megjegyzés: Ha jut idő, még válogathatunk két tanári kísérletből. Az acetont tűzveszélyes folyadék, szemirritációt okoz. Védőkesztyűben kísérletezzünk! A bróm gőzei mérgezőek, ezért csak elszívó fülke alatt végezhetjük a kísérletet!

SZÉCHENYI 2020

1. AJÁNLOTT KÍSÉRLETNÁRI BEMUTATÓ: ACETON GŐZÖK MEGKÖTÉSE AKTÍV SZÉNNEL

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- aceton
- 1 vegyszeres kanálnyi aktív szénpor
- víz
- néhány darabka faszén
- 1-2 csepp bróm

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- lombik
- gumidugó, üvegcső
- üvegcád, dörzsmozsár
- vegyszeres kanál
- gázfelfogó henger, üveglap, törlőkendő

Lombikba tegyünk pár csepp acetont, jól rázzuk össze a lombikot, hogy a gőzök megtöltsék az edény tartalmát! Egy vegyszeres kanálnyi porrá őrölt aktív szenet dobunk bele és gyorsan zárjuk le egy üvegcsövet tartalmazó egyfuratú gumidugóval. Rázzuk össze a lombikot! Az üvegcső végét ujjunkkal fogjuk be, tegyük a lombik száját vízzel telt üvegcádba, majd engedjük el az üvegcsövet! Mit tapasztalunk?

Tapasztalat	Magyarázat
A víz jól láthatóan felemelkedik.	A szén megkötötte a felületén az aceton gőzöket és nyomáskülönbség alakult ki.

2. AJÁNLOTT KÍSÉRLET TANÁRI BEMUTATÓ: BRÓM GŐZÖK ADSZORPCIÓJA

Gázfelfogó hengerbe 1-2 csepp brómot juttatunk. Várunk néhány percet, amíg a bróm gőzök betöltik a hengert, majd néhány darabka aktív szenet dobunk az edénybe. Üveglappal befedve összerázzuk a tartalmát.

Tapasztalat	Magyarázat
A bróm vörösbarna színe néhány másodperc alatt eltűnik.	A faszén megkötötte a bróm gőzöket a felületén.

INTERAKTÍV TÁBLÁN MEGOLDHATÓ FELADAT

SMART Notebook programmal megnyitható feladatokkal fejezhetjük be a kísérletek összefoglalását. A feladatok megtalálhatóak a munkafüzet és tanári segédlet mappájában.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

INTERAKTÍV TÁBLÁN MEGOLDHATÓ FELADAT (folytatás)

Állítsd időrendi sorrendbe a kísérlet lépéseit!

Egy főzőpohárba önts desztillált vizet!
Színesítsd meg piros tintával!
Tegyél az oldatba orvosi szenet!
Keverd meg üvegbottal!
Szűrd le az oldatot!
Mit tapasztalsz?

Keverd meg üvegbottal!
Színesítsd meg piros tintával!
Szűrd le az oldatot!
Mit tapasztalsz?
Egy főzőpohárba önts desztillált vizet!
Tegyél az oldatba orvosi szenet!

Melyik a helyes válasz?

Mit jelent az adszorpció?

- | | |
|---|-------------------------------|
| A Az elnyelt gáz és oldószer szétválasztása | C Nagy felületű szilárd anyag |
| B Felületről való eltávolítás | D Felületi megkötőképesség |

Melyik gyakorlati alkalmazás nem az adszorpción alapul?

- | | |
|----------------|---------------------|
| A Desztilláció | C Orvosi szén |
| B Páraelszívók | D Klimaberendezések |

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

1. Aktív szén felhasználási területei:

<http://fikesz.hu/aktiv-szen/?gclid=CLPS66mwwwcMCFWnMtAod2QMABw> (levétel ideje: 2014.12. 20.)

2. Elméleti áttekintés:

<http://hu.wikipedia.org/wiki/Adszorpc%C3%B3> (levétel ideje: 2014.12. 20.)

3. A színes víz tisztítása:

http://www.suliaweben.hu/index.php?page=video_full&tk=45 (levétel ideje: 2014.12. 20.)

Felhasznált irodalom:

- Rózsahegyi Márta – Wajand Judit (1991): 575 kísérlet a kémia tanításához; Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest (388. oldal)
- Boksay Zoltán- Csákvári Béla- Kónya Józsefné (1985): Kémia III. osztály; Tankönyvkiadó, Budapest (80-81. oldal)
- Rózsahegyi Márta – Wajand Judit (1999): Látványos kémiai kísérletek; Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged (213. oldal)
- Maróthy Miklósné: Tanári kézikönyv a Kémia 12-14 éveseknek című tankönyvhöz; Konsept-H Kiadó
- Ábrák: saját készítésű rajzok

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

10. KÉMIAI VÁLTOZÁS, A CUKOR HŐBOMLÁSA



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

gumikesztyű
védőszemüveg
védőköpeny



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Az új anyag keletkezésével járó átalakulásokat kémiai változásnak, kémiai reakciónak nevezük. Az anyag kémiai átalakulására való hajlamát pedig kémiai tulajdonságnak. Például a cukor kémiai sajátsága, hogy hő hatására bomlik.

Kémiai változás során:

- változás történik az anyag szerkezetében (a részecskék belső szerkezete is megváltozik),
- megváltozik az anyagi minőség (például egy kémiailag tiszta anyagból két másik keletkezik, vagy két anyagból egy harmadik, stb.).
- megváltoznak a fizikai tulajdonságok,

Kiegészítés: szóban megbeszélhetjük a tanulókkal a fizikai és kémiai változások közötti különbséget. Felrajzolhatjuk a következő ábrát a táblára, valamint kereshetünk példákat is!

anyagi változások		
fizikai változás	kémiai reakció	
pl. jég megolvad	egyesülés pl. kén égése	bomlás pl. vízbontás



Emlékeztessük a gyerekeket arra, hogy a változásokat mindig energiaváltozás is kíséri. Így azok lehetnek endoterm és exoterm folyamatok.

Exoterm	belsőenergia változás	Endoterm
csökken	anyag E_b	nő
nő	környezet E_b	csökken

A kísérletek magyarázatához kiegészítés:



Érdekes kérdés lehet a „hogyan kerül a cukorba szén?”. A 7-es tanulók biológiából már tanultak a fotoszintézisről, ezért érdemes erre utalni az óra során.

A fotoszintézis a kékbaktériumokra és a növényekre jellemző anyagcsere-folyamat, melynek során ezek az élőlények szerves anyagokból szerves anyagot állítanak elő.

Az átalakulás során a napfény energiájának hasznosításával az alacsony energiatartalmú szén-dioxidból és vízből magas energiatartalmú szőlőcukor, valamint oxigén képződik.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

PEDAGÓGIAI CÉL

Fejlődjön a tanulók megfigyelőképessége, megfigyeléseik legyenek pontosak. A cukor hőbomlása során, a kémcső falán vegyék észre a keletkező vízcseppeket is. Erre sok esetben fel kell hívni a figyelmüket, hiszen a kísérlet a 7-es tananyag bevezető témakörében van, ezért a kísérletezésben nem gyakorlottak még.

Fontos, hogy értsék, a kísérlet az elméleti ismeretek gyakorlati megtapasztalására szolgál, ezért fontos a tapasztalatok alapján a magyarázatok megfogalmazása is. Ez fejleszti a tanulók gondolkodási képességeit.

A kísérletek során a gyerekek hevítenek, alkoholt égetnek, ezért nagyon fontos a biztonságos kísérletezés szabályainak a betartatása.

A fekete kígyó c. kísérlet célja a motiváció. Az érdeklődés felkeltésére kiválóan alkalmas. Ezen kívül a tapasztalatok más változásban való felismerése a kreativitást, logikus gondolkodást is fejleszti. Azt, hogy a cukor hőbomlását felismerjék ebben a kísérletben is, arra még nem minden 7-es képes, ezért rávezető kérdésekkel segíthetjük őket.

Gyűjtsenek további példákat a gyakorlati életből, amellyel bizonyítani tudják, mely anyagok tartalmazzak szenet. Pl. a tej odakozmál, a hús szénné ég, a kenyér elszenesedik a pirításkor...

Értsék mi a hevítés és az égés között a különbség. Tudják a kémiai változást jelölni szóegyenlettel.

**A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS**

A kémiai és fizikai változás fogalmának ismerete. Az anyagi változások csoportosítása. A kémiai változások felosztása a reakcióban résztvevő anyagok száma szerint. Az egyesülés és bomlás fogalmának ismerete. Az exoterm és az endoterm változások értelmezése. Az anyagi változások példákkal való alátámasztása. A fotoszintézis feltételeinek és a keletkezett termékeknek az ismerete.

**SZÜKSÉGES ANYAGOK**

- porcukor 1 vegyszeres kanálnyi
- kristálycukor (5 rész)
- nátrium-hidrogénkarbonát (1 rész)
- etil-alkohol
- homok
- tömény kénsav

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- 1 db kémcső, kémcsőállvány
- kémcsőfogó csipesz
- porcelántál
- gyújtópálca
- borszeszegő, gyufa
- vegyszeres kanál
- dörzsmozsár
- 1 db főzőpohár
- mérleg

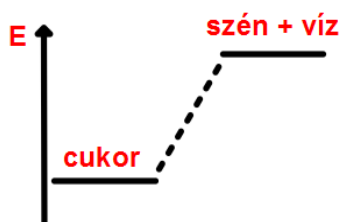
1. KÍSÉRLET: CUKOR ELSZENESÍTÉSE

Tegyél a kémcsőbe 1 vegyszeres kanálnyi porcukrot. Gyűjtsd meg a borszeszégőt és a kémcsőfogó segítségével hevítsd az anyagot!

A tanulók gyakran szeretnék abbahagyni a kísérletet a „karamell” állapotnál! Beszéljük meg a folyamat köznapis vonatkozásait, de hívjuk fel a figyelmüket a folytatásra: a kémiai reakció befejezéséig hevítsék a cukrot!

Tapasztalat	Magyarázat
A kémcsőben a cukor megolvadt, majd a színe is megváltozott: sárga, világosbarna, barna majd fekete lett. A kémcső falán vízpára csapódott le.	A cukor kémiai tulajdonsága, hogy hőre bomlik. A kémcsőben a cukor először karamellizálódott, a reakció végére azonban szénre és vízre bomlott. cukor = szén + víz Ez a változás kémiai reakció, bomlás, mert egy anyagból a folyamat során két új anyag keletkezett. A bomlás során az anyag hőt von el a környezetétől, ezért a változás endoterm.

Próbáld meg grafikonon ábrázolni a folyamat során végbemenő energia (hő) változást!



2. KÍSÉRLET: A FEKETE KÍGYÓ

A cukorból és a szódabikarbónából készítesz 5:1 arányú keveréket! Porítsátok dörzsmozsárban a kristálycukrot! Használjátok a mérleget! Ezután jól keverjétek össze a porokat! A porcelántálban lévő homokra óvatosan locsoljátok rá az alkoholt! Halmozzátok a közepére a porkeveréket! Óvatosan gyűjtsátok meg az alkoholt! Pár másodpercet várni kell, míg a reakció beindul.

Tapasztalat	Magyarázat
Fekete színű kis "kígyók" bújnak ki a keverékből. Annál nagyobbak lesznek a kígyók, minél tovább ég az alkohol.	Az etil-alkohol égésekor keletkező hőtől a cukor bomlásnak indul. A cukor bomlásakor keletkező víz elpárolog, míg a cukorszén viszsamarad. Ezt a szódabikarbóna hőbomlásakor felszabaduló széndioxid felfújja, így változatos alakú és méretű, kígyóhoz hasonló alakzatok keletkeznek. ...

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

3. KÍSÉRLET: CUKOR ELSZENESÍTÉSE KÉNSAVVAL TANÁRI BEMUTATÓ KÍSÉRLET

Megnedvesített porcukorra tömény kénsavat öntünk.

Tapasztalat	Magyarázat
A cukor megfeketedik, felpuffad, majd gőzöl-gés és szúrós szagú gázok képződése közben fekete képződmény keletkezik.	A kénsav vízelvonó hatású (higroszkópos anyag). A változás során a víz alkotórészeit elvonja a cukorból ($C_{12}H_{22}O_{11}$), így visszamarad a szén.

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

1. Írd az alábbi táblázatba a következő folyamatok betűjeleit!

a) szén égése b) hó olvadása c) cukor hevítése d) alkohol égése e) vas olvasztása f) fa korhadása g) víz fagyása h) benzin robbanása

	Exoterm	Endoterm
Fizikai változás	g,	b, e,
Kémiai reakció	a, d, h	c, f

GYAKORLATI ALKALMAZÁSOK

2. Készíts otthon karamellt! Gondold végig, mire kell odafigyelned!(Házi feladatnak, gondolkodásra adhatjuk fel a gyerekeknek!)

Ha étkezési célból készítünk karamellt, akkor a kémiai reakciót a megfelelő állapotnál (színnél) meg kell állítanunk, különben a cukor gyorsan elszénesezik, ez pedig már nem fogyasztható!

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

A fotoszintézisről bővebben:

<http://fotoszintezis.szbk.u-szeged.hu/miafoto/miafoto.htm>

http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/sejtbiologia_alapjai/ch14s07.html

A mesterséges elemi szén

<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/kemia/szervetlen-kemia/nemfemes-elemek/a-termeszetes-es-a-mesterseges-szenek-az-adszorpcio>

A dobos torta

<http://dobosjosefnyomaban.blogspot.hu/p/dobos-torta.html>

Felhasznált irodalom:

<http://users.atw.hu/laborom/kiserletek.htm#a22levél> ideje: 2014.07.07.

<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/kemia/altalanos-kemia/tulajdonsagok-valtozasok-folyamatok/kemiai-valtozas-kemiai-tulajdonsag> levél ideje: 2014.07.07.

Rózsahegyi Márta-Wajand Judit: Látványos kémiai kísérletek, Mozaik Oktatási Stúdió 1999.68.o.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

11. AZ ÉGÉS



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

gumikesztyű
védőszemüveg
védőköpeny



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Az égés az egyik legfontosabb kémiai kölcsönhatás. A folyamat során az anyagok kölcsönhatásba lépnek az oxigénnel, új anyagok, oxidok jönnek létre. Az égés során jelentős mennyiségű hő szabadul fel. Ezért az égés energiaváltozás szempontjából exoterm változás. A borszesz, a gyújtópálca, a faszén, a földgáz széntartalmú anyagok. Tökéletes égésükkor szén-dioxid keletkezik. Szén + oxigén = szén-dioxid Az égés fajtái: a lassú és gyors égés.

Gyorségés: az éghető anyag és az oxigén között magas hőmérsékleten, fényjelenség kíséretében játszódik le a kémiai kölcsönhatás. Feltételei: éghető anyag, oxigén, gyulladási hőmérséklet (az a legalacsonyabb az anyagra jellemző hőmérséklet, amelyen az anyag a levegőn meggyullad). Az égés addig tart, amíg az egyik feltétel el nem fog.

Lassú égés: Ehhez a változáshoz nem szükséges magas hőmérséklet és nem kíséri fényjelenség. Ilyen folyamat pl. a vaj avasodása, a vas rozsdásodása. Ha a lassú égéskor keletkezett hő felhalmozódik, eléri a gyulladási hőmérsékletet, öngyulladás következik be.

Életműködéseink fenntartásához energiávan szükségünk. Ezt a felvett és megemésztett tápanyagok sejtekbentörténő „lassú égése” szolgáltatja. Az energiatermeléshez a sejtek a levegő oxigéntartalmát használják fel. A légzőszervrendszerfeladata a szükséges oxigén felvétele, és a folyamatban keletkező szén-dioxid leadása. A „lassú égés” vagy sejtlégzés a biológiai oxidáció. A biológiai oxidáció lényegét Szent-Györgyi Albert fedezte fel.



PEDAGÓGIAI CÉL

Értsék és tartsák be a balesetvédelmi szabályokat. Legyenek képesek a fegyelmezett, pontos munkavégzésre. Fejlődjön a megfigyelőkészségük. A látott változások alapján legyenek képesek a pontos megfigyelésekre, tudjanak a tapasztalatok alapján egyszerű magyarázatokat adni és azokat megfogalmazni a szakkifejezések használatával.

A kísérletek az élményközpontúságot tartják szem előtt, ezért alkalmasak a tanulók motiválására, érdeklődésük fenntartására.

Fejlődjön a manuális készségük a kísérletek kivitelezése közben. Fontos, hogy pontosan, fegyelmezetten dolgozzanak, tartsák be a balesetvédelmi szabályokat.



SZÉCHENYI 2020

A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS



Az égés fogalmának értelmezése. Az égés fajtáinak ismerete. A gyors és a lassú égés feltételei. Az egyes égés fajták alátámasztása minél több példával. Néhány anyag égésének „jelölése” szóegyenlettel. Legyenek tisztába a kiindulási anyagok és a keletkezett anyag fogalmával. Tudják értelmezni az égést, mint kémiai változást, egyesülést, exoterm változást. A levegő tulajdonságainak és %-os összetételének ismerete.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- teamécse, gyertya
- 4 db különböző magasságú gyertya (2-8 cm-es)
- festett víz
- magnézium szalag
- kb. 20 cm³ 20%-os ecet
- mézszópor
- meszes víz

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- gyufa
- borszeszegő
- porcelán tálka
- kristályosító csésze
- lombik
- csipesz
- üvegkád
- főzőpohár
- szívószál
- Erlenmeyer-lombik

1. KÍSÉRLET: AZ ÉGÉS FELTÉTELÉNEK SZEMLÉLTETÉSE

A kristályosító csésze közepébe rögzíts egy gyertyát! Óvatosan gyújtsd meg, és egy csepp viasszal ragaszd le! Önts a Petri-csészébe a színezett vízből. Gyújtsd meg a gyertyát, ezután óvatosan borítsd le a lombikkal. Figyeld a változást!



Tapasztalat	Magyarázat
A gyertya egy rövid idő elteltével elalszik.	Az égés egyik feltétele az oxigén elfogy az égés során.
A színezett víz a lombikba felemelkedik, kb. a lombik ötödéig.	A lombik levegővel volt tele. A levegő térfogatának 21%-a oxigén. Az elfogyott gáz helyére emelkedett a víz (nyomás csökkenés miatt).

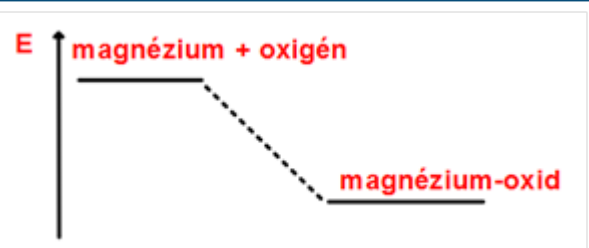
SZÉCHENYI 2020

2. KÍSÉRLET: MAGNÉZIUM ÉGÉSE

A tálcádon található magnézium szalagot fogd a csipeszbe. Gyűjtsd meg a borszeszégőt, és tartsd a lángba a magnéziumot! Amikor már meggyulladt, a porcelán tálka fölött égesd! Dolgozz nagyon óvatosan! Ne nézz a lángba!

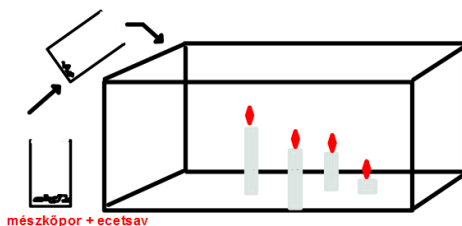
Tapasztalat	Magyarázat
A magnézium meggyullad, fényes, vakító lánggal ég. Fehér porszerű, szilárd anyag keletkezik.	Magnézium + oxigén = magnézium-oxid A reakció kémiai változás, egyesülés, mert két anyagból egy új anyag keletkezett. Az új anyag az égéstermék: magnézium-oxid.

Próbáld meg grafikonon ábrázolni a folyamat során végbemenő energiaváltozást!

Grafikon	Magyarázat
	Energiaváltozás szerint: exoterm folyamat, az égés során a környezet belső energiája nő.

3. KÍSÉRLET: A SZÉN-DIOXID ELŐÁLLÍTÁSA ÉS TULAJDONSÁGAI

Rögzítsd az üvegcád aljára a különböző magasságú gyertyákat paraffinnal. Gyűjtsd meg a gyertyákat. Egy főzőpohárba tegyél 4 vegyszeres kanálnyi mészkőport, öntsd rá az ecetsavat, ezután „öntsd” óvatosan a keletkező gázt az üvegcádba!



Tapasztalat	Magyarázat
A mészkőpor az ecetsav hatására pezseg.	Ez gázképződést jelez.
A legalacsonyabb gyertya elaludt, azután a magasságuk sorrendjében a többi is.	A keletkező gáz a szén-dioxid. A szén-dioxid nem ég, és nem táplálja az égést. A szén-dioxid a levegőnél nagyobb sűrűségű gáz, ezért önthető, az üvegcád alján gyűlik össze, alulról tölti meg az üvegcádat, emiatt alszanak el a gyertyák ebben a sorrendben.

SZÉCHENYI 2020

4. KÍSÉRLET: A SZÉN-DIOXID KIMUTATÁSA

Az Erlenmeyer-lombikban lévő meszes vízbe óvatosan fújj bele a szívószál segítségével!

Tapasztalat	Magyarázat
A meszes víz zavarossá válik.	A szén-dioxid kimutatására meszes vizet használunk. A szervezünkbe végbemenő lassú égés terméke a szén-dioxid. A szén-dioxid hatására a meszes vízből egy vízben oldhatatlan anyag, kalcium-karbonát képződik. Ezt a csapadékot jelzi a zavarosodás.

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Egy tanuló a következő kísérletet végezte el. Mit gondolsz mit tapasztalhatott? Mi lehet ennek a magyarázata? Tudnál címet adni a kísérletnek?

1. Egy főzőpohárba alkoholt és a vizet elegyített 1-1 arányban.
2. Az elegybe téglyfogó segítségével papír zsebkendő mártott.
3. Téglyfogóval megfogta az átitatott papír zsebkendőt és óvatosan a láng fölé tartotta, míg az meg nem gyullad.

Tapasztalat	Magyarázat
Az alkohol kékes lánggal ég, de a zsebkendő nem gyullad meg.	A jelenség a víznek köszönhető, mivel az égéshő egy részét elnyeli, így felmelegszik és elpárolog.

A kísérlet címe: Az éghetetlen zsebkendő

Amennyiben lehetőség van rá a gondolkodtató feladathoz kapcsolódó kísérletet el is végezhetjük. szervezhetjük ezt csoportmunkában, vagy tanári bemutatással, úgy, hogy a gyerekek az asztalt körbe állva figyelik a változást. Az ügyesebbeket, érdeklődőbbeket be is vonhatjuk a kísérlet kivitelezésébe.

5. KÍSÉRLET: ÉGHETETLEN ZSEBKENDŐ

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- 4 cm³ 96 m/m%-os alkohol
- 4 cm³ víz

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- Papír zsebkendő vagy szűrőpapír (3cmx6cm)
- téglyfogó
- mérőhenger
- Bunsen-égő
- 2 porcelántál óraüveg
- szűrőpapír
- főzőpohár (200 cm³)

1. A főzőpohárba elegyítsd az előzőleg kimért alkoholt és a vizet!
2. Mártsd bele az elegybe a téglyfogó segítségével a zsebkendőt, míg alaposan át nem itatja a folyadék.
3. Tedd porcelántálba és egy szűrőpapír segítségével nyomkodd ki a felesleget!
4. Téglyfogóval fogd meg a papírt és óvatosan tartsd a láng fölé, míg az meg nem gyullad.
5. Vedd ki a lángból és tedd a tiszta porcelántálba és figyeld meg az égést!

(Tapasztalat, magyarázat lsd. fentebb)

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Ha tiszta alkoholba mártanád a zsebkendőt és az alkoholt meggyújtanád, akkor mit tapasztalnál? Miért?

A zsebkendő teljesen elég az alkohol égéshőjétől

Ha csökkented a víz mennyiségét és úgy gyújtanád meg az alkoholos zsebkendőt, akkor mi történne?

A zsebkendő megpörkölődne.

Előfordulhat-e olyan eset, hogy a papír nem gyullad meg?

Ha a zsebkendőt csak vízbe, vagy kevés alkoholt tartalmazó elegybe mártjuk.

Kösd össze a megfelelő

5 cm³ víz + 0 cm³ alkohollal átitatott zsebkendő

3 cm³ víz + 5 cm³ alkohollal átitatott zsebkendő

5 cm³ víz + 5 cm³ alkohollal átitatott zsebkendő

0 cm³ víz + 5 cm³ alkohollal átitatott zsebkendő

Teljesen elég

Meg sem gyullad

Megpörkölődik

Felülete ég, de a zsebkendő nem ég meg.

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

A flambírozás: A fenti kísérlet gyakorlati alkalmazására példa.

<http://idegen-szavak.hu/flamb%C3%ADroz%C3%A1s>

http://www.stahl.hu/hu/no-vagyok/haztartas/a_flambirozas_rejtelmei

Felhasznált irodalom:

<http://www.baratisuli.hu/wp-content/uploads/2014/01/11.Az-%C3%A9g%C3%A9s.pdf>

levétel ideje: 2014. 07. 10.

<http://garfield.chem.elte.hu/Turanyi/gyertya.html>levétel ideje: 2014. 07. 10.

Rózsahegy Mária-Wajand Judit: Látványos kémiai kísérletek,

Mozaik Oktatási Stúdió 1999.217.o.

Rózsahegy Mária-Wajand Judit: 575 kísérlet a kémia tanításához.

Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest 1998. 197. o.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

12. VÍZBONTÁS

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



védőköpeny

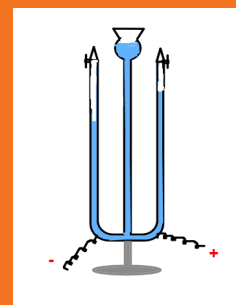


HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Közönséges körülmények között (szobahőmérsékleten és légköri nyomáson) a víz színtelen, szagtalan, íztelen folyadék. Sűrűsége a hőmérséklettől függően 1 g/cm³ körüli érték. Légköri nyomáson az olvadáspontja 0 °C, forráspontja 100 °C. A víz olvadás- és forráspontja szokatlanul nagy, ezért közönséges körülmények között folyékony halmazállapotú. A jég sűrűsége kisebb, mint a vízé, így az olvadása térfogatcsökkenéssel jár. A víznek ezek a különleges tulajdonságai az anyag szerkezetéből, összetételéből következnek. Vizsgáljuk meg a vizet, mint kémiai anyagot! Milyen összetevők alkotják? Ahhoz, hogy ezt megfigyelhessük, egy különleges készülékre van szükségünk.

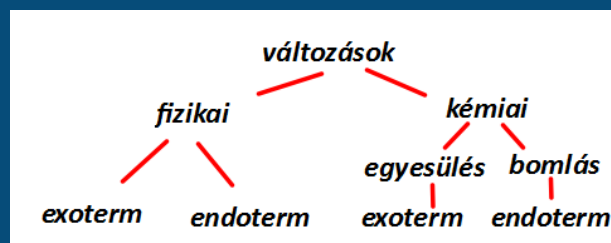


Ez a Hoffmann-féle vízbontó. Ez a készülék egy közlekedőedény, amelynek 3 ága van. A középső egy tölcsérben végződik a két szélsőt csapok zárják el, az aljukhoz pedig elektródokat rögzítettek. A vízbontó egyenárammal működik.



PEDAGÓGIAI CÉL

Fontos, hogy a gyerekek pontosan értsék az anyag és változás összefüggéseit. Fejlődjön a rendszerező készségük. A táblázatok segítségével gyakoroltathatjuk ezeket a készségeket. Felkerülhet az ágrajz a táblára. Keressünk példákat, elevenítsük fel a fogalmakat, az óra végén pedig a vízbontás, a víz, az oxigén és a hidrogén is bekerülhet a rendszerbe.

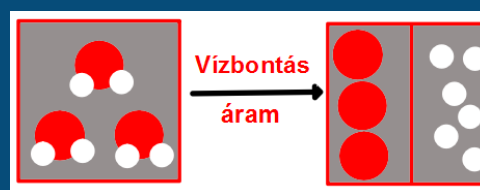


Az anyagok összetétel szerinti csoportosítása ebben a témakörben nem könnyű. Modellek segítségével segíthetjük a megértést.

SZÉCHENYI 2020



Lássák a lényeges különbséget az összetett anyagok között. Értelmezzék jól vegyület fogalmát. Legyenek képesek a valóság modellezésére. Értsék mi történik a vízmolekulákkal halmazállapot-változáskor, illetve áram hatására. Ezt modell segítségével maguk a gyerekek is szemléltethetik. Ez lehet azóra elején ráhangolódás a munkára.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

A kémiai és fizikai változás közötti különbség értelmezése. A kémiai változások csoportosítása a résztvevő anyagok száma szerint. Az egyesülés és bomlás fogalma. Szóegyenletek írása a tanult reakciókról. Az anyagok csoportosítása összetétel szerint.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- vizes oldat
- kálium-permanganát (KMnO_4)
- darabos cink (1-2db)
- kb. 2 cm^3 sósav

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- Hoffman-féle vízbontó, zsebtelep
- elektródok
- 2 db kémcső
- Petri - csésze
- gyújtópálca, gyufa
- borszeszegő

1. KÍSÉRLET: VÍZBONTÁS

Tanári bemutató kísérlet. Figyeld meg a vízbontó készülék működését!

Tapasztalat	
Mit tapasztalsz az áramforrás pólusai körül?	Buborékok képződését tapasztalunk.
Milyen halmazállapotú anyagok keletkezését jelzi ez?	Légneműanyagok keletkezésére utal.
Figyeld meg a keletkező anyagok térfogatának arányát!	2:1
Jegyezd le a keletkező anyagok érzékszervekkel megállapítható tulajdonságait.	Mind a két pólusnál légnemű, színtelen, szagtalan a keletkező anyag. Az érzékszervekkel megfigyelhető tulajdonságaik azonosak.

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

2. KÍSÉRLET: A HIDROGÉN ÉS OXIGÉN KIMUTATÁSA

Vizsgáljuk meg a vízbontás során keletkező anyagokat!

- a) A kisebb térfogatú anyaghoz parázsló gyújtópálcát tartunk.
b) A nagyobb térfogatú anyaghoz égő gyújtópálcát közelítünk. Mit figyelhetsz meg?

Tapasztalat	Magyarázat
A parázsló gyújtópálca lánggra lobbant a kisebb térfogatú gáztól.	A gáz táplálja az égést. A gáz: oxigén.
A másik nagyobb térfogatú gáz meggyulladt, kékes lánggal égett.	A nagyobb térfogatú gáz éghető. A gáz: hidrogén.

3. KÍSÉRLET: A HIDROGÉN ÉS OXIGÉN ELŐÁLLÍTÁSA

- a) Oxigén előállítása: rakj a kémcsőbe kb. fél vegyszeres kanálnyi kálium-permanganátot. Hevítsd az anyagot! Az előzőekben tapasztaltak szerint mutasd ki a keletkező gázt!
- b) Hidrogén előállítása: tegyél a másik kémcsőbe 1 darab cinket, önts rá kb. 2 cm³ sósavat! Azonosítsd a keletkező gázt a tanult módon!

A megfigyeléseid alapján töltsd ki a táblázatot!

OXIGÉN		HIDROGÉN
KMnO ₄ hevítésével	előállítás	Cink + sósav reakciójával
parázsló gyújtópálca lánggra lobbant	kimutatás	meggyújtva kékes lánggal ég
színtelen, szagtalan, légnemű, égést tápláló	tulajdonság	színtelen, szagtalan, légnemű, éghető, levegőnél kisebb sűrűségű

A hidrogén előállítása során nagy valószínűség szerint durranógáz is keletkezik, ezt a gyerekek nagyon élvezik, de várjuk el tőlük a magyarázatot is, hogy mi a különbség, a hidrogén égése és a durranógáz "robbanása" között.

4. KÍSÉRLET: VÍZBONTÁS EGYSZERŰEN

Zsebtelephez csatlakoztatott elektródokkal végezzétek el a vízbontást! A Petri-csészében lévő vízbe helyezétek az elektródokat! Figyeljétek a változást!
A tanulók maguk is tapasztalják meg, hogy egyenáram hatására a víz bomlik. A buborékképződésből és annak intenzitásából már tudnak következtetni a keletkező anyagokra.

Tapasztalat	Magyarázat
Az elektródoknál buborékképződést tapasztalunk. A negatív pólusnál a buborékképződés intenzívebb, mint a pozitív pólusnál.	A buborékok légnemű anyagok keletkezésére utalnak. A buborékképződés intenzitása a negatív pólusnál azért nagyobb, mert ott a hidrogén válik ki, aminek a térfogata kétszerese az oxigénének.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Az anyagi változások melyik csoportjába sorolható a vízbontás? Húzd alá a megfelelő választ!

fizikai változás kémiai változás

Választásodat indokold! A változás során új anyag keletkezett, megváltozott az anyag összetétele.

Jelöld szavakkal a vízbontás során végbemenő változást!

Víz --> oxigén + hidrogén

A víz vegyület. Alkoss fogalmat! Válogass a kulcsszavakból!

Alkotórészek aránya állandó, egyszerű anyag, különböző atomok alkotják, kémiai változással állítható elő, összetett anyag, azonos tulajdonságú atomokból áll, kémiai változással bontható alkotórészekre, alkotók aránya tetszőleges.

Vegyület: olyan összetett anyag, melyet különböző atomok alkotnak, alkotórészek aránya a vegyületben állandó, kémiai úton állítható elő és bontható alkotórészekre.

Gondolkodj!

Ha kicsi léggömböket töltenénk meg a gázokkal, akkor a pozitív póluson fejlődő gázzal telt léggömb lefelé, a negatív pólus felől elvezetett gázzal telt léggömb viszont felfelé szállna a levegőben.

Mi lehet a jelenség magyarázata?

A pozitív pólusnál keletkező gáz az oxigén, nagyobb sűrűségű a levegőnél, ezért lefelé száll. A pozitív pólusnál keletkező hidrogén kisebb sűrűségű, mint a levegő, ezért felfelé száll.

Régen a lufikat hidrogénnel töltötték meg. Miért veszélyes ez? Mivel helyettesítik manapság a hidrogént?

A hidrogén a levegő oxigénjével keveredve robbanóelegyet alkot, ez a durranógáz. Emiatt az ilyen lufi balesetveszélyes. Ma héliummal töltik a lufikat!

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

Zeppelin léghajó

http://hu.wikipedia.org/wiki/Zeppelin_%28%C3%A9ghaj%C3%B3%29

Felhasznált irodalom:

<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/kemia/altalanos-kemia/tulajdonsagok-valtozasok-folyamatok/vizbontas> levétel ideje: 2014. 06. 22.

<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/kemia/szervetlen-kemia/a-viz-tulajdonsagai/a-viz-tulajdonsagai> levétel ideje: 2014. 06. 22.

13. KÉMHA TÁS VIZSGÁLATOK



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

gumikesztyű
védőköpeny



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Ha valami savanyú ízű az bizonyára valamilyen savat tartalmaz. A konyhában az ecet-sav oldatával ízesítjük az ételeket, de az alma az almasavtól, a savanyú káposzta, a kovászos uborka a tejsavtól savanyú. Mi okozhatja az anyagok savasságát? Mi lehet a magyarázat? Az ok a vízben keresendő!

A vízmolekulák semleges molekulák, ennek ellenére vezetnek az elektromos áramot. A valóságban a vízmolekulák egy része nem semleges részecskéként, hanem ion formában van a vízben. Két vízmolekula találkozásakor protonátadás játszódik le.



A keletkezett ionok neve: oxóniumion (H_3O^+), illetve hidroxidion: (OH^-).



Ennek a két, töltéssel rendelkező összetett ionnak köszönhető, hogy a víz vezeti az elektromos áramot.

1dm³ vízben nagyon kevés, de ugyanannyi oxóniumion, illetve hidroxidion van. Az ilyen oldatokat kémia ilag semlegesnek nevezzük.

Az is előfordulhat, hogy a két ion nem egyenlő mennyiségben van jelen az oldatban. Abban az esetben, ha az oxóniumionból van több savas, ha a hidroxidionból lúgos (bázikus) anyagról beszélünk. A folyadékok semleges, savas, illetve lúgos tulajdonságait kémhatásnak nevezzük. A savat tartalmazó, savanyú ízű anyagok tehát savas kémhatásúak.

Az oldatok kémhatását jelzőanyagokkal, indikátorokkal lehet kimutatni. Az indikátorok olyan anyagok, amelyek színváltozással jelzik egy oldatban bizonyos összetevők megjelenését vagy eltűnését. Ilyen anyagok: pl. a fenolftalein, a lakmusz és az univerzális indikátor.

PEDAGÓGIAI CÉL

Legyenek képesek a feladatok, a kísérlet leírások alapján önállóan értelmezni és megoldani az adott problémát! Ismerjék az alapvető kémiai eszközöket, valamint a helyes használatuk módját.



Fejlődjön a megfigyelő és a rendszerező képességük. Tudjanak a problémáikkal kapcsolatban pontosan megfogalmazni kérdéseket. Legyenek gyakorlottak az egyszerű jegyzőkönyv vezetésében. A megtapasztalt jelenségekre a mindennapi életből is legyenek képesek példákat találni.

A 2. kísérlet magyarázatához a közömbösítés lényegének ismerete is szükséges. A bevezetőben ez konkrétan nem fogalmazódik meg, de ki lehet következtetni. Ez nem biztos, hogy minden tanulónak sikerül, ezért az osztály összetételétől függően az óra elején ezt is megbeszélhetjük.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS



A kémhatás értelmezése egyszerű kísérletek alapján. Az indikátorok: lakmusz, fenolftalein és univerzális indikátor színváltozása különböző kémhatású oldatoknál. A kémhatást okozó ionok képlete, kialakulásuk módjának ismerete. Egyszerű sav-bázis reakciók jelölése egyenlettel.

A közömbösítés értelmezése, fogalma. A 7. évfolyam az év végén az utolsó témakörben találkozik a kémhatás fogalmával, ezért a 7-es tanuló kémhatásokkal kapcsolatos tudása nem éri el az alkalmazás szintjét. A pH-t csak az ismeret szintjén tudják értelmezni: milyen értékek jelzik a savas, a semleges és a lúgos kémhatást.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- desztillált víz
- szóda-oldat (0,1 mol/dm³)
- ecetsav-oldat (0,2mol/dm³)
- fenolftalein-oldat
- lakmusz-oldat
- univerzális indikátor-oldat
- metilnarancs indikátor

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- 3 db 50 cm³ főzőpohár
- 12 db + 7 db kémcső
- kémcsőállvány
- szemcseppentő
- mérőhenger

Mind a három kísérlethez szükség van ecetsavra, illetve szóda-oldatra, ami helyettesíthető más savas, vagy lúgos kémhatású oldatokkal.

1.KÍSÉRLLET: KÜLÖNBÖZŐ ANYAGOK KÉMCHATÁSÁNAK VIZSGÁLATA

4-4 kémcsőbe öntsetek ecetet, desztillált vizet, illetve szappan-oldatot, majd cseppentsetek külön-külön fenolftalein lakmusz, univerzál és metilnarancs indikátort. A színváltozásokat az alábbi táblázatba rögzítsétek!

	ecetsavoldat	desztillált víz	szódaoldat
fenolftalein	színtelen	nem változik	piros
lakmusz	piros	nem változik	kék
univerzál	piros	sárgászöld	kék
metilnarancs	piros	sárga	sárga

2. KÍSÉRLLET: VARÁZSLAT

Tölts meg 3 főzőpoharat ¼ részig következő oldatokkal:

1. szóda-oldat
2. néhány csepp fenolftalein oldat és desztillált víz
3. ecetsavoldat

Töltsd át az oldatot az első pohárból a másodikba, majd a keveréket a harmadik főzőpohárba öntsd!

Figyeld a változásokat, tapasztalataidat írd le, próbálj magyarázatot adni a látottakra!

A „bűvészkedés” előtt érdemes kipróbálni, hogy az ecetsavoldat elég tömény-e a lúgos kémhatás megváltoztatásához, ha ismeretlen töménységű és térfogatú oldatokkal dolgozunk ne érjen meglepetés bennünket!



2. KÍSÉRLET: VARÁZSLAT (folytatás)

Tapasztalat	Magyarázat
A második pohárban az oldat lilás (piros) színű-re változik.	A nátrium-karbonát- oldat (szóda-oldat) lúgos kémhatású, ezért, ha a fenolftaleines vízbe öntjük a fenolftalein lilás (piros) színnel jelzi a lúgos kémhatást.
A harmadik főzőpohárban az összeöntés után az oldat elszíntelenedik.	Ha ezt az oldatot az ecetsav oldathoz öntjük közömbösítés megy végbe, amit a fenolftalein elszíntelenedése jelez.
	A fenolftalein elszíntelenedése savasságot is jelezhet, ha nem volt elég a lúg a közömbösítéshez. Ez a 7. osztályban nem biztos, hogy magyarázható, de a varázslat így is bekövetkezik!

3. KÍSÉRLET: OLDATOK KÉMHATÁSÁNAK VIZSGÁLATA UNIVERZÁLIS INDIKÁTORRAL

Készíts oldatsorozatot tömény oldatok hígításával! Vizsgáld az oldatok kémhatását univerzális indikátorral!

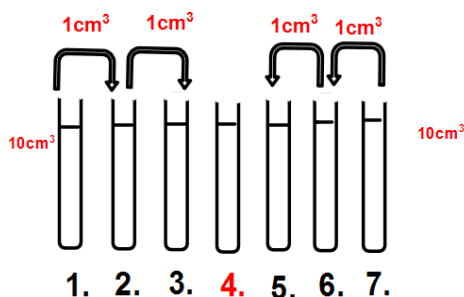
Helyezz a kémcsőállványba egymás mellé hét számozott kémcsövet!

A baloldali szélső, 1. kémcsőbe önts 10 cm³ 20%-os ecetsavat (pH: 2), a jobb oldali 7. kémcsőbe 10 cm³ tömény szódaoldatot, (pH: 12), középső 4. kémcsőbe pedig 10 cm³ vizet mérj (pH: 7)!

A 20 m/m%-os ecetsav-oldatból mérőhengerrel mérj ki 1 cm³-t, öntsd át a mellette levő 2. kémcsőbe, majd 9 cm³ vízzel hígítsd fel és keverd össze!

A kapott oldatból ismét vedyél ki 1 cm³-t, öntsd a következő 3. kémcsőbe és hígítsd fel 9 cm³ vízzel! Így elérsz a középső kémcsőben található vízig.

A tömény szóda-oldatot is hasonlóan hígítsd, ez kerüljön a hatos és az ötös számú kémcsőbe! Végül minden kémcsőbe cseppents 3-4 csepp univerzális indikátort! Figyeld meg a színváltozást!



Tapasztalat	Magyarázat
Színezz a tapasztalataidnak megfelelően! 	Az univerzális indikátor a savas kémhatást piros színnel jelzi, ezt tapasztaljuk az ecetsav esetében. A desztillált vízben a sárgászöld szín a semleges kémhatást mutatja, a szódaoldat lúgos kémhatását kék szín bizonyítja. A színárnyalatok a sav- illetve lúgodatok erősségét jelzik. A skála segítségével az elkészített oldatok pH értékét is meghatározhatjuk a gyerekekkel.

SZÉCHENYI 2020

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

A gyerekek szívesen kísérleteznek otthon is. Erre kiválóan alkalmas lehet az indikátorkészítés, kémhatásvizsgálat.

Készíthetsz otthon is indikátort!

A vöröskáposzta, a cékla, a kék nőszirom és az áfonya is termel indikátornak használható anyagokat. Ezekből a növényekből ki is nyerhető az indikátor. Néhány levél vöröskáposztát vágj apróra és kb. fél liter vízben főzd 10 percig! Szűrd le a folyadékot, hagyd hűlni és kész az indikátorod! Vizsgálódj! Figyeld meg, hogyan változik az indikátor színe szappan-oldat vagy ecetsav hatására!

A vöröskáposzta leve a szappan-oldat hatására *zöld színű lett, így jelezte a lúgos kémhatást*

A vöröskáposzta leve az ecetsav-oldat hatására *piros színű lett, így jelezte a savas kémhatást.*

GYAKORLATI ALKALMAZÁSOK

Kiegészítés: Miért változik a virágok színe? Az emberek évszázadokon keresztül megfigyelték, hogy ugyanaz a virág viszonylag kis területen többféle színben is előfordulhat. Manapság az is megfigyelhető, hogy egy ház közelében növő virágok gyakran más színűek, mint akárcsak néhány méterrel távolabb növő fajtársaik. Miért van ez? Ahogy a történelem során a savak és bázisok közötti különbség egyre világosabb lett, az emberek rájöttek arra, hogy a talaj kémhatása befolyásolhatja a virág színét. A lúgos talajon kék színű virág savas talajon pirossá válhat. Valójában néhány virág lényegében természetes sav-bázis indikátor. Manapság a kémiai laboratóriumokban is többféle növénykivonatot használnak oldatok kémhatásának meghatározásához. Például a lakmuszpapírban megtalálható lakmusz egy, elsősorban Hollandiában növő zuzmófajból származik. A lakmuszpapír készítésénél egy tiszta papírdarabot lakmuszkivonatba áztatnak be, majd megszárazítják. Ezt a kiegészítést érdekességként megoszthatjuk a gyerekekkel.

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

A sók vizes oldatának kémhatása

<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszetudomanyok/kemia/altalanos-kemia/reakciotipusok/a-sok-vizes-oldatanak-kemhatasa>

Felhasznált irodalom:

<http://termtud.akg.hu/okt/7/viz/9kemhasas.htm> (levétel ideje:2014.08.05.)

http://hu.wikipedia.org/wiki/Sav-b%C3%A1zis_indik%C3%A1tor (levétel ideje:2014.08.05.)

<http://hu.wikipedia.org/wiki/PH> (levétel ideje: 2014. 80.06)

http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:HERtXkOnFTYJ:www.chem.elte.hu/w/modszertani/letoltesek/BaloghT_Kemhasas_alt_isk_vegso.doc+&cd=10&hl=hu&ct=clnk&gl=hu&client=firefox-a (levétel ideje: 2014.08.06)

Rózsashegyi Márta-Wajand Judit: Látványos kémiai kísérletek

Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged 1999.74. o.

DR BOKSAY Zoltán, DR TÖRÖK Ferenc, PINTÉR Imréné, DR BALÁZS Lórántné:

Kémia I. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.1983 p. 135. ISBN 963 17 7208

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

14. A TÖMEGMEGMARADÁS TÖRVÉNYE

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



A nátrium-hidroxid, maró tulajdonságú anyag, a réz (II) - szulfát bőrirritáló hatású, de csak kis mennyiséggel dolgoznak a gyerekek. Védőszemüvegre

és védőkesztyűre szükség lesz, hogy se a bőrükre, se a szemükbe ne kerüljön a vegyszerekből. A higany (II)- kloriddal óvatosan bánjunk, ezzel csak a tanár kísérletezhet! A vegyszereket a környezetbe nem szabad kibocsátani!

HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Kémiai változások során megváltozik az anyagok szerkezete, összetétele és új tulajdonságú, új összetételű anyagok keletkeznek. A kémiai reakció lényege, hogy a régi kötések felbomlanak, és új kötések alakulnak ki. A régi kötések felbomlásakor létrejön egy nagyobb energiájú, úgynevezett aktivált állapot, majd ezt követi az új kémiai kötések létrejötte. A kémiai folyamatokban részt vevő anyagokat vegyjellel, vagy képlettel jelöljük. A kémiai reakciók leírására kémiai egyenletet használunk. A kémiai egyenlet a kémiai reakció leírása kémiai jelekkel, vegyjellel vagy képlettel, ügyelve a tömegmegmaradás törvényére.

Kémiai reakciókban a kiindulási anyagok együttes tömege megegyezik a keletkezett anyagok együttes tömegével. Ez a tömegmegmaradás törvénye.

„A tömegmegmaradás törvénye

A törvényt egymástól függetlenül Lavoisier és Lomonoszov a XVIII. század nagy tudósai fogalmazták meg. Tömeg nemvész el, zárt rendszer tömege állandó. Zárt rendszer tömege a testek bármilyen átalakulása után is állandó marad. Az egymással reagáló anyagok tömegének összege egyenlő a keletkező anyagok tömegének összegével." Letöltés dátuma: 2015. 02.12.20:22 <http://www.gbi.bgk.uni-obuda.hu/oktatas/segedanyagok/kemia/Kemia.pdf> (levétel ideje: 2014.12.21.)

Csapadék: a tiszta oldatok reakciója során az oldatból kiváló, kicsapódó, vízben rosszul oldódó anyag. Csapadékképződésreakcióknak nevezzük azokat a kémiai átalakulásokat, amelyek esetében a vizes oldatok összeöntésekor vízben rosszul oldódó szilárd anyagok csapódnak ki.

A kísérletek során bekövetkező kémiai reakciók:

a. A kálium-jodid-oldat felének a hozzáöntésekor:



Kálium-jodid felesleg hatására:



b. A keletkezett csapadék réz (II)-hidroxid:



A d-mező fémeinek nemcsak a külső elektronhéja, hanem a külső héj alatti héja is telítetlen, ezért ezeknek a fémeknek az ionjaiban vannak könnyen gerjeszthető elektronok.

Ezek az ionok képesek elnyelni a látható fény bizonyos hullámhosszú sávját, ezért látjuk az oldatokat színesnek.



SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

PEDAGÓGIAI CÉL

Értsék a gyerekek a tömegmegmaradás törvényének kísérlettel való bizonyítását! Legyenek tisztában azzal az alapvető természeti törvénnyel, hogy anyag nem vész el, csak átalakul. Fontos célunk a kémiai reakció fogalmának mélyítése a csapadékok képződése során. A csapadék fogalma nem általános iskolai követelmény, de nem árt, ha már korábban is látnak ilyen kísérleteket, hátha későbbi tanulmányaik során emlékezni fognak rá. A színes csapadékok készítése és látványa alkalmas a gyerekek motiválására is, a kémia iránti érdeklődés felkeltésére.

Tudjanak a gyerekek modellt alkotni, ezáltal fejlődjön a gondolkodási készségük! Tudjanak kémiai egyenletet rendezni, egyszerű sztöchiometriai számításokat végrehajtani! Kémiai reakció során a régi kötések felbomlanak, és új kötések alakulnak ki. A gyerekek használják a modellkészlet elemét, amelyek szemléletesebbé és érthetőbbé teszik számukra a reakciók mennyiségi és minőségi viszonyainak a vizsgálatát. Ők maguk szedik szét a kiindulási anyagok megfelelő modelljét, ezáltal érzékelik az atomkapcsolatok felszakadását. Látják, hogy létrejön egy ideiglenes állapot, ahol a részecskék atomok formájában vannak jelen. Majd amikor létrehozzák az új kapcsolatokat, lesz számukra világos a kémiai reakció lényege.

Fontos a csoportmunka szerepe, melyben megfigyelhetjük, hogy hogyan dolgoznak össze, egyenlően veszik-e ki részüket a munkából, van-e csoportvezető, aki irányít. Legyenek tisztában a balesetvédelmi előírásokkal, és fontos, hogy értsék is, miért kell betartani őket!

**A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS**

Anyagi változások, kémiai, fizikai változás. Változások csoportosítása különböző szempontok szerint. Exoterm, endoterm folyamatok, egyesülés, bomlás. A tömeg mérése, a tömeg mértékegységei. Oldatok, oldószer, oldott anyag, oldódás. Egyenes arányossági feladatok számítása következtetéssel. Kémiai részecskék, atomok, ionok, molekulák jellemzői. Víz-, ammónia-, hidrogén-klorid-, oxigén-, hidrogén-, klór-, nitrogénmolekulák ismerete. Molekulamodellek. A kémiai egyenlet.

**SZÜKSÉGES ANYAGOK: 1. A Kísérlet**

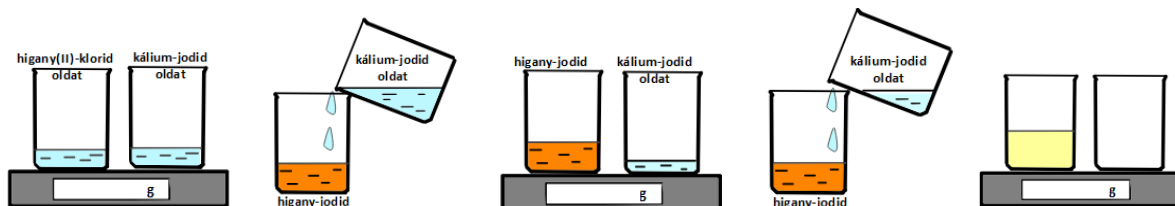
- 1 m/m %-os higany (II)- klorid-oldat,
- 8 m/m %-os kálium-jodid-oldat,
- 2 mol/dm³ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldat,
- 1 mol/dm³ koncentrációjú réz (II)- szulfát-oldat

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK: 1. A Kísérlet

- digitális mérleg,
- 4 db 50 cm³-es főzőpohár
- törlőkendő
- modellkészlet

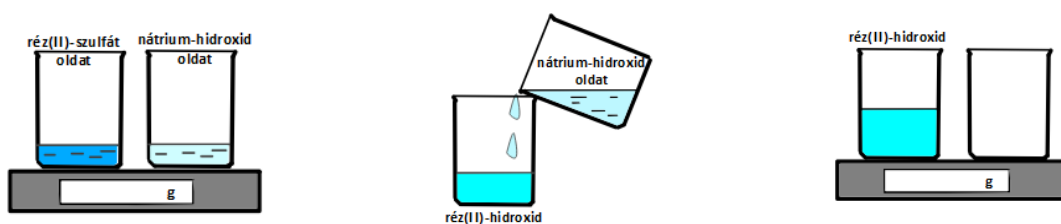
SZÉCHENYI 2020

1. KÍSÉRLET TANÁRI BEMUTATÓ: HIGANY (II)- KLORID ÉS KÁLIUM-JODID REAKCIÓJA



A kísérlet leírása:	Tapasztalat:	Magyarázat:
Öntsünk egy 50 cm ³ -es főzőpohárba 5 cm ³ higany (II)- klorid-oldatot, egy másik főzőpohárba 5 cm ³ kálium-jodid-oldatot!	Színtelen oldatok láthatóak.	
Tegyük mindkét poharat a mérlegre és mérjük meg a tömegüket!	A tömeg:	
Ezután a kálium-jodid-oldat felét öntsük a higany (II)-klorid - oldathoz, majd újból mérjük a tömegeket!	A tömeg: Narancssárga szilárd anyag keletkezik. A tömeg nem változik.	Kálium-jodid hatására higany (II)-jodid, narancssárga csapadék válik ki.
Végül a kálium-jodid-oldat másik felét is öntsük az oldathoz! Újból mérjük meg a két főzőpohár tömegét!	A tömeg: Az oldat tisztul, a narancssárga anyag eltűnik. A tömeg nem változik.	Kálium-jodid felesleg hatására a csapadék átalakul és feloldódik.

2. KÍSÉRLET TANULÓI: RÉZ (II)- SZULFÁT ÉS NÁTRIUM-HIDROXID REAKCIÓJA



SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

2. KÍSÉRLET TANULÓI: RÉZ (II)- SZULFÁT ÉS NÁTRIUM-HIDROXID REAKCIÓJA (folytatás)

A kísérlet leírása:	Tapasztalat:	Magyarázat:
50 cm ³ -es főzőpohárba öntsünk 5 cm ³ réz (II) – szulfát-oldatot, egy másik pohárba 5 cm ³ nátrium-hidroxid-oldatot.	A réz (II)- szulfát kék színű, tiszta oldat, a nátrium-hidroxid színtelen.	A réz (II)- ionoktól az oldat színe kék.
Tegyük mindkét poharat a mérlegre és mérjük meg a két főzőpohár együttes tömegét!	A tömeg:	
Öntsük össze a két oldatot, helyezzük vissza a poharakat a mérlegre és újból mérjük meg a tömegüket!	Világoskék szilárd anyag keletkezik. A tömeg: A két főzőpohár együttes tömege a reakció előtt és után nem változott.	A világoskék szín a réz (II)-hidroxid csapadék keletkezését jelzi.

Összegzés:

A kémiai változást megelőző és azt követő mérések igazolják, hogy a kémiai reakcióban az egymásra ható és a reakcióban keletkező anyagok összes tömege nem változik.

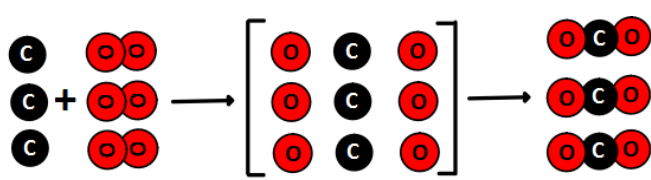
3. KÍSÉRLET TANULÓI: KÉMIAI EGyenLET SZERKESZTÉSE MODELLEKKEL

1. Modellezés:

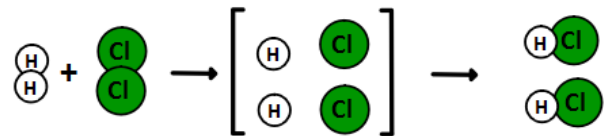
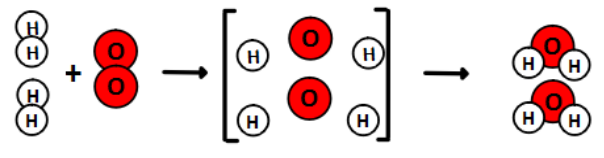
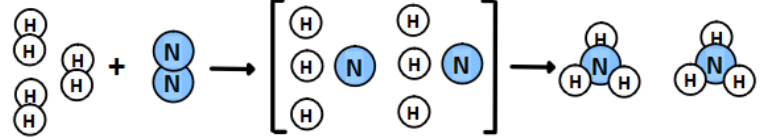
1.	Modellezd a		$C + O_2 = CO_2$
2.	Modellekkel		ikséges? Kétszer annyi szénhez kétszer annyi oxigén szükséges.
3.	Számítsd ki, hogy 24 g szén hány g oxigénnel egyesül!		
	$ \begin{array}{rcccl} C & + & O_2 & = & CO_2 \\ 1 \text{ mol} & & 1 \text{ mol} & & 1 \text{ mol} \\ 12\text{g} & & 32\text{g} & & 44\text{g} \\ 24\text{g} & & x \text{ g} & & 88\text{g} \\ x=32\text{g} \cdot 2=64\text{g} & & & & \text{oxigénnel egyesül.} \end{array} $		

SZÉCHENYI 2020

3. KÍSÉRLET TANULÓI: KÉMIAI EGYENLET SZERKESZTÉSE MODELLEKKEL (folytatás)

4.	<p>Rakd ki modellekkel! Háromszor több szén-dioxidot szeretnénk fejleszteni.</p> 	<p>Háromszor több szén-dioxid háromszor több szénből és oxigénből fejlődik.</p>
5.	<p>Számítsd ki, hogy 36 g szénből hány g szén-dioxid fejlődik?</p> $\begin{array}{rcccl} \text{C} & + & \text{O}_2 & = & \text{CO}_2 \\ 1 \text{ mol} & & 1 \text{ mol} & & 1 \text{ mol} \\ 12\text{g} & & 32\text{g} & & 44\text{g} \\ 36\text{g} & & 96\text{g} & & x \text{ g} \\ x = 32 \text{ g} \cdot 3 = 132 \text{ g szén- dioxid fejlődik.} \end{array}$	

2. Modellezd, majd írd le a hidrogén-klorid, víz, illetve ammónia keletkezésének egyenletét!

hidrogén-klorid keletkezése:		$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2 \text{HCl}$
víz keletkezése:		$2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$
ammónia keletkezése:		$3 \text{H}_2 + \text{N}_2 = 2 \text{NH}_3$

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

1. Gondolatban megmértük egy darabka magnéziumszalag tömegét, majd levegőn elégettük. A képződött fehér porszerű magnézium-oxid tömege nagyobb lett, mint az eredeti magnézium tömege volt.

20g vörös higany-oxidot hevítettünk kémcsőben. A keletkezett higany tömege kisebb lett. Mit gondolsz, miért? Itt nem érvényesül a tömegmegmaradás törvénye?

A tömegmegmaradás törvénye itt is fennáll, csak ezek a rendszerek nyitottak és a rendszerbe belépett, illetve távozott gázhalmazállapotú anyag. A magnézium a levegő oxigénjével reagált, ezáltal nőtt a tömege. A higany-oxid elbomlott, távozott az oxigén, ezáltal csökkent a tömege.

SZÉCHENYI 2020

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK (folytatás)

2. Hogyan alakul a faszéndarabka tömege, ha nyitott kémcsőben izzítjuk? Mi történik, ha zárt edényben végezzük az izzítást?

Hevítés utána tömeg csökkent. Nyitott reakciótérben a szén fokozatosan szén-dioxiddá alakul, és a gáz elillan a kémcsőből.

Zárt edényben a tömeg nem változik. Zárt rendszerben a szén ugyanúgy átalakul szén-dioxiddá, de a gáz nem tud eltávozni. A kémcsőben át nem alakult szén és levegő, illetve a keletkezett szén-dioxid tömege ugyanannyi, mint a reakció előtt a szén és levegő együttes tömege volt. A kémiai átalakulás jelölése: $C + O_2 = CO_2$.

INTERAKTÍV TÁBLÁN MEGOLDHATÓ FELADATOK

SMART Notebook programmal megnyitható feladatokkal fejeshetjük be a kísérletek összefoglalását. A feladatok megtalálhatóak a munkafüzet és tanári segédlet mappájában.

1. Kvízzjáték:

A négy lehetséges válasz közül melyik a helyes?

A kémiai reakció során...

B

A megváltozik az anyagok szerkezete, de összetétele nem.

C megváltozik az anyagok összetétele, de szerkezete nem.

B megváltozik az anyagok szerkezete is, összetétele is.

D sem a szerkezet, sem az összetétel nem változik.

A tömegmegmaradás törvénye

A

A csak a kémiai reakciókra igaz.

C kimondja, hogy a keletkezett anyagok tömege csökken.

B fizikai változásokra is fennáll.

D bizonyos kémiai reakciók esetében nem igaz.

Melyik a helyes egyenlet?

A

A $2H_2 + O_2 = 2H_2O$

C $2H_2 + 2O = 2H_2O$

B $4H + O_2 = 2H_2O$

D $H_2 + O_2 = H_2O$

$C + O_2 = CO_2$

1 mól szénatom tömege 12 g
1 mól CO_2 molekula tömege 44 g.

D

A Fél mól CO_2 molekula 8 g szénből keletkezik.

C 120 g szénből 220 g CO_2 keletkezik.

B 1 mól oxigénmolekula tömege 16 g.

D 88 g CO_2 24 g szén égésekor keletkezik.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

INTERAKTÍV TÁBLÁN MEGOLDHATÓ FELADATOK (folytatás)

Hogyan alakul a faszéndarabka tömege, ha nyitott kémcsőben izzítjuk?

C

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| A A tömege nem változik. | C A tömege csökken. |
| B A tömege nő. | D Nem lehet eldönteni. |

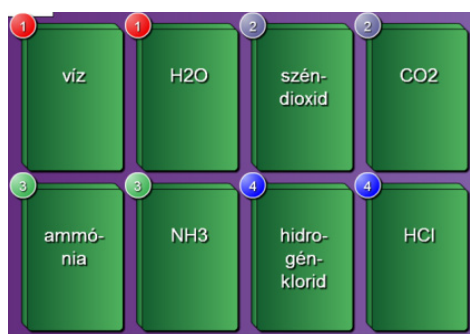
A tömegmegmaradás törvénye kimondja, hogy a kiindulási anyagok együttes tömege

B

- | | |
|--|--|
| A kisebb a keletkezett anyagok együttes tömegénél. | C nagyobb a keletkezett anyagok együttes tömegénél. |
| B megegyezik a keletkezett anyagok együttes tömegével. | D hol kisebb, hol nagyobb a keletkezett anyagok tömegénél. |

2. Memórijáték:

Keressd a párját!



ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

1. Elméleti áttekintés:

<http://www.similarsites.com/goto/tudasbazis.sulinet.hu?searchedsite=tudasbazis.sulinet.hu&pos=0>
(levétel ideje: 2015.02.06.)

2. Kémia történeti érdekességek:

http://garfield.chem.elte.hu/Zsigy/oktatas/BiolBSc_felz/tema02_biolf_bemutato.pdf (levétel ideje: 2015.02.06.)
http://hu.wikipedia.org/wiki/Antoine_Lavoisier (levétel ideje: 2015.02.06.)

3. Egy érdekes kísérlet:

<https://www.youtube.com/watch?v=6lb9rRjtdyk> (levétel ideje: 2015.02.06.)

Felhasznált irodalom:

- Rózsahegyi Márta – Wajand Judit (1998): 575 kísérlet a kémia tanításához; Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest (142. oldal)
- Rózsahegyi Márta – Wajand Judit (1999): Látványos kémiai kísérletek; Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged (166. oldal)
- Deák György (1997): Kémia 7. osztály; Apáczai Kiadó, Celldömölk (104. oldal)
- Ábrák: saját készítésű rajzok.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE