

A kémia titkai

Természetismeret 5.

Szaktanári segédlet

Készítette: Gavlikné Kis Anita

Lektorálta: Zseni Zsófia

Kiskunhalas, 2014. december 31.

Tartalomjegyzék

| | |
|--|-----------|
| 1. óra Térfogatmérés | 3. oldal |
| Oldat összetételének változása | 4. oldal |
| Házi feladat | 5. oldal |
| 2. óra Tömegmérés és sűrűség | 6. oldal |
| Oldódás vizsgálata | 8. oldal |
| Ásványvízben lévő buboréknak van-e tömege | 8. oldal |
| 3. óra Kémia a bűnüldözésben | 9. oldal |
| Titkosírás | 11. oldal |
| Képfestés másként | 12. oldal |
| 4. óra Élelmiszereink (Keményítő vizsgálata) | 13. oldal |
| Kivétel erősíti a szabályt | 15. oldal |

1. óra Térfogatmérés

Tantárgyközi kapcsolódás

Kémia 7. osztály
Fizika 7. osztály

Eszköz és anyaglista

| | | |
|---|------------------------|------------------------|
| 3 db 100 cm ³ -es mérőhenger műanyagtálca | 70 cm ³ bab | 70 cm ³ mák |
|---|------------------------|------------------------|

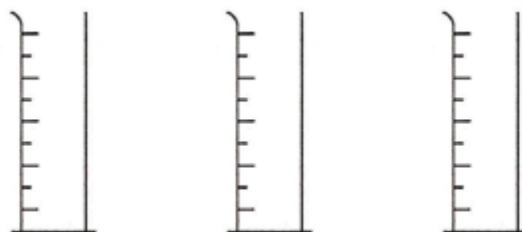
A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

1, 100 cm³-es mérőhengerbe mérd ki 50 cm³ babot, egy másikba 50 cm³ mákot.

Öntsd mindkettőt egy harmadik 100 cm³-es mérőhengerbe!

Rázd össze a mérőhenger tartalmát, majd olvasd le a térfogatát!

bab mák bab és mák



Térfogat: 50 cm³ 50 cm³ cm³

Mit tapasztaltál? **Összeöntve a babot és a mákot a térfogatuk összesen kevesebb, mint 100 cm³.**

Mi a magyarázata a tapasztalatodnak? **A babszemek jóval nagyobbak, mint a mákszemek. Összekeverve a babszemek közötti hézagokba beférnek a mákszemek.**



Eszköz és anyaglista

| | | |
|--|--|------------------------|
| 2 db 10 cm ³ -es mérőhenger műanyagtálca | 15 cm ³ alkohol | 15 cm ³ víz |
| | 1 db 25 cm ³ -es mérőhenger | |

Munkavédelem

Vigyázz a mérőhengerek üvegből vannak és törékenyek!

Etanol (alkohol)



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

2, 10 cm³-es mérőhengerbe mérj ki 10 cm³ alkoholt, egy másikba 10 cm³ vizet.

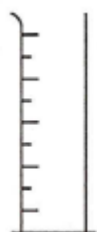
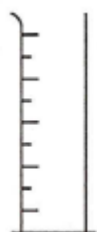
Öntsd mindkettőt egy harmadik 25 cm³-es mérőhengerbe!

Rázd össze a mérőhenger tartalmát, majd olvasd le a térfogatát!

alkohol

víz

alkohol és víz



Térfogat:

10 cm³

10 cm³

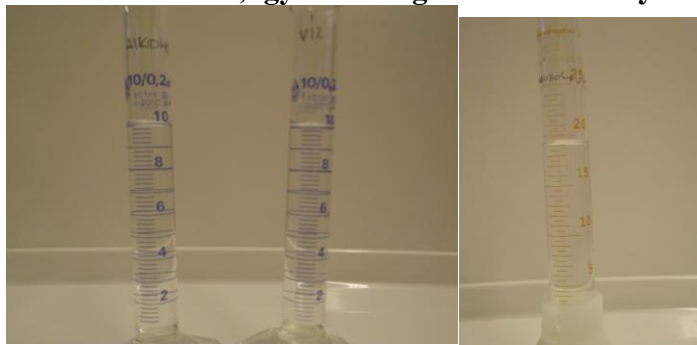
cm³

Mit tapasztaltál? Összeöntve a térfogatuk kevesebb, mint 20 cm³.

Miből áll az alkohol és a víz? Alkohol és víz részecskékből.

Részecskéik mérete egymáshoz viszonyítva mekkorák? Az egyiknek a részecskéje kisebb, mint a másiké.

Mi a magyarázata a tapasztalatodnak az előzőek alapján? **A nagy részecskék közötti hézagokba beférnek a kisebb részecskék, így összességében kisebb helyet foglalnak el.**



Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Az oldat összetételének változása

Eszköz és anyaglista

| | | |
|--|------------------|-----------------------------------|
| 1 db 20 cm ³ -es mérőhenger | 3 db nagy kémcső | 20 cm ³ víz |
| műanyagtálca | kémcsőállvány | 5 cm ³ vöröskáposztalé |

3, Mérd ki egy kémcsőbe 20 cm³ vizet 20 cm³-es mérőhenger segítségével. Egy másik kémcsőbe mérd ki 5 cm³ vöröskáposztalévet.

Öntsd a vízhez kis részletekben a vöröskáposztalevet, és figyeld meg közben a víz színének változását!



oldószer
20 cm³ víz

oldat
20 cm³ víz + 5 cm³ vöröskáposztalé

oldott anyag

Vöröskáposztalé mennyisége: ----->
nő

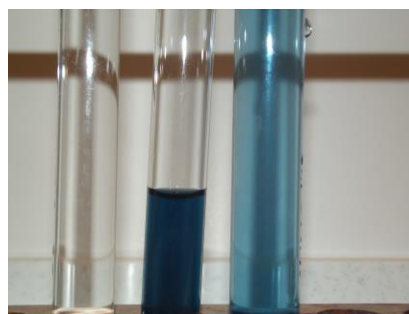
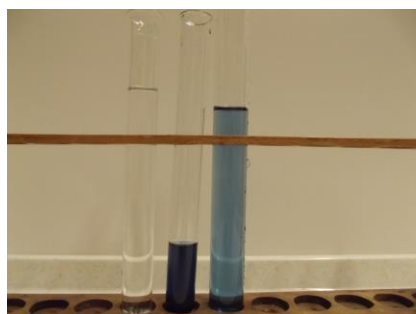
Szín változása: ----->
világosodik

Az oldott anyag mennyisége ----->
nő

Az oldat töménysége nő.

Végül öntsd a mérőhengerbe a kapott anyagot és olvasd le a térfogatát!

| Víz térfogata: | Vöröskáposztalé térfogata: | Összeöntve a térfogat: |
|--------------------|----------------------------|------------------------|
| 20 cm ³ | 5 cm ³ | 25 cm ³ |



Házi feladat

1, Össze szabad-e adni az anyagok térfogatát, amikor a keverékünk térfogatára vagyunk kíváncsiak? Nem minden esetben

Mikor igen és mikor nem? Ha a részecskék térfogata hasonló, akkor össze szabad adni.

Ha nagy a különbség a részecskék között, akkor nem adhatjuk össze.

2, Hogyan mérnéd meg a térfogatát egy vasgolyónak, ha csak mérőhenger és víz áll rendelkezésedre? Mérőhengerbe vizet töltenék, majd beletenném a vasgolyót. Amennyivel megváltozott a víz térfogata, annyi a vasgolyó térfogata.

3, Nézz utána, hogy régen milyen mértékegységeket használtak a térfogat megadására?**A térfogat mértékegységei: USA**

USA hagyományos mértékegységei:

U.S. folyékony uncia, kb. 29,6 ml

U.S. folyékony pint = 16 folyékony uncia, vagy 473 ml

U.S. száraz pint = 1/64 amerikai bushel, vagy 551 ml (például fekete áfonyánál használják)

U.S. folyékony kvart = 32 folyékony uncia, vagy 2 amerikai pint, vagy 946 ml

U.S. száraz kvart = 1/32 amerikai bushel, vagy 1,101 l

U.S. gallon = 128 folyékony uncia, vagy 4 folyékony kvart, vagy 3,785 l

U.S. száraz gallon = 1/8 amerikai bushel, vagy 4,405 l

U.S. (száraz) bushel = 2150,42 köbhüvelyk, vagy 35,239 l

Az acre-lábat gyakran használják a tartályokban és víztározókban található víz mennyiségének megadására. Ez az a térfogat, amely 1 acre (= 4 046,85 m²) alapterületű és 1 láb (= 30,48 centiméter) magasságú. Megegyezik 43 560 köblábbal és pontosan 1233,48183754752 m³.

köbhüvelyk = 16,387 064 cm³

köbláb = 1728 in³ ≈ 28,317 dm³

köbyard = 27 ft³ ≈ 0,7646 m³

köbmérföld = 5 451 776 000 yd³ = 3 379 200 acre-láb ≈ 4,168 km³

A térfogat mértékegységei: UK

Birodalmi egységek:

UK folyékony uncia, kb. 28,4 ml (megegyezik 1 brit uncia víz térfogatával adott körülmények között)

UK pint = 20 folyékony uncia, vagy kb. 568 ml

UK kvart = 40 uncia vagy 2 pint, vagy kb. 1,137 l

UK gallon = 160 uncia vagy 4 kvart, vagy pontosan 4,546 09 l

Régi magyar mértékegységek:

1 bécsi köböl = 216 köbláb = 1728 köbhüvelyk = 6,821 m³

1 bécsi akó = 40 bécsi pint = 56,588 l

1 bécsi pint = 1,4147 l

1 magyar akó = 64 magyar itce = 54,2976 l

1 magyar itce = 0,8484 l

Ma a térfogat mértékegységei: cm³, dm³, m³

Átváltásuk egymásba: 1 m³ = 1000 dm³, 1 dm³ = 1000 cm³,

2. óra**Tömegmérés és sűrűség*****Tantárgyközi kapcsolódás***

Kémia 7. osztály

Fizika 7. osztály

Fizika 9. osztály

Eszköz és anyaglista

| | | |
|--|-----------------|------------------------|
| 2 db 100 cm ³ -es főzőpohár | műanyagtálca | 50 cm ³ víz |
| mérleg | vegyszereskanál | 20 g konyhasó |

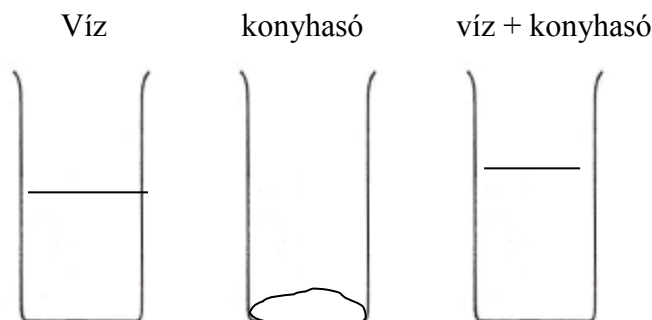
A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

1, Mérd meg a tömegét egy 100 cm^3 -es főzőpohárnak.

Mérlél a 100 cm^3 -es főzőpohárba 50 cm^3 vizet, majd mérd meg a tömegét!

Számítsd ki a főzőpohárban lévő víz tömegét!

| | | |
|-----------------------------------|-------------------|--|
| Főzőpohár és a víz tömege együtt: | Főzőpohár tömege: | 50 cm^3 víz tömege számítással: |
| g | g | 50 g |



Mérlél ki egy másik 100 cm^3 -es főzőpohárba 15 g konyhasót.

Öntsd a vízbe, majd kevergesd vegyszereskanállal!

Mit tapasztaltál? A konyhasó részecskéi eltűntek.

Mi történt a konyhasóval? feloldódott

Víz + konyhasó = konyhasóoldat

Oldószer + oldott anyag = oldat

Mérlél le a tömegét és számítsd ki az oldat tömegét?

| | | |
|--------------------------------------|-------------------|---------------------------|
| Főzőpohár és az oldat tömege együtt: | Főzőpohár tömege: | Oldat tömege számítással: |
| g | g | 65 g |

Olvasd le a kapott oldat térfogatát!

cm^3

Számold ki 1 cm^3 víznek és 1 cm^3 oldatnak a tömegét! (Aránypárral számolj!)

| | |
|--|--|
| 50 cm^3 víznek \rightarrow 50 g a tömege 1 cm^3 víznek \rightarrow ? g a tömege | |
|--|--|

Melyiknek nagyobb a tömege?

A konyhasó oldatnak.

Amelyik anyag 1 cm^3 -ének nagyobb a tömege, annak nagyobb a sűrűsége.

Oldódás vizsgálata

Eszköz és anyaglista

| | | |
|-----------------------------------|-----------------|------------------------|
| 100 cm ³ -es főzőpohár | vegyszereskanál | 60 cm ³ víz |
| műanyagtálca | hőmérő | 25 g konyhasó |
| borszeszegő állvánnyal | mérleg | |

Munkavédelem

Vigyázz a borszeszegő begyűjtésével! A meleg főzőpoharat ne fogd meg kézzel!

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

1, Mérjél a 100 cm³-es főzőpohárba 50 cm³ vizet, majd adj hozzá 15 g konyhasót. (Használhatod az előzőleg elkészített oldatot.) Jól keverd meg vegyszereskanállal. Mérd meg a hőmérsékletét az oldatnak! Írd le a tapasztalataidat!

Az oldat hőmérséklete: **20°C**

Tapasztalat: **a konyhasó feloldódott**

Adjál még hozzá 3 g konyhasót.

Tapasztalat: **a konyhasó feloldódott**

Majd még 1,2 g-ot.

Tapasztalat: **nem oldódott fel a konyhasó**

Majd melegítsd fel legalább 80°C-ra!

Tapasztalat: **a konyhasó feloldódott**

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Ásványvízben lévő buboréknak van-e tömege?

Eszköz és anyaglista

| | | |
|---|--------------|------------------|
| 1 db felbontatlan 1,5 literes ásványvíz | műanyagtálca | mérleg 2000 g-os |
|---|--------------|------------------|

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Mérd meg a felbontatlan ásványvizes palack tömegét.

Csavard le a kupakját. Az ásványvízből buborékok szállnak fel.

10 perc múlva ismételd meg a mérést újból. Ne felejtsd méréskor a kupakot visszatenni!

Becsüld meg a buborékok tömegét!

| | | | |
|---|------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Felbontatlan ásványvizes palack tömege: | Becsült buborék tömeg: | Felbontott ásványvizes palack tömege: | Számított buborék tömeg: |
| 1523 g | g | 1519 g | 4 g |



Házi feladat

1, Össze szabad-e adni az anyagok tömegét, amikor a keverékünk tömegére vagyunk kíváncsiak? igen

2, Nézz utána, hogy régen milyen mértékegységeket használtak a tömeg megadására?

1 bécsi mázsza = 100 bécsi font = 3200 bécsi lat = 56,006 kg

1 bécsi márka = 0,2807 kg

1 bécsi lat = 17,502 g

1 gyógyszerári font = 0,4200 kg

1 bécsi karát = 0,206 g

Ma a tömeg mértékegységei: t, q, kg, dkg, g

Átváltásuk egymásba:

1 kg = 1000 g, 1 g = 0,001 kg

1000 kg = 1 t, 1 kg = 0,001 t

100 kg = 1 q, 1 kg = 0,01 q

Miért kevergetjük a teát, amikor cukrot teszünk bele?

Keveréssel gyorsítjuk az oldódást. A szilárd cukorkristályok felett hamar telítetté válik az oldat, azaz több cukormolekula már nem megy oldatba. Keveréskor a telített oldat helyett híg oldat kerül a kristályok közelébe, így újra leválhat egy réteg a kristályból.

3. óra

Kémia a bűnüldözésben

Tantárgyközi kapcsolódás

Kémia 7. osztály

Kémia 9. osztály

Eszköz és anyaglista

| | | |
|---------------|-----------------|------|
| 2 db kémcső | vegyszereskanál | víz |
| műanyagtálca | jód | olaj |
| kémcsőállvány | | |

Munkavédelem

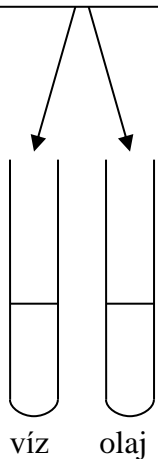
Jód 

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

1, Öntsél egy kémcsőbe 10 cm³ vizet, majd egy másik kémcsőbe 10 cm³ olajat. Tegyd mindkét kémcsőbe 1-2 szem jódot, majd rázd össze a kémcsövek tartalmát.

Írd le a tapasztalatodat!

1-1 kristály
jód



Tapasztalat: A jód a víz nem oldódik.

Az olaj barna színű lett, tehát a jód oldódott benne.

Eszköz és anyaglista

| | | |
|--------------|-------------------|---------|
| Petricsésze | vegyszereskanál | jód |
| műanyagtálca | szűrőpapír, papír | kézkrém |

Munkavédelem

Jód 

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

2, Papírlapon rajzold körbe a petricsészét. Készíts ujjlenyomatot a papírra. Ha túl száraz a bőröd, akkor előtte krémezd be, de csak nagyon vékonyan! Tegyd néhány szem jódkristályt a lenyomat közelébe, majd fedd le a petricsészével.

A jód kirajzolja a szűrőpapíron hagyott lenyomatot.
Rajzold le az ujjlenyomatodat!



Milyen színnel párolgott el a jód?

barna

A jód megtapad az ujjunkról a tárgyakra került vegyületeken.



Eszköz és anyaglista

| | | |
|--------------|--------------|-----------|
| fehércsempe | feketecsempe | grafitpor |
| műanyagtálca | kézkrém | kréta |

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

3, Készíts ujjlenyomatokat fehér és fekete csempelapra. Ha túl száraz a bőröd, akkor előtte krémezd be, de csak nagyon vékonyan!

Vatta segítségével vigyél a fehér csempére fekete grafitport, a fekete csempére krétaport. A felesleget fújd le. Figyeld meg az ujjlenyomataidat! Rajzold le!



Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Titkosírás

Eszköz és anyaglista

| | | |
|--------------|----------|----------|
| papírlap | ecset | víz |
| műanyagtálca | jódoldat | citromlé |
| vasaló | | |

Munkavédelem

Jód

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

1, Kifacsart citromlevébe mártsd bele az ecsetet és írd a papírlapra szöveget. Hagyd megszáradni! Permetezz rá híg jódooldatot!

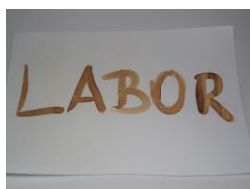
Mit tapasztaltál? Ahol a citromlével írtunk ott színtelen volt a lap. A többi helyen kék színűvé vált.



2, Kifacsart citromlevébe mártsd bele az ecsetet és írd a papírlapra szöveget. Hagyd megszáradni, majd maximumra állított vasalóval vasald át a papírt!

Mit tapasztaltál? Ahol írtunk, ott sötétbarna lett a papír.

Mi történhetett? A citromlé gyorsabban elszéneseedett.



Házi feladat

Titkos kép előhívása:

Jelzőanyag készítése: Vöröskáposzta levelét darabold össze és tegyél rá annyi vizet, hogy ellepje. Melegítsd kb. 60 percig, várd meg amíg lehűl, majd szűrd le.

Lefagyasztva az oldat eltárolható, hűtőben csak néhány napig. Ezt az oldatot tedd permetező flakonba.

Egy pohárba öntsél ecetet. Egy másik pohárba öntsél vizet, melybe tegyél egy kiskanál szóda-bikarbónát és keverd meg. Egy harmadik pohárba öntsél mosogatószert és hígítsd fel vízzel. Mindhárom oldatot színtelen.

Vattaecsettel (fültisztító) fessél képet a fehér lapra. Vigyázz, hogy az ecseteket mindig ugyanabba az oldatba mártsd bele, ne keverd össze. Ha megszárad nem látható a kép.

Permetezd le a papírlapot vöröskáposztalével, ekkor színes képet kapsz.

Milyen színűvé vált a papír az alábbi esetekben?

| | | | |
|-------|-------|-----------------|--------------|
| | Ecet | Szóda-bikarbóna | Mosogatószer |
| Szín: | piros | zöld | zöldeskék |

Érdekességek, kiegészítések

Képfestés másként:

Vöröskáposztalevébe mártva a fehér lapot, majd megszáritva halványlila papírt kapunk.

Az előző kísérlethez hasonlóan fessünk a lapra. A színes kép azonnal látható.



A virágok és gyümölcsök színe igen változatos. A növényi festékanyagokat igen régóta használják színezékként. Már az ősember is használta az erős színű növények festékanyagait. 1682-ben Nehemia Grew angol természetkutató kísérletezett azzal, hogy forró vízzel és alkohollal kivonja a növények festékanyagait. Később felfedezték, hogy a legtöbb vörös, lila, kék és sárga gyümölcs- és virágszín egymáshoz hasonló vegyületek okozzák.

A növényi festékek nem stabilak, fény vagy kémhatás változására megváltoztatják színüket. Jó színezék és egyben jó jelzőanyag (indikátor) pl.: meggy, retek, málna, rózsa, szőlő, paradicsomhéj, lila hagyma, cékla, vöröskáposzta, sárgarépa, narancshéj, vörös muskátlivirág.

Adalékanyagként gyakran használt színezék:

| E-szám | név | jellemzői | megjegyzés |
|--------|---------------|------------------------------------|--|
| 100 | kurkumin | Természetes sárga | Indiai konyha évezredek óta használja |
| 140 | klorofillzöld | Természetes zöld | Nem ártalmas |
| 160a | karotinok | Sárga, narancssárga természetes | Sárgarépából állítják elő |
| 160d | likopin | Természetes vörös | Paradicsomból nyerik |
| 163 | antocián | Színe kéktől vörösig a pH-tól függ | -ártalmatlan -szőlőből vagy vöröskáposztából nyerik |

4. óra

Élelmiszereink (keményítő vizsgálata)

Tantárgyközi kapcsolódás

Kémia 10. osztály

Eszköz és anyaglista

| | | |
|-----------------|-------------|-----------|
| műanyagtálca | kémcsőfogó | víz |
| kémcső | borszeszegő | keményítő |
| vegyszereskanál | gyufa | jódoldat |

Munkavédelem

Jód  

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

1, Szórj kiskanál-hegynyi keményítőport egy kémcsőbe, tölts rá annyi vizet, hogy félig legyen a kémcső. Figyeld meg, hogy feloldódik-e a vízben!

Fogd be a kémcsövet kémcsőfogóba, majd óvatosan, állandó mozgatás közben melegítsd az oldatot.

Tapasztalatod: A keményítő hideg vízben nem oldódik. Melegítve oldódik, az oldat opálos.

Hagyd lehűlni az oldatot! Vegyél ki 1 cm³ oldatot és hígítsd fel vízzel 10-szeresére.

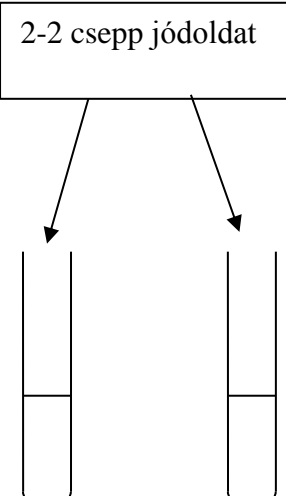
A jód oldatból csöpögtess a hideg keményítőoldatba 2 cseppet, figyeld meg a színváltozást.

Melegítsd fel az oldatot és figyeld a változást!

2-2 csepp jódoldat

Tapasztalat: A hideg oldat kék színűvé válik.

A felmelegített oldat barna színűvé válik.



hideg oldat meleg oldat

Eszköz és anyaglista

| | | |
|--------------|---------|----------|
| műanyagtálca | kenyér | májkrém |
| 4 db óraüveg | krumpli | alma |
| | | jódoldat |

Munkavédelem

Jód 

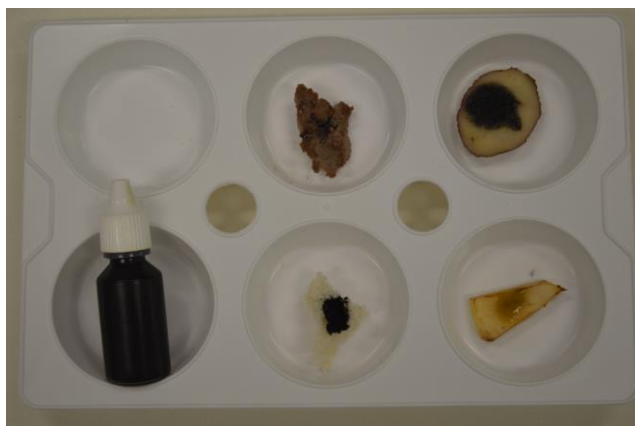
A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

2, A palettán egy falat kenyér, egy szelet krumpli és egy falat májkrém és egy falat alma van. Csepegtess mindegyikre 1-2 cseppet a jódoldatból.

Írd le, hogy milyen színváltozást tapasztaltál!

| | | | | |
|-------|--------|---------|---------|-------|
| | kenyér | krumpli | májkrém | alma |
| Szín: | kék | kék | kék | barna |

Mire következtetsz a színváltozásból? Ahol megjelenik a kék szín, ott keményítőt tartalmaz az élelmiszer.



Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

„Kivétel erősíti a szabályt!”

Eszköz és anyaglista

| | | |
|--------------|-----------|-----------|
| műanyagtálca | főzőpohár | víz |
| üvegtál | üvegbot | keményítő |
| kémcső | dugó | ketchup |

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

1, A főzőpohárban lévő keményítőhöz állandó keverés közben csepegtess vizet. Öntsd ki a kapott masszát az üvegtál közepére. Ha ujjaiddal gyurmázod a masszát, keményebb lesz, golyót is formázhatsz belőle. Ha az erőhatás megszűnik, folyósabb lesz. Mindez többször ismételtető, amíg a gél ki nem szárad.

2, Tegyéél egy kémcsőbe félig ketchupot. Döntsd meg a kémcsövet és figyeld meg. Dugaszold be a kémcsövet és rázd meg erősen a kémcsövet és figyeld meg milyen halmazállapotú anyaghoz hasonlóan viselkedik.

Most mit tapasztaltál? A ketchup folyóssá vált, folyadékokhoz hasonlóan viselkedik.

Házi feladat

Írj még olyan élelmiszereket, amelyekben van keményítő!

Parizer, pudingpor, kukorica, lencse, bab, rizs

Felhasznált irodalom

- Rózsahegyi Márta-Wajand Judit: 575 Kísérlet a kémia tanításához (Tankönyvkiadó, Budapest, 1991)
- Dr. Zátanyi Sándor: Fizikai kísérletek környezetünk tárgyaival (Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2006.)
http://pihgy.hu/files/Kerdezz!Felel_a-kemia2010szept24.doc
- Kosárkó Tímea: Kémia a bűnüldözésben című szakdolgozat, ELTE Budapest, 2010
http://titan.physx.u-szeged.hu/modszertan/oktatas/szakdolgozatok/09Szkd_Fiz-Kem_KoppanyneMatray-VozarHajnalka.pdf (09Szkd_Fiz-Kem_KoppanyneMatray-VozarHajnalka: Nyomozások fizika és kémia órákon)
- X. Erdélyi Tudományos Diákköri Konferencia: Vöröskáposztalé tartalmú természetes indikátor jellemzése és analitikai alkalmazhatósága