

Kémiai reakciók

Kémia 12.

Készítette: Gavlikné Kis Anita

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. 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!

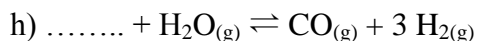
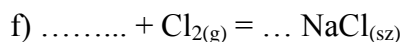
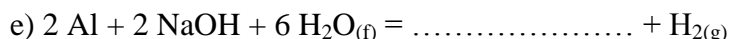
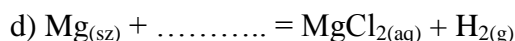
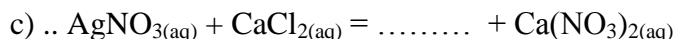
Néhány fontos munkaszabály

- 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 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
Reakciótípusok

Emlékeztető

Egészítsd ki az alábbi hiányos reakcióegyenleteket, majd rendezd őket!










A fenti reakciók betűjelét írd a táblázatba, illetve válaszolj a kérdésekre!

Redoxireakció:	A reakcióban a redukálószer:
Sav-bázis reakció:	Reakcióban a bázis:
Csapadékképződéssel járó reakció:	A képződő csapadék színe:
Komplekképződéssel járó reakció:	A képződő komplex neve:
Gázfejlődéssel járó reakció:	A fejlődő gáz levegőhöz viszonyított sűrűsége:
Kémiai reakcióval történő oldódás:	A fejlődő gázok közül vízben oldódik: Vizes oldatának kémhatása:
Egyesülés:	A termék rács típusa: ionrác
Bomlás:	A keletkező gáz szilárd állapotában, a kristályrácsban működő kötőerők:
Egyensúlyra vezető reakció:	Keletkező gáz keverék neve:

Eszköz és anyaglista

műanyag tálca	6 darab kémcső	kénsavoldat (1 mol/dm ³)
kémcsőállvány	2 darab óraüvegen a szilárd anyagok	sósav (2 mol/dm ³)
vegyszeres kanál		bárium-nitrát-oldat (0,5 mol/dm ³)
gumikesztyű		cinkszemcse
védőszemüveg		mészködaráb

Munkavédelem

bárium-nitrát-oldat (0,5 mol/dm ³)  	kalcium-karbonát 	sósav 
cink  	kénsav 	

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

17. kísérlet alapján:

Tegyél 2-2 kémcsőbe cinkszemcsét, mészkődarabot és bárium-nitrát-oldatot. Öntsél az egyik sorozathoz sósavat, a másik sorozathoz kénsavoldatot.

Írd a táblázatba a tapasztalatodat!

Írd fel a végbemenő reakciók egyenleteit! Add meg a reakciók típusát!

Magyarázd meg a tapasztalataidat!

Tapasztalat:

	cinkszemcse	mészkődarab	Ba(NO ₃) ₂ -oldat
1. kémcső+ HCl-oldat			
2. kémcső+ H ₂ SO ₄ -oldat			

Reakciók és reakciótípusok:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Magyarázat:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

28. kísérlet alapján: Réz(II)-oxid redukciója hidrogénnel
Tanári kísérlet

Eszköz és anyaglista

Kipp-készülék	2 db kémcső	granulált cink
kihúzott végű üvegcső	Bunsen-égő	1:1 hígítású koncentrált sósav
gumicső-csatlakozás	gyufa	réz(II)-oxid
állvány kémcsőfogóval		

Munkavédelem



sósav



réz-oxid



cink

A hidrogén a levegővel robbanóelegyet alkot, ezért a Kipp-készülékkel fejlesztett hidrogénnel is meggyújtás előtt durranógázpróbát kell végezni! Ha éles, füttyülő hangot hallunk, akkor a kémcsőben még hidrogén és levegő keveréke van jelen. A próbát addig kell végezni, amíg a hidrogén hang nélkül elég.

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Hidrogéngáz előállítása Kipp-készülékkel:

A Kipp-készülék csiszolatait összeszerelés előtt csapzssírral kenjük be, hogy jól zárjanak. A Kipp-készülék középső gömbjében lévő lemezre szórjunk cinkdarabokat a csiszolt dugós nyíláson át. Az alsó részébe ne kerüljön! A gázvezető cső kinyitása után annyi 1:1 hígítású koncentrált sósavat öntsünk a felső gömbön keresztül a készülékbe, hogy a sav az alsó félgömböt megtöltse és a középső részben elhelyezett cinkkel érintkezésbe kerüljön. A készülék feltöltése után a gázvezető csapot elzárjuk.

Megfigyelhetjük, hogy ha a készülék gázvezető csapját megnyitjuk, akkor a sav a felső gömbből lefolyik az alsóba, innen pedig az átluggatott lemezen át a középsőbe áramlik, ahol a cinkkel érintkezik, és megindul a gázfejlődés. A csap elzárásakor a fejlődő hidrogéngáz nyomása nő és ennek következtében a sav az alsó, illetve a felső gömbbe szorul vissza, ezért megszűnik a további gázfejlődés.

Réz-oxid reakciója hidrogénnel:

Egy kémcsőbe réz(II)-oxidot helyezünk. A kémcsövet kissé ferdén – szájával lefelé – állványba rögzítjük. A tiszta hidrogéngázt üvegcsővön a réz(II)- oxidra vezetjük. Kis ideig várunk, amíg az áramló hidrogén a levegőt kiszorítja a kémcsőből. Ezután a Bunsen-égő lángjával hevítjük a réz(II)-oxidot. 2-3 perc után a gázegőt elzárjuk, de a hidrogéngázt tovább áramoltatjuk a kémcső lehűléséig.

Mit tapasztalunk néhány perc elteltével?

Ismertesd a lejátszódó folyamatokat, mindent magyarázz meg! Elemezd a hidrogén szerepét!

Miért kellett a kémcsövet szájával ferdén, lefelé tartani?

Miért kell a hidrogéngázt a kémcső lehűléséig áramoltatni? Miért kellett elvégezni a durranógázpróbát?

Tapasztalat:

.....

.....

Megoldás:

.....

.....

.....

.....

.....

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

1, Kálium és nátrium vízzel való reakciójakor különbséget tapasztalunk. Sorold fel ezeket és magyarázd meg az eltérések okait!

.....

.....

.....

2, Hasonlítsd össze a kén-hidrogén és a kén-dioxid kémiai reakcióit! (Vízzel való reakciójukat és oxidáló, redukáló tulajdonságukat.)

.....

.....

.....

.....

Házi feladat

Hogyan reagálnak a megadott anyagok a vízzel? Töltsd ki a táblázatot! Sorold be az alábbi reakciókat a következő szempontok alapján: gázfejlődéssel járó reakció, sav-bázis reakció, redoxireakció, egyesülés, exoterm reakció, endoterm reakció.

A vizsgált anyag neve:	Reakcióegyenlet:	A reakció típusa:	A keletkezett oldat kémhatása:
kalcium-oxid			
kalcium			
kalcium-karbid			
kalcium-karbonát + szén-dioxid			

Felhasznált irodalom

Dr.Rózsahegyí Márta, Dr.Siposné Dr.Kedves Éva, Horváth Balázs: Kémia Feladatgyűjtemény 11-12 (Mozaik Kiadó, Szeged, 2009)

Rózsahegyí 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
Katalizátor, kémiai egyensúly

Emlékeztető

Egyensúlyba jutott rendszerre érvényes a Le Chatelier-Braun-elv.
Az egyensúlyi reakció befolyásolása az alábbi módokon lehetséges:

- a koncentrációváltoztatással
 - a hőmérséklet változtatásával
 - nyomás változtatásával, ha van molekulaszám változás
- Katalizátor alkalmazása nem befolyásolja az egyensúlyt!

Töltsd ki az alábbi táblázatot! Megfelelő irányú nyíllal jelöld, hogy a beavatkozás milyen irányban tolja el az egyensúlyt! Ha nem okoz változást, akkor „-”, jelet tegyél!

	$\text{N}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{g})}$ $\Delta_r H = -92,2 \text{ kJ/mol}$	$\text{H}_{2(\text{g})} + \text{I}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(\text{g})}$ $\Delta_r H = +52,8 \text{ kJ/mol}$
A nyomás csökkentése		
A hőmérséklet csökkentése		
A H_2 -koncentráció csökkentése		
Katalizátor alkalmazása		
I_2 -koncentráció növelése		

Katalizátor alkalmazása
Cukor égése

Eszköz és anyaglista

műanyagtálca	csipesz	kockacukor
porcelántál	gyújtópálca	cigarettahamu
Busen-égő		

Munkavédelem

A lecsöpögő cukor alá tegyél porcelántálat!

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Csipesszel fogjuk meg a kockacukrot és próbáljuk meggyújtani égő gyújtópálcával.
Ezután a kockacukor sarkát mártsuk cigarettahamuba, majd tartsunk alá égő gyújtópálcát.

Tapasztalat:

.....

.....

.....

Magyarázat:

.....

9. kísérlet alapján: Hőmérséklet hatása az egyensúlyra

Tanári bemutató kísérlet

Eszköz és anyaglista

műanyagtálca	3 db kémcső	rézforgács
kémcsőállvány	kémcsővekbe való gumidugó	koncentrált salétromsav
vegyszeres kanál	derékszögben kétszer meghajlított üvegcső	jég
gumikesztyű	500 cm ³ -es magas főzőpohár	CaCl ₂ ·6H ₂ O
védőszemüveg	hőmérő	

Munkavédelem

salétromsav

CaCl₂·6H₂O***A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat*****NO₂ előállítása és dimerizációja**

a, 500 cm³-es főzőpohárba tegyünk jeget majd adjunk hozzá CaCl₂·6H₂O-t és keverjük meg. Mérjük a hőmérsékletét. Vigyük a hőmérsékletet legalább -20°C-ra le. Állítsunk bele két száraz kémcsövet. A harmadik kémcsőbe öntsünk 3-4 cm³ koncentrált salétromsavat és ejtsünk bele 1-2 rézforgácsot, majd zárjuk le a kémcsövet az üvegcsővel felszerelt gumidugóval. A gázvezető csövét először az egyik, azután a másik kémcsőbe vezetjük. 4-5 perc múlva szüntessük meg a gázfejlesztést és zárjuk le a kémcsöveket gumidugóval. Az egyik kémcsövet hagyjuk a hűtőkeverékben, a másikat hagyjuk felmelegedni szobahőmérsékletre.

A nitrogén-dioxid molekulaszervezetéből adódóan – megfordítható reakcióban – képes dimerizálódni. A keletkező dinitrogén-tetroxid 10 °C felett, légköri nyomáson szintelen gáz. A dimerizáció exoterm folyamat.

Tapasztalatok:

.....

.....

.....

.....

Magyarázat:

.....

.....

.....

.....

Nem elvégzendő kísérlet:

b) Ha egy dugattyúval ellátott, változtatható térfogatú, átlátszó falú tartályba töltött nitrogén-dioxid-gázt a dugattyú segítségével – állandó hőmérsékleten – összepréselnék.

Mit tapasztalnánk és miért?

.....

.....

.....

.....

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

1, $2 \text{HI}_{(g)} \rightleftharpoons \text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)}$ reakciót tekintve hogyan változik a reakciósebesség, ha összenyomjuk a gáztartályt?

.....

.....

.....

2, Az ammónia szintézise exoterm folyamat. Ipari előállítását a közönségesnél magasabb hőmérsékleten (500°C-on) végzik. Miért?

.....

.....

Mit alkalmaznak még az egyensúly eltolására? Indokold is!

.....

Házi feladat

1, $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$ egyensúlyi folyamatot tekintve hogyan változtassuk az ammónia koncentrációját, ha a nitrogén a felére csökken és egyensúlyba szeretnénk hozni a rendszert?

.....

.....

.....

2, Miért kevésbé szénsavas az ásványvíz, ha már sok folyadék hiányzik a palackból?

.....

.....

.....

Felhasznált irodalom

Dr.Rózsahegyi Márta, Dr.Siposné Dr.Kedves Éva, Horváth Balázs: Kémia Feladatgyűjtemény 11-12 (Mozaik Kiadó, Szeged, 2009)

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 Komplekképzés

Emlékeztető

A d-mezőbe tartozó ionok fontos tulajdonságai közé tartozik, hogy legtöbbjük színes, valamint nagy részük képes bizonyos ligandumokkal komplexeket alkotni.

Színes ionok (vizes oldatukban ilyen színűek):

réz: kék

króm(III), nikkell(II): zöld

vas(II): világoszöld

vas(III): sárgásbarna

kobalt(II): piros (A hidratáció miatt piros, a vízmentes kobaltvegyületek kék színűek)

kromát: sárga

Legfontosabb komplexek:

kation	koordinációs szám	ligandum
Ag ⁺	2	CN ⁻ , NH ₃ , S ₂ O ₃ ²⁻ , SO ₃ ²⁻
Cu ²⁺	4	CN ⁻ , NH ₃
Cr ³⁺	4,6	OH ⁻ , H ₂ O, (NH ₃)
Fe ²⁺	6	CN ⁻
Fe ³⁺	6	CN ⁻ , F ⁻
Zn ²⁺	4	NH ₃ , OH ⁻

A táblázatban a színek a komplex színe. A komplex a gyakorlat szempontjából azt jelenti, hogyha a fenti ionokkal képzett csapadékhoz a komplexképző fölöslegét adjuk, akkor legtöbbször (nem mindig!) a csapadék feloldódik és vagy színtelen vagy a fent jelzett színű oldatok keletkeznek belőle.


Ammónia és nátrium-hidroxid reakciója réz-szulfát-oldattal

18. és 19. kísérlet alapján

Eszköz és anyaglista

műanyag tálca	kémcső	nátrium-hidroxid-oldat (2 mol/dm ³)
kémcsőállvány	gumikesztyű	ammóniaoldat (2 mol/dm ³)
vegyszeres kanál	cseppentő	réz(II)-szulfát-oldat (0,5 mol/dm ³)

Munkavédelem

Nátrium-hidroxid 

ammónium-hidroxid 

réz-szulfát-oldat  



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Öntsél két kémcsőbe réz-szulfát-oldatot. Adjál cseppenként az egyikhez ammónia-oldatot, a másikhoz nátrium-hidroxid-oldatot, majd adjál hozzájuk felelegben is. Majd adjál további réz-szulfát-oldatot hozzájuk!

Töltsd ki a táblázatot és magyarázd meg a tapasztalatokat!

Írd fel a lezajlott reakciók ionegyenletét is!

	CuSO ₄ -oldat + NH ₃ -oldat	CuSO ₄ -oldat + NaOH-oldat
+ néhány csepp		
+ feleslegben		
+ CuSO ₄ -oldat		

Magyarázat:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


.....

47. kísérlet: Magnézium-szulfát és alumínium-szulfát reakciói

Eszköz és anyaglista

műanyag tálca	4 darab üres kémcső	alumínium-szulfát-oldat (0,5 mol/dm ³)
kémcsőállvány	desztillált víz	nátrium-hidroxid-oldat (2 mol/dm ³)
kémcsőfogó	gumikesztyű	sósav (2 mol/dm ³)
		magnézium-szulfát-oldat (0,5 mol/dm ³)

Munkavédelem

nátrium-hidroxid 

sósav 

alumínium-szulfát  

magnézium-szulfát  

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Öntsél egy-egy kémcsőbe kevés magnézium-szulfát-, illetve alumínium-szulfát-oldatot. Adagolj mindkét kémcsőbe változásig nátrium-hidroxid-oldatot.

Mindkét kémcső tartalmát felezd el úgy, hogy egy részét átöntöd egy másik kémcsőbe! Mindkét vegyület esetében az egyik részlethez adagolj tovább a nátrium-hidroxid-oldatot, a másik részlethez viszont csepegtess sósavat!

Figyeld meg a változásokat, és értelmezd az összes tapasztalatot! Írj egyenleteket is!

Tapasztalat:

	MgSO ₄ -oldat	Al ₂ (SO ₄) ₃ -oldat
+ NaOH-oldat		
1. + HCl-oldat		
2. + NaOH-oldat		

Magyarázat:

.....

.....

.....

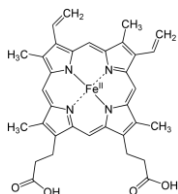
.....

.....

.....

.....

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések



Kép:http://hu.wikipedia.org/wiki/Hem#mediaviewer/File:Heme_b.svg

„A **hem** makromolekulát négy pirrolgyűrű alkotja, melyek metenil-hidakkal kapcsolódnak egymáshoz (porfirin-váz), a pirrolgyűrűk nitrogénatomjai pedig kétértékű vasionokkal (Fe²⁺) alkotnak komplexet.

A hem kapcsolódhat globin nevű fehérjéhez, ezt a szerkezetet találjuk meg a vörösvértestekben (hemoglobin), de felépíthet más makromolekulákat is, például katalázok, citokrómok.

Hem-szintézisre minden sejt képes, ez mégis a legintenzívebben a vörös csontvelőben és a májban zajlik.

Lebomlás

A vörösvértestek átlagos élettideje 120 nap, az elöregedett vörösvértestek a lépben bomlanak le. A hem eloxidálódásának első lépése, hogy a vasion disszociál a molekuláról, a globin pedig enzimatikusan lebomlik. Enzimek segítségével, a gyűrűs szerkezet megtartásával a hemből először biliverdin, majd bilirubin lesz. Előbbi zöld, utóbbi sárga színű. A bilirubin a vérbe kerül, és albuminhoz kötve a májba szállítódik. A májban a glukuronát-transzferáz enzim kettő cukormolekulát kapcsol a bilirubinra, ettől oldhatósága megnő, és az epével szabadon kiválasztódhat (ezért is hívják a porfirineket epefestékeknek). Az epével a bélbe került bilirubin tovább redukálódik, urobilinogén keletkezik. Ez vagy továbbalakul a bélben, és

szterkobilin formájában a széklettel ürül, vagy oxidációval urobilinné válik, és a vesén keresztül a vizeletbe választódik. A szterkobilin adja a széklet barna, az urobilin pedig a vizelet sárga színét.

Anyagcsere-zavarok

Mind a lebomlás, mind a szintézis enzimeinek károsodása súlyos kórképeket vonhat maga után. Az elégtelen porfirin-anyagcsere által okozott betegség a porphyria. A szintézis során felhalmozódó anyagok (δ -aminolevulinsav, uroporfirinogén) idegrendszeri károsodásokat okoznak. Az uroporfirinogént a látható fény (400 nm) reaktívvá teszi, a reaktív uroporfirinogén pedig súlyos bőrkárosodásokat okoz (fényérzékenység). Jól ismert kórkép a sárgaság (icterus), amikor bilirubin rakódik le a bőrben és a szem ínhártyájában. Az újszülöttkori sárgaság csak részben tekinthető betegségnek: oka a máj fejletlensége, ami még kevés UDP-glukuronil-transzferázt szintetizál, ezért a bilirubin nehezebben választódik ki, és a felesleg lerakódik. Terápiásan alkalmazható a kékfényes besugárzás, mert a kék fény a bilirubint lebontja. Nehézfémek, például az ólom, blokkolhatják a hem-szintézis enzimeit, így károsítva a vérképzést.”

<http://hu.wikipedia.org/wiki/Hem>

Házi feladat

Két kémcső közül az egyik alumínium-szulfát-oldatot, a másik kálium-szulfát-oldatot tartalmaz. Csak nátrium-hidroxid-oldat áll rendelkezésre. Hogyan különböztetjük meg a két oldatot? Reakcióegyenletet is írj!

.....

.....

.....

.....

Felhasznált irodalom

Dr.Rózsahegyi Márta, Dr.Siposné Dr.Kedves Éva, Horváth Balázs: Kémia Feladatgyűjtemény 11-12 (Mozaik Kiadó, Szeged, 2009)

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

4. óra
Oldódás és reakció

Emlékeztető

Vizes oldatokban végbemenő reakciók:

A szerves kémiai reakciók közül sokat vizes oldatban hajtunk végre. A folyamatok akkor tekinthetők egyirányúnak, ha a kiindulási anyag vagy a termékek más halmazállapotúak, esetleg valamelyik vegyület igen rosszul disszociál.

a) oldódás

Ha egy vízben rosszul oldódó anyag valamelyik komponense kémiai reakcióba lép a vízben oldott (másik) anyaggal, akkor Le Chatelier elve szerint a vízben rosszul oldódó anyag is feloldódhat. Pl. az alumínium-hidroxid vízben rosszul oldódik, ha savat adunk hozzá feloldódik.

b) csapadékképződés

Az előzővel ellentétes folyamat. Ha az oldatba kerülő ionok közül egyesek egymással nagy rácsenergiájú, vízben rosszul oldódó ionvegyületet vagy kovalens kötés felé való átmenettel jellemezhető, kevésbé ionos, esetleg atomrácsos vegyületet alkot, akkor azok csapadékként kiválnak.

c) gázfejlődés

Ha az oldatba kerülő ionok reakciója során olyan vegyület keletkezik, amely illékony, akkor az eltávozik az oldatból.

d) rosszul disszociáló vegyület képződése

Ha az oldatba kerülő ionok némelyike olyan molekulává vagy összetett, ún. komplexionná alakul, amelyik nehezen disszociál, akkor a folyamat szintén egyirányúnak tekinthetően megy végbe.

29. Kísérlet alapján: Brómos víz vizsgálata

Eszköz és anyaglista

műanyag tálca	2 darab kémcső	brómos víz
kémcsőállvány	gumikesztyű	benzin
vegyszeres kanál	2 db gumidugó	nátrium-hidroxid-oldat (0,1 mol/dm ³)

Munkavédelem

Nátrium-hidroxid



Benzin



Bróm



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Két kémcső mindegyikébe öntsél kb. egyujjnyi brómos vizet.

Figyeld meg a brómos vizet. A bróm apoláris, mégis oldódik a vízben?

Az első kémcsőtartalmához öntsél ugyanennyi benzint, a második kémcső tartalmához szintén egyujjnyi 0,1 mol/dm³ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldatot. Rázd össze a kémcsövek tartalmát!

Figyeld meg a változásokat!

Magyarázd meg a látottakat! Kémiai reakció esetén egyenletet is írd!

Hogyan nevezzük a benzinnel történő jelenséget?

Tapasztalat:

	szaga	színe	+ benzin	+ NaOH-oldat
brómos víz				

Magyarázat:

.....

.....

.....

.....

.....

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

műanyag tálca	2 db üres kémcső	vas(III)-klorid-oldat (0,5 mol/dm ³)
kémcsőállvány	benzin (vagy hexán)	nátrium-hidroxid-oldat (1 mol/dm ³)
kémcsőfogó	desztillált víz	sósav (1 mol/dm ³)
gumikesztyű	gumidugók	kálium-jodid-oldat (0,5 mol/dm ³)

Munkavédelem

nátrium-hidroxid  sósav  vas(III)-klorid-oldat  

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Öntsél kevés vas(III)-klorid-oldatot két kémcsőbe, majd adagolj az egyikhez változásig nátrium-hidroxid-oldatot. Ennek a kémcsőnek a tartalmához ezután adagolj sósavat. A másik kémcsőben lévő vas(III)-klorid-oldathoz adagolj kevés kálium-jodid-oldatot, majd öntsél kb. 1 cm³ benzint (hexánt) a rendszerhez és rázd össze.

Ismertesd az összes megfigyelést és magyarázd meg a tapasztalatokat!

Tapasztalat:

	FeCl ₃ -oldat		FeCl ₃ -oldat
+ NaOH-oldat		+ KI-oldat	
+ HCl-oldat		+ benzin	

Magyarázat:

.....

.....

.....

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Világosra hígított Lugol-oldathoz különböző anyagokat adunk és különböző tapasztalatokat figyelhetünk meg. A tapasztalat ismeretében állapítsd meg, hogy mit adtunk az oldathoz! Indokold a tapasztalatodat!

Lehetséges anyagok: klóros víz, benzin, etanol, keményítő, nátrium-hidroxid, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -oldat, szén-tetraklorid

+ anyag:	tapasztalat:	magyarázat:
	nincs változás	
	sötétebbé válik	
	sötétebbé válik	
	elszíntelenedik és sósav hatására sem jelenik meg ismét a színe	
	elszíntelenedik, de sósav hatására ismét megjelenik a színe	
	az oldat kék színűvé válik	
	kétfázisú rendszer keletkezik, összerázáskor a felső fázis barna színű	
	kétfázisú rendszer keletkezik, összerázáskor a felső fázis lila színű	
	kétfázisú rendszer keletkezik, összerázáskor az alsó fázis lila színű	

Házi feladat

Három kémcsőben tojásfehérje oldat, NaOH-oldat és NH_3 -oldat van. Mindegyikhez réz(II)-szulfát-oldatot adunk. Mi történik és miért?

Mit tapasztalnánk, ha a tojásfehérje oldathoz először NaOH-oldatot majd réz(II)-szulfát-oldatot csepegtetünk hozzá? Indokold is meg!

	tojásfehérje	NaOH-oldat	NH_3 -oldat
+ CuSO_4			

	tojásfehérje
+NaOH+ CuSO_4	

Felhasznált irodalom

Borissza Endre, Endrész Gyöngyi, Villányi Attila: Kémia Tesztgyűjtemény középiskolásoknak (Műszaki Kiadó, Budapest, 2012)

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

Villányi Attila: Kémia Összefoglaló középiskolásoknak (Műszaki Kiadó, Budapest, 2010)