

FELADATLAPOK

KÉMIA

8., 9., 10. évfolyam, tehetséggondozó szakkör
Tanári segédanyag

*Barsiné Pirityi Mária
Petroviczné Gál Ibolya
Pozsgayné Tóth Ildikó
Rovácsné Simon Erika*

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

A FÉMEK REDUKÁLÓ SORA

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

Az ezüst-nitrát-oldattal takarékoskodjunk! Az ezüstöt a kísérlet végén gyűjtsük össze, és vízzel öblítsük le. A maró és irritatív sósav bőrre, szembe ne kerüljön!



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A fémekről, redoxireakciókról tanultak felelevenítése után először a vas és a réz, majd a réz és az ezüst redukáló képességét hasonlítjuk össze. Redukáló képességük szerint csökkenő sorba állítjuk a három fémeket, majd a sósavval szembeni viselkedésük alapján újabb fémekkel, és a hidrogénnel egészítjük ki a sorrendet. A tanulók tervezhetnek további kísérleteket a sor bővítéséhez.

A leggyakoribb fémek redukáló sora:

$K > Ca > Na > Mg > Al > Zn > Fe > H > Cu > Hg > Ag > Au$

A fémek atomjai a redukáló sorban utánuk következő fémek ionjait tudják redukálni. A sorban a hidrogén előtt álló fémek fejlesztenek vízből és savakból hidrogén gázt. Tantárgyak közötti kapcsolat:

A fémek legkönnyebben oxidjukból állíthatók elő redukáló szerekkel. Ezt az ember már az ősidőkben is megtapasztalta, amikor vasérc darabokkal rakta körbe a tűzrakást, és az izzó fa széntartalma, vagy a szén-monoxid elvonta a vas-oxidból az oxigént. Az így nyert vasból szerszámokat készített. Egyes történelmi korszakokat annak alapján nevezték el, hogy a használt eszközök milyen fémből (vagy ötvözetéből) készültek (vaskor, rézkor, bronzkor).

PEDAGÓGIAI CÉL

A fémek redukáló soráról tanultak alkalmazása, tapasztalati úton saját rövidített redukáló sor készítése. Kémiai reakciók besorolása a megfelelő reakciótípusba, redoxireakciók megismerése, szemléltetése. Kísérletek tapasztalatainak helyes magyarázata, egyenletekkel való alátámasztása. A korrózió jelenségének, és a lehetséges védekezési módoknak a megismerése.

A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Az elemek csoportosítása, a fémek közös tulajdonságai, fémrács, fémes kötés, oxidáció, redukció, redoxireakció, érc, korrózió, ötvözet, könnyűfém, nehézfém, nemesfém fogalma. A fémek redukáló sora.

SZÉCHENYI 2020

SZÜKSÉGES ANYAGOK

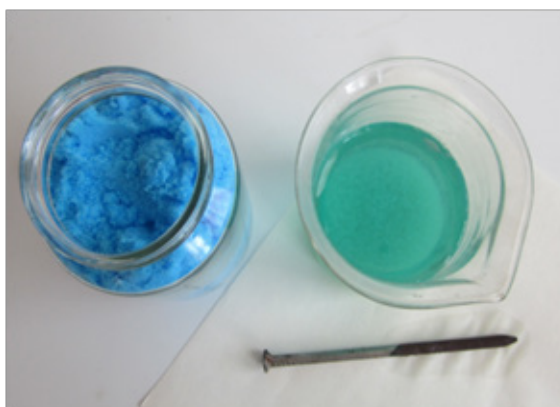
- réz-szulfát-oldat
- vas-szulfát-oldat
- ezüst-nitrát-oldat
- csiszolt vasszőg, vasreszelék
- 2 db rézlemez
- kis darab kalcium, vas, ezüst, réz
- híg sósav

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- 2 db 50 ml-es főzőpohár
- csipesz
- szűrőpapír
- kémcsőállvány, 4 db kémcső
- kémcsőfogó
- 2 db óraüveg
- vegyszerkanál

1. KÍSÉRLET

Tanulókísérlet: 50 ml-es főzőpohárba önts feléig réz-szulfát-oldatot, és állíts bele egy rozsdától megtisztított vasszőget. Egy másik főzőpohárba tölts ugyanennyi vas-szulfát-oldatot, és állíts bele egy rézlemez darabot. Figyeld meg az oldatok színét. Néhány perc múlva csipesszel vedd ki a vasszőget és a rézlemez is egy szűrőpapírra. Melyik fém felületén látsz változást?



Tapasztalat	Magyarázat
A vas felületén van változás, vörös réz válik ki. Az oldat idővel kékről sárgászöld színűre változik.	A nagyobb redukáló képességű vas a rézionokat redukálja, a rezet vegyületéből kiválasztja. A keletkező vas-szulfát-oldat sárgászöld színű. A redoxireakció egyenlete: $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu} + \text{FeSO}_4$ A kisebb redukáló képességű réz nem képes a vas-szulfát-oldatból vasat kiválasztani.

Állítsd a réz és a vas vegyjelét redukáló képességük szerinti csökkenő sorrendbe.


2. KÍSÉRLET

Tanulókísérlet: két óraüveg egyikére tegyél rézlemez darabot és önts rá kevés ezüst-nitrát-oldatot, a másikra rakj egy ezüstdarabot, és önts rá réz-szulfát-oldatot. Figyeld meg hol történik változás.

SZÉCHENYI 2020

2. KÍSÉRLET (folytatás)

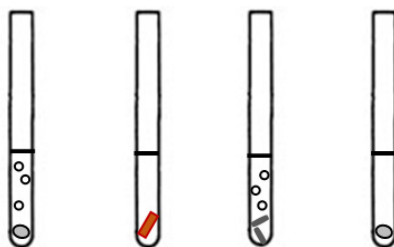
Tapasztalat	Magyarázat
A réz felületére ezüst válik ki, az oldat színtelen-ről halványkékre változik.	A nagyobb redukáló képességű réz az ezüstionokat redukálja, az ezüstöt vegyületéből kiválasztja. A keletkező réz-szulfát-oldat halványkék színű. A reakció egyenlete: $\text{Cu} + 2 \text{Ag}(\text{NO}_3) \rightarrow 2 \text{Ag} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ A kisebb redukáló képességű ezüst nem képes a réz-szulfát-oldatból rezet kiválasztani.

Állítsd a réz, a vas és az ezüst vegyjelét redukáló képességük szerinti csökkenő sorrendbe!



3. KÍSÉRLET

Tanulókísérlet: négy kémcsövet tölts meg harmadáig sósavval, majd mindegyikbe dobj egy-egy kis fém darabot: az elsőbe borsónyi kalciumot, a másodikba rezet, a harmadikba vasat, a negyedikbe ezüstöt. Melyik kémcsőben történt változás, jelöld a megfelelő ábrán. Írj egyenleteket!



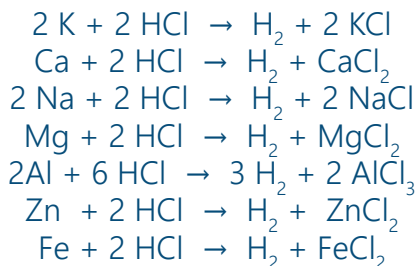
Tapasztalat	Magyarázat
A kalcium hevesebben reagál a sósavval, mint a vas. A réz és az ezüst nem fejleszt hidrogént a sósavból.	A redukáló sornak a hidrogén is tagja, mert elektron leadásra képes, H^+ ionná tud alakulni. Csak a hidrogénnél nagyobb redukáló képességű fémek fejlesztenek sósavból hidrogént (Ca, Fe). A kalcium hevesebben reagál a sósavval, mint a vas, mert erősebb redukálószer.

A változásokat, azok hevesességét is figyelembe véve illeszd be a kalciumot és a hidrogént is az előzőleg megállapított sorrendbe!


SZÉCHENYI 2020

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

- Írd le egyenlettel a redukáló sorban a hidrogén előtt álló fémek sósavval való reakcióját!



- A legtöbb fémet érceiből redukcióval állítjuk elő. A fémek a természetben igyekeznek eredeti állapotukba visszajutni, a jelenség a korrózió. A gyakorlatban a vas rozsdásodása okozza a legtöbb gondot. Hogyan védekezünk ellene?

A vas rozsdásodását megakadályozhatjuk ötvöző anyagok hozzáadásával, vagy felületi védelemmel, például fém bevonattal (Zn, Sn, Cr, Ni), festék bevonattal, műanyag bevonattal.

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

<http://www.baratisuli.hu/wp-content/uploads/2014/01/18.F%C3%A9mek-reduk%C3%A1l%C3%B3-sora.pdf>

https://www.mozaweb.hu/Lecke-KEM-Kemia_8-A_femek_kemiai_tulajdonsagai-100553

<http://www.lauder.hu/mem/node/1130/article>

Felhasznált irodalom:

Korcsmáros Iván-Szőkefalvi-Nagy Zoltán: Szervetlen kémia
Tankönyvkiadó Budapest 1980 ISBN 963 17 3965 1

A HIDROGÉN

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

A hidrogén levegővel keveredve robbanásveszélyes gáz, ezért különösen ügyeljünk arra, hogy a tanulók pontosan betartsák az előírt utasításokat!

A tanári bemutató kísérletnél a tanulók ne legyenek a berendezés közelében!



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A tanári bemutató kísérletnél a kémcsövet ferdén fogjuk állványba, nyílásával kissé lefelé, hogy a keletkező víz ne zavarja a reakciót. A hidrogént csak negatív durranógázpróba után vezessük a réz-oxidhoz, és csak azután hevítsünk, ha a kémcsőből a levegő eltávozott! Kiegészíthetjük a kísérletet azzal, hogy a hidrogén gázt meggyújtjuk, és a láng fölé hideg óraüveget tartva kimutatjuk az égéstermék, a vizet. Hívjuk fel a figyelmet arra, hogy a hidrogén fizikai tulajdonságait atomjainak kis tömege, és molekulájának apoláros szerkezete határozza meg. Fizikai tulajdonságait tekintve nemfémes elem, de kémiaiailag inkább a fémekhez hasonló, például erős redukálószer. A durranógáz próba elvégzésekor említsük meg, hogy a hidrogén a klórgázzal is robbanóelegyet alkot 1:1 arányban.

Tantárgyi kapcsolatok:

- A zsírok és olajok keletkezése, biológiai szerepe. A hidrogén felhasználása a növényi zsírok előállításához.
- A hidrogén a világegyetem leggyakoribb eleme. A napban lejátszódó energiatermelő folyamat jelentősége.

PEDAGÓGIAI CÉL

A hidrogén fizikai és kémiai tulajdonságainak megállapítása tanári demonstrációs és tanulókísérletek alapján, az elméleti tudás gyakorlati alkalmazása. A kísérletezés szabályainak, a balesetvédelmi előírásoknak a betartása, pontos szövegértés, utasításkövetés. Tapasztalatszerzés durranógáz próba elvégzésében, vízkiszorításos gázfelfogó módszer alkalmazásában. A változások részecskeszintű magyarázata, az egyenletírás elmélyítése. Keresés az interneten, Teller Ede munkásságának megismerése. Környezettudatos magatartás, tájékozódás az alternatív üzemanyagok használatáról.

A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Az elemek csoportosítása, nemfémes elemek, elemi gázok. Kovalens kötés, molekula. A hidrogén fizikai és kémiai tulajdonságai. Durranógáz. A fémek reakciói savakkal, a hidrogén előállítása cink és sósav reakciójával. Redoxireakció, oxidáció, redukció, oxidálószer, redukálószer. Izotóp atomok.

SZÉCHENYI 2020

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- granulált cink
- 1:1 hígítású sósav
- réz-oxid
- kálium-permanganát
- gyújtópálca
- mosogatószer- vagy szappanoldat

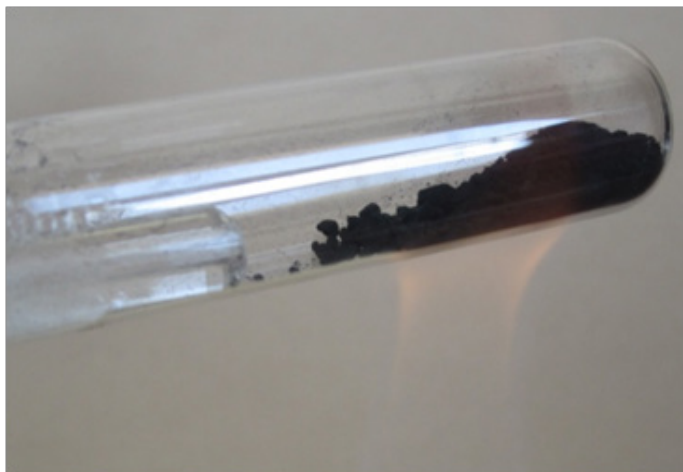
SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- Kipp-készülék, Bunsen-égő
- vasállvány díóval és kémcsőfogóval
- gázfejlesztő készülék
- hajlított és kihúzott végű üvegcső
- kémcsőállvány, 2 db kémcső
- üvegcád
- 2 db 50 ml-es, magas főzőpohár
- borszeszegő, gyufa

1. KÍSÉRLET

Tanári bemutató kísérlet: réz-oxid redukciója hidrogénnel

Kipp-készülékben cink fém és sósav reakciójával hidrogént állítunk elő. A fejlődő gázt durranógáz próba után kémcsőben felhevített réz-oxidhoz vezetjük.



Tapasztalat

A réz-oxid fekete színe helyett hidrogén hatására a réz vörös színe jelenik meg. A kémcső falán vízcseppek figyelhetők meg.

Magyarázat

A hidrogén magas hőmérsékleten erőlyes redukálószer, elvonja az oxigént a réz-oxidból, és vízzé alakul. A reakció egyenlete:



2. KÍSÉRLET

Tanulókísérlet: gázfejlesztő készülékbe helyezz 4-5 db cink fém granulátumot, majd csepegtess rá sósavat. A fejlődő hidrogén gázt üvegcsövön keresztül vezesd vízzel teli üvegcádba.

a.) A vízen átbuborékoló gázzal tölts meg egy nyílásával lefelé fordított, vízzel teli kémcsövet, vízki-szorításos módszerrel. Végezz durranógáz próbát: a gázzal teli kémcső nyílását fogd be az ujjaddal, és emeld ki a vízből. Közelítsd a kémcső nyílását Bunsen-égő lángjához, majd vedd le az ujjadat. Rövid idő múlva ismételd meg a próbát.

b.) Kisebb főzőpoharat tölts meg mosogatószer- vagy szappanoldattal, majd vezesd bele a hidrogén gázt. A képződő buborékokba tarts égő gyújtópalcát.

c.) Egy lombikba önts egy dl vizet, és oldj fel benne néhány kálium-permanganát kristályt. A kapott lila színű oldatból tölts meg félig egy főzőpoharat és egy kémcsövet. A főzőpohárba vezess hidrogén gázt, a kémcsőbe pedig tegyél egy cink granulátumot, és önts hozzá kevés sósavat. Figyeld meg, melyikben okoz a hidrogén változást!

SZÉCHENYI 2020

2. KÍSÉRLET (folytatás)


Tapasztalat	Magyarázat
a.) A sósav hatására heves gázfejlődés indul meg. A kémcsőben összegyűjtött gáz kezdetben meggyújtva hangosan durran, a próbát megismételve már csak halk pukkanással gyullad meg.	a.) A gázfejlesztő készülékben levő levegő oxigénjével a hidrogén durranógázt alkot. Miután a fejlődő hidrogén gáz a levegőt kiszorította, a tiszta hidrogén gáz halkabban gyullad meg, és kékes lánggal ég. Az égés egyenlete: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
b.) A buborékok felfelé szállnak, a bennük levő hidrogén gáz kisebb pukkanásokkal elég.	b.) A hidrogén sűrűsége kisebb a levegőnél, és többféle kísérlettel is igazolhatjuk, hogy éghető gáz.
c.) A kémcsőben hidrogén gáz fejlődik, melytől a kálium-permanganát oldat elszíntelenedik. A főzőpohárban levő oldatban a bevezetett hidrogén gáz nem okoz változást.	c.) A főzőpohárba vezetett H_2 molekulák a kálium-permanganátot nem redukálják. A kémcsőben fejlődő, még atomos állapotú, naszcensz hidrogén redukáló hatása erősebb. A lila színű kálium-permanganátból színtelen anyagok keletkeznek.

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK
• Gyűjtsd össze az ismereteidet a hidrogén felhasználásáról, sorolj fel példákat!

Sósavszintézis, ammóniaszintézis, telítetlen szerves vegyületek hidrogénezése, növényi zsírok előállítás, hegesztés, rakéták és hidrogén meghajtású járművek üzemanyaga, az élelmiszeriparban E-949 kóddal csomagológáz.

• Milyen izotópjait ismered a hidrogén atomnak?

Prócium, deutérium, trícium. A neutronszámuk különbözik, ami 0, 1, vagy 2. Az izotópok tulajdonságai eltérőek, de a deutérium és a trícium olyan kis mennyiségben van jelen a gázban, hogy a hidrogén tulajdonságait nem befolyásolja.

• Teller Ede miről vált híressé?

A hidrogénbomba atyja. Magfúzióval kevés hidrogénből nagy mennyiségű energiát nyert.

• Min alapul a léghajók működése? Miért szüntették be a hidrogénnel működő léghajók gyártását?

A hidrogén gáz sűrűsége 14,4-szer kisebb a levegőénél. Levegővel keveredve robbanóelegyet alkot.

• Milyen színű palackokban hozzák forgalomba a hegesztéshez használt hidrogén gázt?

Piros, vagy piros csíkkal ellátott palackban forgalmazzák a hidrogén gázt.

• Mi a hidrogén üzemű járművek környezeti haszna?

A hidrogén vízzé ég el, ezért csökken a mérgező, üvegház hatású gázok kibocsátása.

SZÉCHENYI 2020

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

<http://www.lauder.hu/mem/node/1131/article>
http://www.moriczlabor.hu/files/tananyag/kemia/kemia_8/kemia_ts_8.pdf
<http://members.iif.hu/rad8012/fiz-programok/gaztortenet-modul.doc>
<https://www.youtube.com/watch?v=kN9UhO5Gy2M>
http://www.ng.hu/Civilizacio/2008/03/Az_amerikai_hidrogenbomba_kiserletek
http://www.bgrg.hu/sites/default/files/palyazat_mellekletek/erdekesgazok.pdf
http://www.energiakaland.hu/energiaotthon/energiaforrasok/hidrogen_uzemanyagcellak

Felhasznált irodalom:

Rózsahegyi Márta-Wajand Judit: Látványos kémiai kísérletek
Mozaik Oktatási Stúdió-Szeged, 1999 ISBN 963 697 243 5
Korcsmáros Iván-Szőkefalvi Nagy Zoltán: Szervetlen kémia
Tankönyvkiadó Budapest 1980 ISBN 963 17 3965 1

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

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

A SÓSAV

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A sósav a hidrogén-klorid gáz vizes oldata. Neve előállításának módját őrzi. Glauber sóból (nátrium-kloridból) és kénsavból állította elő. Az iparban széles körben használt erős sav. A természetben is megtalálható, a gyomorsav egyik alkotója. Ma a világ éves sósav termelése mintegy 20 millió tonna.



PEDAGÓGIAI CÉL

A szökőkutas kísérlet segítségével ok-okozati összefüggések keresése. A sósav néhány reakciójának vizsgálata kísérletek során. Biztonságos kísérletezés. Egyenletek szerkesztése.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Oldás, oldatok kémhatása. Fémek jellemerősségi sora. Redoxireakció, sav-bázis reakció. Kémiai egyenletek írása. Önálló ismeretszerzés IKT eszközök alkalmazásával. Pontos, előírások szerinti kísérletezés.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- 1. szilárd nátrium-klorid, cc. kénsavoldat (98%-os), cc. sósav (38%-os), desztillált víz, piros fenolftalein oldat
- 2. tömény szalmiákszesz, tömény sósav
- 3. 1:1 arányban hígított koncentrált sósav, granulált cink, magnézium forgács, vaspor, réz

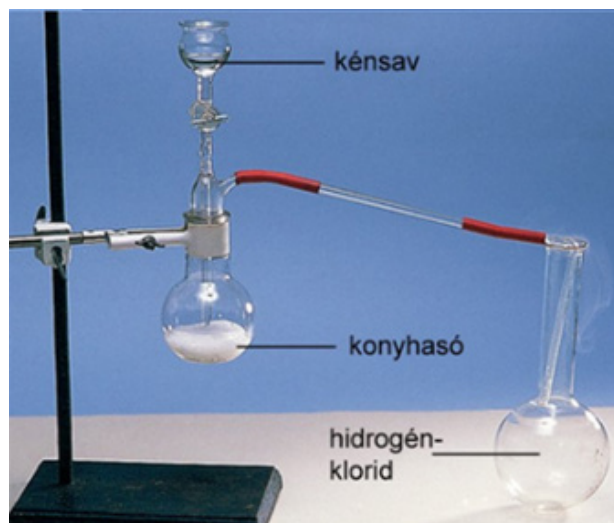
SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- 1. csiszoltdugós gázfejlesztő, derékszögben hajlított üvegcső, állvány csőfogó dióval, 1000 cm³-es hosszúnyakú gömblombik, egyfuratú dugó kihúzott végű üvegcsővel, üvegkád
- 2. cseppentő, 2 db üvegbot, 2 db kémcső
- 3. 4 db kémcső, kémcsőfogó, gyújtópálca

1.TANÁRI BEMUTATÓ KÍSÉRLET: SÓSAVSZÖKŐKÚT

Gázfejlesztő lombikba 25 g nátrium-kloridot szórunk és a habzás megszüntetésére 2-3 cm³ cc. sósavat adunk hozzá. A csapos tölcsérbe 15-20 cm³ koncentrált kénsavat töltünk. A tölcsér csapját megnyitva a kénsavat cseppenként adagoljuk a nátrium-kloridra.

SZÉCHENYI 2020

1.TANÁRI BEMUTATÓ KÍSÉRLET: SÓSAVSZÖKŐKÚT


A gázelvező üvegcső végét a hosszúnyakú lombik aljára vezetjük. A HCl-gázzal megtelt lombikot a dugó segítségével bezárjuk, az üvegcső szabad végét befogjuk és a lombikot lefelé fordítva az indikátorral megfestett vízbe tartjuk. A víz alatt elveszük ujjunkat az üvegcsőről, s kevés vizet engedünk felszívódni. Ezután az üvegcső végét ismét befogva kiemeljük és összerázzuk, majd újra a víz alá merítjük és hirtelen elveszük az ujjunkat az üvegcső nyílásáról. Az üvegcsőben lévő piros fenolftaleinnel megfestett víz szökőkútszerűen áramlik a lombikba, miközben elszíntelenedik.

Megjegyzések:

- Ha a gázfejlődés sebessége csökken, a gázfejlesztő lombikot enyhén melegítjük.
- A felfogó edényt célszerű előmelegíteni, így hamarabb megtölthetjük az előállított hidrogén-kloriddal.
- A hidrogén-klorid gáz igen mérgező, ezért a kísérletet elszívófülke alatt végezzük!

Tapasztalat	Magyarázat
Konyhasóból kénsav hatására színtelen, szúrós szagú gáz keletkezik.	HCl gáz fejlődik.
A fejlődött gáz pár csepp vízzel történő összerázás után felszökik a lombikba a víz.	A hidrogén-klorid nagyon jól oldódik vízben. Néhány csepp víz elegendő a lombikban lévő gáz elnyelésére. Ennek következtében nyomáskülönbség jön létre és a külső, nagyobb nyomás a lombikba nyomja az üvegcsőben lévő piros fenolftaleines vizet.
A lombikban lévő oldat színtelen lett.	A hidrogén-klorid reakcióba is lép a vízzel: $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ Az indikátor az oxóniumionok túlsúlyát jelzi. A keletkezett oldat a sósav.

SZÉCHENYI 2020

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

1. Egészítsd ki a hidrogén-klorid előállításának hiányos egyenletét!



2. Írd fel a hidrogén-klorid vízben való oldásának egyenletét, s nevezd meg a reakció típusát!



3. A felfogó edény állása alapján következtess a hidrogén-klorid gáz sűrűségére!

A HCl a levegőnél nagyobb sűrűségű gáz, ezért lefelé száll.

4. Miért szökik fel a lombikba az üveglábadból a víz?

A hidrogén-klorid-gáz vízben jól oldódik, ezért a lombikban csökken a nyomás. A külső nagyobb nyomás miatt addig szökik be a lombikba a víz az üveglábadból, amíg a nyomáskülönbség ki nem egyenlítődik.

5. Milyen kémhatású oldat keletkezett, miért?

Savas kémhatású, mert H_3O^+ ionok keletkeztek, a fenolftaleines oldat elszíntelenedik.
(H_3O^+ arány $>$ OH^-)

2. KÍSÉRLET: AMMÓNIA ÉS HIDROGÉN-KLORID REAKCIÓJA

Márts egy tiszta üvegbottal tömény sósavba, egy másikat pedig tömény szalmiákszeszbe (ammónium-hidroxidba), majd közelítsd egymáshoz az üvegbottokat!

Végezd el a kísérletet a következőképpen is:

Öblíts át egy kémcsövet tömény sósavval, majd állítsd nyílásával felfelé a kémcsőállványba. A másik kémcsövet öblítsd át tömény ammónium-hidroxiddal. Ezt nyílásával lefelé helyezd a kémcsőállványba. Ugyanebben az irányban tartva fogd meg a kémcsöveket és nyílásukat illeszd egymáshoz, majd forgasd meg őket.

Megjegyzés: védőkesztyűben bemutatható a kísérlet cseppentővel egy csepp tömény sósavat hüvelyujjunkra, egy csepp ammónium-hidroxidot mutatóujjunkra cseppentve. A két ujjunkat egymás felé közelítve fehér füst keletkezik.

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Tapasztalat	Magyarázat
Fehér füst keletkezik.	A teljesen száraz ammónia és hidrogén-klorid-gáz nem reagál egymással, de már víznyomok hatására megindul a reakció. Sav-bázis reakció megy végbe, az ammónia protont vesz fel a hidrogén-kloridtól. $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$

1. Milyen kémiai részecskéket tartalmaztak az átöblített kémcsövek?

Ammónia- és hidrogén-klorid molekulákat.

2. Miért kellett nyílásával lefelé fordítani az ammónia-oldattal és miért nyílásával felfelé a sósavval átmosott kémcsövet?

Az ammónia sűrűsége kisebb, mint a levegőé \rightarrow felfelé száll \rightarrow nem távozik el a kémcsőből.

A hidrogén-klorid sűrűsége nagyobb, mint a levegőé \rightarrow lefelé száll \rightarrow nem száll el a kémcsőből.

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK (folytatás)

3. Milyen halmazállapotú anyag keletkezett, mi a neve?

Szilárd halmazállapotú, ammónium-klorid (szalmiáksó)

4. Írd fel a reakció egyenletét!



3. KÍSÉRLET: SÓSAV REAKCIÓJA FÉMEKKEL

A kémcsövek aljára cinket, magnézium forgácsot, vasport és rezet teszünk. Ezután mind-egyikbe 3-3 cm³ 1:1 arányban hígított sósavat öntünk. Azoknak a kémcsöveknek a szájához, ahol változást tapasztalsz, tarts égő gyújtópálcát.

Megfigyeléseidet írd a táblázatba és válaszolj a kérdésekre!



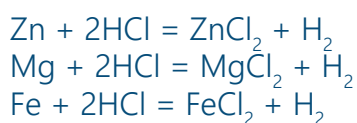
FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Tapasztalat	Magyarázat
A cinket, magnéziumot, vasport tartalmazó kémcsövekben gázfejlődés tapasztalható, rézzel nincs változás.	A hidrogénnél negatívabb standard redoxipotenciálú cinkkel, magnéziummal és vassal a sósav reakcióba lép, a hidrogénnél pozitívabb standardpotenciálú rézzel nem reagál. Általános iskolások: a hidrogénnél nagyobb jellemerőségű fémekkel van reakció.
Égő gyújtópálca hatására pukkanó hangot hallunk, a fejlődő gáz éghető.	A pozitív durranógázpróba bizonyítja a hidrogén gáz fejlődését.
A leggyorsabb a reakció a magnézi-ummal, leglassabb a vasporral.	A vaspor érintkezett a legnagyobb felületen a sósavval, mégis itt volt a lassabb reakció, mert a vas jellemerős-sége nem sokkal nagyobb, mint a hidrogéné.

1. Melyik fémekkel a leghevesebb a reakció, miért?

A magnéziummal, jellemerősége ennek volt legnagyobb. (Standardpotenciálja ennek volt negatívabb)

2. Írd le a végbement reakciók egyenletét!



3. A jellemerőségi sor segítségével írd 3 sósavban oldódó és 3 nem oldódó fémeket! Egyenletet is írd!

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK (folytatás)

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

Káliumtól ólomig lesz reakció. Megjegyzés: az ólmot a sósav csak a felületén oldja, mert a reakció során keletkező ólom-klorid vízben rosszul oldódó csapadék és ez a további reakciót megakadályozza. Nincs reakció: réztől aranyig.

GYAKORLATI ALKALMAZÁSOK

A sósav számos felhasználási területei közül keress az interneten néhányat. A gyűjtésed során térj ki arra is, miért választottad éppen azokat a példákat.

Lehetséges megoldások:

- acél pácolása: a vasról, vagy acélról további feldolgozás előtt eltávolítják a rozsdavagy vas-oxid réteget
- szerves vegyületek előállítása: például PVC, polikarbonátok, aszkorbinsav
- szervetlen vegyületek előállítása: például FeCl_2 , CaCl_2 , ZnCl_2
- semlegesítés (pH-szabályozás)
- ioncserélők regenerálása
- bőrfeldolgozás, konyhasó tisztítása, tisztítószer, vízkőmentesítés,
- élelmiszerek, élelmiszer alap- és adalékanyagok gyártása során,
- a gyomorsav nagyrészt ezt tartalmazza

Felhasznált irodalom:

- Rózsahegyi Márta – Wajand Judit: 575 kísérlet a kémia tanításához
- <http://hu.wikipedia.org/wiki/sósav>
- https://www.mozaweb.hu/Lecke-KEM-Kemia_8-A_hidrogen_klorid-100532

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

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

SZÓDABIKARBÓNA

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A szódabikarbónát a nyolcadikos tananyagban éppen csak megemlítjük, pedig egy sokoldalúan felhasználható, a háztartásban is használatos anyag. A kísérletek közben érdemes időt szánni arra, hogy megemlítsük a felhasználási területeit, praktikus tanácsokat adjunk az otthoni alkalmazásához.

A szódabikarbónát a gyógyászatban is alkalmazzák. Vizes oldata enyhén lúgos, ezért azonnal megszünteti a savas rovarcsípések miatti bőrduzzanatokat, csillapítja a túlzott savasodás okozta gyomorégést. A gyomorégést a gyomorban levő sav túltengése okozza. A nátrium-hidrogén-karbonát képes a gyomorsavat semlegesíteni.

A reakció egyenlete: $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

A legújabb kutatásokban rákellenes szerként is kísérleteznek a nátrium-hidrogén-karbonáttal.

A pezsgőtabletta is nátrium-hidrogén-karbonát valamint szilárd sav (pl. borkősav, citromsav) keverésével készül. A két anyag akkor lép reakcióba, amikor a szilárd sav vízzel érintkezik.

PEDAGÓGIAI CÉL



Az alapvető laboratóriumi eszközök helyes használata, egyszerű kísérletek leírás alapján történő végrehajtása. Kézügyesség, megfigyelőképesség fejlesztése. A háztartásban is fellelhető vegyi anyagok tulajdonságainak élményszerű megismerése. Információk gyűjtése az anyagok otthoni felhasználásáról.

A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS



Alkálifémek, a nátrium. A nátrium tanult vegyületeinek köznapi elnevezése. A nátrium-hidrogén-karbonát tulajdonságai, reakciója sósavval, ecettel. Só, indikátor, közbörsítés fogalma.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- szódabikarbóna
- 20 %-os ecet
- ételfesték
- étolaj
- gyújtópálca

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- 1 db kémcső, kémcsőfogó, kémcsőállvány
- 2 db 50 ml-es és 1 db 100 ml-es főzőpohár
- univerzál indikátorpapír
- kisméretű lufi
- Erlenmeyer lombik
- cseppentő
- borszeszegő
- gyufa

SZÉCHENYI 2020

1. KÍSÉRLET

Tanulókísérlet:

a.) 50 ml-es főzőpoharat tölts meg félig vízzel, majd keverj el benne egy vegyszerkanálnyi szódabikarbónát. Univerzál indikátorpapírral állapítsd meg az oldat kémhatását.

Tapasztalat	Magyarázat
A nátrium-hidrogén-karbonát fehér színű, szilárd anyag, oldódik a vízben. Az indikátor enyhe kék elszíneződést mutat.	A nátrium-hidrogén-karbonát a vízzel reakcióba lép, a keletkezett oldat gyengén lúgos kémhatású. $\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2\text{CO}_3$

b.) Kémcsőbe rakj két cm magasságig szódabikarbónát. Melegítsd a kémcsövet, majd mutasd ki a keletkezett gázt égő gyújtópálcával.

Tapasztalat	Magyarázat
A szódabikarbónából hevítés hatására színtelen gáz keletkezik, melyben az égő gyújtópálca elalszik. A kémcső falán vízpára lecsapódás figyelhető meg.	A nátrium-hidrogén-karbonát hevítve elbomlik nátrium-karbonátra, vízre, szén-dioxidra. $2 \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

c.) Erlenmeyer lombikba önts ecetet. Zárd le a lombik nyílását egy lufival, amelybe előzetesen 2-3 vegyszerkanálnyi szódabikarbónát tettél. Helyezd úgy a lufit, hogy a szódabikarbóna az ecetbe szóródjon, és figyeld meg a változást.

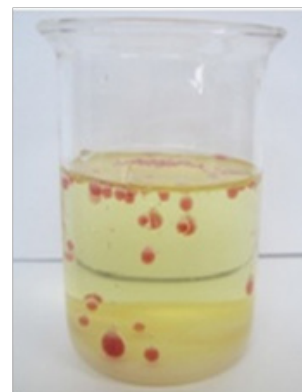
Tapasztalat	Magyarázat
A lufival lezárt lombikban az ecet és a szódabikarbóna reakcióba lép egymással, hirtelen erős pezsgés látható. A fejlődő színtelen gáz látványosan felfújja a lufit.	A nátrium-hidrogén-karbonát és az ecetsav reakciójából szén-dioxid gáz keletkezik. $\text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{CO}_3$ $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

d.) 100 ml-es főzőpohár aljára tegyél ujjnyi vastagon szódabikarbónát, majd rétegezz rá 4 cm magasan étolajat. Cseppents az olajba több helyen ételfestékkel színezett ecetet. Figyeld a cseppek mozgását.

Tapasztalat	Magyarázat
A színes folyadékcseppek az étolajban lassan lesüllyednek. A szódabikarbóna réteget elérve beindul a kémiai „jojó”, a cseppek látványos fel-le mozgását figyelhetjük meg.	Az ecetsav-oldat sűrűsége nagyobb az étolajnál, ezért a cseppek lesüllyednek a főzőpohár aljára. Ott a szódabikarbónával való reakcióból szén-dioxid gáz képződik, amely felemeli a cseppeket. A felszínen a szén-dioxid távozik, ezért a cseppek újra lefelé haladnak. A folyamat az ecetsav elfogyásáig ismétlődik.

SZÉCHENYI 2020

1. KÍSÉRLET (folytatás)



FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

- A szódabikarbóna és sav reakciójából nyert szén-dioxid gáz nem éghető, és habképzésre is alkalmas. Hol alkalmazzák ezt a gyakorlati életben?

Tűzoltásnál, az oltóhab előállításánál.

- Járj utána az interneten, hogyan lehet szódabikarbónával szőnyeget, cipőt szagtalanítani. Keres további példákat a szódabikarbóna praktikus alkalmazására.

A szódabikarbónát a cipőbe vagy a szőnyegre kell szórni, majd fél nap múlva porszívóval eltávolítani. A szódabikarbóna nedves szivacsra szórva súrolószerként, csempe, kád megtisztítására, az edényekre ráégett zsír eltávolítására is használható. Samponhoz keverve eltávolítja a korpát, kézmosásnál fertőtleníti, a hűtőszekrényt és a szemetest szagtalanítja, csökkenti az elsózott étel sós ízét, a marhahús főzési idejét. Megkönnyíti az olajfolt eltüntetését, szagtalanítja az autózülést, a háziállatok fekhelyét. Az ezüst tárgyak szódabikarbóna és só forró vizes oldatában megtisztulnak. Körmünköt is fehéríthetjük szódabikarbónás vízben való áztatással.

- Próbáld ki otthon egy piskóta receptet, amelyhez sütőpor is szükséges. Figyeld meg a tészta laza, lyukacsos szerkezetét.

A jó piskóta titka, hogy a sütésnél nem szabad kinyitni a tűzhely ajtaját!

A sütőpor összetevői:

nátrium-hidrogén-karbonát
dinátrium-dihidrogén-difoszfát
kukoricakeményítő



- Sütemény felfúvásáre egy másik, köznapi néven szalalkálinak nevezett anyagot is használhatunk. Mi a szalalkáli kémiai neve és képlete?

Ammónium-hidrogén-karbonát, NH_4HCO_3

SZÉCHENYI 2020

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

<https://www.youtube.com/watch?v=Eedsh43Ea9s>

http://www.okosjatek.hu/otthoni_egyszeru_de_erdekes_kemiai_fizikai_kiserletek_gyerekeknek_otthon_gyerekekkel

<https://www.youtube.com/watch?v=P9OVSBxiK2M>

http://www.termeszetgyogy.hu/a_szodabikarbona_47_felhasznalasi_modja.html

http://www.hazipatika.com/életmod/otthon/cikkek/szodabikarbona_te_csodas/2011110103652

<http://filantropikum.com/mi-tortenik-ha-szodabikarbonat-iszunk/>

<http://www.femina.hu/recept/piskota1#>

Felhasznált irodalom:

Rózsahegyi Márta-Wajand Judit: Látványos kémiai kísérletek

Mozaik Oktatási Stúdió-Szeged, 1999 ISBN 963 697 243 5

Lévai Andrea: A szódabikarbóna felhasználása otthonodban

ANDIÓ e-Claritas Online Kft.

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

A TOJÁS KÉMIÁJA

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA



A fehérjék nitrogéntartalmú szerves vegyületek. Aminosavakból épülnek fel, melyeket csak a növények képesek előállítani. Az élő szervezetek felépítése és működése szempontjából is elsődleges fontosságú anyagok, minden élő sejt tartalmaz oldott állapotú fehérjét. Hő és vegyi hatásra érzékenyek, kicsapódnak. A tojással és sósavval végzett kísérlet rendszerint megdöbbeníti a tanulókat, ezért érdemes egész tojással dolgozni. Az egészséges életmódra nevelés szempontjából hasznos, ha rávilágítunk, hogy a szervezetünkben is hasonló reakció játszódik le a káros vegyszerekkel teli ételek és italok, drogok hatására.

A 3. kísérletet tanári bemutatással is végezhetjük nagyobb edényben, a tanulók körbeállják, és felváltva adagolják a sót, majd a vizet.

A tojásban az összes létfontosságú vitamin megtalálható, ezért a nyers tojás különösen hasznos táplálék, de óvatosan kell bánni vele a szalmonella fertőzés eshetősége miatt.

Egyes karotin származékok megfestik a tojás sárgáját. Ha a tyúkokkal sárga ételfestéket etetünk, hamisítható az egészségesebb falusi tojás.

PEDAGÓGIAI CÉL



A fehérjék tulajdonságainak megismerése a tojás példáján. Tapasztalatszerzés hevítésben, kémhatás vizsgálatában. A kísérletekben előforduló változások helyes megfogalmazása a kémia nyelvén. A szervezetünk egészséges működését befolyásoló hatások megismerése.

A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS



A tápanyagok csoportosítása. A fehérjék összetétele, tulajdonságai, biológiai jelentőségük. Magas fehérjetartalmú élelmiszerek. A kalcium-karbonát előfordulása a természetben. Mészégetés, mészoltás.

SZÉCHENYI 2020

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- a kísérlet előtt két-három napig ecetben
- áztatott tojás
- 1 db nyers tojás, 1 db főtt tojás,
- tömény sósav
- konyhasó
- színtelen fenolftalein oldat
- papírszalag, gyújtópálca

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- kristályosító csésze
- 3 db óraüveg
- 500 ml-es főzőpohár
- csipesz, vegyszerkanál
- borszeszégő, gyufa
- lombik megfelelő nyílással
- kémcsőállvány,
- 2 db nagyobb méretű kémcső

1. KÍSÉRLET

Tanári bemutató kísérlet: egy nyers tojást, és egy előzetesen két-három napig ecetben áztatott nyers tojást óvatosan helyezzünk egy-egy óraüvegre, és vizsgáljuk meg a különbséget.

Tapasztalat	Magyarázat
Az ecetben áztatott tojás teljesen elveszítette külső, kemény héját, puha, lágy tapintású.	A tojás mészhéja kalcium-karbonátot tartalmaz, ami az ecetsavval reakcióba lép, ezért az ecetben áztatott tojás héja elveszti keménységét. Hasonló folyamat miatt nevezzük a foszforsavat a szervezet kalciumrablójának.

2. KÍSÉRLET

Tanulókísérlet: egy főtt tojást és egy nyers tojást is pörgess meg az asztalon. Melyik forog nehezebben?

Tapasztalat	Magyarázat
A nyers tojás forog nehezebben.	A főtt tojás teljes egészében szilárd, a héja a belsejével együtt mozog. A nyers tojás szilárd héján belül nagy sűrűségű folyadék van, amely nem veszi fel a héj mozgási sebességét, a tojás fehérje és a sárgája lassabban indul el a tojás belsejében.

3. KÍSÉRLET

Tanulókísérlet: tedd a nyers tojást vízzel háromnegyedéig töltött 500 ml-es főzőpohárba. Adagolj a vízhez konyhasót addig, amíg változást nem tapasztalsz. Figyeld meg a tojás helyzetének változását, majd önts újra tiszta vizet a sóoldathoz.

Tapasztalat	Magyarázat
A nyers tojás lesüllyed a főzőpohár aljára. Sós vízben felemelkedik, majd hígításkor ismét lesüllyed.	A tojás sűrűsége nagyobb, mint a tiszta vízé, ezért az edény alján helyezkedik el. A sós víz sűrűsége nagyobb a tojásénál, ezért a tojás a sós vízben felemelkedik. Hígítással és sózással a folyamat megismételhető.

SZÉCHENYI 2020

 MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

 Európai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

4. KÍSÉRLET

Tanulókísérlet: a főtt tojást hámozd meg és tedd egy óraüvegre, a nyers tojást óvatosan üsd le egy kristályosító csészébe.

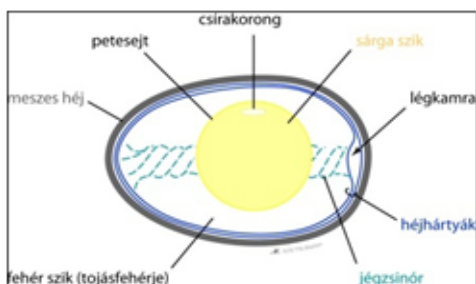
- Figyeld meg a különbséget a tojásfehérjék között.
- A nyers tojásra önts tömény sósavat.
- Kémcsőbe tegyél tojáshéj darabokat, önts rá sósavat, majd tarts a kémcsőbe égő gyújtópálcát.
- Egy darab tojáshéjat hevíts néhány percig Bunsen-égő lángjában. Kémcsőbe önts vizet, pár csepp fenoltalein-oldatot, és tedd bele a kihevített tojáshéjat.
- Készítsd elő a főtt tojást, és egy olyan lombikot, amelynek a nyílásán a tojás elfér, de nem esik bele. Dobj egy égő papírszalagot a lombikba, majd tedd a tojást a lombik nyílására.

Tapasztalat	Magyarázat
a.) A nyers tojás fehérje sárgás színű és folyékony, a főtt tojásé fehér és szilárd.	a.) Hő hatására a fehérjék szerkezete visszafordíthatatlanul átalakul, közben a színük is megváltozik, kifehérednek.
b.) Sósav hatására a tojásfehérje kicsapódik.	b.) A fehérjék nemcsak hő hatásra, vegyi hatásra (savak, nehézfém-sók) is denaturálódnak.
c.) A tojáshéjon a sósav hatására pezsgés indul meg. A fejlődő gázban a gyújtópálca lángja elalszik.	c.) A tojáshéjban levő kalcium-karbonát és a sósav reakciójából szén-dioxid keletkezik. A szén-dioxid nem táplálja az égést. $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
d.) A tojáshéj hevítve kifehéredik, fenoltaleines vízbe téve vörös színű oldatot kapunk.	d.) A tojáshéj kalcium-karbonát tartalma hevítve kalcium-oxidra és szén-dioxidra bomlik. A vízzel a kalcium-oxid kalcium-hidroxiddá egyesül, a lúgos oldatban a színtelen fenoltalein vörös lesz. Ugyanezen reakciók játszódnak le a mészégetés és a mésztoltás során. $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
e.) A tojás belemegy a lombikba.	e.) A felmelegített levegő lehűlése miatt az üvegben levő nyomás kisebb lesz a légköri nyomásnál. A nagyobb külső nyomás hatására nyomódik a tojás a lombikba.

SZÉCHENYI 2020

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

- Rajzolj le egy madártojást, és nevezd meg a részeit!



- Miért fontos, hogy láz esetén a beteg testhőmérsékletét csökkentsük?

Magas hőmérséklet hatására szervezetünkben a létfontosságú fehérjék kicsapódhatnak.

- Melyik ünnepünkön szokás tojást ajándékozni?

A tojás a legtöbb kultúrában a termékenységet, a megújuló életet szimbolizálja, ezért a tavaszi ünnepekhez kötődik. Magyarországon húsvétkor szokás díszíteni, ajándékozni.

- Milyen ételek fogyasztásával előzhetjük meg a csonttrikulást?

A nagy kalciumvegyület tartalmú élelmiszerek fiataloknál elősegítik a nagyobb csonttömeg kialakulását. Gazdag forrásai a kalciumvegyületeknek a tejtermékek, a halak, a sötétzöld színű zöldségek (spenót, brokkoli), az olajos magvak, és a tojás is.

- Melyik kísérlet szemléltette azt, hogy cukorfogyasztás után a szánkban keletkező anyagok károsítják a fogainkat?

A tojáshéjban levő kalcium-karbonát savakkal való reakciója (ecetsav, sósav). A szánkban levő baktériumok a szénhidrátok lebontásakor fogzománcot megbontani képes savakat termelnek.

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

<http://www.futanet.hu/cikk/a-feherjek-1>

http://www.agr.unideb.hu/ebook/baromfitenyesztes/a_tojs_szerkezete_s_kmiai_sszettele.html

<https://www.youtube.com/watch?v=yXLdL2OUdal>

https://www.youtube.com/watch?v=t_8quJSt9RI

<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/fizika/tevekenysegek-fizika-feladatok-gyujtemeny/uszas-lebeges-elmerules-bemutatasa>

Felhasznált irodalom:

Varga Zoltán Szerves kémia Tankönyvkiadó Budapest 1981

ALKÁLIFÉMEK ÉS VEGYÜLETEIK

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



A nátriummal és a káliummal csak a pedagógus végezhet kísérleteket. A nátrium-hidroxiddal végzendő egyszerű kísérletek előtt fel kell hívni a megfelelő balesetvédelmi előírásokra a tanulók figyelmét!



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA



Az I. főcsoport elemei a hidrogén kivételével nagy reakciókészségű fémek. Az alkálifém elnevezés az ókori eredetű, az arab alKaljun szóból származik. Az arab alkimisták így nevezték a fahamuból kioldható lúgos anyagot, a hamuzsirt (kálium-karbonát, K_2CO_3). A kálium neve is innen származik. A maró hatású lúgokat alkáliáknak nevez- zük.

PEDAGÓGIAI CÉL



Kémiai reakciók vizsgálata a belső energia változása és a részecskeátmenet szerint. Az oldatok kémhatásának vizsgálata. A lúgok néhány tulajdonságának megfigyelése kísérletvégzés alkalmával. Biztonságos, előírás szerinti kísérletvégzés.

A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS



A hidrogén tulajdonságai, kimutatása. Az indikátorok és működésük. A redoxireakciók. A fémek jellemerősségi sora. A kémiai egyenletek szerkesztésének algoritmusai.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

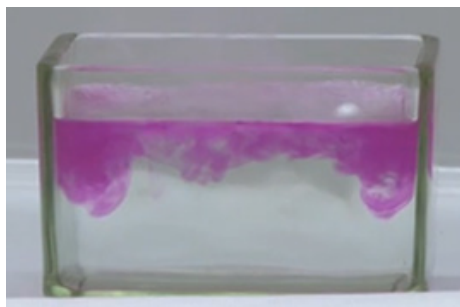
- nátrium, desztillált víz, fenolftalein oldat
- kálium, desztillált víz, fenolftalein
- nátrium-hidroxid pasztilla (15-20 db)
- 20 m/m%-os nátrium-hidroxid-oldat, gyapjúfonal, selyem

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- üvegcád, kristályosító csésze, kés, csipesz, szűrőpapír, üveglap
- óraüveg, vegyszeres kanál, mérleg
- 2 db kémcső

1.TANÁRI BEMUTATÓ KÍSÉRLET: A NÁTRIUM REAKCIÓJA VÍZZEL

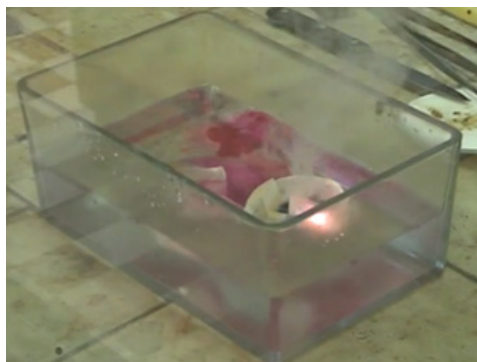
Az üvegcádat töltsük meg félig vízzel, csöpögtessünk hozzá 4-5 csepp fenolftalein-oldatot. Savkesztyű, csipesz és kés segítségével szűrőpapíron tisztítsunk meg egy borsónyi nátrium darabot, majd dobjuk a vízbe! Mit tapasztalunk? Mivel magyarázhatók a jelenségek?



SZÉCHENYI 2020

1. TANÁRI BEMUTATÓ KÍSÉRLET: A NÁTRIUM REAKCIÓJA VÍZZEL (folytatás)

Ismételjük meg a kísérletet úgy, hogy szűrőpapírból hajtogatott kis csónakba tesszük a nátriumdarabkát.



FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

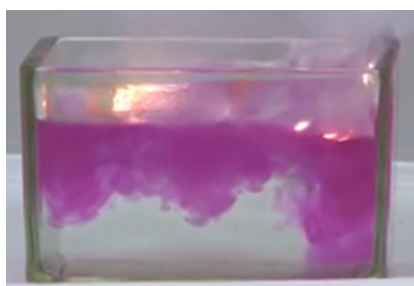
Tapasztalat	Magyarázat
A nátrium megolvad, gömb alakú lesz, szaladgál a víz felszínén.	-A reakció erősen exoterm folyamat, ezért a nátrium megolvad. Gömb alakban a legnagyobb a reakció felület. - A kis sűrűségű hidrogén lökdösi.
A fenolftaleines víz lila színű lesz.	- Az alkálifémek legkülső, egyetlen elektronjukat könnyen leadják a víznek, így hidrogéntommá és hidroxidionná alakul. Hidrogéngáz szabadul fel. - A lila színváltozás lúgos kémhatást jelez. A lúgos kémhatást az oldatban maradó hidroxidionok okozzák.
A papírcsónak meggyullad, a láng élénksárga színű.	- A nátrium mozgását a papírcsónak megakadályozza, a hő nem oszlik el a térben. - A hidrogén (a nátriummal és a papírcsónakkal együtt) meggyullad. A hidrogén lángját a nátrium élénksárga színűre festi.

A reakció egyenlete:



2. TANÁRI BEMUTATÓ KÍSÉRLET: A KÁLIUM REAKCIÓJA VÍZZEL

Az üvegcádat töltsük meg félig vízzel, csöpögtessünk hozzá 4-5 csepp fenolftalein-oldatot. Savkesztyű, csipesz és kés segítségével szűrőpapíron tisztítsunk meg egy borsónyi kálium darabot, majd dobjuk a vízbe! Hasonlítsd össze a reakció hevességét a nátrium és víz reakciójában tapasztaltakkal!



SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Tapasztalat	Magyarázat
Heves reakció során a kálium gömb alakú lesz.	A reakció erősen exoterm, ezért a kálium megolvad.
A fenolftalein tartalmazó víz lila színű lesz.	A színváltozás lúgos kémhatást jelez. A kálium egy vegyértékelektronját a víz hidrogénionjának adja, így hidrogéngáz keletkezik, s az oldatban hidroxidionok kerülnek túlsúlyba.
A kálium esetében a szaladgáló fém meggyullad.	A kálium azért gyullad meg, mert jóval nagyobb hő szabadul fel, amely meggyújtja a keletkező hidrogént.

1. Írd fel a kálium és víz reakciójának egyenletét!



2. Miért nincs szükség a papírcsónakra a kálium és víz reakciójában?

A reakció hevesebben megy végbe, mint a nátrium esetében. A kálium megolvad, szaladgál a víz felszínén. A felszabaduló hő a víz nem veszi fel, a fejlődő hidrogén gyorsan lángra lobban.

3. Milyen reakció történt részecskeátmenet szempontjából nézve?

Redoxireakció. A kálium oxidálódott, mert vegyértékelektronját átadta a víz hidrogénionjának.

3. KÍSÉRLET: A NÁTRIUM-HIDROXID NEDVSZÍVÓ HATÁSA



Tiszta száraz óraüvegre tegyünk 10-15 pasztilla nátrium hidroxidot. Mérd meg a tömegét és jegyezd fel a kapott adatot. Ismételd meg a mérést öt, majd 10 perc múlva. A nátrium-hidroxid maró, roncsoló hatású anyag! Ügyelj a balesetvédelmi előírások betartására!

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Tapasztalat	Magyarázat
Az óraüvegre helyezett NaOH pasztillák matt fehér felülete csillogóvá vált. A tömege nőtt.	A levegőből nedvességet köt meg.
A nátrium-hidroxid elfolyósodik.	A levegőből megkötött nedvesség hatására elfolyósodik.
Az elfolyósodott nátrium-hidroxid megköt, tömege nőtt.	A víz mellett a levegőből szén-dioxidot is megköt, ezért tömege nő. A NaOH-ból nátrium-karbonát (Na_2CO_3) keletkezik.

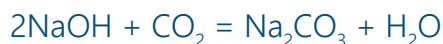
SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK (folytatás)

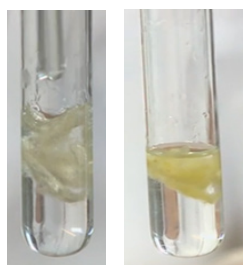
A nátrium-hidroxid a levegőből szén-dioxidot is megköt, karbonátosodik. Írd fel a reakciót kémiai egyenlettel!



Megjegyzés:

A mérések közötti idő alatt a következő feladattal foglalkoznak a tanulók.

4. KÍSÉRLET: A NÁTRIUM-HIDROXID RONCSOLÓ HATÁSA



A két kémcsövet töltsd meg 1/3-ad részig 20 m/m%-os nátrium-hidroxid oldattal. Dobj az egyik kémcsőbe néhány szál tiszta gyapjút, a másikba valódi selyem anyagdarabot. Mit tapasztalsz?

Figyelj a balesetvédelmi szabályok betartására! A híg nátrium-hidroxid-oldat a bőrre kerülve síkossá teszi azt, mert lemarja, elfolyósítja a hámréteg felső részét. A híg oldat hosszabb idő alatt, a tömény nátrium-hidroxid gyorsan lemarja a bőr felső rétegeit, és fájdalmas, nehezen gyógyuló sebet, szembe kerülve vakságot okozhat.

Megjegyzés: Kipróbálhatják egy hajtincset téve a kémcsőbe a NaOH roncsoló hatását.

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Tapasztalat	Magyarázat
A gyapjufonal és a selyemdarabka szétesik, színük megváltozik.	A NaOH roncsolja a fehérjéket. A fehérjéket aminosavakra bontja szét. A változás maradandó, vissza nem fordítható.

A gyapjúból és selyemből készült ruhák mosásához milyen tanácsot adnál a látottak alapján? Nem szabad lúgos jellegű mosószert alkalmazni tisztításuk során. Csak olyan tisztítószer alkalmazunk, amelyet kimondottan gyapjú, selyem termékek mosásához gyártottak.

SZÉCHENYI 2020

GYAKORLATI ALKALMAZÁSOK

Készíts magadnak a legfontosabb nátrium- és káliumvegyületekről rendszerező táblázatot. Segítségül használd az internetet! Néhány példa a készítendő táblázathoz:

A vegyület neve, képlete	Hétköznapi neve	Néhány tulajdonsága	Felhasználása
Nátrium-klorid NaCl	kősó, konyhasó	vízben jól oldódik, létfontosságú vegyület	nátriumvegyületek előállítása, tartósítás, gyógyászat
Nátrium-hipoklorit NaOCl	hypo	oxidál (oxidálószer)	fehérítés, fertőtlenítés
Nátrium-hidroxid NaOH	marónátron, lúgkő, nátronlúg	a szerves anyagokat roncsolja, mérgező	szappanfőzés, mosószergyártás, üveggyártás
Nátrium-karbonát Na ₂ CO ₃	sziksó, szóda	vizes oldata lúgos kémhatású	szappanfőzés, mosószergyártás, üveggyártás, vízlágyítás
Nátrium-hidrogén-karbonát NaHCO ₃	szódabikarbóna	a savakat közömbösíti, savakkal CO ₂ -ot fejleszt, gyógyszer	megköti a gyomorsavat, sütőpor készítése
Kálium-klorid KCl	fedősó, kálisó, szilvin	vízben jól oldódik	káliműtrágya gyártása

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

Az alkálifémek bemutatásához:
A nátrium és víz reakciójához:

<https://www.youtube.com/watch?v=Yyl-LBeVsZk>
<https://www.youtube.com/watch?v=VPpW2fTsnfc>

Felhasznált irodalom:

- Rózsahegyi Márta – Wajand Judit: 575 kísérlet a kémia tanításához
- <http://hu.wikipedia.org/wiki/nátrium>

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

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

ALKÁLIFÖLDFÉMEK REAKCIÓJA SAVAKKAL

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A hidrogénnél negatívabb standardpotenciálú kalcium és magnézium redukálja az oxóniumionokat. A reakció során hidrogén szabadul fel.
(A tanulócsoport összetételétől függően a feladatok elvégezhetők az alkáliföldfémek reakciója vízzel feladatlap kísérleteivel együtt.)



PEDAGÓGIAI CÉL

A fémek redukáló képességének vizsgálata kísérletek végzése során. A reakciók jelölése kémiai egyenlettel. A reakciók sebességének összehasonlítása.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Oxidáció, redukció, redoxireakció, jellemerősség.
A sósav és a kénsav tulajdonságai.

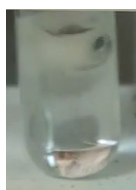
SZÜKSÉGES ANYAGOK

- magnéziumforgács, kalcium, 2 mol/dm³ koncentrációjú sósav- és kénsav-oldat

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- 4 db kémcső, kémcsőfogó, gyújtópálca, csipesz

1.KÍSÉRLET: MAGNÉZIUM REAKCIÓJA SAVAKKAL



Tegyél két kémcsőbe kis mennyiségű magnéziumdarabkát, majd önts az egyikre 3 cm³ sósavat, a másikra 3 cm³ kénsavat. A buborék fejlődésekor tarts égő gyújtópalcát a kémcsövek szájához! Vigyázz, ha az ideálisnál nagyobb darab fémet teszel a kémcsőbe, kifröcsöghet a folyadék!

SZÉCHENYI 2020

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Tapasztalat	Magyarázat
Mindkét kémcsőben gázfejlődés történt, melyet a kicsi gázbuborékok felszabadulása jelez.	A hidrogénnél nagyobb jellemerősségű magnézium redukálta a sav oxóniumionját.
A fejlődő gáz az égő gyújtópálca hatására pukkanó hangot ad, a gáz meg is gyűjthető.	Hidrogén gáz szabadult fel.

1. Írd fel a reakciók egyenletét!

2. Részecskeátmenet szerint milyen reakciók mennek végbe?

Redoxireakció mindkét folyamat.

3. Melyik anyag oxidálódik a reakciókban?

Oxidálódik a magnézium, mert elektront ad le.

4. Mi az oxidálószer a reakciókban?

Oxidálószer a sav hidrogénionja (oxóniumion), mert elektront vesz fel.

2. KÍSÉRLET: KALCIUM REAKCIÓJA SAVAKKAL


Önts egy kémcsőbe 3 cm³ sósavat, egy másikba 3 cm³ kénsavat. Dobj az oldatokba félborsónyi kalciumdarabkát! Figyeld meg a heves pezsgést! Mutasd ki a fejlődő gázt égő gyújtópálcával!

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Tapasztalat	Magyarázat
A kalcium hatására mindkét kémcsőben heves pezsgést tapasztalunk.	A kalcium hevesebben reagál, mint a magnézium sósavval és kénsavval gázfejlődés közben.
A fejlődő gáz a kémcső szájánál meggyűjthető.	Hidrogén keletkezik.
A durranógázpróba negatív.	A hidrogén a levegő oxigénjével robbanó gázkeveréket alkot.

1. Írd fel a reakciók egyenletét!

2. Mi redukálódik a reakciókban?

Redukálódik a sav hidrogénionja (oxóniumion), mert elektront vesz fel.

3. A kalcium, vagy a magnézium reagált hevesebben (reakciósebesség) a savakkal? Mi ennek az oka?

A kalcium, mert redukálóképessége nagyobb, mint a magnéziumé.
 (A kalcium standardpotenciálja a nátriuméval megegyezik.)

SZÉCHENYI 2020

GYAKORLATI ALKALMAZÁSOK

A kalcium-szulfát hétköznapi neve a gipsz. Keres lexikonokban, vagy interneten felhasználási lehetőségeket!

- Finom szemcséjű, áttetsző változatát, az alabástromot dísz tárgyak, szobrok készítésére használják,
- a tömeges gipszkőzetet, mint égetett gipsz alkalmazzák.
- Az építőipari termékek között például gipsz stukkók (díszítés), gipszkarton (szerelt válaszfalak, tűz-védelmi burkolatok, egyes álmennyezetek elemei, szárazpadlók) alapanyagaként használják fel.
- Gyógyászatban törött végtagok rögzítése.

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

realika.educatio.hu – **elemek, redoxireakciók,**

Felhasznált irodalom:

- Rózsahegyi Márta – *Wajand Judit: 575 kísérlet a kémia tanításához*

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

ALKÁLIFÖLDFÉMEK REAKCIÓJA SAVAKKAL

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA



A magnézium a szabad levegőn is eltartható fém, a levegőn állva felületén vékony oxidréteg alakul ki, amely a további oxidációt gátolja. A kalcium felületén laza, porszerű oxidréteg képződik, amely a magnéziummal ellentétben nem védi meg a fémeket a teljes átalakulástól, így a fém hosszabb idő múlva teljes egészében fehér porrá esik szét. Jól záró, csiszolt dugós porüvegben célszerű tárolni.

Mindkét fém képes reakcióba lépni a vízzel.

(A tanulócsoport összetételétől függően a feladatok elvégezhetők az alkáliföldfémek reakciója savakkal feladatlap kísérleteivel együtt.)



PEDAGÓGIAI CÉL

A fémek jellemerősségi sorának, redukáló képességének vizsgálata a végzett kísérletek segítségével. A lúgos kémhatás oka a OH^- ionok túlsúlya.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Kémhatás. Indikátorok. Redoxireakciók. Egyenletek írásának lépései.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- magnézium szalag, desztillált víz, színtelen fenolftalein-oldat
- kalcium, desztillált víz, színtelen fenolftalein-oldat

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- 100 cm³-es főzőpohár, vas háromláb, azbesztes drótháló, dörzsvászon
- kémcső, kémcsőfogó, gyújtópálca, csipesz

1.KÍSÉRLET: A MAGNÉZIUM REAKCIÓJA VÍZZEL



50 cm³ desztillált vízbe csepegtess 3-4 csepp fenolftalein-oldatot! Fényesre csiszolt magnéziumszalagot (kb. 5 cm) dobj a desztillált vizet tartalmazó főzőpohárba! Óvatosan tedd a főzőpoharat a vas háromlábra és melegítsd!

Ne felejtse el betartani a tűz- és balesetvédelmi szabályokat!

SZÉCHENYI 2020

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Tapasztalat	Magyarázat
A reakciót, a fenolftalein megvörösödését hideg vízben csak hosszabb idő múlva tapasztaljuk.	A magnézium jellemerőssége kisebb, mint a nátriumé (standardpotenciálja kevésbé negatív, mint a nátriumé), ezért a vízzel lassan reagál.
A forró vízben a fémszalag felületén gázbuborékok képződnek, amelyek felemelik a szalagot a víz felszínére.	Meleg vízben a vízből hidrogéngáz szabadul fel, s felemeli a kis sűrűségű fémet.
A folyadék halvány vörösre színeződik.	A keletkező magnézium-hidroxid vízben rosszul oldódik. A kémhatás lúgos.

1. Írd fel a reakció egyenletét!

2. Részecskeátmenet szerint milyen reakció megy végbe?

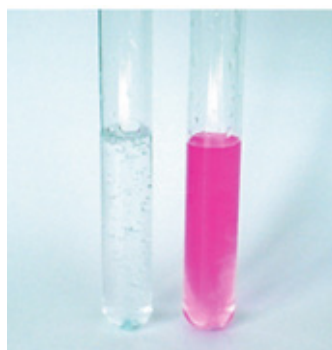
Redoxireakció, mert a magnézium elektront adott át a víz hidrogénionjának.

3. Melyik anyag oxidálódik a reakcióban?

A magnézium, mert elektront adott le.

4. Mi az oxidálószer a reakcióban?

A víz hidrogénionja, mert elektront vett fel.

2. KÍSÉRLET: KALCIUM REAKCIÓJA VÍZZEL


10 cm³ desztillált vizet tartalmazó kémcsőbe csepegtess 3-4 csepp fenolftalein oldatot! Dobj a kémcsőbe borsószem nagyságú kalciumdarabkát, majd óvatosan tarts égő gyújtópálcát a kémcső szájához! Ismételd meg a kísérletet úgy, hogy a kémcső szájához nyílásával lefelé fordított, száraz kémcsövet tartasz!

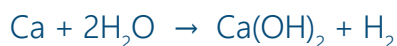
FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Tapasztalat	Magyarázat
A folyadékban erős pezsgést észlelünk.	A kalcium hevesebben reagál a vízzel, mint a magnézium.
Az oldat megvörösödik, fehér színű, nehezen oldódó anyag keletkezett.	A keletkezett oldat lúgos kémhatású.
Égő gyújtópálca hatására a gáz kis csattanással meggyullad.	A durranógázpróba hidrogén gáz fejlődését bizonyítja.

SZÉCHENYI 2020

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK (folytatás)

1. Írd fel a reakció egyenletét!



2. Mi redukálódik a reakcióban?

A víz hidrogénionja, mert elektront vett fel.

3. Hogyan változott az oldat színe a fenolftalein hatására? Mit bizonyíthatunk ezzel?

Megpirosodik, ami lúgos kémhatást jelez. Az oldatban a hidroxidionok túlsúlyban vannak.

4. Miért reagál hevesebben a kalcium a vízzel, mint a magnézium?

A kalcium jellemerőssége nagyobb, mint a magnéziumé.

GYAKORLATI ALKALMAZÁSOK

Mi a kalcium-hidroxid hétköznapi neve, mire használják? Segítségül használd az internetet!

Oltott mész.

Építőiparban: habarcs (malter) készítéséhez, illetve környezetbarát meszeléshez, kifestéséhez, fertőtlenítéshez.

Kis légtérű, zárt helyiségekben, például tengeralttjárókban alkalmazzák a szén-dioxid megkötésére.

Erősen lúgos kémhatása miatt széles körben alkalmazzák: Vízkezelésben és szennyvíztisztítás során a lebegő részecskék kicsapására, valamint a savas kémhatás ellensúlyozására.

Felhasznált irodalom:

- Rózsahegyi Márta – Wajand Judit: 575 kísérlet a kémia tanításához

<http://tudasbazis.sulinet.hu>

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

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

AZ ALUMÍNIUM

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



A bőrrel érintkezve, belélegezve is mérgező higany-kloriddal bányunk óvatosan, élelmiszer vagy ital közelébe, tanuló kezébe nem kerülhet!

A sósav és a nátrium-hidroxid maró anyag, ha bőrre vagy szembe kerül, azonnal bő vízzel le kell mosni! Az alumínium porral óvatosan, tálcán dolgozzunk!



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA



A tanári bemutató kísérletet végezhetjük alumínium pohárba öntött higany(II)-klorid-oldattal is.

A tanulók kísérletéhez az alumínium lemez darabokról közvetlenül a megkezdés előtt távolítsuk el a felületi oxidréteget, ezt szigorúan a tanár végezze!

Kapcsolódás más tantárgyakhoz:

- **Biológia:** a vízben oldódó alumínium vegyületek károsak az egészségre. Tudományos feltételezések szerint az Alzheimer kórt is okozhatják alumínium vegyületek.
- **Földrajz:** az agyagféleségek is az alumínium ásványai. A talajban az agyag vízzáró réteget képez. Ennek szerepe van a kőolaj felgyülemelésében. Hazánk gazdag vízzáró rétegek között megmaradt nagy tisztaságú ásványvizekben. Az agyagos talaj terméketlen, száradáskor megrepedezik.

PEDAGÓGIAI CÉL



A szűkebb környezetünkben is fellelhető alumínium fém vizsgálata kémiai szempontból, tulajdonságainak és változásainak gyakorlati úton való megismerése.

Tapasztalatszerzés az amfoter jelleg vizsgálatában, fémek felületi oxidrétegének a megbontásában. Savak és lúgok körültekintő felhasználása. Összpontosítás az elvégzendő feladatokra, a kísérletek magyarázata a tanult ismeretek alkalmazásával. Az alumíniumhoz köthető történeti érdekességek feltárása.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Fogalmak: csapadék, amfoter anyag, ötvözet, könnyűfém.

Az alumínium előállítása, fizikai és kémiai tulajdonságai. Az alumínium ásványai.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- higany(II)-klorid-oldat
- 2 db alumínium lemez darab, vagy alufólia
- alumínium reszelék
- alumínium por
- desztillált víz
- 1:1 hígítású sósav
- nátrium-hidroxid-oldat
- szűrőpapír

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- 50 ml-es főzőpohár
- óraüveg
- borszeszgő
- gyújtópálca
- kémcsőállvány, 3 db kémcső
- vegyszerkanál
- csipesz

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

1. KÍSÉRLET

Tanári bemutató kísérlet: alumínium felületi oxidrétegének megbontása

Vékony alumínium lemez darabot csipesszel tegyünk főzőpohárban levő higany(II)-klorid-oldatba. Pár perc múlva vegyük ki, öblítsük le desztillált vízzel, és tegyük óraüvegen elhelyezett szűrőpapírra. Figyeljük a változást a fém felületén.

Tapasztalat	Magyarázat
Néhány perc elteltével az alumínium felületén higanycseppek jelennek meg. Levegőn fehér színű anyag keletkezik, amely „szakállszerűen” növekedik.	Az alumínium felületét védő oxidréteget a higany(II)-klorid-oldat megbontja. A fém reakcióba lép a levegő oxigénjével, fehéralumínium-oxid keletkezik. $4 \text{ Al} + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ Al}_2\text{O}_3$



2. KÍSÉRLET

Tanulókísérlet:

a.) Fél kémcsőnyi desztillált vízbe tegyél egy felületi oxidrétegétől megfosztott alumínium lemez darabot.

Tapasztalat	Magyarázat
Az alumínium reakcióba lép a vízzel, buborékképződés látható, a vízben fehér csapadék jelenik meg.	A védőréteg nélküli alumínium a vízzel hidrogén gáz fejlődése közben vízben nem oldódó alumínium-hidroxiddá alakul. $2 \text{ Al} + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 3 \text{ H}_2 + 2 \text{ Al(OH)}_3$

b.) Két kémcső egyikébe önts félig sósavat, a másikba nátrium-hidroxid-oldatot. Mindkét kémcsőbe tegyél kis vegyszerkanálnyi alumínium reszeléket. Tarts égő gyújtópálcát a kémcsövek nyílásához.

2. KÍSÉRLET (folytatás)

Tapasztalat	Magyarázat
Mindkét kémcsőben buborékképződés figyelhető meg. A fejlődő gáz a gyújtópálca lángjától apró pukkanás kíséretében meggyullad.	Az alumínium amfoter elem, a savban és a lúgban is hidrogénfejlődés közben oldódik. $2 \text{ Al} + 6 \text{ HCl} \rightarrow 2 \text{ AlCl}_3 + 3 \text{ H}_2$ $2 \text{ Al} + 6 \text{ NaOH} \rightarrow 2 \text{ Na}_3\text{AlO}_3 + 3 \text{ H}_2$ A hidrogén gáz éghető, a levegő oxigénjével durranógázt alkot.

c.) Borszeszégő lángjába szórj vegyszerkanálról lassan adagolva finom alumíniumport. Figyeld arra is, hogy milyen színű és halmazállapotú anyag keletkezik.

Tapasztalat	Magyarázat
Az alumínium por a borszeszégő lángjában szikrázva ég. Fehér, porszerű anyag keletkezik.	Az alumínium fém éghető, égésekor alumínium-oxid keletkezik. $4 \text{ Al} + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ Al}_2\text{O}_3$

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

- Miért nem ajánlatos az ételeket alumínium edényben tárolni?

Az ételekben levő savakkal az alumínium az egészségre káros vegyületekké alakul.

- Járj utána az interneten, hogy mit jelent:

a.) eloxal b.) négy kilences alumínium c.) duralumínium d.) amalgám!

a.) Elektromosan OXidált Alumínium. A biztosabb védelem érdekében az alumínium felületi oxidrétegét elektromos úton megvastagítják.

b.) 99,99 %-os tisztaságú alumínium fém. Korábban a szomszédos Tatabányán is gyártottak négykilences tisztaságú alumíniumot.

c.) A legismertebb alumínium ötvözet. Kis sűrűségű, nagy szilárdságú, az alumínium mellett főként rézet, magnéziumot, mangánt és szilíciumot tartalmaz.

d.) Amalgám a higanynak más fémekkel alkotott ötvöze. Higanyból és finom alumínium porból is készülhet amalgám.

- Sorolj fel olyan tárgyakat, eszközöket, amelyek alumínium felhasználásával készültek!

Elektronikai termékek, járművek, csomagoló anyagok, háztartási eszközök, bizsuk, állványok, sport eszközök, útjelző táblák, építőipari termékek, kábelek, stb.

- Miért nevezzük az alumíniumot földfémnek?

Az alumínium azért földfém, mert a talajt alkotó szervesetlen vegyületeknek, főként az agyagásványoknak gyakori alkotóeleme.

- Melyik alumínium vegyülettől ered a smirglipapír elnevezése?

A smirglipapír csiszoló felületén apró smirgel, más néven korund szemcsék találhatók. A korund a természetben megtalálható tiszta alumínium-oxid. Nagyon kemény anyag, ezért alkalmas csiszolásra.

SZÉCHENYI 2020

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK *(folytatás)*

- **Milyen alumíniumtartalmú drágakövek fordulnak elő a természetben?**

A legismertebbek a korund, zafír, rubin, smaragd, topáz.

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszet tudomanyok/kemia/szervetlen-kemia/a-vas-es-az-alumini-um-osszehasonlitas/reakciok-aluminiummal>

<https://www.mke.org.hu/osszes-hir/387-kne-2011-iskolai>

http://indavideo.hu/video/Aluminium_aldasa_es_vizbontas

<http://hu.wikipedia.org/wiki/Alum%C3%ADnium>

Felhasznált irodalom:

Rózsahegyi Márta-Wajand Judit: Látványos kémiai kísérletek

Mozaik Oktatási Stúdió-Szeged, 1999 ISBN 963 697 243 5

Korcsmáros Iván-Szőkefalvi Nagy Zoltán: Szervetlen kémia

Tankönyvkiadó Budapest 1980 ISBN 963 17 3965 1

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



AZ ÉGÉSRŐL KICSIT MÁSKÉNT

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

- elszívőfülke

A kísérletek fegyelmet és figyelmet követelnek.



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Különösen fontos a tűzveszélyre felhívni a figyelmet és biztosítani a mindenkorai tűzoltás lehetőségét, ezért át is kell beszélni a tanulókkal a tűzoltás lényegét és formáit.



PEDAGÓGIAI CÉL

Az előző évfolyamon szerzett tudás felidézésével konkrét tapasztalások megélésével mélyüljenek el a tanulók ismeretei a legfontosabb kémiai reakciókról. Az elvégzendő kísérletek az elemző logikus gondolkodásuk fejlődését segítsék. Készítsék őket a tanultak felismerésére és kreatív alkalmazására a laboratóriumi körülmények között. Egyúttal képessé tegye őket a mindennapi életben való alkalmazásra, a megértésre és megfelelően motiváljon a jövőbeni érdeklődő ismeretszerzésre.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Az égés fogalma, lényege, feltételei és fajtái. A redoxi-reakciók fogalma. Az energia-változások lényege.

A redoxi-reakció és részfolyamatainak értelmezése, szerkezetváltozás szempontjából is.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- magnézium forgács darabka
- aktív szén darabka (orvosi szén pasztilla)
- 20 cm³ víztiszta meszes víz
- magnézium szalag darabka (kb.5cm)
- 10 cm³ híg ecetsav
- 5-6 kanálnyi szódabikarbóna
- telített kálium-nitrát oldat
- 6 %-os hidrogén-peroxid oldat
- néhány sötét színű hajszál
- Fukszin (festék) oldat
- desztillált víz
- etil-alkohol
- nátrium só, kálium só (kloridok)
- kalcium só, réz-szulfát
- 1:1 arányban hígított sósav

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- tégelyfogó vagy fémcspesz
- porcelán tálka-2 db
- főzőpohár
- borszeszegő, gyufa
- dörzspapír
- széles szájú lombik
- hosszúszerű gyújtópálca
- két állvány fogóval
- vékony A4-es papír
- főzőpohár, kémcsövek-3 db
- ceruza, ecset
- gyújtópálca, kémcsőfogó
- vegyszeres kanál, üvegbot
- porcelán tálkák, vagy tégelyek - 4db
- fehér vagy fekete
- háttér

SZÉCHENYI 2020



1. KÍSÉRLET

Fogd meg csipesszel a fémdarabkát és tartsd a lángba, majd a tálka fölé. A végrehajtásakor ne nézz folyamatosan a lángba, a terméket a porcelántálkába helyezd.

A széndarabkát is tartsd a lángba izzásig hevítve. Tartsd a közvetlen közelébe a meszes vízbe mártott üvegbotot. (Illetve tartsd a szenet a víz feletti légtérben.)

Tapasztalat	Magyarázat
A magnézium, vakító fényjelenség kíséretében, rövid idő alatt, fehér színű porrá égett el.	Gyors és tökéletes égés: $2 \text{Mg} + \text{O}_2 = 2 \text{MgO}$
A széndarabka sokkal lassabban ég és nem lángol, csak izzik. Az üvegbot közelében fehér füstszerű anyag képződik- illetve az áttetsző meszes víz zavarosodik.	A szén égése is tökéletes: $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$ A széndioxid a meszes vízzel szilárd kalcium-karbonátot, vízben rosszul oldódó mészkövet alkot, miközben víz keletkezik: $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

2. KÍSÉRLET

Dörzsöld fényesre a kb. 5 cm hosszúságú magnézium darabot. A lombik aljába szórj 5-6 kanál szóda-bikarbonát, majd önts rá híg ecetsavat. A fejlődő gázt mutasd ki égő gyújtópálcával. Gyújtsd meg a magnézium darabot és égve tartsd bele a lombik légterébe. Figyeld, meg mi történik.

Tapasztalat	Magyarázat
A szóda-bikarbóna az ecetsav hatására pezseg, az égő gyújtópálca rövid időn belül elalszik.	A nátrium-hidrogénkarbonátból az ecetsav, ami erősebb sav, mint a szén-sav, szén-dioxidot és vizet, szabadít fel. A nagy sűrűségű gáz a tüzet elfojtja. A fadarab égése ezért szűnik meg. $\text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
A lombikba helyezett égő magnézium tovább ég és a lombik falára fehér por és koromszemcsék rakódnak le.	A magnézium oly erősen „vág” az oxigénre, hogy azt a vegyületéből is elvonja. Tehát miközben oxidálódik, a szén-dioxidot redukcióra készíti. Tehát a magnézium a redukálószer és a szén-dioxid az oxidálószer a folyamatban. $2 \text{Mg} + \text{CO}_2 = 2 \text{MgO} + \text{C}$

Az oxidálószer az oxigénen kívül, olyan anyagok, amelyek sok oxigént tartalmaznak és például hevítés hatására azt képesek leadni. Ilyen a kálium-permanganát, az ózon, a hidrogén-peroxid, a kálium-nitrát. Ilyen tulajdonságú anyagokat tartalmaznak a háztartási tisztító- és fertőtlenítőszer. Ezek oxidálással pusztítják el a baktériumokat és roncsolják el a festékanyagokat.

SZÉCHENYI 2020

3. KÍSÉRLET

Tölts meg két kémcsövet egyharmad részig hidrogén-peroxiddal, egy harmadikat vízzel, majd tegyél az elsőbe néhány szál sötét színű hajszaát, a másodikba kétujjnyi festékoldatot a vizesbe pedig csak hajszaát az összehasonlítás miatt és helyezd el a kémcsőtartóba. Néhány perc múlva hasonlítsd össze a hajszaalak színét és a festék-oldatot az eredetivel.

Addig rajzolj a papírra egy egyszerűsített versenypályát három kisautóval, egyenes vonalú pályával, rajttal –céllal. Fesd át ecsettel és a kálium-nitrát oldattal. Rögzítsd a papírt két állvány közé és várd, meg amíg megszárad.

Érints egyszerre parázsló gyújtópálcát a rajtvonalhoz. Szurkolj és figyeld, meg mi történik a papírral.

Tapasztalat	Magyarázat
A sötét színű haj és a festékoldat kifakul.	A hidrogén-peroxid elbomlik: $\text{H}_2\text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O} + 'O'$ az atomos állapotú oxigén az oxidálószer.
A megszáradt papír a kálium-nitráttal átitatott részen izzik és végig fut.	A kálium-nitrát a hő hatására elbomlik, hő és oxigén fejlődik, ami az éghető papírhoz biztosítja az égés feltételeit. $\text{KNO}_3 = \text{KNO}_2 + 'O'$

4.KÍSÉRLET – TANÁRI

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- etil-alkohol
- tömény kénsav
- 4-5 g kálium-permanganát
- 2-3 ml glicerín
- a levegő oxigénje
- etil-alkohol és víz 1:1 arányú elegye (50-50 ml)

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- vegyszeres kanál, üvegbot
- porcelán tálkák vagy óraüvegek - 3 db
- hosszúszerű gyújtópálca
- borszeszegő, gyufa
- elszívőfülke
- téglafogó, nagyobb kristályosító tál
- beszegett zsebkendő

Az égéshez szükséges feltételeket más anyagokkal is biztosíthatjuk.

- Az óraüvegeken (tálkákban) kénsav, kálium-permanganát és etil-alkohol van. Egy üvegbotot az előző sorrendbe mártjuk egymás után az edényekbe. Figyeld, meg mi történik.

- Egy tiszta porcelántálba elporítva tesszük a kálium-permanganátot. Egy kis mélyedést készítünk benne az üvegbotot, majd bele cseppentjük a glicerint. Pár pillanat múlva mit figyelhetsz meg?

- A nagyobb tálban az alkohol-víz elegyében megáztatjuk a zsebkendőt, majd az égőlángjába tartjuk. Mi történik a zsebkendővel?

Tapasztalat	Magyarázat
Az utolsó edényben az alkohol lángra lobban.	A kénsav és a kálium-permanganát is erőlyes oxidálószer. Ezen ket-tős hatástól gyúlt lángra az éghető alkohol.
Az éghető glicerín néhány pillanat múlva lángra lob-ban.	A kálium-permanganát az oxidálószer és a glicerín az alkoholhoz hasonlóan éghető.
A zsebkendő kékes lánggal ég.	A kendő felületén lévő alkohol kék színnel ég. Közben hő termelődik. Az elegyben lévő víz párolgása viszont hőt von el, ezért nem éri el a zsebkendő anyagának a gyulladási hőmérsékletét.

SZÉCHENYI 2020

5.KÍSÉRLET – LÁNGFESTÉS

Az égést kísérő fényjelenség nemcsak érdekes, hanem bizonyos fémvegyületek azonosítására is alkalmas.

A sókból egy-egy vegyszeres kanállyal teszünk a porcelántálcákba. Meggyújtjuk a borszeszegőt.

Az üvegbottal a sósavval megnedvesítjük, majd a sóba mártjuk és azzal a lángba tartjuk.

Figyeld meg a láng eredeti színét, majd azt, hogy milyen lesz az üvegbottal lángba tartott sóknál! A maradék sót mindig mossuk le az üvegbotról.

Tapasztalat	Magyarázat
<p>A borszeszegő lángja eredetileg kékes színű.</p> <p>A nátrium sárga színre festi a lángot.</p> <p>A kálium lilára.</p> <p>A kalcium téglavörösre.</p> <p>A réz zöldre.</p>	<p>A fémek vegyérték elektronjai könnyen gerjeszthetők. Ugyanakkor vissza is kerülnek a magasabb energiaszintről és közben a kisugárzott energia foton formájában is távozik az atomból. Ha ennek a hullámhossza a látható fény tartományába esik, akkor a szemlélő az adott fématomra jellemző színeket érzékeli.</p>

6.KÍSÉRLET – TANÁRI

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- 30-40 ml 96 m/m%-os etil-alkohol, metil-alkohol vagy izopropil-alkohol
- víz és homok az esetleges tűzoltáshoz



SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- hőre nem lágyuló, nagyobb űrtartalmú műanyagpalack
- hosszú, égő gyújtópálca
- tiszta rongy
- borszeszegő, gyufa
- két főzőpohár

A palackba öntött alkoholt alaposan megforgatjuk, körbemossuk vele a palack belsejét úgy, hogy közben a palack teljesen megteljen az oldószergőzök és a levegő elegyével. A maradék folyadékot kiöntjük egy edénybe, és messzire visszük a vizes palacktól. Az asztalra tett palacktól a lehető legmesszebb állva meggyújtjuk a gyújtópalcát, majd kinyújtott karral a vizes ballon szájához tartjuk, és rögtön hátra lépünk. Az alkohol gőzök lángcsóva és süvöltő hang kíséretében pillanatszerűen égnek el. Minél nagyobb szénatomszámú az alkohol, annál kevésbé tökéletes az égés, ezért annál sárgább a láng (és kormosabb a palackban az égés termékeként visszamaradó víz). A végén a vizet kiöntjük a főzőpohárba.

SZÉCHENYI 2020

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

A bevezetőszöveget felhasználhatjuk összefoglaló ismétlésként.

Az égés az egyik legfontosabb kémiai reakció. Ismered a lényegét? A rejtvény megfejtése a flogiszton elmélet, sokáig elfogadott volt. Csak miután Priestly előállította az oxigént és tapasztalatait megosztotta Lavoisierrel, - aki a tömegmegmaradás törvényét is megfogalmazta – nyert bizonyítást 1783-ban, hogy az égés oxigénnel való egyesülés. Két fajtája van, a lassú és a gyors égés. Közöttük a különbség a feltételben, a kísérőjelenségben és az időbeli lefolyásban van. Tehát a lassú égés a gyulladás hőmérséklet alatt megy végbe, nem kíséri, fényjelenség és nagyon lassan játszódik le. Ilyen például a vas rozsdásodása, a fa korhadása és a szervezetünkben a tápanyagok emésztése. Az égés szerkezetváltozás szempontjából redoxi reakció, amelynek lényege az elektronátadás. Részfolyamatai pedig az oxidáció azaz elektron leadás és a redukció azaz elektronfelvétel.

A foglalkozást pedig kezdhethetjük akár az alábbi rejtvénnel.

1. A mértékegységei: m³, dm³, cm³
2. 4 e⁻ héja van ennek az alkáli-fémnek
3. Hő-termelő folyamat
4. Fizikai változás, amely a folyadékkal történik
5. Nélküle nincs élet
6. A rozsdásodás ilyen égés
7. Az oxigén allotróp módosulata
8. A levegő fő alkotóeleme
9. A fémekből égés során képződnek
10. Priestly ebből a sárga vegyületből állította elő az oxigént

1.	T	É	R	F	O	G	A	T
2.	K	Á	L	I	U	M		
3.	E	X	O	T	E	R	M	
4.	P	Á	R	O	L	G	Á	S
5.		O	X	I	G	É	N	
6.		L	A	S	S	Ú		
7.		Ó	Z	O	N			
8.		N	I	T	R	O	G	É
9.		F	É	M	O	X	I	D
10.	H	I	G	A	N	Y	O	X

Felhasznált irodalom:

Hints Tivadar: Így kísérletezem (általános iskolai kémiai kísérletek),
Fővárosi Pedagógiai Intézet, Budapest, 1981
Kecskés Andrásné – Rozgonyi Jánosné: Kémia 7.,
Nemzeti Tankönyvkiadó 2003

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



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

ELEKTROLÍZIS



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

Veszélyes anyagokkal nem dolgoznak a diákok. Ha esetleg enyhe klór szagot érzünk nyissunk ablakot!

HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Az elektrolízis az elektromos áramhatására végbemenő elektrokémiai folyamat. Az egyenáram hatására a redoxi reakciók mennek végbe, tehát elektromos energiaalakul át kémiai energiává. Az elektrolízis során végbemenő reakciók energiaigényes folyamatok, melyek önként nem mennek végbe. A katódon és az anódon számításba jöhető elektrokémiai folyamatok közül mindig az megy végbe könnyebben, amelyhez kisebb energia szükséges. Egy adott ionvegyület oldadéknak elektrolízisekor egyértelmű a katód-, illetve anódfolyamat. Tiszta vizes oldatban a vízmolekulákkal, illetve a vízből származó ionokkal is számolnunk kell. A nagyon kis standardpotenciálú fémek ionjai helyett a katódon a víz hidrogénje redukálódik. A katód környezetében az oldat pH-ja nő, mivel a redukálódó hidrogénionok hidroxidionokat hagynak maguk után az oldatban. A pozitív standardpotenciálú fémek ionjai (például az ezüst vagy a réz) általában könnyen redukálhatók vizes oldatban is. A standardpotenciálokon kívül az elektród anyagi minősége is befolyásolja, hogy melyik kation redukálódik. A higany katódon a hidrogén leválásához a szokásosnál is sokkal több aktiválási energiára van szükség, ezért elérhetjük, hogy még a nagyon kis standardpotenciálú nátrium is leváljon vizes oldatból. Az anódon általában az egyszerű ionok oxidálódnak, ezért a halogenidok vizes oldatából a halogének leválaszthatók. Ha az oldat összetett iont tartalmaz, akkor általában a víz oxigénje oxidálódik, és oxigéngáz fejlődik.

Hol használják az elektrolízist:

- A fémek tisztításánál: pl. az elektrotechnikában használt 99,99%-os tisztaságú rezet is így készítik.
- Fémbevonat készítés: pl. hasonló módon krómozzák be a kerékpáralkatrészeit.
- Az alumínium gyártása során a timföldből a tiszta alumíniumot elektromos árammal nyerik ki.
- Az eurós érmék alapformáját acélhengerekből vágják ki. Ezek a formák még csupaszak. Ezt követően a nyers érméket elektrolizáló kádba teszik, ahol rájuk kerül a bevonat. A folyamat lényege, hogy a bevonandó fémet egy olyan só oldatába teszik, amely tartalmazza a bevonat anyagát, például az acél érméket réz-szulfát oldatba helyezve kapják a rézbevonatot. Az elektrolízis során a bevonandó érméket a negatív pólusra kapcsolva, az oldatban levő pozitív töltésű fémionok (pl. Cu^{2+}) kiválnak a fémfelületen. Az elektrolízis után az érméket megmossák, szárítják, majd hatalmas gépekkel rányomják a mintákat.



PEDAGÓGIAI CÉL

A redukció és oxidáció fogalmának ismételése, elmélyítése. A gondolkodási módszerek fejlesztése, következtetések levonása.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

redoxireakciók: redukció, oxidáció; kémhatások, indikátorok

SZÉCHENYI 2020

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- 20m/m%-os konyhasó-oldat
- víz
- indikátor-oldat(univerzális, fenolftalein)
- telített nátrium-klorid-oldat
- nátrium-klorid
- burgonya

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- csempe, talpas U-cső
- áramforrás, ampermérő
- 2 szén elektród
- vezetékek, krokodilcsipeszek
- kanál, papírtörő
- cseppentő, szűrőpapír
- fémlap, kés
- színes papír, KI-os vatta
- vasszőg, rézlemez, ezüstdrót

1. KÍSÉRLET

a, Tegyel csempére egy kevés konyhasót, majd kb. 5 cm távolságra tőle pár csepp vizet! A tápegységet állítsd be 10V egyenfeszültségre, majd kapcsold be! Előbb a sóba, majd az elektródákat letörölve a vízbe tedd az áramforrás sarkaihoz kapcsolt elektródákat! (Az elektródok ne érjenek össze.) Mit tapasztalsz?

b, A talpas U-csőben konyhasó-oldat található. Tedd az elektródákat az oldatba, majd kapcsold be a tápegységet! Figyeld meg az elektródok környezetében lejátszódó folyamatokat! Csepents a negatív elektródhoz fenolftaleint, a pozitívhoz közelíts KI-os vattát és színes papírt!

Tapasztalat negatív elektród	Tapasztalat pozitív elektród	Magyarázat negatív elektród	Magyarázat pozitív elektród
Nem tapasztal változást.	Nem tapasztal változást.	Az áram töltéshordozók egyirányú áramlása. A töltéshordozók elektronok(fémes vezetés) vagy ionok (elektrolitos vezetés). A NaCl rendelkezik ionokkal, de azokat szilárd állapotban a rácserők összetartják, nem tudnak áramolni. A víz H ₂ O molekulák halmaz, áramlik, de nincsenek benne töltéshordozók. Mindkét mintánál a vezetésnek az egyik feltétele hiányzik.	
gázfejlődés, piros színű lesz a fenolftaleintől	Sárga színt lát, esetleg kissé szúrós szagot érez, a színes papír elszíntelenedik, a kálium-jodidos vatta megbarnul.	Ha összekeverjük a konyhasót és a vizet, a vezetés mindkét feltétele adott. A víz kiszakítja az ionokat a kristályrácsból, a disszociált, hidratált, ionok az ellentétes töltésű elektródokhoz áramolnak, ott töltésvesztéssel semlegesítődnek. A semleges atomok elem-molekulává kapcsolódnak H ₂ , Cl ₂ gázként távoznak. Elektromos energia hatására kémiai reakció jön létre, redoxireakció. Ha több azonos töltésű ion van jelen, az válik le előbb, amely kevesebb energiát igényel. Katód folyamat: 2H ₂ O + 2e ⁻ = H ₂ + 2OH ⁻ redukció	Anód folyamat: 2Cl ⁻ = Cl ₂ + 2e ⁻ oxidáció I ⁻ + Cl ₂ = 2Cl ⁻ + I ₂

SZÉCHENYI 2020

2. KÍSÉRLET

A két főzőpohárban telített nátrium-klorid-oldat van. Az egyikbe cseppents univerzális indikátort, a másikba fenolftalein-oldatot! Az asztalon lévő szűrőpapírból az egyiket mártsd az egyik oldatba, a másikat a másik pohárba! Curgassátok le róla a felesleges, be nem szívott oldatot! Az egyik papírt tegyétek a fémlapra! Az áramforrás pozitív sarkát vezeték és krokodilcsipesz segítségével kösd össze a fémlappal, negatív pólusára kapcsold rá a vasszőget! Ezzel óvatosan, lassan kezdj el írni vagy rajzolni! Ha elkészültél, akkor a másik papírt tedd a fémlapra, és arra is lassan kezdj el írni!

	Tapasztalat	Magyarázat
Nátrium-klorid-oldat+ univerzális indikátor	Kékes zöld színnel jelenik meg az írás.	Katód folyamat: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ redukció lúgos kémhatás
nátrium-klorid-oldat+ fenolftalein	Lila színnel jelenik meg az írás.	Katód folyamat: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ redukció lúgos kémhatás

3. KÍSÉRLET

Burgonyába oldalról vezess be egy rézlemezt, a másik oldalról ezüstdrótot! A rézlemezt az áramforrás negatív, az ezüstöt a pozitív pólusához kapcsold! 9-14V-os feszültséggel elektrolyálj 10-15 percig! Majd szakítsd meg az áramkört! Vágd ketté a burgonyát az elektródok mentén hosszanti irányban, cseppents univerzális indikátort az anód és a katód környezetére!

Tapasztalat	Magyarázat
A katód környezetében kék, az anód környezetében piros színeződést tapasztalunk.	A víz elektrolyízise miatt az anódtér savas (piros), a katódtér lúgos (kék) kémhatású.

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Egészítsd ki és nevezd meg a részecskeátmenet szempontjából az elektrolyízis részfolyamatait! Katódfolyamat(negatív pólus, elektród): pozitív ion+elektron=semleges atom. A folyamat neve: redukció. Anódfolyamat(pozitív pólus, elektród): negatív ion=semleges atom+elektron. A folyamat neve: oxidáció.

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

http://www.muszakikiado.hu/files/interaktiv%20tananyag/Elektrokemia/08_elektrolizis.swf
<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/kemia/altalanos-kemia/elektrolizis-ceruzakkal/elektrolizis-ceruzakkal-kiserletek>
<https://www.youtube.com/watch?v=ZRM1-8GN95g>

Felhasznált irodalom:

Rózsahegyi Márta-Wajand Judit: Látványos kémiai kísérletek, Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1999. 126.o.
 Szántay Judit: Memórával az alkímisták nyomában, 32.o.
 Csernák Mihály: Kémia 8., Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2009. 95.o.
 Kecskés Andrásné, Nagy Zsuzsa, Rozgonyi Jánosné, Vida Mihályné: Kémiai feladatgyűjtemény 8.osztály, Tankönyvkiadó, Budapest, 1990. 116.o.

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

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

FOSZFORSAV



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

Nincs különösen veszélyes anyag, az általános balesetvédelmi szabályokat mondjuk el az óra elején.

HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A tiszta foszforsav színtelen, kristályos anyag. Viszonylag magas olvadáspontját a molekulák között kialakuló, erős hidrogénkötések okozzák. Szilárd foszforsavval általában nem találkozunk, mert erősen higroszkópos, s a levegő nedvességét megkötve elfolyósodik. A foszforsav - hidrogénkötésre való hajlama miatt - a vízzel minden arányban elegyedik. A tömény foszforsav-oldat (általában 85 m/m%-os oldatát hozzák forgalomba) színtelen, sűrűn folyó (viszkózus), a víznél nagyobb sűrűségű folyadék.

A foszforsav nem oxidáló (nem is redukáló), nem mérgező vegyület. Tömény oldata, erősen savas kémhatása miatt nem ártalmatlan, de híg vizes oldata semmilyen káros hatással nincs az élő szervezetre. Ezért használják üdítőitalok savanyítására is. A foszforsav származékai előfordulnak szervezetünkben is, a foszfátok a szervezet számára nélkülözhetetlenek.



A foszforsav meghatározott maximális adagolási szint mellett bizonyos élelmiszerekben engedélyezett. Az engedélyezés főként a sokkal gyakrabban használt foszfátokra vonatkozik. A foszforsav egyéb mellett a következő termékekben engedélyezett:

- Frissítő italok, főként a kóla-italok (max. 700 mg/kg)
- Sportitalok (max. 0,5 g/l)
- Tejszín és tejszínkészítmények (max. 5 g/kg)
- Tejitalok (zsírtartalomtól függően max. 1 - 1,5 g/kg)
- Tejpör és kávékrém (max. 2,5 g/kg, ill. 30 g/kg)

A mosógépgyártók vízlágyításra már eleve foszfátot kevernek a mosóporokba. A foszfát a természetes vizekben növeli a tápanyagkínálatot, az elszaporodott vízi növények pedig elfogyasztják a vízben oldott oxigént. A kialakuló oxigénhiány miatt a halak és más vízi élőlények elpusztulnak, ezt a jelenséget eutrofizációnak, vízvirágzásnak nevezzük. A mosószert 0-7% foszfát-tartalom esetén nevezzük foszfátbarátnak. A foszfátot zeolit is helyettesítheti, mely kevésbé terheli a környezetet.



PEDAGÓGIAI CÉL

Egyszerű következtetések levonása a kísérletek alapján. Látott kísérletek alapján önálló kísérleteket is meg tud tervezni, képes ezek kivitelezésére. Környezettudatos magatartás kialakítása.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

kémhatások, indikátorok, közömbösítés

SZÉCHENYI 2020

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- univerzális indikátor
- 5 m/m%-os foszforsav
- 5 m/m%-osnátrium-hidroxid-oldat
- nátrium-hidrogénfoszfát-oldat
- ezüst-nitrát-oldat
- desztillált víz

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- 6 kémcső
- cseppentő
- 2 főzőpohár

1. KÍSÉRLET

1.a: Öntsetek az egyik kémcsőbe kb. 1 cm magasságban nátrium-hidroxid-oldatot, majd csöpögtessetek hozzá univerzális indikátort! (1. számú kémcső)

1.b: Tegyetek a kémcsőbe 1 cm magasságban foszforsavat és csepegtessetek hozzá univerzális indikátort! (2. számú kémcső)

	Tapasztalat	Magyarázat
1.számú kémcső	Kék színű lett az oldat.	lúgos kémhatású $\text{NaOH} = \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
2.számú kémcső	Piros színű lett az oldat.	savas kémhatású $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{PO}_4^{3-} + 3\text{H}_3\text{O}^+$

2. KÍSÉRLET

Rázogatás közben csöpögtessetek az 2. számú kémcsőben lévő oldathoz NaOH-oldatot mindaddig, amíg olyan színűnek látjátok az oldatot, mint ami az 1.a kísérletben keletkezett!

Tapasztalat	Magyarázat
Piros színből először színtelen, majd kék színű lesz az oldat.	A lúgoldat közömbösíti a foszforsavat, majd a fölöslegétől lúgos lesz az oldat kémhatása.

3. KÍSÉRLET

A tálcátokon van két kémcső az egyik „A” jelű, a másik „B” jelű. Az egyikben 1 cm³ 10-os foszforsav van feloldva desztillált vízben. A másik főzőpohárban 2 cm³ 10m/m%-os foszforsav van feloldva desztillált vízben. Hogyan lehetne meghatározni a tálcátokon lévő anyagok és eszközök felhasználásával, hogy melyik jelű főzőpohárban van 1 cm³ és melyikben van 2 cm³ foszforsav? Tervezd meg a kísérletet!

Terv:

Addig csöpögtetünk mindkét főzőpohár tartalmához NaOH-oldatot, amíg olyan színük lesz, mint az az 1.a, kísérletben keletkezett oldatnak (amelyet viszonyítási alapként használunk) és mindkét esetben számoljuk az ehhez szükséges lúgoldat cseppjeinek számát. Amelyik foszforsav-oldathoz több lúgoldatot kell adni, abban van több foszforsav.

Ha más tervet is készítenek a diákok,akkor beszéljük meg.

SZÉCHENYI 2020

3. KÍSÉRLET (folytatás)

	Tapasztalat	Következtetés
A jelű kémcső	10-16 csepp	Kétszer annyi sav semlegesítéséhez kétszer annyi azonos koncentrációjú lúgoldat kell és mindkét esetben a lúgoldat következő cseppjének hatására lesz az oldat kémhatása lúgos.
B jelű kémcső	20-30 csepp	$3\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 = 3\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_3\text{PO}_4$

4. KÍSÉRLET: FOSZFORSAV FELHASZNÁLÁSA

	Tapasztalat	Következtetés
Tegyél rozsdás szöveget a foszforsavba és várj 10 percet!	Kis várakozás után a rozsdá eltűnik.	Rozsda eltávolításra használható.
Tegyél vízkövet a foszforsavba!	Pezsgést tapasztalunk.	Vízkezelésre használható.

A rozsda eltávolítása időigényesebb, ezért érdemes az óra elején megcsináltatni.

5. KÍSÉRLET: MOSÓSZEREK FOSZFÁT TARTALMÁNAK KIMUTATÁSA

	Tapasztalat	Következtetés
2 cm ³ nátrium-hidrogén-foszfát oldat + 4 csepp ezüst-nitrát-oldat (kontroll)	Halvány sárga csapadék keletkezik.	$3\text{Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-} = \text{Ag}_3\text{PO}_4$
10 cm ³ 1.számú mosóporos oldat + 4 csepp ezüst-nitrát-oldat	Ha foszfáttartalmú, akkor sárga csapadék.	
10 cm ³ 2.számú mosóporos oldat + 4 csepp ezüst-nitrát-oldat	Érdemes 1 foszfáttartalmú és 1 foszfátmentes mosóport választani.	

SZÉCHENYI 2020

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

A kóla 700 mg/dm^3 foszforsavat tartalmaz (ízfokozó és savanyító anyag) és tömegének 11%-a cukor. Mennyi foszforsav és cukor van 2 dl kólában? Kóla sűrűsége $1,15 \text{ g/cm}^3$.

$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l} = 10 \text{ dl}$ 10 dl-ben 700 mg foszforsav --> 2 dl-ben $700/5 = 140 \text{ mg}$ foszforsav
 $2 \text{ dl} = 200 \text{ ml} = 200 \text{ cm}^3$ tömeg $= 200 \times 1,15 = 230 \text{ g}$ cukor $= 230 \times 0,11 = 25,3 \text{ g}$

A szervezetbe jutott foszforsav károsítja a csontokat, fogzománcot. A sok cukor elhízáshoz, cukor-betegséghez vezet. Az interneten ehhez nagyon sok jó, elrettentő kisfilm található.

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszet tudomanyok/kemia/szervetlen-kemia/savak/a-foszforsav>
<http://tudatosvasarlo.hu/eszam/e-338-foszforsav>
https://www.mozaweb.hu/Lecke-KEM-Kemia_8-A_foszfor_es_fontosabb_vegyuletei-100544
http://kaposvarmost.hu/magazin/egeszseg/2013/09/01/sokkolo-kisfilm-a-kola-karos-hatasairol_7664.html

A következő órára készíttethetünk a diákokkal prezentációt a következő témákból: Tavak eut-rofizációja (algásodása); Műtrágyák

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

KALCIUMVEGYÜLETEK

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A mészkő a természetben nagy mennyiségben előforduló üledékes kőzet, a valaha a földön élt mészvázú élőlények vázának üledékéből keletkezett. A hő hatására bekövetkező bomlás során keletkező „égetett mész” vízben való oldásával állítják elő az oltott meszet. Az oltott mész, a cement és homok vizes keveréke a habarcs, mely téglák, falazó kövek vagy cserép kötőanyagaként, illetve vakolásra használható.



PEDAGÓGIAI CÉL

A kalcium néhány vegyületének – CaCO_3 , CaO , Ca(OH)_2 – alkalmazása a gyakorlati életben.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

A CO_2 előállítás, kimutatása. Reakciók csoportosítása energiaváltozás szerint. Egyszerű reakcióegyenletek írása.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- 1. márványvagy mészkő, desztillált víz, fenoltalein-oldat
- 2. égetett mész, desztillált víz
- 3. mészkő, sósav, telített meszes víz, fenoltalein

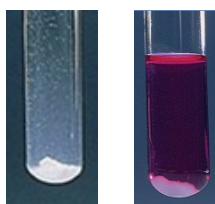
SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- 1. 2 db kémcső, kémcsőfogó, Bunsen-égő, csipesz
- 2. porcelántál, üvegbot, vegyszeres kanál, 2 db 50 cm³-es főzőpohár, hőmérő
- 3. gázfejlesztő berendezés, 200 cm³-es főzőpohár, üvegcső, Bunsen-égő, vas háromláb, azbesztes drótháló

1.KÍSÉRLET: MÉSZÉGETÉS

Kis darab márványt dobjunk kémcsőbe, öntsünk hozzá desztillált vizet, majd csöpögtessünk hozzá 2-3 csepp fenoltalein oldatot.

Egy kis darab márványdarabkát fogjunk meg tégelyfogóval, majd izzítsuk 2-3 percig. Lehűlés után dobjuk a kiizzított anyagot a másik, desztillált vizet tartalmazó kémcsőbe. Rázzuk össze a kémcső tartalmát 2-3 csepp fenoltaleinnel.



SZÉCHENYI 2020

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Tapasztalat	Magyarázat
Színváltozást nem tapasztalunk az indikátor jelenlétében.	A CaCO_3 desztillált vízben nem oldódik.
A márvány felületén fehér por válik ki.	A CaCO_3 magas hőmérsékleten elbomlik: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ A reakció körülményei között csak a márvány külső rétege alakul át.
A fenolftalein hatására az oldat megpirosodik, ez lúgos kémhatást jelez.	A keletkező CaO a vízzel reakcióba lép: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$

Írd fel a mészkő hő hatására bekövetkező bomlásának egyenletét!



2. KÍSÉRLET: MÉSZOLTÁS



Tegyünk dió nagyságú frissen égetett meszet porcelántálba, majd csöpögtessünk rá 5-6 csepp vizet. Ezután kis részletekben addig csepegtessünk rá vizet, míg az anyag száraz, fehér porrá esik szét. A porrá oltott meszet osszuk két részre és szórjuk egy-egy főzőpohárba. Öntsünk az egyikhez kevés, a másikhoz sok vizet. Üvegbottal keverjük meg a poharak tartalmát, hőmérővel pedig mérjük meg a kiindulási víz és a keletkező oldatok hőmérsékletét!

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Tapasztalat	Magyarázat
Az égetett mész magába szívja a vizet, majd repedezni kezd.	A CaO erősen nedvszívó anyag.
További víz hozzáadására erősen felmelegszik, gőzölög, fehér porrá esik szét.	Vízzel hevesen, hőfejlődés közben egyesül. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$ ($\Delta H = -63,5 \text{ kJ/mol}$) Erősen exoterm reakció! Az oltott mész maróan lúgos, fehér-jeroncsoló hatású. Használata fokozott figyelmet követel.
A porrá oltott mész vízben való oldásakor az oldatok hőmérséklete magasabb, mint a kiindulási víz hőmérséklete.	A víztartalomtól függően megkülönböztetünk mészpépet, mésztejet, a víztiszta oldatot meszes víznek nevezzük.

1. Írd fel a reakció (mészoltás) egyenletét! $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$

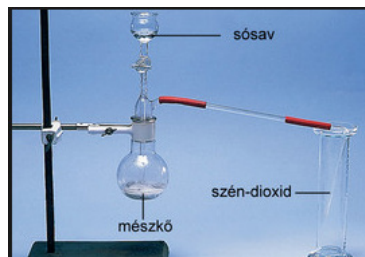
2. A víztartalomtól függően megkülönböztetünk mészpépet, mésztejet és meszes vizet. Mire utalnak ezek az elnevezések?

A mészpép a legkevesebb, meszes víz a legtöbb vizet tartalmazza.

SZÉCHENYI 2020

3. KÍSÉRLET: KALCIUM-HIDROXID REAKCIÓJA SZÉN-DIOXIDDAL

Töltsük meg félig a főzőpoharat telített (de nem zavaros) meszes vízzel, adjunk hozzá 3-4 csepp fenolftalein oldatot. Vezessünk szén-dioxidot az oldatba. Figyeljük meg, hogy az oldat először zavarossá válik, a vörös szín eltűnik, majd további szén-dioxid hatására kitisztul. A kitisztult oldatot tegyük fel a vas háromlábra és forraljuk.



FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

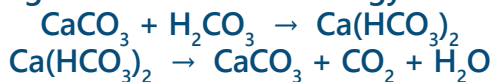
Tapasztalat	Következtetés
Az oldat zavarossá válik, az indikátor okozta vörös szín eltűnik.	A szén-dioxid reakcióba lép az oldatban lévő hidroxidionokkal: $\text{CO}_2 + \text{OH}^- \leftrightarrow \text{HCO}_3^-$ $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \leftrightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ A kalciumionok a karbonátionokkal rosszul oldódó kalcium-karbonátá alakulnak: $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3$
További szén-dioxid hatására az oldat kitisztul.	CO_2 feleslegben a CaCO_3 átalakul kalcium-hidrogén-karbonáttá és feloldódik: $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Ca}^{2+} + 2 \text{HCO}_3^-$
A kitisztult oldat forralás hatására ismét zavaros lesz.	Forraláskor CO_2 távozik az oldatból, így ismét kiválik a CaCO_3 . Ezek a folyamatok játszódnak le a természetben a mészkő oldásakor és a cseppkő képződésekor is.

Fejezd be az alábbi hiányos egyenleteket a végzett kísérletek alapján!

- $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
- $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
- $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

GYAKORLATI ALKALMAZÁSOK

A mészkőhegységek egyik jellegzetessége, hogy hatalmas barlangok alakulhatnak ki bennük. A cseppkővek képződése évmilliók alatt a következők be az esővízben oldott szén-dioxid hatására. Tankönyved, az internet segítségével írd fel a reakciók egyenletét!



ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

Felhasználás az építőiparban:

Mészégetés: <https://www.youtube.com/watch?v=l6cYZD1BR74>
<https://www.youtube.com/watch?v=ePSO3MrbS0A>

Mészoltás: <https://www.youtube.com/watch?v=aWqLtrvsYZ8>

Felhasznált irodalom:

- Rózsahegyí Márta – Wajand Judit: 575 kísérlet a kémia tanításához
- <http://hu.wikipedia.org/wiki/Kalcium>

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

KÉMIA A TITKOSÍRÁSBAN



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

Az anyagok, amelyekkel dolgoznak nem veszélyesek. Az ammónium-hidroxid-oldat melegítésénél szellőztessünk! A borszeszégő helyes használatára figyelmeztessük a gyerekeket! A kálium-nitrátos kísérletnél a fokozott tűzveszélyre hívjuk fel a figyelmet! A kurkumás kísérletnél érdemes a tálcára papírt tenni, hogy a kurkuma sárga színe ne fogja be a tálcát. A gyerekek ennél a kísérletnél használhatnak kesztyűt.



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A kriptográfia (magyarul titkosírás) az emberek azon igényéből alakult ki, hogy egymástól távol levő emberek bizalmasan tudjanak üzenetet váltani. Kezdetben nem titkosításokat alkalmaztak, hanem láthatatlan írást. Asztroganográfia az üzenetek titkos továbbításának legősibb módja, az üzenet elrejtése. A szó jelentése rejtett üzenet. A legismertebb módszer talán a láthatatlan tinta, amellyel egy másik szöveg sorai közé írták az üzenetet. A megfelelő eljárás alkalmazásával (pl. melegítés, vegyszerek) az írás újra láthatóvá vált. A hő, a fény és a kémiai anyagok hatására működő formák közül az utóbbi terjedt el először. A kémiai úton kifejlesztett láthatatlan tinta bizonyos vegyi anyagok hatására válhat láthatóvá. Ilyet használtak az amerikai függetlenségi háborúban is. Kémiai módszereket a melegítésre való áttérés követte. A hő hatására először a tinta által súlyosan megrongált részek váltak feketévé. Ha viszont az egész papírt finomam végig benedvesítették, akkor az alacsony hő nem mutatta meg az írást. A németek által kifejlesztett recept a következő volt: 30 gramm timsó és 30 gramm fokhagyma leve, ezeket összekeverni, majd ráhelyezni a papírra. A testnedvek is alkalmasak láthatatlan tintának: ilyen a nyál vagy a vizelet.

Még egyszerűbb módszer, ha híg cukor-oldattal írunk. Ehhez 1dl vízhez kb. 4 evőkanál cukorra van szükségünk. Miután a cukrot feloldottuk, kész is a láthatatlan tinta. Írjuk meg az üzenetünket, és várjuk meg, míg megszárad. Nyoma sem lesz, de láng fölé tartva az írás megfeketedik, mivel a cukor hő hatására karamellizálódik.

A citromlével vagy ecettel készített írás is színtelen, ha megszárad, de ha néhány napra zárt dobozba tesszük, megjelenik a szöveg, mert a tinta szénvegyületekké bomlik el. Ez a folyamat sem fordítható meg, még egyszer nem lesz láthatatlan az írás.

Ha valaki rizskeményítős vizet használ, vagyis azt a folyadékot, amelyben rizs főtt, akkor száradás után az írás láthatatlanná válik. Jódinktúrával vagy jódgőzzel kezelve ismét látható lesz, és bíborszínben virít.



PEDAGÓGIAI CÉL

A kémia tantárgy iránti érdeklődés felkeltése. A kémhatások, indikátorok témakörének játékos formában történő átisméltése.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

kémhatások, indikátorok

SZÉCHENYI 2020

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- 1 m/m%-os réz-szulfát oldat
- ammónium-hidroxid
- fenolftalein-oldat
- nátrium-hidrogén-karbonát-oldat
- kurkumaalkoholos oldata
- kálium-nitrát oldat

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- cseppentő, vasháromláb
- borszeszegő
- azbesztes drótháló
- gyufa, gyújtópálca
- kristályosítócsésze
- 4 papírlap, ecset (fültisztító pálcika is lehet)
- szűrőpapír, kesztyű
- szórófejes palack, csempe

1. KÍSÉRLET

Érdeemes előbb a titkosírást papírokat megcsinálni és a száradás ideje alatt más kísérleteket elvégezni. Ha erre nincs lehetőség óvatosan szárítsák a tanulók a láng felett a papírokat!

1.a Telített kálium-nitrát-oldatba mártott ecsettel vékonyan rajzolj a papírra valamit! A rajz kezdő-pontját jelöld meg! Szárítsd meg a radiátoron vagy a levegőn! Száradás után tedd a csempe-re és parázsló gyújtópálcával érintsd meg a kezdőpontot! (Javasolt rajz: kör, kígyóvonal, szív) Tapasztalat: A vonal mentén végig ég a papír. Magyarázat (a tanár elmondhatja). A telített kálium-nitrát-oldattal a papírra írt vonal száradásakor az oldószer vizét elveszíti, így a vonal mentén kristályos kálium-nitrát marad vissza. Az izzó pálca hatására megindul a kálium-nitrát bomlása, amely exo-term folyamat, hő termelődik és oxigén képződik. Ez a papír gyors égését eredményezi. Ezért ég a papír csak az írás mentén.

1.b A szűrőpapírra a szóda-bikarbonátos ecsettel rajzolj valamit! Hagyd száradni! Majd a száradás után a kurkuma oldattal spricceld le!

Tapasztalat	Következtetés
Barnás színnel megjelenik a rajz.	A kurkuma (indiai sáfrány) fűszer és gyógynövény. Festékanyaga, amely a sárga színt okozza a kurkumin. Lúgos kémhatású oldatokban barnás színűre változik (indikátor). A kurkuma alkoholba áztatott oldatával kell bespriccelni a szóda-bikarbonáttal kezelt papírt. Ma főleg ízületi bántalmak kezelésére használják.

2. KÍSÉRLET

1. Toibtekgofsdígroáls proénz-vsőzkunklfőásthoflzdsaétmtúapl: (Sikerült megfejteni?) Minden második betű összeolvasni. Titkosírás réz-szulfát oldattal; Szív fel egy cseppentőbe 1 m/m%-os réz-szulfát-oldatot! Az oldat csepegtetésével írd betűket egy fehér lapra! A lapot égő láng felett óvatosan szárítsd meg! Az írás ilyenkor nem látszik. Tegyéél kristályosító csészébe kevés ammónia-oldatot, melegítsd enyhén! Tartsd a papírlapot a csészé fölé!

Tapasztalat	Magyarázat
Sötétkék színnel megjelenik az írás.	1. A hidratált rézionok világoskék színűek, de ha vizet veszít a rézion, akkor színtelen lesz. Ezért a világoskék írás hevítés hatására elszíntelenedik. Ammónia hatására viszont réz-tetramin komplex jön létre, amely mélykék. $\text{CuSO}_4 + 4\text{NH}_3 = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

3. KÍSÉRLET

Sárisoktitsenielatfloneflattadllo: (Mi a titok nyitja?)Visszafelé kell olvasni. Titkosírás fenolftalein-
nes oldattal:

Írjál 2 papírra fenolftalein-oldattal! Száíítsd meg! Más-más eljárással és anyaggal próbáld meg
elő-hívni az írást! Tervezd meg a kísérleteket!

Kísérlet	Tapasztalat	Magyarázat
Szódabikarbonátos oldatba mártsd bele kicsit az ecsetet,és enyhén, nehogy szétmázold az írást, húzd végig a papíron!- Még jobban sikerül,ha lespric- celjük az írást az oldattal.	Piros színnel jön elő az írás.	A fenolftalein lúgos kémhatású oldatokban piros színűre változik. A szódabikarbóna-oldat lúgos kémhatású. $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$
Enyhén melegítsd a szalmiák-szeszt!Tartsd fölé a papírt!	Piros színű betűk fognak elő-tűnni. Ha ezt az írást állni hagyjuk, kis idő múlva eltűnik az írás.	Az ammónium-hidroxid is lúgos kémhatású. $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ A fenti folyamat megfordítható és az ammónia elpárolog.

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

1. Csoportosítsd a felsorolt anyagokat a vizes oldataik kémhatása alapján!
citromlé, sütőpor, citrompótló, sósav, szódavíz, víz, szódabikarbóna, hypo, konyhasósa-vas:citromlé,citrompótló, sósav, szódavíz; lúgos: sütőpor, szódabikarbóna, hypo;semleges: víz, konyhasó;

2. Szorgalmi feladat: Készíts otthon keményítő-oldatot! Rajzolj vele papírra! Ha a rajz megszárad kend be vékonyan jódtinktúrával(jódos sebfertőtlenítővel) !A következő órára hozd el a magyarázattal együtt!Magyarázat: A keményítő a jóddal kék színeződést ad. A keményítőszemcsék réteges szerkezetűek és két különböző anyagból állnak: a szemcsék belsejét képező amilóz oldódik vízben, a külső hárttyát alkotó amilopektin nem.Az amilózmolekula hosszú lánc csavarmenetszerűen feltekeredik. Az apoláris jódmolekulák éppen beleférnek a hélix üregeibe, ahol van der Waals-erővel megkötődnek. Ebben az apoláris környezetben a jódmolekulák más hullámhosszúságú fényt nyelnek el, mint az alkoholos oldatban, ezért az oldat színe más.

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

<http://www.bien.hu/otthon-es-szorakozas/erdekessegek/hires-titikosirasok-es-egy-magyar-lany/117142>
www.youtube.com/watch?v=1aPVUNyXezw

Felhasznált irodalom:

Balázs Lórántné: Színes vegyészkedés,Móra Ferenc Könyvkiadó,Szeged,1982. 62.o
 Kémia munkafüzet 8. , Mozaik kiadó, Szeged, 2010.84.o.
 Rózsahegyi Márta-Wajand Judit:575 kísérlet a kémia tanításához,
 Nemzeti Tankönyv Kiadó,Bp.,1998.
 Rózsahegyi Márta-Wajand Judit: Látványos kémiai kísérletek,
 Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged,1999.100.o.
 Horváth Balázs,Péntek Lászlóné:Jól felkészültem-e? Kémia 7,
 Mozaik Kiadó-Szeged, 2009. 26.o.

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

KÍSÉRLETEK KÉNNEL

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A kén már az időszámításunk előtt is ismerték Egyiptomban a szem kezelésére használták. Égetésével a rossz szellemeket űzték el. Arra is rájöttek, hogy fertőtlenítésre is alkalmas, ezért a bikaistállókban égették, de kendők fehéritésére is jó volt.

A „görögtűz” gyantából, kénből és oltott mészből áll. Ennek a segítségével űzték ki a bizánciak az arabokat úgy, hogy felgyújtották a hajóhadaikat.

A kén molekulája 8 atomból áll, és két féle molekularácsa van, attól függően, hogy milyen oldatból kristályosították ki és milyen hőmérsékletű környezetben tárolják. Ez a jelenség az allotrópia, amely szerint ugyanazon elem, különböző kristályszerkezetű vagy molekula összetételű változatban is létezik.



PEDAGÓGIAI CÉL

A diákok konkrét tapasztalásként éljék meg az anyagok különböző előfordulási módját. Közös munkájukkal gyakorolják a szabálykövetést. Megismerjék az egészségre ártalmas anyagokat és a védekezés formáit.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- kénpor
- 15 cm³ szén- diszulfid
- 200 cm³ víz
- toluol
- vízfürdő
- kénlap (2x2 cm)
- lakmuszoldat (vagy univerzális indikátor)
- desztillált víz
- híg KMnO₄-oldatot
- BaCl₂ – oldat
- híg kénsav oldat
- az előző kísérlet maradék oldata

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- Erlenmeyer-lombik (100 cm³), üvegbot
- redős szűrőpapír
- tölcsér, főzőpohár
- kristályosító tálka
- nagyító, Bunsen állvány
- kémcső -4 db
- borszeszegő, kémcsőfogó
- nagyobb főzőpohár -2db, vegyszeres kanál
- nagyobb kémcső
- vasháromláb, azbesztháló, hőmérő
- Erlenmeyer-lombik (100 cm³)
- cseppentő, dugó, óraüveg, két kicsi főzőpohár

SZÉCHENYI 2020

1.KÍSÉRLET- TANÁRI

A lombikban 15 cm³ szén-diszulfidot öntsünk, majd 3 kanál kénport oldjunk fel benne. Szűrjük át majd a leszűrt oldatot öntsük kristályosító tálkába, hagyjuk az elszívófülkében és negyed óra múlva nézzük meg nagyítóval.

Tanács:

A kísérlet közben tilos a nyílt láng használata, mert az CS₂-nek gőzei is gyúlékonyak. Szükséges a gumikesztyű, mert a CS₂ mérgező és a bőrön keresztül is felszívódik.

Tapasztalat	Magyarázat
A szénkéneg gyorsan párolog	Az apoláris oldószer könnyen párolog.
A kristályok növekedésnek indulnak	96 °C alatt a kén rombos szerkezetű kénkristályokból áll.

Az előző reakció tehát: egyesülés, exoterm, és redoxi reakció.

2. KÍSÉRLET

Kétkanálnyi kénport melegíts óvatosan kémcsőben és közben figyeld a lejátszódó halmazállapot és színváltozásokat. Amikor az olvadt kén higan folyó lett, egy hirtelen mozdulattal önts bele egy félpohárnyi vízbe. Vedd ki a vízből a ként és vizsgáld meg!

	Hőmérséklet	Halmazállapot	Szín	Szerkezet
1.	30°C	szilárd	sárga	a gyűrűket másodrendű kötések tartják össze
2.	120 °C	hígan folyó	világosbarna	a kéngyűrűk elszakadnak egymástól
3.	150-200 °C	a folyadék viszkozitása csökken, sűrűn folyó	sötétbarna	a gyűrűk felszakadnak láncokká, amelyek egymásba akadnak
4.	300-400 °C	hígan folyó, szublimáló	Sötétbarna sárga	kétatomos molekulák
A vízből kivett kén	30-40 °C	gumiszerű, nyúlós	barna	amorf

Vajon mi történik, ha az amorf ként állni hagyjuk?

Az amorf kén rombos kénre kristályosodik át. Ez a legstabilabb módosulat.

SZÉCHENYI 2020

3.KÍSÉRLET- TANÁRI

Egy kanálnyi kénport teszünk a kémcsőbe, majd 5-7 cm³ toluolt öntünk rá és kb 40°C-os vízfürdőbe állítva feloldjuk (vegyifülke vagy nyitott ablak mellett).

A keletkezett kristályokat nagyítóval nézzük meg!

Tanács:

A toluolt nem szabad nyílt lángon melegíteni, mert robbanásveszélyes. A gőzei is mérgezőek.

Tapasztalat	Magyarázat
A kén a toluolban a melegítés hatására feloldódik.	Hasonló a hasonlóban, tehát apoláris szerkezetű anyag az apolárisban jól oldódik.
A vízfürdőn hagyjuk az oldatot kihűlni. Közben tűszerű kristálykák jelennek meg.	A kén 96 °C felett monoklin rendszerben kristályosodik és ezek tű alakú kristályok a nagyító alatt.

4.KÍSÉRLET

A lombikba kétujjnyi vizet tölt. A meggyújtott kénlapocskát a széles szájú lombikba lógatva égesd, amíg el nem alszik, és közben próbáld, egy óraüveggel lezárni amennyire csak tudod. Az égés után dugd be dugóval és alaposan rázd össze a folyadékot a keletkező anyaggal. Önts belőle három kémcsőbe. Az egyikbe cseppents indikátort, majd forrald. A másodikba is önts indikátort, a harmadikhoz pedig tegyél híg KMnO₄-oldatot.

Tapasztalat	Magyarázat
1. A kén égésekor a láng színe kékes, a keletkezett anyag gáz halmazállapotú, és szúrós szagú.	1. A kén az oxigénnel egyesül kén-dioxidá.
2. Az égéstermék oldódik vízben, az indikátor halványpiros színű.	2. A kén-dioxid oldása kémiai egyesülés is, kénessav keletkezik.
3. A melegítés hatására a színváltozás megszűnik, az oldott gáz eltávozik.	3. A kénessav bomlékony sav, hő hatására elbomlik.
4. Az KMnO ₄ -oldat elszíntelenedett.	4. A kénessav oxidálódott kénsavvá és a kálium-permanganátot redukálta.

5.KÍSÉRLET

A két kis főzőpohárba azonos mennyiségű híg kénsavat illetve az előző kísérlet oldatát töltjük, majd cseppentő segítségével BaCl₂-oldatot adunk mindkettőhöz, amíg csapadékképződést vagy változást nem tapasztalunk.

Tapasztalat	Magyarázat
A kénsav a BaCl ₂ -dal fehér színű csapadékot alkot	A fehér csapadék a báriumszulfát $BaCl_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 + 2HCl$
A kénessav-oldat a BaCl ₂ hatására nem változik	Az oldatban az ionok nem reagálnak egymással

A kísérlet a kénsav, a szulfát-ion azonosítására alkalmas.

5.KÍSÉRLET (folytatás)

Mivel is találkoztunk az előzőekben?

A rövid rejtvény választ ad rá:

				1.	A	L	K	O	H	O	L
2.	N	I	T	R	O	G	É	N			
3.	A	L	U	M	Í	N	I	U	M		
			4.	K	E	V	E	R	É	K	
			5.	É	G	É	S				
		6.	R	E	N	D	S	Z	Á	M	
					7.	F	A	G	Y	Á	S
				8.	S	A	V	A	S		

1. Oldószer, a jód tinktúrában

2. A levegő fő alkotórésze

3. Elektronszerkezete: 2; 8; 3

4. Összetett anyag, ilyen például a homok és a víz

5. Az oxigénnel való egyesülés

6. = protonszám

7. A víz jéggé alakulása

8. A citromlé kémhatása is ilyen

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Számítsd ki:

6,4 g kén-dioxidot nyeletünk el 93,6 g vízben. Hány tömegszázalékos lesz az így keletkezett oldat kénessavra nézve?

$m_{\text{oa}} = 6,4 \text{ g}$ (ez 0,1 mol kén-dioxid) $m_{\text{osz}} = 93,6 \text{ g}$, $m_{\text{o}} = m_{\text{oa}} + m_{\text{osz}} = 100 \text{ g}$ oldat keletkezik

Ebben $6,4 + 1,8 = 8,2 \text{ g}$ kénessav van $m/m\% = 8,2 \text{ g} \cdot 100 / 100 \text{ g} = 8,2 \text{ w\%os}$ az oldat kénessavra

Gyűjtsd össze:

Milyen károkat okoz a levegőbe került kén-dioxid, ha feloldódik annak páratartalmában?

A légkörben így savak képződnek, melyek a felfelé áramló levegővel a felhőkbe jutnak. A felhőket a szél messzire szállítja. A lehulló savas eső így a szennyezést kibocsátó helytől távolabb is kifejti káros hatásait.

Tönkreteszi a fák lombját (levelei elsárgulnak, leszáradnak) és gyökérzetét. A közvetlen hatás mellett a savas csapadék hatására a talajból kioldódnak az alumínium és a nehézfémek (pl. ólom, higany) mérgező vegyületei, és bejutnak a talajvízbe, a tavakba, a folyókba és a tengerekbe.

Az épített környezetben is kárt okoz, mert oldja a mészkőből, fémből készült tárgyakat, építményeket. A vasutak, a hidak korrodálódnak, a műemlék épületek és a köztéri szobrokban is tönkremennek.

Felhasznált irodalom:

Kisfaludi Andrea: *Ismerkedés a kémia birodalmával*,

Calibra Kiadó, Budapest, 1995

Kecskés Andrásné – Rozgonyi Jánosné: *Kémia 8*,

Nemzeti Tankönyvkiadó 2003

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

SZÍNEK SZÉTVÁLASZTÁSA - KROMATOGRÁFIA

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Keverékek szétválasztási módszerei és gyakorlati jelentőségük az analízisben a pedagógusok számára alapvető. A tanulóknak nyújt színes élményt laboratóriumi eljárásoknak megismerése. A kromatográfia során többkomponensű rendszereket választanak szét az összetevők szorpciós tulajdonságainak eltérése alapján. A komponensek két egymással érintkező fázis között oszlanak meg. Az egyik mozgásban van (mozgó fázis), a másik áll (álló fázis) a folyamat során. Ez utóbbi nagy felületű és kémiaiilag inaktív. Az elegy, különböző alkotórészei eltérő sebességgel haladnak a mozgófázissal a hordozó anyagon. A kromatográfiai módszerek többféle szempontból csoportosíthatók: például az elválasztást okozó jelenség szempontjából (adszorpciós, megoszlásos, ioncserélő) vagy a szétválasztás módszere szempontjából (oszlop-, papír- és vékonyréteg-kromatográfia).



PEDAGÓGIAI CÉL

A természettudományos gondolkodás lépéseinek elsajátítása, a tapasztalástól a felhasználásig, a tantárgyi koncentrációig. A csoportmunka, párban dolgozás az egymásra figyelés, a munkamegosztás, élményét erősíti. A mindennapi életben használt anyagok és a kémiaórán szerzett ismeretek összefüggését bizonyítja, és egyben jó lehetőséget nyújt kémia történeti érdekességek és a fejlődés hajtóereinek a bemutatására.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

A 7. osztályban megismertettek olyan elválasztási eljárásokat, amelyek többkomponensű rendszerek, keverékek illetve oldatok alkotórészeinek elkülönítését tette lehetővé. Emlékszel néhányra?

Az elválasztás neve	Az elválasztás alapja	Például
Ülepítés	A különböző sűrűség (nem tökéletes)	A homok a vizes oldat aljára kerül
Szűrés	A részecskék méretének különbözősége (szűrőpapír)	A kávézaccot a kávéoldattól
Kristályosítás	Az oldószer lassan elpárolog, a szilárd anyag részecskéi elrendeződnek	A só kikristályosítása telített oldatából
Bepárlás	Forráspontkülönbség (az oldószert elvesztjük)	A sóoldatból a víz elpárologtatása
Desztillálás	Forráspontkülönbség (minden alkotórészt visszakupunk)	A csapvíz desztillálása

SZÉCHENYI 2020

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- desztillált víz (50 cm³)
- festékanyag (fukszin-oldat, vagy KMnO₄ kristályok)
- 1-2 kanálnyi aktív szén
- desztillált víz (50 cm³)
- eozin és metilén kék színezékekből készített oldat (zöld)
- ételfesték színezékek
- piros tinta
- 6 cm³ butil-alkohol + 2 cm³ víz + 2cm³ ecet-sav - kétszer
- finom homok
- 20-30 cm³ benzin, acetón
- 30 cm³ alkohol
- aprított fű, pirospaprika por

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- főzőpoharak -5 db
- üvegtölcsér - 2 db
- üvegbot, szűrőpapír
- vegyszeres kanál
- olló, hurkapálca
- főzőpohár, Petri csésze -2 db
- cseppentő 2-3 db
- óraüveg, üveglap
- Erlenmeyer-lombik (100 cm³) - 2db
- szűrőpapír (kör alakú és téglalap alakú)
- 3-4 db iskolai kréta
- dörzstál

1.KÍSÉRLET – SZÍNESBŐL SZÍNTELENT

Tegyél az 50 cm³ vízbe a festékoldatból 1-2 cm³-t! Üvegbottal keverd össze, majd öntsd kétfelé. Az egyik pohárnyíhoz adj egy kanálnyi aktív szenet. A keverés után az oldatokat szűrd le külön-külön.

Tapasztalat	Magyarázat
1. A szűrés után a festékoldat színe nem változik.	1. A festék részecskéi is átférnek a szűrőpapír résein.
2. Az aktívszenes oldat szűrés után világosabb lett.	2. A szén a felületén megköti a festékrészecskéket és azok a papíron maradnak.

A nagy felületű szilárd anyagok folyadék vagy gáz részecskéket képesek megkötni a felületükön. Ezt adszorpciónak hívjuk.

2. KÍSÉRLET –A VERSENY

a) Szűrőpapírból kivágunk egy (20x2 cm) keskeny csíkot, az aljától 1 cm-re. Rajzolunk ceruzával egy startvonalat, majd ide cseppentünk a festékoldatból 1 cseppet. Főzőpohárba lógatjuk, hogy beleérjen alkohol és víz 2:1 arányban készített oldatába (futtató oldat). Fedjük le a poharat.

b) Iskolai kréta oldalára cseppentünk a festékelegyből az előzőhöz hasonlóan, egy másik krétára pedig filctollal rajzolunk egy kört (barna, narancs, fekete színnel). Beleállítjuk a főzőpohárba, amiben ugyanaz a futtatóanyag van. Ezt is fedjük le.

c) Cseppentsünk, piros tintát egy újabb kréta oldalára Ezt a lombikba helyezzük, amiben most 6 cm³ butil-alkohol + 2 cm³ víz + 2 cm³ ecetsav az oldószer.

d) A Petri csészénél kicsit nagyobb szűrőpapír közepébe keskeny nyelvet vágunk. Eköré rajzolunk kört filctollal (több félével átrajzolva). Az előbb használt oldószer most a nyelven keresztül szivárog a lefedett szűrőpapírba.

Mindegyik esetben türelemmel várjunk és figyeljük, meg mi történik!

SZÉCHENYI 2020

2. KÍSÉRLET –A VERSENY (folytatás)

Tapasztalat	Magyarázat
A futtató oldat felszívódik a papíron illetve a krétán és magával viszi a festékeket, amelyek különböző helyeken jelennek meg.	A hajszálcsövesség (kapilláris erők) teszi lehetővé a felszívódást. A különböző alkotók eltérő módon kötődnek (adszorbeálódnak), ezért válnak külön a papír és a kréta felületén. Minél jobban kötődik az anyag a felületen, annál hosszabb idő alatt teszi meg az utat a festék.
2. Az aktívszenes oldat szűrés után világosabb lett.	2. A szén a felületén megkötö a festékrészecskéket és azok a papíron maradnak.

Tanács: Ha a festékek szétváltak, vegyük ki a papírt és a krétát.

3.KÍSÉRLET – NÖVÉNYEK SZÍNANYAGAINAK SZÉTVÁLASZTÁSA

a) Maréknyi aprított füvet porcelán mozsárban homokkal dörzsölve 30 cm³ alkoholban oldjunk apránként, majd leszűrjük. A zöld oldatba állíthatjuk a krétát vagy a papírszalagot és lefedjük.

b) Kevés acetonban piros paprika port oldunk. Ebből cseppentünk a papírra (krétára). Most benzin és aceton 2:1 arányú elegyét használjuk a futtatáshoz.

Tanács: A könnyen párologó és gyúlékony oldószerek miatt nyitott ablaknál dolgozzunk!

Tapasztalat	Magyarázat
a) A papíron illetve a krétán különböző színek jelennek meg. Alul kékeszöld, középen sárgászöld, felül sárga.	a) A zöld színű festékanyag a klorofill összetett anyag: klorofill A, klorofill B és a karotinoid.
b) Egy sárgásabb és egy pirosabb szín részre válik szét.	

Tanács: A futtatási elegyeket változtathatjuk, keverhetjük különböző összetételben az alkotókat (benzint, alkoholt, acetont, illetve ecetet).

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

Az adszorpció megtapasztalását többféle módon kiegészíthetjük, például ha három különböző pohárba hagyományos tintát töltünk és különböző mennyiségű vattát teszünk bele, majd néhány perc elteltével üveglapra kivéve összehasonlítható, hogy a nagyobb felületen több festékanyag kötődött meg ugyanannyi idő alatt.

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

Az előbbieken alkalmazott eljárást kromatográfiának nevezik. Az adszorpción alapul. Nagy felületű szilárd anyagok (papír, kréta) az adszorbensek. Ezeken a festékanyagok különböző mértékben kötődnek meg. Az eljárás nagy jelentőségű, mert kis anyagmennyiségek szétválasztását és pontos meghatározását teszi lehetővé. Cvet orosz botanikus 1903-ban alkalmazta a módszert először.

Felhasznált irodalom:

Balázs Lórántné: Kémiai kísérletek Pánum, Budapest, 1993

Balázs Lórántné: Színes vegyészkedés, Móra Ferenc Könyvkiadó, Budapest, 1982

Görömbeyné Bányász Katalin: Szakköri munkafüzet 7.

Hajdú-Bihar Megyei Pedagógiai Intézet, Debrecen, 1992

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

SZÍNEK SZÉTVÁLASZTÁSA - KROMATOGRÁFIA

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A műanyagok fogalma, csoportosítása, előállítási lehetőségei; a 8. és 10 évfolyamok aktuális kerettantervének anyagai. A szelektív gyűjtés lehetőségei, a nemzetközi jelölések és az újrafeldolgozás megvalósításának elterjesztése tudatos feladata minden pedagógusnak.



PEDAGÓGIAI CÉL

- A műanyag fogalmának ismertetése (történeti, anyagszerkezeti szempontok).
- A polimerizáció és a polikondenzáció folyamatának helyes értelmezése, a monomer és a polimer közötti összefüggések, valamint a tulajdonságok ebből adódó változásának tanulmányozása.
- A láncszerkezet és a térhálós szerkezet kialakulásának feltételei, összefüggés a hő hatására történő szerkezetváltozás és tulajdonságváltozás között.
- A műanyagok rendszerezése különböző szempontok szerint.
- A mindennapi életben leggyakrabban előforduló műanyagok és tulajdonságaik megismerése, azonosításuk néhány lehetőségének bemutatása, gyakoroltatása.
- A felismerés és szétválasztás nehézségének megtapasztalása, a szelektív gyűjtésükkel kapcsolatos problémák feltárása.
- A műanyagokból keletkező hulladékok felhalmozódása által okozott környezeti problémák bemutatása, kapcsolatteremtés a kémiaórán tanultak és a hétköznapi életben használt anyagok között. A környezettudatosság fejlesztése a fenntartható fejlődés megvalósulása érdekében.
- Kémiatörténeti érdekességek és a fejlődés hajtóereinek bemutatása.

A diákok csoportokban dolgoznak, és a feladatokat úgy kell elosztaniuk egymás között, hogy mindenki legalább egy kísérletet elvégezzen.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

- a telítetlen szerves vegyületek szerkezetének ismerete, kémiai reakciói, előfordulásuk, felhasználásuk;
- az etén és származékai, a monomer és a polimer fogalma;
- a funkciós csoport, a kondenzáció, a polikondenzáció folyamata és annak feltételei;
- a feladatsor a műanyagok rendszerezésekor, többnyire a 10. osztály kémia tananyagának utolsó részében, de mindenképpen az élő szervezet óriásmolekuláinak megismerése után építhető be a tanulási folyamatba, azonban bizonyos elemei használhatók a telítetlen szénhidrogének szerkezetének, tulajdonságainak és felhasználásának összefoglalásakor is.
- az azonosítási megismerési kísérletek (a feladatok nélkül) a 8. osztály tanulóinak is a környezettudatos magatartás kialakítását alapozza meg.

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

JÓ, HA TUDOD

A műanyagok az emberek életét nagymértékben megkönnyítik, ugyanakkor a szelektív gyűjtésük, az újrahasznosításuk nagy fejtörést is okoz a számukra. Miként lehet azt az óriási mennyiséget, ami napról napra keletkezik a Földön a környezet számára ártalmatlanná tenni? Először is meg kell ismerni a tulajdonságaikat, különböző egyszerű módszereket az azonosításukra és a szelektív gyűjtés szabályait és lehetőségeit. A mesterséges úton előállított, jól megmunkálható óriásmolekulájú vegyületek a műanyagok.

Eredetük és előállításuk szerint csoportosíthatjuk ezeket az anyagokat.



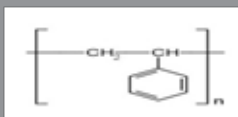
Eredetük szerint		Például
Természetes alapú műanyagok,	amelyeket a természetben található nagy molekulájú anyagok átalakításával állítanak elő.	gumi
Szintetikus (mesterséges) alapú műanyagok,	amelyek a kőolajból vagy földgázból nyert kismolekulájú vegyületekből előállított óriásmolekulák.	polibutadién
Előállításuk szerint		
Polimerizációs (poliadiciós) műanyagok:	a kémiai folyamatban sok kis telítetlen molekula egyesül melléktermék keletkezése nélkül.	polietilén
Polikondenzációs műanyagok:	sok kismolekulájú vegyület egyesül óriásmolekulává, miközben egy másik kismolekulájú vegyület is keletkezik melléktermékként.	PET

A legegyszerűbb műanyag a PE, azaz a polietilén, melynek láncszerű molekulájában a következő szerkezeti egységek ismétlődnek: $(\text{CH}_2-\text{CHX})_n$, az X helyén H-nel. Rajzoljátok fel a következő műanyagok konstitúciós képleteit a PE fent megadott képletének átalakításával:

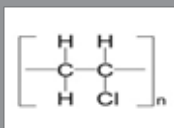
PP, azaz a polipropilén,



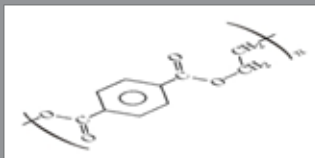
PS, azaz polisztirol,



PVC, azaz polivinilklorid



és a PET, azaz polietilén-tereftalát !



Ahol lehet, az X-et helyettesítsétek a megfelelő atommal vagy atomcsoporttal! Melyik képletet nem lehet ilyen módon képezni a PE képletéből? Miért?

A PET képletét nem, mert az polikondenzációs műanyag.

Hajtsátok végre az alábbi minták csoportos vizsgálatát a következő kísérletek szerint (kivételek a zárójelesek)!
Ugyanakkor mindegyik csoportnak van egy-egy vizsgálandó kakukktója, vajon melyik az?

SZÉCHENYI 2020

JÓ, HA TUDOD (FOLYT.)



1. csoport: PE, PET, PP, PVC, (PS) _ PET – polikondenzációs
2. csoport: PA(NYLON), PE, PET, BAKELIT, (SZILIKON) _ PE - polimerizációs
3. csoport: PMMA(PLEXI), PS, PTFE, (PBD-műgumi) _ PTFE és a (PBD) - nem hőre lágyuló
3. csoport: PAN, PE, PC, PMMA, (VISZKÓZ-vatta) _ PC – polikondenzációs, a viszkóz (cellulóz észter) - természetes alapú műanyag

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- mosogatószer, konyhasó
- műanyagminták- 2-2 db 1x3 cm-es darabkák (vajkrémes doboz, palackok, vonalzódarab, zacskó, gyermeknapszemüveg, ételtartó doboz, harisnyadarab, vattapamacs-műszálas ruhadarab-viszkóz, zoknidarab-Pan, CD vagy DVD, műanyagragasztó stb.)
- indikátorpapír (lakmusz, pH-papír)
- a tanulók által behozott minták is használhatók a csoportosításokhoz

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- porcelán tálak
- vegyszeres kanál
- csipesz
- borseszégő, gyufa
- cseppentő (Pasteur pipetta)
- mélyebb kristályosító tál

1.KÍSÉRLET – A MŰANYAGFAJTÁK AZONOSÍTÁSA: ÉRZÉKSZERVEKKEL

Az előző példáinkból négyféle mintadarabot kaptatok (mindegyikből 2-2 db 1x3 cm-es darabkát). Határozzátok meg a következőkkel milyen fajta műanyagból származnak a minták!

A szemrevételezéssel (érzékszervekkel) megállapítható tulajdonságok: A _ minta:

- színtelen, áttetsző – színes, nem áttetsző
- rugalmas, hajlékony – merev, törékeny
- puha - kemény
- zsíros tapintású – száraz tapintású
- (körömmel) karcolható – nem karcolható

Tapasztalat	Magyarázat
1.a (PE) színtelen, áttetsző, hajlékony, zsíros tapintású, (körömmel) nem karcolható.	1. az apoláris láncokat gyenge diszperziós kötőerők tartják össze, ezért tapasztalhatók a felsorolt mechanikai tulajdonságok.
2a (PET) színtelen, áttetsző (min- tafüggő), hajlékony, keményebb, száraz tapintású, (körömmel) kar- colható.	2. az apoláris láncokat gyenge diszperziós kötőerők tartják össze, a monomer molekula is nagyobb, ezért tapasztalhatók a felsorolt mechanikai tulaj- donságok.
3a (PP) színtelen, áttetsző, mere- vebb - keményebb, száraz tapin- tású, (körömmel) karcolható.	3. az apoláris láncokat gyenge diszperziós kötőerők tartják össze, a monomer molekula is nagyobb, ezért tapasztalhatók a felsorolt mechanikai tulaj- donságok.
4.a (PVC) színes, törékeny, zsíros tapintású, (körömmel) karcolható.	4. az apoláris láncokat gyenge diszperziós kötőerők tartják össze, de a klór atom polarizálhatása is érvényesül, ezért tapasztalhatók a felsorolt mechanikai tulajdonságok.

SZÉCHENYI 2020

1.KÍSÉRLET – A MŰANYAGFAJTÁK AZONOSÍTÁSA: ÉRZÉKSZERVEKKEL (folytatás)

Megkereshetjük a fenti tapasztalatokat bizonyító sűrűségadatokat az interneten is, például a következő linken:

<http://www.muanyagipariszemle.hu/2002/02/a-muanyagok-jellemzese-rovid-jelek-es-jellemzo-tulajdonsagok-01.pdf>

3.KÍSÉRLET – A MŰANYAGFAJTÁK AZONOSÍTÁSA: HŐ HATÁSSAL

Tartsátok a borszeszegő lángjába a mintákból eddig fel nem használt darabokat! Óvatosan melegítétek, figyeljétek meg a tulajdonságok változásait (halmazállapot, szín, szag) és a lángot! Elvéve a mintát a lángból folytassátok a megfigyeléseket! Itt is jegyezzétek le a tapasztalatokat!

A lángba téve (illetve abból kivéve) megállapítható tulajdonságok: A _ minta

- lágyul, megolvad – nem olvad, megkeményedik
- kormozás nélkül ég – kormozó lánggal ég
- a láng elvétele után tovább ég – nem ég tovább
- a lángba tartva hólyagosodik – a lángban nehezen olvadó
- a láng színe kékes – sárga színű a láng, a szélén zöldes
- füstöl, maró szagú (mérgező hidrogén-klorid jelenlétére utal, melynek belégzése veszélyes, ezért a kísérlet óvatosságot igényel)– paraffin szagú – gyümölcsös szagú – ammóniaszagú – égett szaru szagú – bakelitszagú
- az égés után olvadt – fekete – megduzzadt – repedezett, elszenesedett – ragadós massa.

Tapasztalat	Magyarázat
1. a (PE) meggyullad, a láng elvétele után tovább ég (kékes maggal) és közben megolvad, az illótermék égett paraffin szagú..	1. a (PE), mert kicsi sűrűségű, megolvadva ég és paraffin szagú.
2 a (PET) jó az éghetősége, megolvad.	2. a (PET) nagyobb sűrűségű a víznél, de megolvad és jól ég, miközben jellegzetes szagot érzünk.
3. a (PP) meggyullad, a láng elvétele után tovább ég (kékes maggal) és közben megolvad, az illótermék égett paraffin szagú.	3. a (PP) nagyobb sűrűségű a PE-nél, de megolvad és kékes lánggal jól ég, miközben paraffin szagot érzünk.
4. a (PVC) a lángban sárga, szélén zöld színnel ég, abból kivéve elalszik, égéskor erősen sósav szagú. A maró, füstölő mintát(A mérgező hidrogén-klorid belégzése veszélyes, a kísérlet óvatosságot igényel!) benedvesített indikátorpapírral vizsgáljátok meg! Milyen kémhatást jelez a színváltozás? Miért?	4. a (PVC) nagyobb sűrűségű a víznél, megolvad, a láng szélét zöldre festi és égéskor erősen sósav szagú. A sósav szaga arra utal, hogy hidrogén-klorid távozik az égés során. Ez a nedves indikátorpapírban lévő oldatban oldódik és a savas kémhatásnak megfelelő színváltozást eredményezi.

SZÉCHENYI 2020

FELADATOK, KÉRDÉSEK

Egészítsétek ki a mondatokat!

Az előzőekben a feladatlap példái valamennyien a hőre lágyuló műanyagok közé tartoznak, mert óriás molekuláik láncai között csak másodrendű kötőerők hatnak, melyek könnyen felszakadnak. Ezek a műanyagok ezért könnyen alakíthatók és újrafelhasználhatók, ha szelektíven gyűjtik őket össze. Ezt a műveletet idegenszóval *reciklálásnak* hívjuk, és az ábrán látható egyezményes jelébe írt számokat a műanyagok azonosítására használják. A biztonságos műanyagok a 2-es, a 4-es és az 5-ös számmal jelöltek. A kutatások azt mutatták ki, hogy ezeket használva nem jutnak rákkeltő és a hormonháztartást károsan befolyásoló anyagok az élelmiszereinkbe. Az alábbiak alapján párosítsátok a számokat a mintáitokhoz!



2: HDPE, nagy sűrűségű PE, 4: LDPE, kis sűrűségű PE, 5: PP,

3: PVC, egészségre ártalmas anyagokat tartalmaz (klór és lágyítószer), így pl. gyerekjáték ne készüljön belőle!

6: PS, szerves oldószerekben feloldódik, maradványa a szervezetbe kerülve egészségkárosodást okoz.

7: OTHER, egyéb műanyagok.

Otthoni feladat: Gyűjtsetek példákat arra, hogy milyen formában hasznosíthatóak az egyes szelektíven összegyűjtött műanyagfajták! Pl. lásd:

<http://kornyeztbarat.hulladekboltermek.hu/termek/muanyag/>

Vagy: http://www.loacker.hu/index.php?option=com_content&task=view&id=8&Itemid=15

Nézzetek utána, milyen megoldásokat találtak arra, hogy a műanyagok idővel elbomoljanak és óriási mennyiségükkel ne borítsák be a Földet!

A biológiailag lebomló műanyagok azok:

- amelyek lebomlást gyorsító adalékokat tartalmaznak.
- amelyek természetes alapanyagból gyártottak.

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

A feladatlap végrehajtása és kitöltése kiegészíthető a polikondenzációs műanyagok fajtáinak részletezésével (10. o.), vagy egy érdekes bemutató kísérettel: például a PS acetonban való oldásával.

Lásd: Azelfogyó műanyag

<http://www.chemgeneration.com/hu/chainreaction/experiments/m%C5%B1anyagok.html>

Az alábbi címen található kvíz segítségével a diákok gyakorolhatják és ellenőrizhetik a megszerzett új ismereteiket: (ProProfs- kvíz – A műanyagfajták

<http://www.proprofs.com/quiz-school/story.php?title=maanyagfajtk>

A feladatlap készítésekor felhasználtam a:

<http://kornyeztineveles.hulladekboltermek.hu/>

és egy korábbi saját munkámat a:

<http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap2.html>

SZÉCHENYI 2020

LASSAN, GYORSAN, MÉG GYORSABBAN-A REAKCIÓK SEBESSÉGE

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



JÓ, HA TUDOD

Fontos jellemző a kémiai reakciók időbeli lefolyása. Ezt a reakciósebességgel jellemezzük, amely kifejezi, hogy időegység alatt, egységnyi térfogatban hány mólnyi anyag alakul át. Léteznek igen lassú folyamatok, mint a rozsdásodás, a kőolaj keletkezése, mérhető idejűek, de nagyon gyorsak is, mint a robbanások. A vegyipar számára gazdaságilag fontos, hogy bizonyos folyamatok milyen sebességgel mennek végbe. A kísérletek során pedig arra kell figyelni, hogy mennyi idő múlva tapasztaljuk a változást (a fény-hang- vagy színváltozás, gázfejlődés stb.). a következőkben azt vizsgáljuk meg, miként függ a reakciósebesség: 1, a reagáló anyagok minőségétől, 2, az anyagok állapotától, 3, a felületének nagyságától, 4, a hőmérséklettől, 5, a katalizátortól.

Bevezethetjük a gyakorlatot az alábbi egyszerű feladattal.

Melyik az alábbi fogalmak között a kakukktojás? Olvadás, szublimáció, égés, darabolás, fagyás

Az égés, mert kémiai változás, amelynek során új anyag keletkezik, a többi fizikai változás. Az ilyen változásnak a lényege, hogy az eredeti kötések felszakadnak és újak jönnek létre. Ennek a feltétele, hogy a reakciópartnerek aktivált állapotba kerüljenek. Mit jelent ez egy gyorságási reakciónál? A gyulladás hőmérséklete -t. Ezért kell az eszközök közé beírni a hiányzót is! A borszeszégőt és a gyufát!

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- magnézium forgács darabka -2-3db
- kalcium darabka
- kiskanálnyi réz reszelék
- 10 cm³ desztillált víz
- pár csepp színtelen fenolftalein oldat
- kiskanálnyi magnézium por, vasszeg, vaspor
- 20 cm³ étolaj
- kétszer, 10 cm³ réz-klorid- oldat
- kevés étolajjal töltött borszeszégő
- 10-10 cm³ sárgás - barna színű brómos víz
- 10-10 cm³ szobahőmérsékletű illetve előmelegített híg hangyasav
- 2-3 db kockacukor, cigaretta hamu

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- tégelyfogó
- porcelán tálka-2db
- borszeszégő, gyufa
- kémcsövek-3db, kémcsőfogó
- vegyszeres kanál
- gyújtópálca
- időmérő
- főzőpoharak-4db
- vasháromláb, azbesztháló
- fémcspesz
- hőmérő

SZÉCHENYI 2020

1.KÍSÉRLET – A MAGNÉZIUM ÉGÉSE

Fogd meg csipesszel a fémdarabkát és tartsd a lángba, majd a tálka fölé. A végrehajtásakor figyelj a reakció idejére és a terméket a porcelántálkába helyezd.

Tapasztalat	Magyarázat
A magnézium, vakító fényjelenség kíséretében, rövid idő alatt, fehér színű porrá égett el.	A keletkezett termék neve: magnézium-oxid. A folyamat egyenlete: $2 \text{Mg} + \text{O}_2 = 2 \text{MgO}$ A kémiai reakciókat eddig csoportosítottuk: 1, a résztvevő anyagok száma szerint, 2, a reakciót kísérő energiaváltozás szempontjából, 3, és a szerkezetváltozás szempontjából. Az előző reakció tehát: egyesülés, exoterm, és redoxi-reakció.

2. KÍSÉRLET – A KALCIUM, A MAGNÉZIUM ÉS A RÉZ REAKCIÓJA VÍZZEL

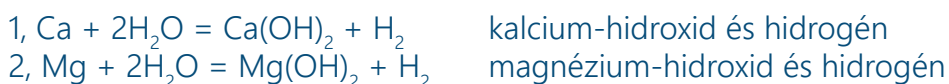
A három kémcsőbe tegyetek desztillált vizet, és pár csepp indikátort, majd külön-külön a fémeket. Figyeljétek a reakciók sebességét, az indikátor színváltozását, rögzítsétek a tapasztaltakat. Mutassátok ki a fejlődő gázt égő gyújtópálcával. A második és a harmadik esetben melegítétek a rendszereket!

Tapasztalat:

a reakciópartnerek	reakciósebesség	és melegítve	a színváltozás	gázfejlődés
víz + kalcium	elég gyors		rózsaszín oldat, pukkanás, égés	
víz + magnézium	lassú	növekszik	rózsaszín oldat, buborékolás	
víz + réz	nem mérhető	így sem	nincs változás nem fejlődik	

Magyarázat:

A folyamatok tehát különböző sebességgel mennek végbe, mert azt befolyásolja a reagáló anyagok anyagi minősége. Az indikátor színeváltozását okozó lúgos kémhatású anyag és az éghető gáz keletkezését a végbemenő folyamatok egyenlete igazolja:



Melegítéssel csak a második folyamatot gyorsíthattuk, mert a réz a vízzel nem reagál, mert a redukáló képessége kisebb, mint a hidrogéné (A jellemerősségi sorban a hidrogén mögött áll.) Tudsz-e olyan fémeket felsorolni, amely a tapasztaltaknál is gyorsabban, aktívabban reagálnak a vízzel? Alkáli fémek: kálium, nátrium.

SZÉCHENYI 2020

1. TANÁRI BEMUTATÓ KÍSÉRLET – A NÁTRIUM ÉS KÁLIUM REAKCIÓJA FENOLFTALEINES VÍZZEL

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- kis darabka leitatott nátrium
- kis darabka leitatott kálium
- színtelen fenolftalein oldat
- víz

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- itatóspapír,(szűrőpapír)
- kés, kristályosító tálka
- üvegcád
- időmérő

A fémekből borsónyi darabkát levágva és alaposan leitatva róla az olajt az üvegcádba kell dobni. Az üveglappal gyorsan lefedve, jól megfigyelhető a korábban megismert hasonló reakciók közötti sebesség különbség is. A tapasztalatokat átbeszélgetjük és a reakciók egyenleteit gyakorlásként felírathatjuk a diákokkal.

Tapasztalat	Magyarázat
A Na szaladgál a víz felszínén gömbalakban, közben sístergő hangot hallani és a fenolftalein rózsaszínű színre változik.	A víznél kisebb sűrűségű fém exoterm módon reagál (megolvad), miközben a fejlődő hidrogén tovább lökdösi és lúgos kémhatású,vízben oldódó nátrium-hidroxid keletkezik $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2$
A K szaladgál a víz felszínén gömbalakban, nagyon gyorsan és a fejlődő gáz meggyullad és a lángja halványlila lesz a kálium gőzeitől és a fenolftalein rózsaszínű színre változik.	A víznél kisebb sűrűségű fém exoterm módon, hevesebben (égés közben a gerjesztett elektronok jellemző hullámhosszú fényt bocsátanak ki) és gyorsabban reagál. Lúgos kémhatású, vízben oldódó kálium-hidroxid keletkezik $2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{K}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2$

3.KÍSÉRLET – A KÜLÖNBÖZŐ ÁLLAPOTÚ ANYAGOK REAKCIÓJA

A járműveink egyik üzemanyaga a benzin. Folyékony halmazállapotban tankoljuk, mégis azt mondják: Adj gázt a motornak! Mit jelent ez? És mire szolgál a porlasztás? Erre is megkaphatod a választ, ha elvégzed a következőket és itt is megfigyeled a változások sebességét!

- Szórj kiskanálnyi magnézium port az égő lángjába. Figyeld, meg hogy az első kísérletedhez képest milyen sebességgel megy végbe az égés!
- Égő gyújtópálcát tarts egy harmadáig étolajjal töltött főzőpohárba és étolajjal töltött bor-szeszégőhöz és figyeld, meg mi történik a két esetben!
- Főzőpohárba tett réz (II)-klorid oldatba állíts vasszeget illetve egy másikba szórj kiskanálnyi vasport és figyeld, meg hol válik ki gyorsabban a vörösbarna színű réz!
- Gondold végig a tapasztaltak és ismereteid alapján, hogy a folyékony benzin vagy annak gőzei égnek el gyorsabban!

A benzinnek a gőzei is robbanásveszélyesek, ezért csak gondolatban hajtjuk végre, a kísérle-tet!

SZÉCHENYI 2020

3.KÍSÉRLET – A KÜLÖNBÖZŐ ÁLLAPOTÚ ANYAGOK REAKCIÓJA *(folytatás)*

Tapasztalat:

reagáló anyagok 1	reakciók sebessége viszonyítva (jelöld relációjellel)	reagáló anyagok 2
magnéziumforgács + levegő	<	magnéziumpor + levegő
vasszeg + Cu^{2+} -ionok	<	vaspor + Cu^{2+} -ionok
folyékony étolaj + levegő	<	gőz állapotú étolaj + levegő
folyékony benzin + levegő	<	benzingőzök + levegő

Magyarázat:

A reakciósebesség annál nagyobb minél nagyobb a kölcsönhatásba lépő anyagok aprózottsága, azaz ez által minél nagyobb felületen érintkeznek egymással így nő a hatásos ütközések száma. Tehát ezért van, fontos szerepe van a porlasztónak is a robbanómotorokban.

A reakciósebességet az anyagok halmazállapota is befolyásolja.

A következőben az anyagokkal való kísérletezés különösen nagy figyelmet és óvatosságot igényel!

4.KÍSÉRLET – A BRÓMOS VÍZ ÉS A HANGYASAV REAKCIÓJA

Miután az egyik pohárnyi savat kb. 50 °C-ra melegítetted, egyszerre öntsd a különböző hőmérsékletű savhoz a brómos vizet és figyeld, meg milyen sebességgel játszódik le a színváltozás!

Tapasztalat	Magyarázat
Az <u>előmelegített</u> hangyasav gyorsabban elszíntelenítette a brómos víz sárgás-barna színét.	$\text{HCOOH} + \text{Br}_2 = \text{CO}_2 + 2 \text{HBr}$ - a hangyasav redukálja a barna színű brómot. A magasabb hőmérsékleten a reakciók sebessége <u>nagyobb</u> , mert az egymással reagáló anyagok részecskéinek nő a <u>mozgási sebessége</u> és ez által a <u>hatásos ütközéseinek</u> száma. A hűtőszekrényben tárolt élelmiszereink, pedig azért nem romlanak meg, mert a hűtés <u>lassítja</u> a kémiai reakciókat. A reakciók sebességét gyorsíthatjuk más módon is, bizonyos anyagok, azaz <u>katalizátorok</u> alkalmazásával.

SZÉCHENYI 2020

5.KÍSÉRLET – A KOCKACUKOR ÉGÉSE KATALIZÁTORRAL

A cukor egyik sarkát az égő lángjába tartva próbáld meggyújtani, olvadáskor tartsd a porcelántál fölé. Hempergesd meg a cigaretta hamuban és próbáld meggyújtani így is. Jegyezd le mit figyeltél meg!

Tapasztalat	Magyarázat
A cukor először <u>megbarnul</u> és <u>megolvad</u> , de nem gyullad meg. A hamuban megforgatás után a cukor <u>izzik</u> és <u>kékes lánggal ég</u> .	A cigarettahamuban lévő káliumsó az égési reakció katalizátora. A reakciópartnerek mellett jelenlévő olyan anyag, amely meggyorsítja a reakciókat illetve lehetővé teszi azok lejátszódását, mert a segítségével kisebb lesz az aktiválási energia, azaz a cukor égéséhez szükséges <u>gyulladáspon</u> t. A katalizátoroknak fontos szerepe van az élettelen és az élő rendszerekben lejátszódó reakciók sebességének gyorsításában, a vegyipari nyersanyagok előállításának gazdaságosabbá tételében. A fémekkülönösen alkalmasak erre, a szervezetünkben pedig nélkülözhetetlen katalizátorok az enzimek.

2. TANÁRI BEMUTATÓ KÍSÉRLET – AZ ALUMÍNIUM POR ÉS A JÓD POR REAKCIÓJA PÁR CSEPP VÍZ KATALÍZISÉVEL

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- 2-2 kanálnyi jód por és alumínium por
- pár csepp víz

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- porcelántál
- szemcseppentő

Porcelántálba téve az összekevert két anyagot egy kis mélyedést kell csinálni a közepébe, ahová néhány csepp vizet cseppentünk. Ez a pár csepp lesz a folyamat katalizátora.

Az elszívófülke mögött is jól látszik, hogy a reakció erősen exoterm (fényjelenség) és, hogy a jódfelesleg lila színnel szublimál is. A redoxi-reakció egyenlete: $2\text{Al} + 3\text{I}_2 = 2\text{AlI}_3$ kat.: H_2O

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

Tervezz meg egy otthoni kísérletsorozatot, amellyel a reakciósebességet az előzőekben meghatározó tényezőket vizsgálhatod! - Pezsgőtabletta és víz legyen a felhasznált anyagod, - eszköznek áttetsző poharakat alkalmazz! *

/A tablettákban többnyire gyenge sav sója és valamilyen gyenge sav van szilárd halmazállapotban. Ezek vízben oldva reagálnak egymással és szén-dioxid szabadul fel./

Felhasznált irodalom:

<http://www.kemtan.mke.org.hu/szertarkarbantartas> - piktogramok

<http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/content/4270.jpg>

<http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/content/4270.jpg>

Kémia –szakköri mf. - Görömbeyné Bányász Katalin

Hajdú-Bihar Megyei Pedagógiai Intézet, 1992

Kémia 7. munkatankönyv - Rácz Fodor Benő – Tankönyvkiadó, 1986

Látványos kémiai kísérletek – Rózsahegyi Márta, Wajand Judit

MozaiK Oktatási Stúdió, 1999

*Ötlet – Kémia munkafüzet – J. Balázs Katalin – Apáczai Kiadó, 2007

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

VÍZKEMÉNYSÉG



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

Híg oldatokban szinte veszélytelen és a háztartásban is megtalálható anyagokkal kísérletezhetnek, de a balesetvédelmi rendszabályok betartása fontos. A kémcső összerázásának szabályos módját, valamint a szűrés menetét ismertessük!



HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Testünk kb. 75%-ban vizet tartalmaz, az agynak 85%-a víz. A víz az oldott sókkal együtt lesz élettanilag fontos a számunkra. A K^+ , Na^+ ionpumpa tartja fenn az idegi és izomfunkciókat. A víz a szervezetünkben a legfontosabb oldószer. Magyarországon közepesen kemény/kemény a víz. Ennek oka geológiai eredetű. Magyarországon túlnyomó többségben üledékes kőzetek alkotják a felszínt, amiben (pl. dolomit, mészkő) rengeteg kalcium- és magnézium-karbonát található. Ezek az ionok oldott formában $Ca(HCO_3)_2$ és $Mg(HCO_3)_2$ formájában jelennek meg folyóvizeinkben, talajvízben. Az esővíz lágy víz. A légkör CO_2 -tartalmának egy része is beoldódik az esővízbe, ezért enyhén savas a szénsavtól. Ez a talajba jutva karbonátok oldódását segíti, és ezáltal növeli a víz keménységét.

1 nk° keménységű az a víz, mely 10 mg/l kalcium-oxiddal (CaO) egyenértékű kalcium- vagy magnéziumvegyületet tartalmaz. 0–4 nk° nagyon lágy; 4–8 nk° lágy; 8–18 nk° közepesen kemény; 18–30 nk° kemény; 30 nk° felettnagyon kemény. Minél keményebb a víz, annál több mosószert kell használni.



PEDAGÓGIAI CÉL

A vízkeménység okainak és következményeinek, illetve a vízlágyítás lehetséges módjainak vizsgálata.

A környezetért érzett felelősségre nevelés. A megfigyelőképesség fejlesztése; a látottak pontos megnevezése, írásban rögzítése, szavakban történő elmondása és kémiai jelekre való átváltása.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

A kalcium vegyületeinek tulajdonságai, a mészkő oldhatósága vízben.

A lágy és a kemény víz, desztillálás fogalma.

A vegyjelek, a képletek, a kémiai egyenletek használata.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- 5m/m%-os CaCl_2 -oldat
- csapvíz,
- desztilláltvíz
- trisó, szóda
- szappan reszelék
- vízkő
- ecet, sósav

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- 8 kémcső, vonalzó
- vegyszeres kanál
- desztilláló berendezés
- 2 óraüveg
- 2 cseppentő
- 2 tölcsér, szűrőpapír
- borszeszegő, gyújtópálca, gyufa

Tanári kísérlet: Szereljük össze egy desztilláló berendezést és a gyerekek által majd vizsgált csapvízből (kútvíz) desztilláljunk!

1. KÍSÉRLET

Önts kémcsövekbe 10 cm³ desztillált vizet, csapvizet(lehet kútvíz is) és 5 m/m-os kalcium-klorid-oldatot! Mindegyikbe dobjál borsószem nagyságú szappandarabot, majd rázd össze a kémcsövek tartalmát! Mérd meg, hogy közvetlenül a rázás után mekkora hab képződik az oldat tetején, és mennyi idő alatt apad le a hab! Írd le a tapasztalataidat!

Tapasztalat	Magyarázat
A legjobban a desztillált vízben habzik a szappan és ott is a legnagyobb a hab mennyisége. A csapvízben kevésbé habzik, a kalcium-klorid oldatban alig tapasztalható habzás.	Habnövekvő sorrendje: CaCl_2 -oldat < csapvíz < desztillált víz Tanárnak: A szappan a nagy szénatomszámú karbonsavak nátrium- vagy káliumsói. A szappan molekula egy része zsírdékony más része vízdékony. A kettős oldékonyosságú molekulák úgy helyezkednek el, hogy a zsírdékony végükkel a zsíros szennyeződés felé, vízdékony felükkel a vízréteg felé fordulnak. Az így kialakult gömb alakú képződményeket micelláknak nevezzük. Összerázás hatására a molekulák úgy helyezkednek el, hogy a zsírdékony felükkel a levegő felé, vízdékony felükkel a vízréteg felé fordulnak, és ezáltal hab alakul ki. (Rázás hatására a micellák felbomlanak és levegő kerül beléjük.) A csapvízben lévő kalcium- és magnéziumionok az anionok egy részével csapadékot alkotnak, ezért kisebb mértékben habzik. A kalcium-klorid oldatban a kalciumionok az anionokat teljesen kicsapják, ezért micella nem képződik. Azokat az anyagokat, amelyek vízben erősen habképző tulajdonságúak, felületaktív anyagoknak (detergenseknek) nevezzük. A mosószerek mosóhatását fokozza a habképződés, ezért tartalmaz a mosószert felületaktív anyagot.

2. KÍSÉRLET

a, Tegyéél az egyes számú kalcium-klorid-oldatot tartalmazó kémcsőbe trisót (Na_3PO_4), a kettes számúba szódát (Na_2CO_3)! Rázd össze! Szűrd le mindkét oldatot! Az így keletkezett oldatokba dobjál szappan reszeléket és rázd össze! Mit tapasztalsz? Mi történhetett?

b, A tanárod által desztillált csapvízbe is tegyéél szappant! Rázd össze ezt is!

SZÉCHENYI 2020

2. KÍSÉRLET (folytatás)

Tapasztalat	Magyarázat
a, Mind a két kémcsőben jól habzik a szappan.	a,.Csapadék képződik, melyet szűrővel eltávolítunk. Így lágy vizet kapunk, amelyben már jól habzik a szappan. A Na_3PO_4 és a Na_2CO_3 hatására a CaCl_2 -oldatban lévő kalciumionok a foszfát- és karbonát-ionokkal vízben oldhatatlan vegyületet alkotnak.
b, Desztillálással is lágy vizet kapunk, így a szappan jól habzik.	$2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{Ca}^{2+} = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{Na}^+ + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3 + 2\text{Na}^+$ A vízkeménységet okozó ionok eltávolítását vízlágyításnak nevezzük. Vízlágyítószer pl. a szóda, a trisó. A trisó az élő vizekben növeli a víz foszfor tartalmát (tápanyag-tartalom), amely a szerves anyag tartalom növekedését okozza, algásodást idéz elő. Foszfátos vízlágyítókat, mosószereket ne vásároljunk! b,Desztillálással is lágy vizet kapunk, mert melegítés hatására a víz elpárolog, a vízben oldott vegyületek visszamaradnak. Ioncserélő eljárással is lehet a vízkeménységet okozó ionokat eltávolítani. Térhálós szerkezetű műgyantákon keresztül vezetik a vizet. A gyanta megkötö a Ca^{2+} - és Mg^{2+} -ionokat, helyettük vízkeménységet nem okozó ionok jutnak a vízbe.

3. KÍSÉRLET: VÍZKŐOLDÁS

Az óraüvegen található vízkőre cseppents sósavat és ecetet! Égő pálcát tarts az óraüveg fölé!

	Tapasztalat	Magyarázat
Vízkő+sósav	Pezsgést tapasztalunk (gáz fejlődik), az égő pálca elalszik.	vízkő képlete: CaCO_3 keletkező gáz képlete: CO_2 $2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ecetsav + vízkő --> kalcium-acetát + szén-dioxid + víz Tanárnak: $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 = (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Itt beszélhetünk a keményvíz, vízkő káros hatásáról. A mosógépek-ben, kazánokban, kávéfőzőkben a fűtőelemekre lerakódva jelentősen megnöveli az energiafogyasztást, esetleg robbanást okoz. A keményvízben a hűvelyesek (bab,borsó) is nehezebben főnek meg. Ivóvíznek sem alkalmas, mert a gyomorsavat lekötö, és az emésztőrendszer kémiai működését is megzavarja. Az ecet, citromsav környezetbarát vízkőoldó.
Vízkő+ecet		

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

1. Mit nevezünk kemény víznek, változó keménységnek, állandó keménységnek?

A víz keménységét a vízben oldott kalcium-és magnéziumvegyületek okozzák. A forralással megszüntethető keménység a változó keménység. A $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ és $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ okozzák. A változó keménység megszüntetése forralással: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
A többi oldott kalcium- és magnéziumsó okozza az állandó keménységet. A változó és állandó keménység összege adja a víz összes keménységét.

2. Sorolj fel vízlágyítási eljárásokat!

Vízlágyító szerekkel (pl. trisó, szóda), desztillálással, ioncserélő eljárással, valamint forralással a változó mennyiség csökkenthető.

SZÉCHENYI 2020

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK (folytatás)

3. Nézz utána, hogy minek a jele a nko , és mit mutat meg!

1 nk° keménységű az a víz, mely 10 mg/l kalcium-oxiddal (CaO) egyenértékű kalcium- vagy magnéziumvegyületet tartalmaz. 0–4 nk° nagyon lágy; 4–8 nk° lágy; 8–18 nk° közepesen kemény; 18–30 nk° kemény; 30 nk° felettnagyon kemény. Minél keményebb a víz, annál több mosószert kell használni.

4. Milyen környezetbarát tisztítószeret használtok otthon?

Mosószóda, ecet, citromsav, szódabikarbóna, nátrium-perkarbonát.

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

<http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap.html>

Füzesi István, Matula Ilona, Moravcsik Csabáné, Szalay Luca: Az ősi ellenség (IBST feladatsor-Vízke-ménység)

<http://slideplayer.hu/slide/1906305/>

Felhasznált irodalom:

Balázs Lórántné dr.-J.Balázs Katalin: Kémia tankönyv 8., Apáczai Kiadó, 2010, 93.o.

Csernák Mihály: Kémia 8., Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2009, 110.o.

Nyíri Zsuzsanna: Háztartásunk kémiaja, Axigen Kiadó, Piliscsaba, 2010, 41-42.o.

Rózsahegy Mária-Wajand Judit: Látványos kémiai kísérletek

Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1999, 243.o.

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

VÍZVIZSGÁLAT



BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

Az ezüst-nitrát-oldat használatánál hívjuk fel a figyelmet a fokozott veszélyre, használjanak a gyerekek védő kesztyűt.

HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A víz minőségét fizikai, kémiai, biológiai és bakteriológiai tulajdonságai adják. A vas-vegyületek sárgás színt, a humuszsavak barnás, feketés színt kölcsönöznek a víznek. Vízirágzaskor a plankton elszapo-rodása zöldeskékre színezi a vizet. A természetes vizeknek akkor is lehet valamilyen szaguk, ha szennyező anyagokat nem tartalmaznak. Ekkor a vízben élő mikroorganizmusok adnak a víznek jellegzetes illatot.

A felszíni vizekben kis mennyiségben a vegetációs időszakban fordul elő ammóniumion, amikor a fehérjékből ammóniumszabadul fel, anaerob körülmények között pedig redukcióval keletkezhet. A nitrifikáló baktériumok tevékenységével az ammónium tartalom a vízfolyásokban nitráttá oxidálódik. A felszíni vizekben nagyobb ammónium tartalom a kommunális szennyvizek és néhány ipari szennyvíz beömlése miatt fordulhat elő. A szennyvizekben a nitrogénvegyületek egy része igen gyorsan, egy-két órán belül, más része néhány órától néhány napig terjedő időszak alatt alakul át ammóniumionná. Ennek a folyamatnak a neve: ammonifikáció.

Nitrát-tartalom: Felszín közeli talajvizekben előfordulása gyakori. A nitrogén tartalmú szerves anyagok oxidációjának végső terméke. Ez esetben a nitrátion jelenléte azt mutatja, hogy a felszínközeli talajvíz szerves hulladékkal már előzően szennyeződött. A felszín közeli talajvizek nitrát-tartalma azonban egyes települések belterületén a több száz mg/l-t is elérheti. Az ivóvíz határérték nitrátra 50 mg/dm³.

A kloridion a vizekben igen elterjedt. Antropogén úton a kloridion a felszín közeli talajvizekbe és a felszíni vizekbe kommunális és ipari szennyvizekkel kerülhet. Ebben az esetben ammónium és nitrit is kimutatható a vízben, és azon kívül megnő az oxigénfogyasztás is. Jelenléte ebben az esetben a víz bakteriológiai szennyezettségére enged következtetni.

A vas legtöbbször vastartalmú talajokból és kőzetekből kerül a vízbe, főleg a hidrogén-karbonát- és szulfátnak kísérőjeként. Oldott oxigént nem tartalmazó vízben redukációs folyamatok közben szén-sav hatására oldódik. Ezért mélyfúrású kutak vizében, vagy szennyezett területről származó vízben, amelyben oldott oxigén már nincs, szintén előfordul. Hazánk fúrt kútjai jelentős részének vastartalma túlnyomórészt a vascsőből ered. A vas mennyisége a vízben igen tág határok között mozoghat (0 -20 mg/l), de előfordulhatnak még nagyobb vastartalmú vizek is.



PEDAGÓGIAI CÉL

A vízszennyezés kémiai vonatkozásainak ismerete, megértése, környezettudatos szemlélet kialakítása. Élővizeink és az ivóvízbázis védelmének fontosságára nevelés.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

A víz szerepe az emberi életben (sejtek építő anyaga, szervezet alkotója, anyagszállító közeg).

A vízszennyezés környezetre gyakorolt káros hatásai (olajszennyezés,...)

SZÉCHENYI 2020

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- csapvíz, tóvíz
- univerzális indikátor, vízkeménységmérő teszt
- NaCl-oldat
- AgNO₃-oldat, sósav
- vas-klorid, ammónium-rodanid
- kálium-nitrát, cc. kénsav, vas(II)-szulfát-oldat

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- 11 kémcső
- cseppentő
- 2 főzőpohár

1. KÍSÉRLET

Az egyik pohárban csapvíz, a másikban tóból (kútból, patakból) származó víz van. Párhuzamosan vizsgáljuk a két vizet.

	Tapasztalat	Következtetés
csapvíz színe:		
csapvíz szaga:		
csapvíz+univerzál indikátor:		kémhatás:
tóvíz színe:	A vizsgált víz minőségétől függ.	
tóvíz szaga:		
tóvíz+univerzál indikátor:		kémhatás: A tiszta természetes vizek pH értéke 4,5-8,3 között van. A pH értékek a biológiai folyamatokat jelentős mértékben befolyásolják. Így a biológiai nitrifikáció folyamán a felszabaduló hidrogén ionok reakcióba lépnek a HCO ₃ ⁻ vagy CO ₃ ²⁻ ionokkal, szabad CO ₂ képződik és a víz pH-ja csökken.
sósav+ezüst-nitrát-oldat: (kontroll oldat)	fehér csapadék	HCl + AgNO ₃ = AgCl + HNO ₃
Ag ⁺ +Cl ⁻ =AgCl		
csapvíz + ezüst-nitrát oldat:		klorid-tartalom:
tóvíz + ezüst-nitrát oldat:		klorid-tartalom:

A kloridion mennyiségére a keletkező csapadék alapján következtethetünk:

csapadék	kloridion mennyisége
nincs, az oldat víztiszta	nincs
opálos oldat	nagyon kevés
keves csapadék	keves
gyorsan ülepedő csapadék	sok

SZÉCHENYI 2020

FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK (folytatás)

értékű vasionját háromértékű vasionná oxidálja (methemoglobin), amely nem képes szállítani az oxigént. A nitrition így gátolja a hemoglobin oxigénszállító képességét. A csecsemők szervezetében még nem működik elég aktívan az az enzim, amelyik az oxidálódott hemoglobint visszaalakítaná, ezért a nagynitrát-tartalmú víz vagy táplálék különösen veszélyes, halált is okozhat. Mivel a csecsemők az oxigénhiány miatt elkékülhetnek a betegséget kék kórnak is nevezik. Az 50 mg/dm^3 -nél nagyobb nitrát-tartalmú víz emberi fogyasztásra alkalmatlan.

ALTERNATÍV SZEMLÉLTETÉSI MÓDOK, EZEKRE UTALÓ FORRÁSMEGJELÖLÉSEK

<http://enfo.agt.bme.hu/drupal/sites/default/files/A%20v%C3%ADz%20k%C3%A9miai%20jellemz%C5%91i.pdf>
<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/kemia/szervetlen-kemia/a-viz-savak-bazisok-es-sok/a-termeszetes-vizek-osszetetele>

Terepgyakorlaton:

A laboratóriumban található vízminőség vizsgáló táska. Terepen ezzel érdemes elvégezni a kísérleteket. Ha nincs ilyen, akkor a vegyszereket cseppentős üvegbe töltjük és így visszük el a terepre. Egy csempére rácsöp-pentjük a vizsgált vízmintát, és a tesztsíkokat rátesszük.

A tóvizet érdemes mikroszkóppal is megnézni.

Felhasznált irodalom:

Kropog Erzsébet: Környezettani vizsgálatok, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000. 16.o.

J.Balázs Katalin: Kémia munkafüzet 8., Apáczai Kiadó, Budapest, 2013. 33.o.
Környezetvédelem munkafüzet, Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1998. 45.o.

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

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