

Gázok, nemfémes elemek

Kémia 9.

Szaktanári segédlet

Készítette: Vőneki Katalin

Lektorálta: Zseni Zsófia

Kiskunhalas, 2014. december 31.



KISKUNHALASI
REFORMÁTUS KOLLÉGIUM
SZILÁDY ÁRON GIMNÁZIUMA

6400 Kiskunhalas, Kossuth Lajos utca 14. OM: 027956
tel.: 77 / 421-215 e-mail: szilady@gmail.com web: szilady.net

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0025

„Jövőd a természettudományokban rejlik!”

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Tartalomjegyzék

Van valami a levegőben: gázok	3. oldal
1. Hidrogén előállítása és diffúziója	3. oldal
2. Oxigén előállítása és kimutatása	4. oldal
3. Szén-dioxid előállítása és kimutatása	5. oldal
4. A szén-dioxid kimutatása II.	5. oldal
A kén	6. oldal
1. A kén szerkezeti képlete	6. oldal
2. A kén olvasztása, amorf kén előállítása	7. oldal
3. A kén oldódása	8. oldal
4. Monoklin kén előállítása melegítéssel	8. oldal
A halogének I. A klór és a bróm	9. oldal
1. Klórgáz előállítása. A klór és a bróm fizikai tulajdonságainak összehasonlítása	
2. A bróm diffúziója	11. oldal
3. Klór reakciója fémekkel	12. oldal
A halogének II. A jód	12. oldal
1. A jód szublimációja	13. oldal
2. A jód színe különböző oldószerekben	14. oldal
3. Jód reakciója alumíniummal	15. oldal

1. óra

Valami van a levegőben: a gázok

Egészítsd ki az következő mondatokat!

A jelenlegi levegő kémiai összetétele: **78% N₂, 21% O₂, 1% egyéb /0,03% CO₂/**

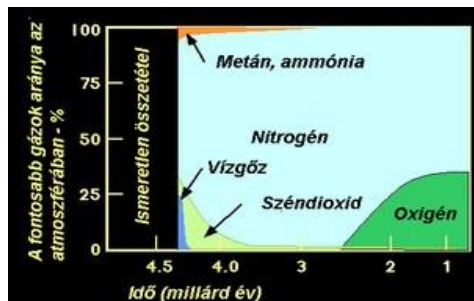
. Tehát a légkörünk különböző gázok **keveréke**, átlagos moláris tömege:29 g/mol.

A szöveg elolvasása és a grafikon tanulmányozását követően válaszolj kérdésekre!

„Logikusnak tűnik, hogy a Föld születésekor a légkört kozmikus gázok alkották. Az elsődleges, vagy szoláris (napszerű) légkör főleg hidrogénből és héliumból állt, kisebb részben nemesgázokból (neon, argon, kripton, xenon). Bolygónk gravitációs és hőmérsékleti viszonyai miatt azonban ezen gázok nagy része elillant.”

A prekambriumban (4 milliárd-590 millió éve) végbemenő nagyfokú meteoritzápor és vulkáni tevékenység nyomán egy másodlagos légkör alakult ki.

1. Milyen gázok alkotják ezt a nem kozmikus eredetű, másodlagos légkört?



nimbus.elte.hu/~hallgato3/.../A%20Fold%20legkorenek%20kialakula

metán, ammónia, vízgőz, nitrogén, szén-dioxid

2. Mikor jelent meg az oxigén a Föld légkörében? **kb. 2,6 milliárd évvel ezelőtt**

3. A felszíni kőzetek oxidációjának befejeztével az oxigénszint intenzívebben nő. Mikortól?
kb. 2,6 milliárd évtől 1,8 milliárd évig

4. A fotoszintézis megjelenése mely két összetevő mennyiségét befolyásolja? **O₂ és a CO₂**

Tantárgyközi kapcsolódás

Biológia és földrajz: a légkör evolúciója és szerkezete,

Fizika: a gravitáció hatása a gázokra

1. A hidrogén előállítása és diffúziója/ tanári bemutató kísérlet /

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- Kipp-készülék, kihúzott üvegeső, gumicső
- kémcső, 500 cm³-es főzőpohár
- állvány, fotótál, vegyszeres kanál,
- mázatlan agyag henger, jól záró furatú gumidugóval, hajlított üvegeső

Anyagok:

- granulált cink
- 20 %-os sósav
- híg kálium-permanganát oldat

Munkavédelem

20%-os sósav



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

A Kipp-készülékben hidrogént állítunk elő, és elvégezzük a durranógáz-próbát. Az üvegcsőbe híg kálium-permanganátos vizet töltünk, és a hosszabbik szárával a gumidugó furatába helyezzük, majd erre erősítjük a mázatlan agyaghengert, állványba fogjuk és aláhelyezzük a fotótálat.

A 500 cm³-es főzőpoharat megtöltjük hidrogéngázzal és szájával lefelé tartva az agyaghengerre borítjuk.

1. Mi a durranógáz-próba lényege? **A képződő H₂ és a levegő O₂-je robbanóelegyet képez, ami pillanatszerűen, láncreakcióban ég el.**
2. Mi történik az üvegcsőben lévő kálium-permanganát oldattal? Miért? **A kálium-permanganát –oldat szökőkútszerűen távozik, hidrogénmolekulák diffúziója gyorsabb, mint a levegőben lévő nagyobb gázmolekuláké.**

2. Oxigén előállítása és kimutatása

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- 1 db kémcső
- vegyszeres kanál
- borszeszegő,
- gyufa
- kémcsőfogó
- gyújtópálca

Anyagok:

- kristályos kálium-permanganát

Munkavédelem

kálium – permanganát



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

A kémcsőbe tégy egy vegyszeres kanálnyi kálium-permanganátot, majd melegítsd. Sercegő, pattogó hang hallatán tarts a kémcső szájához parázsló gyújtó pálcát.

Tapasztalat: **A parázsló gyújtópálca lánggra lobban, mert az oxigén táplálja az égést.**

3. Szén-dioxid előállítása és kimutatása

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- 250 cm³-es főzőpohár, Petri-csésze alja
- borszeszegő, gyufa, gyújtópálca
- vegyszeres kanál,

Anyagok:

- szódabikarbóna
- 20%-os étellecet

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

A főzőpohárba egy vegyszeres kanálnyi szódabikarbónát szórj, erre 3-5 cm³ 20%-os étellecetet önts, majd fedd le a főzőpoharat a Petri-csészével. A gyújtópálcát meggyújtva, a Petri-csészét vedd le, és a főzőpohár szája fölé tartsd az égő gyújtópálcát.

Tapasztalat: *Az égő gyújtópálca elalszik, a szén-dioxid nem éghető.*

Egyenlet: $\text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

4. A szén-dioxid kimutatása II.

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- 1 db kémcső
- szívószál
- 1db 25 cm³-es főzőpohár

Anyagok:

- meszes víz

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

A kémcsőbe 2-3 cm³ meszes vizet tölts, és 1-2 percig fújj bele. A főzőpoharat harmadáig töltsd meszes vízzel és óra végén nézd meg a változást.

- *a meszes víz fehér megzavarosodik a szervezetünkben lassú égéssel elégnék a szénhidrátok, CO₂ keletkezik*
- *vékony fehér hártya képződik a levegő CO₂-ja reakcióba lép a meszes vízzel*
- $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Egy 200 cm³-es poharat félig töltsd vízzel, majd faszéndarabokat tegyél bele. A faszén úszik a vízfelszínén. A faszéndarabokat vízzel telt kémcsőbe tedd, majd a vizet forrald néhány percig. Ha a faszenet visszatesszük a pohár vízbe, azt tapasztaljuk, hogy lesüllyed. Miért? *A faszén nagy fajlagos felülettel rendelkezik, felületén sok levegő kötődik meg, ezért nem süllyed el. Forralással ezek a gázok eltávolíthatók*

2. óra

A kén

Földrajz: vulkánok utótevékenysége

Tantárgyközi kapcsolódás

A kérdések megválaszolásához **ne használd** a periódusos rendszert!

A kén rendszáma 16. Az atom kémiai jele: ${}_{16}\text{S}$ EN/S/= 2,5

Írd fel az alapállapotú kénatom elektronszerkezetét, majd jelöld be az atomtörzset és a vegyértékhéjat! **atomtörzs: $16 p^+ 1s^2 2s^2 2p^6$ vegyértékhéj: $3s^2 3p^6$**

Az elektronszerkezet alapján állapítsd meg a kén helyét a periódusos rendszerben:

3. periódus, VI.A főcsoport / oxigén csoport /

Emlékezz vissza! Az oxigénmolekula összegképlete: O_2 , és szerkezeti képlete: $\langle \text{O}=\text{O} \rangle$

A kén vegyértékelektronjai közül is kettő párosítatlan, a kénatomok közt mégsem alakul ki kétszeres kovalens kötés, mint a vele egy főcsoportban lévő oxigén esetében.

Többszörös kötések kialakulását olyan atomok esetében várhatjuk, amelynek atomtörzse kicsi, de annak töltése elég nagy.

A kénmolekula összegképlete: S_8

1. A kén szerkezeti képlete / molekulamodell készítése /

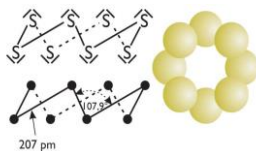
Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök: pálcikamodell készlet

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Készítsd el a kénmolekula pálcikamodelljét!

Szerkeszd meg a kénmolekula szerkezeti képletét!



tudásbázis.sulinet.hu

Az alábbi kötési energiák közül az egyik az oxigénmolekulához, a másik a kénmolekulához tartozik. Húzd alá azt, amelyik a kénatomok közt kialakuló kovalens kötetést jellemzi!

402 kJ/mol 266 kJ/mol

Számold ki, hogy 1 mol molekula atomokra bontásához mennyi energia szükséges?

$$8 \times 266 \text{ kJ} = 2128 \text{ kJ}$$

2. A kén olvasztása, amorf kén előállítása

Eszköz és anyaglista**Szükséges eszközök:**

- 1 db kémcső
- 1 db 100 cm³ főzőpohár, óraüveg
- kémcsőfogó, csipesz, vegyszeres kanál
- borszeszegő, gyufa

Anyagok:

- kénpor
- víz

Munkavédelem

kénpor

***A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat***

A főzőpoharat öntsd félig hideg vízzel! A kémcsövet töltsd félig kénporral, majd állandóan mozgatva melegítsd! A melegítés közben figyeld az olvadék színének és sűrűségének változását! Amikor már erősen párolog, forr a kémcső tartalma, öntsd hirtelen a főzőpohárba! Csipesszel vedd ki, és tedd az óraüvegre a keletkezett amorf ként! Az óra végén vizsgáld meg az óraüvegen lévő ként!

A kén tulajdonságai:

színe: **sárga**halmazállapota: **szilárd**

Hogyan változott az anyag viszkozitása a melegítés során? Hányszor olvadt meg a kén?

Könnyen megolvad, de egyre viszkózusabbá válik, a kémcsőből nem lehet kiönteni. A további melegítésre ismét hígán folyós lesz

Hogyan változott eközben a színe?

egyre sötétebb

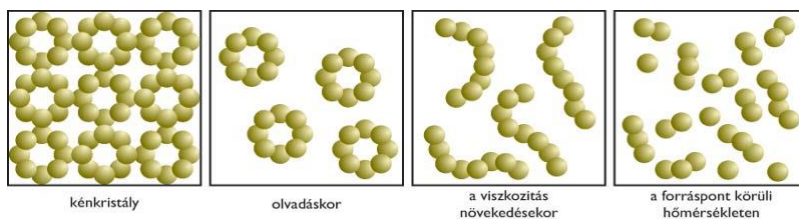
Írd le az amorf kén tulajdonságait!

szilárd, nyúlós, ragacsos

A kémcső hidegebb falán mit figyelhatsz meg?

a kénkövek lecsapódnakA melegítés közben milyen szagot éreztél? ***a kén-dioxid szúrós, köhögésre ingerlő szagát***

Néhány nap múlva milyen változások történtek?

megkeményedik, kristályossá válik**Mi történt melegítéskor a S₈ – molekulákkal? Készíts rajzot!**

tudásbázis.sulinet.hu

3. A kén oldódása

Eszköz és anyaglista**Szükséges eszközök:**

- 3 db kémcső
- 50 cm³-es főzőpohár
- tölcsér
- redős szűrőpapír
- vegyszeres kanál

Anyagok:

- kénpor
- desztillált víz
- 96 %-os alkohol

Munkavédelem

96 %-os alkohol



kénpor

**A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat**

Rakj két kémcsőbe kevés kénport, a főzőpoharat töltsd félig desztillált vízzel! Az 1. számú kémcsőben lévőre önts kb. 5 cm³ desztillált vizet, rázd össze alaposan, és tedd vissza a kémcső állványba! A 2. számú lévő kénporra pedig alkoholt önts, rázd össze ezt is alaposan, majd szűrd le! A szűrletet pedig öntsd a főzőpohárban lévő desztillált.

Mit tapasztaltál?

az 1. kémcsőben: *nincs oldódás, zavaros szuszpenzió keletkezik*

a 2. kémcsőben: *kissé oldódott*

és a szűrlet vízbe öntését követően? *opálos oldat keletkezett*

Mi a magyarázat? A kén szuszpenziót a kén alkoholos oldatából kondenzációval kaptuk. Az oldószer részleges cseréje, az oldékonyság csökkenéssel járt, kolloid méretű kénrészecskék keletkeztek.

4. Monoklin kén előállítása melegítéssel

Eszköz és anyaglista**Szükséges eszközök:**

- porcelántégely
- üvegbot, vegyszeres kanál
- homokfürdő, tégelyfogó, vasháromláb
- Bunsen-égő, gyufa

Anyagok:

- kénpor

Munkavédelem

kénpor



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

A kis porcelántégelyt töltsd meg 2/3 részig kénporral és homokfürdőn melegítsd fel, míg megolvad. Ezután a tégelyt vedd ki a homokfürdőből, és az olvadékot hagyd kihűlni. Ha a kihűlő olvadék tetején már elég vastag kéreg keletkezett, akkor a kialakult kérget üvegbottal törd át, és a belül még folyékonyként a nyíláson öntsd ki a homokfürdőre!

Figyeljük meg a kristályokat most és óra végén!

A tégely falán hosszú tű alakú, monoklin kénkristályok képződnek. Hosszú idő múlva szobahőmérsékleten, visszaalakul stabilis rombos módosulattá.

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

A borkén fehér, kristályos anyag – kémiai nevén: kálium-metabiszulfid – antioxidáns, jól használható élelmiszerek tartósítására /E224/.

A kéneső a higany régi neve volt. Tehát nincs köze sem a kénhez, sem az esőhöz. Ezt az elnevezést a köznyelvből nyelvújítás idején a „híg anyag” származó név, a higany kiszorította.

Házi feladat

1. Mivel magyarázható, hogy Japánban és Sziciliában vannak nagy kéntelepek?

A vulkánok kürtőiben van kén kicsapódás. A kén a természetben elemi állapotban is előfordul.

2. Mennyiben hasonlít egymásra, és mennyiben különbözik egymástól a szulfidion és az oxidion?

Kémiai jelük: **szulfidion: S^{2-}** **oxidion: O^{2-}**

Hasonlóságok: **két elektron felvételével, alakulnak ionná**

Különbségek: **nagyobb** **kisebb**

3. óra
A halogének I. A klór és a bróm

A periódusos rendszert használva töltsd ki az alábbi táblázatot!

szempontok	klóratom	brómatom
elhelyezkedésük a periódusos rendszerben:	<i>VII. főcsoport</i>	
rendszámuk:	<i>3. periódus</i> 17	<i>4. periódus</i> 35
elemi részecskék száma:	$p^+ : 17$ $e^- : 17$	$p^+ : 35$ $e^- : 35$
elektronszerkezetük:	2, 8, 7	2, 8, 18, 7
vegyértékelektronjaik száma:	7	
elektronhéjaik:	<i>K, L, M</i>	<i>K, L, M, N</i>
az atomok mérete: /<, >, =/	<	
ionképződéskor	<i>egy elektront vesznek fel</i>	
ionjaik kémiai jele:	<i>Cl⁻</i>	<i>Br⁻</i>
Melyik nemesgáz szerkezetét alakították ki így?	<i>argon</i>	<i>krypton</i>
molekulájuk összegképlete:	<i>Cl₂</i>	<i>Br₂</i>
molekulájuk szerkezeti képlete:		

Tantárgyközi kapcsolódás

Biológia: Semmelweis Ignác „az anyák megmentője”, a klórmész fertőtlenítő hatása
Történelem: harci gázok az I. világháborúban

1. Klórgáz előállítás. A klór és a bróm fizikai tulajdonságainak összehasonlítása

Eszköz és anyaglista

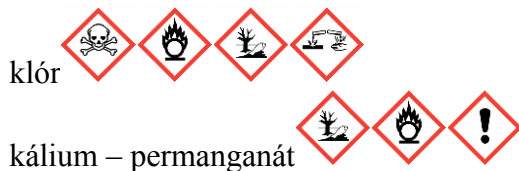
Szükséges eszközök:

- 2 db kémcső
- vattapamacs
- fehér lap
- vegyszeres kanál

Anyagok:

- szilárd kálium-jodid
- szilárd kálium – permanganát
- cseppentőben tömény sósav
- desztillált víz

Munkavédelem



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Az 1. kémcsőben lévő kálium – jodidra önts 2-3 cm³ desztillált vizet, és rázogatva old fel a kristályokat. /Közben érintsd meg a kezedd a kémcsőalját!/ A kémcsövet vattapamaccsal dugd be! A kémcső oldalra döntésével itasd át a vattapamacsot kálium – jodid oldattal!

A 2. kémcsőben lévő kevés kálium – permanganát kristályra cseppents kevés tömény sósavat, és mielőbb dugd be a kálium –jodidos vattapamaccsal! A kémcső mögé helyezz fehér lapot!

1. Hasonlítsd össze a klórgáz és a bróm fizikai tulajdonságait! Töltsd ki a táblázatot!

szempontok	klórgáz	bróm
színe:	<i>sárgászöld</i>	<i>narancssárga</i>
szaga:	<i>szúrós szagú</i>	<i>szúrós szagú</i>
halmazállapota:	<i>gáz</i>	<i> folyadék</i>
moláris tömege:	<i>71 g/mol</i>	<i>160 g/ mol</i>
sűrűsége a levegőhöz viszonyítva	<i>nagyobb</i>	<i>nagyobb</i>

M/ levegő/= 29 g/mol

2. Egészítsd ki az alábbi mondatokat:

A kálium – jodid oldásakor a kémcső fala *lehűlt*, mert az oldat a környezetéből *hőt vett fel* Az oldtat belső energiája *nőtt* A kálium –jodid oldódása tehát *endoterm* folyamat. A vattapamacs *barna* színű lett, ami jódkiválást jelzett.Az alábbi kémiai folyamat ment végbe:



2.A bróm diffúziója/ tanári bemutató kísérlet /

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- gázfelfogó henger üveglappal
- pipetta vagy cseppentő
- fehér papírlap
- gumikesztyű

Anyagok:

- bróm

Munkavédelem

A bróm mérgező, ezért csak fülke alatt végezzük el a kísérletet. Bőrre jutva nehezen gyógyuló, fekélyesedő sebet okoz, ezért a gumikesztyű használat különösen indokolt!



bróm:

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Cseppentsünk a gázfelfogó hengerbe néhány csepp brómot, majd fedjük le üveglappal. Állítsunk a henger mögé fehér lapot! *Kis idő múlva brómgőzök töltik be a gázfelfogó hengert diffúzió során a részecskék elkeverednek egymással.*


3. Klór reakciója fémekkel / tanári bemutató kísérlet/

Eszköz és anyaglista**Szükséges eszközök:**

- gázfejlesztő készülék
- 2 db gázfelfogó henger üveglappal
- kilyukasztott kémcső, csempelap
- égetőkanál, kés és csipesz
- vegyszeres kanál, Bunsen égő, gyufa

Anyagok:

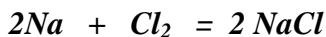
- kálium – permanganát
- tömény sósav
- nátrium
- vasreszelék

Munkavédelemklór nátrium kálium – permanganát tömény sósav ***A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat***

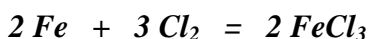
A két gázfelfogó hengert töltsünk meg klórgázzal. Lencse nagyságú, kérgétől megtisztított nátriumdarabkát az alul perforált kémcsőbe helyezjük, és megolvasztjuk. A megolvadt és meleg nátriumot tartalmazó kémcsövet a klórgázzal teli hengerbe engedjük.

Az égető kanálba felforrósított vasreszeléket a másik hengerbe helyezjük.

1. hengerben: ***fényes láng és pattogóhang kíséretében fehér, kristályos anyag keletkezik***



2. hengerben: ***barna füst képződését tapasztaljuk***

***Házi feladat***

1. Át lehet-e önteni a bróm gőzeit egy másik edénybe? Miért?
Igen, mert a brómgőze nehezebb a levegőnél.

4. óra
A halogének II. A jód

Válaszolj röviden a kérdésekre!

- Hány atomos molekulákat alkotnak a halogének elemi állapotban? /Írd fel a képletüket is!/
kéttomos, kovalens molekulák : F₂, Cl₂, I₂, Br₂
- Milyen az elektroneloszlás a molekulákban? *egyenletes elektroneloszlás/apolárisak /*
- Hasonlítsd össze a molekulák méretét! *F₂<Cl₂<I₂<Br₂*
- Milyen intermolekuláris kölcsönhatás alakul ki folyadék és szilárd halmazállapotban a halogének molekuláiban? Hogyan változik ez? *diszperziós kölcsönhatás, ami a molekulák polarizálhatóságával nő*
- Melyik tulajdonságot befolyásolja a másodrendű kötés erősségének változása? *az olvadás- és forráspontot*

Tantárgyi kapcsolatok

Biológia: biogén elemek, pajzsmirigyműködése

1. A jód szublimációja

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- 1 db 100 cm³-es főzőpohár
- 1 db kémcső
- vegyszeres kanál
- vattapamacs
- gumikesztyű

Anyagok:

- szilárd nátrium-hidroxid
- jódkristály
- desztillált víz

Munkavédelem

nátrium-hidroxid



jód



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

A főzőpohárba tegyél egy vegyszeres kanálnyi nátrium- hidroxidot, majd töltsd ¼-ig desztillált vízzel. A kémcsőbe néhány jódkristály kerül. A kémcső száját dugd be a vattapamaccsal. A kémcsövet helyezd a főzőpohárba, és óvatos kevergetéssel segítsd a nátrium-hidroxid oldódását. Közben érintsd meg a főzőpohár falát, és figyeld meg a kémcsőben történő változást is!

- A főzőpohár fala: *felmelegedett, mert exoterm oldódás játszódott le*
- A kémcsőben: *a jód kristályok lila színnel szublimáltak*

A szublimáció olyan fizikai változás, amely során a szilárd anyag közvetlenül légneművé válik, kimarad a folyékony halmazállapot

2. A jód színe különböző oldószerekben

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- 3 db kémcső
- vegyszeres kanál

Anyagok:

- desztillált víz
- alkohol
- benzin
- kristályos jód

Munkavédelem

alkohol: 

jód  

benzin:   

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

A három számozott kémcsőbe 2-3 cm³-t tölts az oldószerekből, majd mindegyikbe kevés jód-kristályt tegyél, és alaposan rázd össze!

1. A jód színe: vízben: *szalmasárga színnel minimális mértékben oldódik*
alkoholban: *vörösesbarna színnel oldódik*
benzinben: *lila színnel oldódik*

2. Melyik oldószerben oldódik a jód legrosszabbul? *a vízben*

3. Melyik oldószerben oldódik a gőzével megegyező színnel? *a benzinben*

Miért oldódik különböző mértékben, és más és más színel a jód a különböző oldószerekben?

A jód apoláris molekulái, a poláris vízben alig oldódnak, az oxigén tartalmú valamelyest apoláris jellegű alkoholban jól / jódinktúra /, és a legjobban az apoláris benzinben oldódik.

3. Jód reakciója alumíniummal. /tanári bemutató kísérlet/

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:


- dörzsoszár
- vegyszeres kanál
- drótháló
- cseppentő

Anyagok:

- -kristályos jód
- -alumíniumpor
- -desztillált víz

Munkavédelem

jód:  

alumínium: 

A kísérlet vegyi fülke alatt végezhető el!

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

A dörzsmoszársban porítsunk el 0,5 g jódot, majd keverjük el ugyanennyi (!) alumíniumporral.

A keveréket tegyük a drótháló közepére, és helyezzünk elszívó fülke alá. A kupac közepén kialakított mélyedésbe cseppentsük 1-2 csepp (!) vizet.

Rajzold le a kísérletet!



- Írd fel a kémiai változás reakcióegyenletét! $2Al + 3I_2 = 2AlI_3$
- Hogyan értelmezhető az, hogy a reakcióhő – 628 kJ? **Exoterm reakció játszódott le, amit az erős fényjelenség, és a jód részbeni szublimációja jelez**
- Mi volt a víz szerepe a reakcióban? **katalizátor**

Házi feladat

Szervezetünknek nagyon kevés jódra van szüksége, de fontos, hogy napi rendszerességgel hozzájussunk a szükséges mennyiséghez. Különböző életkorban különböző az ember jódszüksége.

Ma a WHO, az UNICEF és a Nemzetközi Jódbizottság szakemberei szerint az alábbi napi jódbevitel az optimális:

csecsemőkorban	40-50 µg/nap
csecsemő-óvodás korban	70-100 µg/nap
iskolás korban	100-150 µg/nap
felnőttkorban	150 µg/nap
terhesség idején	175 µg/nap
szoptatás idején	200 µg/nap

- Miért van szüksége a szervezetünknek jódra? **a pajzsmirigy által termelt, hormon, a tiroxin képződéséhez nélkülözhetetlen**
- Nézz utána, hogy Magyarország mely területén jut a szervezetünkbe elegendő jód az ivóvízzel? **a lakosság 80 %-a jódhányos területen él**
Elegendő jód Békés megye ÉNY-i, és Jász-Nagykun-Szolnok megye DK-i részén van
- Gondolkozz el azon, hogy miért árulnak jódózott sókat az élelmiszer boltokban? **A mindennap fogyasztott kis mennyiségű sóval biztosíthatjuk a szervezetünk jódszükségletét.**

Felhasznált irodalom

Rózsahegy Márta – Wajand Judit: 575 kísérlet a kémia tanításához Bp. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt. 1994.

Rózsahegy Márta – Wajand Judit: Látványos kémiai kísérletek

Kémia 9. Mozaik Kiadó, MS2616U, 2013.

Tudományos és Köznyelvi Szavak Magyar Értelmező Szótára /internetes értelmező szótár /

<http://termtud.akg.hu/okt/8/4/1foldkial.htm>

http://nimbus.elte.hu/oktatasi_anyagok/levegokemia/04_A_legkor eredete.pdf

http://www.kekjod.hu/puskas_istvan_jodhianys_allapot.html