

Gázok

Emelt szintű kísérletek

Kémia 12.

Készítette: Gavlikné Kis Anita

Lektorálta: Zseni Zsófia

Kiskunhalas, 2014. december 31.

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. Táskát, 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 hajat 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 füzetvezetést 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 cserélgess össze! Szilárd vegyszert tiszta vegyszeres kanállal vedd ki, a kanalat használat után törölj 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 rendeltetészerűen, tanári engedéllyel szabad használni!
- Az eszközöket, berendezéseket csak rendeltetészerűen 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

H₂S és SO₂ gázok előállítása***Emlékeztető*****Hasonlítsd össze a két molekulát, anyagi halmazát a megadott szempontok szerint!**

	H ₂ S	SO ₂
A molekula elektronszerkezeti képlete:		
A molekula szigma-kötéseinek száma:		
pi-kötéseinek száma:		
A központi atom nemkötő elektronpárjainak a száma:		
vegyértéke:		
A ligandum vegyértéke:		
A molekula alakja:		
kötésszögei:		
polaritása:		
Központi atom oxidációs száma:		
Vízoldékonysága:		
Reakciója vízzel:		
Vizes oldat kémhatása:		
Vizes oldatában az ionok neve:		
Éghetősége:		
Égés egyenlete:		
Halmazállapota 25°C-on, 101,3 kPa nyomáson		
Szilárd anyag rács típusa:		
rácspontokon lévő részecskék:		
rácsösszetartó erő pontos neve:		
Élettani hatása:		

Tanári bemutató kísérlet: 44-es kísérlet alapján

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Szilárd vas(II)-szulfidra sósavat csepegtetünk, és a folyamatban fejlődő gáz egy részét ezüst-nitrát-oldatba vezetjük, másik részét meggyújtjuk. Vezessük az égő kén-hidrogén lángját a vízre. Írd le és magyarázd meg a tapasztalatokat, és add meg a végbemenő folyamatok reakcióegyenletét!

	Vas-szulfid + sósav	
Tapasztalat:	Színtelen, záptojás szagú gáz fejlődik.	
keletkező gázt	Ezüst-nitrát-oldatba vezetve	Meggyújtva, víz felszínére vezetve
Tapasztalat:		

Magyarázat:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tanári bemutató kísérlet: 41-es kísérlet alapján

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Szilárd nátrium-szulfitra sósavat csepegtetünk, és a folyamatban fejlődő gáz egy részét Lugol-oldatba, másik részét kén-hidrogénes vízbe, harmadik részét nedves színes papírra vezetjük. Írd le és magyarázd meg a várható tapasztalatokat, és add meg a végbemenő folyamatok reakcióegyenletét!

Állapítsd meg a reakciók típusát!

	Lugol-oldat esetén:	Kén-hidrogénes víz esetén:	Színes papír esetén:
Az oldatok összetevő részecskéi:			-
Keletkező gázt az oldatokba vezetve a tapasztalat:			
Reakciók típusa:			
A fejlődő gáz a reakcióban miként vesz részt?			

Magyarázat:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Mit tapasztalunk, ha frissen készített telített kénessav-oldatot adunk $0,02 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kálium-permanganát-oldathoz?

.....

.....

.....

Mi az alapvető különbség a klór és a kén-dioxid színtelenítő hatása között?

.....

.....

.....

Házi feladat

Nézz utána, hogy hol használják ki a gyakorlatban a kén-dioxid fehéritő, fertőtlenítő hatását?

.....

.....

.....

.....

.....

Felhasznált irodalom

Rózsahegyi Márta-Wajand Judit: 575 Kísérlet a kémia tanításához (Tankönyvkiadó, Budapest, 1991)
OH 2012-ben és 2014-ben nyilvánosságra hozott kísérletei az emelt szintű kémia érettségire

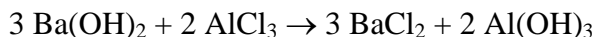
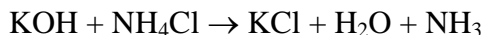
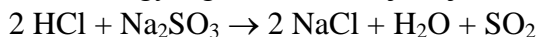
2. óra

Gázok előállítása sósavval sóikból csempén

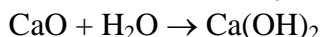
Emlékeztető

Sav vagy bázis képzése:

erősebb a gyengébbet kiszorítja sójából:



Oxidok és víz reakciója:



„**Csapadékképződéssel járó reakció**”: olyan kémiai reakció, amely során az ionok vízben rosszul oldódó vegyületté kapcsolódnak össze.

Példa: $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) = \text{AgCl}(\text{sz}) + \text{NaNO}_3(\text{aq})$



A **túlságosan nagy rácsenergiájú ionvegyületek** (pl. BaSO_4 , PbSO_4 , CaF_2 , stb.) vízben rosszul oldódnak. Ezekben az ionvegyületekben a kation atomtörzse meglehetősen kicsi, magtöltése viszont nagy; az anion atomtörzse pedig nagy, magtöltése viszont ehhez képest kicsi. Így a kation képes deformálni, azaz polarizálni az anion elektronrendszerét. A réz- és a cinkcsoport elemei (pl. Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Hg) és a könnyen polarizálható anionok (pl. S^{2-} , I, OH, PO_4^{3-} , CO_3^{2-}) vízben rosszul oldódó vegyületet képeznek.

A keletkező **csapadék színét** egyrészt az azt alkotó ion színe befolyásolja, de szintelen ionokból is képződhet színes csapadék, ha a nagymértékű polarizáció miatt a kötés kialakításakor az elektronrendszer a fény hatására is gerjeszthetővé válik.

Csapadékképződési reakciók ioneqyenletének felírása:

- **szttöchiometriai egyenlet:** $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{AgCl} + \text{HNO}_3$

- **részletes egyenlet:** $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) = \text{AgCl}(\text{sz}) + \text{H}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$

Forrás: users.atw.hu/gejekemo/kemiai_atalakulasok.doc

43. kísérlet alapján:**Eszköz és anyaglista**

műanyagtálca	védőszemüveg	0,05 mol/dm ³ koncentrációjú Lugol-oldat
3 db fehér csempe	$\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{sz})$	univerzálindikátor
1 db sötét színű csempe	1:1 hígítású HCl-oldat	0,1 mol/dm ³ AgNO_3 -oldat
4 db kristályosító csésze	$\text{FeS}(\text{sz})$	0,1 mol/dm ³ MnCl_2 -oldat
7 db cseppentő	$\text{Na}_2\text{SO}_3(\text{sz})$	0,1 mol/dm ³ CuCl_2 -oldat
kesztyű		0,1 mol/dm ³ ZnSO_4 -oldat

Munkavédelem

Lugol-oldat

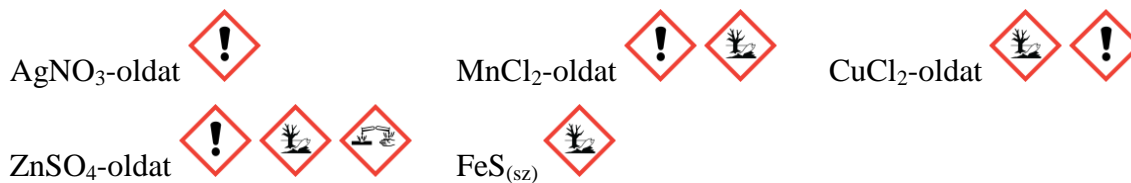


$\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{sz})$



sósav





Vigyázat! A fejlődő gáz mérgező, csak távolról, „vegyész-szagoltatással” szagoljuk. Jól húzó vegyifülke alatt vagy nyitott ablaknál végezzük a kísérleteket!

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Tegyél 3 fehér csempe közepére egy kis méretű vas(II)-szulfid (nátrium-szulfid helyett) kristályt, nátrium-szulfit kristályt és nátrium-karbonát kristályt. Cseppentsél a kristály köré 2-2 cseppet a következő oldatokból:

Univerzálindikátor,

0,05 mol/dm³ koncentrációjú Lugol-oldat.

A vas-szulfid mellé még cseppentsél:

0,1 mol/dm³ koncentrációjú AgNO_3 -oldatból,

0,1 mol/dm³ koncentrációjú MnCl_2 -oldatból,

0,1 mol/dm³ koncentrációjú CuCl_2 -oldatból.

Fekete csempén a vas-szulfid mellé cseppentsél 0,1 mol/dm³ koncentrációjú ZnSO_4 -oldatból.

Cseppents a kristályokra 3-4 csepp 1:1 térfogatarányban hígított sósavat, tegyél rá kristályosító csészét szájával lefelé fordítva és figyeld meg a változásokat!

Standardpotenciálok:	$\varepsilon^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,54 \text{ V}$	$\varepsilon^\circ(\text{S}/\text{S}^{2-}) = -0,48 \text{ V}$	$\varepsilon^\circ(\text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_2) = -0,10 \text{ V}$
----------------------	---	---	---

	Vas-szulfid + HCl	Nátrium-szulfit + HCl	Nátrium-karbonát + HCl
Tapasztalat:			
Fejlődő gáz:			
+ Lugol-oldat			
+ univerzálindikátor			
+ AgNO_3 -oldat		-	-
+ MnCl_2 -oldat		-	-
+ CuCl_2 -oldat		-	-
+ ZnSO_4 -oldat		-	-





Saját készítésű képek

Magyarázat:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Hogyan lehet a gázok nedvességtartalmát csökkenteni?

.....

.....

Régen készített NaOH-oldatot semlegesítünk kénsav-oldattal. Gázfejlődést tapasztalunk. Miért?

.....

Házi feladat

Hogyan történik a kén-trioxid előállítása?

.....

.....

.....

.....

Felhasznált irodalom

Bárány Zsolt Béla: Csempe- és félmikro kísérletek

Rózsahégyi Márta-Wajand Judit: 575 Kísérlet a kémia tanításához (Tankönyvkiadó, Budapest, 1991)

OH 2012-ben és 2014-ben nyilvánosságra hozott kísérletei az emelt szintű kémia érettségire

3. óra
Szervetlen gázok

Emlékeztető

Szervetlen gázok előállítása:

Töltsd ki az alábbi táblázatot!

Szilárd anyag	Oldat	Oldat összetétele:	Képződő gáz:	Reakcióegyenlet:
NH ₄ Cl			HCl	
NH ₄ Cl			NH ₃	
NH ₄ Cl			N ₂	
NaCl			HCl	
Cu	HNO ₃	30 %-os		
Cu	HNO ₃	65 %-os		
CaCO ₃				
Zn	sósav			
			H ₂ S	
	H ₂ O ₂			
KMnO ₄	-	-	O ₂	
	sósav		Cl ₂	
HCOOH			CO	

Ammónia és hidrogén-klorid diffúziója

Eszköz és anyaglista

műanyagtálca	2 db cseppentő	koncentrált ammónia
sötét csempe		1:1 térfogatarányban hígított sósav

Munkavédelem

koncentrált ammónia



sósav



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Sötét színű csempe egyik szélére húzzunk csíkot 1:1 térfogatarányban hígított sósavból, a csempe másik szélére pedig koncentrált ammóniaoldatból.

Figyeld meg a változást! Magyarázd meg a történeteket! A keletkezett anyagot hová soroljuk? A kísérlet közben ne legyen levegőmozgás!

Tapasztalat:

.....

Magyarázat:

.....

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Gondolkodtató kérdés a 45. nem elvégzendő kísérlet alapján:

Gázfejlesztőben ammónium-kloridra tömény nátrium-hidroxid-oldatot öntünk. Egy kémcsövet megtöltünk a keletkező gázzal, majd higannyal teli edénybe mártjuk. A higany felszínére előzőleg egy orvosi széntablettát helyeztünk, amely így a kémcső belsejébe került. Kis idő elteltével az edényben lévő higany szintje megemelkedik a kémcsőben.

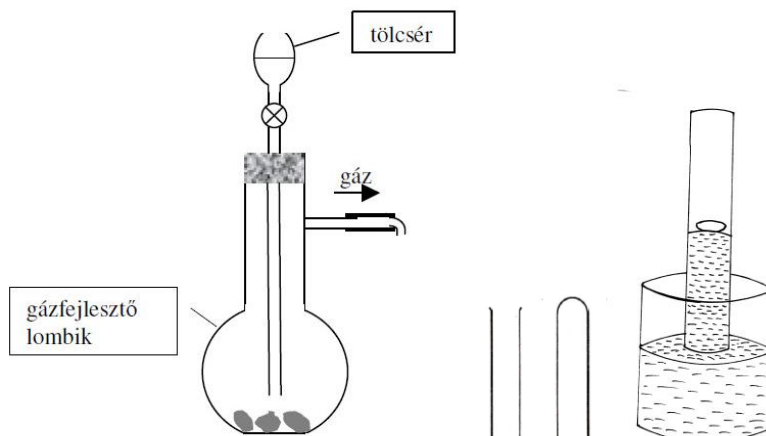
Magyarázd meg a tapasztalatot! Mi a jelenség neve? Írd fel a gáz előállításának reakcióegyenletét!

Hogyan fogjuk fel a fejlődő gázt és miért? Milyen adatból tudsz erre következtetni?

Miért nem vizet tettünk az edénybe a higany helyett?

(A kísérlet veszélyes, a higany bőrön keresztül is felszívódhat, ezért csak megfelelő védőfelszerelés használata esetén szabad elvégezni.)

Ha vöröskáposzta indikátorral megfestett vízbe vezetjük a keletkező gázt, mit tapasztalunk és miért?



Saját készítésű képek

Válasz:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kémiai jojó

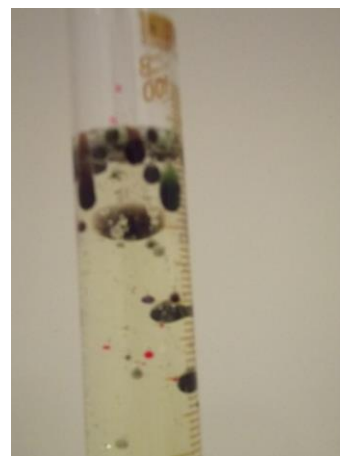
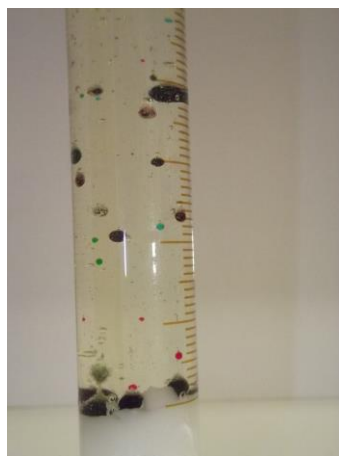
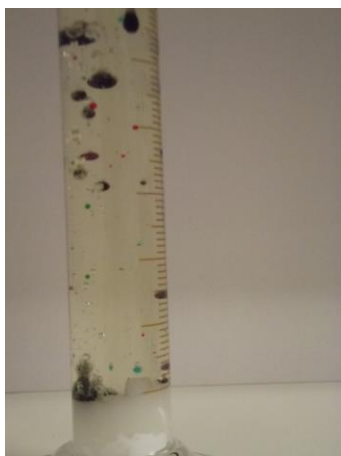
Eszköz és anyaglista

műanyagtálca	2 db cseppentő	olaj
100 cm ³ -es mérőhenger	2 színű ételfesték	20%-os étetelet
vegyszereskanál		szódabikarbóna

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

100 cm³-es mérőhenger aljára tegyél 4 kanál szódabikarbónát, majd öntsél rá olajat. Két kis főzőpohárba tegyél 20%-os éteteletet, melyeket különböző színű ételfestékkel megszínezel. Cseppentő segítségével csepegtessél a mérőhengerbe színes ecetet.

Figyeld meg és magyarázd meg a látottakat!



Saját készítésű képek

Tapasztalat:

.....

4. óra
Szerves gázok

Emlékeztető

	Metán	Etán	Etén	Etin	Buta-1,3- dién
Molekula szer- kezeti képlete					
Molekula: szigma- kötéseinek száma:					
Pi-kötéseinek szá- ma:					
Atomjainak térbeli elrendeződése (tér- ben, síkban vagy egy egyenes mentén)					
Standard hal- mazállapot:					
Felhasználás (1 példa):					
Reakció klórral 1:1 anyagmennyiség- arányban egyenlet:					
Reakciótípus:					
Körülmények:					
A termék megneve- zése:					
Reakció HCl-dal (ahol van, ott egyen- let):					
Termék megnevezé- se:					
Előállítás:					

Acetilén előállítása és reakciói
(52-es kísérlet alapján)

Eszköz és anyaglista

műanyagtálca	védőszemüveg	0,05 mol/dm ³ koncentrációjú Lugol-oldat
2 db fehér csempe	3 db cseppentő	KMnO ₄ -oldat
gyufa		CaC ₂
1 db kristályosító csésze		brómos víz

Munkavédelem

Lugol-oldat   brómos víz    CaC₂ 

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Tegyel egy fehér csempe közepére egy kisméretű kalcium-karbid kristályt. Cseppents a kristály köré 2-2 cseppet a következő híg oldatokból: kálium-permanganát-, Lugol-oldat és brómos víz.

Cseppents a kalcium-karbid kristályra vizet és fedd le Petri-csészével és figyeld meg a változásokat!

Egy másik kalcium-karbid kristályra cseppents 1 csepp vizet, majd a pezsgés megindulásakor helyezz azonnal égő gyufát a gáztérbe.

Figyeld meg a változásokat és magyarázd meg!



Saját készítésű képek

Tapasztalat:

.....

.....

.....

.....

Magyarázat:

.....

.....

.....

.....

.....

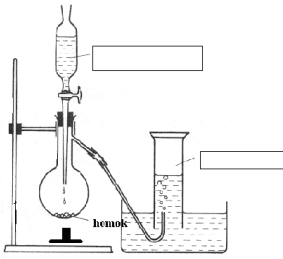
.....

Tanári bemutató kísérlet: 51-es kísérlet alapján

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Gázfejlesztő készülékben levő forró (kb. 160°C-os) homokra etanol és tömény kénsav 1:3 arányú elegyét csepegtetjük. Gázfejlődést tapasztalunk. Milyen gáz fejlődik?

A gáz egy részét gázfelfogó hengerben felfogjuk és meggyújtjuk, a másik részét pedig brómos vízbe vezetjük. Mit tapasztalunk a két kísérlet során? Válaszodat indokold! Írd fel a lejátszódó reakciók egyenletét!

**Tapasztalat:**

.....

.....

Magyarázat:

.....

.....

.....

.....

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Miért világít mocsaras vidékeken a lidércfény?

.....

.....

.....

.....

Miért kell két gázpalack, amikor fémeket lánggal hegesztenek?

.....

.....

.....

Miért lehet vízzel is tüzet gyújtani? Hol használják ki?

.....

.....

.....

Miért rossz a gyomra és kellemetlen a lehelete egy másnapos embernek?

.....

.....

.....

Házi feladat

Hogyan állíthatunk elő etil-kloridot etánból, illetve eténből?

.....

.....

.....

.....

Miért kell a romlott gyümölcsöt kivenni a többi közül?

.....

.....

Mi az oka, hogy az etán és az etin közül csak az egyik lép reakcióba a Na-mal?

.....

.....

.....

C_2H_6O gáz vagy folyadék?

.....

.....

25°C-on milyen halmazállapotú a pirimidin és az acetaldehid?

.....

.....

Töltsd ki a táblázatot!

	CH_2O	CH_3-NH_2
Neve		
Halmazállapota (standardá.)		
Legerősebb rácsösszetartó erő szilárd állapotban		
Vízben való oldhatósága, kémhatása		
Adja-e az ezüsttükörpróbát?		

Felhasznált irodalom

Tóthné Makai Andrea: 400 Kérdés és válasz a kémia köréből (Tóth Könyvkereskedés és Kiadó Kft., Debrecen)
 Bárány Zsolt Béla: Csempe- és félmikro kísérletek
 Rózsahegyi Márta-Wajand Judit: 575 Kísérlet a kémia tanításához (Tankönyvkiadó, Budapest, 1991)
 OH 2012-ben és 2014-ben nyilvánosságra hozott kísérletei az emelt szintű kémia érettségire