

## 1. A talaj vízmegkötő képességének vizsgálata

### Kötelező védőeszközök



### Szükséges eszközök

- 2 db Erlenmeyer-lombik
- 2 db mérőhenger
- 2 db tölcser
- labormérleg
- szűrőpapír

### Szükséges anyagok

- talajminták
- víz

### A kísérlet menete

1. A tölcseréket a lombikokba helyezzük, és hajtogatott szűrőpapírt teszünk bele.
2. Kiválasztunk két tetszőleges, teljesen száraz talajmintát. Egyikből 10 g-ot mérünk ki az egyik tölcserbe, és a másiktól szintén 10 g-ot mérünk a másik tölcserbe.
3. Kimérünk 10-10 cm<sup>3</sup> vizet a mérőhengerekbe, és egyiket az egyik, másikat a másik talajmintára öntjük.
4. Megvárjuk, amíg a tölcserből kifolyik a víz, majd az átfolyt vízmennyiséget áttöltjük a mérőhenger, és leolvassuk a mennyiségét.

### Megfigyelési feladatok

1. Méréseid eredményeidet foglald össze az alábbi táblázatban! Számold ki, mennyi vizet kötött meg a talaj!

Talajminta neve	A talajmintán átfolyt víz mennyisége	A talajminta által megkötött víz mennyisége
<i>kerti talaj</i>		
<i>homok</i>		

2. Melyik mintának nagyobb a vízmegkötő képessége?

### Magyarázat

*A talaj a földkéreg legfelső termékeny rétege, amely fizikai, kémiai és biológiai folyamatok során alakul ki. A talajrészecskék képesek különböző anyagokat, így például vizet megkötni a felszínükön. A különböző talajoknak eltérő a vízmegkötő képessége.*

*A talajrészecskék vagyis talajkolloidok a talajok szerkezeti és működési egységei, agyag és humusz együttese. Kolloidnak nevezünk minden olyan részecskét, amelynek mérete a kolloid mérettartományba esik, azaz 1-500 nm közötti. Jellemző rájuk, hogy kis tömegükhöz képest viszonylag nagy a felületük, és ezen nagy mennyiségű anyagot tudnak megkötni, adszorbeálni.*

*A talaj vízmegkötő képességét elsősorban a talajkolloidok mennyisége határozza meg. Minél több a talajkolloid egy talajban, annál több vizet képes megkötni.*

*Ahhoz, hogy megtudjuk, hogy az adott talajminta mennyi vizet kötött meg, lemérjük, hogy hány cm<sup>3</sup> víz folyt át a talajmintán, majd a kapott értékeket kivonjuk a mintára öntött víz mennyiségéből, vagyis a 10 cm<sup>3</sup>-ből. A kerti talaj kétszer-háromszor annyi vizet köt meg, mint a homok, vagyis vízmegkötő képessége nagyobb, mint a homoké. Ennek oka, hogy a kerti talajban több a talajkolloid, mint a homokban.*

## 2. A talaj nedvszívó képességének vizsgálata

### Kötelező védőeszközök



### Szükséges anyagok

#### Szükséges eszközök

- 2 db befőttes gumi
- 2 db kémcső
- 2 db mérőhenger
- 2 db Petri-csésze
- 2 db vegyszeres kanál
- gézlap
- vonalzó

- talajminták
- víz

### A kísérlet menete

1. Kiválasztunk két tetszőleges, teljesen száraz talajmintát. Egyikkel kb. 10 cm-es magasságig megtöltjük az egyik kémcsövet, másikkal a másikat.
2. A kémcsövek száját gézlappal lefedjük, és ezt befőttes gumival rögzítjük rajtuk.
3. Kimérünk 10-10 cm<sup>3</sup> vizet a mérőhengerekbe, és egyiket az egyik, másikat a másik Petri-csészébe öntjük.
4. A kémcsöveket szájával lefelé a Petri-csészékbe állítjuk.
5. 2 ill. 5 perc elteltével vonalzó segítségével megmérjük, hogy milyen magasságig nedvesítette meg a víz a talajmintát.

### Megfigyelési feladatok

1. Méréseid eredményeidet foglald össze az alábbi táblázatban!

Eltelt idő	homok	kerti talaj
2 perc		
5 perc		

2. Melyik mintának nagyobb a nedvszívóképessége?

### Magyarázat

*A talaj a földkéreg legfelső termékeny rétege, amely fizikai, kémiai és biológiai folyamatok során alakul ki. A talaj talajrészecskékből áll, amelyek kisebb-nagyobb morzsákká képesek összetapadni. A közöttük lévő rések képesek a vizet felszívni.*

*A víz a szemcsék közt a hajszálcsővesség hatására felemelkedik. A talajnak ezt a tulajdonságát kapilláris vízemelésnek nevezzük. A talajban a zezugos, egymással érintkező kis üregek rendszere adja a hajszálcsöveket. A kapilláris vízemelkedés a víz felületi feszültségének, valamint a talajszemcsék és vízmolekulák adhéziójának együttes eredménye. A kapilláris vízemelkedés gyorsasága és magassága a hézagok méreteitől és a talajkolloidok duzzadásától függ. Az általunk végzett kísérletben jól látható, hogy az átnedvesedett homok magassága nagyobb, mint az erdőtalajé, így a homok nedvszívó képessége jobb, mint a kerti talajé. Ennek oka, hogy a kerti talajban a talajrészecskék, talajmorzsák között több a rés, a homok részecskéi apróbbal szorosabban egymás mellett helyezkednek el. A homok rövid idő alatt átnedvesedik, de a vizet kevésbé tudja magában tartani.*

### 3. Víztartalom kimutatása élelmiszerekből

#### Kötelező védőeszközök



#### Szükséges anyagok

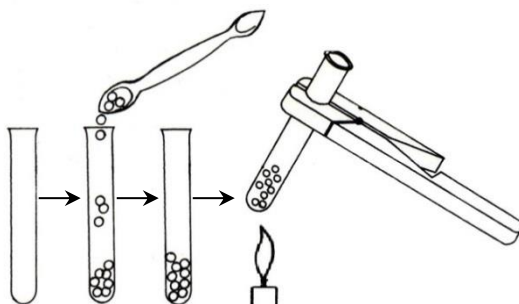
#### Szükséges eszközök

- 2 db kémcső
- borszeszegő
- csipesz
- főzőpohár
- gyufa
- kémcsőtartó
- kémcsőfogó csipesz
- kés
- vegyszeres kanál

- kobaltpapír
- különböző élelmiszerek pl. alma, sárgarépa, szőlő

#### A kísérlet menete:

1. Apróra vágott gombát, almát, sárgarépát, káposztát stb teszünk egy-egy kémcsőbe.
2. A kémcsőveket ferdén tartva, folyamatosan mozgatva borszeszegő lángja felett melegítjük. Figyeljük meg a kémcső falát!
3. Csipesszel kobaltpapírt tartunk a kémcsőbe. Megfigyeljük a változást.



#### Megfigyelési feladatok

1. Milyen változást figyelhettünk meg a kémcső falán?
2. a) Milyen színű volt a kobaltpapír?  
b) Milyen színű lett, amikor a kémcsőbe tartottuk?

#### Magyarázat

*Az élőlényekben leggyakrabban előforduló szervesetlen vegyület a víz. A víz fontos oldószer, reakcióközeg, és maga is részt vesz számos biokémiai reakcióban kiindulási anyagként vagy terméként. Mennyisége az egész élőlény tömegének 60-80 %-át is kiteheti. Melegítés során a víz vízgőz formájában távozik, a kémcső falán lecsapódik, így vízcseppek jelentek meg a kémcső falán.*

*A kobaltpapír kobalt(II)-kloriddal ( $\text{CoCl}_2$ ) átitatott, majd megszáritott szűrőpapír csík. A vízmentes kobalt(II)-klorid kék színű, víz hatására rózsaszínné ill. rózsás ibolya színűvé válik, így víz kimutatására alkalmas. A száraz, kék színű kobaltpapír a kísérlet során rózsaszínné vált, ami a víz jelenlétét bizonyítja.*

#### 4. Az epe hatásának vizsgálata

##### Kötelező védőeszközök

- kémcsőtartó



##### Szükséges eszközök

- 2 db dugó
- 2 db kémcső
- cseppentő
- jelölőfilc

##### Szükséges anyagok

- epe
- étolaj
- víz

##### A kísérlet menete:

1. Megszámozunk két kémcsövet. Mindkettőbe kb.  $2\text{ cm}^3$  vizet és  $0,5\text{-}1\text{ cm}^3$  étolajat öntünk.
2. Az egyik kémcsövet dugóval lezárjuk, a másikhoz kb.  $0,5\text{ cm}^3$  epét adunk, majd ezt is lezárjuk.
3. Tartalmukat összerázzuk, és megfigyeljük a különbségeket.

##### Megfigyelési feladatok

1. a) Mit tapasztaltunk az első kémcső esetében?

*Tiszta, átlátszó. A víz és az olaj nem keveredik össze, hiába rázzuk össze, az olaj mindig összegyűlik a víz tetején.*

- b) Mi ennek az oka?

*Az olaj nem oldódik a vízben, és kisebb a fajsúlya, mint a víznek.*

2. a) Mit tapasztaltunk a második kémcső esetében?

*Opálos, zavaros a kémcső tartalma, nem különül el az víz és az olaj.*

- b) Mi ennek az oka?

*Az epe apró zsírcseppekre darabolja a nagy zsírcseppeket, segíti a zsír szétoszlatását a vízben.*

##### Magyarázat

*Az epe sárgászöld színű emésztőnedv, melyet a májunk termel, és az epehólyagban tárolódik. A patkóbélbe ürülve feladata a nagy zsírcseppek felaprózása, és ezáltal elősegíti a zsírok emésztését.*

## 5. „Vízisztítás”

### Kötelező védőeszközök



### Szükséges eszközök

- 2 db Bunsen-állvány
- 2 db Erlenmeyer-lombik
- 2 db tölcsér
- 2 db szűrőkarika
- üvegbot
- vegyszeres kanál
- 2 db szűrőpapír
- főzőpohár

### Szükséges anyagok

- aktív szén
- metilénkék oldat
- víz

### A kísérlet menete

1. Egy főzőpohárba kb. 50 cm<sup>3</sup> vizet töltünk, majd pár csepp metilénkék oldatot csepegtetünk hozzá, hogy kék színű oldatot kapjunk.
2. A híg metilénkék oldat felét tölcsér és szűrőpapír segítségével egy Erlenmeyer-lombikba leszűrjük. Megfigyeljük a szűrlet színét.
3. A maradék metilénkék oldathoz egy kis kanál aktív szenet adunk, és üvegbottal jól összekeverjük. Leszűrjük az oldatot a másik Erlenmeyer-lombikba, és megfigyeljük a szűrlet színét.

### Megfigyelési feladatok

1. Mit tapasztaltál az első ill. a második esetben?
2. Mi a magyarázata a tapasztaltaknak?
3. Mivel bizonyítottuk, hogy ténylegesen az aktív szén felelős a tapasztaltakért?

### Magyarázat

*Az első esetben kék maradt a szűrlet, míg a második esetben átlátszó, színtelen szűrletet kaptunk, mivel az aktív szén megkötötte a felületén a felületén a metilénkék oldat színanyagait. A két eset között csak abban volt eltérés, hogy használtunk-e aktív szenet, így biztosan az aktív szén felet az eltérésért. A szűrőpapír önmagában nem volt képes kiszűrni az oldatból a színanyagokat.*

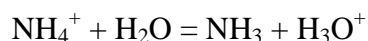
*Az aktív szén nagy adszorpciós képességgel vagyis felületi megkötő képességgel rendelkezik. Képes nagyon sokféle, és viszonylag nagy mennyiségű anyagot megkötni a felületén. Manapság számos berendezés (lég kondíciólálló, páraelszívó, akvárium szűrő) tartalmaz szén szűrőt. Aktív szenet a gyógyászatban is használnak: hasmenés esetén megköti a bélben a hasmenést kiváltó anyagokat, ezáltal megszünteti a tüneteket.*

## 6. Sók hidrolízise:

**hidrolízis:** az a kémiai folyamat, melyben a vízmolekula protont ad át a só anionjának, vagy protont vesz fel a só kationjától

a kémiában a só nem a hétköznapi értelemben vett konyhasó. Kémiában sónak nevezzük a kifelé semleges töltésű ionokból álló vegyületeket (anionokból és kationokból)

ammónium-klorid vizes oldata savas kémhatású:



a savas kémhatást a képződő **oxóniumionok** okozzák

**feladat:** cseppentsünk színváltozásig univerzális indikátor-oldatot a 4 kémcsőben található sóoldatokhoz

Határozzuk meg az oldatok pH-ját! Melyik oldatoknak milyen a kémhatása?

1. kémcső: NaCl (nátrium-klorid)  $pH = 7$ , *semleges*
2. kémcső:  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (ammónium-klorid)  $pH = kb. 6$ , *savas*
3. kémcső:  $\text{AlCl}_3$  (alumínium-klorid)  $pH = kb. 4$ , *savas*
4. kémcső:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (nátrium-karbonát)  $pH = kb. 9$ , *lúgos*

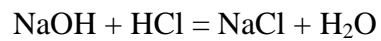


## 7. Közömbösítés:

**Közömbösítésnek** savak és bázisok egymással való reakcióját nevezzük.

Ha a közömbösítés eredményeképpen éppen semleges kémhatású oldatot kapunk, a folyamatot semlegesítésnek nevezzük.

**feladat:** Erlenmeyer-lombikban levő nátrium-hidroxid oldathoz cseppentsünk fenolftalein oldatot, míg élénk lilás színe nem lesz! A buretta azonos koncentrációjú sósav oldattal van feltöltve. Adagoljunk a lombikba cseppenként sósav-oldatot addig, míg az oldat éppen elszíntelenedik! Olvassuk le a bürettáról, mennyi a sósav fogyása!



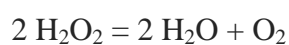
## 8. Hidrogén-peroxid bomlása:

A hidrogén-peroxid megjelenésében a vízhez hasonlító vegyület. színtelen, szagtalan folyadék. bomlásakor víz és oxigén keletkezik. A hidrogén-peroxidot például haj színtelenítésére (kiszőkítésére) használják fel.

A katalizátorok új reakcióutat nyitnak, ezzel gyorsítva a reakciót.

**feladat:** Erlenmeyer-lombikban tömény  $\text{H}_2\text{O}_2$ -oldat található. Tegyük hozzá egy kanálnyi mangán-dioxidot ( $\text{MnO}_2$ ). A  $\text{MnO}_2$  a katalizátor a reakcióban, a hidrogén-peroxid bomlását gyorsítja. A lombik fala felmelegszik, ami a reakció exoterm voltára utal.

A reakció egyenlete:

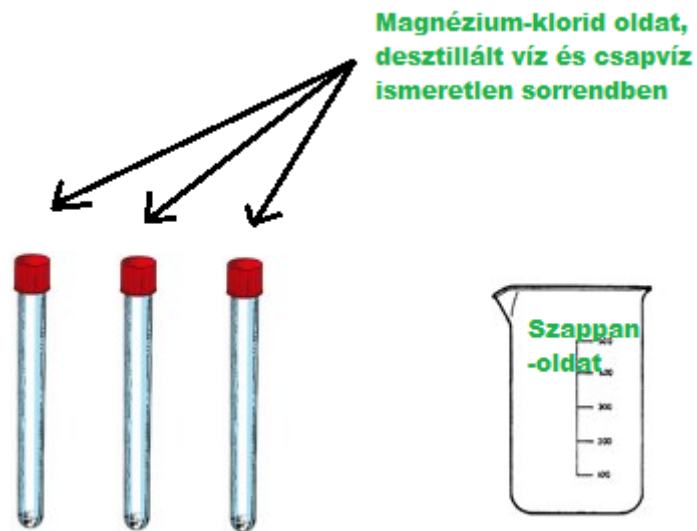




### 9. A víz keménységének vizsgálata:

A víz keménységét a vízben oldott kalcium- és magnéziumionok okozzák. Adott vízmintához szappanoldatot öntve, majd azt összerázva azt tapasztaljuk, hogy minél kevésbé habzik a szappan, a víz annál „keményebb”.

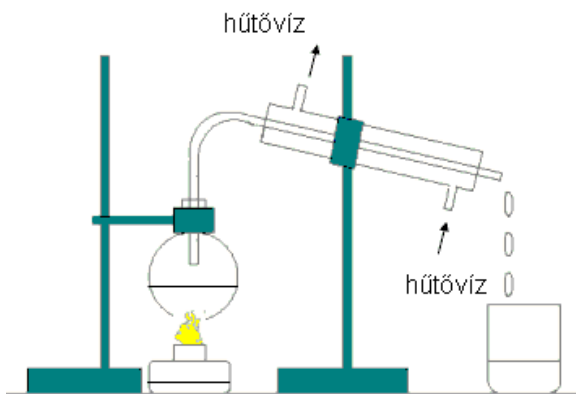
**feladat:** 3 kémcsőben ismeretlen sorrendben magnézium-klorid-oldat (kemény víz), csapvíz és desztillált víz található. A kémcsővekbe azonos mennyiségű szappanoldatot öntve a habzás mértékéből állapítsuk meg, melyik kémcső mit tartalmaz! (A szappanoldat hozzáadása után a kémcsővek tartalmát jól rázzuk össze!)



## 10. Desztillált víz készítése:

A csapvíz a tiszta vízén kívül oldott ásványi sókat (ionokat) tartalmaz. Ezeknek az ásványi anyagoknak a lerakódása a vízkő. Ezekről az alkotóelemektől választható el a tiszta víz, ezt a folyamatot nevezzük desztillációnak.

**feladat:** gyűjtsük meg a borszeszégőt a csapvizet tartalmazó lombik alatt! Magyarazzuk a desztilláló berendezés működésének elvét!



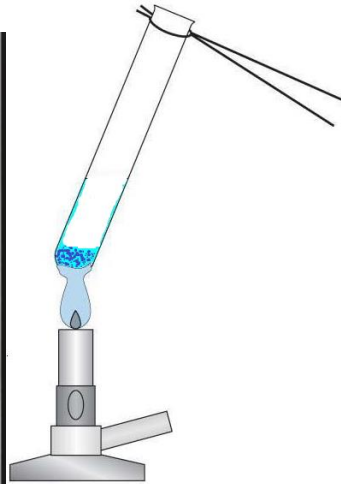
A víz légköri nyomáson amint eléri a  $100^{\circ}\text{C}$  hőmérsékletet, forni kezd. A keletkező vízpára a hűtővízzel körülvett üvegcső hideg falán lecsapódik, majd a főzőpohárba ez a tiszta víz csepeg le.

A lombikban a víz teljes elforrálása után vízkő marad vissza.

### 11. Réz-szulfát kristályvíz tartalmának kimutatása:

A réz-szulfát képlete  $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$ . Ez azt jelenti, hogy 1 mol réz-szulfát a kristályrácsában kötötten 5 mol vizet tartalmaz. Ez a kristályvíz okozza a réz-szulfát kék színét. A kristályvíz bepárlással eltávolítható. (Vízcseppek jelennek meg a kémcső falán.)

**feladat:** tegyük egy kémcsőbe kevés réz-szulfát kristályt! Borszeszgővel melegítsük, míg a réz-szulfátra jellemző kék szín eltűnik (bepárlás)! Cseppentsünk hozzá egy csepp vizet! A víz hatására a réz-szulfát újra kék színű lesz.



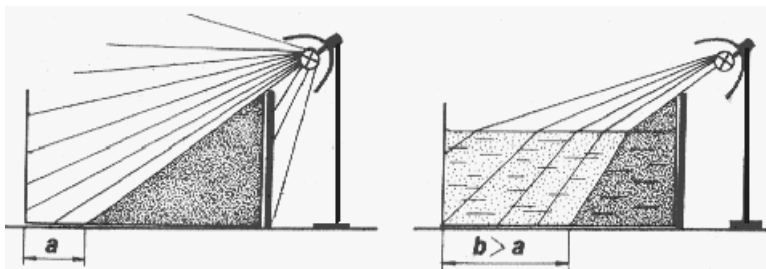
## 12. Árnyéktér csökkentése

### Kísérlet:

A kád egyik rövidebb oldallapja mellé állítsunk az oldallappal azonos méretű kartonlapot, majd helyezzünk el egy lámpát a kád mellé úgy, hogy a kartonlap árnyékot vessen a kád aljára! Öntsünk vizet a kádba!

### Tapasztalat:

A vízben a fénytörés miatt az árnyék területe lecsökken. A kád alját annál nagyobb felületen világítja meg a lámpa, minél magasabban áll a víz a kádban.



### Magyarázat:

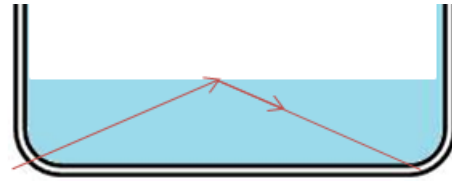
Az új közeg határához érkező fény egy része behatol az új közegbe, és eközben általában megváltozik a terjedésének iránya. Ennek az irányváltozásnak az az oka, hogy a két közegben különböző a fény terjedési sebessége. Két anyag közül azt, amelyikben a fény terjedési sebessége kisebb, optikailag sűrűbbnek, a másikat optikailag ritkábbnak nevezzük.

Ha a fénysugár optikailag ritkább közegből optikailag sűrűbb közegbe érkezik, például levegőből vízbe, a törési szög a beesési szögnél kisebb lesz. Minél magasabb a víz az edényben, az irányváltoztatás annál hamarabb bekövetkezik, így az árnyéktér egyre kisebb lesz.

### 13. Teljes visszaverődés vizeskádban

#### Eszközök:

- üvegcád
- lézer fényforrás
- fehér fémlap



#### Kísérlet leírása:

A kád alsó sarkából lézerfényt indítunk, a vízfelszín felé. Egyre növeljük a beesési szöget.

#### Tapasztalat:

Az ábrán látható képet kapjuk.

#### Magyarázat:

Ha a fénysugár optikailag sűrűbb közegből optikailag ritkább közegbe érkezik, például vízből levegőbe, a törési szög a beesési szögnél nagyobb lesz. Ha a beesési szöget növeljük, eljutunk ahhoz a szöghöz, amihez 90 fokos törési szög tartozik. Ha a beesési szöget tovább növeljük, a fény nem jut ki a vízből, hanem a visszaverődés törvényei szerint a határfelületről visszaverődik. Ezt a jelenséget nevezzük teljes visszaverődésnek.

## 14. A víz hővezetése

### Eszközök:

- kémcső
- Borszesz égő
- jég dróttal

### A kísérlet leírása:

1. kísérlet: Dobjuk be egy hideg vízzel töltött kémcsőbe egy jégdarabot! Melegítsük a kémcső alsó részét és figyeljük a jégdarabot!
2. kísérlet: Csavarjunk egy darabka jégre drótot, és dobjuk be egy hideg vízzel töltött kémcsőbe! A dróttal terhelt jég a kémcső aljára süllyed. Tartsuk a kémcsövet kissé megdőntve, és melegítsük a felső részét!



### Tapasztalat:

Az első kísérletben a jég elolvad. A második kísérletben a felül levő vízmennyiség hamarosan forni kezd anélkül, hogy az alul levő jégdarab megolvadna.

### Magyarázat:

Ha alulról melegítünk, a felmelegedett víz felfelé áramlik, helyére hidegebb víz kerül. a hőáramlás során a víz teteje is melegszik, így a jég elolvad. A második kísérletben a hőáramlás nem következik be, a jég csak hővezetéssel tud melegedni. A víz rosszul vezeti a hőt így nem olvad el.

## 15. Arkhimédész törvényének igazolása

### Eszközök:

- pohár túlfolyóval
- Arkhimédészi hengerpár
- erőmérő
- főzőpohár



Vedd ki a belső fehér hengert és akaszd a külső henger alá.  
Vedd ki a belső fehér hengert és akaszd a külső henger alá!  
Mérd meg az együttes súlyukat!.

$$F=1,5N$$

Töltsd a túlfolyós edényt színültig! Merítsd folyadékba az alsó hengert teljesen! Egy főzőpohárba gyűjtsd össze a kifolyó vizet! Olvasd le, mit mutat az erőmérő!

$$F=1.1N$$

Az erőmérő a felhajtóerővel csökkentett erőt mutatja.

Öntsd a felső hengerbe a kiszorított vizet! Mit mutat az erőmérő?

$$F=1,5N$$

Következtetés:

Mivel az erőmérő újra az eredeti súlyt mutatja, a kiszorított víz súlya egyenlő a felhajtóerővel

**Arkhimédész törvénye:** Minden folyadékba vagy gázba merülő testre felhajtóerő hat. Ez az erő a test által kiszorított folyadék vagy gáz súlyával egyenlő.

## 16. Léggömbégetés

### **Eszközök:**

- léggömb vízzel töltve
- hurkapálca
- gyufa

### **A kísérlet leírása:**

Egy felfújtt léggömböt meggyújtott hurkapálcával megpróbáljuk kikezteni.

Az előző kísérletet megismételjük vízzel töltött léggömbbel is.

### **Tapasztalat:**

A víz egész sokáig melegíthető anélkül, hogy kidurranna a léggömb.

### **Magyarázat:**

A víz felveszi az energiát a melegítés helyén, felfelé áramlik a melegebb víz, helyét hidegebb foglalja el, így a léggömb anyagának hőmérséklete nem éri el a meggyulladásához szükséges értéket. A víz lassan melegszik, mert a víz fajhője nagy, így a melegítés elég sokáig végezhető.



## 17. Mécses úsztatás

**Eszközök:** Mécses, három pénzérme, tálca, üvegpohár, víz.

### **Feladat:**

A tálcán helyezd el a pénzérméket körbe és középre a mécsest!

Önts a tálcába vizet, úgy hogy a mécsest ne lepje el!

Gyújtsd meg a mécsest!

Borítsd rá az üvegpoharat a mécsesre, úgy, hogy a pohár pereme a pénzérméken álljon!

### **Tapasztalat:**

A mécses egy kis idő múlva elalszik, a vízszint a pohárba megemelkedik, a mécses úszik a vízben.

### **Magyarázat:**

A pohár alatt lévő levegő oxigén tartalma a mécses égéséhez elhasználódik, így a levegő nyomása lecsökken, és a külső nagyobb nyomás a pohárba nyomja a tálcán lévő vizet.

A külső légnyomással, a pohárban lévő levegő nyomása és a vízoszlop hidrosztatikai nyomása tart egyensúlyt.