

BIZTONSÁGI SZABÁLYOK

- **Figyelem!** Tízéves kor alatti gyermekek számára nem alkalmas. Csak felnőtt felügyelete mellett használható! A játékkészlet egészségre ártalmas, veszélyes vegyi anyagokat tartalmaz. Használat előtt olvassa el az utasításokat, azokat tartsa be és későbbi hivatkozás céljából őrizze meg! Kerülje a vegyi anyagokkal történő bármilyen testi érintkezést, különös tekintettel a szájra és a szemre. A kisgyermeket és az állatokat tartsa távol a kísérletek helyszínétől! A kísérleti készletet tárolja tízéves kor alatti gyermekek számára elérhetetlen helyen.

ÖVINTÉZKEDÉSEK

- **Figyelem!** Minden esetben viseljen védőszemüveget! A felügyelő felnőttek számára szükséges védőszemüveg nem tartozéka a készletnek. Ne használjon más eszközöket, csak a készletben találhatóakat, vagy a használati utasításban ajánlottakat. A kísérletek helyszínén, kísérlet közben ne egyen és ne igyon! Használat után gondoskodjon minden edény légmentes lezárásáról és megfelelő tárolásáról. Gondoskodjon minden üres edény és/vagy az újra nem zárható csomagolás megfelelő ártalmatlanításáról. Használat után tisztítsa meg az összes felszerelést. A kísérletek befejezése után alaposan mosson kezet!

A KRISTÁLYNÖVESZTÉSI KÍSÉRLETRE VONATKOZÓ KÜLÖNLEGES BIZTONSÁGI SZABÁLYOK (Lásd: 23. kísérlet – A kristályok növekedését elősegítő víz)

- **Figyelem!** Ne engedje, hogy bármilyen anyag vagy oldat érintkezésbe kerüljön a testfelülettel! Ne kezdjen kristály-növesztésbe sem olyan helyen, ahol élelmiszerekkel vagy italokkal dolgoznak, sem a hálószobában! A forró vízzel és a forró oldatokkal bányon kifejezetten óatosan. Gondoskodjon arról, hogy a kristályok kialakulása során a folyadékot tartalmazó edény tíz év alatti gyermekek számára elérhetetlen helyen legyen. A kísérleti készletet és a kapott kristályokat tízéves kor alatti gyermekek számára elérhetetlen helyen tárolja!

AJÁNLÁSOK A FELÜGYELŐ FELNÖTTEK SZÁMÁRA

- **Figyelem!** Olvassa el és tartsa be ezeket az utasításokat, a biztonsági szabályokat és az elsősegélynyújtással kapcsolatos információkat, és későbbi használat céljából őrizze meg őket! Ezt a kísérletkészletet kizárólag tízévesnél idősebb gyermekek használhatják! A vegyi anyagok helytelen használata sérüléseket okozhat és károsíthatja az egészséget. Kizárólag a használati utasításban leírt kísérleteket hajtsák végre! Mivel a gyermekek képességei még egy korcsoporton belül is nagyon eltérők lehetnek, a felügyelő felnőtteknek körültekintően kell megítélniük, mely kísérletek megfelelőek és biztonságosak a gyermekek számára. A használati utasításban leírtak alapján a felügyelő felnőttek előzetesen értékeljenek minden egyes kísérletet, és alapos mérlegelést követően döntenek el, hogy az adott kísérlet alkalmas-e a kísérletet végezni óhajító gyermek(ek) számára. A felügyelő felnőtteknek a kísérletek megkezdése előtt át kell beszélniük a gyermek(ek)kel az övintézkedéseket és a biztonsági utasításokat. A citromsav használata során különös figyelmet kell fordítani a biztonságra! A kísérletek elvégzésére szolgáló helynek akadálymentesnek kell lennie, és nem lehet élelmiszerek tárolására szolgáló helyiség közelében. A kísérleti helyszínnek jól megvilágítottnak és jól szellőzőnek kell lennie, valamint vízcsap közelében kell lennie. Ajánlott a stabil, hőálló felületű asztal használata. A felügyelő felnőttek számára szükséges védőszemüveg nem tartozéka a készletnek. A nem újrázárható csomagolásban lévő alapanyagokat a kísérlet során, azaz a csomagolás felbontását követően teljes egészében fel kell használni. A kísérletek befejezése után a keletkezett oldatokat lehetőleg a szemétkébe dobják ki, ne pedig a mosogatóba öntsék.

ÁLTALÁNOS ELSŐSEGÉLYNYÚJTÁSI INFORMÁCIÓK

- Bármely vegyi anyag szembe jutása esetén öblítse ki a szemet bő vízzel, szükség esetén a szemhéjat felemelve. Azonnal forduljon orvoshoz!
- Bármely vegyi anyag lenyelése esetén öblítse ki a száját bő hideg vízzel. Ne idézzen elő hányást! Azonnal forduljon orvoshoz!
- Bármely vegyi anyag belélegzése esetén vigye az érintett személyt a szabadba.
- Bármely vegyi anyag bőrrel való érintkezése, illetve égési sérülések esetén mossa az érintett területet bő vízzel legalább tíz percig. Kétség esetén haladéktalanul forduljon orvoshoz. Vigye magával a vegyszert és a tartályát.
- Sérülés esetén mindig forduljon orvoshoz!

KÜLÖNLEGES ELSŐSEGÉLYNYÚJTÁSI INFORMÁCIÓK

- **Citromsav:** Figyelem! Súlyos szemirritációt okoz. Használat után alaposan mossa le a bőrt, illetve viseljen védőszemüveget!
- **Nátrium-hidrogén-karbonát:** Belélegzés esetén az érintett személyt távolítsa el a poros környezetből, és ösztönözze őt alapos orrfújásra, orrtörésre.
- **Mono-ammonium-foszfát:** Lenyelés esetén igyon sok vizet és próbáljon hányást előidézni. Rosszullét esetén forduljon orvoshoz!

A LEGKÖZELEBBI TOXIKOLÓGIAI KÖZPONT
CÍME ÉS TELEFONSZÁMA:

Kérjük, jegyezze fel ide a lakóhelyéhez legközelebb eső, mérgezés esetén felkeresendő toxikológiai központ elérhetőségeit.

További információk vagy panasz esetén
kérjük forduljon a játék forgalmazójához:

Casparus Kiadó kft. 2083 Solymár,
Terstyánszky u. 89, Tel: +36202887494 – katica.hu

Tartalomjegyzék

Biztonsági szabályok • Óvintézkedések.....	1
Ajánlások a felügyelő felnőttek számára.....	1
Általános elsősegélynyújtási információk.....	1
Különleges elsősegélynyújtási információk	1
A készlet tartalma	3
Kémiai kísérletek.....	4
1. Műhó	4
2. A víz, ami nem folyik	4
3. Vízyöngyök	4
4. A növények növekedése	4
5. „Slime®”, avagy „pukigyurma” készítése	5
6. A szappan, amely szétoszlatja az őrölt borsot	5
7. A szappan, amely hajót hajt előre	6
8. Hogyan készítsünk nagy szappanbuborékokat?	6
9. Lágy szappan készítése	7
10. A kristályok növekedését elősegítő víz	7
11. Fedezd fel a színek keveredését!	8
12. A háromszínű folyadék – Az anyagok sűrűségének megértése	8
13. Hogyan elemezzük a színek összetételét? – Bevezetés a kromatográfiába	8
14. A kivillagosodó tea	9
15. A színét változtató lilakáposzta-lé	9
16. A pezsgés	10
17. Lávalámpa	10
18. Milyen a talaj pH-értéke?	11
19. A láthatatlan tinta – Rejtett üzenet írása	11
20. Melyik a nehezebb: az olaj vagy az alkohol?	12
21. Hogyan készítsünk „olajbuborékok”?	12
22. A víz és az elektromosság – Redukciós oxidáció: Fehérítő (hipó) előállítása	12
23. Dezoxidáció	13
A víz fizikája és kémiája.....	14
24. A víz és az időjárás összefüggései – Mi történik, ha vizet hagyunk a napon a szabad levegőn?	14
25. A tengervíztől az esővízig – Miért nem sós az eső?	15
26. Jég vagy víz: melyik a nehezebb?	15
27. Energiaátadás	16
28. Hőmérséklet és állapotváltozás	16
29. Miért úsznak a jégkockák?	16
30. Miért nem emeli meg a tengerszintet a jéghegyek olvadása?	17
31. Arkimédész törvénye	17
32. A kapillárisjelenség	18
33. Felületi feszültség	18
34. Hogyan merül le egy tengeralattjáró a tengerfenékre, és hogyan emelkedik fel?	19
Kislexikon	20

A játékkészlet tartalma

Por állagú anyagok:

1. sz.: citromsav (13 g) - CAS-szám: 77-92-9
⚠Figyelem! Súlyos szemirritációt okozhat!
2. sz.: nátrium-hidrogén-karbonát (18 g) - CAS: 144-55-8
3. sz.: mono-ammonium-foszfát (12 g) - CAS: 7722-76-1
4. sz.: műhó [nátrium-poliakrilát] (12 g) - CAS: 003-04-7
5. sz.: vízgöngyök [poliakrilamid] (12 g) - CAS: 9003 05-08
víz / 10192-85-5
6. sz.: Slime-készítő por [guargumi és szentjánoskenyérmag-kivonat] (12 g)

Folyékony anyagok:

7. sz.: glicerín (18 g) - CAS: 56-81-5
8. sz.: szuperabszorbens por (7 g) - CAS: 9003-04-7
9. sz.: vízben oldódó kék színezék [fehér kupak]
10. sz.: vízben oldódó sárga színezék [fehér kupak]
11. sz.: vízben oldódó vörös színezék [fehér kupak]
12. sz.: olajban oldódó zöld színezék [szürke kupak]

Eszközök:

13. sz.: két pipetta
14. sz.: egy 15 ml-es adagolókanál
15. sz.: két mérőpohár, fedéllel
16. sz.: két, 100 köbcentis mérőkancsó (1 cm³ = 1 ml)
17. sz.: egy kémcsőtartó és három kémcső
18. sz.: egy lapos spatula
19. sz.: két, 2 mm átmérőjű szénrudacska
20. sz.: egy minikanál
21. sz.: egy elemcsatlakozó
22. sz.: egy védőszemüveg
23. sz.: kromatográfiás papír
24. sz.: két papírfecskendő (fehér, barna vagy zöld)
25. sz.: egy kémcső buborékfújáshoz
26. sz.: egy tasak gyurma
27. sz.: használati utasítás

Egyes kísérletek elvégzéséhez szükséges kiegészítő eszközök

- műanyag fólia (celofán)
- papírtörölő
- salátástál
- poharak
- lapos tányér
- kávéscsésze-alátét
- teáskanál
- konyhasó
- jégkockatartó
- jégkocka
- virágtartó
- palackozott víz
- gemkapocs
- ragasztószalag
- színes filctoll
- alufólia
- törülköző / konyharuha
- golyóstoll
- mosogatószer
- fehér ecet
- tál
- örlött bors
- növényi olaj (oliva-, repce-, napraforgó- vagy földimogyoró-olaj)
- lila káposzta
- teafilter
- száraz lencse
- fogpiszkáló
- papírlap
- lavór
- kenyérpíró
- 9 voltos elem
- hamu (kandallótűzből)
- élelmiszer-csomagoló karton (Tetra Pak)
- rozsdás pénzérme
- két serpenyő
- 90°-os gyógyszerláti alkohol (**Figyelem!** Az alkohol nagyon gyúlékony és illékony. Ne helyezze hőforrás közelébe, és használat után gondosan zárja le az üveget!)

Minden kísérlet elvégzéséhez szükség lesz továbbá vízre.



KÉMIAI KÍSÉRLETEK

1. MŰHÓ

A készletben található anyag	A készletben található eszközök
 műhó	 pipetta
	 minikanál
	 mérőpohár

- Tegyel 3 minikanálnyi műhovat egy pohárba.
- Önts 5 ml vizet a porra, és figyeld meg az anyag átalakulását!

Magyarázat: Amit a pohárban láatsz, az valójában nem hó, hanem egy polimer vegyület. Hosszú láncokból áll, amelyek vonzódnak a vízhez: ez egy hidrophil molekula. A vízzel érintkezve az összegömbölyödött láncok kinyúlnak és megduzzadnak.

Ipari alkalmazások: Ezt a terméket sípályák kialakítására, hóval borítására használják a meleg éghajlatú országokban. Emellett víz felszívására is alkalmas szivárgás esetén, továbbá ideális babapelenkák gyártására, mivel az érintése folyadékkal való telítettség esetén is száraz érzetet kelt. A duzzadó polimerek mosószeres kapszulák gyártására is tökéletesek, mert amint víz éri őket, a kapszula megduzzad és szétrobban, így a mosószer egyenletesen oszlik el.

2. A VÍZ, AMI NEM FOLYIK

Szükséges anyag	A készletben található anyag	A készletben található eszközök
 víz	 szuperabszorbens por	 minikanál
		 mérőkancsó

- Önts 20 ml vizet a mérőkancsóba. Ezután töltsd meg a minikanalat szuperabszorbens porral, és öntsd bele a mérőkancsóba. Várj néhány másodpercet. Fordítsd a mérőkancsót fejjel lefelé: semmi sem folyik ki belőle, minden benne marad.

Magyarázat: A polimerek vízhez való vonzódása lehetővé teszi számukra, hogy saját tömegük százszorosát, vagy akár ezerszeresét is felszívják. A negatív töltésű láncvégek taszítják egymást, ami hozzájárul a duzzadásukhoz. Ezt elektrostatikus kölcsönhatásnak nevezzük.

Szórakozz: Lepd meg a barátaidat egy bűvésztérrel! Egy pohárba először tedd bele a port, majd öntsd rá a vizet a fent említett mennyiségekben. Néhány másodperc elteltével fordítsd meg a poharat valakinek a feje fölött. Varázslat! Semmi sem folyik ki, a víz eltűnt!

Ipari alkalmazások: Ezt a terméket bizonyos csővezetékekben kettős burkolat kialakítására használják a vízszivárgások megelőzése érdekében, de leggyakrabban a pelenkák gyártásához alkalmazzák.

3. VÍZGYÖNGYÖK

Szükséges eszközök	A készletben található anyagok	A készletben található eszközök
 egy keskeny nyakú váza	 a vízgyöngyök	 pipetta
	 a vízben oldódó színezékek	 a 15 ml-es adagolókanál
		 mérőkancsó

- Az adagolókanál segítségével vedd ki 5 ml-nek megfelelő mennyiségű gyöngyöt, és tedd őket az egyik kancsóba. Önts hozzájuk 20 ml vizet. Válaszd ki a kívánt színárnyalatot, amellyel díszíteni szeretnéd az oldatot. Várj egy órát. Látni fogod, mennyire megnöttek a gyöngyök. Egy keskeny nyakú vázában vagy az egyik kémcsővedben színátmeneteket is létrehozatsz. (Új színezék választása előtt mindig alaposan mosd el a pipettát.)

Magyarázat: A vízgyöngyök olyan polimerek, amelyek kémiai szerkezetükből adódóan könnyen felszívják a vizet. Képesek nagy mennyiségű vízmolekulát „befogadni”, amiktől megduzzadnak. Tömegüknek akár az ötvenszeresét is képesek felszívni víz formájában. Biztonsági okokból a készletben található gyöngyök előre megduzzasztottak.

KIKEVERHETŐ SZÍNÁRNYALATOK

citromsárga	narancssárga	zöld	smaragd zöld	sötétkék	égszínkék	ibolyalila	rózsaszín
							

4. A NÖVÉNYEK NÖVEKEDÉSE

Szükséges eszközök	A készletben található anyagok	A készletben található eszközök
 száraz lencse magok	 a vízgöngyök	 pipetta
 egy pohár	 a vízben oldódó színezékek	 mérőkancsó

- Vedd elő az előző kísérlet során elkészített, vízzel teli göngyöket.
Tegyd belőlük körülbelül 2 cm-nyit egy átlátszó pohárba.
- Adj hozzá néhány száraz lencse magot, majd fedd be őket 1 cm vastag vízgöngyréteggel.
Figyeld meg a magok növekedését néhány nap alatt, valamint a göngyök kialakulását.

Magyarázat: A vízgöngyök, akárcsak egy szivacs, visszatartják a vizet, ami később felszabadul belőlük. A magok, amelyeknek vízre van szükségük a növekedéshez, ezt a vizet a göngyökből veszik fel.

Ipari alkalmazások: Ezek a víztartó göngyök tökéletes alapot nyújtanak virágkompozíciók készítéséhez. Helyettesíthetik a vizet fagyasztóládákban is, valamint segítenek a növények nedvességellátásában. Arra is használják őket - különösen meleg éghajlatú országokban -, hogy a talaj megőrizze a nedvességtartalmát. Ezzel segíthetik elő a növények növekedését rendkívül száraz talajon is - általuk virágba borulhatnak akár a sivatagok is!

5. „SLIME®”, AVAGY „PUKIGYURMA” KÉSZÍTÉSE

Szükséges eszközök	A készletben található eszközök
 a Slime® por	 pipetta
 a vízben oldódó színezékek	 mérőpohár
	 mérőkancsó
	 spatula

					
	30	15			
		15	30		4
				30	15

- Tölts 22-23 minikanányi Slime® port az egyik mérőkancsóba. Adj hozzá 40 ml meleg vizet és néhány csepp színezéket, hogy a kívánt árnyalatú Slime®-ot kapd (lásd a fenti táblázatot).

- Keverd a spatulával 2 percig, amíg eltűnnek a csomók. A massa egyre sűrűbbé (viszkózusabbá) válik. A ragacsos masszává összeállt anyagot tedd át egy kis mérőpohárba. Ahogy a gyurmát hajtogatod a pohárban, a benne rekedt levegő furcsa hangokat ad... Játék után jól zárd rá a pohár fedelét, hogy a gyurma ki ne száradjon - így a Slime® egy hétig is eltartható. Dobd ki, ha megbűdösödik, vagy ha már nem szép a színe.



Magyarázat: Angolul a Slime® szó azt jelenti: „nyálkás réteg”; ez a ragadós anyag nem hagy foltot és nem tapad az ujjakhoz. A gyurma többféle módon is előállítható. Ebben a készletben a por főként guarból és karubintól áll. A guar gumit egy Indiában honos növény, a guarbab magjaiból, a karubint pedig a mediterrán térségben elterjedt szentjánoskenyérfa terméséből nyerik ki. A víz gyorsan beszívárog a porba, amelynek molekulái meglazulnak, szétbomlanak, és olyan hálót alkotnak, amely vízzel telítődik, miközben rugalmassá válik.

6. A SZAPPAN, AMELY SZÉTOSZLATJA AZ ÖRÖLT BORSOT

Szükséges anyagok	Szükséges eszközök
 víz	 egy tál
 mosogatószer	 egy kanál
 örölt bors	

- Tölts meg egy nagy tálat vízzel, és szórj örölt borsot a víz teljes felületére. Várd meg, amíg a víz és a borsörlemény teljesen megnyugszik.

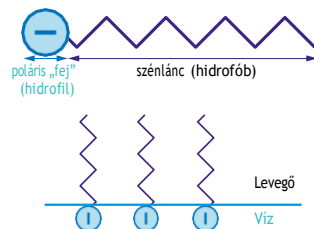
(Nagyon fontos, hogy teljesen mozdulatlanok legyenek, mielőtt rátérnél a következő lépésre.)

- Tegyd egy csepp mosogatószer egy kanálba. Mártsd a kanál végét a vízbe, a tál széléhez közel. Figyeld meg, mi történik.



Megfigyelés: A borsszemcsék eltávolodnak a kanálról.

Magyarázat: Amikor a mosószer a víz felszínéhez ér, ezáltal csökken annak felületi feszültsége, mert megszakadnak a vízmolekulák közti kötések. Azok a molekulák, amelyek addig egymáshoz kapcsolódtak, szétválnak, és magukkal ragadják a borsszemcséket is. A ruhák folttisztítása éppen ezen az elven alapul. Ez a jelenség segít megérteni a „felületi feszültség” fogalmát.



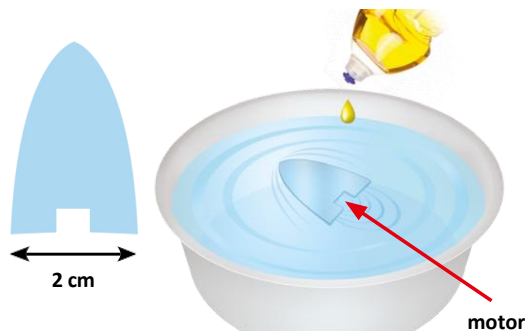
7. A SZAPPAN, AMELY HAJÓT HAJT ELŐRE

Szükséges anyagok	Szükséges eszközök	A készletben található eszköz
víz	lavór	mérőkancsó
mosogatószer	műanyaggal bevont élelmiszer-csomagoló karton	

• Kérd meg a szüleidet, hogy vágjanak ki egy kis kartonhajót (lásd a példát) élelmiszer-csomagoló kartonból (például lapos élelmiszertálca, dobozos tej vagy üdítőital Tetra Pak doboza). Tölts meg egy mosdótálat vízzel. Helyezd a hajót a víz felszínére, és várd meg, amíg megáll.

• Cseppents egy csepp mosogatószer a „motor” mellé. Figyeld meg, mi történik! Cseppenként adagold a vízhez a mosogatószer ott, ahol a hajó „motorja” van. Mit veszel észre?

Megfigyelés: A hajó magától elindul, de minél több csepp mosogatószer adsz hozzá, annál lassabban halad.



Magyarázat: A mosogatószerben lévő **felületaktív anyagok** olyan molekulák, amelyeknek az „eleje” vonzódik a vízhez (azaz hidrofil), a „hátlja” pedig taszítja a vizet (azaz hidrofób). Amikor felületaktív anyagokat merítünk a vízbe, azok molekulái természetes módon úgy rendeződnek el, hogy az „elejük” (a „fejük”) a vízben, a „hátljuk” (a „fenekük”) pedig a vízen kívül, a víz felületén helyezkedik el - ezért tisztítják el a víz felületén lévő hajót.

• Amikor a felületaktív anyagok a víz felületén vannak, a víz és a levegő közötti felületi feszültség csökken. A hajó „motorja” mellett a víz felületi feszültsége kisebb, mint az orr részénél. Ez a feszültség „tolja előre” a hajót. Amikor ezek a felületaktív anyagok fokozatosan eloszlanak az egész vízfelületen, a hajó nem halad tovább.

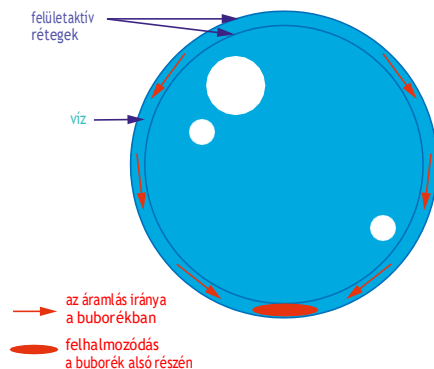
8. HOGYAN KÉSZÍTHETÜNK NAGY SZAPPANBUBORÉKOKAT?

Szükséges anyagok	A készletben található anyag	A készletben található eszközök
mosogatószer	a glicerint	a 15 ml-es adagolókanál
		mérőkancsó
		a buborékfújásra alkalmas kémcső
		a spatula

• Az adagolókanál segítségével tölts 10 ml mosogatószerrel a mérőkancsóba. Adj hozzá 5 ml glicerint és 10 ml vizet. Keverd össze a spatulával. Ezután öntsd ezt az oldatot a kémcsőbe. Most már szép nagy buborékokat fújhatasz.

Magyarázat: A buborék a levegőben lévő vízrétegből áll. A mosogatószerben található molekulák képesek stabilizálni ezt a vízréteget azáltal, hogy hálót képeznek a felületén.

A glicerint egy viszkózus vegyület, amelyet számos kozmetikai termékben kenőanyagként használnak. Viszkozitása megerősíti a buborék falát, így a buborékok lassabban omlanak össze (azaz nehezebben durrannak ki).



9. LÁGY SZAPPAN KÉSZÍTÉSE

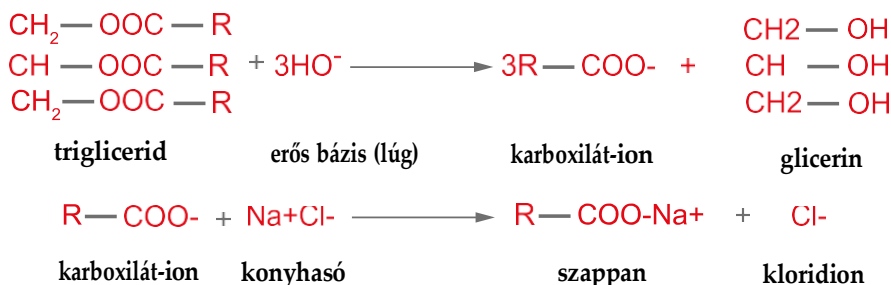
Szükséges anyagok	Szükséges eszközök	A készletben található eszközök
 konyhasó	 egy pohár	 a spatula
 olaj	 egy teáskanál	 a 15 ml-es adagolókanál
 hamu (lehetőleg fa hamuja a kandallóból (Vigyázz! Ne használj cigarettahamut vagy még forró hamut!))	 két serpenyő	

• Tedd a hamut a pohárba, önts hozzá vizet, majd keverd össze a keverőkanállal. Kérj meg egy felnőttet, hogy melegítse fel a keveréket vízgőz fölött, majd adj hozzá körülbelül 20 ml olajat. Hagyd a tűzön legalább 10 percig, ügyelve arra, hogy rendszeresen keverd meg egy teáskanállal. Ezután hagyd kihűlni.

• Adj hozzá sót, és keverd össze a spatulával. A keletkező szilárd anyagról önts le lassan a folyadékot, hogy csak a szilárd anyag maradjon meg. Adj hozzá hideg vizet, majd azt is önts le róla. Ismételd meg az előző műveletet - a hideg víz hozzáadását és leöntését - még két-három alkalommal. Most szappant készítettél, amit egy folton rögtön ki is próbálhatsz.

Magyarázat: A reakció, amit végrehajtottál, az **elszappanosítás** - vagyis egy erős bázis és egy zsír között fellépő reakció. A hamuban szóda és kálium-hidroxid található. Amikor ezek vízbe kerülnek, az erős bázis feloldódik, és lúgos folyadékot és zsírt képez.

• Az olaj trigliceridekből áll, amelyek az alábbiak szerint lépnek reakcióba: a keletkező karboxilát-ion reakcióba lép a hozzáadott sóval. A karboxilát-ion kicsapódik, ami teljesen szilárd anyaggá áll össze: ez a szappan. Többszöri átmosással megtisztítjuk a szappant, hogy ne maradjanak benne erős lúgok és kloridionok nyomai. Őseink egy ehhez hasonló technikával készítették a szappanokat.



10. A KRISTÁLYOK NÖVEKEDÉSÉT ELŐSEGÍTŐ VÍZ

A készletben található anyag	A készletben található eszközök	Szükséges eszközök
 a mono-ammonium-foszfát	 a papírfák	 egy kávéscsésze-alátét
	 mérőkanecsó	
	 a 15 ml-es adagolókanál	

• Vedd elő a fadát, és állítsd össze úgy, hogy függőlegesen és stabilan álljon. Készítsd el a varázslatos kristályosító oldatot. Ehhez pontosan 45 ml 50 °C-os meleg vizet önts a mérőkanecsóba. Ezután tegyél 25 lapos minikanálnyi mono-ammonium-foszfátot a kanecsóba. Keverd meg egy kanállal, amelyet utána alaposan elmosol.

• Várd meg, amíg a por teljesen feloldódik. (Ha a víz túl hideg, megkérheted a szüleidet, hogy a mikrohullámú sütőben 10 másodpercig melegítsék az oldatot a legalacsonyabb hőfokon.) Amikor minden feloldódott, egy telített, de tiszta oldatot kapsz.

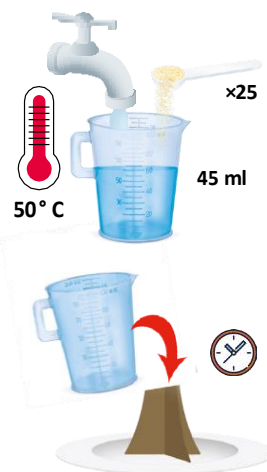
• Válassz ki egy olyan helyet, ahol a fádön úgy növesztheted a kristályokat, hogy több órán át nem kell mozgatnod őket, és ahol figyelemmel kísérheted a kristályok növekedését. Kerüld a huzatos helyeket - mivel a kristályok törékenyek -, és semmiképp se végezd a kísérletet tíz éves kor alatti gyermekek, illetve állatok számára elérhető helyen.

• Helyezd a kis fadát egy kávéscsésze-alátétbe. Öntsd bele az oldatot - vigyázz, nehogy túlcsoorduljon! Várj 24 órát, hogy láthasd, ahogy a fád teljesen „kivirágzik”. Ha szeretnéd, hogy a kristályok néhány napig megmaradjanak, próbáld meg 10 cm-es távolságból hajlakkal befújni őket.

Megfigyelés: Körülbelül 8 óra elteltével pelyhek jelennek meg az ágakon. Ha szeretnéd látni, amint tovább nőnek, önts rájuk újra kristályosító oldatot. 24 óra múlva nézd meg ismét a fadát.

Magyarázat: A kristályok (mint a só, a cukor vagy a drágakövek) szabályos geometriai szerkezetű (például kocka alakú) összetett anyagok, úgynevezett kompozitok. A kálium-foszfát a vízzel együtt behatol a papírba, és a víz elpárolgása során az ágak végén kristályok alakulnak ki - szép anyagfelhők jönnek létre.

(A kísérletet a lehullott kristályok újrahasznosítása révén megismételheted.)



11. FEDEZD FEL A SZÍNEK KEVEREDÉSÉT!

A készletben található anyagok	A készletben található eszközök
 a vízben oldódó színezékek	 pipetta
	 mérőkancsó
	 a három kémcső

• Tölts minden kémcsőbe 10-10 ml vizet. A vízben oldódó színezékekből pipetta segítségével cseppents minden kémcsőbe 2 csepp kék színezéket. Ezután a pipettát öblítsd ki alaposan vízzel. Figyeld meg a színezék fokozatos feloldódását.

• Az egyik kémcsőbe cseppents 2 csepp sárga színezéket, egy másikba pedig 4 csepp piros színezéket. Figyeld meg a színek keveredését és a végeredményt.

Magyarázat: A kék, a piros és a sárga az alapszínek. Ezekből állítható elő a legtöbb egyéb szín. A kísérlet során megfigyelheted, hogy minél több csepp színezéket adsz az elegyhez, annál sötétebbé válik a kémcsőben lévő színes oldat: fokozatosan a fekete felé közelít. Ezeket a színeket additív színeknek nevezzük. Azt a vizsgálati módszert, amellyel egy oldatban meg lehet mérni egy színezék koncentrációját, úgy nevezzük: **kolorimetria**.

Megjegyzés: Vízben oldódó színezékek (a sárga, a piros és a kék színezékek) használata során mindig ugyanazt a pipettát használd! A pipettát minden színezék-mintavétel után alaposan öblítsd ki vízzel, hogy a színezékek ne keveredjenek össze egymással! Az olajban oldódó zöld színezék használata során a pipettát kizárólag ehhez a színezékhez használd. Üritsd ki anélkül, hogy vízzel kiöblítenéd.

12. A HÁROMSZÍNŰ FOLYADÉK – AZ ANYAGOK SŰRÜSÉGÉNEK MEGÉRTÉSE

Szükséges anyagok	Szükséges eszközök	A készletben található anyagok	A készletben található eszközök
 víz	 színes filctoll	 ételszínezék	 mérőkancsó
 olívaolaj	 kanál	 a glicerin	 a 15 ml-es adagolókanál
	 pohár		 pipetta

• Önts a mérőkancsóba 20 ml-nyit a lehető legsötétebb olívaolajból. Mérj ki 15 ml glicerint az adagolókanállal, és óvatosan öntsd az olajra.

• Önts a pohárba 15 ml vizet és 3 csepp színezéket, majd keverd össze a kanállal. Öntsd ezt a színezett vizet a mérőkancsóban lévő olajra, és figyeld meg, mi történik.

Megfigyelés: Nagyon hamar három különböző színű réteg alakul ki.

– Mivel az olaj sűrűsége kisebb, mint a vízé, ezért az olaj a víz tetején úszik.

– Mivel a víz sűrűsége kisebb, mint a gliceriné, ezért a víz a glicerin tetején úszik.

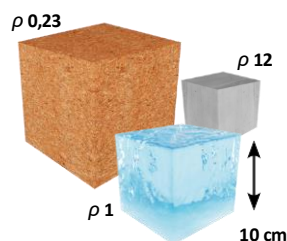
Magyarázat: Az olaj a vízen úszik, a víz pedig a glicerin tetején: így három különböző réteg alakul ki a mérőkancsóban. Egy anyag sűrűsége (jele a görög *ρ* betű: ρ) az adott térfogatú anyag tömegét jelenti. **Például:**

– Egy 10 cm élhosszúságú parafa kocka súlya valamivel kevesebb, mint 0,23 kg. Sűrűsége 0,23.

– Egy azonos méretű „vízkocka” 1 kg-ot nyom. Sűrűsége 1.

Ez a viszonyítási alap (a referenciaérték).

– Egy azonos méretű ólomkocka körülbelül 12 kg-ot nyom. Sűrűsége 12.



13. HOGYAN ELEMEZZÜK A SZÍNEK ÖSSZETÉTELÉT? – BEVEZETÉS A KROMATOGRÁFIÁBA

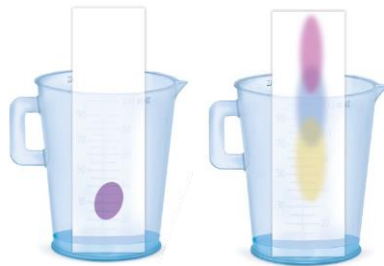
Szükséges anyagok	A készletben található eszközök
 víz	 pipetta
	 mérőkancsó
	 nedvszívó (kromatográf) papír
	 színezék (vagy barna filctoll - nem tartozék)

• Cseppents a mérőkancsóban lévő vízbe egy-egy cseppet a 3 színezőanyagból. Ezután tegyél egy cseppet a nedvszívó papírra, 2 cm-re a szélétől. Tisztítsd meg a pipettádat.

• Várj néhány perct, amíg a folt megszárad. A tiszta kancsóba önts 10 ml vizet. Helyezd a nedvszívó papírlapot a kancsó fölé úgy, hogy a folt 1 cm-rel a vízszint felett legyen.

Megfigyelés: A folt elmozdul a nedvszívó papíron, és három színre válik szét: egy rózsaszín, egy türkizkék és egy sárga folt. A legnagyobb színezőmolekulák azok, amelyek alul maradnak, a legkisebbek pedig inkább felül találhatók. Ezt a kísérletet filctollakkal is elvégezheted - így megtudhatod, hányféle színezékből készültek az egyes filctollak.

Magyarázat: A színek a papíron történő elmozdulását **migrációnak** nevezzük.



• Az elv egyszerű: minden anyag más-más sebességgel mozog egy hordozón (ebben az esetben a nedvszívó papíron). Ez az anyag természetétől és a használt oldószertől (ebben az esetben a víztől) függ. A víz a leguniverzálisabb oldószert, de léteznek mások is. A víz számos kémiai vegyületet old fel, és könnyen átitatja a különböző textúrákat, például a cellulózt (a növényi sejtfalat alkotó polimert) vagy a szöveteket. Lehetővé teszi a legkisebb és legkönnyebb elemek egymástól való elválasztását és szétbontását. Ezt a folyamatot nevezzük **kromatográfiának**.

• Ha sikerül kiszámolnod, mekkora felületet borítanak be az egyes színek, akkor megkaphatod a színezékek arányát. A kromatográfia így módon információt ad a molekulák számáról és arányáról, de nem azok kémiai jellegéről.

A következő három kísérlet a pH-értékkel foglalkozik. Ezeket a 15. kísérlet végén értelmezzük.

14. A KIVILÁGOSODÓ TEA

Szükséges eszközök	A készletben található anyagok	A készletben található eszközök
egy filter fekete tea	citromsav	két kémcső
		a minikanál
		mérőkancsó

- Áztasd forró vízben a fekete teát tartalmazó teafiltert addig, amíg a víz mélybarna színt nem kap.
- Önts 10-10 ml-t ebből a főzetből 2 kémcsőbe.
- Az egyik kémcsőben adj a teához 1 minikanálnyi citromsavat. Figyeld meg a bekövetkező színváltozást.

Magyarázat: A tea számos molekulából áll, köztük polifenolokból, különösen úgynevezett tearubiginekből. Ezek a fenolok kémiai családjába tartozó molekulák felelősek a tea sötét színéért. Gyenge savas kémiai tulajdonságuknak köszönhetően könnyen elveszíthetnek vagy felvehetnek egy hidrogénatomot, amely ebben a reakcióban a színváltozásért felelős.

A tea tehát egy természetes színes pH-indikátor: savas közegben áttetsző sárga, és ahogy nő a lúgosság (vagyis ahogy csökken a pH), úgy egyre sötétedik, míg nagyon lúgos közegben átlátszatlan, sötétbarna színt vesz fel. Figyelem: az eredmény csak fekete tea esetében azonnali, mivel a zöld tea kevesebb színező tearubigint tartalmaz.

15. A SZÍNÉT VÁLTOZTATÓ LILAKÁPOSZTA-LÉ

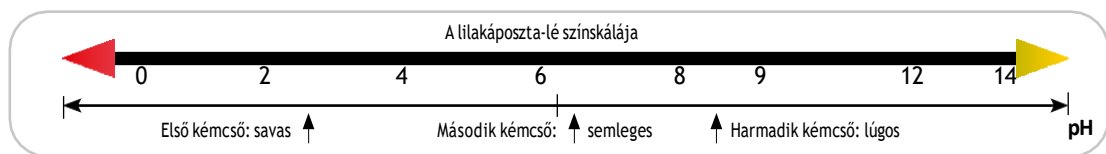
Szükséges eszközök	A készletben található anyagok	A készletben található eszközök
egy darab lila káposzta	citromsav	a három kémcső
	szódadikarbóna	a minikanál
		a két mérőkancsó

- Kérj meg egy felnőttet, hogy forró vízben addig főzzön egy darab lila káposztát, amíg a főzővíz sötétlilára nem változik (kb. 15 perc főzési idő). Hűtsd le az oldatot két mérőpohárban (a második a következő kísérletekhez kell).
- Helyezd a 3 kémcsövet a tartóra.
- Az első kémcsőbe tegyél egy minikanálnyi citromsavat - utána töröld szárazra a kanalat -, majd önts bele 10 ml lilakáposzta-levet. Ha az oldat színe nem változik, fedd le az ujjaddal, és rázd meg.
- A második kémcsőbe csak lilakáposzta-levet tegyél.
- A harmadik kémcsőbe tegyél egy minikanálnyi szódadikarbónát, majd 10 ml lilakáposzta-levet.

Megfigyelés: Az oldatok színe megváltozik.

Magyarázat: A lilakáposzta-lé segítségével meghatározható a pH-érték. Semleges állapotban, azaz pH 7-nél a lilakáposzta-lé lila. Sav hatására rózsaszínűvé, szódadikarbóna hatására pedig - azaz amikor az oldat lúgos lesz - kékre változik. A lila káposzta tehát színes indikátor - a pH-színskálát lásd a 10. oldalon.





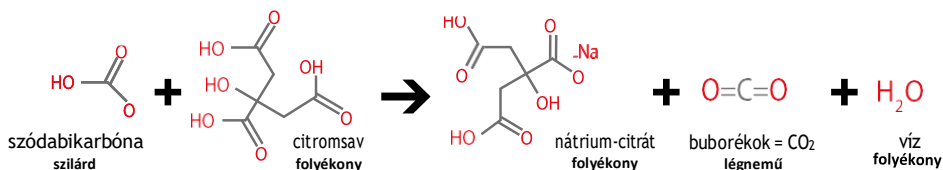
16. A PEZSGÉS

• Most vedd elő a három kémcsővel ellátott tartót (az előző kísérletből), és tedd egy lapos tányérra (mert a kémcsővekből ki fog folyni a folyadék). Most szórakozhatsz azzal, hogy megváltoztatod az oldatok pH-értékét az alábbiak hozzáadásával:

- 1 kanál szódadikarbónát a savas oldathoz (1. kémcső)
- 1 teáskanál savat a lúgos oldathoz (3. kémcső)

Pezsgést figyelhetsz meg. A hab pH-érték függvényében változtatja a színét, de szén-dioxidot is bocsát ki.

Magyarázat: A pezsgés buborékok kialakulására utal a vízben. Mivel a buborékok nagyon könnyűek (könnyebbek, mint a víz), ezért a felszínre emelkednek. A buborékok jelenléte azt jelzi, hogy gáz keletkezett a vízben. Ezek a citromsav (a $C_6H_8O_7$ képletű sav) és a szódadikarbóna (a $NaHCO_3$ képletű lúg) közötti reakció eredményeként jönnek létre - az ilyen eseteket hívjuk sav-bázis reakcióknak. A keletkező gáz szén-dioxid (kémiai képlete: CO_2). A kémiai reakciót a következőképpen írjuk le:



A pezsgés során keletkező szén-dioxid:

A CO_2 nem mérgező molekula. A légkörben túl nagy mennyiségben részben felelős az üvegházhatásért. A növények azonban a fény hatására képesek a szén-dioxidot széné és oxigénné bontani: ez a **fotoszintézis**. Mivel a folyamat fény hatására következik be, ezért az egyenlítői erdők sűrűbbek, mint az északi félteke erdei.

17. LÁVALÁMPA

Szükséges anyagok	Szükséges eszközök	A készletben található anyagok	A készletben található eszközök
napraforgóolaj	egy pohár	színezék	mérőkancsó
fehér ecet		a citromsav	a minianál
		a szódadikarbóna	pipetta

• Vegyél elő egy keskeny poharat, és a pohár szélességétől függően tegyél bele 10-15 minikanányi szódadikarbónát. Oszlasd el a port a pohár alján, majd önts rá 5-6 cm napraforgóolajat.

• Egy mérőkancsóba önts 15 ml fehér ecetet és néhány csepp színezéket. Ha nincs eceted, akkor használj 8 minikanányi citromsavat és néhány csepp színezéket.

• A pipettával cseppentsd a savas oldatot az olaj felszínére, és néhány perc múlva figyeld meg, mi történik.



Megfigyelés: A savcseppek leereszkednek, majd kissé pezsgelve újra felemelkednek.

Magyarázat: Az olajnál nehezebb cseppek leereszkednek a pohár aljára. Ekkor egy kis olajréteggel vannak bevonva, de az ebben lévő mikroszkopikus lyukak révén a savas oldat érintkezésbe kerül a szódadikarbónával, ami szén-dioxid-kibocsátást eredményez, ahogy azt korábban láttuk. A CO_2 körülveszi a cseppeket és könnyebbé teszi azokat, így visszaemelkednek a felszínre. Amikor a gáz eléri a felszínt, eloszlik a levegőben, így a cseppek ismét nehezebbé válnak: visszaüllyednek. Mindaddig új reakció zajlik le, amíg van szódadikarbóna a pohár alján, ami lehetővé teszi a cseppek újra felemelkedését.

• Bizonyos lávalámpák fűtéssel működnek. Ilyenkor a reakciók fizikai jellegűek, és nem kémiaiak, mint ebben a kísérletben.

18. MILYEN A TALAJ PH-ÉRTÉKE?

Szükséges anyag	A készletben található eszközök
 egy darab lila káposzta	 pipetta
	 mérőkancsó
	 kromatográf papírcsík
	 a spatula

• Vágj ki egy kis csíkot a nedvszívó papírból, mártsd bele a lila káposzta levébe, majd hagyd megszáradni. Eközben vegyél 10 ml-nyi mintát abból a talajból, amelynek a pH-értékét meg szeretnéd határozni. Tedd egy mérőpohárba, és önts rá 30 ml vizet. Keverd el alaposan a spatulával.

• Pipettával vegyél fel egy cseppet ebből az oldatból, és cseppentsd a papírra. Ekkor azt láthatod, hogy a csepp körül és a papír hátoldalán megjelenik egy szín. A kapott szín alapján meg tudod állapítani a talaj pH-értékét. Ez az adat segít meghatározni, mely növények termesztésére a legalkalmasabb az adott talaj.

A 14., 15., 16. ÉS 18. KÍSÉRLETEK MAGYARÁZATA:

A pH (hidrogénpotenciál) 0 és 14 között változik.

- A tiszta víz pH-ja semleges (pH = 7).
- A savas oldat pH-ja 7 alatt van (pl.: citromlé, szódavíz).
- A lúgos oldat pH-értéke 7 felett van.

A citromsav savas pH-értéket, a szódaikarbóna pedig lúgos pH-értéket kölcsönöz a víznek. A pH-érték meghatározásához gyakran használnak színes indikátort: olyan anyagot, amely a pH-értéktől függően megváltoztatja a színét. Például a tea savas közegben elszíneződik.

A lila káposzta levének elszíneződése a következőképpen értelmezhető:

- Ha a kapott szín **vörös**: a talaj vizes oldata **savas**.
- Ha a kapott szín **lila**: a talaj vizes oldata **semleges**.
- Ha a kapott szín **kék**: a talaj vizes oldata **enyhén lúgos**.
- Ha a kapott szín **zöld**: a talaj vizes oldata **lúgos**.

19. A LÁTHATATLAN TINTA – REJTETT ÜZENET ÍRÁSA

Lehet úgy üzenetet írni, hogy vízhez hasonló, láthatatlan folyadékot használunk, majd egy felfedő szer segítségével láthatóvá tesszük az üzenetet. Ezt hívjuk láthatatlan tintának.

Szükséges eszközök	A készletben található anyag	A készletben található eszközök
 toll vagy fogpiszkáló	 a citromsav	 a minikanál
 kenyérpirító		 mérőkancsó
 írólap vagy fénymásolópapír		

• Egy mérőkancsóban keverj össze 2 minikanálnyi citromsavat 10 ml vízzel, és keverd meg a spatulával, hogy az oldat homogén legyen. A citromsav helyett citromlevet vagy ecetet is használhatsz (ez utóbbi ecetsavat tartalmaz).

• Mártsd bele egy fogpiszkálót (vagy egy madártollat), és írd egy titkos üzenetet a papírlapra. Rendszeresen mártsd újra az íróeszközüdet a savas oldatba, hogy mindig nedves maradjon a hegye.

• Ha megírtad az üzenetedet, tartsd a papírlapot egy hőforrás (például egy kenyérpirító) közelébe, hogy megjelenjen rajta a szöveg.

Magyarázat: Amikor a papírt hőforrás közelébe tartjuk, a savval átitatódott részekben a papír könnyebben megég. A papír először tehát ott színeződik el, ahol sav érte.

A 20. és 21. kísérlethez gyógyszerárakban kapható, 90°-os alkoholt kell beszerezned. Használatkor légy nagyon óvatos: gyorsan meggyulladhat, ezért ne tartsd nyílt láng vagy hőforrás közelébe! Emellett nagyon illékony is - ezért használat után mindig gondosan zárd le az üveget!

20. MELYIK A NEHEZEBB: AZ OLAJ VAGY AZ ALKOHOL?

Szükséges eszközök	A készletben található anyag	A készletben található eszközök
 olaj	 színezék	 a spatula
 90°-os alkohol		 a két mérőkancsó
		 a 15 ml-es adagolókanál

• Tölts az egyik mérőkancsóba 10 ml olajat és 5 csepp, olajban oldódó színezéket.
A spatulával keverd össze alaposan a két összetevőt.

• A második mérőkancsóba tölts 30 ml alkoholt. Az adagolókanállal mérd ki 5 ml színezett olajat, és öntsd az alkoholt tartalmazó edénybe. Figyeld meg a jelenséget.

Magyarázat: Az olaj a pohár aljára süllyed, mert sűrűbb, mint az alkohol.



21. HOGYAN KÉSZÍTSÜNK „OLAJBUBORÉKOT”?

Szükséges eszközök	A készletben található anyag	A készletben található eszközök
 olaj	 színezék	 a spatula
 90°-os alkohol		 a két mérőkancsó
		 a két pipetta

• Az első mérőkancsóba önts 30 ml vizet és 40 ml alkoholt. A spatulával keverd össze a két folyadékot.

• A második mérőkancsóba önts 15 ml olívaolajat és 5 csepp zöld színezéket. A spatulával alaposan keverd össze, hogy a színezék feloldódjon, majd töröld tisztára a spatulát. Óvatosan öntsd a színezett olajat az első edénybe. Figyeld meg a jelenséget.

Magyarázat: Az olaj sűrűsége kisebb, mint a vízé, ezért az olaj úszik a víz színén. Az olaj viszont sűrűbb az alkoholnál, ezért az alkohol lebeg az olajon. Víz-alkohol keverékben az olaj tehát közepén helyezkedik el, és buborékot képez!

A VÍZ ÉS AZ ELEKTROMOSSÁG – REDUKCIÓS OXIDÁCIÓ

22. FEHÉRÍTŐ (HIPÓ) ELŐÁLLÍTÁSA

Figyelem! A csatlakozót és az elemet a felügyelő szülőknek maguknak kell összeilleszteniük: az elem + pólusát a csatlakozó hatszög alakú pólusára, a - pólusát pedig a csatlakozó másik, kerek pólusára kell rákötni. Az elemet és a csatlakozót rendszeresen ellenőrizni kell, hogy nincs-e rajtuk sérülés. Ha a csatlakozón hibát vagy sérülést észlelnek, azt addig nem szabad használni, amíg meg nem javítják vagy ki nem cserélik. A készletben található elem nem újratölthető. Az akkumulátorokat kizárólag felnőtt felügyelete mellett szabad tölteni, és töltés előtt ki kell venni őket a játékból. A lemerült elemeket vagy akkumulátorokat szintén ki kell venni a játékból. Az elem vagy az akkumulátor csatlakozóit nem szabad rövidre zárn.

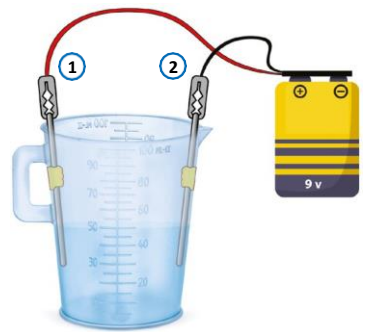
Szükséges eszközök	A készletben található eszközök
 konyhasó	 a spatula
 a csatlakozóra szerelhető 9 V-os elem	 mérőkancsó
	 az elemcsatlakozó
	 a két szénrudacska
	 gyurma

• Tölts meg egy mérőpoharat 50 ml vízzel, adj hozzá néhány csipet sót, és keverd meg a spatulával. Csatlakoztasd az elemet a vezetékekkel ellátott csatlakozóra. Rögzítsd a vezetékeket a két szénrudacskaéhoz a mellékelt ábra szerint.

• Rögzítsd a szénrudacskákat a mérőpohár belső falához - ehhez szükség esetén használj egy kis gyurmát. Figyeld meg, mi történik. Néhány pillanat múlva érezni fogod a vízből áradó klórszagot.

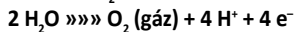
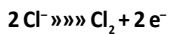
Figyelem! Ne hagyd az áramkört egy percnél tovább összekapcsolva! A kísérlet után ne szagold meg a sós vizet 10 cm-nél közelebből, és semmi esetre se idd meg ezt a vizet! A kísérlet befejezése után ne felejtse el leválasztani az elemet a csatlakozóról, ellenkező esetben az fellemegekedhet és megégethet. Soha ne tartsd a csatlakozót a szádhoz!

Magyarázat: Az elektromos vezetékek, a szén és a sós víz lehetővé teszik az elektromos áram áramlását. Ez az áram az elektronok (jelölés: e⁻) mozgása. Amikor ezek az elektronok mozognak, kémiai reakciók játszódnak le az oldatban: ezeket **oxidációs-redukációs reakcióknak** nevezzük. Ez a reakció teszi lehetővé a **fehérítő (hipó)** előállítását.

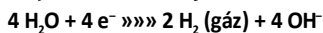


További információk: Amikor sót teszünk a vízbe, annak nátriumatomjai (Na) és klóratomjai (Cl) szétválásnak, és Na⁺ és Cl⁻ ionokká alakulnak. **NaCl (só) » Na⁺ + Cl⁻**

- ① A vörös vezetékkel az elem pozitív pólusához csatlakoztatott szénrudat anódnak nevezzük. Itt adják át a kémiai részecskék az elektronjaikat - az elektronokat ugyanis vonzza az elem pozitív pólusa. A folyamatot kémiai kifejezéssel élve oxidációnak hívjuk.



- ② A fekete vezetékkel az elemhez csatlakozó grafitot katódnak nevezzük. A negatív töltésű elektronok igyekeznek eltávolodni az elem negatív pólusától. A kémiai vegyületek képesek ezeket befogadni: a katódot ezért a redukció helyszínének tekintjük.



Összességében: $2 \text{H}_2\text{O} \gg 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$

Amikor az áramkör zárva van, buborékok figyelhetők meg az anód és a katód felületén. Két gáz keletkezik:

- oxigén az anódon (jele: O₂), és
- hidrogén a katódon (jele: H₂).

Ipari alkalmazások: Ezt a folyamatot széles körben alkalmazzák a vegyiparban. Lehetővé teszi nagy mennyiségű hidrogén és oxigén előállítását. A legtöbb ürhajó hidrogént használ üzemanyagként.

Ezenkívül diklór (Cl₂) is állítanak elő ily módon. Amikor ez a molekula reagál az OH⁻ ionokkal, fehérítőszert, hipót kapunk: **NaClO**. Ezt a fertőtlenítő- és fehérítőszert a 19. század óta széles körben használjuk.

Ezt a vegyi reakciót a tengervíz sóatlanítására is fel lehet használni: mivel a reakció során a sóból származó Na⁺ ionok is átalakulnak, ezért csökken az oldat sótartalma.

23. DEZOXIDÁCIÓ

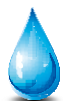
Szükséges anyagok	Szükséges eszközök	A készletben található eszközök
konyhasó	egy rozsdás rézérmé	a spatula
fehér ecet	papírtörülő	a 15 ml-es adagolókanál
		mérőkancsó

- Tölts 10 ml fehér ecetet a mérőkancsóba, és adj hozzá egy csipet sót. Keverd meg a spatulával, amíg a só fel nem oldódik.
- Tedd a rézérmét az oldatba. Hagyd a folyadékot hatni néhány percre - az érme úgy fog kinézni, mintha új lenne. Ha végeztél, töltsd fel a kémcsövet vízzel, és úgy öntsd ki a mosdába a tartalmát, hogy az érme ne essen bele.
- A pénzérmét tedd egy konyhai papírtörőre. Látod, olyan, mintha új lenne.

Magyarázat: A só és az ecet együtt sósavat képez. Ez a sav feloldja az érme felületén található oxidált réteget (rézérme esetén réz-oxidot). Így az érmén csak a teljesen sértetlen fém marad meg.

Ezzel a módszerrel minden rézeszközt és tárgyat megtisztíthatsz: a sav ilyenkor csak gyenge koncentrációban van jelen. De vigyázz, magas koncentrációban veszélyes lehet! Nem véletlen, hogy ezeket az összetevőket gyomirtásra is használják.



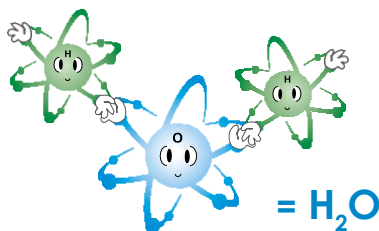


A VÍZ FIZIKÁJA ÉS KÉMIÁJA

A víz - a tűz, a föld és a levegő mellett - a négy ősi elem egyike. Bolygónk az egyetlen a Naprendszerben, amelyen a víz folyékony állapotban is megtalálható.

A Föld felszínének 72 százalékát víz borítja, amely az alábbiak szerint oszlik meg:

- 97,20 százalék sós víz (tengerek és óceánok),
- 2,15 százalék sarkvidéki jég,
- 0,63 százalék talajvíz,
- 0,019 százalék felszíni víz (tavak, folyók és patakok),
- 0,001 százalék légkörben található víz.



A becslések szerint napjainkban a világon több mint 80 ország (vagyis a Föld lakosságának több mint 40 százaléka) szenved súlyos ivóvízhiánytól. Ez a jelenség az elkövetkező években tovább fog fokozódni, ezért **különösen fontos, hogy megtanuljunk tisztelni ezt az élet forrásaként szolgáló molekulát!**

A VÍZ HÁROM HALMAZÁLLAPOTA

A **víz molekula 2 hidrogénatomból (H) és 1 oxigénatomból (O) áll**, kémiai képlete **H₂O**. Légköri nyomáson (a Föld felszínén) a víz három különböző halmazállapotban fordul elő. A svéd fizikus, csillagász és kémikus, Anders Celsius 18. századi megfigyelései szerint a víz folyékony állapotában a molekulák kölcsönösen vonzzák egymást és csúsznak egymáson. 0 °C alatt a vízmolekulák összekapcsolódnak, vagyis a víz szilárd halmazállapotba kerül: ez a jég (gleccserek, jéghegyek...). 100 °C felett a víz gáz halmazállapotúba megy át: a molekulák ekkor már egyáltalán nem kapcsolódnak egymáshoz, hanem szétszóródnak a légkörben.

A VÍZ ÉS AZ EMBER

Átlagosan az emberi test 60-70 százaléka vízből áll, és egy teljes hónapba telik, amíg a szervezetben lévő összes víz megújul. Ételeink is főként vízből állnak: a paradicsom 95 százaléka, a spenót 91 százaléka, a tej 90 százaléka, a burgonya 80 százaléka, a marhahús 60 százaléka víz.

Mérési rendszerünk minden eleme a vízen alapul:

- a **hőmérséklet** (0 °C az a hőmérséklet, amely alatt a folyékony víz szilárd halmazállapotba kerül),
- a **tömeg : térfogat arány** (egy liter víz 1 kg-ot nyom),
- a **sűrűség** (az alapérték a víz sűrűsége, ami 1-nek felel meg).

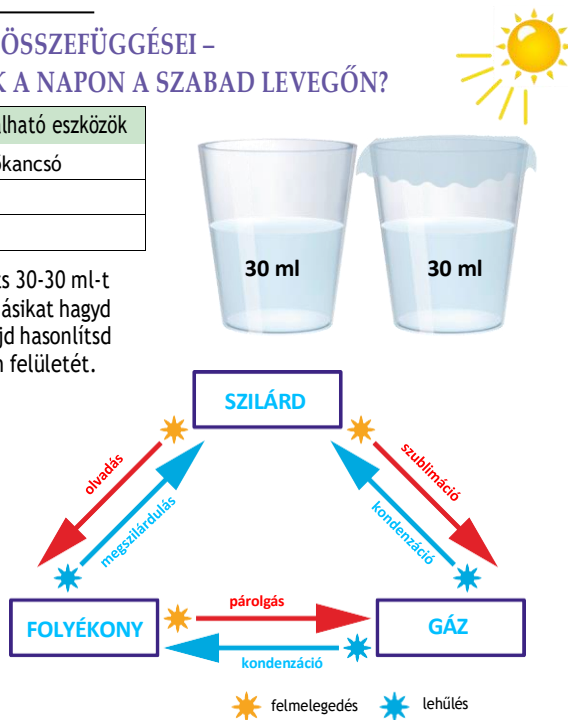
A VÍZ ÉS AZ IDŐJÁRÁS ÖSSZEFÜGGÉSEI - 24. MI TÖRTÉNIK, HA VIZET HAGYUNK A NAPON A SZABAD LEVEGŐN?

Szükséges eszközök	A készletben található eszközök
víz	mérőkancsó
két egyforma pohár	
műanyag fólia (celofán)	

• Mérj ki 60 ml vizet az egyik mérőkancsóba, majd felezd el: önts 30-30 ml-t mindkét pohárba. Az egyik poharat fedd le műanyag fóliával, a másikat hagyd szabadon a levegőn. Tedd ki a poharakat a napra több órára, majd hasonlítsd össze a maradék folyadékok térfogatát, és figyeld meg a celofán felületét.

Megfigyelés: A melegben szabadon hagyott pohárban a víz térfogata - a víz szintje - csökkent. A műanyag fólián vízcseppek csapódtak le.

Magyarázat: A hő hatására a víz elpárolgott a nyitott pohárból. A víz egy része gáz halmazállapotban a légkörbe távozott: ez a **párolgás**. A lezárt pohárban a fólia megakadályozta, hogy a víz a légkörbe jusson. A párolgó víz lecsapódott a fólia felületén, azaz **kondenzálódott** - így nevezzük a gáz halmazállapotból folyadékállapotba való átmenetet.



25. A TENGERVÍZTŐL AZ ESŐVÍZIG – MIÉRT NEM SÓS AZ ESŐ?

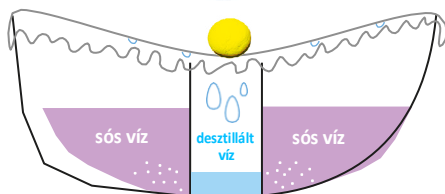
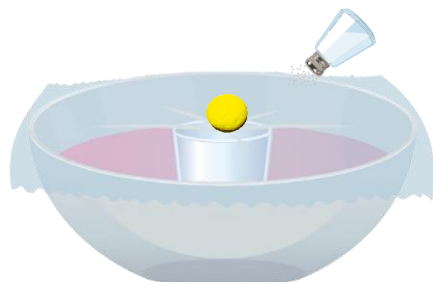
Szükséges anyagok	Szükséges eszközök	A készletben található eszközök
 víz	 egy tál	 színezék
 konyhasó	 egy kanál	 a 15 ml-es adagolókanál
	 egy pohár	 gyurma
	 műanyag fólia (celofán)	

• Tölts meg egy tálat 150 ml vízzel. Adj hozzá 5 ml konyhasót és 3 csepp ételfestéket. Keverd össze alaposan a sós vizet egy kanállal. (A víz sózása helyett használhatsz eleve sós tengervizet is.)

• Helyezz egy üres poharat a tál közepére, ügyelve arra, hogy ne magasodjon ki a tálból, azaz ne nyúljon a tál pereme fölé. Álljon egyenesen, és ne ússzon a vízben.

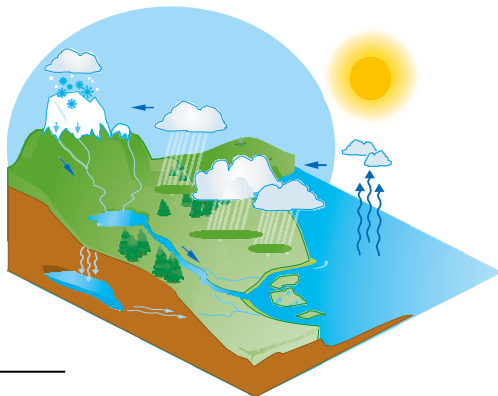
• Fedd le a tálat műanyag fóliával. Helyezz a fóliára, a pohár fölé egy kis darab gyurmát (kb. 3 cm nagyságú gömböt) úgy, hogy a pohár fölött a fólia fordított kúp alakot öltson (lásd az oldalsó ábrát).

• Tedd a tálat néhány napra hőforrás közelébe vagy ki a napra. Amint elég víz gyűlt össze a pohárban, távolítsd el a tálról a celofánt és ízleld meg a vizet.



Megfigyelés: A pohárba gyűlt víz már nem sós és nem színes.

Magyarázat: A tálban lévő víz elpárolgott, gáz halmazállapotba került, de a só nem párolgott el. Így amikor a vízgőz lehül és a fólia falán lecsapódik, majd visszacsöpög a pohárba, már nem lesz sós, akárcsak a földre hulló esővíz. A visszanyert tiszta vizet úgy hívjuk: **desztillált víz**.



26. JÉG VAGY VÍZ: MELYIK A NEHEZEBB?

Szükséges anyag	A készletben található eszköz
 víz	 mérőkanecsó

• Tedd 4 órára a fagyasztóba az egyik mérőpoharat, amelyet pontosan 60 ml-ig töltöttél meg vízzel, majd figyeld meg, mi történik.

Megfigyelés: A víz jéggé fagyott, és eközben a szintje 65 ml-re emelkedett.

Magyarázat: Amikor a víz hőmérséklete 0°C alá csökken, megfagy. A víz ekkor szilárd vagy kristályos állapotban van (a vízmolekulák rendezett hálót alkotnak). Ez a kristályos állapot valamivel több helyet foglal el, mint a folyékony halmazállapot: a víz térfogata 8 százalékkal nő. Azt mondjuk, hogy a víz tágul, miközben jéggé szilárdul.



27. ENERGIAÁTADÁS

Szükséges anyag	Szükséges eszközök
 víz	 egy ruhadarab / konyharuha
	 két üres vizespalack



• Napos időben tölts meg 2 palackot vízzel, nedvesítsd meg a ruhadarabot, és tekerd vele körbe az egyik palackot. Tedd ki őket közvetlenül a napra. Várj fél órát. Vedd le a ruhadarabot a palackról, és hasonlítsd össze a két palackban lévő vizet.

Megfigyelés: A ruhával körbetekert palackban lévő víz hidegebb.

Magyarázat: Ahhoz, hogy egy anyag halmazállapotot váltson, energiára van szüksége. Amikor a ruhadarabból elpárolg a víz, a palack hőjét is magába szívja, ami lehűti a benne lévő vizet.

• Ezt az elvet használják a hűtőpárnák gyártásához. Hasonlóképpen, nyáron az emberek is azért szeretnek medencében tartózkodni, mert a testükről párolgó víz folyamatosan hűti őket a nagy melegben.



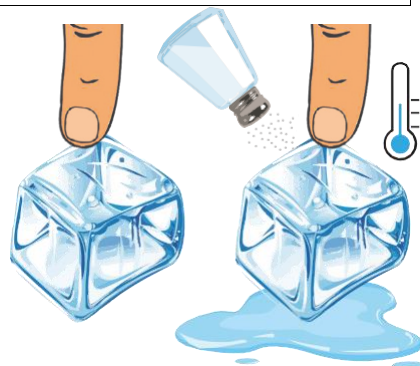
28. HŐMÉRSÉKLET- ÉS ÁLLAPOTVÁLTOZÁS

Szükséges anyagok	Szükséges eszközök
 víz	 jégkockatartó
 konyhasó	

• Tölts vizet a jégkockatartódba, majd tedd a fagyasztószekrénybe, amíg jégkockák nem képződnek. Szórj sót az egyik jégkockára. Hasonlítsd össze ennek a jégkockának a hőmérsékletét egy só nélküli jégkockáéval.

Megfigyelés: A sóval megszórta jégkocka még hidegebb lett, és részben folyékonyá vált.

Magyarázat: Amikor a só érintkezésbe kerül a jégkockával, csökkenti annak olvadáspontját, így a víz újra folyékonyá válik. Ezt a módszert használják télen az utak sózására, a jégmentesítésre. Amikor a víz szilárd halmazállapotból folyékony állapotba kerül - vagyis amikor a jég megolvad -, azt a reakciót **olvadás**nak nevezzük.



29. MIÉRT ÚSZNAK A JÉGKOCKÁK?

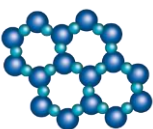
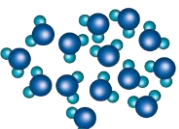
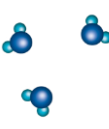
Produits à se procurer	Matériels à se procurer
 víz	 mérőkancsó
 jégkocka	

• Tedd a jégkockát a mérőpohárba. Önts hozzá vizet. Mit figyelsz meg?

Megfigyelés: A jégkocka lebeg, úszik a víz színén.

Magyarázat: Ez a jelenség a molekulák elrendezéséből adódik. A vízmolekulák közötti kötések alakja a víz állapotától függően eltérő. Szilárd állapotban egyenesek, folyékony állapotban pedig kanyargósak vagy szabadok.



SZILÁRD	FOLYÉKONY	GŐZ
		

Szilárd halmazállapotban tehát több levegő van a molekulák között. A jégkockába zárt levegő teszi lehetővé, hogy az lebegjen, ússzon a pohárban lévő víz felszínén. Ezt támogatja egy másik fizikai jelenség, az **Arkhimédész-féle felhajtóerő** is.

30. MIÉRT NEM EMELI MEG A TENGERSZINTET A JÉGHEGYEK OLVADÁSA?

Szükséges anyagok	Szükséges eszközök
 szobahőmérsékletű víz	 mérőkancsó
 jégkocka	

• Tedd a jégkockát a kancsóba. Töltsd meg színültig vízzel, anélkül, hogy a víz éppen túlcordulna a kancsó peremén. Várd meg, amíg a jégkocka 1-2 óra alatt teljesen elolvad, s figyeld meg a vízszintet.

Megfigyelés: A jégkocka elolvadt anélkül, hogy a színültig töltött kancsóból kiömlött volna a víz.

Magyarázat: Szilárd állapotban a víz nagyobb térfogatot foglal el, mint folyékony állapotban: a víz **kiterjedése** megnő, de a tömege nem változik. Viszont mint láttuk, a jégkocka arányosan könnyebb a víznél, mert több levegőt tartalmaz, és az **Arkhimédész-féle felhajtóerő** hatására a jégkocka lebeg: térfogattöbblete eltűnik a vízben. A jégkocka 92%-ban merült el, 8%-ban pedig a felszínen maradt - ahogyan az a jéghegyeknél is látható a tengerekben.



Tudtad?

A közhiedelemmel ellentétben nem a jégsapkák olvadása, hanem a sarkvidéki jégsapkákön található hó olvadása okozhat tengerszint-emelkedést. A globális felmelegedés azért nagyon aggasztó, mert hatással van Földünk éghajlatára és a teljes ökoszisztémára. A világ népességének növekedése miatt azonban nagyon nehéz megakadályozni e káros folyamatot. Valójában a bolygó növekvő népessége és a folyamatosan javuló életszínvonal meríti ki a bolygó erőforrásait, mielőtt azok regenerálódni tudnának.



31. ARKHIMÉDÉSZ TÖRVÉNYE

Szükséges anyagok	Szükséges eszközök	A készletben található eszköz
 víz	 egy tál	 gyurma
	 alufólia	

• Vágj ki az alufóliából egy körülbelül 4 cm oldalhosszúságú négyzetet, és formázz belőle egy labdacst. A gyurmából is formázz egy kis gömböt (ugyanolyan méretűt, mint amekkora az alufóliából készült). Tölts meg egy tálat vízzel. Ezzel készen állsz a kísérletekre.

• Helyezd a golyóbisokat egyenként a vízbe, és figyeld meg, mi történik velük: a gyurma gömbbel és az alufólia labdaccsal.

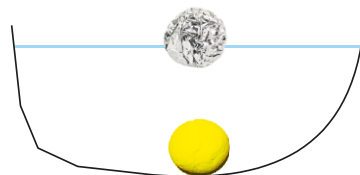
Megfigyelés: Az alufóliából készült labdacst lebeg, a gyurmából készült gömb pedig elsüllyed.

Magyarázat: Amikor egy tárgyat folyadékba helyezünk, az vagy elsüllyed, vagy lebeg. A lebegést lehetővé tévő erőt **arkhimédészi felhajtóerőnek** nevezzük.

Definíció: „Minden olyan test, amelyet nyugvó folyadékba merítenek, függőleges erőhatásnak van kitéve, amely alulról felfelé irányul, és ellentétes a kiszorított folyadék térfogatának tömegével.”

Ez a felfelé irányuló erő ellentétes a talaj felé irányuló gravitációs erővel. Ha az arkhimédészi felhajtóerő nagyobb, mint a tárgy tömege, akkor a tárgy lebeg. Ha viszont a tárgy nehezebb, mint a rá ható arkhimédészi felhajtóerő, akkor lesüllyed a folyadék aljára. Ha pedig a tárgy súlya megegyezik a folyadék felhajtóerejével, akkor a tárgy a középvonaláig elmerülve úszik a vízben (nem lebeg, de nem is süllyed el).

További feladat: Megpróbálhatsz készíteni egy olyan tárgyat, amelynek a sűrűsége pontosan megegyezik a vízéval: formázz egy gyurma golyót, és burkold be alufóliával.



32. A KAPILLÁRISJELENSÉG

Szükséges anyagok	Szükséges eszközök	A készletben található eszköz
 víz	 két egyforma pohár	 színezék
	 papírtörő	

• Helyezd a két poharat egymás mellé az asztalra, és az egyiket töltsd félig vízzel. Adj hozzá 5-6 cseppet az egyik színezékből.

• Vágj ki egy kb. 3 cm széles, 24 cm hosszú csíkot egy papírtörőből, majd helyezd el úgy, hogy hidat képezzen a két pohár között. ① Ügyelj rá, hogy a papírtörő egyik vége beleérjen a vízbe, a másik vége pedig az üres pohárba. Várj néhány percet, és figyeld meg, mi történik.

• Ismételd meg a kísérletet egy új papírcsíkkal, de ezúttal úgy, hogy a vízzel megtöltött poharat felteszed egy vízálló alátétre. ② Várj néhány percet, és figyeld meg, mi történik.

• Végezd el a kísérletet harmadszor is, de most az üres poharat tedd magasabbra.

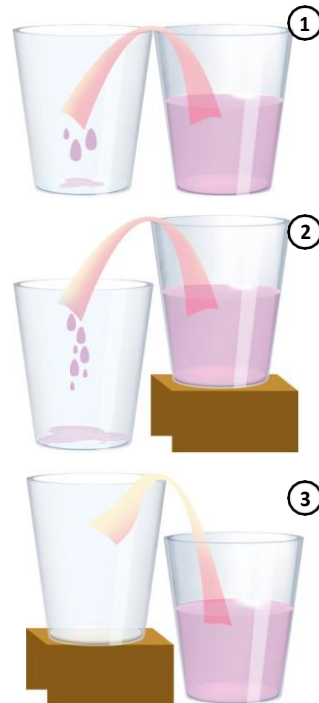
1. megfigyelés: 24 óra elteltével észrevehető, hogy a vízzel megtöltött pohárban lévő folyadék egy része átkerült a másik pohárba.

2. megfigyelés: Amikor a vízzel megtöltött poharat magasabbra emeled, már 2-3 óra elteltével azt tapasztalhatod, hogy nagyobb mennyiségű víz folyt át az alsó, eredetileg üres pohárba.

3. megfigyelés: Ha az üres poharat emeled magasabbra, 24 óra elteltével azt tapasztalhatod, hogy a folyadék egyáltalán nem áramlott át az üres pohárba.

Magyarázat: A papírtörő anyagszerkezete miatt lehetővé teszi a víz áramlását, hasonlóan a kromatográfiás kísérlethez. Ebben a kísérletben a papír szövege hídként szolgál a két pohár között, így módon a víz átjut az egyik pohárból a másikba.

• Az egyensúlyi helyzetet a gravitáció határozza meg - ez szabja meg, mikor folyik át és mikor nem a víz a másik pohárba. A poharak magasságbeli különbsége megmegváltoztatja az egyensúlyi helyzetet. Olyan ez, mintha a híd egyik oldalán lévő molekulák gyorsabban mozognának, mint a másik oldalon lévők.



33. FELÜLETI FESZÜLTSÉG

Szükséges anyagok	Szükséges eszközök	A készletben található eszközök
 víz	 egy pohár	 mérőkancsó
	 egy tányér	 pipetta

• Helyezd a mérőkancsót egy tányérra, mert a kísérlet során kifröcsöghet a víz.

• A kancsót töltsd tele színültig vízzel, egészen a pereméig, és várd meg, amíg a víz már nem mozog. Töltsd meg a pipettát vízzel, és cseppenként, nagyon óvatosan adj hozzá vizet a kancsóba. Mit figyelsz meg a kancsó felületén?

Megfigyelés: A kancsóban lévő víz felületére óvatosan rácsöpögtetett víz kis kupolát képez: a víz felülete domborúvá válik.

Magyarázat: A víz felületén lévő molekulák kizárólag a mellettük és az alattuk lévő molekulákhoz kötődnek, felettük lévőkhöz nem. A molekulák közötti vonzás tehát egyenlőtlen, ami a víz-felületén koncentrációt idéz elő, s egy vékony, rugalmas réteg képződik - ezt nevezzük a víz **felületi feszültségének**.

• Ez a feszültség az egyes vízmolekulák hidrogénkötéseinek köszönhető, amelyek a vonzóerőt létrehozzák egymás között. A molekulák vonzási ereje a felszínen eltér a folyadék belsejében tapasztalhatóétól.



- A folyadék belsejében a vonzás minden molekula között és minden irányban fennáll.
- A felszínen a molekulák felett nincsenek más vízmolekulák; ez a magyarázata annak, hogy a hidrogénkötések miatt olyan erősek oldalirányban és alul.
- Ez a felületi feszültség magyarázza a víz néhány jellegzetességét, például azt, hogy a vízcseppek gömb alakúak, vagy azt, hogy egyes rovarok képesek a vízen járni.

34. HOGYAN MERÜL LE EGY TENGERALATTJÁRÓ A TENGERFENÉKRE, ÉS HOGYAN EMELKEDIK FEL?

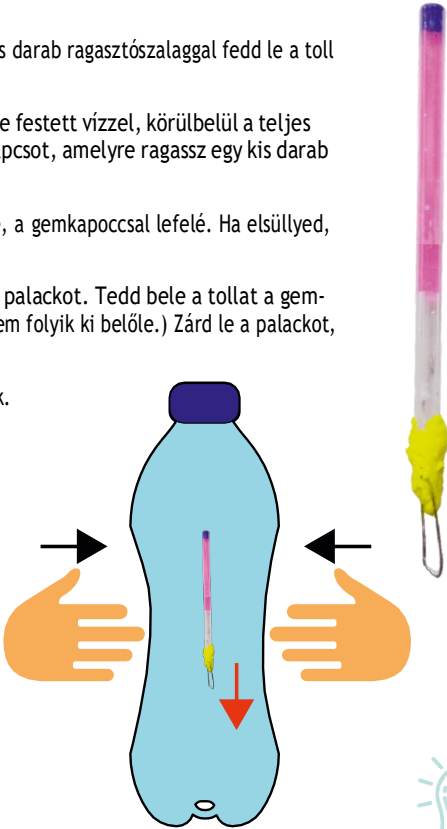
Szükséges anyag	Szükséges eszközök	A készletben található eszköz	A készletben található anyag
 víz	 golyóstoll	 pipetta	 színezék
	 ragasztószalag	 gyurma	
	 gemkapocs		
	 vizespalack		

ALAKÍTSD ÁT A GOLYÓSTOLLAD MINI TENGERALATTJÁRÓVÁ!

- Vedd ki a tollbetétet a toll belsejéből, de tartsd meg a kis kupakot. Egy kis darab ragasztószalaggal fedd le a toll oldalán található kis lyukat.
- Egy pipetta segítségével töltsd meg a toll testét ételszínezékkel színesre festett vízzel, körülbelül a teljes magassága kétharmadáig. A golyóstoll nyitott végéhez rögzíts egy gemkapcsot, amelyre ragassz egy kis darab gyurmát, hogy nehezebb legyen és elzárja a nyílást.
- Győződj meg arról, hogy a tollad lebeg: merítsd bele egy nagy pohár vízbe, a gemkapoccsal lefelé. Ha elsüllyed, vegyél el egy keveset a gyurmából.
- Tölts tele színültig vízzel egy átlátszó műanyag - például ásványvizes - palackot. Tedd bele a tollat a gemkapoccsal lefelé. (Mint láthatod, a kapilláris hatásnak köszönhetően a víz nem folyik ki belőle.) Zárd le a palackot, ügyelve arra, hogy ne maradjon benne levegő.
- Szorítsd meg jó erősen a palackot a közepénél, és figyeld meg, mi történik. Ezután engedd el a nyomást.

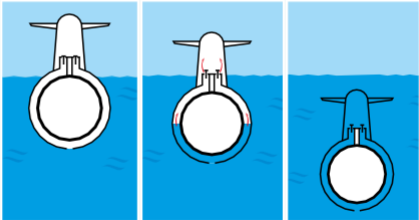
Megfigyelés: Amikor összenyomjuk a palackot, a toll leereszkedik, és amikor elengedjük a nyomást, a toll felemelkedik.

Magyarázat: A tollban víz és levegő van. Amikor kétoldalt megnyomjuk a palackot, a víz a levegőt a toll aljára „tolja”, és a levegő összenyomódik. A toll megtelik vízzel, nehezebbé válik, és elsüllyed. Amikor elengedjük a palackot, az összesűrűsödött levegő újra kitágul, kitölti a rendelkezésére álló teret, ezáltal kiszorít egy kis vizet a tollból. A toll könnyebbé válik, és újra lebeg.



Tudtad?

Ezen az elven működnek a tengeralattjárók. Ahhoz, hogy lemerüljenek, kettős héjazatukat vízzel töltik meg - ezt nevezik ballasztnak. Így nő a tömegük. Ahhoz, hogy a felszínre emelkedjenek, kiüritik a tartályukat: a vizet szivattyúk segítségével kiszivattyúzzák, miközben fémtartályokban tárolt sűrített levegőt áramoltatnak a héjazat két rétege közé. A tengeralattjáró így könnyebbé válik, és felemelkedik a víz felszínére. Ugyanez az elv érvényesül a halak úszóhólyagjánál is. Ez az emésztőrendszerhez közeli kis zsák levegővel telik meg, hogy a hal a felszínre emelkedhessen, és a mélybe merülhessen, amikor kiüriti belőle a levegőt.



- **ARKHIMÉDÉSZI FELHAJTÓERŐ:** olyan erő a vízben, amely alulról felfelé hat a vízbe merített szilárd testre. Ez az erő meg-egyezik a vízbe merített tárgy által kiszorított víz tömegével (térfogatával).
- **ATOM:** az atom szó a görög „atomosz” szóból származik, amelynek jelentése „oszthatatlan”. Ez az anyagot alkotó legkisebb kémiai egység. Az atom közepén egy atommag található, amelyet elektronok vesznek körül (ezek negatív elektromos töltéssel rendelkeznek). Ha több atom összekapcsolódik és osztoznak az elektronjaikon, akkor molekulák képződnek.
- **ELEKTÓDÁK:** az elektromos áram vezetésére szolgálnak.
- **ELEKTRON:** az atom egyik alkotóeleme. Negatív elektromos töltéssel rendelkezik. Az elektronok az atom magját körülölelő felhőt alkotnak, amely lehetővé teszi, hogy az atomok kémiai kötések révén egymáshoz kapcsolódjanak.
- **EMULZÍO:** olyan anyagokból készült keverék, amelyek normális körülmények között nem keverednek össze, mint például a víz és az olaj. Az egyik anyag apró cseppek formájában oszlik el a másikban. A keverék stabilitását egy emulgeálószer nevű összetevő hozzáadása biztosítja.
- **GÉLKÉPZŐ:** olyan vegyület, amelynek tulajdonsága, hogy besűrűsíti azt a közeget, amelyben eloszlik.
- **HIDROFIL:** egy vegyület akkor nevezhető hidrofílnak, ha képes vízmolekulákkal kötődni vagy vízben eloszlani.
- **HIDROFÓB:** egy vegyület akkor hidrofób, ha taszítja a vízmolekulákat. Például egy teflonbevonatú serpenyő vagy egy esőkabát olyan bevonattal rendelkezik, amely nem engedi, hogy a víz megtapadjon a felületükön.
- **ION:** olyan kémiai részecske (atom vagy molekula), amely egy vagy több elektront nyert vagy veszített. Teljes elektromos töltése ezért nem semleges. Ilyenkor mágneshez hasonlítható. Vannak negatív töltésű ionok - ezeket anionoknak nevezzük -, amelyek egy vagy több elektront nyertek. A pozitív töltésű ionok - az úgynevezett kationok - egy vagy több elektront veszítettek. Példa: A H^+ a hidrogénion, amely a hidrogénatomból származik úgy, hogy az elveszt egy elektront. Vizes oldatban ez az ion felelős az oldat savasságáért. Az oldatban a hidrogén-ionok koncentrációjának kiszámításához a pH-értéket használjuk.
- **KONCENTRÁCIÓ:** ez a mennyiségi jellemző azt jelzi, hogy egy adott tömegben vagy térfogatban mennyi anyag található. Példa: ha 3 g sót oldunk fel egy liter vízben, az oldat sókoncentrációja 3 g/l (3 gramm literenként).
- **MOLEKULA:** atomok csoportja. A molekula összetételét kémiai képlete adja meg: az oxigénmolekula (jele: O_2) két oxigén-atomból (O) áll, a vízmolekula (jele: H_2O) pedig két hidrogénatomból (H) és egy oxigénatomból (O) áll. Ez az atomcsoport változásokon mehet keresztül, azaz átalakulhat egy vagy több másik molekulává. Az efféle átalakulásokat kémiai reakcióknak nevezzük.
Példa: $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$
A H^+ (hidrogénion) és az OH^- (hidroxidion) a reagens, azaz a reakció során kémiaiilag átalakulnak. A H_2O a reakció terméke: ez az a kémiai vegyület, amely a reakció során keletkezik.
- **OLDAT:** oldott vegyületeket tartalmazó folyadék. Ha egy vegyület képes feloldódni a vízben, akkor vízben oldódónak nevezzük. A vizes oldat főként vízből áll.
- **OXIDÁCIÓ-REDUKCIÓ:** az oxidációs-redukációs reakció egy olyan folyamat, amelynek során elektronok kerülnek átadásra egy vegyülettől egy másikhoz. Azt a vegyületet, amelyik elveszi az elektront, „oxidálószernek” hívjuk, azt pedig, amelyik leadja, „redukálószernek”.
- **pH:** a „hidrogénpotenciál” rövidítése. Vizes oldatban a pH a hidrogénionok (jele: H^+) koncentrációját jelzi. Semleges pH-érték esetén a vizes oldatban ugyanannyi hidrogénion van, mint amennyi hidroxidion; savas pH-érték esetén az oldatban több a hidrogénion, mint a hidroxidion; lúgos pH-érték esetén pedig a hidroxidion mennyisége nagyobb az oldatban a hidrogénionokéhoz képest.
- **POLIMER:** nagy molekula, amely mikroszkopikus gyöngyökből álló nyakláncokhoz hasonlít. A mindennapi életben ezernyi polimer vesz körül minket: minden általunk használt műanyag polimer, de a fa és a keményítő is természetes polimerek.
- **ÜVEGHÁZTARTÁS:** ez a klímajelenség nagyon hasonlít ahhoz, ami egy üvegházban történik. Ebbe a zárt térbe a nap sugarai könnyen behatolnak, ott csapdába esnek és nem tudnak kijutni, ami gyorsan megemeli a hőmérsékletet az üvegház belsejében. A légkörben található bizonyos gázok ugyanazt a szerepet töltik be, mint az üvegház ablakai: visszatartják a nap sugarát a légkörben, és így hozzájárulnak a Föld felmelegedéséhez. E jelenség nélkül a Föld felszínének hőmérséklete nagyon alacsony (kb. $-100^\circ C$) lenne. Az üvegházhatású gázok túlzott mennyisége a légkörben ugyanakkor a bolygó fokozott felmelegedéséhez vezet.