

Gázok, nemfémes elemek

Kémia 9.

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

Balesetvédelem

Minden munkahelyen, így a természettudományos kísérletek végzésekor is be kell tartani azokat a szabályokat, amelyek garantálják a biztonságos munkavégzést a gimnáziumunkban. Az előírásokat komolyan kell venni, és aláírással igazolni, hogy tűz és balesetvédelmi oktatáson részt vettél.

Általános szabályok

- A tanulók a laboratóriumi gyakorlat megkezdése előtt a folyosón várakoznak, s csak tanári kísérettel léphetnek be a laboratóriumba.
- A laboratóriumba csak az ott szükséges füzetet, könyvet, íróeszközt viheted be. Táska, kabátot csak külön engedély alapján szabad bevinni.
- A laboratóriumban étel nem tárolható; ott enni, inni tilos!
- A laboratóriumban az iskolától kapott köpenyt kell viselni, a hosszú haját hajgumival össze kell kötni!
- A munkahelyedet a feladat végzése közben tartsd rendben és tisztán!
- A munkavédelmi, tűzrendészeti előírásokat pontosan tartsd be!
- A laboratóriumot csak a kijelölt szünetben hagyhatod el. Más időpontban a távozáshoz a tanártól engedélyt kell kérni.
- A laboratóriumban csak a kijelölt munkával foglalkozhatsz. A gyakorlati munkát csak az elméleti anyag elsajátítása után kezdheted meg.
- Az anyag-és eszközkidást, a fűzetvezetést az órát tartó tanár szabályozza.
- A laboratórium vezetőjének, munkatársainak, tanárod utasításait maradéktalanul be kell tartanod!

Néhány fontos munkaszabály

- Törött vagy repedt üvegedényt ne használj!
- Folyadékot tartalmazó kémcső a folyadékfelszíntől lefelé haladva melegítendő. Nyílását ne tartsd magad vagy társad felé!
- A vegyszeres üvegek dugóit ne cserélgesd össze! Szilárd vegyszert tiszta vegyszeres kanállal vedd ki, a kanalat használat után töröl el! Megmaradt vegyszert a vegyszeres edénybe visszaönteni nem szabad!
- A laboratóriumi lefolyóba ne dobj olyan anyagot (pl. szűrőpapírt, gyufaszálat, parafadugót, üvegcserepet stb.), amely dugulást okozhat!
- Az eszközöket csak rendeltetésszerűen, tanári engedéllyel szabad használni!
- Az eszközöket, berendezéseket csak rendeltetésszerűen és csak az adott paraméterekre beállítva használhatod!
- Vegyszerekhez kézzel nyúlni szigorúan tilos!
- Soha ne szagolj meg közvetlenül vegyszereket, ne kóstolj meg anyagokat kémia órán!
- Ha bőrödre sav vagy lúg kerül, először mindig töröld szárazra, majd bő vízzel öblítsd le!
- A legkisebb balesetet vagy az eszközök meghibásodását azonnal jelentsd a szaktanárnak!
- Munka közben mind a saját, mind társaid testi épségére vigyáznod kell!
- Tanóra végén rakj rendet az asztalodon tanárod és a laboráns irányításával!

1. óra

Valami van a levegőben: gázok

Emlékeztető**Egészítsd ki az következő mondatokat!**

A jelenlegi levegő kémiai összetétele

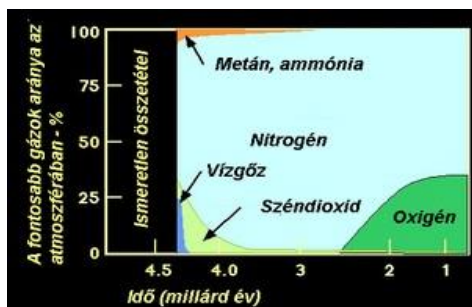
Tehát a légkörünk különböző gázok, átlagos moláris tömege:29 g/mol.

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 meteoritápor 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

2. Mikor jelent meg az oxigén a Föld légkörében?

3. A felszíni kőzetek oxidációjának befejeztével az oxigénszint intenzívebben nő. Mikortól?

4. A fotoszintézis megjelenése mely két összetevő mennyiségét befolyásolja?

1. A hidrogén előállítása és diffúziója/ tanári bemutató kísérlet /**Eszköz és anyaglista**

Szükséges eszközök:	Anyagok:
- Kipp-készülék, kihúzott üvegső, gumicső	- granulált cink
- kémcső, 500 cm ³ -es főzőpohár	- 20 %-os sósav
- állvány, fotótál, vegyszeres kanál,	- híg kálium-permanganát oldat
- mázatlan agyag henger, jól záró furatú gumidugóval, hajlított üvegső	

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?
-
2. Mi történik az üvegcsőben lévő kálium-permanganát oldattal? Miért?
-

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 gyújtópalcát.

Tapasztalat:

.....

3. Szén-dioxid előállítása és kimutatása

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- 250 cm³-es főzőpohár, Petri csésze alja
- borszeszegő, gyufa, gyújtópálca
- vegyszeres kanál,
- szódabikarbóna
- 20%-os étellecet

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

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

Tapasztalat:.....

Egyenlet:.....

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 fűj bele. A főzőpoharat harmadáig töltsd meszes vízzel és óra végén nézd meg a változást.

.....

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?

.....

Felhasznált irodalom

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

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

http://nimbus.elte.hu/oktatasi_anyagok/levegokemia/04_A_legkor_eredete.pdf

2. óra

A kén

Emlékeztető

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

A kén rendszáma 16. Az atom kémiai jele:..... EN/S/= 2,5

Írd fel az alapállapotú kénatom elektronszerkezetét, majd jelöld be az atomtörzset és a vegyértékhéjat!

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

.....

Emlékezz vissza! Az oxigénmolekula összegképlete:, és szerkezeti képlete:

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!

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

402 kJ/mol 266 kJ/mol

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

.....

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
- borszeszégő, 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: halmazállapota:

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

.....

Hogyan változott eközben a színe?

Írd le az amorf kén tulajdonságait!

A kémcső hidegebb falán mit figyelhetsz meg?

A melegítés közben milyen szagot éreztél?

Néhány nap múlva milyen változások történtek?

Mi történt melegítéskor a S₈ – molekulákkal? Készíts rajzot!

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:

a 2. kémcsőben:

és a szűrlet vízbe öntését követően?

Mi a magyarázat?

.....

.....

.....

4. Monoklin kén előállítása melegítéssel

Eszköz és anyaglista**Szükséges eszközök:**

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

Anyagok:

- kénpor

Munkavédelem



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!

.....

.....

.....

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 Szicíliaiban vannak nagy kéntelepek?

.....

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

Kémiai jelük: szulfidion: oxidion:

Hasonlóságok:

Különbségek:

Felhasznált irodalom

Kémia 9. Mozaik Kiadó, MS2616U, 2013.

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

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

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

Emlékeztető

A periódusos rendszert használva töltsd ki az alábbi táblázatot!

szempontok	klóratom	brómatom
elhelyezkedésük a periódusos rendszerben:		
rendszámuk:		
elemi részecskék száma:	p ⁺ : e ⁻ :	p ⁺ : e ⁻ :
elektronszerkezetük:		
vegyértékelektronjaik száma:		
elektronhéjaik:		
az atomok mérete: /<, >, =/		
ionképződéskor		
ionjaik kémiai jele:		
Melyik nemesgáz szerkezetét alakították ki így?		
molekulájuk összegképlete:		
molekulájuk szerkezeti képlete:		

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

Eszköz és anyaglista

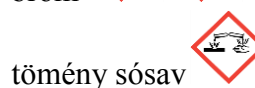
Szükséges eszközök:

- 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 kezeddal 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:		
szaga:		
halmazállapota:		
moláris tömege:		
sűrűsége a levegőhöz viszonyítva:		

M/ levegő/= 29 g/mol

2. Egészítsd ki az alábbi mondatokat:

A kálium – jodid oldásakor a kémcső fala, mert az oldat a környezetéből Az oldtat belső energiája A kálium – jodid oldódása tehát folyamat. A vattapamacs 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!

.....

.....

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

Munkavédelem

klór					nátrium	
kálium – permanganát					tömény sósav	

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

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

Az égető kanálba felforrósított vasreszeléket a másik hengerbe helyezük.

1. hengerben:
2. hengerben:

Házi feladat

1. Át lehet-e önteni a bróm gőzeit egy másik edénybe? Miért?

.....

Felhasznált irodalom

Kémia 9. Mozaik Kiadó, MS2616U, 2013.

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

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

4. óra
A halogének II.
A jód

Emlékeztető

Válaszolj röviden a kérdésekre!

1. Hány atomos molekulákat alkotnak a halogének elemi állapotban? /Írd fel a képletüket is!/
.....

2. Milyen az elektroneloszlás a molekulákban?

3. Hasonlítsd össze a molekulák méretét!

4. Milyen intermolekuláris kölcsönhatás alakul ki folyadék és szilárd halmazállapotban a halogének molekuláiban? Hogyan változik ez?

4. Melyik tulajdonságot befolyásolja a másodrendű kötés erősségének változása?

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 $\frac{3}{4}$ -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!

1. A főzőpohár fala:, mert.....
.....

2. A kémcsőben:

A szublimáció olyan fizikai változás

.....

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:

alkoholban:

.....

benzinben:

2. Melyik oldószerben oldódik a jód legrosszabbul?

3. Melyik oldószerben oldódik a gőzével megegyező színnel?

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

.....

.....

3. Jód reakciója alumíniummal. /tanári bemutató kísérlet/

Eszköz és anyaglista

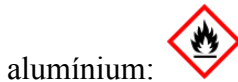
Szükséges eszközök:

- dörzsmozsár
- vegyszeres kanál
- drótháló
- cseppentő

Anyagok:

- kristályos jód
- alumíniumpor
- desztillált víz

Munkavédelem



A kísérlet vegyi fülke alatt végezhető el!

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

A dörzsmozsárban 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!

1. Írd fel a kémiai változás reakcióegyenletét!
2. Hogyan értelmezhető az, hogy a reakcióhő – 628 kJ?
-
3. Mi volt a víz szerepe a reakcióban?

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
felőttkorban	150 µg/nap
terhesség idején	175 µg/nap
szoptatás idején	200 µg/nap

1. Miért van szüksége a szervezetünknek jódra?
2. Nézz utána, hogy Magyarország mely területén jut a szervezetünkbe elegendő jó az ivóvízzel?
.....
3. Gondolkozz el azon, hogy miért árulnak jódozott sót az élelmiszer boltokban?
-

Felhasznált irodalom

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

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