

Anyagi rendszerek

Kémia 9.

Szaktanári segédlet

Készítette: Zseni Zsófia

Lektorálta: Gavlikné Kis Anita

Kiskunhalas, 2014. december 31.

Tartalomjegyzék

1. GÁZOK ÉS GÁZELEGYEK.....	2
1.1. Gázok hőtágulása	
1.2. Gázok összenyomhatósága	
1.3. Gázok diffúziója – tanári bemutató kísérlet	
1.4. Gázok oldódása vízben – ammónia szökőkút kísérlet	
2. A FOLYADÉKOK	5
2.1. Préseld össze a levegőt és a vizet!	
2.2. Keverékek térfogata	
2.3. Kémiai jojó (Lávalámpa)	
2.4. Folyadékok felületi feszültsége	
2.5. Bor – víz - helycsere	
3. A SZILÁRD ANYAGOK.....	9
3.1. Szilárd anyagok fizikai tulajdonságai	
3.2. Szilárd anyagok oldhatósága	
3.3. Hő hatására bekövetkező változások	
4. KOLLOID RENDSZEREK.....	13
4.1. Kolloid oldatok tulajdonságai	
4.2. Kolloid rendszerek csoportosítása – tanári bemutató kísérlet	
4.3. Kolloid rendszerek csoportosítása	

1. ÓRA
GÁZOK ÉS GÁZELEGYEK

Tantárgyközi kapcsolatok

Fizika: gáztörvények, diffúzió

1. Gázok hőtágulása

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök

- kristályosító csésze
- fémpénz

- Erlenmeyer lombik (szűknyakú)
- borszeszegő

Anyagok:

- víz

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

a.) Kristályosító csészébe helyezz egy pénzermét, és önts rá annyi vizet, hogy ellepje. Hogyan vehető ki a pénz száraz kézzel, ha a vizet kiönteni vagy elforralni nem szabad? Melegítsd óvatosan állandó mozzgatás közben a lombikot, majd borítsd szájával lefelé a pénzérme mellé.

Tapasztalat: **A víz lassan emelkedni fog a lombikba.**

Magyarázat: **A lehűlés során a gázok összehúzódnak, térfogatuk lecsökken. A nyomás lecsökken a lombikban, ennek hatására a víz felemelkedik.**

b.) Lombikot tegyél a mélyhűtőbe kb. fél órára. Kivétel után tegyél az üveg szájára egy megnedvesített könnyű pénzermét! Kezedd melegíthetjük a lombikot!

Tapasztalat: **Rövid idő múlva az érme ütemesen emelkedik és csörögve visszahull. Ha megfogjuk a lombik oldalát, élénkebbé válik a folyamat.**

Magyarázat: **Melegítés során a gázok kitágulnak, térfogatuk megnő. A nyomás megnő a lombikban, ami felemeli a pénzermét.**

2. Gázok összenyomhatósága

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- műanyag fecskendő

Anyagok:

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Szívd tele a fecskendőt levegővel! Fogd be az egyik ujjaddal a végét! Próbáld meg összepréselni a fecskendőbe zárt levegőt! Vedd el a kezed a fecskendő végétől! Figyeld meg, mi történik!

Tapasztalat: **A fecskendőbe lévő levegő térfogatát körülbelül ötöd részére tudtad csökkenteni. Amikor elvetted az ujjad a befogott lyukról, pukkanó hangot hallottál.**

Magyarázat: **A gázok részecskéi között nagy a távolság, ezért összenyomhatók. Amikor összenyomtad a fecskendőt, a gázmolekulák közel kerültek egymáshoz, a részecskék elkezdtek taszítani egymást, megnőtt a gáz nyomása.**

3. Gázok diffúziója (tanári bemutató kísérlet)

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- 2 db vatta
- 2 db gumindugó
- Bunsen-állvány
- vastag üvegcső,
- gumikesztyű
- 2 db gombostű

Anyagok:

- ammónium-hidroxid
- tömény sósav

Munkavédelem

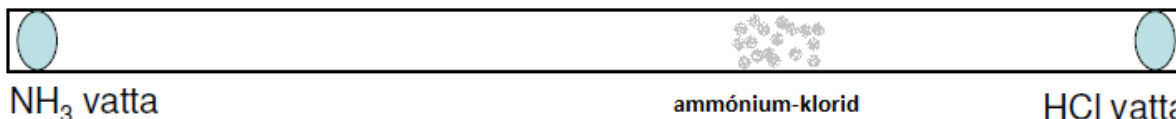
ammónium-hidroxid:



sósav:

**A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat**

Gombostűvel erősítsünk egy-egy kis vattacsomót a gumidugókhöz. Az egyik vattacsomót átítatjuk tömény ammónia-oldattal, a másik vattacsomót tömény sósavval. A cső végét egyszerre bedugaszoljuk a két dugóval. Figyeljük meg, hogy a cső melyik végéhez közelebb játszódik le a reakció? Egészítsd ki a rajzot a tapasztalatnak megfelelően!



Tapasztalat: Bizonyos idő elteltével a csőben fehér füst keletkezik. A fehér füst a sósavhoz közelebbi végéhez közelebb keletkezett.

Magyarázat: A gázok a csőbe diffundálva (keverednek) és egymással reagálva fehér NH_4Cl -ot képeznek. A diffúzió sebessége adott hőmérsékleten elsősorban a molekulák tömegétől függ.

4. Gázok oldódása vízben – ammónia szökőkút kísérlet

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- | | | |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| - kémcsőbe való kifűrt dugó kihúzott végű csővel | - 1 db száraz kémcső | - desztillált víz |
| - 1 db cseppentő | - kristályosító csésze | - indikátor |
| - 1 db kémcső az ammónia melegítéséhez + egyfuratú dugó csővel | - kémcsőfogó, bor-szeszégő | - tömény ammóniaoldat |

Munkavédelem

ammónium – hidroxid:

**A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat**

Tölts meg egy kristályosító csészét indikátorral megfestett vízzel. Tölts meg egy kémcsövet kb. ötödéig tömény ammóniaoldattal. Miután bedugaszolod a dugóval, kezd el enyhén mele-

gíteni a kémcsövet. A kivezető cső fölé helyezz egy szájával lefelé fordított kémcsövet a fejlődő gáz felfogására. Kb. 30 másodperces enyhe melegítést követően, mikor már az ammónia szaga jól érezhető, a szájával lefelé fordított kémcsövet lezárj egy dugóval, melynek üvegcsővébe előzőleg egy csepp vizet juttattál (a csövet mártsd vízbe). Az üvegcsövet az ujjaddal fogd be és folyamatos moztatás közben juttasd bele a vizet a kémcsőbe. Tedd a befogott kémcsövet az indikátoroldatba és vedd el az ujjadat az üvegcső végéről. Figyeld meg a látványos jelenséget!

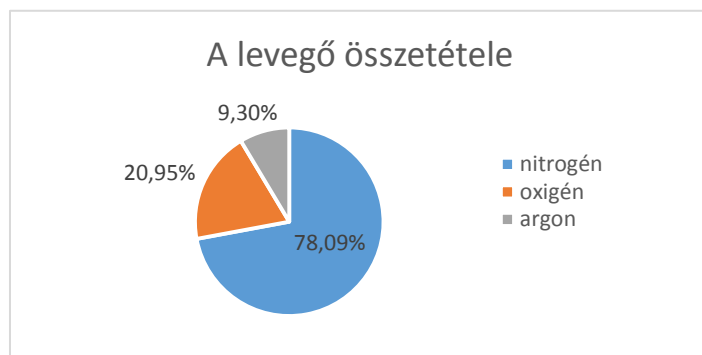
Tapasztalat: Az indikátoros oldat szökőkútszerűen áramlik a kémcsőbe, miközben az oldat színe megváltozik.

Magyarázat: Az ammónia jól oldódik vízben. Néhány csepp víz elegendő a kémcsőben lévő gáz feloldásához. Ennek következtében nyomáscsökkenés jön létre, és a külső levegő nyomása a kémcsőbe préseli a vizet. Az ammónia vizes oldata lúgos kémhatása, amit az indikátor színváltozással jelez.

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

A levegő a Földet körülvevő gázok elegye. A légkör főbb alkotórészei: nitrogén 78,09%, oxigén 20,95%, argon 0,93%, egyéb nemesgázok 0,002%-a a térfogatnak. Ezeknek a gázoknak a mennyisége hosszú távon változatlan marad (állandó gázok).

Ábrázoljuk kördiagramon a levegő összetételét!



Számítsd ki a levegő átlagos moláris tömegét a felsorolt gázok segítségével!

$$0,7809 \cdot 28 + 0,2095 \cdot 32 + 0,0093 \cdot 40 = 28,94 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Azokat a légköri gázokat, melynek mennyisége viszonylag rövid időn belül (néhány hónap, év vagy évtized) változik, változó gázoknak nevezzük.

Mely gázok alkotják a levegő változó összetételét? **szén-dioxid, metán, hidrogén, dinitrogén-oxid, víz, szén-monoxid, nitrogén-dioxid, kén-dioxid**

Mi befolyásolja ezek mennyiségét a légkörben? **napsugárzás, hőmérséklet, páratartalom, légnyomás, légszennyezés**

Házi feladat

Mólszám mérése

Mérjük meg, hány mól gáz van a szóda (vagy habszifon) patronban! (A patronból a gázt csak a szifon segítségével szabad kiengedni!)

Mérjünk meg néhány patron tömegét teli, majd üres állapotban. A két érték közötti különbség megadja a töltőgáz tömegét. A szódás patron szén-dioxidot (CO_2) gázt tartalmaz, míg a habpatron dinitrogén-oxid (N_2O) gázt. Célszerű több mérést végezni, és ezek eredményét átlagolni, ugyanis az egyes patronok töltő tömege nem teljesen egyforma.

Mérések alapján mind a habpatron, mind a szódás patron átlagosan 170 mmol gázt tartalmaz.

Számítsuk ki átlagosan hány darab molekula van 1 db patronban!

$$170 \cdot 10^{-3} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 1020 \cdot 10^{20} = 1,02 \cdot 10^{23} \text{ db}$$

2. ÓRA

A FOLYADÉKOK

Tantárgyközi kapcsolatok

Biológia – egészségtan: ozmózis, fiziológias konyhasóoldat, vér, sejt

Fizika: felületi feszültség, folyadékok áramlása, turbulencia

1. Préseld össze a levegőt és a vizet!

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- műanyag fecskendő

- kisebb főzőpohár

Anyagok:

- víz (főzőpohárba)

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

- a.) Szívd tele a fecskendőt levegővel! Fogd be az egyik ujjaddal a végét! Próbáld meg összepréselni a fecskendőbe zárt levegőt! Vedd el a kezed a fecskendő végétől! Figyeld meg, mi történik!

Tapasztalat: A fecskendőbe lévő levegő térfogatát körülbelül ötöd részére tudtad csökkenteni. Amikor elvetted az ujjad a befogott lyukról, pukkanó hangot hallottál.

Magyarázat: A gázok részecskéi között nagy a távolság, ezért összenyomhatók. Amikor összenyomtad a fecskendőt, a gázmolekulák közel kerültek egymáshoz, a részecskék elkezdtek taszítani egymást, megnőtt a gáz nyomása.

- b.) Szívd ezután vízzel tele a fecskendőt. Ismét fogd be egyik ujjaddal a fecskendő végét, és próbáld meg összepréselni a folyadékot! Ugyanazt tapasztalod, mint az előbb?

Tapasztalat: A folyadékot nem lehet összenyomni.

Magyarázat: A folyadékok részecskéi nagyon közel vannak egymáshoz, így amikor megpróbáljuk összenyomni a vizet, a részecskék taszították egymást, emiatt az összenyomás sikertelen volt.

2. Keverékek térfogata

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- 4 db mérőedény

Anyagok:

- liszt

- bab

- alkohol (denaturált szesz)

- víz

Munkavédelem

denaturált szesz:



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

- a.) Két mérőedénybe tölts azonos mennyiségű lisztet és babot (kb. a feléig)! A lisztet öntsd rá a babra, kicsit rázd össze a keveréket! Nézd meg mekkora lett a keverék magassága!

Tapasztalat: Az összeöntést követően a keverék térfogata kisebb lett, mint az alkotóelemek térfogatának összege.

Magyarázat: A babszemek között sok a hézag, ahova a liszt apró szemcséi befértek.

- b.) Két mérőedénybe tölts azonos mennyiségű vizet és alkoholt (kb. a feléig)! A vizet öntsd rá az alkoholra! Nézd meg mekkora lett a keverék magassága! Mi a hasonlóság az előző kísérlettel?

Tapasztalat: Az összeöntést követően a keverék térfogata kisebb lett, mint az alkotóelemek térfogatának összege.

Magyarázat: A folyadékok molekulái között erős kölcsönhatás van. Amikor a két folyadékot összeöntöttük a különböző részecskék (víz és alkohol) közötti kölcsönhatás erősebb lett, mint az azonos részecskék között, így a molekulák közelebb kerültek egymáshoz. Mindkét esetben a kapott elegy/keverék térfogata kisebb lett, mint a kettő összege.

3. Kémiai jojó (Lávalámpa)

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- cseppentő
- 2 db főzőpohár

Anyagok:

- szódadikarbóna (NaHCO₃)
- étolaj
- ételecet (ecetsav)
- vöröskáposztalé

Munkavédelem

ecetsav:



étolaj:



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Egy magasabb pohár aljára teríts szét szódadikarbónát, majd óvatosan rétegezz rá az étolajat a pohár ¾ részéig. A másik pohárba az ecetsavat színezd meg káposztalével. Ezt követően ecet-savcseppeket juttass az olajba.

Miért nem elegyedik az ecet és az olaj? polaritásuk különböző

Hogyan mozog az ecetcsepp és miért? Az ételecet az olajnál lényegesen nagyobb sűrűségű, így lassan, kis gömbök formájában elkezd süllyedni a pohárba. Az edény aljára érve az ecet-sav reakcióba lép a sütőporral és szén-dioxidot fejleszt. A fejlődő gáz megemeli a cseppeket, felviszi az olaj tetejéig. A gáz itt távozik az edényből, az ecetcsepp pedig megint elindul lefelé.



4. Folyadékok felületi feszültsége

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

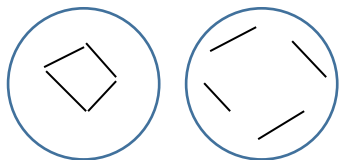
- fogpiszkáló (3-5 db)
- 2 db tál

Anyagok:

- fültisztító
- pálca
- cseppentő
- mosogatószer
- víz
- zsíros tej
- ételfesték (több színű)

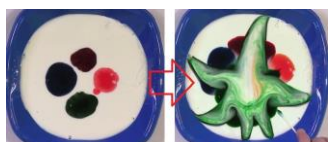
A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

- a.) Önts a tálba vizet! Próbáld a fogpiszkálóból valamilyen alakzatot kirakni a víz felszínén! Cseppents egy csepp mosogatószer az alakzat közepére! Rajzold le, mi történik!



Magyarázat: A felületi feszültség következménye, hogy bizonyos tárgyak nem süllyednek el a vízben. Amikor mosogatószer cseppentünk a vízbe a felületi feszültség lecsökken, és a fogpiszkálók elkezdnek össze-vissza mozogni.

- b.) Önts annyi tejet a tányérba, hogy az alját elfedje! Cseppents bele ételszínezéket! Több színt is használhatsz, s több helyre is cseppenthetsz! Ne egymásra cseppentsd a színeket! Érintsd hozzá a tej felszínéhez a fültisztító pálcikát! Figyeld meg, mi történik! Ezt követően mártsd bele a pálcika tiszta végét a mosogatószerbe! Óvatosan érintsd hozzá most a pálcikát a tejhez! Volt különbség a kísérlet két része között? Többször hozzáérintheted a pálcikát a tejhez. Rajzold le, mi történik!



Magyarázat: A tej felületi feszültsége miatt az ételfesték csepp megmaradt a felszínén és nem mozgott, amikor a tiszta pálcát érintettük hozzá. A mosogatószer hatására lecsökkent a tej felületi feszültsége. A mosogatószer reakcióba lépett a tejben lévő zsírral. Az ételszínezék ez miatt kezdett el mozogni a tej felszínén az egyensúly beálltáig. Ha ismét hozzáérinted a felszínhez a mosószeres pálcikát, a mozgás újra elkezdődik.

5. Különböző sűrűségű folyadékok egyszerre, de keveredés nélkül történő áramlása (bor-víz- helycsere) – tanári bemutató kísérlet

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- 2 egyforma pohár
- papírlap

Anyagok:

- víz
- jó minőségű vörösbor

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Két egyforma pohár egyikét töltsük színültig vörösborral, a másikat pedig vízzel! Borítsunk papírlapokat a vizes pohárra, és fordítsuk meg a poharat! A légnyomás miatt a papírlap a pohár szájához szorul, és a víz nem ömlik ki. Helyezzük ezután a megfordított vizes poharat a vörösborosra, figyelve arra, hogy a poharak pereme pontosan egymás fölé kerüljön! Húzzuk óvatosan oldalra a poharak közötti papírlapot úgy, hogy a papírlap és a poharak széle között keskeny nyílás keletkezzék!

Tapasztalat: A vörösbor vékony fonalakban, a pohár oldala mentén a felső pohár tetejébe áramlik anélkül, hogy a vízzel összekeveredne. Hasonlóképpen kerül a víz - a borral nem keveredve - az alsó pohár aljára. 10-15 perc alatt a két folyadék szinte tökéletesen helyet cserél. Ha a nyílást kissé nagyobbra nyitjuk, a bor és a víz keveredik, s a két folyadék nem cserélődik ki teljesen.

A folyadékok mely tulajdonságán alapszik a kísérlet? A folyadékrezecskék mozgása miatt a rezecskék képesek elkeveredni. A diffúzió sebessége lényegesen kisebb, mint a gázok esetén.

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

OZMÓZIS

Ha két különböző töménységű oldat kölcsönhatásba léphet egymással, a különbség kiegyenlítődik. Az élő szervezetekben a különböző koncentrációjú oldatokban általában félígáteresztő hártya választja el egymástól. Félígáteresztő hártyának az olyan hártyákat nevezzük, amelyek bizonyos oldószereket (pl. vizet) szűrő módjára átteresztenek, de az oldószerben oldott anyagok (pl. cukor) nem hatolnak át.

Mi az oka annak, hogy eső után a felreped a gyümölcsök héja? *A környezetből vízcseppek áramolnak a sejtek belsejébe, az oldott anyagok nem tudnak kiáramlani, a sejtek megduzzadnak, a gyümölcs héja felreped.*

Befőttekben a gyümölcsök kisebbek, mint a nyers gyümölcs. Miért? *A tömény cukoroldatba eltett gyümölcsök esetében a sejtekből a víz kiáramlik és a befőtt gyümölcszemei összezsugorodnak.*

Az emberi és az állati szervezetekben a vörösvérsejt sejthártyája átteresztő a víz, de nem átteresztő a nátrium-klorid számára. Miért veszélyes tengervizet inni? *A töményebb sóoldatba a sejtekből a víz kiáramlik és kiszáradáshoz vezet.*

Házi feladat

Készítsünk 100cm³ 70 térfogat% etanolt tartalmazó etanol-víz elegyet.

- Mekkora térfogatú 96 térfogat%-os etanolra és mekkora tömegű vízre van szükség ehhez?
- Térfogat növekedés vagy csökkenés lép fel az elegyítés során? Hány %-os térfogatváltozás (az elegykészítéshez használt anyagok össztérfogatához viszonyítva)?

	sűrűség 20 °C-on (g/dm ³)
vízmentes etanol	789
96 térfogat%-os etanol	802
70 térfogat%-os etanol	868
víz	998

100 cm³ 70 térfogat%-os elegyben 70 cm³ vízmentes etanol van.

Az elegy tömege: $100 \text{ cm}^3 \cdot 0,868 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 86,8 \text{ g}$

A benne lévő alkohol tömege: $70 \text{ cm}^3 \cdot 0,789 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 55,23 \text{ g}$

A víz tömege: $86,8 \text{ g} - 55,23 \text{ g} = 31,57 \text{ g}$

96 térfogat%-os etanol 1 dm³-e 802 g = 789 g etanolt + 13 g víz

55,23 g etanolt $\frac{55,23 \text{ g} \cdot 1000 \text{ cm}^3}{789 \text{ g}} = 70 \text{ cm}^3$ 96 % etanol tartalmazza.

70 cm³ 96% etanolra és 31,57 g vízre van szükség.

31,57 g víz térfogata: $\frac{31,57 \text{ g}}{0,998 \text{ g/cm}^3} = 31,63 \text{ cm}^3$

Térfogat csökkenés következik be.

A térfogati kontrakció: $\frac{31,63 \text{ cm}^3 + 70 \text{ cm}^3}{100 \text{ cm}^3} = 1,0136$

3. ÓRA
A SZILÁRD ANYAGOK

Tantárgyközi kapcsolatok

Fizika: áramvezetés, vezetőképesség, halmazállapot-változások

1. Szilárd anyagok fizikai tulajdonságai

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- 4 db pericsésze fedővel
- 4 db dörzstál, törővel
- 4 db kémcső
- 4 db vegyszeres kanál
- digitális multiméter, vezetékek
- izzó, zsebletep

Szükséges anyagok:

- kálium-permanganát
- jód
- vasreszelék
- grafit darabok
- desztillált víz
- benzin

Munkavédelem

kálium-permanganát 

jód: 

benzin: 

vasreszelék: 

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

A most következő feladatokban a szilárd anyagok, és a bennük található első-és másodrendű kötések jellemzőit ismételjük át. Négy anyag elemzésével foglalkozunk. Ezek külsőre hasonlítanak egymásra, de eltérő rács típusba kristályosodnak, tulajdonságaik nagyon különbözőek. Az alábbi kérdések alapján, a kísérleteket elvégezve azonosítsd a négy anyagot, és ismertesd tulajdonságait. **A tapasztalatokat a lecke végén található táblázatba írd be!**

- a.) Figyeld meg a vizsgálatra kiadott anyagok tulajdonságait (halmazállapot, szín, szag) és jegyezd fel azokat a feladatok végén található táblázatba!
- b.) Dörzstálban próbáld meg elporítani az anyagokat! (külön-külön!) Állítsd sorrendet, melyiket milyen könnyű porítani! (A porítás és a tapasztalatok rögzítése után tedd kémcsövekbe az anyagok egy részét és ezeket az anyagmintákat használd fel a következő kísérletekhez!)
- c.) Vizsgáld meg a szilárd anyagok vezetőképességét! Mit tapasztalunk? Melyik rács típus tudod azonosítani? Magyarázd meg a tapasztaltakat!
- d.) A maradék mintát oszd két felé. Az egyik részét (petricsészében) oldd fel vízben! A másik részét (fedő) oldd fel benzinben! Vizsgáld meg a vizes és a benzines oldatok vezetőképességét!

Mit tapasztalunk? Miért?

2. Szilárd anyagok oldhatósága

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- 12 db kémcső,

Szükséges anyagok:

- desztillált víz
- benzin, etil-alkohol

Munkavédelem

benzin: 

etil-alkohol: 

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

- a.) Mindegyik anyagból oldj fel egy keveset vízben! Mit tapasztalsz? (Megfigyelési szempontok: nem oldódik, rosszul oldódik, kitűnően oldódik, az oldat színe megváltozik-e?) A tapasztalatokat rögzítsd a táblázatba!

Melyik rács típust tudod így azonosítani?

Miért?

- b.) Végezd el az oldhatósági kísérletet ezúttal benzinnel! Mit tapasztalsz? (Megfigyelési szempontok: nem oldódik, rosszul oldódik, kitűnően oldódik, az oldat színe megváltozik-e?) A tapasztalatokat rögzítsd a táblázatba!
- c.) Végezd el az oldhatósági kísérletet etil-alkohollal is! Jegyezd fel az eltéréseket a b.) feladatban látottakhoz képest!

3. Hő hatására bekövetkező változások

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- borszeszegő
- kémcsőfogó
- gyufa

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

- a.) Melegítsd enyhén (rövid) az anyagokat! Jegyezd fel, milyen változást tapasztalsz az egyiknél!

Hogyan nevezzük ez a jelenséget?

Melyik rács típust tudod így azonosítani? Mi ennek az oka?

- b.) Hevítsd kicsit erősebben az anyagokat (hosszabb ideig)! Az egyik anyagnál különbséget tapasztalsz az előzőhöz képest. Melyiknél és mit?

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

A fenti kísérletek tapasztalatai alapján azonosítsd az anyagokat! Keresd meg a Függvénytáblázatban az anyagok olvadáspontját!

Milyen rács típusba tartozik a négy anyag? Milyen kötések tartják össze a négy anyag rácspontjaiban lévő részecskéket? Ezen kívül (két esetben) vannak még más kötések is a rácsokban. Milyen részecskék között, milyen kötések?

Írj mind a négy rács típusra még egy – egy példát, amiket otthon a háztartásban is megtalálsz!

EREDMÉNYEK

		1. minta	2. minta	3. minta	4. minta
1. a	Érzékszervekkel megállapított tulajdonságok	szilárd, sötétbarna, szagtalan	szilárd, acélszürke, jellegzetes szagú	szilárd, szürke, szagtalan	szilárd, fekete, szagtalan
1. b	Mennyire porítható?	viszonylag könnyen	Könnyen	Nem porítható	Könnyen
1. c	Szilárd anyag vezetőképessége	Nem vezet	Nem vezet	Vezet	Vezet
1. d	Oldatok vezetőképessége	A vizes oldat vezet	Egyik oldat sem vezet	-	-
2. a	Oldódás vízben, az oldat színe	Jól oldódik, lila színű oldat	Rosszul oldódik, barna (sárgás) oldat	Nem oldódik	Nem oldódik
2. b	Oldódás benzinben, az oldat színe	Nem oldódik	Jól oldódik, lila színű oldat	Nem oldódik	Nem oldódik
2. c	Oldódás etil-alkoholban, az oldat színe	Nem oldódik	Jól oldódik, barna színű oldat	Nem oldódik	Nem oldódik
3. a	Enyhe melegítés	Nincs változás	Lila gőz keletkezik, szublimál	Nincs változás	Nincs változás
3. b	Erős melegítés	Pattog, gáz keletkezik, bomlik	Szublimál	Nincs változás	Nincs változás
A minta megnevezése		KMnO₄	I₂	Fe	grafit
Olvaspont Függvénytáblázat		270 °C	113,7 °C	1538 °C	3700 °C
Rácstípus Miből jöttél rá?		ionrác, vízben oldódik	molekularác, szublimál	fémrác, vezet az áramot, nem porítható	mindegyik rácstípusra jellemző tulajdonságok
Rácsot összetartó erők		Ionos kötés	Diszperziós	Fémes kötés	Kovalens kötés a rétegekben belül az atomok között
Egyéb kötések a rácsban		MnO ₄ ²⁻ ionokban kovalens kötés az	Kovalens kötés a jódmolekulákon	-	Másodrendű kötések a rétegek kö-

	atomok között	belül az atomok között		zött
További példák	konyhasó	ecetsav	alumínium	kvarc

Házi feladat

Foglald össze a rács típusok tulajdonságait!

	Atomrács	Ionrács	Molekularács	Fémrács
A rácsot alkotó részecskék	atomok	ionok	molekulák	fémionok és delokalizált elektronok
A rácsot összetartó erők	kovalens kötés	ionos kötés	másodrendű kötések	fémes kötés
Rácsenergia	legnagyobb	nagy	kicsi	nagy (változó)
Olvadás-és forráspont	legmagasabb (2000 °C körüli)	magas (1000 °C körüli)	alacsony	magas (változó)
Standard halmazállapot	szilárd	szilárd	szilárd, folyékony, légnemű	szilárd, folyékony
Oldhatóság	nincs oldószerük	vízben (poláris) oldószerekben jól oldódnak	az apolárisak apoláris, a dipólusosak poláris oldószerekben oldódnak	egymásban, egyesek higanyban oldódnak
Keménység, megmunkálhatóság	legkeményebbek	kemények, ridegek	puhák	jól megmunkálhatók (változó)
Áramvezetés	szigetelők	a szilárd rács nem vezet, vizes oldatuk, olvadékuk vezet (elektrolitok)	szilárd állapotban szigetelők, a dipólusosak vizes oldatuk vezet (elektrolitok disszociáció)	jó hő- és áramvezető (elsőfajú vezetők)
Melyik anyag tartozik ide?	grafit (rétegrács)	KMnO ₄	Jód	Vas

4. ÓRA

KOLLOID RENDSZEREK

Tantárgyközi kapcsolatok

Biológia – egészség: fehérjék, gél és szol állapot

1. A kolloid oldatok tulajdonságai

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- 6 db 100 cm³-es főzőpohár
- 6 db vegyszeres kanál
- lézerefény, kémcső

Anyagok:

- cukor
- zselatin
- homok
- étolaj
- tojásfehérje
- víz, őrölt paprika

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

a.) Készítsétek el az alábbi oldatokat egy-egy 100 cm³-es főzőpohárban. Mindegyik főzőpoharat töltsétek fel vízzel az edény 2/3-áig és mindegyikbe tegyetek egy-egy vegyszeres kanálnyit a következő anyagokból:

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| 1. főzőpohár: cukor | 4. főzőpohár: étolaj |
| 2. főzőpohár: zselatin | 5. főzőpohár: tojásfehérje |
| 3. főzőpohár: homok | 6. főzőpohár: víz |

A zselatin oldásához előbb egy kis meleg vizet használjatok. Az utolsó főzőpohárba vízen kívül ne tegyetek semmit, mert ez lesz az ún. „kontrol” (azaz maga az oldószer), melyhez hasonlítjátok a többi oldat tulajdonságait. Üvegbotokkal keverjétek össze a főzőpoharak tartalmát. A meleg zselatin oldatból öntsetek egy kémcsőbe 3 ujjnyit és rakjátok félre; majd egy későbbi kísérletben még használni fogjuk.

Figyeljétek meg és írjátok le ide, hogy mely főzőpoharakban mi történik!

Tapasztalat: **A homok leülepedik a víz aljára, az olaj először apróbb cseppek formájában oldatba megy, de egy kis idő múlva úszik a víz felszínén, a tojásfehérje- és a zselatinoldat opálos lesz, de nem válnak szét az összetevők, a cukor feloldódik a vízben, teljesen átlátszó marad az oldat.**

Mely főzőpoharakban különülnek el szemmel is jól láthatóan a részecskék egymástól? Írd be a táblázatba!

b.) Állítsátok egymás mellé sorba az egyes főzőpoharakat és világítsátok meg oldalról lézerefénnyel! Figyeljétek meg a fény útját! Mely főzőpoharakban követhető nyomon a fény útja? Tapasztalatodat rögzítsd a táblázatba!

c.) Mindegyik főzőpohárba szórjatok finomra őrölt pirospaprikát és figyeljétek meg a paprikapor ülepedési sebességét az egyes oldatokban!

	1. főzőpohár cukros víz	2. főzőpohár zselatin	3. főzőpohár homok	4. főzőpohár étolaj	5. főzőpohár tojás
homogén vagy heterogén rendszer	homogén	homogén	heterogén	heterogén	homogén
fény útja	nem követhető	követhető	nem követhető	nem követhető	követhető
paprikapor ülepedési sebessége	gyors	lassabb	gyors		lassabb
rendszer neve	valódi oldat	kolloid	diszperz rendszer	diszperz rendszer	kolloid

2. Kolloid rendszerek csoportosítása (tanári bemutató kísérlet)

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- 2 db gázfelfogó henger
- 2 db üveglap, UV lámpa

Anyagok:

- ammónium-hidroxid oldat
- tömény sósav

Munkavédelem

ammónium-hidroxid:



sósav:



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Öntsünk egy kevés ammónia-oldatot az egyik, egy kevés sósavat a másik hengerbe. Mindkettőt fedjük le üveglappal. Hagyjuk, hogy a gázok betöltsék a két hengert. Távolítsuk el az üveglapokat és borítsuk a HCl-t az ammóniára!

Tapasztalat: **Fehér anyag keletkezett.**

Világítsuk meg oldalról lámpával a hengert!

Tapasztalat: **A fény útja látható, tehát kolloid rendszerről van szó.**

Egészítsd ki a mondatot!

A keletkezett kolloid rendszerben a(z) **szilárd ammónium-klorid** a diszpergált anyag, a **gáz halmazállapotú levegő** pedig a közeg, **füst** típusú kolloid rendszer keletkezett.

3. Kolloid rendszerek csoportosítása

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- dörzsmozsár törővel
- vegyszeres kanál
- szűrőpapír, lézerefény

- tölcsér
- 2 db kémcső

Anyagok:

- kénpor
- szőlőcukor
- desztillált víz

Munkavédelem

kénpor:



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Porcelán mozsárban erőteljesen törj össze egy késhegynyi tiszta kénpor és három vegyszeres kanálnyi szőlőcukor keverékét. A szőlőcukorra itt, mint indifferens (közömbös) anyagra van szükség, amely az őrlés hatásfokát javítja, s vízben jól oldódik. Fél kémcsőnyi desztillált vízbe szórj egy kiskanálnyi ebből a porkeverékből és rázd össze a kémcső tartalmát. Az oldat egyik felét szűrj át sima szűrőpapírral egy másik kémcsőbe. Hasonlítsd össze a kiindulási oldatot és a szűrletet! Mit tapasztaltatok a szűrés után? **Az oldat opálos lett és a víz felszínén sárga kénpor lebegett. A szűrés után az oldat opálos maradt.** Hogyan tudod kimutatni, hogy kolloidálisként tartalmaz az oldat? **A rendszert oldalról lámpával meg kell világítani.** Egészítsd ki a mondatot! A keletkezett kolloid oldatban a **kén** a diszpergált anyag, a **víz** pedig a közeg, **szuszpenzió** típusú kolloid oldat keletkezett.

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

TYNDALL JELENSÉG

A **Tyndall-jelenség** kolloidokban lejátszódó fényszóródási jelenség. Elnevezését felfedezőjéről, John Tyndallról kapta. A kolloidokba érkező fényt a kolloid mérettartományba eső részecskék szórják, melynek hatására a fény útja láthatóvá válik. Hasonló jelenségnek lehetünk tanúi, amikor az ablakon beszűrődő fény a levegőben diszpergált részecskéket (vízcseppeket, porszemcséket) láthatóvá teszi.

Nézzetek utána, ki volt az a magyar származású tudós, aki Nobel-díjat kapott az ún. **ultramikroszkóp** felfedezéséért, amely az optikai mikroszkóppal nem érzékelhető kolloid méretű részecskéket is láthatóvá teszi! Írjátok ide a tudós nevét, és hogy melyik évben kapta a Nobel-díjat ezért a jelentős felfedezésért!

Zsigmondy Richárd 1925-ben kapott Nobel-díjat.



Házi feladat

A kolloid rendszereket a közeg és a diszpergált anyag halmazállapota alapján az alábbi táblázatban látható módon csoportosíthatjuk:

Diszperziós közeg	Diszpergált anyag		
	szilárd	folyékony	gáz
szilárd	zárvány (színes üveg)	szilárd emulzió (zselé, vaj, hidratáló krémek)	szilárd hab (habszivacs)
folyékony	szuszpenzió {kolloid kén}	emulzió (tej, latex)	hab (tejszínhab)
gáz	füst	köd (vagy aeroszol)	nem kolloid

Felhasznált irodalom

- Bárány Zsolt Béla: Csempe-és félmikro kísérletek
- Mólszám mérése: <http://kiserletek.versenyvizsga.hu/show/642/F-G>
- Dr. Siposné Dr. Kedves Éva, Horváth Balázs, Péntek Lászlóné: *Kémia 9. (Általános és szerves kémia)*. Mozaik Kiadó, Szeged 2013.
- Rózsahegyi Márta-Wajand Judit: 575 Kísérlet a kémia tanításához (Tankönyvkiadó, Budapest, 1991)
- Kísérletezzünk otthon: <http://kiserletezzunkotthon.wordpress.com/tag/kemiai-jojo/>
- Dr. Gyarmati Zsuzsanna: A kísérletezés varázslatos világa (100 otthon elvégezhető kísérlet gyerekeknek)
- BODÓ JÁNOSNÉ, 2009: Halmazok kémiai tulajdonságai. A kémia tanításának módszertana. TÁMOP-4. 1.2.-08/1/B-2009. – 0003 keretében fejlesztett tananyag Pécsi Tudományegyetem, PTE Módszerver online oktatási portál. <http://modszerver.babits.pte.hu/?p=817>
- Pitácsi Imréné: A méret a lényeg, avagy miért mások a kolloidok?