

Szervetlen kémia

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 eszközkidrást, 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 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 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
Allotróp módosulatok

Emlékeztető

Mit nevezünk allotrópiának?

.....

.....

.....

Mely elemeknél talákoztál vele?

.....

.....

42. kísérlet alapján: Kén melegítése

Eszköz és anyaglista

műanyag tálca	100 cm ³ -es főzőpohár	20 g kénpor
nagyméretű kémcső	homoktál	víz
kémcsőfogó	Bunsen-égő	

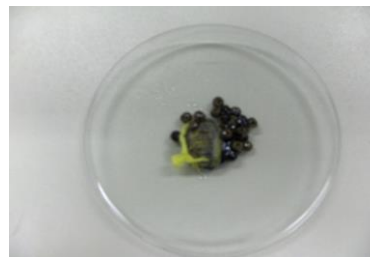
Munkavédelem

kénpor



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Egy nagyméretű kémcsőbe 20 g kénport tettünk. Melegítsd óvatosan Bunsen-égő lángjánál. A forrásban lévő ként vékony sugárban öntsd hideg vízbe. Ismertesd és magyarázd meg a változásokat!



Tapasztalat:

.....

.....

.....

.....

.....

Magyarázat:

.....

.....

.....

.....

Tanári bemutató kísérlet: Monoklin kén előállítása

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

2/3 részéig töltünk meg egy porcelántégelyt kénporral és homokfürdőn melegítjük fel, míg megolvad. Vegyük ki a tégelyt a homokfürdőből és az olvadékot hagyjuk lassan lehűlni. Ha a tetején már elég vastag kéreg keletkezett, akkor a kialakult kérget üvegbottal áttörjük, s a belül még folyékonyként a nyíláson át kiöntjük.

Tapasztalat:

.....

.....

Magyarázat:

.....

.....

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

32. kísérlet alapján: Foszfor módosulatok (nem elvégzendő kísérlet)

Egy állványhoz rögzített, hosszúkas fémlap egyik végére kis darabka vörösfoszfort, a másik végére körülbelül azonos mennyiségű fehérfoszfort teszünk. A fémlapot – Bunsen-égő segítségével – pontosan a közepén melegíteni kezdjük. A Bunsen-égő lángjának hőmérséklete kb. 1200°C.

	fehérfoszfor	vörösfoszfor
Gyulladási hőmérséklete:	60°C	400°C

Töltsd ki a táblázatot!

	fehérfoszfor	vörösfoszfor
Szerkezete:		
Fizikai tulajdonságai:		
Színe		
Halmazállapota		
Vízben való oldhatósága		
Oldószere		
Reakcióképessége:		
Élettani hatása:		

Ismertesd, mi történik melegítés után a két foszformódosulattal! Add meg az eltérés anyag-szerkezeti okát, és írd fel a reakció(k) egyenlete(i)t is!

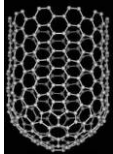
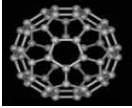
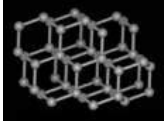
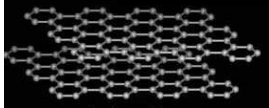
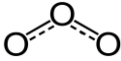
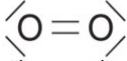


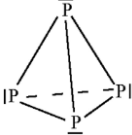
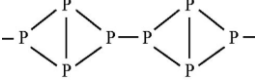


.....

.....

.....

Házi feladat

Mely elemek, mely allotróp módosulatairól van szó? Írd be a táblázatba!

				
Elem:				
Allotróp módosulat:				
				
Elem:				
Allotróp módosulat:				
				
Elem:				
Allotróp módosulat:				

Nézz utána, hogy mit jelent a

monotrópia:

.....

enantiotrópia:

Mely elem allotrópiájának van a legnagyobb jelentősége?

.....

.....

.....

Felhasznált irodalom

Villányi Attila: Kémia Összefoglaló középiskolásoknak (Műszaki Kiadó, Budapest, 2010)
 Rózsashegyi 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
Nemfémek és vegyületeik

Emlékeztető

Nemfémek és vegyületek ipari előállításai.




Elem vagy vegyület neve:	Ipari előállítás:
klór	
hidrogén-klorid	
oxigén	
kén-trioxid	
kénsav	
nitrogén	
ammónia	
salétromsav	
szén-dioxid	
hidrogén	

8. és 31. kísérlet alapján hidrogén-peroxid tulajdonságai:

Eszköz és anyaglista

műanyag tálca	4 darab számozott kémcső	5%-os hidrogén-peroxid-oldat
kémcsőállvány	vegyszeres kanál	barnakőpor
gumikesztyű	gyújtópálca	1%-os keményítőoldat
védőszemüveg	gyufa	kálium-jodid-oldat
10 cm ³ mérőhenger 3 db		0,1 mol/dm ³ sósav

Munkavédelem

5%-os hidrogén-peroxid-oldat  barnakőpor  0,1 mol/dm³ sósav 

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Az 1. és 2. számú kémcsőbe öntsél kb. 5–5 cm³ hidrogén-peroxid-oldatot! Hagyd kicsit állni az oldatokat, figyelj meg a változást! Ezután az 1. számú kémcsőbe szórj kanálhegynyi barnakőport (MnO₂(sz))! Figyelj meg a változást! Tartsál mind a két kémcsőbe parázsló gyújtópálcat, többször egymás után! Magyarázd meg a látottakat! Írd fel a lejátszódó reakció egyenletét!

A tálcán található harmadik kémcsőbe öntsél kb. 4 cm³ hidrogén-peroxid-oldatot, a negyedik kémcsőbe kb. 2 cm³ keményítőoldatot, és adjál hozzá kb. 2 cm³ kálium-jodid-oldatot! A 3. és 4. kémcső tartalmát öntsd össze! Majd csepegtessél hozzá sósavat! Ismertesd a tapasztalato-

kat, és magyarázd meg a változás okát! Írd le a lejátszódó folyamat egyenletét! Mi volt a hidrogén-peroxid szerepe a reakcióban?

Írd a táblázatba a tapasztalatodat:

1. kémcső	2. kémcső	3. kémcső	4. kémcső
5 cm ³ H ₂ O ₂ -oldat + MnO ₂ :	5 cm ³ H ₂ O ₂ -oldat:	4 cm ³ H ₂ O ₂ -oldat	2 cm ³ keményítőkoldat + 2 cm ³ KI-oldat
		3. és 4. kémcső tartalmát összeöntve:	
parázsló gyújtópálca:	parázsló gyújtópálca:		
		+ sósav csepegtetve:	

Magyarázat:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

39. kísérlet alapján tanári bemutató kísérlet, klór előállítása

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Gázfelfogó hengerbe szilárd kálium-permanganátra csepegtessünk sósavat. A gázzal megtöltött üveghengerbe ezután megnedvesített színes papírt, illetve fehér nedves papírt helyezünk.

Kivéve a fehér nedves papírt cseppentsünk rá univerzálindikátort.

Add meg és magyarázd a kísérlet minden tapasztalatát! Írd fel a gáz előállításának reakcióegyenletét! Hogyan kell tartani a gáz felfogása közben az üveghengert? Miért?

Tapasztalat:

.....

.....

.....

.....

Magyarázat:

.....

.....

.....

.....

.....

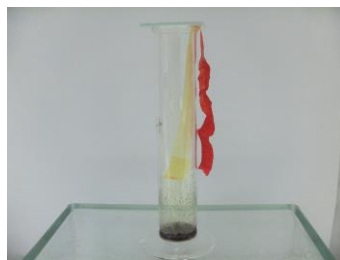
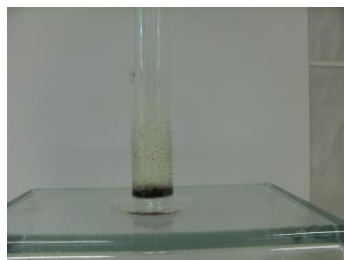
.....

.....

.....

.....

.....



Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Miért veszélyes összeönteni a hypot és a sósavat?

.....

.....

Mi a különbség a CO és a CO₂ hatása között?

.....

.....

Milyen anyagszerkezeti oka van a hasonló összegképletű CO₂ és SiO₂ jelentősen különböző fizikai tulajdonságainak?

.....

.....

Hasonlítsd össze a nitrogén és a klór reakcióját hidrogénnel!

.....

.....

Házi feladat

A víz/vízgőz reakciója szervetlen anyagokkal

Reakciópartner	Reakcióegyenlet	Kérdés
Kén-dioxid		Keletkezett vegyület neve:
Nátrium		Energiaváltozás szempontjából a folyamat:
Vas (oxigén jelenlétében)		A folyamat neve:
Szén		Keletkező termék neve:
Égetett mész		A folyamat hétköznapi neve:
Szén-dioxid		Keletkezett oldat neve:
Ammónium-klorid		Kiindulási anyag hétköznapi neve:
Nátrium-karbonát		A keletkező oldat kémhatása:
Ammónia		Ammónia rácstípusa és az összetartó erő a rácspan:

Hidrogén-klorid		Kiindulási anyag ráctípusa:
Nátrium-hidroxid		Levegő nedvességével történő reakcióból származó tulajdonság neve:
Klór		Termékekben a klór oxidációs száma:
Nitrogén-dioxid		A folyamat neve részecskeátmenet szempontjából:
Nátrium-hidrid		Keletkező gáz levegőre vonatkoztatott relatív sűrűsége:
Kalcium-karbid		Keletkező gázt milyen néven hozzák forgalomba:
Víz		A folyamat neve:
Kén-hidrogén		Kiindulási anyag hol fordul elő:

NaOH reakciója szervetlen anyagokkal:

Reakciópartner	Reakcióegyenlet	Kérdés
Levegő összetevői:		Látható változások:
Alumínium-klorid		Termék neve:
Szalmiáksó		Szalmiáksó ráctípusa:
Alumínium		Alumínium savakkal, lúgokkal szembeni tulajdonságának a neve:
Klór		Termékekben a klór oxidációs száma
Szén-monoxid		Keletkezett termék neve:
Hidrogén-klorid		Folyamat neve:
Ezüst-nitrát		Látható változás:
Réz-szulfát		Látható változás:
Szilícium-dioxid		Kiindulási anyag ráctípusa:

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

3. óra
Fémes elemek és vegyületeik

Emlékeztető

Töltsd ki az alábbi táblázatot!

	Alkálifémek	Alkáliföldfémek	Alumínium	Vas	Egyéb fémek
Iontöltés					
Oxidálhatóság (redukáló képesség)					
Ionjának redukálhatósága					
Levegőn való eltarthatósága					
Nemfémekkel való reakciója					
Reakció vízzel					

46. Kísérlet alapján tanári bemutató kísérlet: Na és víz reakciója

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

1, Egy üvegcédát félig töltünk desztillált vízzel, és hozzá adunk 4-5 csepp fenolftaleinoldatot, majd a vízre borsószem nagyságú nátriumdarabkát teszünk.

2, Szűrőpapírból hajtogatott kis csónakba helyezünk Na darabkát, és tegyük vízre a kis csónakot.

Ismertesd a tapasztalatokat, és magyarázd meg a látottakat! Írd fel a reakcióegyenletet is! Ha káliummal végeznénk el a kísérletet, mit tapasztalnánk, miért?

Keresd ki a szükséges adatokat!

Standardpotenciálok:

$$\varepsilon^\circ(\text{Na}^+/\text{Na})=$$

$$\varepsilon^\circ(\text{K}^+/\text{K})=$$

Sűrűség:

$$\rho_{\text{Na}}=$$

$$\rho_{\text{K}}=$$

Olvadáspont:

$$T_{\text{opNa}}=$$

$$T_{\text{opK}}=$$

Tapasztalat:

.....

.....

.....

Magyarázat:

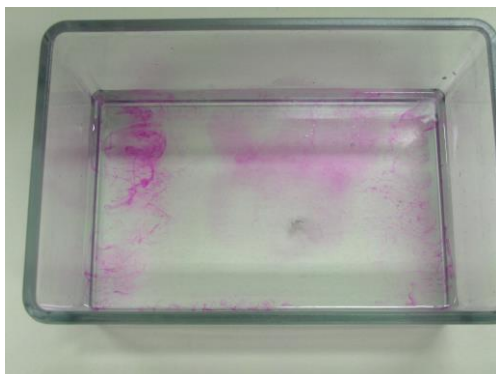
.....

.....

.....

.....

.....



25. kísérlet alapján, az alumínium reakciói:

Eszköz és anyaglista

műanyag tálca	2 darab kémcső	0,1 mol/dm ³ sósav
kémcsőállvány	védőszemüveg	desztillált víz
gumikesztyű		alumínium darab

Munkavédelem



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Egy alumínium darabot tegyél sósavoldatba 1-2 percre, majd kivéve itasd le a folyadékcseppeket szűrőpapírral. Ezután tedd egy kémcsőben lévő desztillált vízbe.

Ismertesd és magyarázd a tapasztalható jelenségeket, és írd fel a lezajlott reakciók egyenletét is!

Tapasztalat:

.....

Magyarázat:

.....

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Egy darabka háztartási alufóliát higany(II)-klorid-oldatba mártunk. Miután kivesszük az oldatból, szűrőpapírral leitatjuk a rajta maradt folyadékcseppeket, majd két darabra tépjük. Az egyik darabkát a szűrőpapíron hagyjuk, a másikat egy kémcsőben lévő desztillált vízbe tesszük. Ismertesd és magyarázd a tapasztalható jelenségeket, és írd fel a szabad levegőn és a vízben lezajlott reakciók egyenletét is!

Standardpotenciálok:	$\varepsilon^\circ(\text{Hg}^{2+}/\text{Hg})=+0,85 \text{ V}$	$\varepsilon^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al})=-1,66 \text{ V}$
----------------------	---	---



Tapasztalat:

.....
.....

Magyarázat:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Házi feladat

Az alábbi fémek és vegyületek amfoter tulajdonságúak:

Al, $\text{Al}(\text{OH})_3$, Al_2O_3 , Sn, Zn

Írd fel a lejátszódó reakciók egyenleteit, ami ezt bizonyítja!

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

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

30. kísérlet alapján: Al és AgNO₃ reakciói***Eszköz és anyaglista***

műanyag tálca	6 darab kémcső	1 mol/dm ³ nátrium-klorid-oldat
kémcsőállvány	desztillált víz	1 mol/dm ³ nátrium-hidroxid-oldat
gumikesztyű	alumíniumreszelék	1 mol/dm ³ sósav
védőszemüveg		0,1 mol/dm ³ ezüst-nitrát-oldat

Munkavédelem

nátrium-hidroxid-oldat



sósav



ezüst-nitrát-oldat

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

Öntsél 2-2 kémcsőbe 1-1 cm³ sósavoldatot, nátrium-klorid-oldatot és nátrium-hidroxid-oldatot! Az első sorozathoz csepegtessél ezüst-nitrát-oldatot, a második sorozathoz adjál kevés alumíniumreszeléket! Megfigyeléseidet írd a táblázatba! Majd magyarázd meg a látottakat!

Tapasztalat:

	HCl-oldat	NaCl-oldat	NaOH-oldat
+ AgNO ₃ -oldat			
	HCl-oldat	NaCl-oldat	NaOH-oldat
+ Al reszelék			

**Magyarázat:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....







Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

27. kísérlet: Réz-oxid, grafit, cink azonosítása sósav segítségével

Eszköz és anyaglista

műanyag tálca	3 sorszámozott edény	réz(II)-oxid
kémcsőállvány	3 db üres kémcső	grafitpor
borszeszegő vagy gázégő	3 db vegyszeres kanál	cinkpor
gyufa	védőszemüveg	20%-os sósav
gumikesztyű		desztillált víz

Munkavédelem

cinkpor   grafit  sósav  réz(II)-oxid  

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Három számozott edényben – ismeretlen sorrendben – a következő sötét színű porok vannak: réz(II)-oxid, grafit, cink. A tálcán található vegyszerek segítségével azonosítsd a három anyagot! Írd fel a végbement reakciók egyenletét is!

Tapasztalat:

	1. kémcső	2. kémcső	3. kémcső
+ 20%-os sósav /melegítés/			
Anyagok azonosítása:			

Magyarázat:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Házi feladat**48. kísérlet**

Meg lehet-e különböztetni a tömény salétromsav-, kénsav- és nátrium-hidroxid-oldatot rézpor segítségével? Írd le és magyarázd meg a várható tapasztalatokat, és add meg a végbemenő folyamatok reakcióegyenletét!

Tapasztalat:

.....

.....

.....

Magyarázat:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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