

# Az első kémialaborom

Egyszerű kísérletek a hétköznapiakból



## Figyelem!

Nem ajánlott 8 évnél fiatalabb gyerekeknek. Csak felnőtt felügyelete mellett használható. Használat előtt el kell olvasni az útmutatót, majd követni kell az abban megadott lépéseket.

## Biztonsági szabályok

- » » Gipszet tartalmaz, amit nagy körültekintéssel kell kezelni.
- » » Figyelmesen olvad el az útmutatót. Tartsd magad mellett a kísérletezés során.
- » » Ügyelj arra, hogy a kísérletezés során a gipsz és az egyéb anyagok ne érintkezzenek a bőröddel, ne kerüljenek a szemedbe, a szájadba és ne lélegezd be!
- » » Ügyelj arra, hogy a kísérletezés során a gipsz és az egyéb anyagok pora ne kerüljön szájadba, ne lélegezd be és ne maradjon a kezeden sem.
- » » Tartsd távol a kísérletezés helyszínétől a kisebb gyerekeket, állatokat és azokat a személyeket, akik nem viselnek védőfelszerelést
- » » Tartsd a készletet és annak részeit kisebb gyermekektől elzárva. Például egy zárható szekrényben.
- » » Moss kezet a kísérletezés végeztével.
- » » Használat után minden eszközt tisztíts meg.
- » » Ne használj olyan eszközöket a kísérletezés során, amiket az útmutató nem ad meg.
- » » A kísérletezés helyszínén tilos enni, inni, dohányozni.
- » » A készlet nem tartalmaz védőszemüveget a kísérletezést felügyelő felnőtt számára.
- » » A kémcsövek üvegből vannak, törékenyek, óvatosan kezeld őket. Ne használj kísérletezéshez sérült kémcsövet. A sérült kémcsövet helyezd üvegek számára kialakított szelektív hulladékgyűjtőbe.

## Elsősegély és baleset megelőzése

- » » **Ha vegyszer szembe kerül:** Öblítse le nyitott szemét folyóvízzel az orr irányától kifelé. Kérjen orvosi segítséget.
- » » **Ha vegyszert lenyel:** Öblítse ki száját folyóvízzel, igyon vizet. Ne idézzon elő hányást. Kérjen orvosi segítséget.
- » » **Vegyszer belélegzésekor:** Menjen friss levegőre vagy egy olyan helységbe, amelyikben nyitva van az ablak.
- » » **Bőrrel való érintkezés, égés esetén:** Az érintett bőrfelületet legalább 10 percig tartsa folyóvíz alá.
- » » **Bőr sérüléséből, elvágásából adódó sérülés esetén:** Ne nyúljon a sebbe, ne mossa ki, ne tegyen bele semmilyen púdert. Helyezzen rá száraz gyorskötést. Esetlegesen a sebben lévő idegen anyagot, például üvegszilánkot, csak orvos távolíthatja el. Ha a seb begyullad, elfertőződik, kérjen orvosi segítséget.

Ha kétségei vannak, késedelem nélkül forduljon orvoshoz. Vigye magával a teljes készletet. Háztartási anyag esetén annak csomagolását. Sérülések esetén mindenképpen forduljon orvoshoz.

Sürgős esetben hívja a zöld számon (ingyenesen hívható):

06 80 20 11 99 az Országos Toxikológiai Intézetet.

A biztonsági előírások a kísérletezést felügyelő személy számára a 4. oldalon olvashatók. A biztonságos kísérletezéshez szükséges alapszabályok a 8. oldalon találhatóak. Az elsősegély információk baleset esetén ezen az oldalon vannak. A gipsz és egyéb háztartási anyagok kezelése és megfelelő hulladékba történő elhelyezése a 7. oldalon olvasható.



## Kezdődjön a kísérletezés

Nem minden olyan, amilyennek látszik...  
Próbáld ki és hagyd magad meglepni!

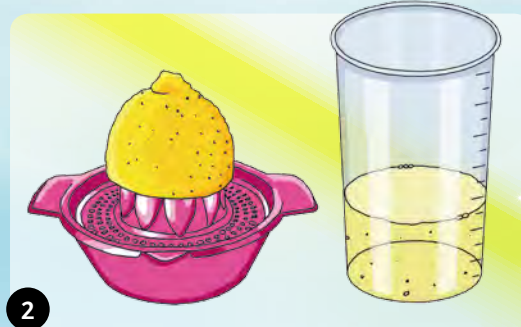
# A teában lévő festék

## A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS KELLÉKEK

- › nagy mérőedény
- › 6 teafilter (fekete tea)
- › instant kávé
- › 2 teás pohár vagy bögre
- › citrom és citromfacsaró
- › ecset, fehér papír

## A KÍSÉRLETEZÉS MENETE

1. Kérj egy felnőttet, hogy öntsön neked a vízforralóból a csészébe 2 cm magasságig forró vizet. Az egyik csészébe tedd bele a 6 teafiltert, a másik csészébe pedig 2 teáskanálnál kávéport. Keverd jól meg és hagyd kihűlni.
2. Préseld ki egy citrom levét és öntsd a citromlevet a mérőpohárba.
3. Vedd ki a teafiltereket a vízből. Fess egy képet ecsettel a sötétre festett teavízből (például egy békát).
4. Fess több képet más mintával, majd hagyd őket megszáradni. Száradás után csepegtess néhány csepp citromlevet a képre. Mi történik?
5. A sötétebb dolgokat, mint például a szem, megfestheted a fekete kávéval.
6. A maradék anyagokat öntsd a lefolyóba, majd öblítsd ki az edényeket.



## MI TÖRTÉNT ?

A kávé és a teát tartalmazó folyadékokat festékként használhatod.  
A citromsav viszont eltávolítja a festéket a papírról és világos foltokat hagy. A citromban lévő citromsav fehérítőként működik.

## Amit a kísérletező készleted tartalmaz:



## Ellenőrizd: Keresd meg – Nézd meg – Pipáld ki

✓ Sorsz.	Megnevezés	Mennyiség	Termékkód
○ 1	Gipsz	1	717 087
○ 2	Mérőkanál	1	035 017
○ 3	Keskeny mérőpohár (100ml)	1	701 206
○ 4	Nagy mérőpohár (200ml)	1	702 810
○ 5	Öntapadós címkék íven	1	046 020
○ 6	Gipsz kiöntőforma kémcsőtartóhoz	1	702 776
○ 7	Gumidugó	1	071 078
○ 8	Tesztcsík pH érték mérésre	5	702 811

✓ Sorsz.	Megnevezés	Mennyiség	Termékkód
○ 9	Nagyító	1	311 137
○ 10	Petricsésze fedővel	1	702 184
○ 11	Cseppentő	2	232 134
○ 12	Kémcső	3	062 118
○ 13	Kerek szűrőpapír	15	702 842
○ 14	Csavaros tároló kanállal	3	702 781
○ 15	Tölcsér	1	702 215
○ 16	Szívószál	1	712 081
○ 17	Spatula	1	000 239

**A kísérletezéshez szükséges egyéb anyagok:** üres lekváros üveg csavaros tetővel, cukor, porcukor, só, regenerálósó mosogatógéphez vagy tengeri só, mosogatószer, vékony és vastag ecset, alkoholos filctoll, ceruza, fogpiszkáló, ruhacsipesz, cérna, széntabletta, citrom, citromlé, háztartási ecet, műanyag tároló, vöröskáposzta, szóda bikarbóna, folyékony és szilárd (hagyományos) szappan, kréta, márvány, tojás, sütőpor, teamészes, gyufa, vagy öngyújtó, tűzálló edényalátét, szénsavas és szénsavmentes ásványvíz, tiszta esővíz, desztillált víz (háztartási bolt), tea, fém evőkanál, friss szőlő, limonádépor, vitamintabletta, üvegtál, fedeles műanyag tároló, kalapács, alufólia, befőttesüveg tetővel, papírtörölő, kandalló gyufa, tűzálló üvegtál, étkezési-/kukoricakeményítő, olló, fűltisztító pálcika Wattestäbchen.



## &gt;&gt;&gt; TARTALOM

**TIPP!**

Kiegészítő információkat a „Kipipálva” fejezetekben olvashatsz a 17, 25, 36, 37, 44, 45 és 49. oldalon.



Elsősegély információk .....	Borító és borító belső
<b>Kezdődjön a kísérletezés! .....</b>	<b>1</b>
Tartalom .....	2
Tartalomjegyzék .....	3
Fontos információk felnőttek számára .....	4
Toxikológiai központ telefonszáma .....	5
A kísérletezés alapszabályai .....	6
A biztonságos kísérletezés alapszabályai.....	8
Kémcsőtartó gipszből.....	10

**KÍSÉRLETEK****Titokzatos képződmények - a kristálylaborban ..... 12**

Merülj el a kristályok lenyűgöző világába és készíts só- és cukorkristályokat!

**Keverés, elválasztás, oldás – a festéklaborban ..... 18**

Minden szín ragyog: piros, sárga, zöld és kék... Hozd mozgásba a színeket és ismerd meg a szén tisztító hatásának titkát!

**Savas, lúgos vagy semleges – a savlaborban ..... 26**

Mi az a sav? Hol található? Mit lehet vele csinálni? Ebből a fejezetből megtudhatod.

**Sziszeg és buborékol – a gázlaborban..... 38**

A levegő nem egyszerűen csak levegő. Ismerd meg a gázokat a gázlaboratóriumban!

**Anyagok meghatározása - az analitikai laborban ..... 46**

Hogyan különböztetik meg a kémikusok az egyformának látszó anyagokat? Az analitikai laborban megtalálod a választ.



## Tanácsok a kísérletezést felügyelő felnőtteknek

**Kedves Szülők!** A készlet segítségével fedezzék fel gyermekükkel együtt a kémia lenyűgöző világát.

Támogassák gyermeküket az első kémiai kísérletek elvégzésében. Segítsék a kísérletezést és lássák el gyermeküket tanácsokkal új hobbijukhoz.

Kérjük, hogy olvassák el figyelmesen ezt az útmutatót. Kövessék az előírásokat, a biztonságos kísérletezés alapszabályait, az elsősegély információkat, a gipsz és az egyéb anyagok biztonságos kezelésére és megsemmisítésére vonatkozó előírásokat, valamint a környezetvédelmi előírásokat. Tartsák maguk mellett a leírást, mert olyan információkat tartalmaz, amikre későbbiekben szükségük lehet.

Mondja meg a kísérletet végző gyermeknek, hogy az útmutatóban olvasható minden utasítást és biztonsági előírást be kell tartani, mert a gipsz vagy a kémiai anyagok helytelen használata sérüléshez illetve egészségkárosodáshoz vezethet. Tájékoztassa gyermekét a biztonsági szabályok betartásának fontosságáról. De ne ijessze el, - nincs semmi ok az aggodalomra.

A kísérletező készlet 8 éves kortól ajánlott. Mivel a gyerekek készségeinek fejlettsége még adott korosztályon belül is eltérő, ezért javasoljuk felnőtt felügyelő jelenlétét a kísérletek végzése közben. Tartsák a készletet olyan helyen, ahol 8 évnél fiatalabb gyermek nem érheti el. Javasoljuk, hogy a felügyeletet végző felnőtt válassza ki azokat a kísérleteket, amiket a gyermek képességeihez mérten meg tud valósítani. Az útmutató oly módon mutatja be a kísérletet, hogy a felnőtt a kísérlet leírásának olvasása után el tudja dönteni, hogy a kísérlet elvégzése nem haladja-e meg a gyermeke képességeit.

Javasoljuk a szülőknek, hogy a kísérletezés megkezdése előtt magyarázzák el a gyermeknek az útmutatóban leírt biztonsági előírásokat.

>>> Fokozott figyelmet kell fordítani a savakkal (pl.: citromsav, vagy háztartási ecet), lúgokkal (pl.: nátrium karbonát, vagy szappanos oldat) a nyílt lánggal vagy forró folyadékokkal történő kísérletezésre. Segítse gyermekét a törekeny kémcső, vagy a kés használatakor.



>>> A készlettel elvégezhető egyszerű kísérletekhez nem szükséges szaklabor. A munkafelület legyen egy stabil asztal, aminek a felülete hővel szemben ellenálló. A munkaterület legyen jól megvilágítva, vízcsap közelében, jól szellőztethető helyen. A munkafelület akadálymentesen megközelíthető legyen, annak közelébe ne tároljanak élelmiszer. A kísérletezés előtt készítse elő az összes szükséges eszközt és anyagot. A kísérletezés során használt műanyag edényeket, tárolókat már ne használja konyhai célokra. A gyermek a kísérletezés során ne hordjon kényes ruhát, pl. viseljen régi köpenyt vagy férfiinget. A kísérletezés befejeztével a kísérletezés helyszínén el kell pakolni, a munkafelületet, az edényeket le kell tisztítani és végül kezet kell mosni.





»» Ügyeljen arra, hogy a vegyszerek ne kerülhessenek kisebb gyermek kezébe!

»» Nyílt láng használatakor tartsa be az alapvető tűzvédelmi előírásokat. A teamécse mindig tűzálló felületen álljon, például egy régi porcelán csészealjon. Ügyeljen arra, hogy a kísérletezés környezetében ne legyen gyúlékony anyag például függöny, asztalterítő, szőnyeg.

### Telefonszám az Országos Toxikológiai Intézethez

Sürgős esetben hívja a zöld számon (ingyenesen hívható): 06 80 20 11 99 az Országos Toxikológiai Intézetet.



»» A kísérletet végző gyermek ne viseljen bő ujjú ruházatot, sálát vagy kendőt. Ha hosszú a haja, fogja össze. Soha ne hagyja őrizetlenül az égő teamécsest, a kísérletezés végeztével oltsa el azt. Az esetlegesen előforduló baleset elhárítására készítsen egy vödörbe vagy dobozba homokot a kísérletezés helyszínéhez.

**Jó szórakozást kívánunk önnek és gyermekének az érdekes kísérletek elvégzéséhez!**



## A kísérletezés alapszabályai

A kísérleti eszközeiddel, mint egy kutató vizsgálhatod a hétköznapi kémiai folyamatokat. A mini-laboroddal pedig, mint egy vegyész analizálhatod őket.

Szükséged lesz egy kémcsőtartó állványra, amit a gipszből a kiöntőforma segítségével készíthetsz el. A legtöbb kísérletet kémcsővekben fogod elvégezni. A sóval és cukorral végzett kísérletekkel megtanulod, hogyan lehet folyadékokat kimérni és cseppenként adagolni és közben mit lehet megfigyelni. Megtanulhatsz kristályt készíteni és megfigyelheted, hogyan fest a víz szűrőpapíra kémiai képet.

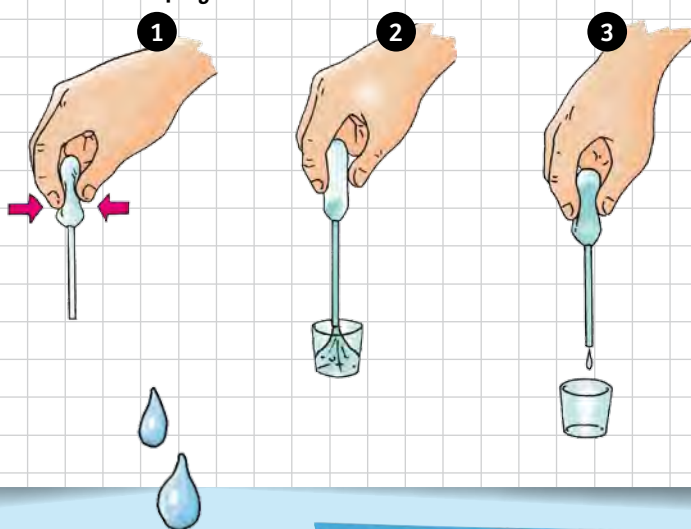
A további kísérletekből megtudhatod, hogy mi történik, amikor háztartási ecetet és sütőport egymással összekeversz. És megtudhatod, hogy mitől buborékol a szódavíz.

A kísérlethez szükséges néhány anyag nem tartozéka a játéknak. Ezeket a háztartásból felnőtt segítségével összegyűjtheted (lásd 2. oldalon). Ehhez a készletben olyan műanyag edényt találsz, amelyiknek a fedelében egy kanál van. A kísérletek leírásából kiderül majd, hogy mit kell ezekbe az edényekbe töltened. Ezt mindig azonnal fel kell írnod címkére és rá kell ragasztanod az edényre. Ugyanis egy laborban fontos, hogy minden tárolt anyagról tudjad, hogy mi az. A szükséges anyagmennyiséget mindig a tárolóból vedd ki és ne a teljes csomagból. A kísérlet végeztével nem szabad visszatenni a megmaradt anyagot.

A laboratóriumi kísérletezés menetére általános szabályok érvényesek. Ezeket neked is ismerned kell. Azt is tudnod kell, hogy a készlettel végezhető kísérletek veszélytelenek.

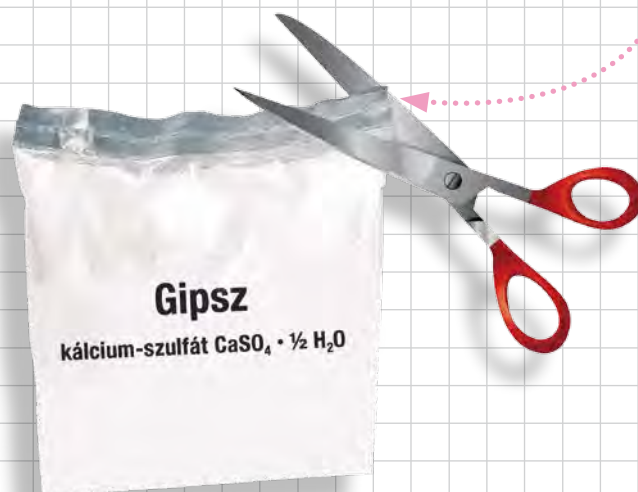
### Így használd a cseppentőt!

- 1 Nyomd össze a cseppentőt a hüvelyk és a mutatóujjaddal, majd dugd a cseppentő végét a folyadékba
- 2 Amikor az ujjaddal abbahagyod a nyomást, a cseppentő felszívja a folyadékot.
- 3 A cseppentő óvatos összenyomásával cseppenként engedhet ki a folyadékot.



### Így nyithatod ki a gipszes tasakot:

A tasakot az egyik sarkánál ollóval vágd ki, semmi esetre sem foggal! Használat után egy gemkapoccsal vagy egy kis celluluszalaggal azonnal zárd vissza a tasakot, majd biztonságos helyen tárold.





**TIPP!**

Azokat az anyagokat, amelyeket a készlet nem tartalmaz és a háztartásból, vagy drogériából kell beszerezned minden kísérletnél **dőlt betűkkel** írtuk. A kísérlet megkezdése előtt olvasd el figyelmesen a szükséges anyagok listáját és gondoskodj a hiányzó anyagok beszerzéséről.

**Így kezeld a hulladékot:**

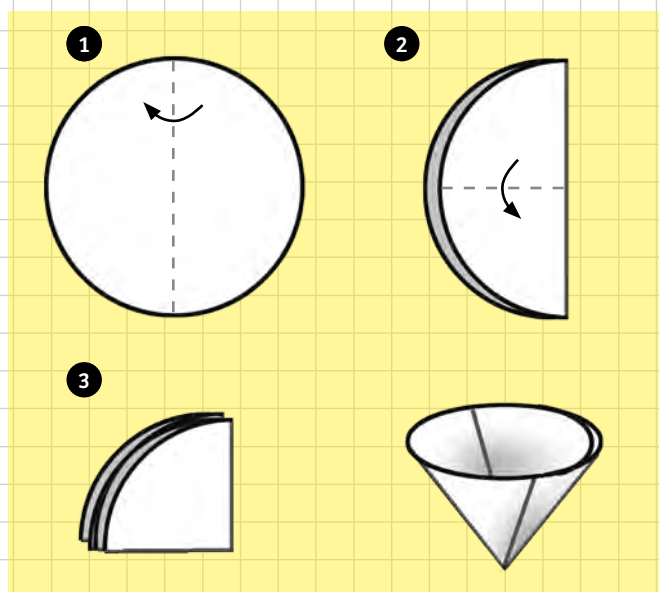
A gipsz maradékát kidobhatod háztartási hulladékba. Ha még folyékony, akkor előbb újságpapíron szárítsd ki, majd azután dobd a szemétkébe. Az edényeket rögtön a kísérletezés végeztével tisztítsd meg, nehogy belekőssön. A tisztításhoz használj bőven csapvizet. Engedd a lefolyóba, majd alaposan öblítsd le vízzel.

A többi anyagot, mint például a sütőpor, bő vízzel lemoshatod a lefolyóba. A szilárd dolgokat szemétkébe kell dobni.

**Így használd a szűrőt:**

A szűréshez szükséged lesz egy tölcsérre és kerek szűrőpapírra.

- 1 Hajtsd félbe a szűrőpapírt.
- 2 Az így kialakult félkört ismét hajtsd félbe.
- 3 Eredményül egy tasakot kaptál. A tasakot helyezd a tölcsér középebe, kicsit nedvesítsd be, hogy a tölcsér falára tapadjon.

**A gumidugó használata**

Óvatosan dugd a gumidugót a kémcsőbe, nehogy eltörjön.

Összerázás közben a hüvelykujjaddal mindig rögzítsd a dugót!



## A biztonságos kísérletezés alapszabályai

- 1.** A tudós először tájékozódik. A kísérletezés megkezdése előtt olvasd végig a szabályfüzetet, kövesd a benne található lépéseket és tartsd magad mellett. Mindig tartsd be a mennyiségekre és a sorrendre vonatkozó szabályokat. Csak olyan kísérleteket végezz, amiket a leírás tartalmaz. Gondold át, hogy mire van szükséged a kísérletezéshez. Minden esetben tartsd be a biztonsági előírásokat.
- 2.** Tartsd távol a kísérletezés helyszínétől a kisebb gyermekeket, állatokat és olyan személyeket, akik nem viselnek védőszemüveget.
- 3.** Készítsd elő a munkaterületet. Rakj rendet a munkasztalon. Csak olyan dolgok maradjanak ott, amiket a kísérletezéshez használsz.
- 4.** A kísérletezés során mindig viselj védőszemüveget. Ha szemüveges vagy, akkor be kell szerezni számodra olyan védőszemüveget, amit szemüvegeseknek készítettek. Abban az esetben, ha mégis belemenne valami a szemedbe, például citromlé vagy ecet, akkor alaposan öblítsd ki bő vízzel. Kérd felnőtt segítségét!
- 5.** A kísérletezés végeztével minden eszközt alaposan tisztíts meg, a munkaterületet tisztán hagyd ott. Gondoskodj a kísérletezés során keletkezett hulladékokról, maradékokról. A vízkőmaradékot ecettel tudod eltávolítani a felületről. Bő vízzel öblítsd le.
- 6.** Csak olyan eszközöket, anyagokat használj a kísérletezés során, amiket a készlet tartalmaz vagy a leírás tanácsol.
- 7.** Tárold a készletet és annak tartozékait olyan helyen, ahol 8 évesnél fiatalabb gyermek nem érhetik el. Erre a legmegfelelőbb egy zárható szekrény.

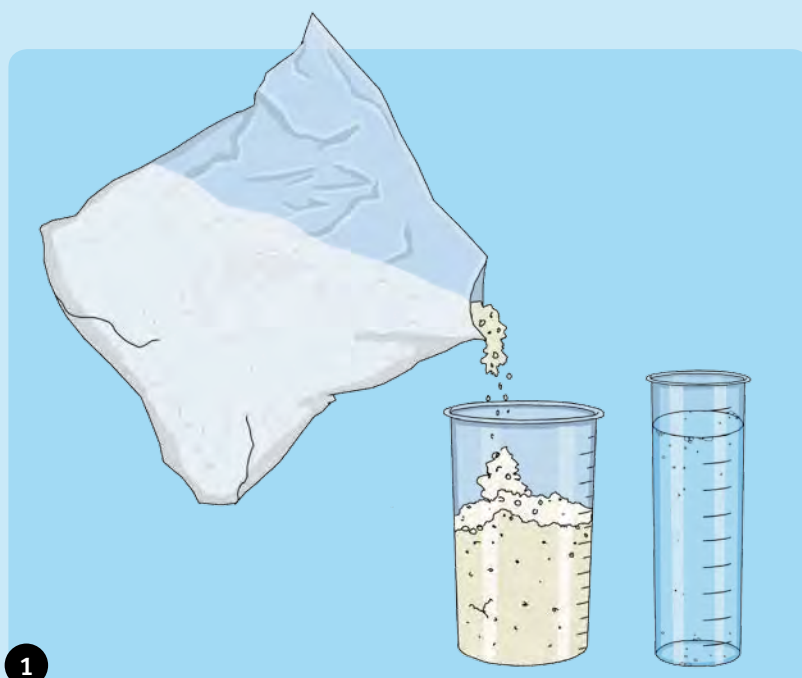




8. Egy laborban előfordulhatnak veszélyes és mérgező anyagok is. Tartsd be az alapszabályt: a kísérletezés helyszínén enni, inni, dohányozni tilos!
9. Ügyelj arra, hogy semmilyen kémiai anyag ne kerüljön a szádba vagy a szemedbe. Semmilyen anyag vagy oldat ne érintkezzen a bőröddel.
10. Tartsd be a tűzvédelmi előírásokat nyílt láng használatakor. A gyertyát mindig tűzálló alátétre kell állítani pl. porcelán csészealjra. Az égő gyertyát nem szabad felügyelet nélkül hagyni. A kísérlet végeztével el kell oltani a lángot.
11. A gipszet használat után lezárva a készlet dobozában kell tárolni.
12. Az üres gipszes tasakot háztartási hulladékba kell dobni.
13. A kilötyt folyadékot konyhai papírtörlővel itasd fel, hogy ne hagyjon foltot.
14. A kísérletezés közben vagy régi ruházatot viselj, vagy vedd fel egy köpenyt a ruhádra.
15. A kísérlet végeztével moss kezet.
16. A kísérletezéshez használt étel maradékát ne tedd vissza az eredeti tárolóba. Azok étkezési, konyhai célokra már nem használhatóak.
17. Kezeld óvatosan a forró vizet és a forró oldatokat. Ezeket is tartsd távol 8 évnél fiatalabb gyermekektől.

Ha kérdéseid merülnek fel a kísérletezés során, kérd szüleid vagy nagyobb testvéred segítségét.

**Kezdjük a kísérletezést! Sok izgalmas élmény vár ránk!**



1



2



3

## Kémcsőtartó gipszből

Kísérleteidhez kémcsőtartót készíthetsz magadnak a készlet kellékeivel.

### A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

- > nagy és keskeny mérőedény
- > fa spatula
- > kék gipsz kiöntőforma
- > gipsz
- > öntapadós címke
- > víz
- > olló
- > nagy befőttesüveg csavaros tetővel
- > toll

### A KÍSÉRLET MENETE

1. Vágd le a gipszet tartalmazó tasak sarkát egy ollóval és önts 150 ml gipszet a nagy mérőedénybe. Tölts a keskeny mérőedénybe 90 ml vizet.
2. Öntsd a vizet a gipszhez a nagy mérőedénybe. Keverd a spatulával a masszát míg az egészen elkeveredik.
3. Öntsd a gipszmasszát a kiöntőformába.
4. Simítsd el a gipsz felszínét, hogy az így készülő kémcsőtartód majd fixen álljon. Figyeld meg, hogyan változik a gipsz. Ellenőrizd az ujjaddal óvatosan tapogatva a gipsz hőmérsékletét.
5. 2-3 óra elteltével kiemelheted a kémcsőtartót a formából úgy, hogy óvatosan meghajlítod a forma széléit, majd nyomd ki a közepén.
6. A megmaradt gipszet öntsd a befőttesüvegbe, majd zárd le alaposan a csavaros tetővel. Ragassz rá egy címkét és írd rá: GIPSZ.



7. A mérőedény és a forma falára száradt gipszet óvatosan kapard a szemétbe. A használt eszközöket folyóvízzel mosd el. Mosogatás után szárítsd meg, majd papírtörülővel töröld teljesen szárazra. A tiszta, száraz eszközöket a készlet dobozába tedd vissza.

A gipsz tulajdonképpen nem káros az egészségre, de ha a gipszport belélegzed vagy lenyeled, akkor előfordulhat, hogy a tüdőben, illetve a gyomorban a belélegzett por összeáll gipszröggyé, ezért:

**FIGYELEM!** Nem kerülhet 8 évesnél fiatalabb gyermek kezébe. Csak szülői felügyelettel használható. El kell olvasni a biztonsági előírásokat és azokat be kell tartani. Az anyag nem kerülhet szájba, vagy szembe. A gipszport nem szabad belélegezni. A gipszet vagy gipszmasszát nem szabad a bőrre kenni.

### TIPP!

A füzetben több olyan kísérlet is van, amihez két kémcsőállványt kell majd használnod, ezért célszerű rögtön kettőt készíteni.



5

Óvatosan öntsd a vizet úgy, hogy ne szálljon fel a gipszpor!



6

### MI TÖRTÉNT ?

Amikor a gipszport összekevered a vízzel, apró gipszkristályok képződnek, amik egymásba nőnek és összegabalyodnak. Egy szilárdabb masszává áll össze, amit a szakemberek úgy neveznek, hogy „megköt”. A kötés kémiai reakció során történik, miközben hő is keletkezik. Ha az ujjaddal megtapintod, érezni fogod a melegséget.



# Titokzatos képződmények - a kristálylaborban

A kristályok a természet csodálatos alkotásai. Kocka, hegyes tű, sokszög, négyzet, nyolcszög vagy egyéb bonyolult alakzatokban képződnek, sima, fényben csillogó felülettel. Tipikus kristályokat alkot a só, a cukor, a hópehely és a fémek. Ebből a fejezetből megtudhatod, hogyan oldódik fel a vízben a cukor és a só, valamint, hogy hogyan készíthetsz magadnak cukorpálcát.



## 1. KÍSÉRLET

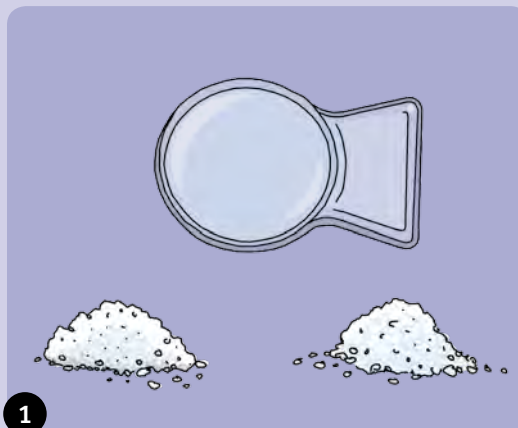
## A víz eltűnteti a cukrot és a sót?

## A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

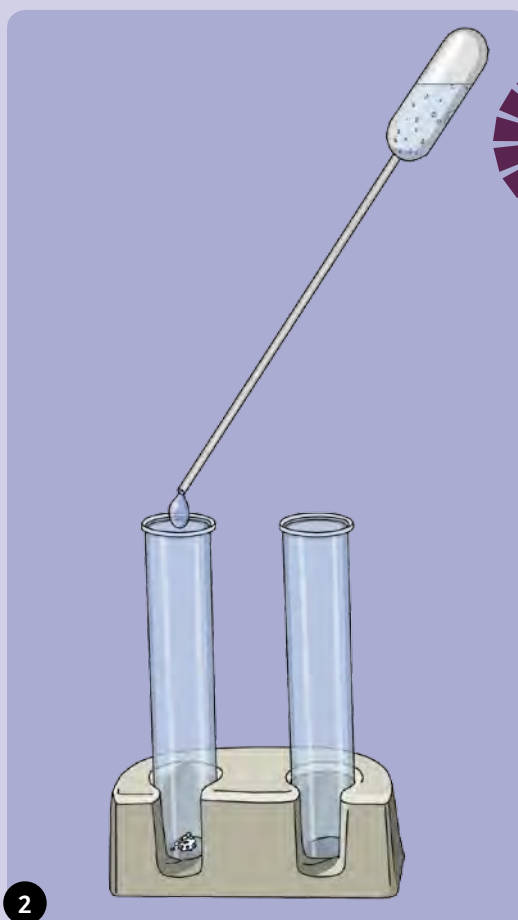
- > 2 kémcső
- > kémcsőtartó
- > cseppentő és nagytű
- > mérőkanál
- > nagy mérőedény víz
- > cukor, só a konyhából

## A KÍSÉRLET MENETE

1. Első pillanatra a só és a cukor nagyon hasonlóan néz ki. Vizsgáld meg ezt a két anyagot nagytű alatt és próbálj köztük különbséget találni.
2. Állíts két tiszta kémcsövet a kémcsőtartóba. Tegyel egy nagy mérőkanál cukrot az egyik kémcsőbe. Csepegtess rá a cseppentővel vizet. Számold a cseppeket. Figyeld meg, hogy közben mi történik a cukorral. A csepegtetések között óvatosan rázogasd a kémcsövet. Hány csepp vízre volt szükség ahhoz, hogy a cukor már ne legyen látható a kémcsőben?
3. Végezd el a kísérletet a másik kémcsőben a sóval. Amikor a só és a cukor már nem látható, akkor ez azt jelenti, hogy eltűntek? Végezd el a kísérleteket meleg vízzel is. Ugyanannyi cukrot tudsz feloldani? Őrizd meg a két oldatot a további kísérletekhez.



>>> FIGYELEM! Ne hagyd a nagytűt tűző napon – tűzveszélyes! Soha ne nézz szabad szemmel vagy nagytűn keresztül a napba, mert az szemkárosodást okozhat!



## JEGYEZD MEG!

Amikor a vízben annyi só vagy cukrot oldasz fel, hogy az edény alján valamennyi oldatlan marad, akkor az oldat megtelt. Az olyan oldatokat, melyek nem tudnak egy anyagból többet feloldani, a kémia telített oldatoknak nevezi.

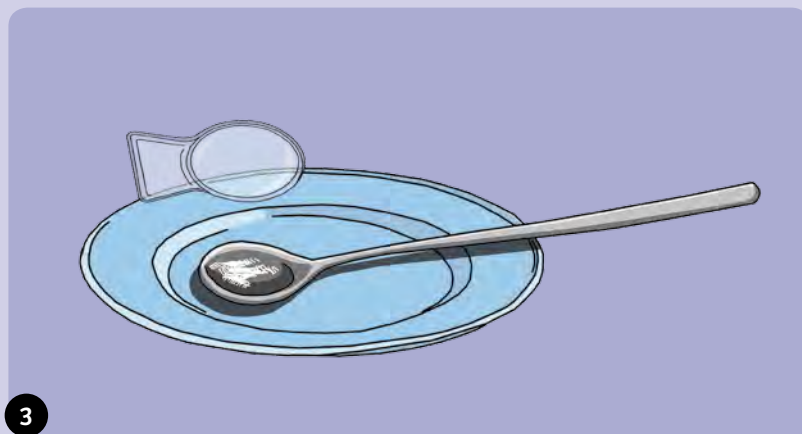
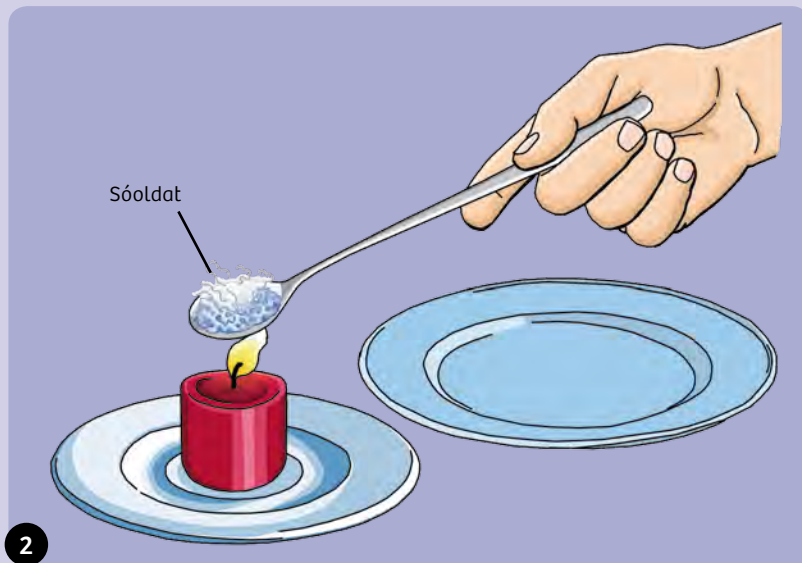
## MI TÖRTÉNT?

Egy anyag oldhatósága az anyag összetételétől függ. A cukornak és a sónak más építőelemei vannak, ezért viselkednek oldódáskor is eltérően. Nem tűnnek el, csak feloldódnak. Általában az anyagok meleg vízben gyorsabban és nagyobb mennyiségben oldódnak, mint hideg vízben. Ez alól a konyhasó kivétel, oldhatósága alig függ a hőmérséklettől.





## 2. KÍSÉRLET



## A só és a cukoroldat elpárologtatása

### A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

- > nagyító (tartsd be a 13. oldalon olvasható biztonsági előírásokat),
- > védőszemüveg
- > só, és cukoroldat az 1. kísérletből
- > régi fém evőkanál
- > teamécses, alátét
- > tányér
- > öngyújtó vagy gyufa

### A KÍSÉRLET MENETE

1. A kísérlet csak felnőtt segítségével végezhető! Állítsd a teamécsest az alátétre, majd kérd meg a kísérletet felügyelő felnőttet, hogy gyújtsa meg.
2. Tartsd a sóoldatot a kanállal teljesen a láng fölé. Így bepárologtathatod a sóoldatot a teamécses fölé. Hosszabb kanalat használd, hogy ne legyen olyan meleg a nyele.
3. Tedd a forró kanalat a tányérra, majd oltsd el a teamécsest. Figyeld meg nagyító alatt az eredményt. Mi történik, amikor a cukoroldatot párolog be? Próbáld ki! Legyél óvatos, mert a cukoroldat fröcsöghet. A kísérletezés közben viseld a védőszemüveget.



### MI TÖRTÉNT ?

A sóoldat bepárlása után egy vékony só réteg marad a kanálban. A só könnyen kikristályosodik. A cukorból a bepárlás következtében barna karamellmassza képződik. Végül a massza felforr, sőt meg is gyulladhat.

## 3. KÍSÉRLET

## Sókristály készítése

Amikor a cukor, és a sókristályokat nagyító alatt vizsgálod, láthatod, hogy a sókristályok apró kockaformájú szemcsék, míg a cukorkristályoknak ferde élei vannak. Türelemmel te magad is készíthetsz nagy és szép sókristályt.

## A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

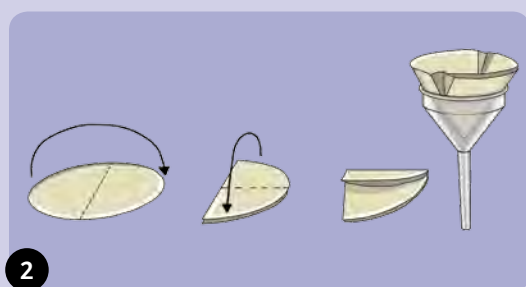
- › keskeny és nagy mérőpohár
- › kémcsőtartó és kémcső
- › petricsésze tetővel, mérőkanál, tölcser
- › szűrőpapír, öntapadós címke
- › csipesz, víz, befőttesüveg csavaros tetővel
- › mosogatógéphez való regeneráló só, vagy tengeri só (nem konyhasó), kandiscukor

## A KÍSÉRLET MENETE

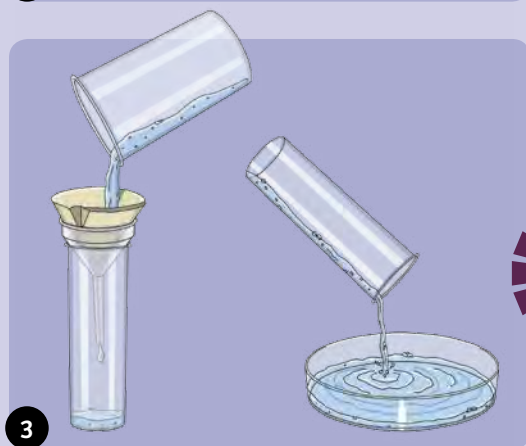
1. Tölts a nagy mérőedénybe kb. 25 ml vizet. Oldj fel benne kevergetéssel annyi sót, amíg látod, hogy az edény alján oldatlan só marad.
2. Hajtogass egy szűrőt a szűrőpapírból.
3. Szűrj át a sóoldatot a szűrőpapíron a keskeny mérőpohárba, majd a leszűrt oldattal töltsd meg félig a petricsészt.
4. Állítsd a petricsészt egy nyugodt helyre és takard le egy szűrőpapírral. Egy-két nap elteltével láthatod a petricsésze alján, hogy apró kristályok váltak ki az oldatból.
5. Nagyobb kristály készítésével emeld ki a csipesszel a legnagyobb kristályt és tedd át a petricsésze tetejébe. A maradék sóoldatot újra szűrj át szűrőpapíron egy kémcsőbe.
6. Az átszűrt oldatot öntsd a petricsésze tetejébe a nagy kristályra, takard le és újra helyezd egy nyugodt helyre. Néhány nap elteltével szép nagy kristályod képződik. Hasonlítsd össze a keletkezett kristályodat a kandiscukorral.
7. A maradékot dobd a szemétkbe.



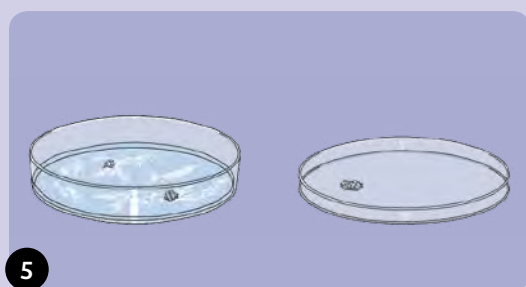
1



2



3



5

## TIPPEK!

A konyhasó tartalmazhat olyan adalékokat, amik zavarják a kikristályosodást. Ezért javasoljuk, hogy mosogatógéphez való regeneráló sót, vagy tiszta tengeri sót használj, ami nem tartalmaz adalékot.

A szűréshez használhatsz kerek kávé filtert, vagy vágatsz magadnak a kávé filterből. A kivágáshoz használhatod pl. a petricsészt sablonként.

Szűrletnek nevezik az átszűrt folyadékot.



6

## MI TÖRTÉNT ?

A telített oldatban a víz párolgása után só felesleg keletkezik. Ez fokozatosan apró kockaformájú sókristályokat alkot. Ha a kisebb kristályokat újra és újra eltávolítjuk és mindig a legnagyobb kristályt használjuk tovább, akkor szép nagy kristályt kapunk eredményül.



## 4. KÍSÉRLET



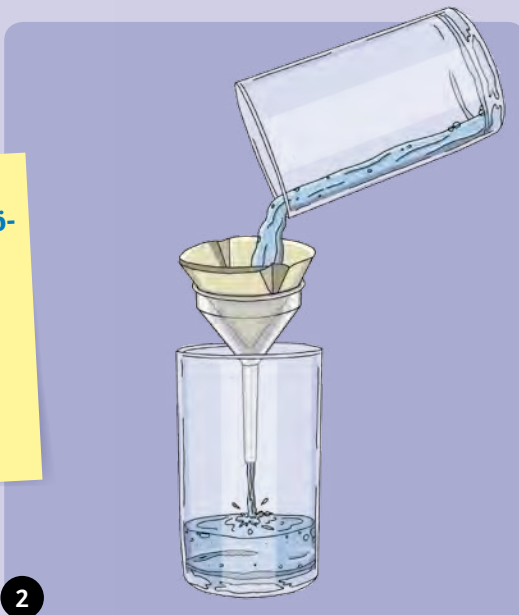
**FIGYELEM!** Az általad készített cukorpálca és kandiscukor nem ehető, mivel a kísérletező készlet eszközeit (szűrőpapírt, tölcser) használsz.

### TIPP!

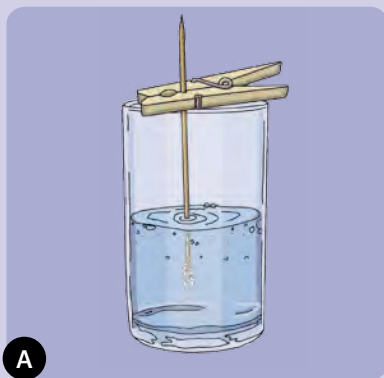
Ha nem sikerül a kristálynövesztés, akkor nem volt eléggé telített az oldat. Addig kell az anyagokat feloldani a vízben, míg látod az edény alján a felesleget leülepedni.



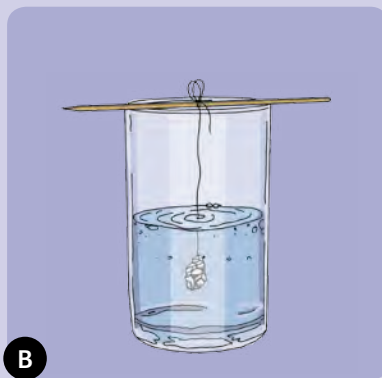
1



2



A



B

## MI TÖRTÉNT?

Könnyen lehet cukorpálcát készíteni meleg, telített cukoroldat hűtésével mivel a cukor sokkal jobban oldódik meleg vízben, mint hidegben. Fontos, hogy a meleg, telített oldat valóban telített legyen. Csak ekkor nőnek cukorkristályok a pálcikán az oldat lassú hűtésével.

## Cukorpálca és kandiscukor

A telített oldatból egyszerűen a víz elpárolgásával nem lehet cukorkristályokat készíteni. A forró cukoroldat lehűtésével azonban igen.

### A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

- > tölcser és szűrőpapír
- > keskeny üveg poharak
- > két fapálcika (pl. saslikű vagy hurkapálca)
- > ruhacsipesz és vékony cérna
- > cukor és kandiscukor a konyhából
- > forró csapvíz és kanál

### A KÍSÉRLET MENETE

1. Engedj egy pohárba forró csapvizet és oldj fel benne kevergetéssel annyi cukrot, amíg látod, hogy az edény alján oldatlan cukor ülepszik le.
2. Szűrd át a cukoroldatot a szűrőpapíron egy másik pohárba. Az eredmény egy forró telített cukoroldat. Két lehetőség áll rendelkezésedre:

#### A: Cukorpálca készítés

1. A csipesz segítségével merítsd az oldatba a fapálcikát
2. Fedd le a poharat szűrőpapírral, majd állítsd egy nyugodt, hűvös helyre.

#### B: Kandiscukorkristály növesztése

1. Köss egy kandiscukrot a cérnára, majd a cérnát rögzítsd a fapálcikára. Fektesd rá a fapálcikát a pohár peremére úgy, hogy a kandiscukor belelógjon az oldatba.
2. Fedd le a poharat egy szűrőpapírral, majd állítsd egy nyugodt helyre. A nagy cukorkristály kivételével hetente távolítsd el az oldatból az összes keletkezett kristályt. Ezt úgy teheted, hogy az oldatból kiemeled a nagy cukrot, majd az oldatot átöntöd egy másik pohárba ügyelve, hogy a kis kristályok ottmaradjanak.
3. Helyezd vissza az oldatba a nagy kristályt.
4. Ha szükséges, készíts új oldatot.



KIPIPÁLVA



## Honnan ered a „kristály” elnevezés?

Már évezredekkel ezelőtt kíváncsi emberek megfigyelték a hegyekben szokatlan formájú kőzeteket. Azonnal feltűnnek ritka, ismétlődő alakjukkal. Némelyek csodálatosan színesek voltak, némelyek pedig átlátszóak, mint a jég. A görögök ezért ennek a színtelen, átlátszó kőzetnek a jégkristály, „crystallos” nevet adták. Ebből a görög szóból ered a kristály szavunk. Ennek az elnevezésnek köszönhetően a színtelen, hegyekből származó kristályt hegyikristálynak nevezzük.

## A VILÁG LEGNAGYOBB SÓTENGERE

A Salar de Uyuni a világ legnagyobb kiterjedésű (12000km<sup>2</sup>) és egyben legmagasabban fekvő felszíni sótóengere. Nemcsak kősóban (konyhasóban) gazdag, hanem a sóréteg alatt egy olyan sóoldat található, ami egy értékes anyag, a lítium alapanyaga. A lítiumot az elektromos- és az autóipar használja legnagyobb mennyiségben. A világ lítium készletének kb. 50%-a ebben a sóoldatban található kötött állapotban - 4,5 millió tonnára becsülik. Így van elrejtve Bolívia földjén egy igazi kincs, miközben ez az ország Dél-Amerika legszegényebb országai közé tartozik. Reméljük „fehérary” jövő vár Bolíviára!



## A KRISTÁLYOK RITKÁN ELŐFORDULÓ ANYAGOK?

Majdnem minden szilárd anyag kristályokból áll, pl.: a kővek, a fémek vagy a jég. De ezek a kristályok sokszor olyan apróak, hogy csak sokszoros nagyításban, mikroszkóp alatt láthatóak. Nagyobb kristályokból áll például a cukor és a só. Ezek a kristályszemcsék nagyító alatt is láthatóak. A kandiscukor szemcséit azonban nagyító nélkül, szabad szemmel is láthatjuk. A kristály mérete attól függ, hogy mennyi ideje volt a növekedésre. Minél hosszabb ideig tart a kristályosodás, annál nagyobb és szebb lesz a kristály.

## Fehérary

Nagyjából 200 évvel ezelőtt a cukrot

a cukornádból nyerték,

ami egy trópusokon termő növény. A cukrot kezdetben úgy nevezték, hogy „fehérary” és Indiából érkezett Európába. 1747-ben egy híres kémikus, Marggraf felfedezte, hogy a takarmányrépa (cukorrépa) is sok cukrot tartalmaz. Az egyik diákja, Franz Achard tovább dolgozott azon a problémán, hogy hogyan lehet cukrot kinyerni a cukorrépából. Az első cukorrépa üzem 1801-ben építették. A cukor később annyira olcsó lett, hogy ma már mindenki számára nagy mennyiségben elérhető.

A fehérary elnevezés a cukor fehér színéből és az akkori drágaságából következett. Régen a sót és a porcelánt is fehérary jelzővel illették.





# Keverés, elválasztás, oldás – a festéklaborban

Milyen lenne a világunk színek nélkül? Minden szomorú és szürke lenne. A színek barátságosabbá, élettel telivé varázsolják az életünket. A színek kitöltik a mindennapjainkat és nagyobb hatással vannak ránk, mint azt gondolnánk. Ebből a fejezetből megtudhatod, hogy hogyan tüntetheted el a színeket valamint, hogy milyen színekből áll a csokis drazsé.





## 5. KÍSÉRLET

## A víz színes képeket fest

A víz nem csak a cukrot és a sót oldja fel, hanem a festéket is. Azok a pontok, vonalak és minták, amiket filctollal rajzolsz, víz hozzáadásával érdekes új képekké változnak.

### A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

- › szűrőpapír
- › cseppentő
- › petricsésze
- › keskeny pohár vízzel
- › vízben oldódó filctoll
- › ceruza

### A KÍSÉRLET MENETE

1. Rajzolj egy pontot a ceruzával a szűrőpapír közepére. Különböző színű vízben oldódó filctollakkal írd a neved vagy rajzolj mintákat a pont köré.
2. Fektesd a szűrőpapírt a nyitott petricsészére. Tegyd víz a cseppentőbe, majd óvatosan csepegtess vizet a ceruzával rajzolt pontra. Minden csepp után várj egy pár pillanatot, míg a papír felszívja a vizet és csak utána csepegtess a következőt. Ügyelj arra, hogy a papír ne lyukadjon ki. A szűrőpapírnak majdnem a széléig vizesnek kell lennie.
3. Hagyd a papírt megszáradni. Látsz valami különbséget a színek között?



#### TIPP!

Két vagy három pontot is tehetsz a ceruzával a szűrőpapírra. A pontok köré rajzolhatsz különböző színű ábrákat. A vizet csepegtetheted a ceruzapontokra. Biztosan számtalan ötleted lesz arra, hogy hogyan készíthetsz még érdekes képeket. Mi történik akkor, ha a papírra különböző színű vonalakat rajzolsz vagy ha a különböző vonalakat egymásra rajzolod?

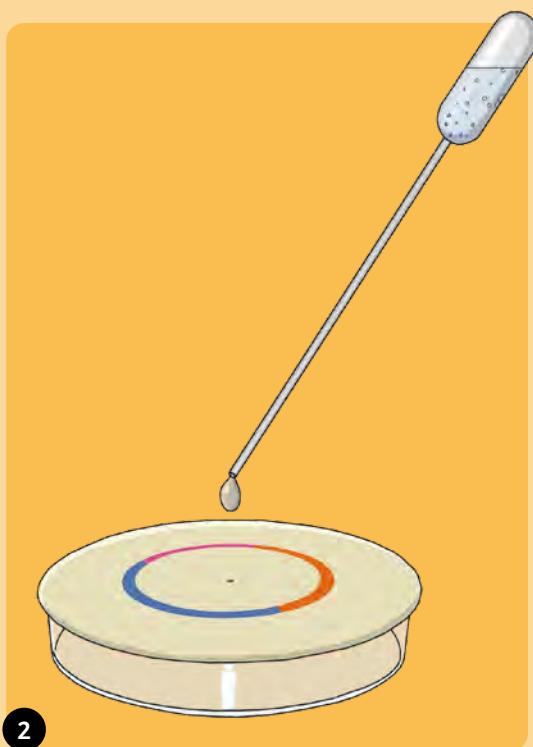
## MI TÖRTÉNT?

A vízben oldódó filctoll festékanyagát a víz vándorlása közben elszállította a szűrőpapír különböző részeire. A különböző színeket a papír különböző mértékben köti meg. Így lehet egy keverék alkotórészeit egymástól különválasztani. A kémiában ezt a vizsgálati, elválasztási eljárást kromatográfiának nevezik. Ezzel a módszerrel jöttek létre a szép színes alakzatok





## 6. KÍSÉRLET



## A színek versenye

### A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

- › szűrőpapír
- › cseppentő
- › petricsésze
- › keskeny pohár vízzel
- › vízben oldódó filctoll
- › ceruza

### A KÍSÉRLET MENETE

1. Rajzolj egy pontot a ceruzával a szűrőpapír közepére. Rajzolj a ceruzapont köré különböző színű, vízben oldódó filcekkal egy 2 cm sugarú kört. A körvonalat vastagon rajzold meg a különböző színű filcekkal úgy, hogy a körvonal eltérő színekből álljon.
2. Fektesd a szűrőpapírt a petricsészére. Ismét csepegtess vizet a ceruzával rajzolt pontra. Melyik szín nyeri a versenyt?



### MI TÖRTÉNT ?

Ahogy az előző kísérletben, a vízben oldódó filctoll festékanyagát a víz itt is elszállította a szűrőpapír különböző részeire. A különböző színek az eltérő összetételük miatt különböző mértékben kötődnek a papírhoz. Így összetételük szerint ismét szétválnak a szíanyagok. A kromatográfia szót „színírásnak” is fordíthatjuk.

## 7. KÍSÉRLET

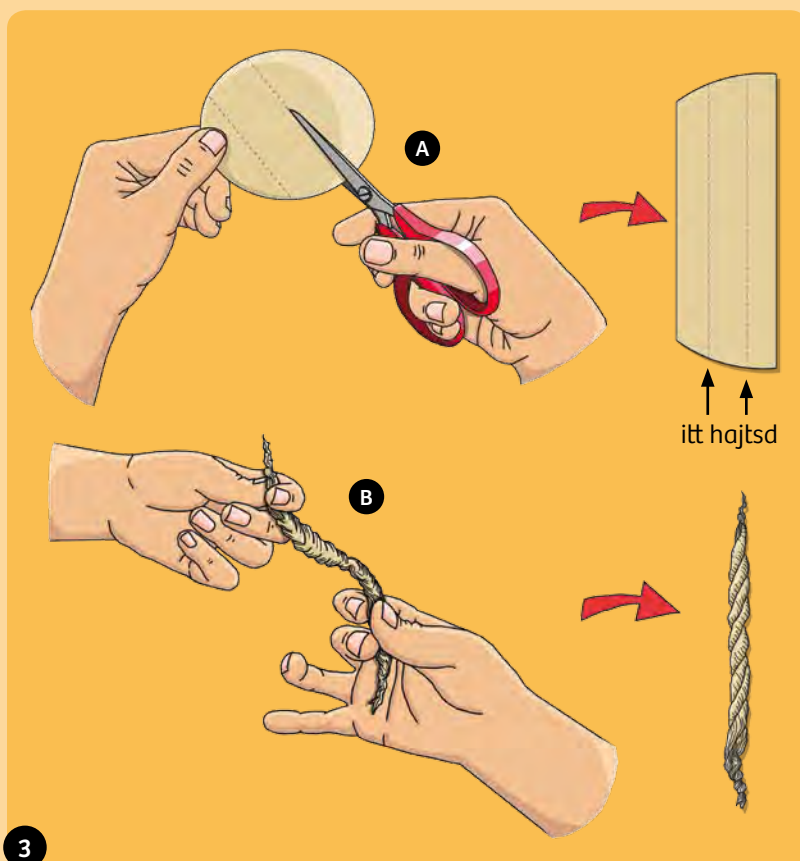
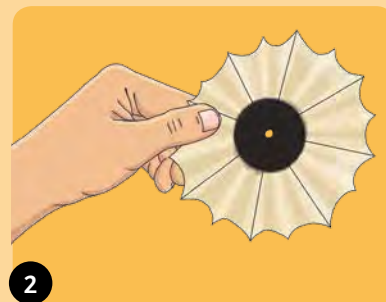
# A varázslatos fekete virág

## A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

- > szűrőpapír
- > kémcső és kémcsőállvány
- > vízben oldódó filctoll
- > olló
- > víz

## A KÍSÉRLET MENETE

1. Hajtsd félbe a szűrőpapírt, majd negyedbe és végül nyolcadba. Vágj a szélébe két félkört, majd hajtogasd szét a papírt.
2. Rajzolj a papír közepére egy kb. 1 cm átmérőjű kört filctollal. Színezd be a filccel a kört. Várd meg, hogy megszáradjon a filc, majd óvatosan vágj a közepébe az ollóval egy lyukat. Kész a virágod.
3. A virág szárát egy másik szűrőpapírból készítheted el. Vágj le egy 2 cm széles csíkot a szűrőpapírból. Hosszában többször hajtogasd össze, végül csavard meg, hogy stabil legyen. Dugd a virág szárát a virágod közepén levő lyukba. Kész az egész virágod.
4. Töltsd meg félig vízzel a kémcsövet és állítsd bele a virágot. Figyeld meg, hogy mi történik.



## MI TÖRTÉNT ?

A virágod szára felszívta és elszállította a vizet a virágod közepébe. A virág közepétől kiindulva a széléig szívódott a víz. A felszívódó víz magával szállította a virág közepéről a festéket. A fekete festék több színből tevődik össze, ezek a vízzel különbözőképpen szállítottak kifelé.

**TIPP!**  
Készíts különböző filctollal különbözős színű varázsvirágot.



## 8. KÍSÉRLET

# A színes csokis drázsé színei

## A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

- › szűrőpapír
- › 2 cseppentő, petricsésze
- › 2 kémcső, kémcsőállvány
- › gumidugó
- › keskeny pohár vízzel
- › ceruza és színes csokis drázsé

## A KÍSÉRLET MENETE

1. Dobj egy kémcsőbe néhány szem (ha nagyon aprók, akkor 6 darabot) egyforma színű csokis drázsét (valamilyen sötét színt válassz). Csepegtess rájuk annyi vizet, hogy éppen ellepje a csokis drázsékat.
2. Zárd le a gumidugóval a kémcsövet, majd alaposan rázd össze, míg a csokis drázsék majdnem fehérek nem lesznek.
3. Óvatosan öntsd a színes oldatot egy másik kémcsőbe úgy, hogy a csoki a kémcsőben maradjon. A drázsé maradékait az eredeti kémcsőből öntsd ki a szemétbe, majd alaposan mosd ki a kémcsövet. A színes oldatot fogod a kísérlethez használni.
4. Rajzolj egy pontot ceruzával a szűrőpapír közepére. Fektesd a szűrőpapírt a petricsészére.
5. A cseppentővel csepegtess színes oldatot a ceruzával rajzolt pontra. Minden csepp után várj pár pillanatot, míg a papír felszívja az oldatot. Ügyelj arra, hogy a papír ne lyukadjon ki. Ha a szűrőpapír majdnem a széléig nedves, hagyd abba..
6. Hagyd a papírt megszáradni. Végezd el a kísérletet más színű csokis drázséval is.
7. Figyeld meg, hogy mi történik, ha különböző színű csokis drázsékat raksz egy kémcsőbe.. Gondold végig, hogyan készíthetsz zöld vagy lila oldatot.

### TIPP!

Ne nyomd bele túl erősen a gumidugót a kémcsőbe, mert eltörhet. Jobb, ha a dugót kicsit forgatod, miközben bedugod vagy kihúzod.



1



3



4



5

Ötlet: Tesztelj más színes élelmiszereket is. Különböznek-e a színek a szűrőpapíron?

A színezék nem lehet mérgező, hiszen ételeket festenek vele. A színes oldatot ugyanúgy vizsgálhatod, ahogy a filctollat vizsgáltad.

## MI TÖRTÉNT ?

Az oldatod azért lett színes, mert a víz feloldotta a csokis drázsét beborító ételszínezéket. Az oldatok összekeverésével új színt készíthetsz. Például a sárga és a kék együtt zöldet alkot. A piros és a kék együtt pedig lilát.



## 9. KÍSÉRLET

## Szénpor készítése

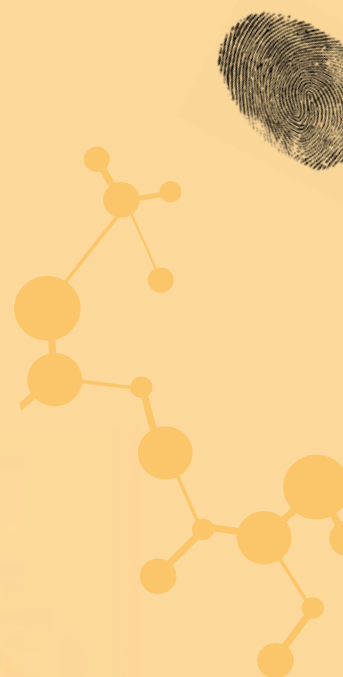
## A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

- › kisebb darab grillszén
- › alufólia
- › kalapács
- › műanyag fedeles tároló
- › öntapadós címke, toll

## A KÍSÉRLET MENETE

1. Csomagolj be alufóliába egy kisebb darab szenet, majd egy stabil felületen óvatosan törd porrá kalapáccsal. Ügyelj arra, hogy a szénpor ne kerüljön a ruhádra vagy a bútorra. Az a legjobb, ha egy felnőtt segítségét kéred.
2. Az így készült szénport tedd egy zárható edénybe és lásd el címkével.

**FIGYELEM!** A szénport ne lélegezd be! Ügyelj arra, hogy ne kerüljön a ruhádra, bútorra vagy szőnyegre.



## MI TÖRTÉNT ?

Minél apróbb darabokra törd a szenet, annál nagyobb lesz a darabkák együttes felülete. Az így készült szénporra lesz szükséged a következő kísérletekhez.

## Víz tisztítás szénnel

A szennyezett víz tisztításakor a színezőanyagokat nem lehet egyszerű szűréssel eltávolítani. Ebben segít a kémia egy másik eljárása, amit ebben a kísérletben te is kipróbálhatsz szénpor használatával.

### A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

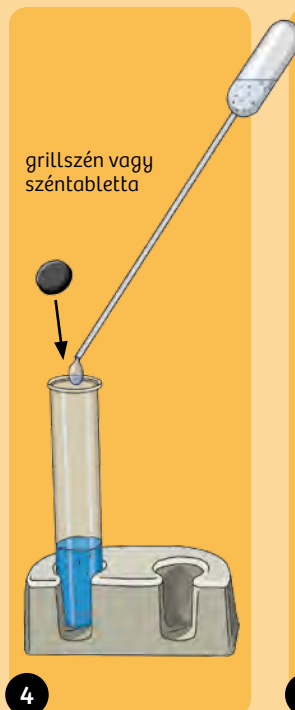
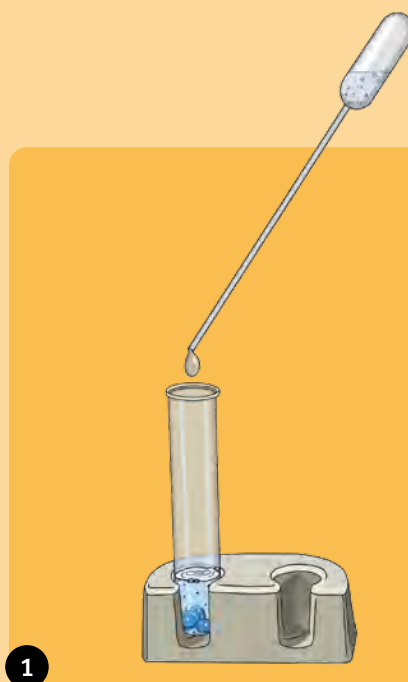
- › kémcsőállvány
- › 3 kémcső, gumidugó
- › tölcser, szűrőpapír, cseppentő, mérőkanál
- › nagy mérőpohár vízzel
- › kék csokis draszté
- › széntabletta (gyógyszertárból) vagy szénpor a 9. kísérletből

### A KÍSÉRLET MENETE

1. Készítsd el a második kémcsőtartó állványt, ahogy az a 10. oldalon áll. Tegyd az egyik kémcsőbe 3 darab kék csokis drasztét (ha kisebb, akkor 5 darabot) és adj hozzá 20 csepp vizet.
2. Zárd le a gumidugóval a kémcsövet, majd alaposan rázd össze, míg a csokis draszték majdnem fehérek nem lesznek.
3. Óvatosan öntsd a kék oldatot egy másik kémcsőbe, hogy a csoki darabok ne essenek bele. A draszté maradékait az eredeti kémcsőből öntsd ki a szemétkébe, majd alaposan mosd ki a kémcsövet.
4. Adagolj cseppentővel vizet a kék oldatba kb. 4 cm magasságig. Tegyd az oldatba 1 széntablettát, vagy szórj bele egy kevés szénport. Zárd le gumidugóval a kémcsövet, majd alaposan rázd össze. Várj 1 percet.
5. Fogd a tiszta kémcsövet, állítsd bele a tölcser a behajtogatott szűrőpapírral. Öntsd a tölcserben lévő szűrőpapírba a fekete oldatot. Milyen színe van a kémcső aljában lévő oldatnak? Ismételd meg a kísérletet szén hozzáadása nélkül. A maradékokat öntsd a háztartási hulladékba.

#### TIPP!

Ne nyomd bele túl erősen a gumidugót a kémcsőbe, mert eltörhet. Jobb, ha a dugót óvatosan forgatod a bedugás és a kihúzás közben.



### MI TÖRTÉNT ?

A szénpor apró szemcsékből áll, aminek nagy az együttes felülete. Ezeken maradnak fenn a színezőanyag részecskéi. Ilyen módszerrel tisztítják a szennyezett vizet a szennyeződéstől.

KIPIPÁLVA



## Hogyan keverjük a színeket?

Piros, sárga és kék a színekör alapszínei. Azért nevezik **alapszíneknek**, mert más színek keverékeként nem állíthatók elő. A másodlagos, vagy **szekunder színek** két alapszín összekeveréséből állíthatók elő. Például a kék és a sárga keveréke zöldet ad, a kék és piros keveréke pedig lilát. Az alapszínek közötti részben sok színárnyalat szerepel, attól függően, milyen az arányuk a színkeverékben. A színekörben egymással szemben álló színeket **komplementer színeknek** nevezzük. A komplementer színek keverékéből szürkét kapunk. A fekete, a fehér és a szürke színek nem szerepelnek a színekörben. Ezeket „színtelen” színeknek is nevezik.

### A SZÍNEK HATÁS-SAL VANNAK RÁNK

A színek hatással vannak a lelkünkre és befolyásolják a hangulatunkat. A piros izgatón hat szervezetünkre és meleg érzetet ad. Míg a zöld inkább megnyugtató, a természet és a remény színe. Harmóniát és biztonságot érzünk zöld területeken. **A sárga** a Nap és a fény színe. Optimizmust, békés érzetet ad és felvidít. A kék az ég színe nyugalmat, biztonságot és oldott légkört sugároz.



### Mi az aktív szén?

Az aktív szén nagyon porózus szénrészecskékből áll. A pórusok, mint a szivacsban, egymáshoz kötődnek. 4 g aktív szénpor felülete kb. focipálya méretű területet.

Mivel az anyagok könnyen hozzátapadnak az aktív szén részecskéihez, **széntabletta** formájában használják gyomor és emésztési panaszok enyhítésére, valamint méregtelenítésre. A légszűrőkben a kellemetlen szagú vagy mérgező gázok megkötésére használják. Vízszűrőkben pl. az akváriumokban, baktériumokat és káros anyagokat köt meg. Cipőbetétekben az izzadátszagot köti meg.

Az élelmiszeriparban az aktív szén E153 jelöléssel színezőként használják. Gyümölcslevek, lekvárok, édesítőszerke adalékaként használják.





# Savas, lúgos vagy semleges – a savlaborban

A savak olyan anyagok, amik savanyú ízűek és maró hatásúak, azaz más anyagokat megmarnak. A hétköznapi életben számtalan helyen találkozunk ilyen anyagokkal. Például élelmiszerek tartósítására használják, de több ital adalékanyagai között is megtalálhatók. Szénsav, vagy citromsav formájában a legismertebbek. Ebből a fejezetből megtudhatod, hogy egy anyag savas-e, valamint, hogy hogyan pezseg egy kő sav hatására. Megismerheted a savakkal ellentétes anyagokat.



## 11. KÍSÉRLET

## Tesztcsík, mint a „kémia nyelve”

Mitől savanyú ízű tulajdonképpen a citrom? Vannak még „savanyító” anyagok? Ezeknek a kiderítésére szolgálnak a következő kísérletek.

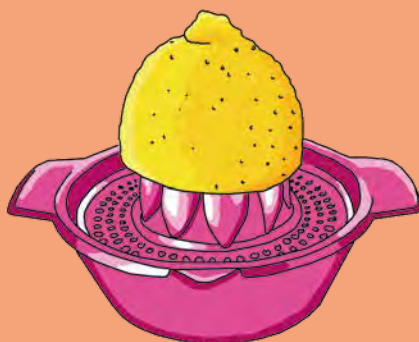
### A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

- > keskeny mérőpohár
- > pH tesztcsík
- > kémcsőállvány
- > kémcső
- > gumidugó
- > tárolóedény kanalas tetővel
- > 4 vizespohár, friss citrom, citromfacsaró
- > háztartási ecet
- > víz és toll
- > teáskanál

### A KÍSÉRLET MENETE

1. Csavard ki a citrom levét. Töltsd meg félig csapvízzel mind a 4 vizespoharat.
2. Tegyéél az első pohárba a teáskanállal 5 csepp citromlevet. Vizsgáld meg az ízét és az illatát. Mivel citromlevet és csapvizet használsz, megízlelheted a nyelveddel az ízét.
3. Ismételd meg a kísérletet! A második pohárba 10 csepp citromlevet tegyéél, a harmadik pohárba 20 cseppet, a negyedik pohárba pedig 40 csepp citromlevet csepegtess.
4. Jegyezd be a táblázatba, hogy melyik pohárnál érezted először a citrom illatát és a citrom ízét.
5. A kísérlet leírása a 28. oldalon folytatódik.

1



2

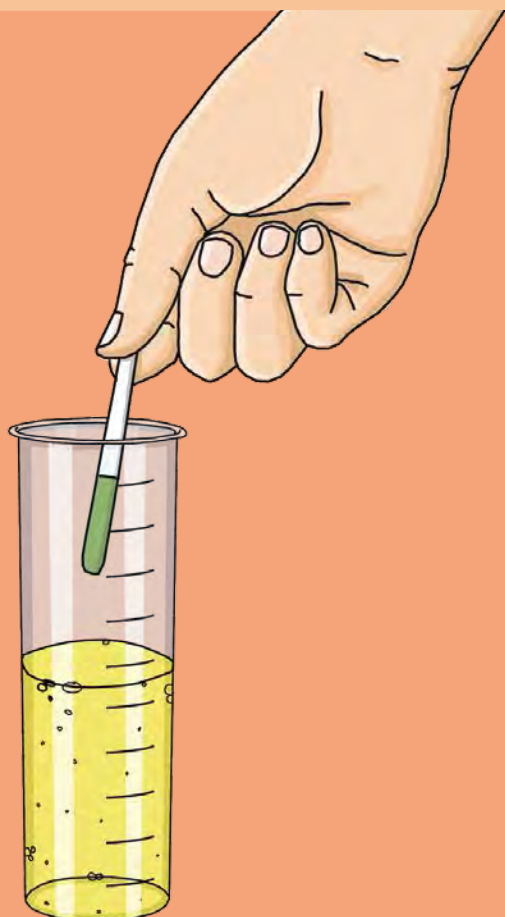


Citromcseppek	Íz	Illat	Megjegyzések
5			
10			
20			
40			



## 11. KÍSÉRLET

Egy kémialaborban soha nem szabad megkóstolni az anyagokat, mert ott előfordulnak mérgező anyagok is, ezért más vizsgálati eljárást dolgoztak ki. Egy tesztcsíket (pH papír) segítségével állapítják meg az anyagok savas kémhatását. Egyik fontos módszer, amit alkalmaznak, a megfelelő anyaggal átitatott tesztcsíket.



6

6. Márts egy tesztcsíket a tiszta citromlébe és figyeld meg a változást. Ismételd meg ezt új tesztcsíkekkel a különböző módon elkészített citromos vizeknél is. Mi érzékeli előbb a citromsav jelenlétét a tesztcsíket, vagy a nyelved? Citrom melyik része tartalmazza a jellegzetes aromát a héja vagy a leve?

### Plusz kísérlet:

Meríts tesztcsíket háztartási ecetbe  
– Mit figyelsz meg?

## MI TÖRTÉNT ?

A citromsav savanyú ízű, mert kb. 6% citromsavat tartalmaz, az ecet kb. 5% ecetsavat. A nyelvünkön lévő ízlelőbimbók receptorai képesek a savas anyagokat észlelni. A tesztcsíket sárga-narancssárga színre színeződik.

A citrom aromáját egyébként a citromhéjban lévő illóolaj tartalmazza.





## 12. KÍSÉRLET

## Lilakáposzta, vagy kék káposzta?

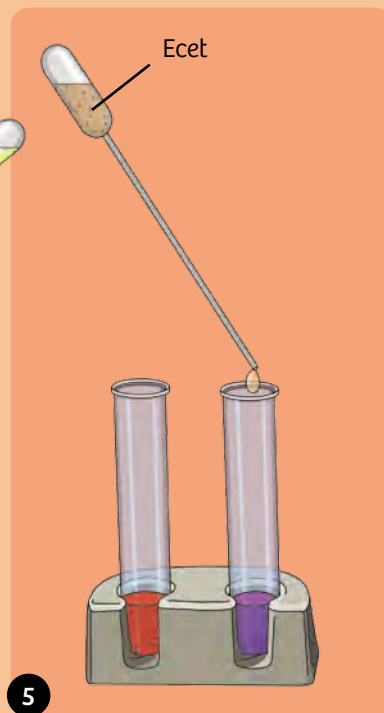
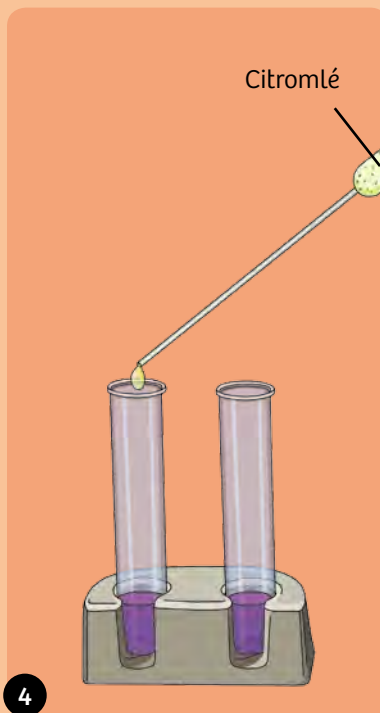
Sok növényben található olyan színezőanyag, ami sav hatására megváltoztatja a színét. Ezekből magad készíthetsz tesztoldatot, amikkel később érdekes kísérleteket végezhetsz. Ezekkel saját tesztcsíkot is készíthetsz.

### A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

- › nagy és keskeny mérőpohár
- › 2 kémcső és kémcsőállvány
- › 2 cseppentő, mérőkanál
- › pohárnyi lilakáposzta, kanál
- › üres befőttesüveg és citromlé
- › háztartási ecet és víz

### A KÍSÉRLET MENETE

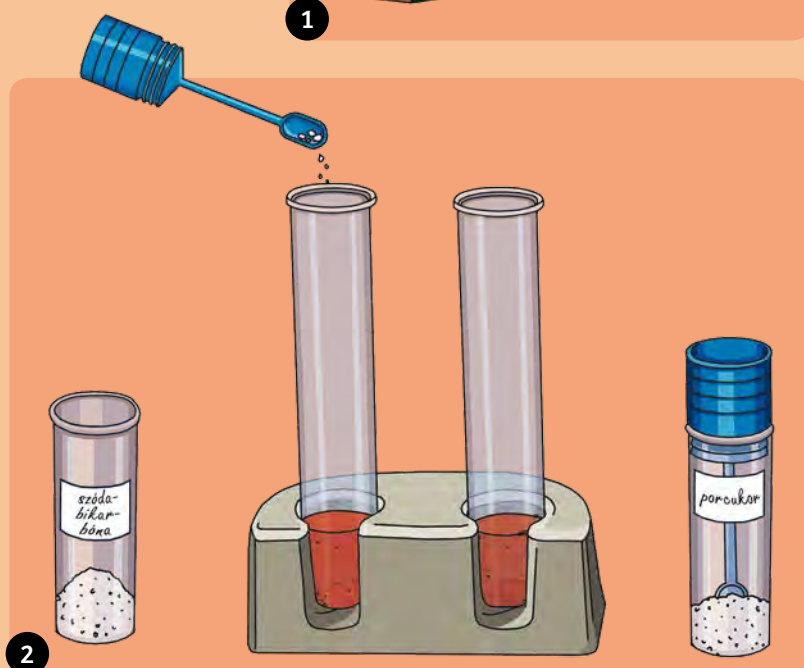
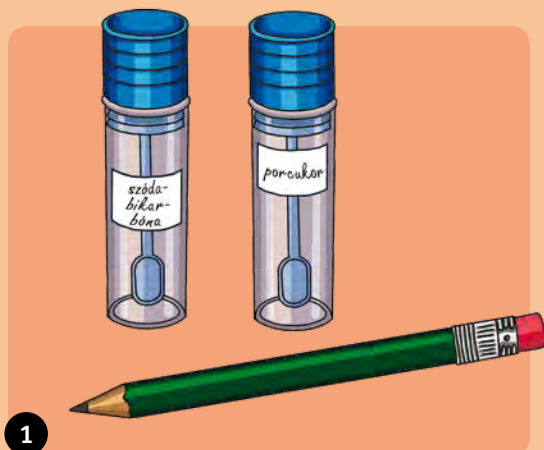
1. Tegyel 3 evőkanálnyi lilakáposztát egy tiszta befőttesüvegbe. Ezt a konyhában is megteheted, ha a kanalat és a befőttesüveget korábban nem használtad másik kísérlethez. Vidd magaddal a befőttesüveget a kísérletezés helyszínére.
2. Önts 100 ml vizet a lilakáposztára. Erősen keverd meg a kanállal, majd hagyd állni 30 percig.
3. Önts 50 ml lilakáposztalét a nagy mérőpohárba és adj hozzá 50 ml vizet.
4. Tölts a két kémcsőbe kb. 2 cm magasságig lilakáposztalevet. Az egyik kémcsőben lévő oldathoz óvatosan, cseppenként adagolj citromlét. Figyeld meg a színváltozást.
5. A másik kémcsőben lévő oldathoz óvatosan csepegtess ecetet. Milyen színváltozást látsz? Hasonlítsd össze a két kémcsőben lévő oldat színét.
6. Őrizd meg mindkét kémcsövet az oldatokkal valamint a befőttesüvegben lévő lilakáposztát a következő kísérletekhez.



### MI TÖRTÉNT ?

Sok festék megváltoztatja a színét, ha savat adunk hozzá. A tesztcsík ezért lesz sárga, a lilakáposzta leve pedig ezért lesz piros. Az ilyen festékanyagot a kémikusok indikátornak nevezik. Így lehet megállapítani egy oldatról, hogy savas, lúgos vagy éppen semleges kémhatású.

## 13. KÍSÉRLET



## Mi a sav ellentéte?

A színváltozást a savak „ellenfelével” vissza lehet alakítani. A kémikusok ezt az „ellenfelet” bázisnak nevezik. A bázisok közé tartozik például a szódabikarbóna, amivel mindjárt te is kísérletezel.

## A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

- > kémcsőállvány
- > 2 kémcső a lilakáposzta-oldattal (12. kísérletből)
- > 2 tárolóedény kanalas tetővel
- > szódabikarbóna
- > ceruza
- > porcukor

## A KÍSÉRLET MENETE

1. Tegyük az egyik tárolóedénybe porcukrot, a másikba pedig szódabikarbónát és írd rájuk.
2. Tegyük az első kémcsőbe (amiben a lilakáposzta-oldat van pár csepp citromlével) egy kanál szódabikarbónát a kanállal. Óvatosan rázd össze. Vigyázz, mert az oldat habozni kezdhet. Figyeld meg, hogy mi történik.
3. Tegyük a második kémcsőbe (amiben a lilakáposzta-oldat van pár csepp ecettel) egy kanál szódabikarbónát. Óvatosan rázd össze. Figyeld meg, hogy mi történik.
4. Tisztítsd ki az egyik kémcsövet. Tegyük bele újra egy kevés lilakáposzta-oldatot és savanyítsd meg ecettel vagy citromlével. Most adj hozzá néhány porcukorszemcsét.
5. Hasonlítsd össze a kísérletek lefolyását. Töltsd ki a táblázatot. A táblázat segítségével átlátható lesz a kísérletek eredménye.

Hozzáadva	Sok sav	Kevés sav	Víz	Porcukor	Szódabikarbóna
A lilakáposztalé színe					
	savas		semleges		lúgos

## MI TÖRTÉNT?

A savak ellenfelével, mint például a szódabikarbónával a lilakáposztalé kék lesz. Ezeket az anyagokat a kémikusok bázisoknak nevezik. A savak ellentétei tehát a bázisok. A bázisok oldatait lúgoknak is szokták nevezni. Vannak olyan anyagok, mint például a porcukor, amik szinte ugyanúgy néznek ki, mégse színezik át az oldatot. Az ilyen anyagokat semlegesnek nevezzük.

## 14. KÍSÉRLET

## A savak és a bázisok közömbösítik egymást

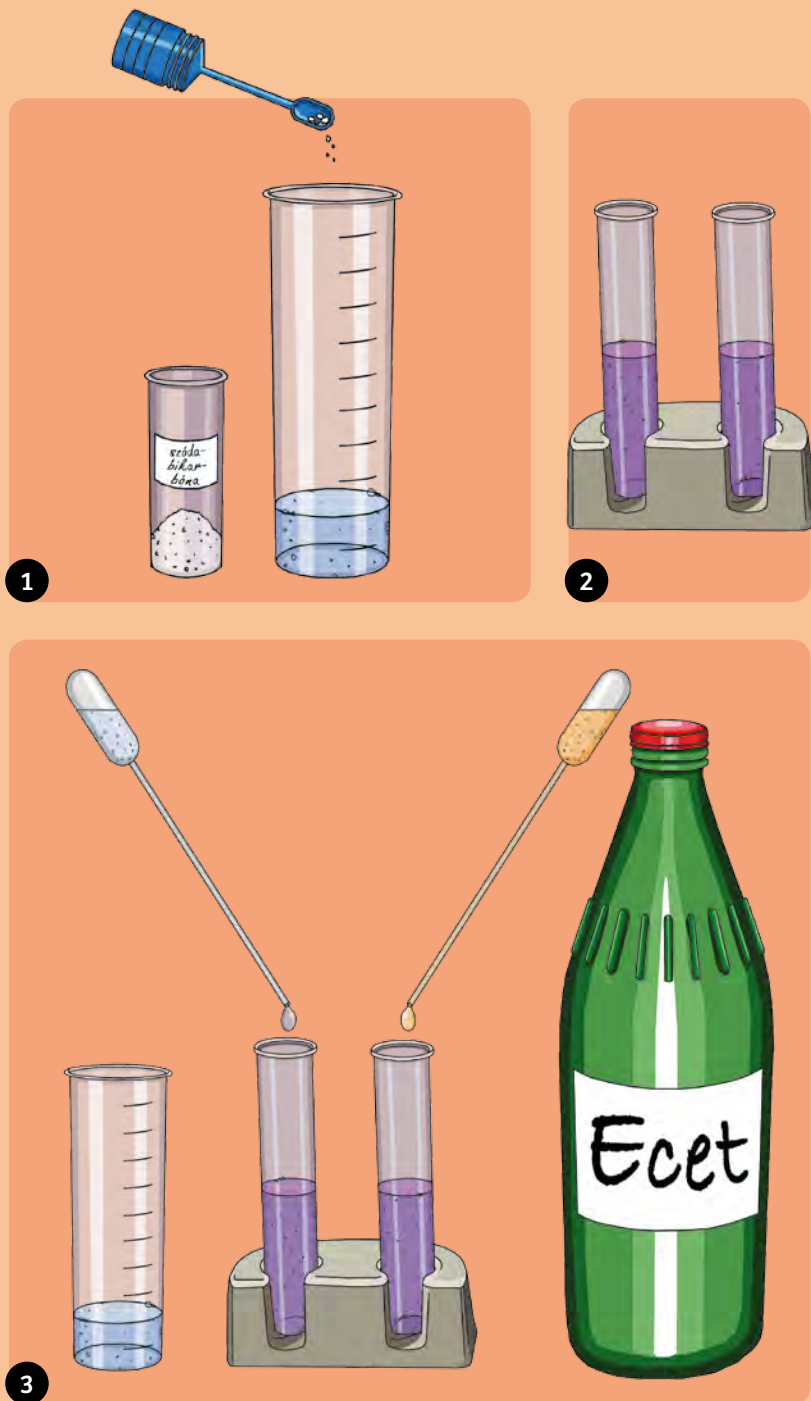
Az olyan színes oldatok, mint például a lilakáposztalé, jó jelzői, indikátorai az oldatok savasságának. Meg lehet vizsgálni, hogy az anyagok hogyan reagálnak vízzel, az oldatuk savas vagy lúgos kémhatású. Ahogy két birkózó erőpróbájánál az ellentétes erők kioltják egymást, hasonlóan képzelheted el a savak és lúgok kölcsönhatását: ha egyenlő erősségűek, semlegesítik egymás hatását. A szakember azt mondja: Az oldat semleges kémhatású. A lilakáposzta indikátorral magad is megvizsgálhatod.

### A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

- › 2 kémcső és kémcsőállvány
- › keskeny mérőpohár, mérőkanál, 2 cseppentő
- › lilakáposztalé és ecet
- › szóda-bikarbóna a fedeles tárolóedényben, víz

### A KÍSÉRLET MENETE

1. Készíts egy híg szóda-bikarbóna-oldatot a keskeny mérőpohárban úgy, hogy 20 ml vízben feloldasz 4 kanálnyi szóda-bikarbónát a tároló fedelében lévő kanállal. Keverd addig, míg feloldódik.
2. Töltsd meg mindkét kémcsövet nagyjából félig lilakáposztalével.
3. Csepegtess a cseppentővel az első kémcsőbe 20 csepp ecetet, a második kémcsőbe 20 csepp szóda-bikarbóna-oldatot. Gondold el, milyen lehet a két oldat színének keveréke!
4. Csepegtess a cseppentővel az első kémcsőben lévő piros ecetes oldathoz a kék szóda-bikarbóna-oldatból addig, amíg ezt a színkeveréket nem látod.
5. Végezd el a színkeverést a második kémcsőben a bázisos szóda-bikarbóna-oldattal citrom vagy ecet hozzácsepegtetésével.



### MI TÖRTÉNT ?

A savak savas kémhatása bázisok hozzáadásával megszűnik, semlegesítődik. Ez figyelhető meg a lilakáposzta indikátor pirosról lilára történő színváltozásakor. Fordított esetben a bázisos (lúgos) oldatok (lilakáposzta indikátor: kék) savak hozzáadásával keverékszínűre, lilára semlegesítődnek.





1

**TIPP !**

Mivel a lilakáposztalé hamar bűdös lesz, ezért javasoljuk, hogy mindig frissen készítsd. Zárt üvegben, felcímkézve a hűtőszekrényben néhány napig tárolható.

## Mennyire savas tulajdonképpen...?

A lilakáposztalével és az újonnan megszerzett kémia tudásoddal megvizsgálhatsz a háztartásban megtalálható dolgokat, mint például só, pezsgőtabletta, vitamintabletta, szappan, mosogatószer...

### A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

- > kémcsőállvány
- > 2 kémcső
- > lilakáposzta-oldat (12. kísérletből)
- > só
- > pezsgőtabletta
- > vitamintabletta
- > szappan vagy mosogatószer
- > kóla

### A KÍSÉRLET MENETE

1. Tegyd a kémcsőbe lilakáposzta oldatot, majd adagolj hozzá egymás után néhány cseppet vagy szemcsét a felsorolt anyagokból. A különböző dolgokat először fel is oldhatod vízben, majd azután csepegtess hozzá egyenlő mennyiségű lilakáposzta-oldatot
2. Jegyezd fel a tapasztalataidat.

Hozzáadva	Só	Pezsgőtabletta	Vitamintabletta	Szappan	Mosogatószer
A lilakáposztalé színe					

## MI TÖRTÉNT ?

Néhány háztartásban megtalálható dolog igen nagy megdöbbenést okoz. Pedig ezeket nem nevezzük savaknak és nem is savanyú ízűek.

## 16. KÍSÉRLET

## Készíts magad indikátorpapírt

A kémikusok gyakran használnak indikátoros testcsíkokat vizsgálataikhoz. Lilakáposztaléből és fehér szűrőpapírból te magad is készíthetsz indikátorpapírt.

### A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

- › nagy mérőpohár
- › szűrőpapír
- › öntapadós címke
- › sötét színű lilakáposzta-oldat
- › hajszárító, vagy konyhai törölkendő
- › olló, toll
- › zárható befőttesüveg

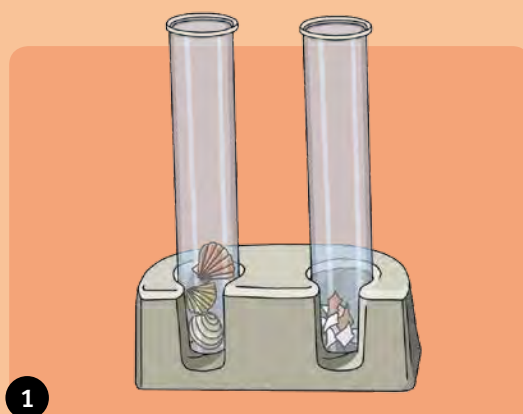
### A KÍSÉRLET MENETE

1. Készíts nagyon sötét lilakáposzta-oldatot úgy, hogy kevesebb vizet, csak 25 ml-t adsz hozzá (ahogy azt a 12. kísérletben tetted).
2. Állítsd a sötét lilakáposzta-oldatba a szűrőpapírt. Várj 1-2 órát, míg felszívja az oldatot.
3. Szárítsd meg a megszínezett szűrőpapírt hajszárítóval, vagy fektesd egy konyhai papírtörölkőre száradni.
4. Végül a megszáradt szűrőpapírt ollóval vágd fel csíkokra.
5. Őrizd meg a felvágott csíkokat egy zárható, feliratozott befőttesüvegben.

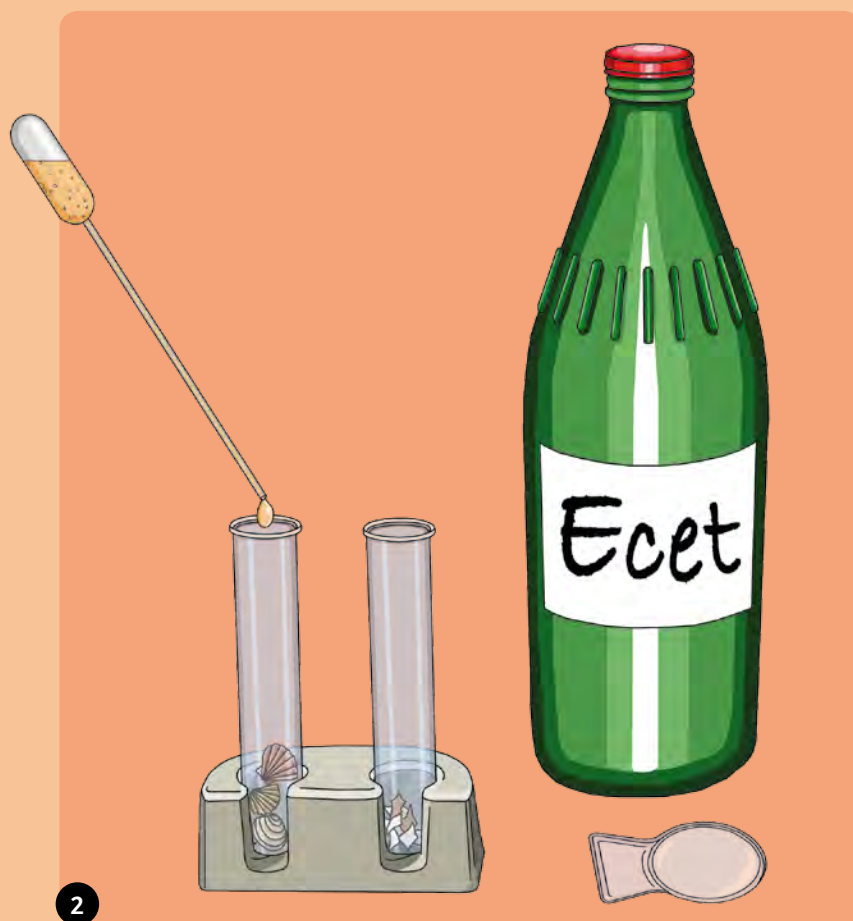


### MI TÖRTÉNT ?

A szűrőpapír felszívta a lilakáposzta-oldatot. Az abból készült csíkokkal megállapítható egy oldatról, hogy savas vagy lúgos kémhatású.



1



2

## A savaktól pezsegnek a kövek

A savakkal és a szódabikarbónával végzett kísérletezéskor biztosan megfigyelted, hogy gázbuborékok képződnek és enyhén buborékozott az oldat. Számtalan olyan anyag van, amivel ez történik.

### A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

- > 2 kémcsőállvány
- > 3 kémcső
- > cseppentő
- > nagyító
- > különböző kövek (mész, márvány)
- > tojáshéj
- > kagylóhéj
- > ecet

### A KÍSÉRLET MENETE

1. Tegy egy kis darabot a vizsgált dolgok egyikéből az egyik kémcsőbe.
2. Cseppentővel csepegtess rá ecetet. Nagyítóval még jobban megfigyelheted, hogy mi történik.

**FIGYELEM!** Ne hagyd elől a nagyítót napfénytől megvilágítva – tűzveszélyes. Soha ne nézz se szabad szemmel, se nagyítóval a napba. Szemkárosodást, vaktságot okozhat.

## MI TÖRTÉNT ?

Az olyan anyagok, mint a szódabikarbóna vagy a sütőpor, tartalmaznak egy bizonyos anyagot (karbonátot), amiből sütés-kor a hő hatására egy gáz, „szén-dioxid” szabadul fel. Ez teszi például könnyűvé a tésztát. Ez a gáz képződik sav hatására. A tojáshéj, a kagylóhéj, a mész és a márvány szintén karbonátot tartalmaz, ezért pezsegnek sav hatására. Így lehet megállapítani egy ismeretlen anyagról, hogy tartalmaz-e karbonátot.





## 18. KÍSÉRLET

## Titkos üzenet

## A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

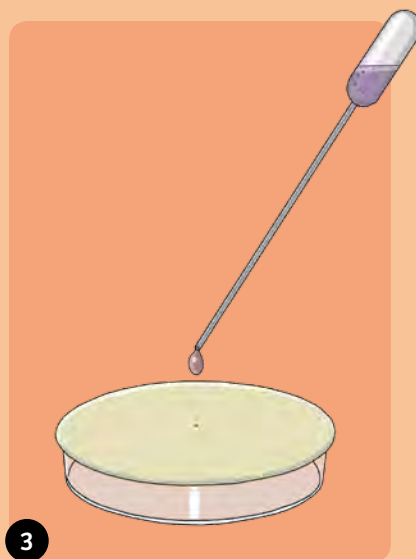
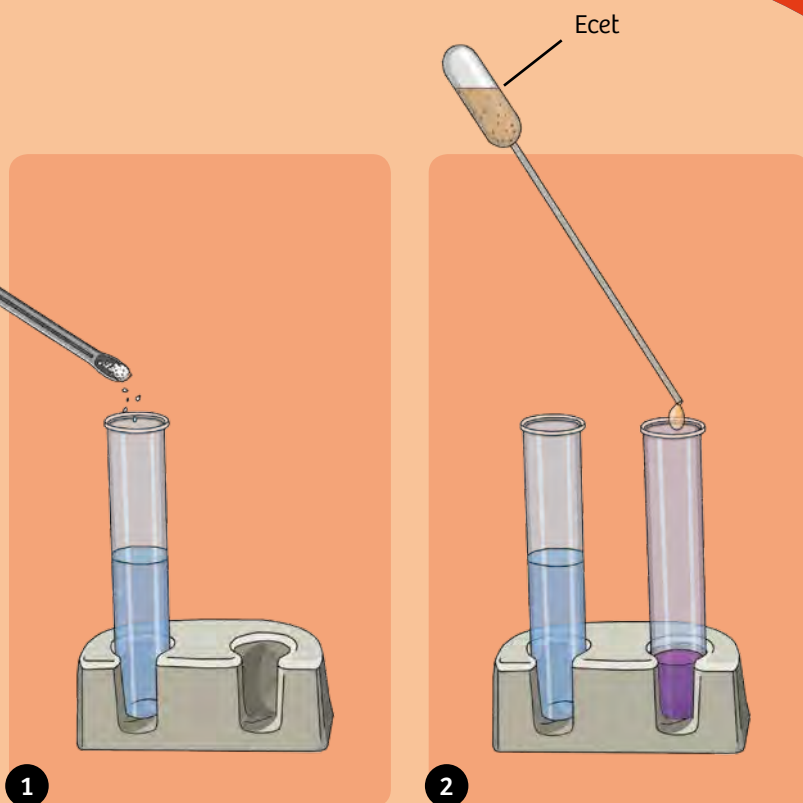
- > 2 kémcső és kémcsőállvány
- > mérőkanál
- > szűrőpapír
- > petricsésze
- > cseppentő
- > szódabikarbóna
- > csapvíz
- > vöröskáposztalé
- > ecet
- > fültisztító pálcika

## A KÍSÉRLET MENETE

1. Állítsd az egyik kémcsövet a kémcsőállványba. Töltsd meg félig csapvízzel és adj hozzá egy mérőkanál szódabikarbónát.
2. Állítsd a másik kémcsövet is a kémcsőállványba. Cseppentővel töltsd meg 2 cm magasságig vöröskáposztalével, majd csepegtess bele egy pár csepp ecetet.
3. Fektesd egy szűrőpapírt a petricsészére és cseppentővel addig csepegtesd rá a vöröskáposztalé és ecet keverékét, amíg az egész szűrőpapír színes lesz. Ezután várj, míg a szűrőpapír megszárad.
4. A fültisztító pálcika egyik végét mártsd bele a szódabikarbóna-oldatba, majd írd vagy rajzolj vele a szűrőpapírra. Figyeld meg, hogy mi történik.

## MI TÖRTÉNT?

Attól függetlenül, hogy a szódabikarbóna oldat szintelen, a szűrőpapíron zölden látszik a felirat, amit a szódabikarbóna-oldatos vattával írtál. Ahogy azt már megtudhattad, a vöröskáposztalé egy indikátor és megmutatja, hogy egy anyag oldata savas, vagy lúgos kémhatású. A szódabikarbóna-oldat lúgosítja a szűrőpapírt, ahol rajzoltál vagy írtál, ezért ott az indikátor színe is megváltozik.





# Ki találta fel a németül „Brezelnek” nevezett perecet?

Sok legenda kapott szárnyra a Brezelt (percet) illetően. A legelterjedtebb a sváb eredetű Brezel- történet 1477-ből: A halálraítélt pékmester Frieder, Urach városában az élete megmentésére három napot kapott. Ki kellett találnia egy olyan kenyeret, amelyiken át tud sütni a nap. A harmadik napon a felesége összefont karokkal állt előtte, ez inspirálta a percec formáját. Amikor felfűtötte a kemencét és a tepsibe akarta tenni a tésztát, odaugrott egy macska és a tészta beleesett a só-oldatos vödörbe. A pékmester elkeseredésében már nem formázta újra a tésztát, hanem kisütötte úgy, ahogy beleesett. A grófnak annyira tetszett a pékmester alkotása, hogy megkegyelmezett neki. A „Brezel” szó latin „bracchium” szóból ered, ami szegénységet jelent.



## »A SAVANYÚTÓL JÓ LESZ A KEDVÜNK!«

Talán a grimasztól, amit akkor vágunk miután citromba harapunk? Talán ezért. 1700-ban keletkezett egy mondás, ami szerint „a sav étvágyat csinál”. Ez valószínűleg azon alapul, hogy savanyú íz hatására összefut a nyál a szánkban. Az ecet és a citrusfélék tehát étvágygerjesztően hatnak ránk és jó kedvünk lesz tőlük. Ma már tudjuk, hogy egyes savanyú ételek, mint a citrom, az almaecet és a savanyú káposzta, segítenek a szervezetünk sav-bázis egyensúlyának fenntartásában és megvédenek a betegségektől.



## MIK AZOK AZ INDIKÁTOROK?

Az olyan festékanyagokat, melyek sav hatására egyértelműen megváltoztatják színüket, savasság-jelzésére lehet használni és indikátornak nevezzük.



## A halak nem szeretik a sa- vas kémhatást

Az akváriumban tartott halak nagyon érzékenyen reagálnak a vizük összetételére. A vizük nem lehet sem túl savas, sem túl lúgos. Az akvárium vizét ezért rendszeresen ellenőrizni kell indikátorral. Ilyen indikátorok kaphatóak az akvarista boltokban





# Sziszeg és buborékol - a gázlaborban

Néhány gáznak van szaga és néhány szagtalan. A legtöbb gáz színtelen, teljesen átlátszó, láthatatlan. Levegő nélkül nem lenne élet a Földön. Ebből a fejezetből megtudhatod, hogy miből áll a levegő, amit belélegzel és mi a közös a gyertya égésekor keletkező gázban és a levegőben, valamint hogy mitől buborékos az ásványvíz.



## 19. KÍSÉRLET

# Mitől buborékos az ásványvíz?

## A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

### › szívószál

- › 3 tiszta vizespohár, szénsavas ásványvíz
- › só vagy cukor, homok

## A KÍSÉRLET MENETE

1. Önts minden pohárba lassan (!) szénsavas ásványvizet.
2. Az első pohárba tegyél egy kanál sót vagy cukrot, a másodikba egy kanál homokot, a harmadikba pedig állítsd bele a szívószálat.



## MI TÖRTÉNT ?

Ha óvatosan öntöd a szénsavas ásványvizet a pohárba, akkor alig buborékol. Cukor vagy só hozzáadásakor a lemerülő kristályszemcsék körül azonnal buborékok képződnek. A buborékképződés a homokszemcséknél is megfigyelhető. Kifejezetten jól látható a szívószál körül. A buborékok először megnőnek, majd a felemelkednek.

A szénsavas ásványvíz akkor kezd buborékolni, amikor kinyitjuk az üveget. Az üveg nyitása közben sziszeg, ahogy az ásványvízből kiszökik a gáz. Az ásványvízes üvegben túlnyomás van, a nyomás csökkenésével kezdődik a buborékképződés. Amikor az üvegre visszacsavarjuk a kupakot, abbamarad a buborékolás, mert az üvegben újra megnő a nyomás.

## 20. KÍSÉRLET

# A liftező szőlőszemek

## A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

- › tiszta, magas vizespohár
- › friss, mosatlan szőlőszemek
- › szénsavas ásványvíz

## A KÍSÉRLET MENETE

1. Önts a pohárba lassan szénsavas ásványvizet.
2. Dobj a pohárba 1-2 szem szőlőt. Figyeld meg, hogy mi történik. Próbálj magyarázatot adni!



## TIPP !

Mindig friss ásványvizet használj sok szénsavval, ne legyen állott. A vizet ne hagyj szabadon állni. A kísérlethez használt vizet öntsd a lefolyóba. Nem szabad meginni!

## MI TÖRTÉNT ?

A mosatlan szőlőszemekeken megindul a gázképződés. A szőlőszemeket körülvevő gázbuborékok olyan nagyok lesznek, hogy felemelik azt a víz felszínére. A felszínen a buborékok kipukkanak, a szőlőszemek ismét lesüllyednek, ahol újra megkezdődik a buborékképződés.



## Kémiai habzás

### A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES

#### ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

##### > 2 kémcső és kémcsőállvány

> szódabikarbóna

> ecet

> mosogatószer

> csapvíz

#### A KÍSÉRLET MENETE

1. Állítsd mindkét kémcsövet a kémcsőállványba. Tölts mindkettőbe 1 cm magasságig csapvizet. Ezután tölts mindkét kémcsőbe fél centiméter ecetet. Végül csepegtess az egyik kémcsőbe 5 csepp mosogatószert.
2. Tegyd a kémcsövekbe egy-egy mérőkanál szódabikarbónát. Figyeld meg, hogyan viselkedik a hab.



### MI TÖRTÉNT ?

Mindkét kémcsőben erősen habzik az oldat, mert az ecet egy sav. Abban a kémcsőben, amelyikben nincs mosogatószer, a habzás nem olyan intenzív, idővel megáll és eltűnik. Abban a kémcsőben, amelyikben a mosogatószer van, a habzás intenzívebb és a hab tovább megmarad. A hab stabilitását a mosogatószer okozza, védőréteggel veszi körül a habot alkotó buborékokat. A reakció során keletkezett buborékokat nem levegő tölti ki, hanem a sav és a szódabikarbóna reakciójával keletkezett szén-dioxid.

## A szénsavas ásványvíz és a csapvíz összehasonlítása

A széndioxid gáz, amivel az előző kísérletben a buborékokat felfújtad, az oxigénnel ellentétben nem táplálja az égést. Ezt megfigyelheted a következő kísérletben.

### A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES

#### ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

##### > 2 kémcső és kémcsőállvány

> hosszúszerű gyufa

> szénsavas ásványvíz

> csapvíz

#### A KÍSÉRLET MENETE

1. Töltsd meg félig az egyik kémcsövet csapvízzel, a másik kémcsövet pedig szénsavas ásványvízzel.
2. Egy felnőtt segítségével gyújts meg egy gyufaszálat. Az égő gyufaszálat dugd az egyik kémcső nyílásába úgy, hogy ne érjen hozzá a benne lévő folyadékhoz. Ismételd meg a kísérletet a másik kémcsővel is. Figyeld meg, hogy mi történik.



### MI TÖRTÉNT ?

A csapvíz fölé tartott gyufa tovább ég, a másik elalszik. Az ásványvízből felszabaduló szén-dioxid eloltja a gyufa lángját. Az ásványvízből rázogatózás nélkül is szén-dioxid gáz szabadul fel, ami elég ahhoz, hogy a lángot eloltsa.



## 23. KÍSÉRLET

# A gyertya lángját kioltják a szellemek

Ahogy azt az előző kísérletben megfigyelheted, a szén-dioxid eloltja a lángot. Ha szódabikarbónához ecetet adunk, akkor szintén szén-dioxid gáz képződik, amivel elolthatod egy teamécse lángját.

## A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

- > befőttesüveg, üvegtál
- > teamécse
- > gyufa vagy öngyújtó
- > szódabikarbóna vagy sütőpor
- > ecet, teáskanál

## A KÍSÉRLET MENETE

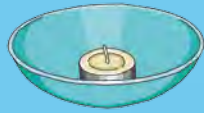
1. Helyezd a teamécsest az üvegtálba.
2. Tegyél 2 teáskanál szódabikarbónát vagy  $\frac{1}{2}$  csomag sütőport a befőttesüvegbe.
3. Óvatosan önts hozzá ecetet, míg habzani kezd és várj egy kicsit.
4. Kérj meg egy felnőttet, hogy gyújtsa meg neked a teamécsest. Ezután öntsd a gázt a befőttesüvegből a teamécse lángjára úgy, hogy az ecet ne folyjon ki az üvegből. Vigyázz, nehogy megégesd magad!

## MI TÖRTÉNT ?

A szén-dioxid gáz képződése miatt erősen habzik az ecet-szódabikarbóna keverék. Kialszik a láng, ha a befőttesüveget óvatosan megdöntve az üvegtálban égő teamécse fölé tartod. A láthatatlan szén-dioxid gáz terül a mécses lángjára mivel nehezebb a levegőnél és eloltja a lángot.

Ennek a kísérletnek az a célja, hogy egy keletkező gázzal be tudjuk bizonyítani, hogy valóban szén-dioxid-e. Mivel csak a szén-dioxid nehezebb a levegőnél és nem éghető gáz.

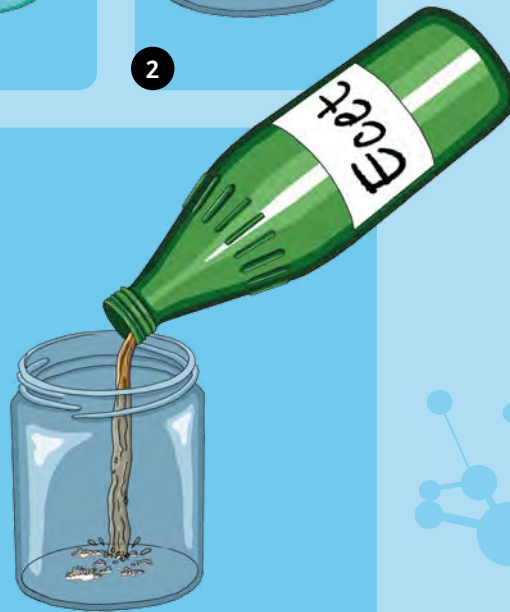
1



2



3



4



## További kísérlet

Szén-dioxid gázt másképpen is elő lehet állítani. Próbáld ki ezt az eljárást úgy, hogy pezsgőtablettára kevés vizet öntesz. A pezsgőtabletta és a víz reakciója közben is termelődik elegendő szén-dioxid a teamécse lángjának kioltásához.



1



2

## MI TÖRTÉNT ?

A tealécsees lángja rövid időn belül kialszik, mert az égéshez szükséges oxigén elfogy a befőttesüveg alatt. A levegő megmaradt alkotórészei (nitrogén és nemesgázok) nem táplálják az égést.

Habár a levegő bizonyos mennyiségű szén-dioxidot tartalmaz, az mégis kevés ahhoz, hogy eloltsa a mécsees lángját.

## A mécsees lángja magától kialszik

Ebből a kísérletből megtudhatod azt, hogy nincs szükség feltétlenül szén-dioxid jelenlétére a láng eloltásához.

### A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

- > befőttesüveg
- > tealécsees
- > (régi) kistányér
- > gyufa vagy öngyújtó

### A KÍSÉRLET MENETE

1. Helyezd a tealécseest a kistányérra és kérj meg egy felnőttet, hogy gyújtsa meg.
2. Fordítsd rá a befőttesüveget a tealécseesre és figyeld meg, hogy mi történik.



## 25. KÍSÉRLET

### Hajóemelés

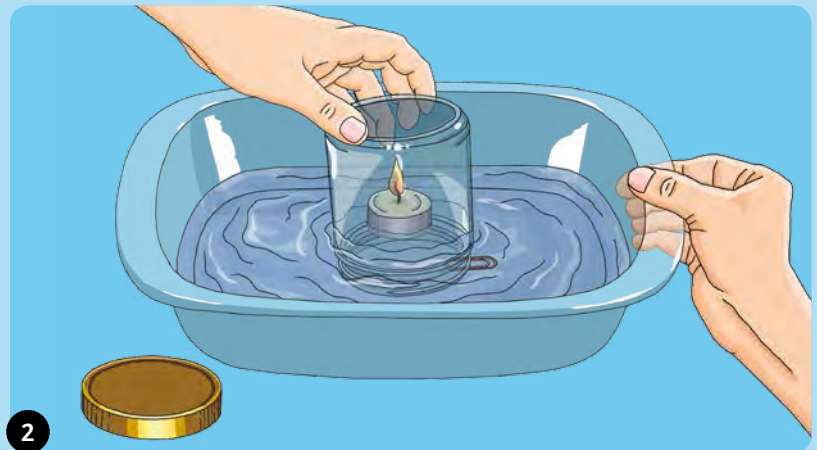
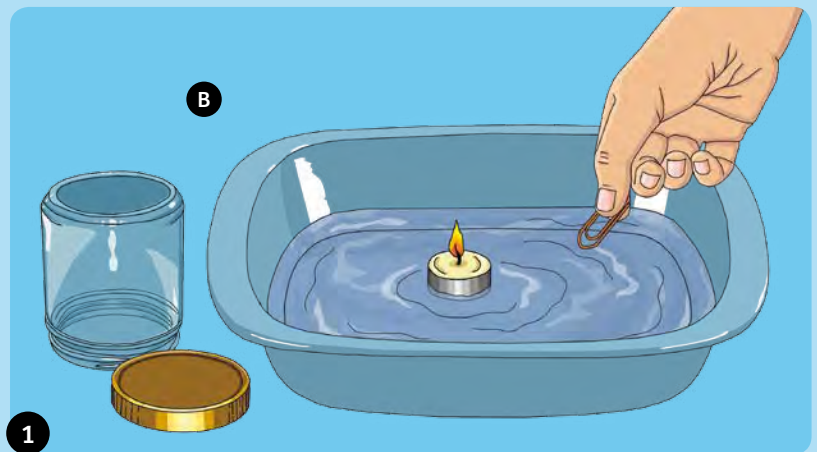
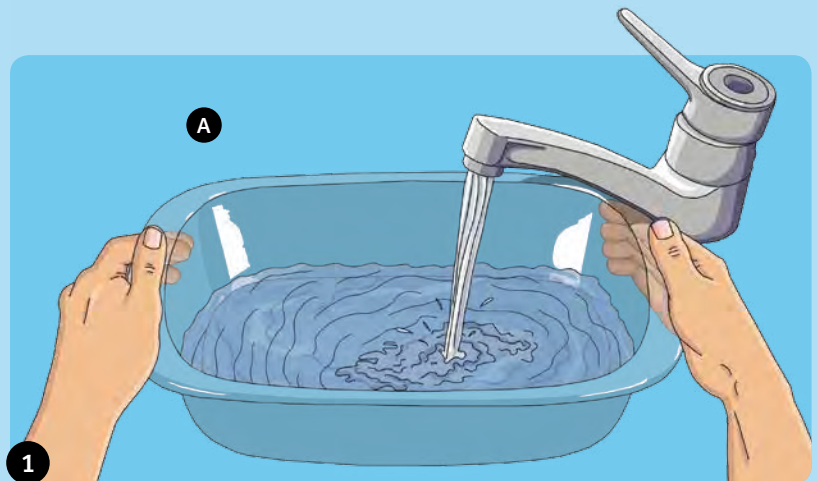
Azt már megtudtad az előző kísérletekből, hogy az égéshez oxigénre van szükség és az égés közben szén-dioxid termelődik. Ebből a kísérletből megtudhatod, hogy a levegő összetétele kicsit megváltozik az üvegben.

#### A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

- > mély üvegtál
- > befőttesüveg
- > teamécses
- > gyufa vagy öngyújtó
- > gémkapocs
- > csapvíz

#### A KÍSÉRLET MENETE

1. Tölts 2 cm magasságig csapvizet a mély üvegtálba. Helyezd a víz felszínére a teamécsest, majd kérj meg egy felnőttet, hogy gyújtsa meg a mécsest. Fektesd a vízbe egy gémkapcsot a teamécses mellé.
2. Óvatosan fordítsd rá a mécsesre a befőttesüveget úgy, hogy a befőttesüveg szája az edény alján, a gémkapcson álljon.



### MI TÖRTÉNT ?

A teamécses lángja rövid időn belül kialszik, mert az égéshez szükséges oxigén elfogy (éppen úgy, mint az előző kísérletben). Az üveg alatt megemelkedik a víz szintje és ezzel felemelkedik a teamécse is. Az égés során elhasználdódik az oxigén és szén-dioxid keletkezik. Így megváltozik a befőttesüveg alatt lévő gázkeverék összetétele. Ezeknek a gázoknak kevesebb helyre van szükségük, az üres helyre pedig beáramlik a víz.

Az, hogy miért van kevesebb helyre szükségük a gázoknak, különböző fizikai és kémiai folyamatok következménye, a felmelegített levegő lehűl, valamint a gáz összetétele megváltozik az égés során.





# Miből áll a levegő?

Az általunk belélegzett levegő különböző gázok keveréke. Kétféle gáz a fő összetevője. A nagyobb része, 4/5 része nitrogén. *Fojtógáz*, mivel az életfolyamatokat elfojtja. Légzéshez a levegő másik fő alkotórészére, az oxigénre van szükség. Az oxigént arra használja a szervezetünk, hogy az elfogyasztott élelmiszert energiává alakítsa.



## A SZÉN-DIOXID ELOLTJA A TŰZETR

A szén-dioxiddal töltött tűzoltó készülékek kisebb tüzek oltására alkalmasak és nem okoznak olyan károkat, mint amilyenek vízzel vagy habbal történő oltás során keletkeznek. Ilyen poroltókat használnak a kémiai laborokban is. A szén-dioxiddal töltött poroltók kézi oltásra alkalmasak. A nagyobb tűzoltó készülékekből szén-dioxid segítségével áramlik ki az oltáshoz szükséges anyag (por, vagy hab).



## PEZSGÓTABLETTÁK AZ ORVOSLÁSBAN

A pezsgótablettákat már korábban is használták a keserű ízű gyógyszerek feljavítására. A hörghurutot és a tuberkulózist régen kénnel gyógyították, aminek igazán borzasztó az íze. Pezsgótablettában azonban elviselhetővé vált az ízük. A pezsgótablettákat napjainkban főleg fejfájás, megfázás kezelésére vagy vitaminhiány pótlására használják.



# Hogyan kerül szénsav az ásványvízbe?

Földünk mélyebb rétegeiben víz is található, ami esőből, hóból gyűlt össze. Még mélyebben szén-dioxid keletkezik. Amikor a szén-dioxid vízzel találkozik, összekapcsolódnak és nyomás hatására a felszínre kerülnek. Az ásványvíz palackozó üzemek ezeket a lelőhelyeket használják. Az ilyen vizet nem lehet azonnal palackozni. A kiszökő gázt felfogják, mínusz 38 fokra lehűtik így cseppfolyós lesz. Így könnyen tárolható

tartályokban. Ahhoz, hogy a szén-dioxidot visszajuttassák a vízbe, „felolvasztják” és ismét gáz halmazállapotúvá válik. Majd nagy nyomáson préselik a vízbe. Így lesz friss és pezsgő az ásványvíz, amikor az üveget először kinyitod.





# Anyagok meghatározása - az analitikai laborban

A kémikusok gyakran kapnak olyan anyagokat, amikről ki kell találniuk, hogy mi lehet. Mivel előfordulhat, hogy mérgező anyagról van szó, ezért nagyon szigorú biztonsági előírásokat kell betartaniuk. (Például sosem szabad egy ismeretlen anyagot szánkba venni azért, hogy megízleljük.) Ehelyett az anyagok eltérő tulajdonságai segítenek az analízisben. Ezek alapján a tulajdonságok alapján lehet megállapítani, melyik anyagról van szó. Ebben a fejezetben magad is megtanulhatsz anyagokat meghatározni, analizálni.





## 26. KÍSÉRLET

## A sav nyomában

Amikor a szóda-bikarbóna (nátrium-hidrogén-karbonát) savval érintkezik, szén-dioxid keletkezik. (Ez ugyanaz a gáz, mint amelyiket a korábbi kísérletekben megismerted.) A folyadékokban felszálló buborékokról ismerheted fel.

Vizsgálhatsz és tesztelhetsz különböző folyadékokat. Megfigyelheted, hogy szóda-bikarbóna hozzáadását követően megindul-e gázképződés, azaz tartalmaz-e savat.

### A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

- › 3 kémcső és 2 kémcsőállvány
- › mérőkanál
- › szóda-bikarbóna
- › Különböző vizsgálandó folyadék, például kóla, hideg tea, étolaj, tej, citromos limonádé, almalé, vízben feloldott pezsgőtabletta és más folyadékok a hűtőszekrényből...

### A KÍSÉRLET MENETE

1. Tölts meg minden kémcsövet 2 cm magasságig a vizsgálni kívánt folyadékkal.
2. Néhány folyadék-nál megfigyelhetsz pezsgést. Azért, hogy a vizsgálatod eredménye pontos legyen, óvatosan keverd a mérőkanállal a folyadékot addig, míg nem látsz már benne több buborékot. Ezután adj hozzá egy mérőkanál szóda-bikarbónát és figyeld meg, beindul-e a gázképződés.

#### TIPP!

A vizsgált folyadékod összetevőinél meg tudod nézni, találsz-e közöttük savat. Onnét ismerheted fel őket, hogy a nevük a „sav” vagy az „át” részletet tartalmazza.



### MI TÖRTÉNT ?

A savas folyadékok esetében megindul a gázképződés, a nem savas folyadékok esetében nem történik semmi. Így állapíthatod meg egy folyadékról, hogy savas vagy lúgos.

Vizsgált folyadék	Kóla	Tea	Citromos limonádé	Feloldott pezsgőtabletta	Tej	Olaaj	
Savas?							



## 27. KÍSÉRLET

# A porok nyomában

Ebben a fejezetben az anyagok két fontos tulajdonságát vizsgálhatod (a vízben való oldhatóságot és a gázképzést savak hatására) és megtanulhatod ezek segítségével 3 hasonló kinézetű fehér port hogyan tudsz megkülönböztetni egymástól.

## A KÍSÉRLETEZÉSHEZ SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

- › 3 tároló edény kanalas fedéllel
- › 3 kémcső és 2 kémcsőállvány

- › mérőkanál
- › teáskanál

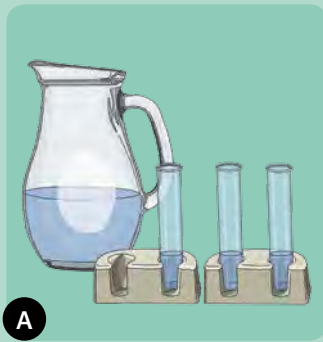
- › porcukor, kukoricakeményítő és szódabikarbóna

- › víz (A kísérlethez)
- › ecet (B kísérlethez)

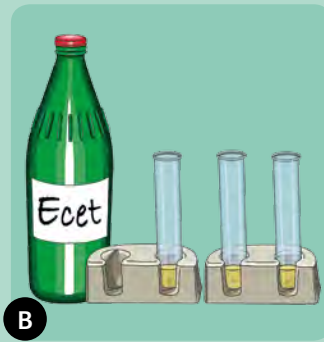


Kérj meg valakit, hogy a 3 tárolóba tegyen neked a 3 különböző anyagból úgy, hogy ne lásd melyik tárolóba mi került.

### A. Vízben való oldhatóság



### B. Gázképzés savval



#### A KÍSÉRLET MENETE

1. Tölts minden kémcsőbe 3 cm magasságig vizet, majd állítsd a kémcsőtartóba.
2. Tegyd a 3 kémcsőbe 1-1 kanál port a tároló fedelében lévő kanállal. Minden kémcsőbe másik anyagból tegyd. Figyeld meg, hogy a különböző anyagok hogyan viselkednek a vízzel.

#### MI TÖRTÉNT ?

A porcukor és a szódabikarbóna teljesen feloldódik a vízben, azaz láthatatlanokká válnak.  
A kukoricakeményítő csomókban megmarad és ha megkevered, akkor zavarossá teszi az oldatot. Most már felcímkézheted az egyik tárolót.  
A kukoricakeményítő részecskéi sokkal nagyobbak, mint a cukoré és a szódabikarbónaé, ezért nem oldódik fel a vízben.

#### A KÍSÉRLET MENETE

1. Tölts megint minden kémcsőbe 1 cm magasságig ecetet, majd állítsd a kémcsőtartóba.
2. Tegyd a 3 kémcsőbe 1-1 kanál port a tároló fedelében lévő kanállal. Minden kémcsőbe másik anyagból tegyd. Figyeld meg, mi történik.

#### MI TÖRTÉNT ?

A porcukrot és a kukoricakeményítőt tartalmazó kémcsőben nem történik változás. A szódabikarbóna azonban reakcióba lép az ecettel, aminek következtében buborékozik, mert szén-dioxid gáz termelődik (ahogy ezt már a 23. kísérletnél is megfigyelhetted). Most már felcímkézheted a másik két tárolót is.  
A szódabikarbónának megvan az a tulajdonsága, hogy képes a savakat semlegesíteni. Ez azt jelenti, hogy a reakció után az oldat már nem lesz savas kémhatású. Tehát kóstolás nélkül meg tudtad különböztetni egymástól a 3 anyagot.

KIPIPÁLVA



## A kémiai labor

A kémiai laborokban különböző anyagokat vizsgálnak, előállítanak, megfigyelnek. A laborokban szigorú biztonsági előírások vannak érvényben, mert gyakran kell mérgező anyagokkal foglalkozniuk. A laborban laborköpeny, védőszemüveg, hosszúnadrág, zárt cipő mindenki számára kötelező. Enni, inni, kozmetikai kezeléseket végezni tilos. Vannak nagy biztonságú laborok, ahol ezek a szabályok érvényben vannak. Az ilyen laborokba a belépés több „zsilipen” keresztül történik. Ezzel azt is megakadályozzák, hogy a laborból a környezetbe jussanak különböző anyagok. A laborban csak szakképzett személyek tartózkodhatnak. A laboratóriumok különböző biztonsági besorolást kapnak. Ezt a besorolást 1-4 számokkal jelölik. A legszigorúbb biztonságot a 4-es besorolású laborokban követelik meg. Az ilyen laborokban például halált okozó vírusokat vizsgálnak, az ellenszerek kutatása céljából.



## TÖBB MINT EGY MÓDSZER

Az anyagok vizsgálatára színtelen módszert használnak, mert előfordul, hogy egy bizonyos módszer nem működik az egyik-másik anyagnál. Tehát hasznos lehet több vizsgálati módszert megismerni. A savas közeg megállapítására használható a litakáposztaléből készült indikátort a 15. kísérletből, vagy a nátron-tesztet a 26. kísérletből. A lilakáposztaléből készült indikátor nem mutat eredményt olajok esetében. Mert a vízben oldódó lilakáposztalé nem oldódik olajban. A buborékképző hatás csak akkor működik, ha az anyag folyékony halmazállapotú. A szilárd anyagok esetében nem vezet eredményre.



Az olaj nem oldódik a vízben.



## Minőség garancia:

A tudományos készleteket kiadó KOSMOS kiadó tapasztalt munkatársai nagy gondossággal állítják össze. A készletek alkotórészei megfelelő minőségvizsgálatokon bevizsgálásra kerültek.

A készletek minden tekintetben megfelelnek az Európai Unióban előírt játékokra vonatkozó szabványoknak és több éves tapasztalat alapján nagy gondossággal lettek összeállítva. A legnagyobb biztonság biztosítása érdekében a kémiai kísérletező készletek bevizsgálása hitelesített vizsgahelyeken lettek bevizsgálva.

A készletek alkatrészeit gyártó partnerekkel szoros együttműködésben, rendszeresen ellenőrizzük az alkatrészek minőségét. Kísérletező készleteink alkatrészeit külföldi partnereink gyártják, garanciát vállalva a mindenkorai biztonsági előírások betartására, a készletek szerte a világon hagyományosan nagy mennyiségben kerülnek értékesítésre és megfelelnek a minőségi előírásoknak.



## Impresszum

1. magyar nyelvű kiadás 2016

0717086 AN 200616

© 2004 Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG

Első magyar nyelvű kiadás 2016.

Ez a dokumentum és annak minden része szerzői jogvédelem alatt áll. Bármely használatát a szerzői jogi törvény korlátozza, a kiadó engedélye nélkül büntetendő cselekmény. Ez különösen a fordításokra, mikrofilmen történő rögzítésre, a szabály részének vagy egészének elektrotechnikai rögzítésére, feldolgozására, internetes hálózaton vagy a médiában történő közzétételére vonatkozik. Nem tudjuk garantálni, hogy az útmutatóban szereplő minden információ tulajdonjogoktól mentes.

**Koncepció és szöveg:** Prof. Dr. Peter Menzel (Institut für Didaktik der Naturwissenschaften und Informatik) Universität Hohenheim, mit dem Team des Fehling-Labs Stuttgart: Sabine Frank, Werner Eisner, Karin Leuthner, Dr. Marco Spurr; Dr. Annette Viefort, Fonds der Chemischen Industrie

Anregungen von Dr. Christa Jansen, Merck KGaA und Dr. Marco Oetken, Universität Oldenburg

Die Experimente dieses Kastens wurden in Kooperation mit dem Fehling-Lab entwickelt und erprobt. Das Fehling-Lab entstand in Zusammenarbeit der Universität Stuttgart und der Universität Hohenheim und verbindet in gelungener Weise ein Experimentierlabor für Schüler mit einer Einrichtung für Lehrerfort- und weiterbildung. Nach dem Motto »Chemie zum Mitmachen« experimentieren dort Lehrer und Schüler ([www.fehling-lab.de](http://www.fehling-lab.de)).

**Projekt vezetés:** Annette Büchele

**Technikai termékfejlesztés:** Dr. Petra Müller

**Útmutató tervezés:** Atelier Bea Klenk, Berlin

**Kiadói felülvizsgálat:** Uta Kossmagk, Wiesbaden; Christiane Theis, Gärtringen

**Útmutató felülvizsgálata:** Fine Tuning, Michaela Kienle

**Útmutató illusztrációk:** Tanja Donner

**Útmutató fotók:** Alhovic, S. 5 Kerze; ruigsantos, S. 4 u; xpixel, S. 5 ul; colorvsbw, S. 4 o; shipfactory, S. 5 Teller (alle vorigen © Shutterstock); Martina Berg, S. 47 u; Adrien Roussel, S. 37 u; Christian Jung, S. 12 l; Hector Fernandez, S. 17 m; Lucky Dragon, S. 36 o; Jose Manuel Gelpi, S. 26 r; Mikael Damkier, S. 3 u; Jiri Hera, S. 5; Victoria, S. 37 m; Michelle Dudley, S. 46 r; Teamarbeit, S. 33 u, S. 3 m; Sabine, S. 37 o; Ilike, S. 28 ru; cantor pannatto, S. 8 ro; Wild Geese, S. 46 r; Irochka, S. 26 r; elyipse, S. 25 lu; picsfive, S. 1; Carmen Steiner, S. 47 m; dpaint, S. 3, 18 l; Bernd Jürgens, S. 3 m; Ervin Monn, 17 ol; barneyboogles, S. 4 ru; klopsboy, S. 7 l; MaFiFo, S. 42; Miredi, S. 3 u, 38 l; Dušan Zidar, S. 24; Wisky, S. 3 ur, S. 46 l; joda; S. 25 r; Black Beard, S. 25 lo; Bernd S., S. 17 ro; Unclesam, S. 13; Klaus Eppele, S. 23; eye-wave, S. 8 u; Reena, S. 34; frank peters; S. 28 l; diedel, S. 22; HLPhoto, S. 14; hartphotography, S. 46 or; goodluz, S. 46 m; Trudi-Design, S. 36 lu; Leonid & Anna Dedukh, S. 12 r; Yantra, S. 3 o; Alexander Rath, U3 l; Steffen Sinzinger, U3 r; photocrew, S. 28 r; ottoheuer, S. 37 o; Bromsilber, S. 18 r; illmann, S. 25 ru; L. Klauser, S. 3 m; pterwort, S. 22 m; Altin Osmanaj; S. 17 ur; ALCE, S. 17 lu; UMA, S. 29; PRILL Mediendesign, S. 22; markus\_marb, S. 36, S. 17 mr; vovan (alle vorigen © fotolia.com) Floortje's, S. 20 (© istockphoto.com); Michael Flaig, S. 2; Fehling-Lab, S. 9

**Fotók a csomagoláson:** pro-studios, Michael Flaig, Stuttgart; Andreas Klingberg, Hamburg

**Csomagolás design (és layout) koncepció:** Peter Schmidt Group GmbH, Hamburg

**Tini és Toni illusztrációk:** Seippel & Weihe Kommunikationsberatung GmbH, Offenbach/Main, [www.seippel-weihe.com](http://www.seippel-weihe.com)

A kiadó minden erőfeszítést megtett arra vonatkozóan, hogy az útmutatóban minden felhasznált fénykép jogos tulajdonosát azonosítsa. Abban az esetben, ha egy kép tulajdonosát nem vették figyelembe, akkor érvényesítenie kell a tulajdonjogát a kiadóval szemben azért, hogy a kiadó a képert járó honoráriumot kifizethesse.

A technikai változtatások joga fenntartva.

Printed in Germany / Imprimé en Allemagne

A játékhoz jó szórakozást és kellemes időtöltést kíván a Piatnik Budapest Kft!

Importálja és forgalmazza  
a Piatnik Budapest Kft.

1034 Budapest, Bécsi út 100.

e-mail: [piatnik@piatnik.hu](mailto:piatnik@piatnik.hu)

[www.piatnikbp.hu](http://www.piatnikbp.hu)

<https://www.facebook.com/PiatnikBudapest>

