

FELADATLAPOK KÉMIA

10. osztály, tehetséggondozó szakkör
Tanári segédanyag

Kisfaludy Béla

A GYERTYA ÉGÉSE

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



A gyertya vágása során hívjuk fel a figyelmet, hogy a gyertyát szilárd felületen (munkaasztal) vágjuk. Ellenőrizzük a védőkesztyű használatát a vágás során! A vágott sebeket, ha a helyszínen ellátható, fertőtlenítéssel, kötözéssel lássuk el! A borszeszegő begyújtásakor hívjuk fel a figyelmet, hogy előbb a kupakot vegyük le, csak utána gyújtsuk a gyufát, és soha ne hajoljunk az égő fölé, mert ha a belsejében robbanókeverék képződött volna, (esetleg kivették a kanócot, és így megszellőztették) ledobhatja a kanóctartót vagy szét is robbanhat. Ezért is ellenőrizzük a védőszemüveg használatát!

HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

MAGYARÁZAT



A gyertya begyújtásakor a begyújtó láng hőjének hatására a kanócban lévő paraffin megolvad, bomlik, majd elég. A láng hője fedezi a további aktiválást, így az égés folytatódik, a kanóc, pedig továbbítja a láng hőjétől megolvadt paraffint az égés helyére, a hajszálcsövességgel, és az adhéziós erők segítségével. Közben az égés közvetlen helyén, a kanóc maga is ég, de attól távolabb, az olvadt, de még nem bomlott paraffin óvja meg az elégéstől. Elfújáskor az égés centruma hűl le annyira, hogy nem képes az aktiváláshoz szükséges energiát biztosítani, így az égés leáll.

PEDAGÓGIAI CÉL



A pedagógiai cél a hétköznapi folyamatok mögött meglévő tudományos magyarázatok fontosságának kiemelése, hogy nem lehet problémamegoldó, kreatív gondolkodás, ha nem törekszünk a hogyanok, és a miértetek tisztázására. Ezek nélkül, csak utánzás, és nem cselekvés, akár egy gyertya meggyújtása is. Módszertani szempontból fontos, hogy részekre szedjük a folyamatot, és induktív megközelítéssel, tisztázzuk a szerepüket az égésben.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Az égés feltételei, A tűzoltás módszerei (7. osztály), A szénhidrogének, zsírsavak szerkezete kémia és fizikai tulajdonságai (10. osztály)

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- gyertya, kanóc (lámpabél vagy gyapjúfonál)

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- kémcső, kémcsőállvány, borszeszegő, Bunsen-állvány, dió, gyufa, védőszemüveg, kémcsőfogó, óraüveg, kés,
- csipesz, vasháromláb,
- drótháló, dugó,
- húzott üvegcső

SZÉCHENYI 2020

1. KÍSÉRLET: A GYERTYAVIASZ VIZSGÁLATA

TANULÓ KÍSÉRLET

Kísérlet	Tapasztalat	Magyarázat
<ul style="list-style-type: none"> - Késsel vágjunk le egy darabot a gyertyaviaszból, úgy hogy ne legyen benne kanóc! - Tegyük az óraüvegre, és gyufával, próbáljuk meggyújtani! 	Nem gyullad meg.	Nem gyullad meg, ez a hosszú láncú vegyületek termodinamikai sajátossága, túl nagy az égés aktiválási energiája, ezért a gyufa csak megolvasztja a viaszt.

2. KÍSÉRLET: A VIASZGŐZ VIZSGÁLATA

TANULÓKÍSÉRLET

Kísérlet	Tapasztalat	Magyarázat
<ul style="list-style-type: none"> - Késsel vágjunk újabb darabot a gyertyából és helyezzük kémcsőbe! - Rögzítsük a kémcsövet a Bunsen-állványhoz a kémcsőfogó és a dió segítségével! - Zárjuk le furatos dugóval, amibe húzott üvegcsövet teszünk! - Helyezzük alá a borszeszegőt és gyújtsuk meg gyufával! - Várjuk meg, amíg a viasz megolvad és forr, majd tartunk égő gyufát a húzott üvegcső szájához! 	A húzott cső végén kiáramló gáz meggyújtható	Gáz meggyújtható, mert a borszeszegő hőbomlást idézett elő és a légnemű rövidebb komponensek égésének aktiválási energiája kisebb, így a gyufa meggyújthatja a kiáramló gőzöket.

3. KÍSÉRLET: A KANÓC VIZSGÁLATA

TANULÓKÍSÉRLET

Kísérlet	Tapasztalat	Magyarázat
<ul style="list-style-type: none"> - Vágjunk késsel a kanócból egy rövid darabot, gyújtsunk gyufát és próbáljuk meggyújtani a kanócdarabot! 	A kanóc csak égethető, de nem ég.	A kanóc csak égethető, de nem ég, mert nagy az égés aktiválási energiája, ami a rostok stabil szerkezetéből ered.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

4. KÍSÉRLET: A GYERTYA ÉGÉSE

TANULÓKÍSÉRLET

Kísérlet	Tapasztalat	Magyarázat
- Gyűjtsünk meg egy teamé- csest a szokásos módon! Fi- gyeljük meg az égést megelő- ző halmazállapot-változásokat!	A kanóc meggyullad, és folya- matosan ég, de csak az a része ami kiáll, az olvadt viaszból.	A kanóc meggyullad, mert benne a hajszálcsovésséggel felszívódik a viasz, ami a láng közelében, annak hőjétől rész- ben bomlik, és a bomlástermé- kek, már meggyújthatók.

NÉZZ UTÁNA, KUTASS AZ INTERNETEN!

Mik az égés feltételei? Oxigén, éghető anyag, gyulladási hőmérséklet.

Mi ég a gyertyában? A paraffin gőzei.

Mivel magyarázható, hogy a paraffin csak olvad, de nem gyullad meg az égő gyufa hatására? Gyulladási hőmérséklete magasabb, mint amit a gyufa biztosít.

Mi a kanóc szerepe az égésben, és melyik kísérlet bizonyította ezt a szerepet? Hajszálcsovésség elvén továbbítja az olvadt paraffint a láng közelébe, ahol az krakkolódik a koncentrált hőtől, és a gőzök meggyulladnak. Bizonyíték, hogy az olvadt paraffin nem gyullad meg attól a lángtól, amitől a kanóccal igen.

A paraffin égésének mik a feltételei? (Milyen körülmények között éghető a paraffin?) A szokásos feltételek közül a gyulladási hőmérsékletet nehéz elérni, mert a paraffinnak krakkolódni is kell, hogy aktív állapotba jusson.

Miért fújható el a gyertya lángja? Az égés melyik feltételét szüntetjük meg ilyenkor? A kifújott levegővel könnyen a gyulladási hőmérséklet alá hűthetjük a lángot, ezzel elveszük az égés egyik feltételét.

Mire utal ez az égés aktiválási energiáját illetően? Viszonylag nagy aktiválási energiára utal. Hőmérséklet bőven rendelkezésre áll, a kifújott levegőben lévő maradék oxigén, fogja fokozni az égést.

Felhasznált irodalom:

Kisfaludy Béla: *A gyertya égése (Kémia tanítása, módszertani folyóirat IV, évfolyam 1996/3. szám)*

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



ACETILÉN ÉS A NYERSGUMI TELÍTETLENSÉGÉNEK VIZSGÁLATA

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



A bróm veszélyes oxidálószer, fekélyes sebeket okoz, de oldatban hatása tompul. Szembe ne kerüljön, ezért használjunk védőszemüveget, ami a gázfejlesztésnél is hasznos, ha a túlnyomás szétfeszítené a gázfejlesztőt. A brómos víz kettéosztásánál is használjunk védőszemüveget és gumikesztyűt. Ellenőrizzük, hogy a gázfejlesztő csiszolatos dugója a helyén van-e, mert ha nem csepegőre állítják a tölcsért, a fejlődő gáz lelegheti.

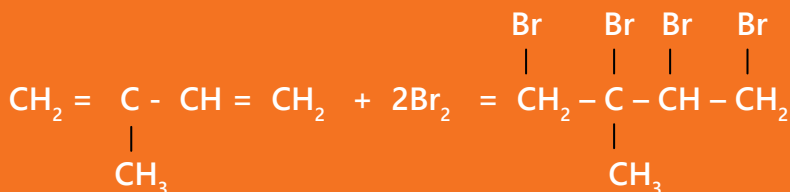
HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

MAGYARÁZAT

Acetilén fejlesztése: $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$

Acetilén addíciója Br_2 -os vízzel: $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{Br}_2 = \text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$

A nyersgumi a gumifa (*Hevea Brasiliensis*) kéregsérülésekor kicsorduló folyadék, gyakorlatilag izoprén (a részleges, megkezdődött polimerizáció miatt folyékony és nem légnemű, ahogy az izopréntől várnánk). A levegőn befejeződik a polimerizáció, így a hosszú láncok képződése miatt megszilárdul. A hevítéssel energiát fektetünk be, ami lehetővé teszi, hogy a kettős kötések visszaalakuljanak, a hosszú láncok felbomlanak és visszaalakul izoprénné.



A nyersgumi esetében tanári magyarázattal időt tudunk szakítani a gumi szerkezetére is, megmagyarázhatjuk miért csak elenyészően rugalmas a rágógumi. Kitérhetünk a laza láncok

másodrendű kölcsönhatásaira, ami miatt könnyen szakad, ha a nyújtás során a szálak elérték a végső hosszukat és párhuzamosan állnak, mint egy meghúzott laza gombolyag.

Kitérhetünk arra, hogy milyen hatással van a vulkanizálás, hogy kapcsolja össze az egymás melletti láncokat, ezzel stabilizálva a szerkezetet, hogy csak az össze nem kapcsolt részek tudnak a nyújtásra párhuzamosodni. Ezzel „emlékszik” a formára a gumi, ahogy a sajt ráolvadva összefogja a forró tésztát.

SZÉCHENYI 2020

PEDAGÓGIAI CÉL



A pedagógiai cél az addíciós reakció kimutatásának módszere, és a gázfejlesztő lombik, mint más esetben is használható laborszak, felépítésének és használatának elsajátítása.

A nyersgumi esetében cél a vulkanizálás alapjául szolgáló kettős kötések jelenlétének kiemelése. (ez megkönnyítheti a gumi tulajdonságainak értelmezését, ha a megfelelő helyen kiemeljük a gumi keménységének magyarázatát, ami akár segíthet egy járműgumi vásárlásakor, vagy a Forma 1 futam nézésekor).



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

A kettős kötések szerkezet. Reakcióképességének magyarázata, addíció, mint reakció mechanizmus, és a nyersgumi monomerjének ismerete.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- Kalcium-karbid, 20 m/m% nátrium-klorid-oldat, brómos víz, nyersgumi

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- Gázfejlesztő lombik, Bunsen-állvány, lombikfogó, dió, gumicső, húzott üvegcső, főzőpohár, borszeszegő, gyufa

1. KÍSÉRLET: AZ ACETILÉN FEJLESZTÉSE, ÉS REAKCIÓJA BRÓMOS VÍZZEL TANULÓKÍSÉRLET

- A gázfejlesztő lombikot rögzítsük a Bunsen-állványhoz a lombikfogó és a dió segítségével!
- Vegyük le a csiszolatos részt!
- Tegyük két-három darab CaC_2 (kalcium-karbid) szemcsét a gázfejlesztő lombikba!
- Helyezzük vissza a csiszolatos tölcser! Óvatos forgatással illesszük a helyére!
- Hosszabbítsuk meg a gázkivezető csövet, gumicsővel, aminek a végére illesztjük a húzott üvegcsövet!
- Ellenőrizzük, hogy a tölcser csapja zárt állapotban legyen!
- Töltsük fel a tölcser a 20 m/m%-os NaCl -oldattal!
- A húzott üvegcsövet tegyük bele a kettéosztott brómos-vízbe!

Állítsuk csepegőre a tölcser csapját, és figyeljük meg a változást! Milyen halmazállapotú anyag keletkezik, és a brómos víz színváltozása milyen?

Tapasztalat	Magyarázat
Gáz, és a brómos víz, barnás színe elhalványul, majd eltűnik.	Gáz, ezt a buborékolás jelzi és a brómos víz barnás színe elhalványul, majd eltűnik, mert az elemi bróm, addíciós reakcióba lép az acetilénnel: $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{Br}_2 = \text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_2$

2.KÍSÉRLET: A NYERSGUMI TELÍTETLENSÉGÉNEK VIZSGÁLATA

TANULÓKÍSÉRLET

Kísérlet	Tapasztalat	Magyarázat
<ul style="list-style-type: none"> - Kémcsőbe helyezünk két-három nyersgumi darabot! - Zárjuk le fűrt dugóval, amibe hajlított üvegcsövet illesztünk! - Rögzítsük a Bunsen-állványhoz, úgy, hogy a borszeszegő aláférjen, és a cső vége a brómos víz alatt legyen! - Helyezzük alá a borszesz-égőt! Gyűjtsuk meg, és figyeljük a változást! Milyen a keletkező anyag halmazállapota és a brómos víz színváltozása? 	<p>Gáz, és elszíntelenedik, a brómos víz</p>	<p>Gáz, ezt megint a buborékolás jelzi. A hőbontás miatt szabadul fel az izopén, ehhez kellett energiát befektetni, hiszen instabil kettős kötések keletkeznek. Elszíntelenedik a brómos víz, mert addíciós reakció játszódott le az elemi brómmal, minek során egyesült az izoprénnel.</p>

NÉZZ UTÁNA, KUTASS AZ INTERNETEN!

Mi jelezte a gázfejlődést?

A buborékok keletkezése.

Mi okozza a brómos víz színváltozását?

A bróm addíciónál a kettős kötésre.

Milyen halmazállapotú anyag keletkezik a nyersgumi hevítése során, és mi erre a magyarázat?

Légnemű, mert a gumi krakkolódik.

Miért szilárd a nyersgumi?

A hosszú telítetlen láncok, másodrendű kölcsönhatásai, miatt alakul ki a szilárd halmazállapot.

Miért nevezük telítetlennek az acetilént, és mi a feltétele ennek a kötések szempontjából?

A többszörös kötés a feltétel, és így hidrogénnel telíthető.

Tudnád alkalmazni az addíciós mechanizmust az etén (etilén) esetében? Írja le a reakció-egyenletet!



Felhasznált irodalom:

Rózsahegyi Márta - Wajand Judit: 575 Kísérlet a kémia tanításához
Dr. Siposné Dr. Kedves Éva, Horváth Balázs, Péntek Lászlóné:
Kémia 10. (Szerves kémiai ismeretek)

SZÉCHENYI 2020

ÉSZTEREK VIZSGÁLATA

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



A tömény kénsav bőrre kerülve erőteljes vízelvonó hatású, vagyis szenesít. A bőrről azonnal törölővel töröljük le, bő vízzel öblítsük, majd NaHCO₃ (szódabikarbóna) oldattal mossuk le! A kénsavat a recept szerint adagoljuk a kísérlet során. Ügyeljünk, hogy vízmentes legyen a környezet, mert a tömény kénsav vízben oldása exoterm, és ha víz kerülne bele akár fel is forrhat (oldani is csak vízhez kevergetés közben adjuk a tömény kénsavat). A hígításhoz védőkesztyűt és védőszemüveget használjunk! Az illatok azonosításánál, csak csuklóból tereljük magunk felé az illatot, hogy ne legyen túl koncentrált! A kémcső rázásánál, szintén csuklóból, vízszintes síkban előre rázunk, nem szabad a kémcső száját befogni!

HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

MAGYARÁZAT

A reakció mechanizmusa: általános formában. Az „R” tetszőleges szénlánc vagy hidrogén.



Az észterek keletkezése és hidrolízise egyensúlyi folyamat, így az előállítás során pont arra kell törekednünk, hogy az egyensúly ne alakuljon ki, mert egyensúlyban a koncentrációk nem változnak.



A kondenzációs reakciók feltétele a vízelvonás, ami a tömény kénsav heves hidratációja miatt valósul meg. A melegítés szintén kedvez a vízkilépésnek, de ha túl magas lenne a hőmérséklet, a keletkező észter hidrolizálna, hiszen egyensúlyi reakcióról van szó. A konyhasó-oldatnak kiszó szerepe van, hidratációjával csökkenti az észter oldékonyságát. Erre törekszik az ipar az ammónia vagy a sósav gyártása során is, ezért vezetik ki a rendszerből a végterméket. Erre itt nincs lehetőség, ezért alkalmazzuk a melegítést, hogy ne csak a víz keletkezése fedezze a folyamat energia igényét. Persze ez csak addig megy amíg, fel nem hígul a rendszer. Előbb-utóbb úgy is beáll az egyensúly.

A kísérletben szereplő észterek gyümölcsészterek, melyek könnyű előállíthatóságuk miatt, természet azonos aromaként, élelmiszerekben szerepet kapnak.

PEDAGÓGIAI CÉL

Pedagógiai cél, hogy rámutassunk a természet azonos és a mesterséges aromák közötti különbségre. Mellette rámutathatunk, hogy nem csak látás útján tudunk fontos információkat szerezni, még a természettudományos vizsgálatokban is nagy szerepe van minden érzékszervünknek.



Módszertani ajánlás, hogy próbáljuk azzal érdekessé tenni a vizsgálatot, hogy kiemeljük, ez egy ismeretlen észter, amit azonosítani kell, vagyis szinte egy nyomozás az észter után, és a végén meg tudja állapítani az ismeretlenként kapott alkoholt, és karbonsavat.

SZÉCHENYI 2020

A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS



Az egyensúlyi reakciók, az egyensúlyok eltolása, a legkisebb kényszer elve. Kémia 9 osztály. Az észteresedés folyamata, karbonsavak és alkoholok funkciós csoportjai, és ezek fizikai, és kémiai tulajdonságai (szín, szag, halmazállapot, oldékonyság, jellemző reakciók).

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- Ismeretlenként adott alkohol és karbonsav (attól függően, hogy milyen gyümölcscsésztert szeretnénk előállítani) koncentrált kénsav (cc. H_2SO_4), hidegen telített konyhasó-oldat (NaCl)

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- kémcső, 10 cm³ mérőhenger, 200 cm³ főzőpohár, vasháromláb, drótháló, Bunsen-égő, hőmérő

1.KÍSÉRLET: ÉSZTEREK ELŐÁLLÍTÁSA

TANULÓKÍSÉRLET

- Készítsünk vízfürdőt a 200 cm³ főzőpohárból úgy, hogy vízzel töltjük a 3/4-éig.
 - Vasháromlábba dróthálót teszünk, erre kerül a főzőpohár, és Bunsen-égővel melegítjük. Állítsunk bele hőmérőt, és tartsuk a vízhőmérsékletet, 75 °C körül (ha túlhevül, kivesszük a lángot)!
 - Száraz kémcsőbe tegyünk 1 ujjnyit (1 cm³) először az ismeretlen alkoholból, majd az ismeretlen karbonsavból!
 - Adjunk hozzá 1 cm³ tömény kénsavat (cc. H_2SO_4)
 - Helyezzük a kémcsövet a vízfürdőbe 3-4 percre! Közben többször rázzuk össze!
 - Lehűlés után öntsünk a kémcsőhöz 3 cm³ konyhasó-oldatot (NaCl).
 - Rázzuk össze, és 3-4 percig hagyjuk állni! Vigyázzunk az összerázás során, mert a keletkezett észter egy része gőzzé alakulhat, a rázás hatására, és az így keletkezett túlnyomás, kilökheti a kémcső tartalmát!
 - A vizes fázis tetején összegyűlt anyagot próbáljuk az illatáról azonosítani!
- Milyen illatú, állagú és oldékonyságú anyag keletkezik?

Tapasztalat	Magyarázat
Kellemes édeskés, vízben rosszul oldódó folyadék keletkezett.	A reakció mechanizmusa: általános formában. Az „R” tetszőleges szénlánc, vagy hidrogén. $R-COOH + HO-R \rightleftharpoons R-COOR + H_2O$ A kondenzációs reakciók feltétele a vízelvonás, ami a tömény kénsav, heves hidratációja miatt, megvalósul. A melegítés, szintén kedvez a vízkilépésnek, de ha túl magas lenne a hőmérséklet, a keletkező észter hidrolizálna, hiszen egyensúlyi reakcióról van szó. A konyhasó oldatának kiszózó szerepe van, hidratációjával, csökkenti az észter oldékonyságát.

SZÉCHENYI 2020



NÉZZ UTÁNA, KUTASS AZ INTERNETEN!

Milyen gyümölcs illatára emlékeztetett az illat?

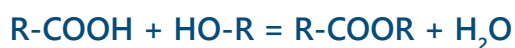
Melyik volt az észter, amit a szaga alapján azonosítottál?

Kutasd ki, hogy melyen alkoholt, és milyen karbonsavat kaphattál a kísérlet végrehajtásához!

Írd fel annak a reakciónak az egyenletét, ami lejátszódott!

(Segítségül az általános mechanizmus)

A reakció mechanizmusa: általános formában. Az „R” tetszőleges szénlánc vagy hidrogén.



A megoldások függenek az előkészített alapanyagoktól, így nem lehet konkrét megoldás írni, hogy milyen észter keletkezik.

Felhasznált irodalom:

Furka Árpád: Szerves Kémia

Rózsashegyi Márta - Wajand Judit: 575 Kísérlet a kémia tanításához

Dr. Siposné Dr. Kedves Éva, Horváth Balázs, Péntek Lászlóné:

Kémia 10. (Szerves kémiai ismeretek)

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

KARBAMID GYANTA ELŐÁLLÍTÁSA

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

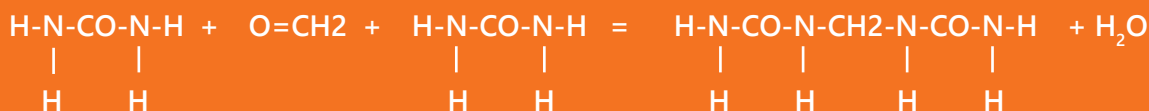


A formaldehid vizes oldata (formalin) mérgező, és így baktériumölő hatású, ezért alkalmazzák, anatómiai készítmények tartósítására. Dolgozzunk gumikesztyűben és szemüvegben, ha bőrre kerül bő folyó vízzel azonnal mossuk le. A hőmérséklet-változást kézzel úgy vizsgálhatjuk, hogy csak közelítjük a kezünket a kémcsőhöz, és ha nem tapasztalunk sugárzó hőt, akkor érintsük meg óvatosan a kémcsövet!

HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Az aminocsoportok között a formaldehid hatására vízkilépés játszódik le, amit kondenzációnak nevezünk. a karbamid gyanta, tehát egy polikondenzációs műanyag.

Az amino-csoportokból ($-NH_2$), így imino-csoport ($-NH-$) lesz, és két ilyen imino-csoportot köt össze a formaldehidből a vízkilépés után megmaradt metilén-csoport ($-CH_2-$). Az imino-csoportban még mindig van egy hidrogén, ami újabb kötést tud kialakítani a formaldehiddel, így újabb kapcsolat alakul ki a metilén-csoporton keresztül. Így kétdimenziós, háló szerkezet keletkezik, ami az elfordulások miatt, egymásba fonódó térszerkezetet képez. A lánc, kiragadott részletén is látszik, hogy mindkét végén és a nitrogénhez kapcsolódó hidrogének mentén is folytatható.



A szerkezetet végül is a H-kötések stabilizálják, hiszen a lánc, bár elvileg lehetne, elágazó és így háromdimenziós is, mégis inkább kevésbé elágazó láncok egymásbefonódásáról van szó, ahol az egymás melletti láncokat, az imino-csoportok közötti H-kötések stabilizálják.

PEDAGÓGIAI CÉL

Pedagógiai cél, hogy az egyik első műanyag keletkezésével rávilágítsunk a műanyagok jelentőségére és veszélyeire is. Emeljük ki, hogy természetes anyagokat helyettesíthet, így akár környezetvédelmi jelentősége is lehet, ugyanakkor, ha nem természetes alapanyagú egy műanyag, akkor környezetterhelő, sőt károsító is lehet.

Módszertanilag mindenképp emeljük ki, hogy „minden érmenek két oldala van”. Térjünk ki a magyarázatban, hogy az sem jó, ha kizárólagosan hagyományos anyagokat használunk, mert ilyenkor nincs fejlődés, sem az, ha csak azért mert pillanatnyi előnyök úgy diktálják, lemondunk a bevált dolgokról, csak azért, mert új. Emeljük ki a környezettudatos gondolkodást ahol felelősségteljes döntéseket hozunk minden nap, amit tudományos ismereteink alapján hozunk, és, hogy ez alapján vásároljunk, használjunk dolgokat, ne a divat, pillanatnyi előnyök, vagy más propaganda hatására.



SZÉCHENYI 2020

A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS



Ismerniük kell a kondenzációs reakciókat, és a polikondenzáció fogalmát (Kémia 10 osztály).

Molekularács, atomrács általános tulajdonságait, szerkezetét, és ezek magyarázatát (Kémia 9 osztály).

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- karbamid ($H_2N-CO-NH_2$), 40 m/m%-os (tömény) formaldehid-oldat (HCHO), 2,5 m/m%-os sósav-oldat (HCl), szilikonzsír

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- kémcsövek, kémcsőállvány, 10 cm³ mérőhenger, táramérleg, vegyszeres kanál, üvegbot, gumikesztyű, védőszemüveg, műanyag öntőminta

1. KÍSÉRLET: KARBAMID GYANTA ELŐÁLLÍTÁSA KÉMCSŐBEN

TANULÓKÍSÉRLET

- Mérjük ki táramérleggen 2,5 g karbamidot!
- Szórjuk egy kémcsőállványban álló kémcsőbe!
- Adjunk hozzá, 7,5 cm³ 40 m/m%-os formalint, és
- 1 cm³ 2,5 m/m%-os sósavat.
- Keverjük össze a kémcső tartalmát üvegbottal!
- Figyeljük meg a változást, ami az oldat, színét, állagát és a kémcső hőmérsékletét illeti! (a hőmérséklet-változást kézzel, a kémcső megérintésével végezzük)

Tapasztalat	Magyarázat
A kémcső felmelegedett, mert a polikondenzáció exoterm folyamat, és áttetsző szilárd anyag keletkezett.	Az aminos-csoportokból ($-NH_2$), így imino-csoport ($-NH-$) lesz, és két ilyen imino-csoportot köt össze a formaldehidből a vízkilépés után megmaradt metilén-csoport ($-CH_2-$). Az imino-csoportban még mindig van egy hidrogén, ami újabb kötést tud kialakítani a formaldehiddel, így újabb kapcsolat alakul ki a metilén-csoporton keresztül. Így kétdimenziós, hálós szerkezet keletkezik, ami az elfordulások miatt egymásba fonódó térszerkezetet képez. A lánc, kiragadott részletén is látszik, hogy mindkét végén, és a nitrogénhez kapcsolódó hidrogének mentén is folytatható (az egyenlet a Háttérismeret a tanár számára pontban látható).



2.KÍSÉRLET: KARBAMID GYANTA KÉSZÍTÉSE ÖNTŐFORMÁBAN

TANULÓKÍSÉRLET

- Az öntőformát szilikonzsírral, belülről, ujjal vékonyan kenjük be!
- Készítsük el a gyantát, ahogy az előbb, és ha kész, minél hamarabb öntsük az öntőformába, hogy ott szilárduljon meg! Vagyis...
- Mérjük ki táramérlegen 2,5 g karbamidot!
- Szórjuk egy kémcsőállványban álló kémcsőbe!
- Adjunk hozzá, 7,5 cm³ 40 m/m%-os formalint, és
- 1 cm³ 2,5 m/m%-os sósavat.
- Keverjük össze a kémcső tartalmát üvegbottal!
- Öntsük a szilikonzsírral kikent öntőformába!

Hogy változott a szín, az állag, a kémcső hőmérséklete?

Tapasztalat	Magyarázat
A kémcső felmelegedett, mert a polikondenzáció exoterm folyamat, és áttetsző szilárd anyag keletkezett.	Az második kísérlet elvi magyarázata, természetesen megegyezik az előző kísérlet magyarázatával, de mivel itt öntőformát használunk, az is acél, hogy abból ki is lehessen venni. Ezért alkalmazunk szilikonzsirt, hogy a polaritásokból származó, nem kívánt kötődéseket elkerüljük. Gondoljunk arra, hogy akár ragasztóként is használhatnánk, a karbamid gyantát, pusztán a felületekre valló pontos illeszkedése alapján, ami a polikondenzáció során alakul ki.

NÉZZ UTÁNA, KUTASS AZ INTERNETEN!

Milyen elsőrendű kötések kapcsolják össze a karbamid gyantát? Kovalens és H-kötések.

Milyen rács típusba sorolnád ez alapján a szerkezetet? Válaszod indokold!

A szerkezet térhálós az összetartó erő kovalens kötés, így atomrácsos tulajdonságú, a térhálósodás mértékétől függően óriásmolekulákból álló molekulárcstól a szinte atomrácsig alakulhat.

Milyen fizikai tulajdonságok igazolják ezt? Kemény, ellenálló, viszonylag magas olvadáspontú és rosszul oldódó anyag.

Miért lehet hasonló módon, tejfehérjéből is műszarut készíteni?

A kazein is tartalmaz aminos-csoportokat.

Mi a sósav szerepe a polikondenzációban? Hidratációjával vízelvonó szerepet tölt, be, így segíti elő a vízkilépést és az óriásmolekulák egymáshoz kapcsolódását, ami, ha túl sok víz lenne jelen, talán be sem következne, hiszen a H-kötéseknek ki kell alakulni előbb, hogy aztán már olyan tömör szerkezet legyen, amit már nem old fel a víz. Ez történik DNS bázispárjai között is, ahol a felcsavart szerkezet teszi lehetővé a stabilitást vizes közegben is, holott H-kötések tartják össze.

Melyik termékhez köthető az energia felszabadulás, vagyis miért exoterm a reakció?

A víz keletkezése számos reakció hajtóerejét adja, az észteresedéstől kezdve, a kondenzáción át a terminális oxidációig.

Felhasznált irodalom:

Rózsahegyi Márta - Wajand Judit: 575 Kísérlet a kémia tanításához
Dr. Siposné Dr. Kedves Éva, Horváth Balázs, Péntek Lászlóné:
Kémia 10. (Szerves kémiai ismeretek)

SZÉCHENYI 2020

METIL-KLORID ELŐÁLLÍTÁSA

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



A metil-klorid előállításához szükség van tömény sósavra, ami annyiban veszélyesebb a tömény kénsavnál, amivel már dolgozhattunk, hogy illékony. Ezért elszívófülke alatt kell a gázfejlesztőt összeállítani. Figyeljünk arra, hogy használjuk a fülke üvegét, vagyis húzzuk le úgy, hogy csak a kezünk nyúljon a fülkébe, de arcunk, mellkasunk előtt legyen az üveg. Mivel kevés az elszívófülke, ha van egyáltalán, tanári bemutató kísérlettel mutassuk be a gázfejlesztést. Ha bőrre kerülne a tömény sav, száraz ronggyal töröljük le, bő vízzel mossuk le, majd 3 m/m%-os nátrium-hidrogén-karbonát-oldattal semlegesítsük. Használjunk védőkesztyűt és védőszemüveget! Az éghető gázokat mindig csak negatív durranógáz próba után gyűjtsük meg, nehogy a gázfejlesztő berobbanjon.

HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A kénsav biztosítja a vízelvonó hatást, ami lehetővé teszi, hogy a -OH csoport egyesüljön a hidrogén-klorid hidrogénjével, és a metilgyökhöz, így kapcsolódhat a klór. A reakció gyökös mechanizmussal játszódik le, de nem a klasszikus szubsztitúciós reakció, amit a klórmetán keletkezésénél tanultunk.



A tömény kénsav oldása erősen exoterm reakció, ezért csak úgy lehet hígítani, hogy a tömény kénsavat öntjük a vízhez. A komponensek ebben a reakcióban koncentráltak, tehát viszonylag kevés víz van bennük, a tömény metanol óhatatlanul tartalmazhat vizet, a tömény sósav is csak 38 m/m%-os lehet, és a tömény kénsav is tartalmazhat 2 m/m% vizet, így a hígítás nem olyan veszélyes, mint ha mondjuk oldatot készítünk tömény kénsavból, de biztonságos, ha folyó vízben hígítjuk.

A cc. H_2SO_4 azért vízelvonó szer, mert hidratációjánál sok energia szabadul fel (pont ezért kell hűteni) vagyis még vegyületből is képes vizet elvonni a hidratációjához.



Gyökös mechanizmusú szubsztitúciós láncreakcióval is előállítható lenne a klór-metán.



(Ez a nettó szubsztitúciós egyenlet nem tükrözi a gyökös láncreakciót.)

Ez a reakció viszont gázfázisban játszódik le, és bár nem jár mól szám csökkenéssel, tehát elvileg nem lenne nyomásfüggő, mégis az ütközések száma miatt, célszerű nagy nyomáson elvégezni, ami nehezen megvalósítható egy tanuló laborban (az iparban reaktorban játszódik le).

Ha van rá lehetőségünk a koncentrált kénsavat mérőpipettával mérjük a lombikba, biztonságosabb, mint a mérőhenger, de ha a mérőhengert választjuk, ne öblítsük el a mérések között, hogy minél kevesebb víz kerüljön a rendszerbe.

A gázképződés megkezdődése után, a szokásos módon várjuk meg még a keletkező metil-klorid gáz kinyomja a levegő keveréket, ezt akkor is célszerű betartani, ha a keletkező gáz nem robbanásveszélyes! Erről győződhetünk meg a durranógázpróbával (akkor is, ha ez nem elengedhetetlen).

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

PEDAGÓGIAI CÉL

Pedagógiai cél, hogy bemutassuk a halogénezett szénhidrogének tulajdonságait, rámutassunk, hogy a lángfestés nem csak a szerves vegyületek esetében jelentős.



Környezettudatos magatartást alakítsunk ki, ami a hűtőgépek, klímaberendezések karbantartását, cseréjét illeti.

A végrehajtásnál nagyon fontos, mivel bemutató kísérletről van szó, hogy mindent előre elvégezzünk, kipróbáljunk, „belőjük” a körülményeket, hogy megfelelő gyakorlattal hajthassuk végre, mert, ha nem rutinszerűen megy, nem tudunk, csak a kísérlet végrehajtására figyelni, ami veszélyt is jelenthet a tanulóknak.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Szubsztitúciós reakciómechanizmus (Kémia 10. osztály). Kénsav, sósav, nátrium-klorid tulajdonságai. (Kémia 9. osztály).

1. KÍSÉRLET: METIL-KLORID ELŐÁLLÍTÁSA

TANÁRI BEMUTATÓ KÍSÉRLET

- Öntsünk frakcionáló lombikba 2 cm³ metil-alkoholt, majd 2 cm³ tömény sósavat, majd, nyissuk meg a vízcsapot, és tartsuk a vízcsap alá, a frakcionáló lombik alját, és folyamatos hűtés mellett, öntsünk 2 cm³ koncentrált kénsavat!
- Rögzítsük a lombikot, a vasállványhoz a dió segítségével!
- A lombik száját zárjuk le gumidugóval!
- Az elvezetőcsőhöz gumicső segítségével rögzítsük a hajlított, húzott végű üvegcsövet. Enyhén melegítsük a lombik alját borszeszégővel!
- Negatív durranógáz próba után, gyűjtjük meg a húzott cső végét, és figyeljük meg a láng színét!

Tapasztalat	Magyarázat

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

NÉZZ UTÁNA, KUTASS AZ INTERNETEN!

Miért kellett hűteni a frakcionáló lombikot, amikor a tömény kénsavat öntöttük az alapanyagokhoz?

Mert a tömény kénsav cc. H_2SO_4 oldása olyan exoterm, hogy akár ki is fröcskölhet a keletkező hőtől az oldat.

Mi a szerepe a tömény kénsavnak a reakcióban?

A tömény kénsav vízelvonó szer, akár vegyületből is képes vizet kihalítani.

Hogy tudja ezt a szerepet vállalni a kénsav, hogy hívjuk a lejátszódó folyamatot?

A tömény kénsav hevesen hidratálódik, folyamat mozgató ereje a hidratáció során felszabaduló hő.

Írja le a reakció egyenletét, ha a klór-metán, gyökös mechanizmusú szubsztitúciós láncreakcióban keletkezett volna!

Iníciáció: Cl_2 -ből fény hatására gyökök képződnek $Cl\cdot + Cl\cdot$

Elongáció: $CH_4 + Cl\cdot = CH_3\cdot + HCl$
 $CH_3\cdot + Cl_2 = CH_3-Cl + Cl\cdot$

ez a gyökvívó reakció, mert újabb gyököket eredményez

Termináció: $CH_3\cdot + Cl\cdot = CH_3-Cl$
 lánctörés játszódik le, a gyökök egymással reagálnak

A bruttó folyamat: $CH_4 + Cl_2 = CH_3-Cl + HCl$

A klór-metán előállításának miért nem ezt a módját választottuk a kísérlet során?

A reakció gázfázisban játszódik le és reaktort igényel, ami nehezen biztosítható tanulói laborban, ráadásul, meghatározott hullámhosszú fény megvilágítást igényel.

Felhasznált irodalom:

Rózsahegyi Márta - Wajand Judit 575 kísérlet a kémia tanításához

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

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

SZAPPANFŐZÉS NÖVÉNYI OLAJBÓL



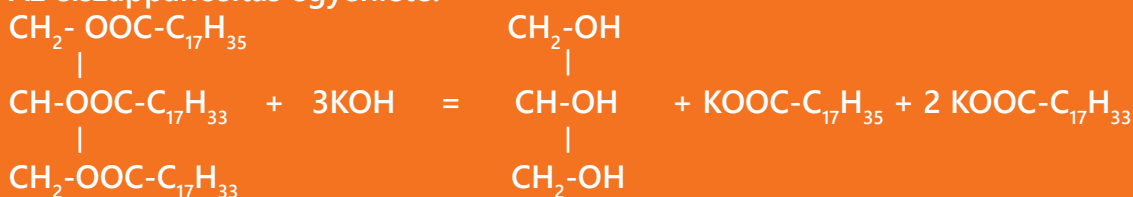
BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

A kálium-hidroxid (KOH) a nátrium-hidroxidhoz hasonlóan erős lúg, így veszélyes anyag, maró hatású, oldása rendkívül exoterm. Ha bőrre kerül, előbb távolítsuk el a bőrről törléssel, csak utána öblítsük bő folyóvízzel. Használjunk védőkesztyűt ennek az elkerülésére! Szembe nem kerülhet, így használjunk védőszemüveget. Figyeljünk arra is hogy ne hajoljanak a lombik fölé, bár az dugóval lezárt, de kilőheti akkor is, ha fűrt dugót használunk a leírásnak megfelelően.

HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Az elszappanosítás, az észteresedés megfordítása, így alkotnak egyensúlyi reakciót. A lúgos hidrolízis azért kivitelezhetőbb, mert így ionos kálium-sztearátok és -oleátok keletkeznek, amik oldódnak vízben is. Pont ez a kettős oldékonyság teszi lehetővé, hogy szappanként használjuk őket. A kálium-hidroxid hatására lágy szappanok keletkeznek, vagyis nem fog szárazra párolás során kialakulni az a szilárd halmazállapot, amit a nátrium-hidroxidos eljárás során tapasztalnánk. Léteznek melegítés nélküli eljárások is, hiszen a kálium-, és a nátrium-hidroxidjai, exoterm módon oldódnak és az ekkor termelt hő is elegendő a szappanosításhoz. Az etil-alkohol csak gyorsítja az elszappanosítást.

Az elszappanosítás egyenlete:



A szappanos víz szerkezetét az egy molekula rétegvastagság teszi különlegessé. Ha lenne rá lehetőségünk, akár meg is állapíthatnánk azt a koncentrációt, ahol a szappan, már nem a felületre kerül, hanem micellákat képez az oldat belsejében. Ez a kritikus micellaképződési pont, amit fotometriásan mérhetünk (a Tyndall jelenség alapján).

A szappan tisztító hatásánál, zsíros szennyeződés kedvezőbb közeget biztosít a felületaktív (ami itt a szappan) anyag apoláris részének, mint a levegő, így nem lesz film a felületen, ameddig megvan a szennyeződés. Érdekes, hogy a felületi feszültség az által csökken, hogy a zsíros szennyezés felületére egyre több amfipatikus részecske fűródik úgy, hogy a poláris részek az oldat felé állnak, így valóban egyre kevésbé „kedvezőtlenebb” a zsírszennyeződésnek az oldatba merülni. A felületi feszültség csökkenésével válik lehetővé a felület növekedése, vagyis a repedezés, amit a ruha mozgatásával, dörzsölésével gyorsíthatunk. Mivel a felületi feszültség csak csökken és nem szűnik meg, kialakul a gömb alakú micella, ami már magába zárta a szennyeződést is. Összegezve vízdoldhatóvá tettük a zsírdoldékony szennyeződést, a kettős oldékonyságú detergenssel.

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

PEDAGÓGIAI CÉL



Pedagógiai cél a „kémia a hétköznapi életben” bemutatása. Ezzel kívánjuk kialakítani a természettudományos látásmódot, hiszen naponta látott dolgok önálló létrehozása, a folyamatok magyarázata az alapja annak, hogy mindent analitikusan, elemzőn szemléljünk. A környezeti nevelés szempontjából is hasznos a téma, mert a mosószerek, lúgok, környezetkárosító szerepét is észrevehetik, mikor a szappan filmet tanulmányozzák, hiszen látható, ahogy bevonja a felületet. Így viselkedik a természetes vizekben is, ezzel gátolja a gázcserét. Módszertanilag a kísérlet alkalmas arra, hogy alkotó munkaként kezeljük, hiszen ez igazi preparatív kémia, valódi használható anyagot állítunk elő, ami ma „divatos” is, gondoljunk a sok kézműves szappanra, amit árulnak. Mindenképp emeljük ki ezt a gyakorlati tudást!

A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS



Észterképződés, amfipatikus anyagok, étolaj tulajdonságai (Kémia 10 osztály). Ezek mellett tantárgyi koordináció a Fizikával a felületi feszültség, Biológiával a micellák esetében.

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- étolaj, etil-alkohol ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$), kálium-hidroxid (KOH)

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- 100 cm³ gömblombik, egyfuratú parafa vagy gumidugó, hosszú üvegcső, vízfürdő, óra-üveg, mérőhenger, borszeszégő

1. KÍSÉRLET: SZAPPANFŐZÉS

TANULÓKÍSÉRLET

- Állítsunk össze vízfürdőt, úgy, hogy vasháromlábra olyan méretű főzőpoharat, vagy akár lábost teszünk, amibe belefér a gömblombik, (üvegcádat nem használhatunk, mert nem hőálló) vízzel töltjük, és borszesz-égővel melegítjük forrásig!
- 10 cm³ gömblombikba, öntsünk, mérőhengerben kimért etil-alkoholt!
- Folyamatos rázás közben adjunk hozzá, táramérlegesen kimért kálium-hidroxidot (KOH)!
- Töltsünk a mérőhengerben kimért, 10 cm³ étolajat hozzá!
- A gömblombikot zárjuk le dugóval, úgy, hogy a dugó furatába tesszük az üvegcsövet (a cső véletlenül se érjen a folyadékig, mert pont azért tettük bele, hogy ne legyen zárt a rendszer, hogy ne csapjon ki lombik)!
- A gömblombikot tegyük vízfürdőbe, és kb. 5 percig tartsuk forrásban!
- A lombik tartalmát öntsük óraüvegre, és pároljuk szárazra, akár rövid ideig, a legalacsonyabb hőmérsékleten, szárítószekrényben, akár közvetlen melegítéssel!
- A kenőszappan tulajdonságait írjuk a tapasztalatok pontba! (szín, szag, halmazállapot)
- Készítsünk vizes oldatot a szappanból kevergetéssel, és vizsgáljuk meg 1-2 perces állás után! Írjuk a tapasztalatokhoz a látottakat (felület, átlátszóság)!

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

1. KÍSÉRLET: SZAPPANFŐZÉS

TANULÓKÍSÉRLET (folytatás)

Tapasztalat	Magyarázat
<p>Kellemetlen, kicsit szúrós szagú, színtelen, viasz keménységű, vízben rosszul oldódó anyag keletkezik.</p> <p>A szappanos víz szabályos kolloid oldat, aminek a szerkezete akkora micellákat tartalmaz, ami a látható fény hullámhosszának nagyságrendjében van, vagyis adja a fényszórásáról megismerhető Tyndall-jelenséget.</p> <p>Az oldat, felszínén egymolekula réteg vastag film alakul ki, ahol az apoláris lánc, a levegő felé, és a poláris funkciós csoport, a vízbe merülve található.</p>	<p>Az elszappanosítás, az észteresedés megfordítása, így alkotnak egyensúlyi reakciót. A lúgos hidrolízis azért kivitelezhetőbb, mert így ionos kálium-sztearátok és -oleátok keletkeznek, amik oldódnak vízben is. Pont ez a kettős oldékonyság teszi lehetővé, hogy szappanként használjuk őket. A kálium-hidroxid hatására, lágy szappanok keletkeznek, vagyis nem fog szárazra párolás során kialakulni az a szilárd halmazállapot, amit a nátrium-hidroxidos eljárás során tapasztalnánk.</p> <p>Léteznek melegítés nélküli eljárások is, hiszen a kálium-, és a nátrium-hidroxidjai, exoterm módon oldódnak, és az ekkor termelt hő is elegendő a szappanosításhoz. Az etil-alkohol csak gyorsítja az elszappanosítást Az egyenlet a háttérismeret részben található.</p>

NÉZZ UTÁNA, KUTASS AZ INTERNETEN!

Milyen anyagok keletkeznek a szappanosítás során? Zsírsavak sói, és glicerin.

Mi okozza a szappanos víz zavarosságát? A szappanos víz kolloid oldat, micellái 1-500 nm méretűek, ezért lép fel a Tyndall-jelenség.

Milyen szerkezetű a felületi hártya (film), az oldat tetején? Egy molekula réteg vastagságú és apoláris láncok fordulnak a levegő felé.

Hogyan és milyen jelenség alapján tisztít a szappan? Hogyan fokozható a tisztító hatás?

Csökkentik a felületi feszültséget, így növekedhet a felület, ami repedezéseket okoz, végül olyan micellákat eredményez, ami a szennyeződést is magába zárja. A hatásfok a hőfokkal és a mechanikai energiával növelhető (súrolás). Érdekes, hogy a detergens mennyisége csak addig fokozza a hatást, amíg már üres micellák képződnek. Ez a kritikus micellaképződés pontja.

Felhasznált irodalom:

Rózsahegyi Márta - Wajand Judit: 575 Kísérlet a kémia tanításához
Dr. Siposné Dr. Kedves Éva, Horváth Balázs, Péntek Lászlóné:
Kémia 10. (Szerves kémiai ismeretek)

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

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

SZÉNHYDROGÉNEK SZÉN- ÉS HIDROGÉNTARTALMÁNAK KIMUTATÁSA

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



A borszeszegő használatakor figyeljünk, hogy egyik borszeszegőt sosem gyújtunk meg a másiktól, csak gyufával, mert ha kiömlik a borszesz, meg is fog gyulladni! Csak a 3/4 részéig töltsük fel a borszesztartályt, ha már az 1/5-e elfogyott! Az égőt a kupak ráhelyezésével oltjuk el, és hagyjuk is rajta amíg újra nem használjuk! CaO hígítása során hő keletkezik, használjunk szemüveget! A többi vegyszer nem veszélyes anyag, de természetesen, vegyszeres kanalat használunk az adagoláshoz! A borszeszegők begyűjtését külön mondjuk el, mutassuk be, emeljük ki a begyűjtési sorrendet, hogy előbb a kupakot vegyük le, majd gyufát gyújtunk meg, végül a kanócot, és hogy sose hajoljunk az égő fölé, nem csak mert kilökheti a kanóctartót, de akár a ruha is meggyulladhat!

HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ kék a hidratált rézionok hatására. A kiizzítással a részleges hidratáció megszűnik, mert a kristályvíz elpárolog. A nem hidratált rézionok színüket elvesztik.

A meszes víz CaO-ból hígítható:



Ez veszi fel a szén-dioxidot:



A CaCO_3 (mészkő) vízben nem oldódik. Ezért lesz zavaros az oldat. Vigyázzunk, mert a CaCO_3 szén-dioxid feleslegben oldódik, ezért a zavaros oldat ismét tisztulhat.



A szén-dioxid oldódik a vízben:



A keletkező szén-sav oldja mészkövet:



A keletkező kalcium-hidrogén-karbonát, már oldódik vízben, ahogy a karsztjelenségek is bizonyítják.

A szén-dioxid kimutatására használt meszes víz egy egyensúlyi reakcióban reagál a szén-dioxiddal, ami érzékeny, a nyomástól is erősen függő reakció, így ha túl sok szén-dioxid kerül bele (túlfújjuk a szívószállal) a szén-dioxid szén-savat képez, és ez visszaoldja a csapadékot. Vagyis rövid ideig látjuk a zavarosodást, és ez csak olyan enyhe, mint mikor a csapból kiengedjük a vizet egy pohárba.

PEDAGÓGIAI CÉL



Pedagógiai cél a dedukciós módszer előnyeinek kiemelése, amikor részekre szedjük a szénhidrogéneket. A víztartalom réz-szulfátos kimutatása a hétköznapi életben is használható tudás, ezzel kapcsolatot teremthetünk a mindennapokkal. Fontos hogy egy tudomány ne veszítse el a kapcsolatát a hétköznapi élettel, mert csak így nem válik kiváltsággá egy szűk érdeklődő réteg számára. Ezt szolgálja a szén-dioxid kimutatása is, hiszen a csapból kifolyó víznél naponta tapasztalható ez a jelenség, így ez is magyarázatot nyer.

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS



Karsztjelenségek, cseppkövek keletkezése (Kémia 8. osztály), szén-dioxid, víz (Kémia 7. osztály) tantárgyi koordináció a földrajzzal.

Egyensúlyi reakciók és az egyensúly eltolása, legkisebb kényszer elve (Kémia 9. osztály).

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- Meszes víz (telített $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -oldat, figyeljünk rá, hogy a CaO hígítása során hő keletkezik, használjunk szemüveget, és az ülepedés után csak a telített oldatot töltsük le reagensnek)
- Kristályvízmentes (kiizzított) CuSO_4 (fehér)

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- Szűrőállvány, kémcsőfogó, dió, tölcsér, gumicső, nedves papírvatta, borszeszegő.

1. KÍSÉRLET: A REAGENSEK VIZSGÁLATA

TANULÓKÍSÉRLET

Kísérlet	Tapasztalat	Magyarázat
<p>- Tegyük egy-két kiizzított, vízmentes CuSO_4 kristályt egy óraüvegre, és adjunk hozzá, pár csepp vizet!</p> <p>- A meszes víz kb. felét különítsük el egy főzőpohárba, és szívószállal fújjunk bele kilélegzett levegőt!</p>	<p>Kiizzított CuSO_4 változása, víz hatására: színtelenből kék.</p> <p>Meszes víz változása a belefújt levegő hatására: átlátszóból zavaros.</p>	<p>A $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ kék a hidratált rézionok hatására. A kiizzítással a részleges hidratáció megszűnik, mert a kristályvíz elpárolog. A nem hidratált rézionok színüket elvesztik.</p> <p>$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>A CaCO_3 (mészke) vízben nem oldódik. Ezért lesz zavaros az oldat.</p>

2. KÍSÉRLET: SZÉNHYDROGÉNEK ÉGÉSTERMÉKEINEK VIZSGÁLATA

TANULÓKÍSÉRLET

Kísérlet	Tapasztalat	Magyarázat
<p>- A szűrőállványra rögzítsünk kémcsőfogót dió segítségével, ebbe fogassunk lefelé fordított tölcsért, melynek csövet, gumicsővel hosszabbítottunk meg az égéstermékek, elvezetése céljából. A gumicsövet tekerjük be nedves papírtörlővel, hogy ezzel hűtsük az égéstermékeket.</p> <p>- Gyűjtsük be a borszeszegőt, és helyezzük a tölcsér alá, hogy az égéstermékeket elvezesse.</p> <p>- Irányítsuk a csövet a megmaradt kiizzított, vízmentes CuSO_4-ra az óraüvegen!</p> <p>- A gumicsövet tegyük a meszes vízbe! Szempont a színváltozás, és az átlátszóság</p>	<p>Kiizzított CuSO_4 változása, az égéstermékek hatására: kék</p> <p>Meszes víz változása az égéstermékek hatására: zavaros</p>	<p>A $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ kék a hidratált rézionok hatására. A kiizzítással a részleges hidratáció megszűnik, mert a kristályvíz elpárolog. A nem hidratált rézionok színüket elvesztik.</p> <p>$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>A CaCO_3 (mészke) vízben nem oldódik. Ezért lesz zavaros az oldat.</p>

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



NÉZZ UTÁNA, KUTASS AZ INTERNETEN!

Mi okozza a kiizzított CuSO_4 színváltozását?

A kiizzított rézion elveszítette a hidratburkát, amit a víz hatására visszanyert (a hidratált rézionok kékek).

Mitől lesz zavaros a meszes víz?

A kalcium-hidroxid egyesül a szén-dioxiddal és kalcium-karbonát keletkezik, ami nem oldódik vízben.

Mit tartalmaz a kilélegzett levegő, az előbbi válasz alapján?

Szén-dioxidot.

Mi a két azonosított égéstermék?

A víz és a szén-dioxid.

Melyen egyenlet írja le a zavarosodás folyamatát?



Írjd le ez alapján a propán (C_3H_8), és a bután (C_4H_{10}) tökéletes égésének egyenletét!



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

SZERVES VEGYÜLETEK SAV-BÁZIS JELLEGE

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



A bőrre került híg savakat vagy lúgokat mindig bő vízzel mossuk le, hogy jobban felhíguljanak, majd a savakat 3 m/m%-os NaHCO_3 (szódabikarbóna) oldattal, a lúgokat híg ecetsav-oldattal semlegesítsük. A tömény savak vagy lúgok esetében rögtön töröljük le száraz ronggyal, csak utána öblítsük bő vízzel és semlegesítsük szódabikarbónával vagy ecetsavval. A törlés magyarázata az, hogy a tömény savak és lúgok oldása nagyon exoterm folyamat, így törlés nélkül keletkezhetne annyi hő, hogy még meg is égetné a felmart sebet. Használjunk védőszemüveget, hogy megelőzzük a szemsérüléseket, amiket szintén bő vízzel lehetne orvosolni. Az anilin mérgező, rákkeltő, itt kesztyűt is használjunk.

HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Az indikátorok színváltozással reagálnak az oxóniumion (H_3O^+) koncentrációjának változására. Általában növényi színanyagok (ibolya, tea) melyek egy bizonyos pH tartományra érzékenyek (átcsapási tartomány), és erre reagálnak színváltozással.

Az univerzális indikátor papír, ezek kombinációja, hogy széles pH tartományban is lehessen használni. A HCl vizes oldata savas, a NaOH lúgos, a savas kémhatást az oxóniumionok (H_3O^+) a lúgost a hidroxidionok (OH^-) túlsúlya okozza.

Indikátorok színváltozásai:

	Savas közeg	Lúgos közeg	Átcsapási tartomány
metilvörös	vörös	sárga	pH 4,4-6,2
fenolftalein	színtelen	lila	pH 8,2-10



A karboxil-csoport ($-\text{COOH}$) hidrogénje vizes oldatban „meglazul”, és leadható, így oxóniumionok keletkeznek



Hidroxil-csoportok ($-\text{OH}$) esetében ez csak akkor játszódik le, ha például egy aromás rendszer segít a hidroxil-csoport oxigénjének a meglazításban.



Az anilin aminos-csoportja a nitrogénhez méltón, bázisként viselkedik, hiszen megvan a H^+ fogadására alkalmas nemkötő elektronpárja.



Az egyenletek:



SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

A szerves savak nem tartoznak az erős savak közé, a szénnek nem elég nagy az az elektronvonzó képessége, így segítségre szorul a kötések polarizálásánál. Ezért az oxigéntartalmúak között vannak a legerősebb szerves savak.

A savi erősség számszerűen is mérhető, ezt fejezi ki a savi állandó (K_{sav}) és a bázisállandó ($K_{\text{bázis}}$).

Ezek a folyamat egyensúlyi állandójából fejezhetők ki, úgy, hogy a víz koncentrációját állandónak vesszük (amit megtehetünk egy híg oldatban), és így, mint állandót átrendezzük az egyensúlyi állandó oldalára. Ezért a savi és a bázisállandó minél nagyobb érték, annál „erősebb” a sav vagy a bázis.

PEDAGÓGIAI CÉL

Pedagógiai cél, hogy a vizsgálatok után, a diák képes legyen egy tetszőleges anyagról, akár vizsgálatok nélkül is, biztonsággal eldönteni, hogy várhatóan savas vagy bázisos a vizes oldata. Ennek érdekében, módszertanilag célszerű úgy megközelíteni, hogy bemutadjuk az indikátorokat, azok különböző kémhatású színváltozását, és mikor ezekről van már tapasztalat, a szerves vegyületeket kezdjük el vizsgálni. A laborban megszerzett tapasztalat, csak a „nézz utána kutass az interneten” feladatainak megoldása után alakul ki, mert az egyenletek leírása mutat rá, hogy a sav-bázis egyenletek mechanizmusa a H^+ leadása-felvétele körül zajlik. A funkciós csoportok ismeretében a kötések polaritásából következik, hogy hol kerül leadásra és hol felvételre.



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Sav-bázis elmélet, kémhatás, sav, bázis fogalom, hidrogén-klorid, nátrium-hidroxid, tulajdonságai (Kémia 7,8,9. osztály).

Etil-alkohol, ecetsav, oxálsav, anilin, hangyasav, fenol képlete tulajdonságaik, reakcióik (Kémia 10. osztály).



SZÜKSÉGES ANYAGOK

- 0,1 mol/dm³ etil-alkohol-oldat (C₂H₅-OH)
- 0,1 mol/dm³ fenol-oldat (C₆H₅-OH)
- 0,1 mol/dm³ ecetsav-oldat (CH₃-COOH)
- 0,1 mol/dm³ hangyasav-oldat (HCOOH)
- 0,1 mol/dm³ oxálsav-oldat (HOOC-COOH)
- 0,1 mol/dm³ anilin (C₆H₅-NH₂)
- 0,1 mol/dm³ sósav-oldat (HCl)
- 0,1 mol/dm³ nátrium-hidroxid-oldat (NaOH)
- metilvörös indikátor
- fenolftalein indikátor
- desztillált víz

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- Kémcsövek, kémcsőállványok, jelölő filc, esetleg címkék, Csipesz.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

1. KÍSÉRLET: INDIKÁTOROK SZÍNREAKCIÓINAK A VIZSGÁLATA
TANULÓKÍSÉRLET

Kísérlet	Tapasztalat	Magyarázat
Hat kémcsövet készíts elő, kettőbe 0,1 mol/dm ³ HCl-oldat, kettőbe 0,1 mol/dm ³ NaOH-oldat, kettőbe desztilláltvíz kerüljön! Cseppents hozzá indikátort!		
HCl + metilvörös	vörös	HCl + H ₂ O = Cl ⁻ + H ₃ O ⁺ savas
HCl + fenolftalein	színtelen	
NaOH + metilvörös	sárga	NaOH = Na ⁺ + OH ⁻ lúgos
NaOH + fenolftalein	lila	
Desztillált víz + metilvörös	sárga	
Desztillált víz + fenolftalein	színtelen	

2. KÍSÉRLET: SZERVES VEGYÜLETEK KÉMHA-TÁSVIZSGÁLATA
TANULÓKÍSÉRLET

Kísérlet	Tapasztalat	Magyarázat
Készítsünk hat, tiszta kémcsövet a kémcsőállványba! Töltsünk 1-2 cm ³ -t a kémcsövekbe az etil-alkoholból, fenolból, ecetsavból, hangyasavból, oxálsavból, anilinből cseppentsünk mindegyikhez metilvörös indikátort, majd egy újabb sorozathoz fenolftaleint!		
Etil-alkohol + metilvörös	sárga	$C_6H_5-OH + H_2O = C_6H_5-O^- + H_3O^+$ $CH_3-COOH + H_2O = CH_3-COO^- + H_3O^+$ $HCOOH + H_2O = HCOO^- + H_3O^+$ $HOOC-COOH + 2H_2O = -OOC-COO^- + 2H_3O^+$
Fenol + metilvörös	vörös	
Ecetsav + metilvörös	vörös	
Hangyasav + metilvörös	vörös	
Oxálsav + metilvörös	vörös	
Anilin + metilvörös	vörös sárga	
Etil-alkohol + fenolftalein	Színtelen	$C_6H_5-NH_2 + H_2O = C_6H_5-NH_3^+ + OH^-$
Fenol + fenolftalein	Színtelen	
Ecetsav + fenolftalein	Színtelen	
Hangyasav + fenolftalein	Színtelen	
Oxálsav + fenolftalein	Színtelen	
Anilin + fenolftalein	lila	

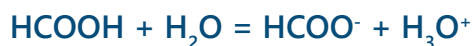
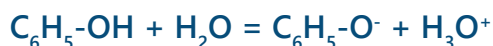
SZÉCHENYI 2020

NÉZZ UTÁNA, KUTASS AZ INTERNETEN!

Nézz utána, hogy a felsorolt anyagok közül melyik a legerősebb sav!

Az itt lévő szerves savak közül az oxálsav, mert a két karboxil-csoport erősíti egymás elektronszívó hatását.

Írd le a kísérletben szereplő anyagok vízzel való reakciójának egyenletét!



Keress példákat a savas esők keletkezésére, mesterséges!

Természetes eredetű, ha a légkörből lévő szén-dioxid, és a víz egyesüléséből származik. A szén-dioxid lehet élőlény eredetű, vagy vulkánikus.

Mesterséges eredetű, ha emberi tevékenység folytán kerül oda. Égéstermékekben lévő nem-fém-oxidok, és a víz egyesüléséből, salétromsav, salétromossav, kénsav, kénessav.

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

SZERVES VEGYÜLETEK OXIDÁCIÓS REAKCIÓI I. (CUO-OS OXIDÁCIÓ)

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



A tömény alkohol tűzveszélyes, így a kísérlet végrehajtása során figyelni kell, hogy ne kerüljön a nyílt láng közelébe! Az enyhe égési sérüléseket mindig hideg folyó vízzel, hűtsük az égés után! Az alkohol gyúlékony, ha kiömlik, a nyílt láng hatására könnyen meggyulladhat, homokkal vagy habbal oltjuk! A szagolás során tenyerrel tereljük az orrunk felé az illékony anyagot, hogy ne kerüljön túl, nagy koncentrációban a szaglóhámra! A borszeszégő használatára itt is hívjuk fel a figyelmet (kupak levétele, gyufagyújtása, kanóc meggyújtása). Az izzításnál hívjuk fel a figyelmet, hogy csak izzítócsipesszel érjenek a rézdróthoz! Óvatosságból használhatunk védőszemüveget!

HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A primer alkoholoknál a hidroxil-csoport elsőrendű szénatomhoz kapcsolódik, a szekundernél másodrendűhöz, a terciernél harmadrendűhöz.

A kiizzításnál tapasztalt megfeketedés, a réz és a bronz patinásodásának első lépése a mindennapi életben. Ezt követi a levegőből történő szén-dioxid felvétel, és így keletkezik a zöld réz-karbonát.



Az izzítás hatására a rézdrót felületén CuO (réz-oxid) képződik, ezért feketedik meg. Ez képes oxidálni a funkciós csoport szénatomját, miközben a réz-oxid oxigénje hidrogént von el az aldehid-csoporttól. Ezért lesz ismét vörös a rézdrót, mert fém réz keletkezik. A reakció feltétele, hogy a hidroxil-csoporton kívül, legalább egy hidrogén kapcsolódjon a funkciós csoport szénatomjához, hiszen a reakciók a funkciós csoportokon játszódnak le.



PEDAGÓGIAI CÉL



Pedagógiai cél a komplex gondolkodás kialakítása, hiszen itt egy nagy „reakciócsalád” első tagjának elemzése folyik, aminek az alapja ugyan az, mechanizmusok viszont elválasztják egymástól a különböző reakciókat. Ezen reakciómechanizmusok különbözőségének felismerése, illetve felismerésének kialakítása a fő cél.

Módszertanilag megint alkalmazhatjuk a „nyomozás jelleget”, hogy érdekesebbé tegyük a kísérletet, hiszen megint „ismeretlent” keresünk, amit ráadásul a nem sokszor használt érzékszervünkkel kell azonosítani.

SZÉCHENYI 2020

A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS



Oxidációs számok fogalma, kiszámolása szerkezeti és összegképletből (Kémia 9. osztály).

Réz tulajdonságai és jellemző reakciói (Kémia 8 osztály). Alkoholok rendűsége, értékűsége, aldehidek funkciós csoportja, tulajdonságai, ketonok funkciós csoportja és tulajdonságai, etil-alkohol, acetoneképlete és fizikai tulajdonságai, és az alkoholok jellemző reakciói (Kémia 10. osztály).

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- rézdrót, tömény etil-alkohol, izopropanol, 2-metil-propán-2-ol,
- Illatmintának kikészített acetaldehid és acetone

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- Izzító csipesz, kémcsövek és kémcsőállvány, borszeszégő, gyufa

1. KÍSÉRLET: ETILALKOHOL OXIDÁCIÓJA TANULÓKÍSÉRLET

1. A tömény etil-alkoholt tartalmazó kémcsövet, tegyük hideg (hűtés céljából) vizet tartalmazó főzőpohárba!
2. Gyűjtsuk meg a borszeszégőt!
3. Fogjuk meg csipesszel a rézdrótot.
4. Tegyük a láng felső harmadába és izzítsuk vörös izzásig, hogy eloxidálódjon.
5. Tegyük a forró rézdrótot az etil-alkoholba, várjunk egy kicsit, és többször ismételjük meg ezt a folyamatot!
6. A tapasztalatok megfigyelésének a szempontja az legyen, hogy a keletkező illékony anyag szaga a mintának kikészített acetaldehid vagy az acetone szagához hasonlít-e, és a hűtött kémcső falán mi csapódik ki.

Tapasztalat	Magyarázat
A fekete rézdrót vörös lesz, vízpárra csapódik le a kémcső falán, és acetaldehid szagot érzünk	Az izzítás hatására a rézdrót felületén CuO (réz-oxid) képződik, ezért feketedik meg. Ez képes oxidálni a funkciós csoport szénatomját, miközben a réz-oxid oxigénje hidrogént von el az aldehyd-csoporttól. Ezért lesz ismét vörös a rézdrót, mert fém réz keletkezik. A reakció feltétele, hogy a hidroxil csoporton kívül, legalább egy hidrogén kapcsolódjon a funkciós csoport szénatomjához, hiszen a reakciók a funkciós csoportokon játszódnak le. $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{CuO} = \text{CH}_3\text{-CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

2.KÍSÉRLET: IZOPROPANOL OXIDÁCIÓJA TANULÓKÍSÉRLET

Járjunk el az 1. kísérletnek megfelelően az izopropanol vizsgálatánál is!

Tapasztalat	Magyarázat
A drót szintén vörös lesz, a vízpára is lecsapódik, de acetonszagot érzünk.	A réz-oxid itt is hidrogén elvétel útján oxidálja a szenet, de mivel másodrendű szénatommal teszi ezt, keto-csoport keletkezik. $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3 + \text{CuO} = \text{CH}_3\text{-CO-CH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$

3. KÍSÉRLET: 2-METIL PROPÁN-2-OL OXIDÁCIÓJA TANULÓKÍSÉRLET

Végezzük el az előző kísérleteknek megfelelően a 2-metil propán-2-ol-lal is! A tapasztaltakat vessük össze az előbbi kísérletekkel!

Tapasztalat	Magyarázat
Nem tapasztalunk változást, a drót fekete marad és a szag sem változik.	Nem játszódik le reakció, ez a reakció mechanizmusából adódik, hiszen az oxidálandó szénatom, itt terciér, vagyis nem kapcsolódik hozzá hidrogén. Ezért nem keletkezhet kivasodó víz. Az oxidáció csak lánctöréssel lehetséges, amit csak tömény oxidáló savak jelenlétében lehet kivitelezni.

NÉZZ UTÁNA, KUTASS AZ INTERNETEN!

Mik voltak a kísérletekben keletkezett anyagok és hogyan azonosítottad őket?

A fekete réz-oxidot és a vörös rezet a színe alapján, az acetaldehidet és az acetont a szaga alapján.

Sorold fel azokat az anyagokat, amelyek oxidálódtak a kísérletek során!

Az izzításnál a réz, aztán az etilalkohol, izopropanol.

Sorold fel azokat, amelyek redukálódtak a kísérletek során!

A réz-oxid redukálódott rézzé.

Írd le szerkezeti képlettel az etil-alkohol és az izopropanol CuO-os oxidációjának egyenletét!

Miért nem játszódott le reakció a 2-metil-propán-2-ol esetében?

Mert a terciér alkoholon nem kapcsolódik hidrogén a hidroxil csoportot hordozó szénatomhoz.

Bizonyítsd be, az oxidációs számok jelölésével az előző egyenletben, hogy a funkciócsoport szén atomja tényleg oxidálódott!

Az etil-alkoholnál -1-ről +1-re, oxidálódott.

Felhasznált irodalom:

Dr. Siposné Dr. Kedves Éva, Horváth Balázs, Péntek Lászlóné:
Kémia 10. (Szerves kémiai ismeretek)

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

SZERVES VEGYÜLETEK OXIDÁCIÓS REAKCIÓI II (EZÜSTTÜKÖR-PRÓBA)

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



Alkalmazhatunk vízfürdő vagy közvetlen melegítést. Közvetlen melegítés alkalmazásakor kémcsövet folyamatosan mozgassuk, hogy egyenletesen melegedjen át. A borszeszegő használatára, itt is hívjuk fel a figyelmet (kupak levétele, gyufa gyújtása, kanóc meggyújtása) használjunk védőszemüveget, a kémcsőben történő melegítés miatt is, mert, ha felforr, kilökheti a tartalmát! Az ammónia mérgező gáz, ezért gondoskodjunk a szellőzésről!

HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Az ezüst-nitrát az ammóniával Ag_2O sötét (barnás) csapadékot képzett, ami az ammónia feleslegben, $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ komplex ion formájában feloldódott. Az Ag^+ ionok ilyen formában vettek részt a reakcióban. A reakció mechanizmusa, hogy a funkciós csoport szénatomja, úgy oxidálódik, hogy a szén és a hidrogén közé egy oxigén kerül. Ezzel az oxigénnel való kötések száma emelkedik és egyben a hidrogénnel való kötések száma is csökken, vagyis az oxidáció feltétele teljesül. Az egyszerűsített egyenlet:



A reakció az aldehid csoportok kimutatására alkalmas, így redukáló monosaccharidokkal és diszacharidokkal is elvégezhető, ha azok vizes oldatban vannak, mert a gyűrű felnyílására csak így van lehetőség.



A kísérlethez csak alaposan megtisztított kémcsövet használjunk, ezt króm-kénsavas átöblítéssel is elérhetjük. A króm-kénsav nem reagens, csak a kémcső zsírintesítésére szolgál, az megkönnyíti az ezüst kiválását a kémcső falán. Ha új kémcsöveket használunk, vagy a tisztítást előzetesen elvégezték, nincs is rá szükség.

A kezdeti ezüst(I)-oxid csapadékrosszul oldódik, de az ammónia felesleg komplex hidroxid formájában oldja. (Itt különbség lesz a Fehling-reakcióhoz képest, ahol a réz(II)-hidroxid sem oldódik, ezért van szükség a Fehling II.-oldatra (borkősav kálium/nátrium sója), mert így belső komplex formájában a különben rosszul oldódó csapadék, mélykék színnel oldódik.)



PEDAGÓGIAI CÉL

Pedagógiai cél a komplex gondolkodás kialakítása, hiszen itt egy nagy „reakciócsalád” első tagjának elemzése folyik, aminek az alapja ugyan az, mechanizmusok viszont elválasztják egymástól a különböző reakciókat. Ezen reakciómechanizmusok különbözőségének kialakítása a fő cél.

Módszertanilag megint alkalmazhatjuk a „nyomozás jelleget”, hogy érdekesebbé tegyük a kísérletet, hiszen megint „ismeretlent” keresünk, amit ráadásul a nem sokszor használt érzékszervünk-



SZÉCHENYI 2020

kel kell azonosítani.

Az ezüst akár fekete csapadékként is kiválhat, ha zsíros maradt volna a kémcső fala, vagy túlforraltuk. Ha lökdösve forr, úgy lehet hogy nem is jut el az ezüst a kémcső faláig, hanem szemcsék formájában válik ki. Ezért célszerűbb tapasztalatlan kísérletezőkkel, vízfürdőn végrehajtani a kísérletet!

A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS



Redoxi folyamatok, oxidációs számok kiszámolása szerkezeti és összegképletek segítségével. Dativ kötés, komplexek (Kémia 9. osztály). Ezüst és vegyületeinek tulajdonságai (Kémia 8. osztály).

Aldehidek, karbonsavak, hangyasav, ecetsav és a formaldehid, acetaldehid, képlete, fizikai és kémiai tulajdonságai (Kémia 10. osztály).

SZÜKSÉGES ANYAGOK

- 1 m/m%-os ezüst-nitrát-oldat (AgNO_3),
2 mol/dm³ koncentrációjú ammónia-oldat (NH_4OH), formaldehid (metanal), étolaj, hangyasav, apró kőzetszemcsék, vagy olyan vas, vagy üvegtárgyak, amik beleférnek egy kémcsőbe

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- Kémcsövek, borszeszégő, kémcsőfogó, gyufa, kémcsőállvány, ha vízfürdővel végezzük, vasháromláb, azbesztháló, főzőpohár

1. KÍSÉRLET: EZÜSTÜKÖR PRÓBA TANULÓKÍSÉRLET

1. Öntsünk a kémcsőbe 3-4 ujjnyi 1 m/m %-os ezüst-nitrát-oldatot (AgNO_3).
2. Adjunk hozzá az ammónia oldatból annyit, hogy a keletkező csapadék feloldódjon!
3. Töltsünk hozzá 2 ujjnyi formaldehidet (metanal).
4. Vagy közvetlen lángon vagy vízfürdőn melegítsük!
5. Megfigyelési szempont, hogy milyen lett a kémcső fala, és milyen illékony anyag szagát éreztük. Szagoljuk meg a formaldehidet és a hangyasav mintát is az azonosításhoz.

Tapasztalat	Magyarázat
A kémcső falán ezüstütkör képződik, és szúrós (ecetes) szagot érzünk, (esetleg az ammónia szagát)	Az ezüst-nitrát az ammóniával Ag_2O sötét, (barnás) csapadékot képzett, ami az ammónia feleslegben $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ komplex ion formájában feloldódott. Az Ag^+ ionok ilyen formában vettek részt a reakcióban. A reakció mechanizmusa, hogy a funkciós csoport szénatomja, úgy oxidálódik, hogy a szén és a hidrogén közé egy oxigén kerül. Ezzel az oxigénnel való kötések száma emelkedik, és egyben a hidrogénnel való kötések száma is csökken, vagyis az oxidáció feltétele teljesül. Az egyszerűsített egyenlet: háttérismeretek a tanár számára pontban láthatjuk.

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

2.KÍSÉRLET: GYAKORLATI ALKALMAZÁS TANULÓKÍSÉRLET

Öblítsünk ki egy kémcsövet étolajjal, és helyezzünk bele a közetszemcséből, üveggolyóból! Hajtsuk végre az ezüstitükör-próbát, úgy, ahogy az 1. kísérletben szerepel! Hasonlítsuk össze a végeredményt, öntsük le a folyadékfázist és vizsgáljuk meg a belehelyezett tárgy felületét!

Tapasztalat	Magyarázat
Az ezüst nem a kémcső falára, hanem a kémcsőbe elhelyezett tárgyakra fog kiválni..	A magyarázat és az alapegyenlet megegyezik, az első kísérlettel. (Valójában ennek a reakciónak az előnye, hogy „elront-hatjuk” a reakciót, így hasznos tapasztalatokat szerzünk a helyes körülményekről.)

NÉZZ UTÁNA, KUTASS AZ INTERNETEN!

Milyen anyagokat azonosítottunk a kísérlet során?

Az ezüstöt a színe, a hangyasavat a szaga alapján lehetett azonosítani

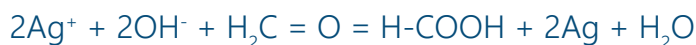
Hogyan történt az azonosítás?

A kikészített szagmintákkal történő összehasonlítás alapján.

Mi volt az étolaj szerepe a gyakorlati alkalmazás során?

Hogy az ezüst a céltárgyon rakódjon le ne a kémcső felületén.

Írd fel a reakcióegyenletet, és rendezd!



Dönts el elméleti úton, hogy az aceton adja-e az ezüstitükör próbát! Ha igen, írd le az egyenletét, ha nem, magyarázd meg, hogy miért nem?

A reakció nem játszódik le, mert a karbonil szénatom, szokványos körülmények között nem oxidálódik tovább ketonok esetében. A tovább oxidálás feltétele a láncszakadás.

Felhasznált irodalom:

Rózsahegyi Márta-Wajand Judit: 575 Kísérlet a kémia tanításához
Dr. Siposné Dr. Kedves Éva, Horváth Balázs, Péntek Lászlóné:
Kémia 10. (Szerves kémiai ismeretek)

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

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

SZERVES VEGYÜLETEK OXIDÁCIÓS REAKCIÓI III. (FEHLING-REAKCIÓ)

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



Alkalmazhatunk vízfürdő vagy közvetlen melegítést. Közvetlen melegítés alkalmazásakor a kémcsövet folyamatosan mozgassuk, hogy egyenletesen melegedjen át, különbenha felforr, kilökheti a tartalmát! A borszeszégő használatára, itt is hívjuk fel a figyelmet (kupak levétele, gyufa gyújtása, kanóc meggyújtása). Használjunk védőszemüveget!

HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A Fehling I.-oldat (CuSO_4) a Fehling II.-oldattal világoskék $\text{Cu}(\text{OH})_2$ csapadékot ad, ami a feleslegben nem oldódik, ezért van a Fehling II.-oldatban a borkősav Na/K sója, ami komplex formában oldja a réz-hidroxid csapadékot, így keletkezik a mélykék tiszta oldat.

Egyenlet:



$\text{Cu}(\text{OH})_2$ csapadék nem változik, csak komplex formájában feloldódik.



A réz(I)-oxid Cu_2O vörös csapadék keletkezett. Ez az ideális végrehajtás.

A változatok lehetséges magyarázatai:



Közben a szén oxidációs száma +2-ről +4-re növekszik hiszen CO_2 keletkezik, a két réznek +1-ről 0-ra csökken.

Az ezüsttükör-próbánál már volt róla szó, hogy az ammónia szerepe, hogy az egyébként nem oldható ezüst(I)-oxid csapadékot ammóniával komplexben, hidroxid formájában oldja. Ez a réz esetében nem lehetséges, mert a réz(II)-hidroxid sem oldódik vízben. Ezért van szükség a Fehling II.-oldatra (borkősav kálium/nátrium sója), mert ez belső komplex formájában mélykék színnel feloldja a réz(II)-ionokat, ezzel lehetővé teszi a reakciót.

Érdekes, hogy erre nem csak a borkősav képes erre, hanem olyan vegyületek mellett is elkerülhető a réz(II)-hidroxid csapadék leválása, ahol sok -OH csoport van. Ilyenek a citromsav és a szőlőcukor is. Ezért lehet szebb Fehling-reakciót bemutatni szőlőcukorral, mint más aldehiddel.

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYAEurópai Unió
Európai Szociális
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

PEDAGÓGIAI CÉL

Pedagógiai cél a komplex gondolkodás kialakítása, hiszen itt egy nagy „reakciócsalád” egyik tagjának elemzése folyik, aminek az alapja ugyan az, mechanizmusok viszont elválasztják egymástól a különböző reakciókat. Ezen reakciómechanizmusok különbözőségének megmutatásaa fő cél.

A kísérlet ebben az esetben többféleképpen „rontható” el, attól függetlenül, hogy attól még pozitív tesztnek minősül. Módszertani ajánlás, hogy használjuk ki, hogy sokan, sokféle eredményt fognak produkálni, és mutassuk be ezeket, úgy, hogy előbb tisztázzuk, hogy nem elrontott kísérletről van szó, hanem egy lehetséges változatról, ami pozitív próbának minősül. A legjobb, ha ezeket meg is tudjuk magyarázni!



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Redoxi folyamatok, oxidációs számok kiszámolása szerkezeti és összegképletek segítségével. Dativkötés, komplexek (Kémia 9. osztály). Réz és vegyületeinek tulajdonságai (Kémia 8. osztály).

Aldehidek, karbonsavak, hangyasav, ecetsav és a formaldehid, acetaldehid, képlete fizikai és kémiai tulajdonságai (Kémia 10. osztály).



SZÜKSÉGES ANYAGOK

- Fehling I. és II.-oldat, formaldehid-oldat, (illatmintának hangyasav)

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- Kémcső, kémcsőállvány, borszeszegő, kémcsőfogó. gyufa

1. KÍSÉRLLET: FEHLING REAKCIÓ TANULÓKÍSÉRLLET

1. A kémcsőbe egy ujjnyi Fehling I.-oldathoz addig öntsünk folyamatos rázogatós mellett a Fehling II.-oldatot, amíg a keletkező világoskék csapadék mélykék színnel fel nem oldódik.
2. Ehhez adjunk egy ujjnyi formalint (formaldehid) (de ne érjen a kémcső felénél tovább).
3. Gyűjtsuk meg a borszeszegőt.
4. Fogjuk kémcsőfogóba a kémcsövet, és melegítsük folyamatos rázogatós mellett. Figyeljük meg a csapadék színét, az oldat illatát és hogy hol rakódott le a szilárd fázis!

Tapasztalat	Magyarázat
Vörös színű csapadék keletkezik. (Esetleg zöld színű csapadék, illetve vörös rézlerakódás keletkezik.)	A Fehling I.-oldat (CuSO_4) a Fehling II.-oldattal világoskék $\text{Cu}(\text{OH})_2$ csapadékot ad, ami feleslegben nem oldódik, ezért van a Fehling II.-oldatban a borkősav Na/K sója, ami komplex formában oldja a réz-hidroxiid csapadékot, így keletkezik a mélykék tiszta oldat. Egyenlet: $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2$ $\text{Cu}(\text{OH})_2$ csapadék nem változik, csak komplex formájában feloldódik. $\text{HCHO} + 2\text{Cu}^{2+} + 4\text{OH}^- = \text{HCOOH} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$ A réz(I)-oxid Cu_2O vörös csapadék keletkezett.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



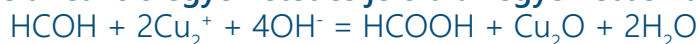
BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

1. KÍSÉRLET: FEHLING REAKCIÓ TANULÓKÍSÉRLET (folytatás)

Tapasztalat	Magyarázat
	<p>Réztükör keletkezése: Egymás mellett a Cu_2O és a már a reakció eredményében keletkezett hangyasav is oxidációs reakcióba lép egymással. Itt keletkezik a réztükör.</p> <p>Zöld csapadék keletkezése: Ritkán zöldes CuCO_3 csapadék is keletkezhet, ennek az az előzménye, hogy $\text{Cu}(\text{OH})_2$ a hő hatására bomlik, és így keletkező CuO veszi fel a réztükör keletkezését kísérő szén-dioxidot.</p>

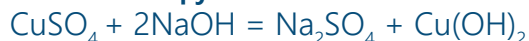
NÉZZ UTÁNA, KUTASS AZ INTERNETEN!

1. Írd le a reakció egyenletét és jelöld az egyenletben az oxidációs számokat és változásait!



A szénnek 0-ról +2-re, a két rézionnak +2-ről +1-re változott az oxidációs száma.

2. Mi játszódhat le a Fehling I. és Fehling II.-oldat között? Nézz utána a Fehling-oldatok összetételének és ez alapján következtess ki a reakció egyenletét!

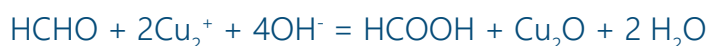


$\text{Cu}(\text{OH})_2$ csapadék nem változik, csak komplex formájában feloldódik.

3. Ha nem vörös csapadékot tapasztalsz, meg tudod magyarázni mi lehet az eltérés oka, függetlenül attól, hogy a reakció így is sikeres volt?

További tapasztalatok lehetnek, hogy egymás mellett a Cu_2O és a már a reakció eredményében keletkezett hangyasav is oxidációs reakcióba lép egymással. Így keletkezik a réztükör. Mellette zöld CuCO_3 csapadék is keletkezhet, ennek az, az előzménye, hogy $\text{Cu}(\text{OH})_2$ a hő hatására bomlik, és így keletkező CuO veszi fel a réztükör keletkezését kísérő szén-dioxidot.

Így a tapasztalat lehet vörös csapadék, zöldcsapadék, vörösrézlerakódás is.



A réz(I)-oxid Cu_2O vörös csapadék keletkezett.



a szén-dioxid a réztükör mellékterméke. Így keletkezhet zöld csapadék.

$\text{HCHO} + \text{Cu}_2\text{O} = \text{HCOOH} + \text{Cu}$ A réztükör egyik keletkezésének módja.

$\text{HCOOH} + \text{Cu}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$ Így is keletkezhet réztükör.

Közben a szén oxidációs száma +2-ről +4-re növekszik hiszen

CO_2 keletkezik, a két réznek +1-ről 0-ra

Felhasznált irodalom:

Dr. Siposné Dr. Kedves Éva, Horváth Balázs, Péntek Lászlóné:
Kémia 10.(MS-2620)

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

SZERVES VEGYÜLETEK OXIDÁCIÓS REAKCIÓI IV. (ERÉLYES OXIDÁCIÓ KÁLIUM- PERMANGANÁTTAL)

BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



Hívjuk fel a figyelmet a borszeszegő használatára (kupak levétele, gyufa gyújtása, kanóc meggyújtása)! A kísérletekben veszélyes anyagok szerepelnek. A kálium-permanganát hevítve oxigént termelve bomlik, így növeli különböző anyagok öngyulladásának lehetőségét, így tűzveszélyes. Az adagolásnál figyeljünk erre (itt oldatban használjuk, így az öngyulladásnak kicsi a valószínűsége)! Ráadásul acetonnal is dolgozunk, ami szintén tűzveszélyes. Ezért használjunk védőszemüveget, védőkesztyűt és az oltókészülék is legyen a közelben! A kén-sav híg, ha kifolyik, bő vízzel mossuk le, és nátrium-hidrogén-karbonát-oldattal semlegesítsük! Külön ellenőrizzük, hogy nem hajolnak a készülék fölé, mert az adagolásnál is felforrhat véletlenül, aztán meg direkt forralni kell. Egy autokatalitikus reakció okozhat meglepetéseket!

HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

Az aceton keto-csoportja nem adja az ezüsttükör-próbát, vagyis szokványos körülmények között nem lehet továbboxidálni a funkciós csoport szénatomját. Az oxidáció csak úgy lehetséges, ha szén-szén kötések szabadítunk fel az oxigén számára. Ez csak láncszakadással lehetséges, ehhez kellene az erélyes körülmények. Az oxidálószerből felszabaduló oxigén végzi a szénatomok oxidációját. Miután felbontja a funkciós-csoport egyik vagy másik oldali kötését. Az egyszerűsített bruttó folyamat:



A láncszakadás miatt a keletkező ecetsav és hangyasav egymás mellett nehezen azonosítható, mert hasonlít a szaguk. A hangyasavat elvileg megpróbálhatnánk brómos vízzel azonosítani, mert az itt keletkező szén-dioxidot ki lehet mutatni a buborékozásból, vagy meszes vízzel, de ez nem hajtható végre, mert a kálium-permanganát is szén-dioxidot fejleszt a hangyasavból, tehát akkor is tapasztalhatunk gázfejlődést, ha nem adunk brómos vizet hozzá, emellett a forrás elfedi a buborékképződést (ráadásul a reakció a hangyasav koncentrációjától is függ). A meszes víz sem célravezető, mert az oldat eleve nem színtelen, így elfedheti az alig észrevehető zavarosodást, amit a meszes víznél észlelnénk. Itt térnek vissza a módszertani ajánlásokban leírtakra, mert azért az acetonnal végeztük a kísérletet, mivel a reakció csak láncszakadás után játszódhat le, ez csak ezt a két terméket eredményezheti, bármelyikötés is szakad el a karbonil szénatom mellett. Vagyis elméletileg kikövetkeztethető, hogy mik lesznek a végtermékek. A kísérletnek ez az egyik pedagógiai célja.

A kálium-permanganát a pH-tól függően máshogy oxidál. Savas közegben 2 mol kálium-permanganát 5 mol oxigén atomot ad a partnernek, semleges közegben 2 mol kálium-permanganát 3 mol oxigén atomot.



SZÉCHENYI 2020



Ezért kellett a kénsav, hogy növeljük az oxidáció hatékonyságát. A reakció még így sem gyors, ezért hívjuk fel a figyelmet arra, hogy mikor a kálium-permanganátot adagolják, mindig várjanak, és ha tartósan is megmarad a szín, akkor folytassák a kísérletet. Mivel ez minőségi mérés, így megfelelő. Ha mennyiségi meghatározás lenne, indirekt (visszamérési) módszert kellene alkalmazni, vagyis pontosan ismert mennyiséghez, feleslegben kellene adni a kálium-permanganátot, forralni a partnerrel, és a megmaradt résztoxálsavval visszatitrálni.

PEDAGÓGIAI CÉL

Az általános pedagógiai cél, az oxidációs reakciók különbségeinek bemutatása, a komplex gondolkodás kialakítása, hiszen itt egy nagy „reakciócsalád” egyik tagjának elemzése folyik, aminek az alapja ugyan az, mechanizmusok viszont elválasztják egymástól a különböző reakciókat. Ezen reakciómechanizmusok különbözőségének megmutatása a fő cél”.

Módszertanilag törekedni kell a felderítő, kereső jellegre, ami egyrészt az anyagok keresését jelenti, ami itt nehezebb lesz, de mivel az oxidációs reakciók bemutatásának utolsó kísérlete ez, így már elég a tapasztalat, hogy az elmét is megmozgassuk. Itt a vizuális képességek fejlesztésére gondoljunk, hiszen el kell képzelni magunk előtt az acetone molekuláját, képzeletben ketté kell vágnunk, és a „vágási felületek” szénatomjait fel kell oxidálnunk karboxil-csoporttá. Ez később is segítséget jelent, hiszen a szerves kémiában könnyebb a dolgunk, ha képzeletben mozgatjuk a csoportokat, és nem atomonként gondolkozunk, hiszen a reakciók általában a funkciós csoportokon játszódnak le, a többi legtöbbször változatlan. Így lehet egyben „mozgatni” a csoportokat. Az oxidációs reakciók nagy részénél nem esik teljeseen szét a molekula csak átalakul (az égés ilyen szempontból kivétel).



A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Redoxireakciók, oxidációs számok ismerete és kiszámolása, egyenletrendezés oxidációs számváltozások segítségével (Kémia 9. osztály).

Aceton, ecetsav, hangyasav, fizikai és kémiai tulajdonságai (Kémia 10. osztály). Kálium-permanganát tulajdonságai (Kémia 7., és 8. osztály).



SZÜKSÉGES ANYAGOK

- aceton, elporított kálium-permanganát (KMnO_4), 2 mol/dm³ koncentrációjú kénsav-oldat (H_2SO_4), (ecetsav és hangyasav minták a szagok azonosítására).

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- kémcsövek, kémcsőállvány, kémcsőfogó,-vegyszeres kanál, borszeszegő

SZÉCHENYI 2020

1. KÍSÉRLET: ACETON ERÉLYES OXIDÁLÁSA TANULÓKÍSÉRLET

- 1 ujjnyi (1 cm³) acetont töltsünk egy kémcsőbe!
- 4-5 ujjnyi (4-5 cm³) 2 mol/dm³ koncentrációjú kénsavat öntsünk hozzá!
- Gyűjtsük meg a borszeszégőt a szokott módon!
- Vegyszeres kanállal, kis részletekben adagoljunk hozzá, enyhe melegítés közben, a kálium-permanganát (KMnO₄) porból addig, amíg a lilás színtartósan megmarad!
- Melegítsük a kémcsövet forrásig, a felszabaduló gázt legyezzük magunk felé, és hasonlítsuk össze a szagmintákkal (ecetsav, hangyasav)

Tapasztalat	Magyarázat
A forralás hatására az oldat enyhén színtelenedik, és az ecetsav, szúrós szagát érezzük. Tapasztalhatnánk buborékozást, de mivel forraltuk az oldatot, így nem tudhatjuk elkülöníteni a forrás miatt kialakult buborékoktól.	Az aceton ketocsoportja nem adja az ezüsttükör próbát, vagyis szokványos körülmények között nem lehet továbboxidálni a funkciós-csoport szénatomját. Az oxidáció csak úgy lehetséges, ha szén-szén kötések szabadítunk fel az oxigén számára. Ez csak láncszakadással lehetséges, ehhez kellene az erélyes körülmények. Az oxidálószerből felszabaduló oxigén végzi a szénatomok oxidációját. Miután felbontja a funkciós-csoport egyik vagy másikoldali kötését. Az egyszerűsített bruttó folyamat: a háttérismeret a tanár számára pontban található. 1.1.1

NÉZZ UTÁNA, KUTASS AZ INTERNETEN!

1. Miért nem adják a ketonok az ezüsttükör próbát?

Mert láncszakadás nélkül tovább nem oxidálhatók.

2. Milyen anyagokat azonosítottál a kálium-permanganátos oxidáció során?

A hangyasav, és az ecetsav egymás mellett nehezen elkülöníthető, de a szúrós szagot lehet érezni.

3. Milyen karbonsavak keletkezhetnek az aceton (2-propanon,propán-2-on) erélyes oxidációs reakciójából?

Hangyasav és ecetsav, lévén a vegyület szimmetrikus, és bárhol szakad el, a szénatomok tovább oxidálódhatnak.

4. Rendezd a teljes egyenletet, az oxidációs számok változása segítségével!



Az együtthatók a kiindulási oldalon, 5,6,9= keletkezésin 5,5,3,6,9, mert a karbonil szénatom +2-ről, +3-ra, a másik szénatom -3-ról +2-re oxidálódott, ez összesen 6-os oxidációs szám emelkedés, mivel a Mn+7-ről +2-re redukálódott, itt 5-ös a csökkenés, a legkisebb közös többszörös a 30, ezért kell 5 mol 2-propanon és 6mol KMnO₄. A többi ebből következik.

5. Milyen anyagokkal lehetne még ezt a láncszakadással járó reakciót előidézni? Oxidáló savakkal, pl. tömény salétromsavval.

Felhasznált irodalom:

Rózsahegyi Márta- Wajand Judit: 575 Kísérlet a kémia tanításához

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE