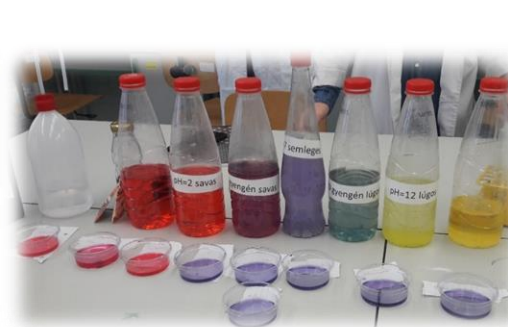
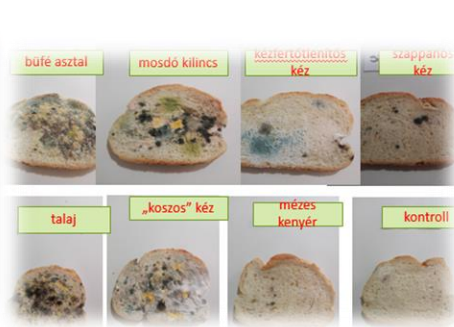
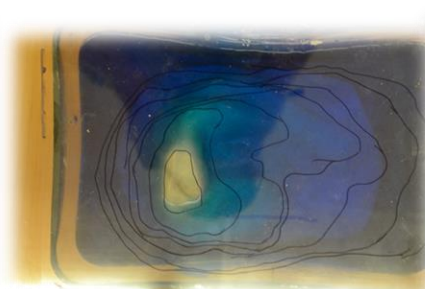
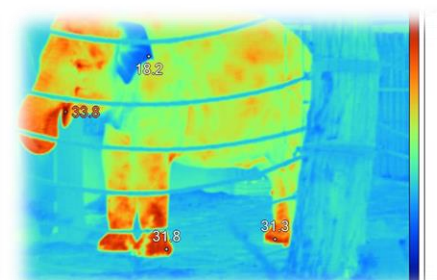
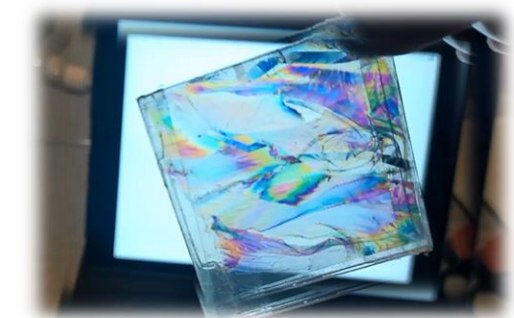




kísérletek



2021. május 3.

jég olvadása

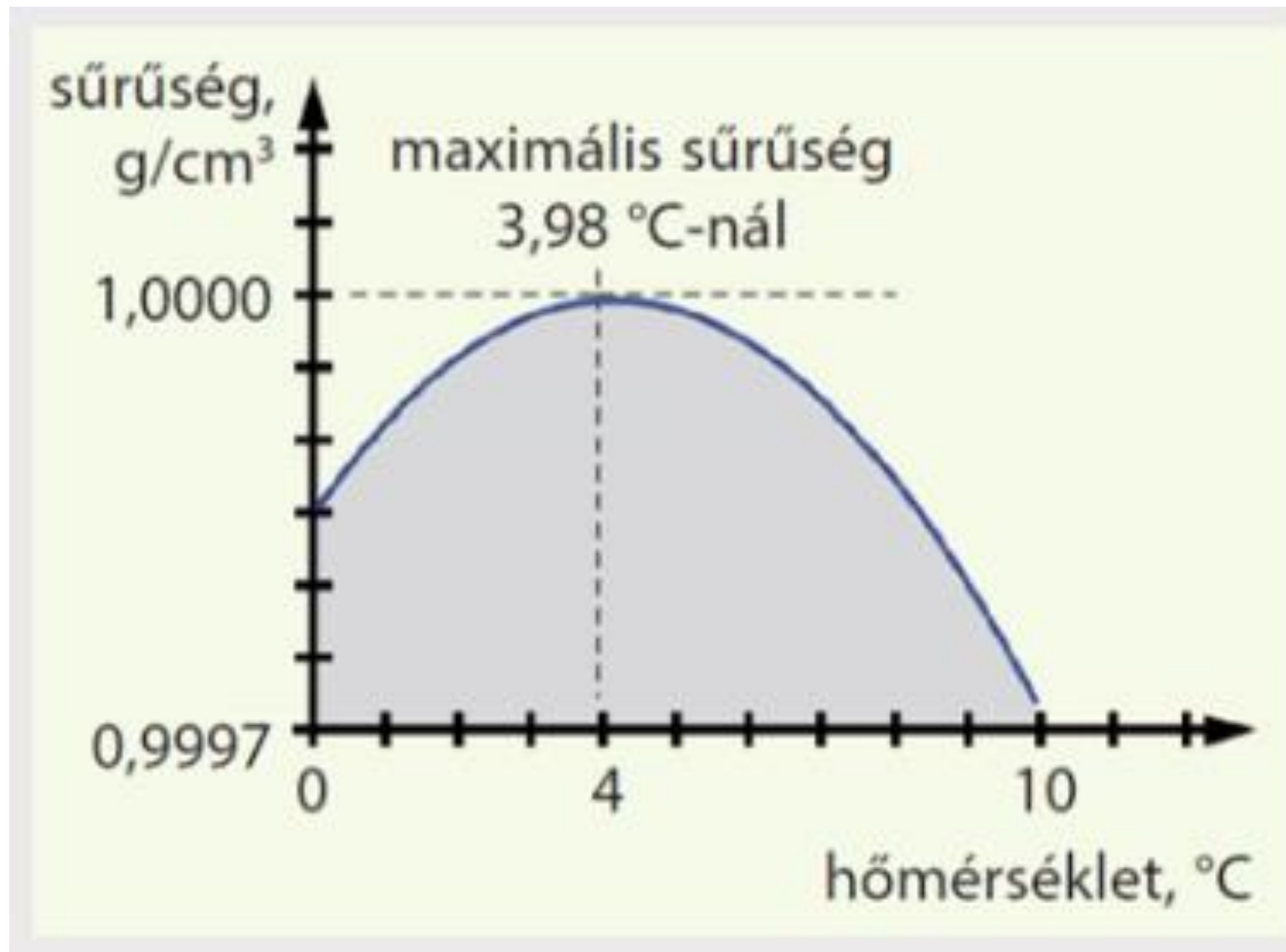
Jég olvadása

Szükséges eszközök, anyagok

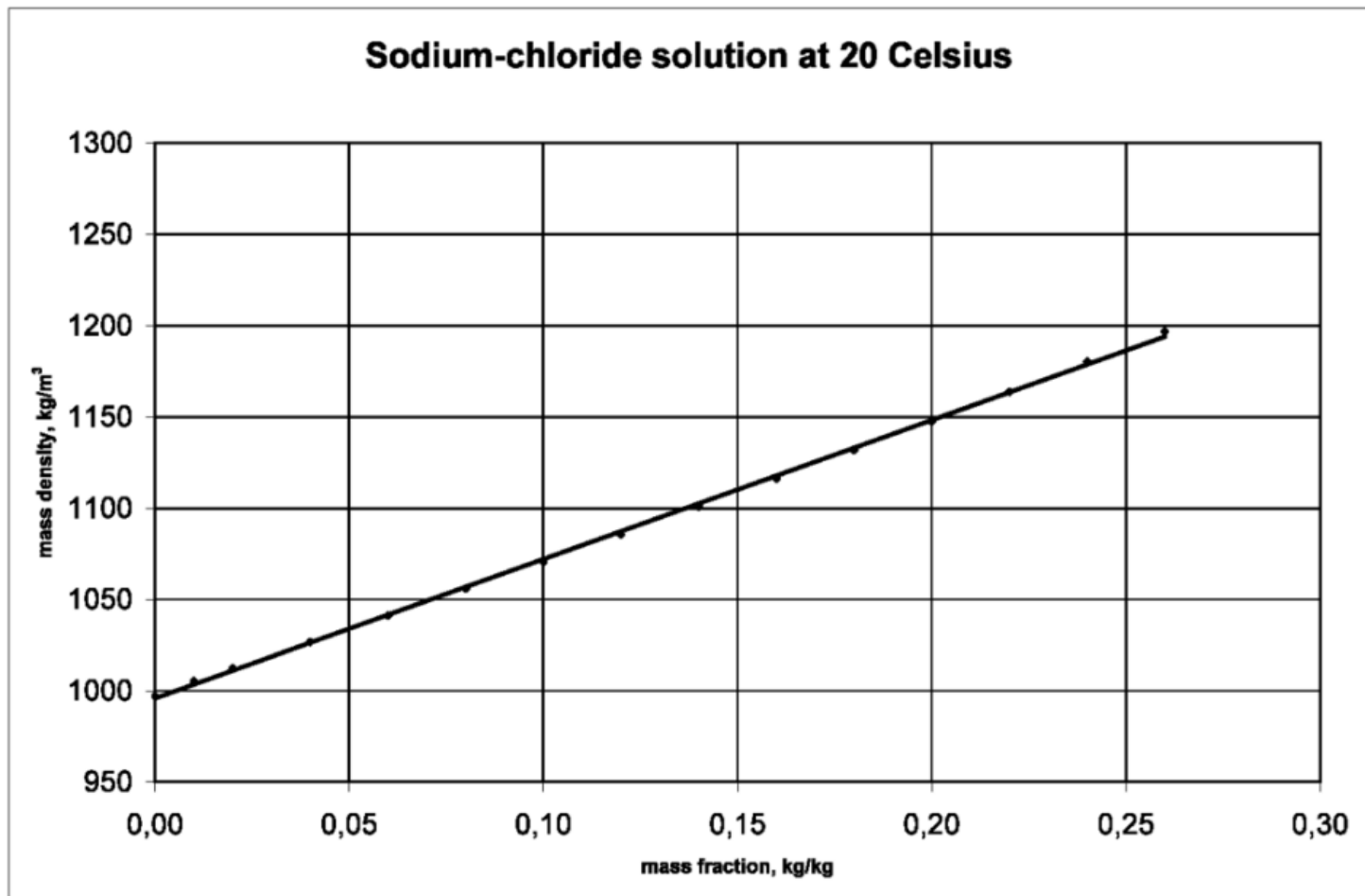
- megfelelő méretű üvegedény, pl. üveg pohár, befőttes üveg stb.
- kanál
- ételfesték – kék és sárga
- jégkocka kékre (sárgára) színezett vízből fagyasztva – kb. $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$
- csapvíz – kb. $12\text{-}14\text{ }^{\circ}\text{C}$
- konyhasó
- alkoholos hőmérő

Előzetes ismeretek

- Víz halmazállapotai, jég olvadása
- Olvadás hőmérséklete
- Hőmérséklet, hőmérséklet mérés
- Sűrűség, víz sűrűségének változása (4 °C)
- Úszás, lebegés
- Folyadékok elegyedése
- Jég sűrűsége $\rho=0,917 \text{ kg/dm}^3$
- Napraforgóolaj sűrűsége $\rho=0,900 - 0,905 \text{ kg/dm}^3$
- Repceolaj sűrűsége: $0,913-0,918 \text{ kg/dm}^3$



Víz: hőmérséklet – sűrűség görbe



telített oldat: 0,264 kg/kg

Töltsük fel csapvízzel kb. $\frac{3}{4}$ részéig az edényt.
Adjunk hozzá kevés sárga színű ételfestéket. Tegyük a „kék” színű jégkockát a vízbe.
Figyeljük meg a kiindulási helyzetet, az olvadás folyamatát!
Mérjük meg, mennyi idő alatt olvad el a jég!



Töltsük fel csapvízzel kb. $\frac{3}{4}$ részéig az edényt. Adjunk hozzá kevés sárga színű ételfestéket. Adjunk hozzá 1-2 kanál konyhasót és keverjük meg! Tegyük a „kék” színű jégkockát a vízbe!

Figyeljük meg a kiindulási helyzetet, az olvadás folyamatát!

Mérjük meg, mennyi idő alatt olvad el a jég!





jég olvadása – time lapse felvétel



jég olvadása, különböző hőm. vízben - time lapse felvétel



jég olvadása, különböző hőm. víz-olaj - time lapse felvétel



jég olvadása - csapvíz, sósvíz, csapvíz + repceolaj



jég olvadása - csapvíz, sósvíz, csapvíz + repceolaj, sós víz + repceolaj

Milyen hőmérsékletű a csapvíz? Milyen hőmérsékletű a jég?
Hol helyezkedik el a folyamat elején a jég a vízhez képest?
Hogyan nevezzük a jelenséget, mondj példákat hasonló viselkedésre?
Melyiknek kisebb a sűrűsége a csapvíznek, vagy a jégnek?
Hogyan változik a jég hőmérséklete?
Milyen hőmérsékleten kezd olvadni?
Mekkora az olvadó jégből létrejött víz hőmérséklete?
Milyen színű lesz, ha egy kék és egy sárga színű folyadékot összekeverünk?
Figyeld meg a zöld színű folyadék mozgását! Írd le ezt a mozgást!
Hogyan változik ennek a víznek a hőmérséklete és a sűrűsége (kék-zöld)?
Hogyan változik a csapvíz (sárga) hőmérséklete?
Milyen a csapvíz sűrűsége, az olvadó jégből létrejött (alacsonyabb hőmérsékletű) vízhez képest?
A folyamat végén (az összes jég elolvadt) milyen színű lesz a folyadék? Mit gondolsz, milyen a folyadék hőmérséklete - egyforma vagy rétegenként különböző?

Hol helyezkedik el a jég?

Melyiknek kisebb a sűrűsége a sósvíznek, vagy a jégnek?

Milyen hőmérsékletű a jég? Hogyan változik a jég hőmérséklete?

Milyen hőmérsékleten kezd olvadni? Mekkora az olvadó jégből létrejött víz hőmérséklete?

Hogyan változik ennek a víznek (kék) a hőmérséklete és a sűrűsége (kék-zöld)?

Milyen színű lesz, ha egy kék és egy sárga színű folyadékot összekeverünk?

Milyen hőmérsékletű a sós víz? Hogyan változik a sós víz (sárga) hőmérséklete?

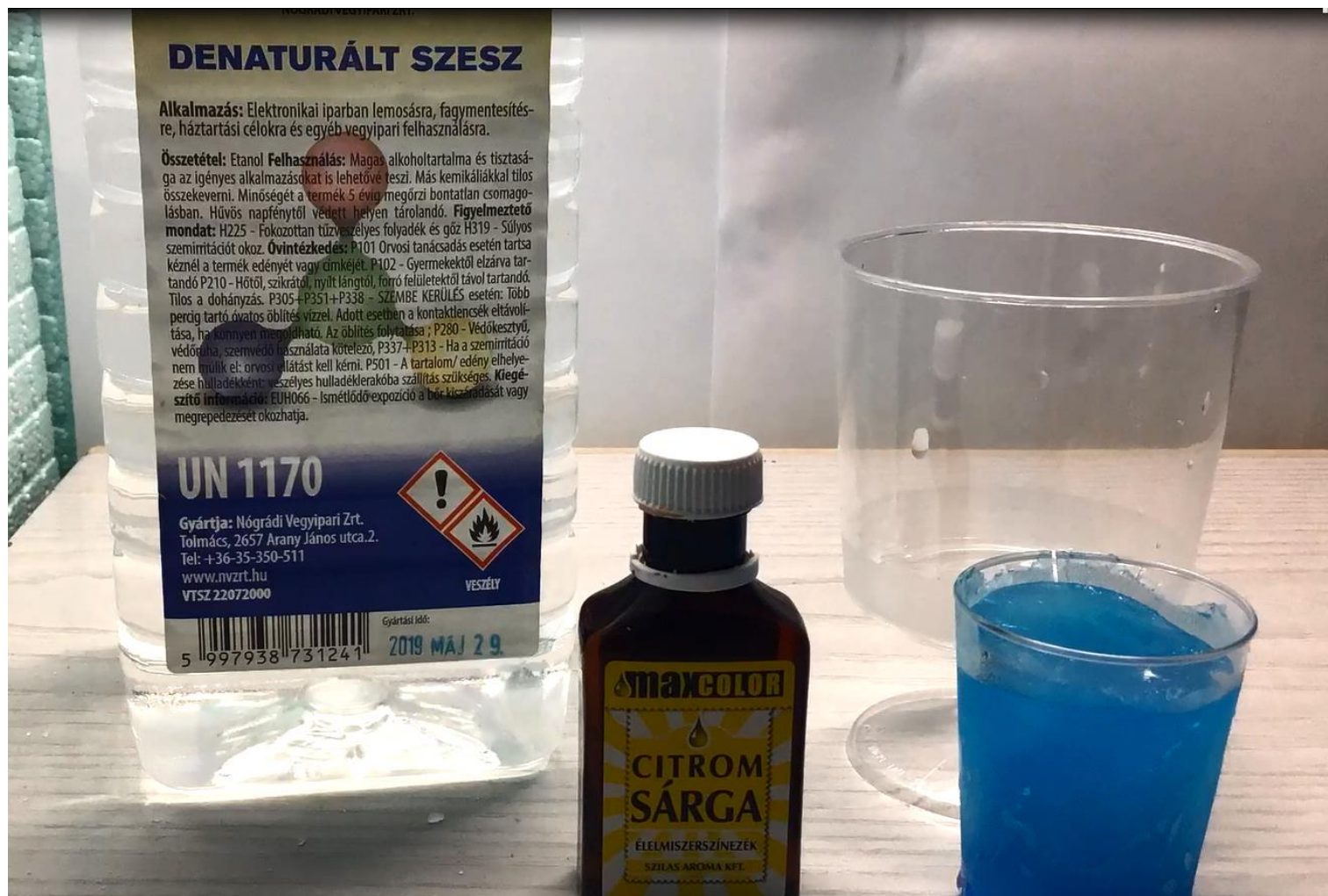
Milyen a sósvíz sűrűsége, az olvadó jégből létrejött (alacsonyabb hőmérsékletű) vízhez képest?

A folyamat végén (az összes jég elolvadt) milyen színű folyadékrétegek lesznek az edényben?

Mit gondolsz, milyen a folyadék hőmérséklete - egyforma vagy rétegenként különböző?

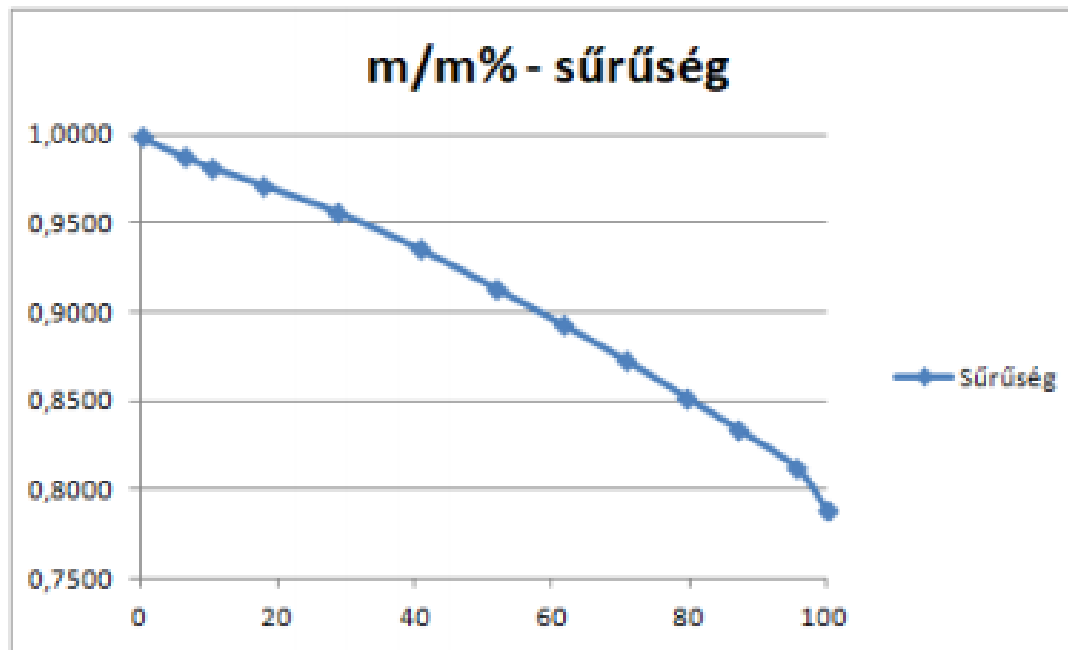
Csapvízben, vagy sósvízben olvadt el gyorsabban a jég?

Melyik kísérlet mutatja be jobban az úszó jégtáblák olvadását?



jég olvadása alkoholban – jég lemerül, majd úszik

Víz/etilalkohol- összetétel – sűrűség görbe



TIME-LAPSE FELVÉTEL



jég olvadása alkoholban – jég lemerül, majd úszik



túlhűtött víz

FÁ

természetes indikátorok

vöröskáposzta

Vöröskáposzta indikátor készítése:

a. az indikátor elkészítéséhez friss, feldarabolt káposztalevéltre öntsünk desztillált vizet, majd forraljuk fel. Addig forraljuk, míg a folyadék lila színű lesz. Hagyjuk kihűlni, majd szűrjük le a folyadékot, így megkapjuk az indikátor oldatot. Néhány héten belül fel kell használni.



Ismert kémhatású oldatsorozat összeállítása:

A vöröskáposzta indikátor változatos színekkel jelzi a kémhatást. Az oldatsorozat tagjaihoz (amelyek szintelen oldatok) adjuk az indikátort, amely az adott kémhatásnak megfelelően más-más színű lesz.

Az így elkészült színsorozat alapján, a színek összehasonlításával azonosítható az ismeretlen anyagok kémhatása is.

Az oldatsorozatot egyszer kell elkészíteni és utána újra felhasználható.

erősen savas oldat pH = 0 -1

háztartási sósav 10-szeres, majd a hígított oldatból újra tízszeres hígítás

savas oldat pH~2,2-2,4

10-20 % ételecet

gyengén savas oldat pH~4,5-5

NH₄Cl 10%-os oldata, vagy

Na acetát (E262) + ecetsav puffer elkészítése: néhány kanálnyi

szódabikarbónához addig adagolunk keverés közben ételecetet, amíg az oldat (a keletkező CO₂ miatt) pezseg, ezután még hozzáadunk az eddig hozzáadott térfogattal megegyező mennyiségű ecetsavat.

Egyszerűsödik a helyzet, ha vásárolunk ismert pH-jú puffertablettákat, oldatokat
Puffertablettát (pH=4) oldunk vízben.

semleges oldat pH=7

víz + konyhasó

Puffertablettát (pH=7) oldunk vízben.

gyengén lúgos pH~9,5-10,5

szalmiáksó (NH_4Cl) 10% + szalmiákszesz (NH_4OH) puffer készítése: konyhai mérlegen egy pohárban lemérünk 40g szalmiáksót, majd hozzáadunk 100 g szalmiákszeszt
Na acetát oldat készítése néhány kanálnyi szódabikarbónához addig adagolunk keverés közben éteteletet, amíg az oldat (a keletkező CO_2 miatt) pezseg.

Puffertablettát (pH=10) oldunk vízben

lúgos pH~12

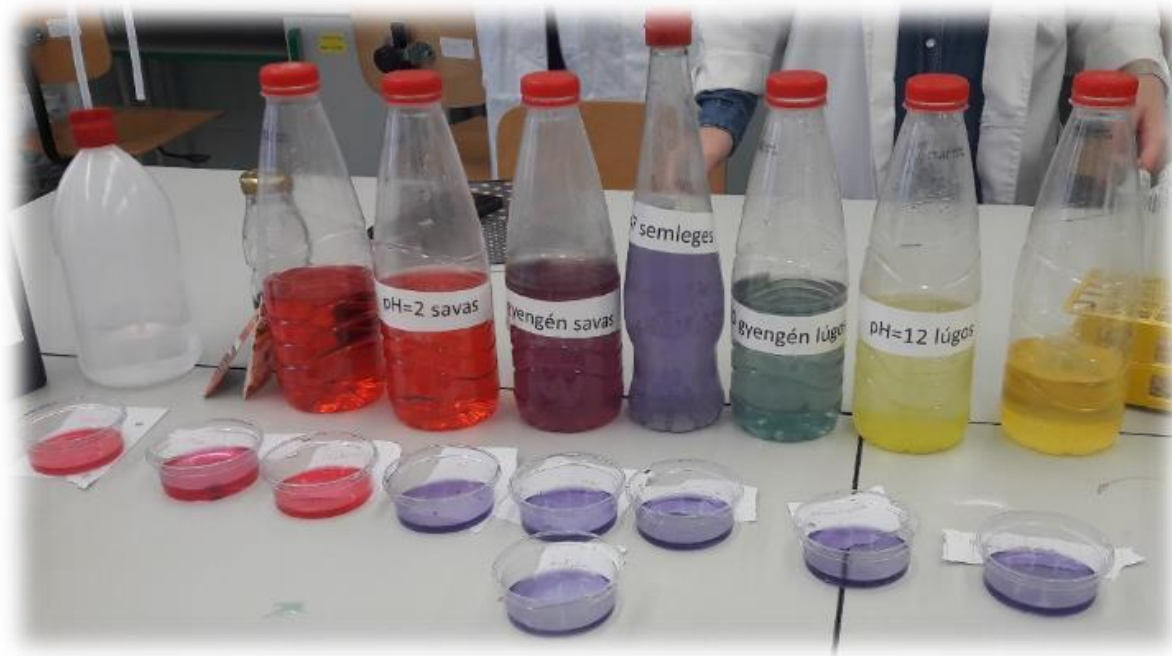
oltott mész, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ oldat

táramérlegen mész-hidrát 5g + 100 g víz

erősen lúgos pH~13-14

NaOH oldat 1%-os 1 g + 100 g víz

- készítsük el a fenti oldatsorozatot és töltsük át 1 literes műanyag palackokba
- egy -egy kis tálkába öntsünk frissen készült vöröskáposzta levét.
- az oldatokból adjunk egy keveset a tálkában lévő oldathoz, figyeljük meg a színeket!
- a palackokban lévő oldatokhoz adjunk frissen készült vöröskáposzta levét. Figyeljük meg a színeket!

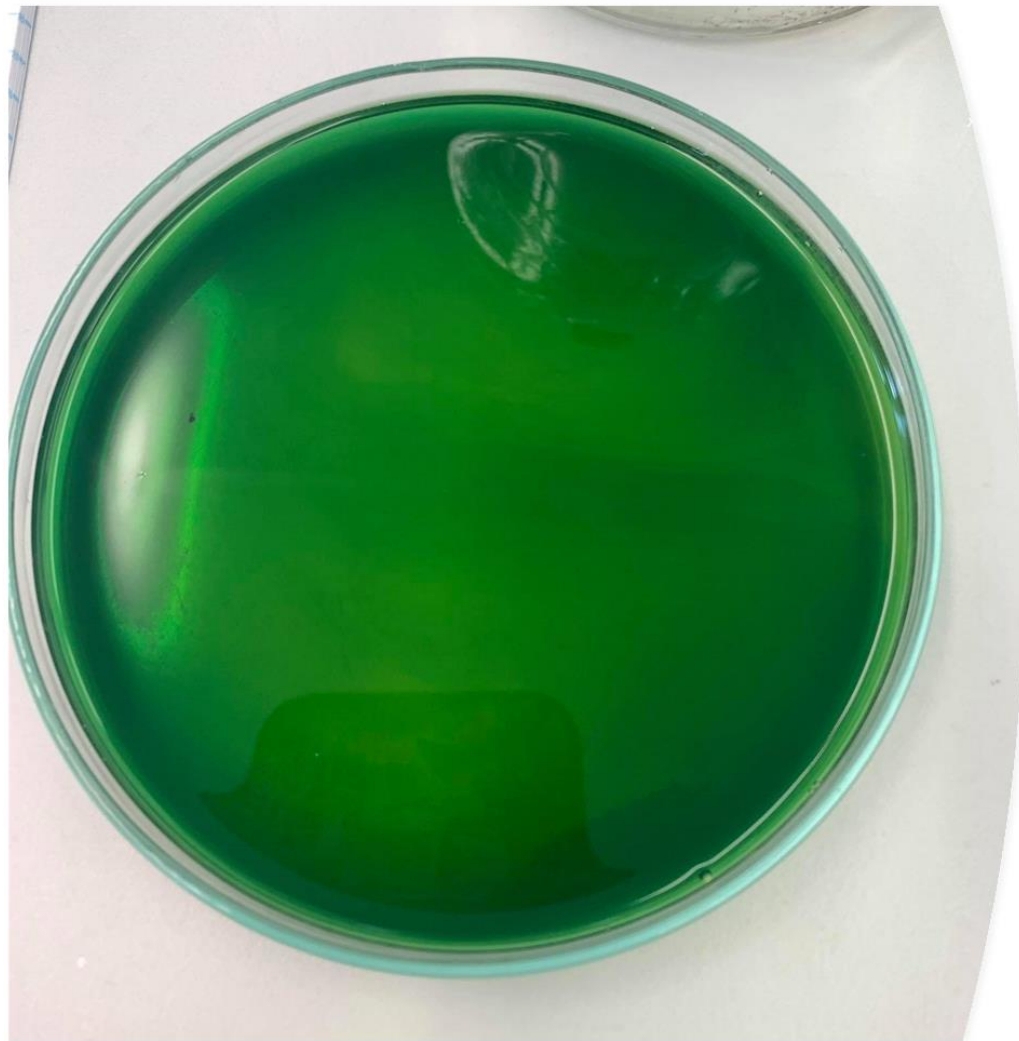


háztartásban használt anyagok kémhatása

vöröskáposzta



kémhatás – vöröskáposzta indikátor



kémhatás – vöröskáposzta indikátor



kémhatás – vöröskáposzta indikátor



kémhatás – vöröskáposzta indikátor

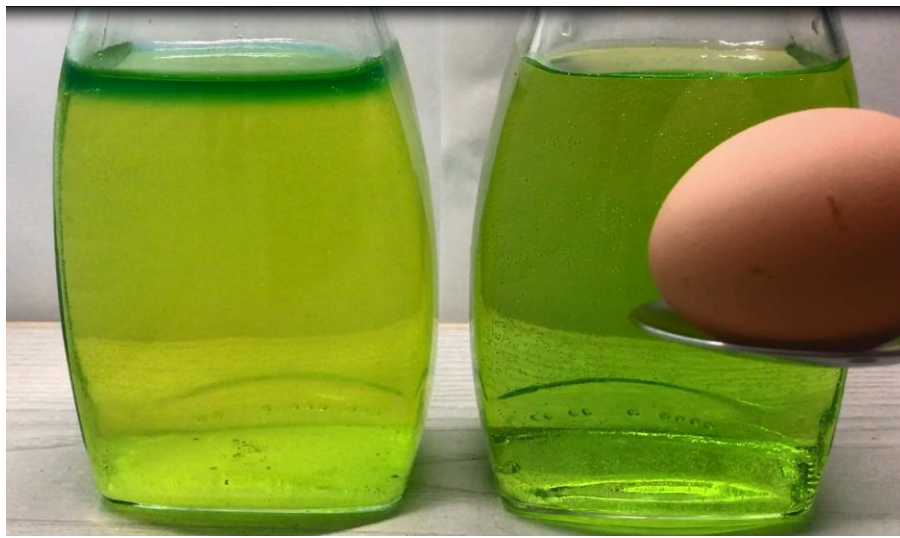
úszás, lebegés

Témakör sűrűség vizsgálata

Víz és egyéb ház körül előforduló anyagok sűrűségének vizsgálata



jég olvadása kísérletből: sósvíz és csapvíz



sósvíz és csapvíz + friss tojás



friss tojás a telített sósvízben úszik - videó



friss tojás a telített sósvízben úszik



friss tojások a telített sósvízben úsznak



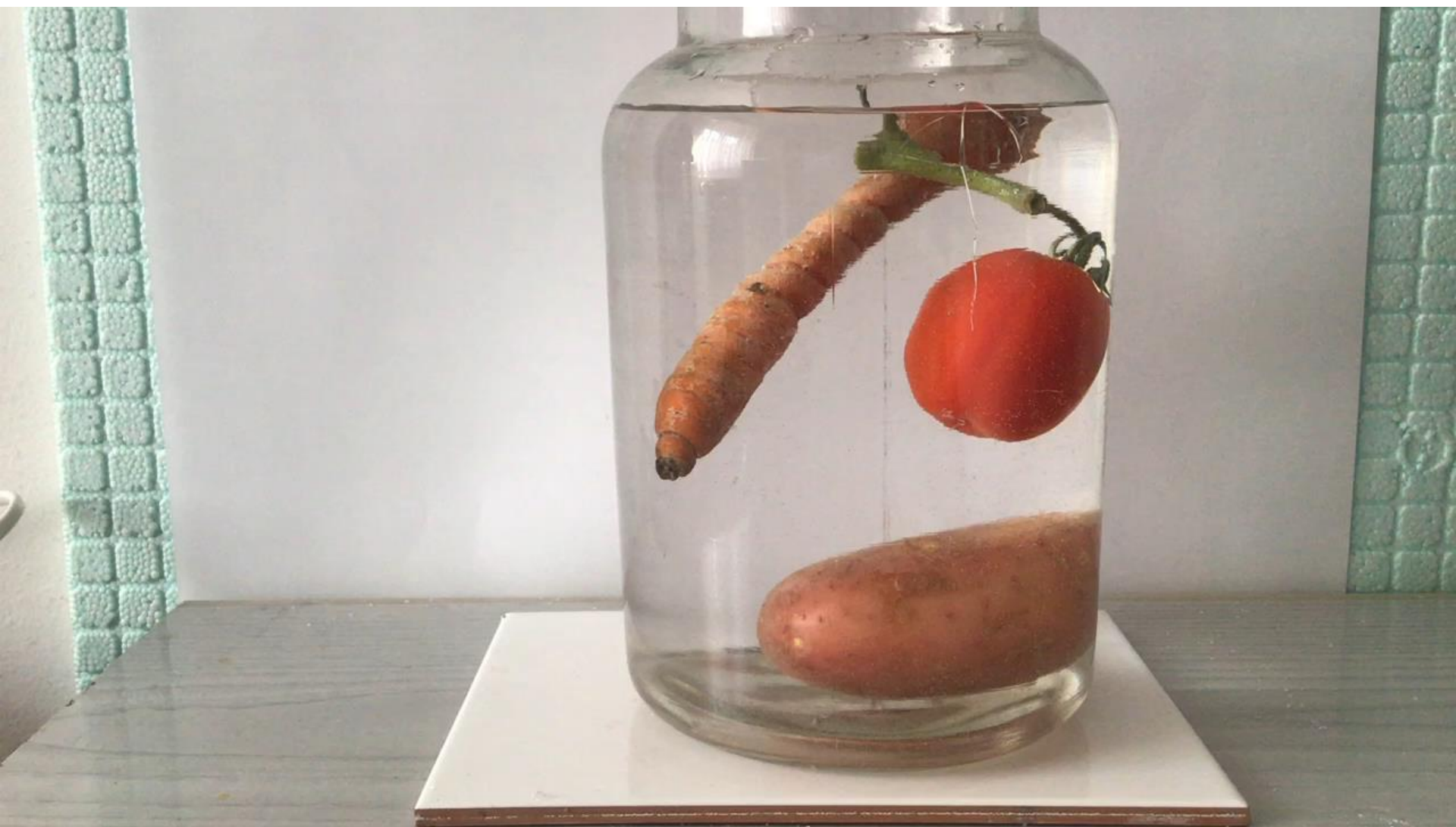
friss tojások a csapvízben lemerülnek



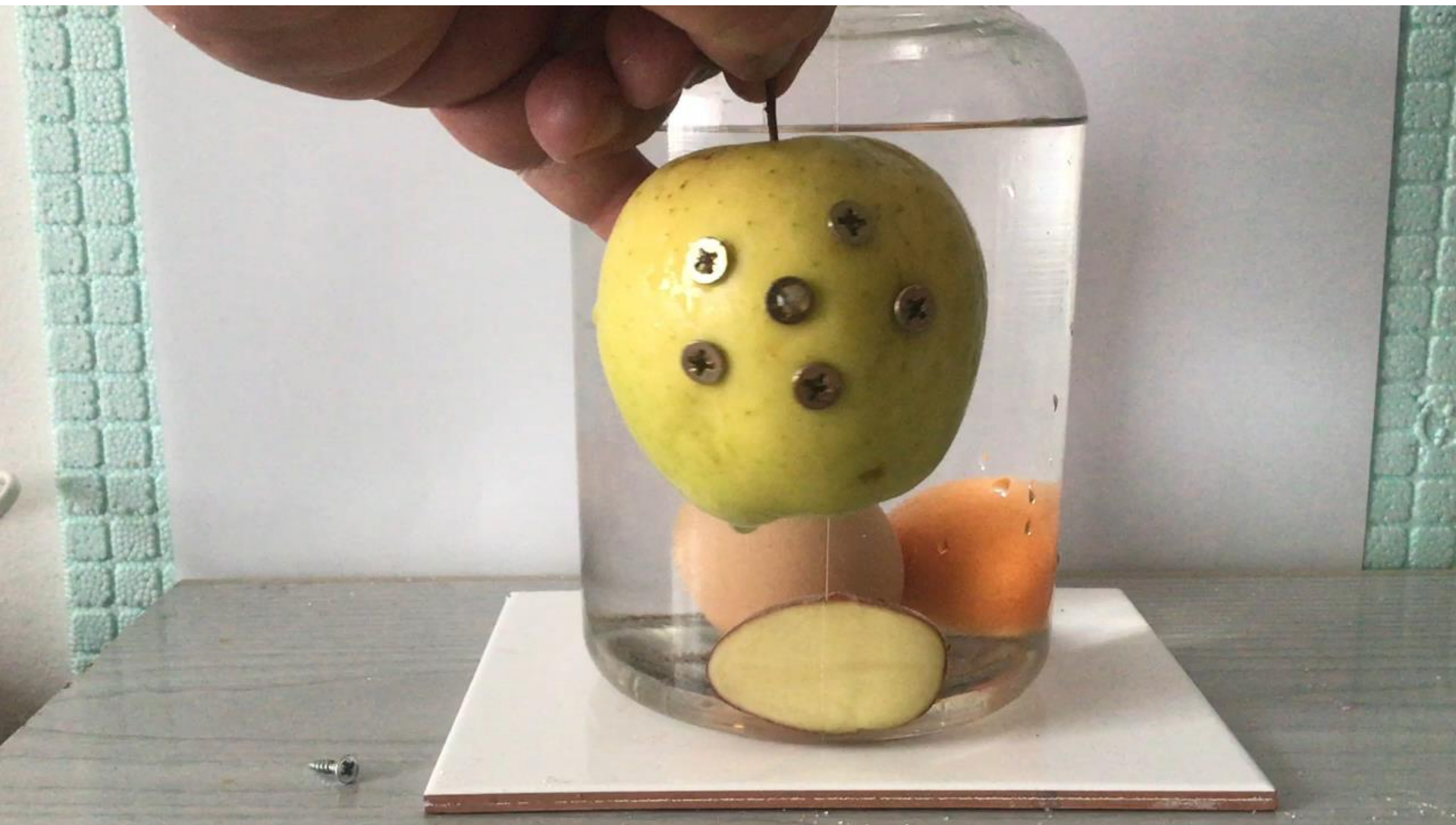
friss tojások a csapvízben lemerülnek + egy tojás úszik – kakukktojás?



egy tojás úszik – lehetne régi tojás, de a fotón fatojás



úszás, lebegés



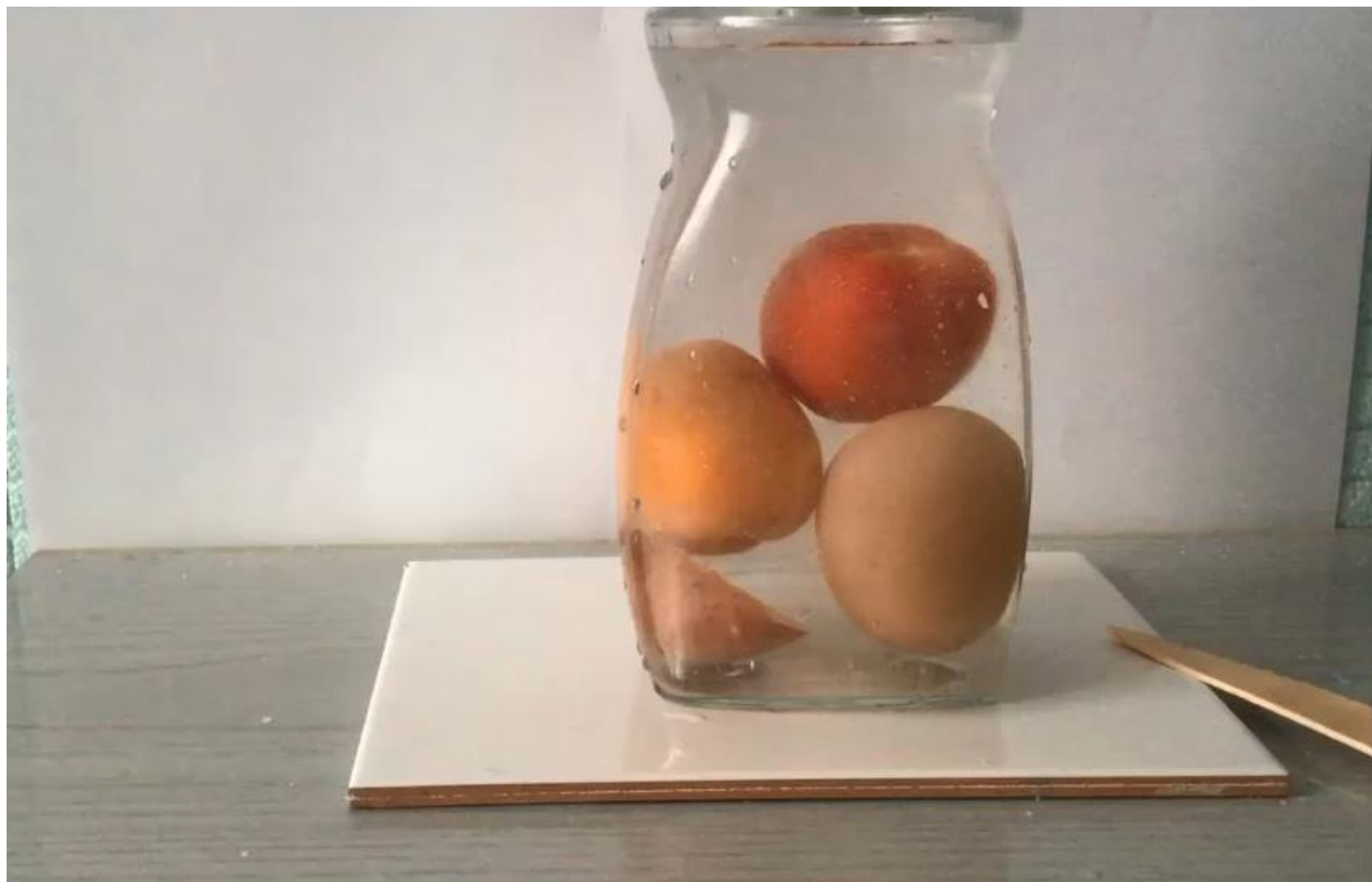
úszás, lebegés

úszás, lebegés 2.

háztartásban előforduló anyagok sós vízben



úszás, lebegés



úszás, lebegés

Cartesius-búvár



Cartesius-búvár

Tegyünk több kémcsövet (2-3 db) a palackba. Legyenek úgy töltve, hogy a palack összenyomására ne egyszerre induljon el a süllyedés, a második, harmadik bűvár csak nagyobb nyomás esetén kezdjen süllyedni. Vegyük figyelembe a 2. kísérlet eredményét



Kérdések:

Kell-e változtatni a vízszintet a kémcsövekben? Milyen a levegő-víz arány a legkisebb nyomásra lesüllyedő bűvár esetén? Milyen a levegő-víz arány a legnagyobb nyomásra lesüllyedő bűvár esetén? Melyikből van több a kémcsőben, vízből vagy levegőből?





Cartesius-búvár



Légnyomás hatása





papírlappal



műanyag fóliával



egy réteg gézzel



1 réteg gáz

gyertya égése

szén-dioxid







hidrosztatikai nyomás

Mérés, kísérletek

Mérés leírása, megfigyelési szempontok:

Szükséges eszközök, anyagok:

Műanyag palack, lehetőleg szögletes, pl. desztilláltvíz, szélvédőmosó, öblítőszer palackja

Kb. 1 m hosszú átlátszó PVC, vagy szilikon cső 4-6 mm belső átmérő,
csatlakozó pl. akváriumok levegőztetője

Gumigyűrűk, vonalzó, kés, olló

Víz, ételszínezékekkel színezett víz, mosószer, étolaj

Mustáros palack, vagy tejespalack, léggömb

Fehér papír, mérőskálával, befóliázva



hidrosztatikai nyomás - mérés

Mérőeszköz készítése

A képen látható módon erősítsük fel gumigyűrűkkel a csövet a palackra. Töltsük meg ételszínezékkel színezett vízzel. A megtöltéshez használjunk injekciós fecskendőt és a színes vízhez adjunk kevés mosószert. A cső mindkét vége legyen nyitott, szállításnál zárjuk le gyurmával. A palackba is töltsünk vizet, hogy stabilan álljon.

Figyeljük meg az alaphelyzetet, a cső mindkét ágában a folyadék azonos szintben helyezkedik el (mindkettőre az ugyanakkora külső légnyomás hat)

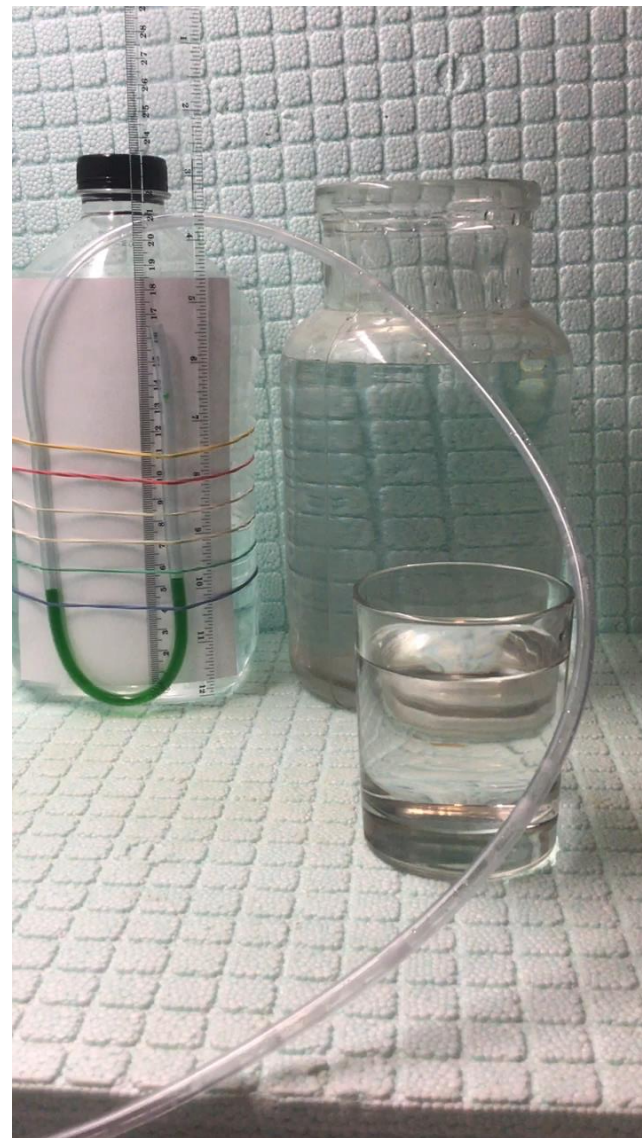


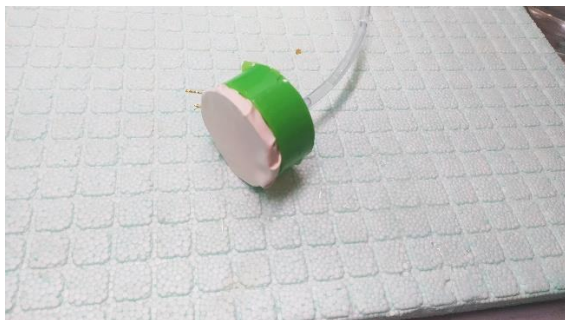
hidrosztatikai nyomás - mérőeszköz

Mérés leírása, megfigyelési szempontok:

A PVC cső szabadon mozgatható (bal oldali) végét tegyük vízbe, nyomjuk le a folyadékszint alá!

- Figyeljük meg, kerül-e víz a csőbe!
 - Figyeljük meg, hogyan változnak a színes folyadékszintek!
 - Nyomjuk le mélyebbre a cső végét, figyeljük meg mi történik!
- mérjük meg a vonalzóval a színes folyadékszintek közti különbséget,
- a nyitott cső vége milyen mélyre került a vízszint alá
 - milyen magasra jutott fel a csőben a víz





hidrosztatikai nyomás – mérés szondával



Hőmérséklet – mérés

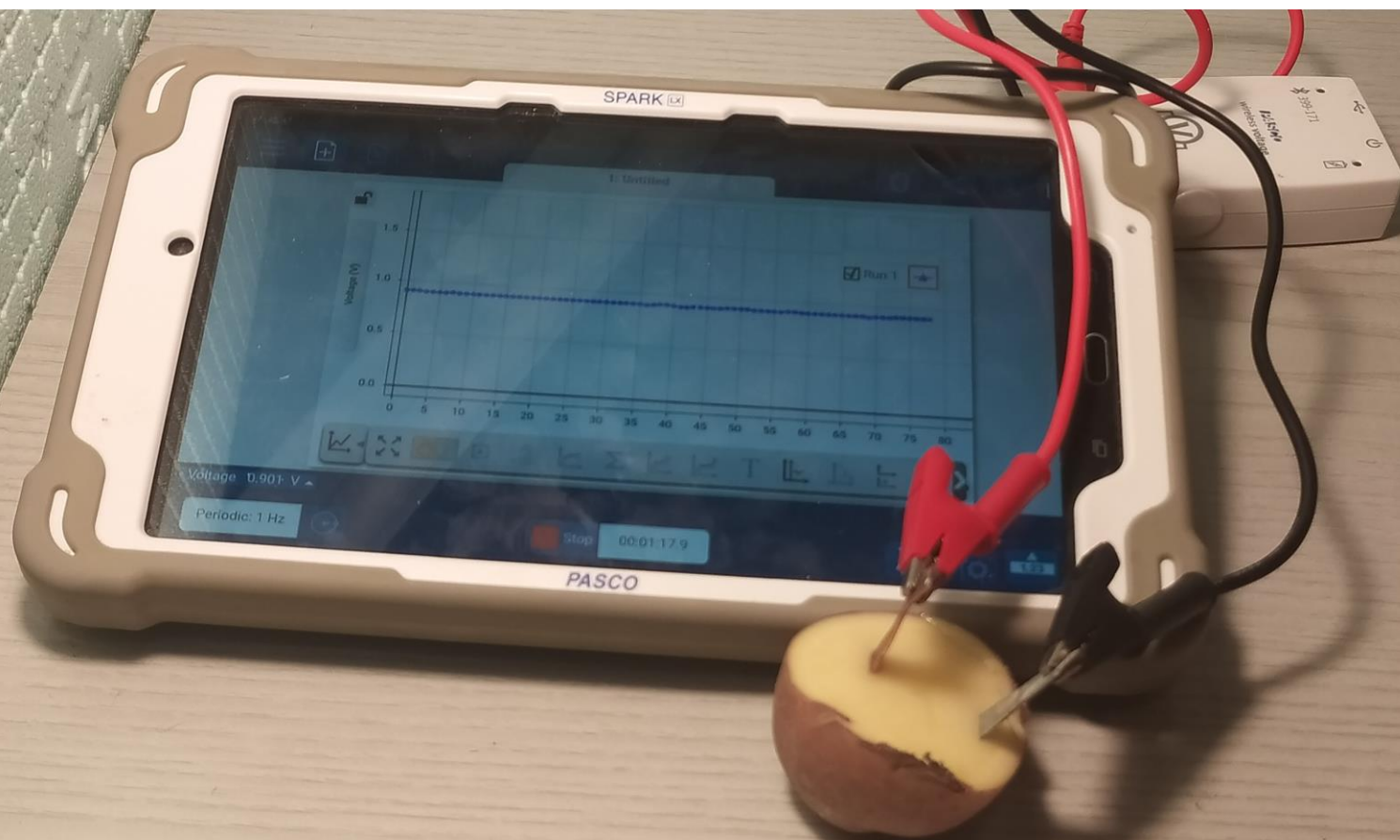


Hőmérsékleti sugárzás – mérés

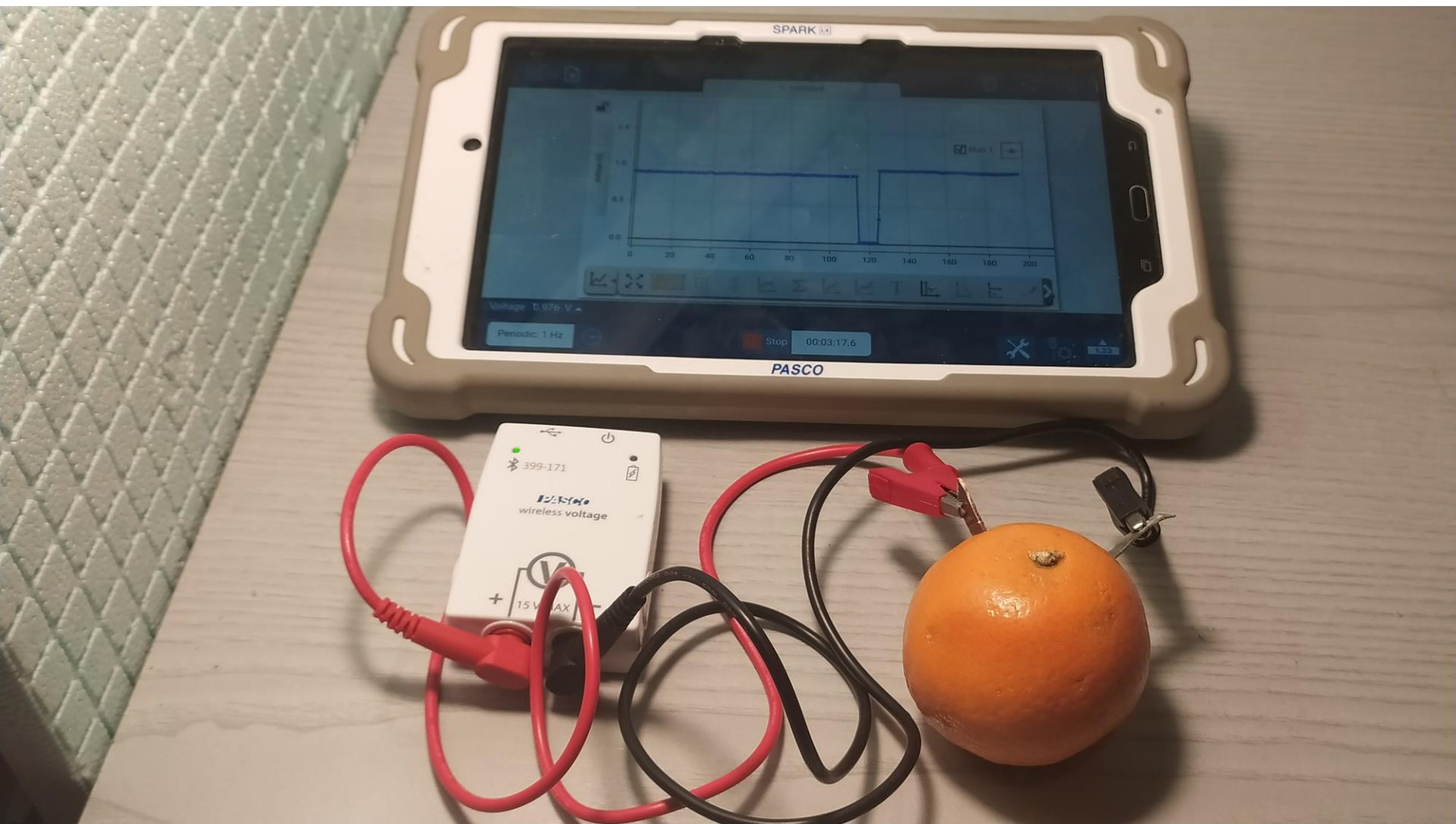
Galvánelemek 1.

Gyümölcselem, zöldségelem

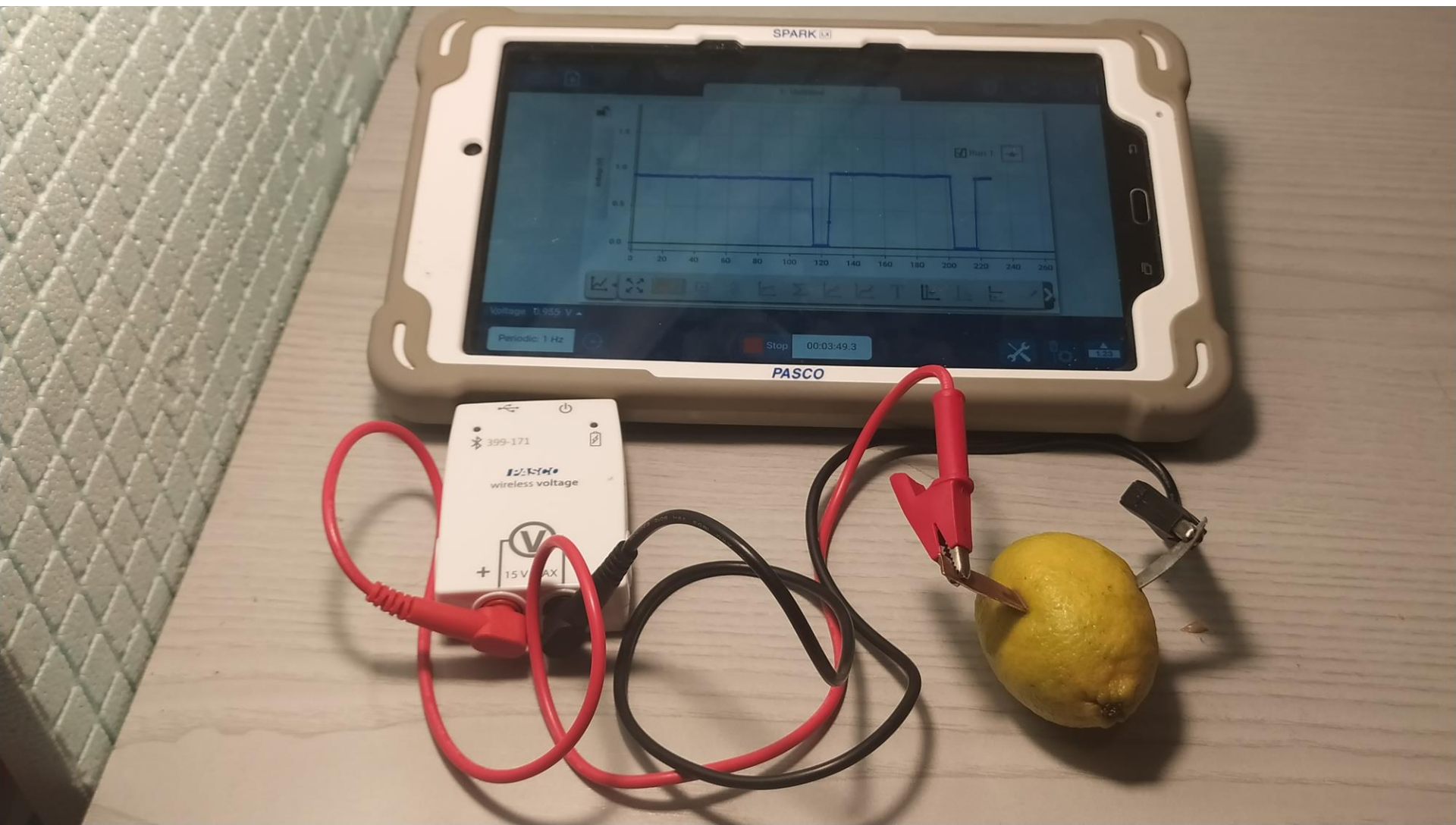
A solid green horizontal bar at the bottom of the slide.



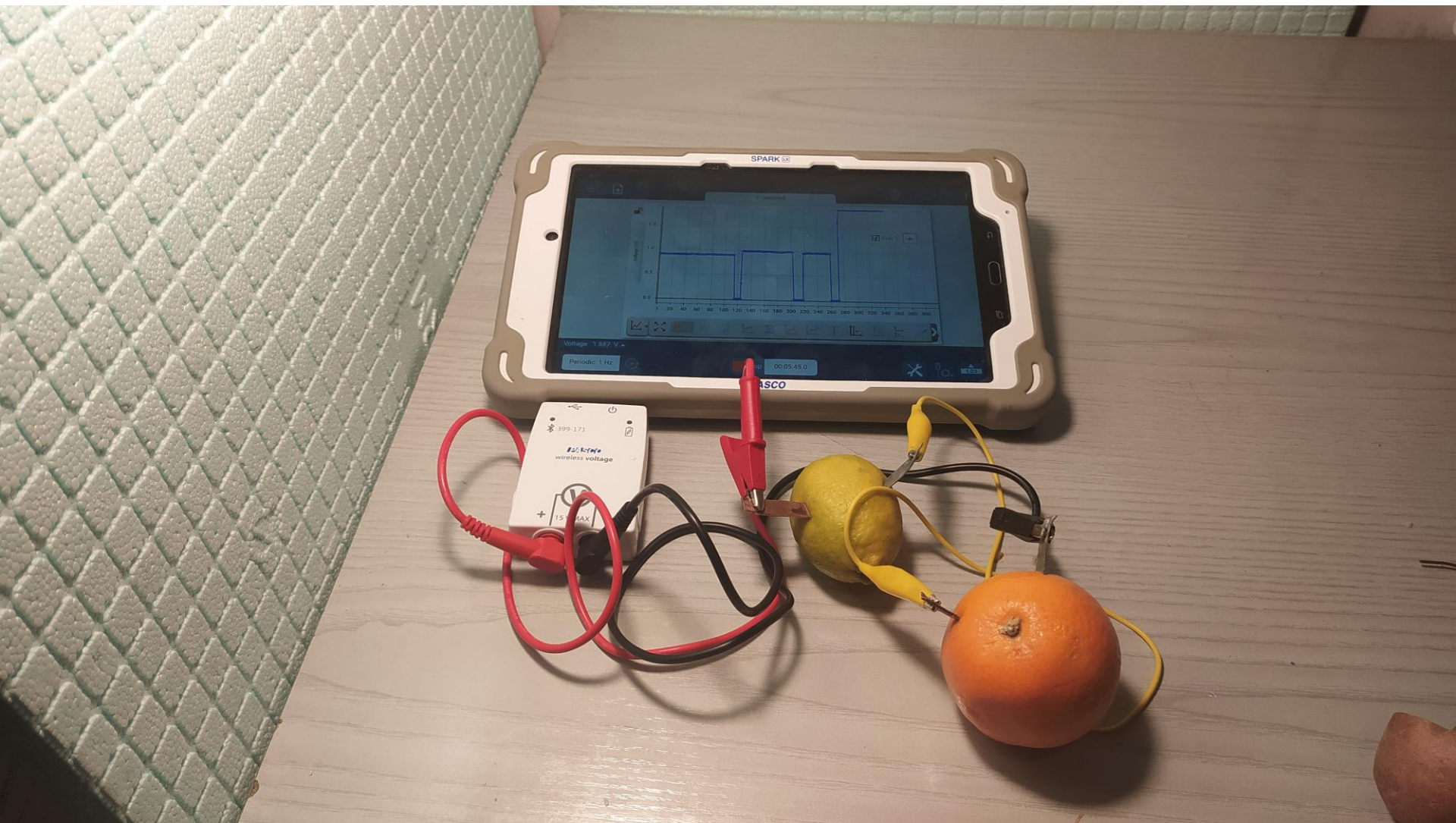
gyümölcselemek



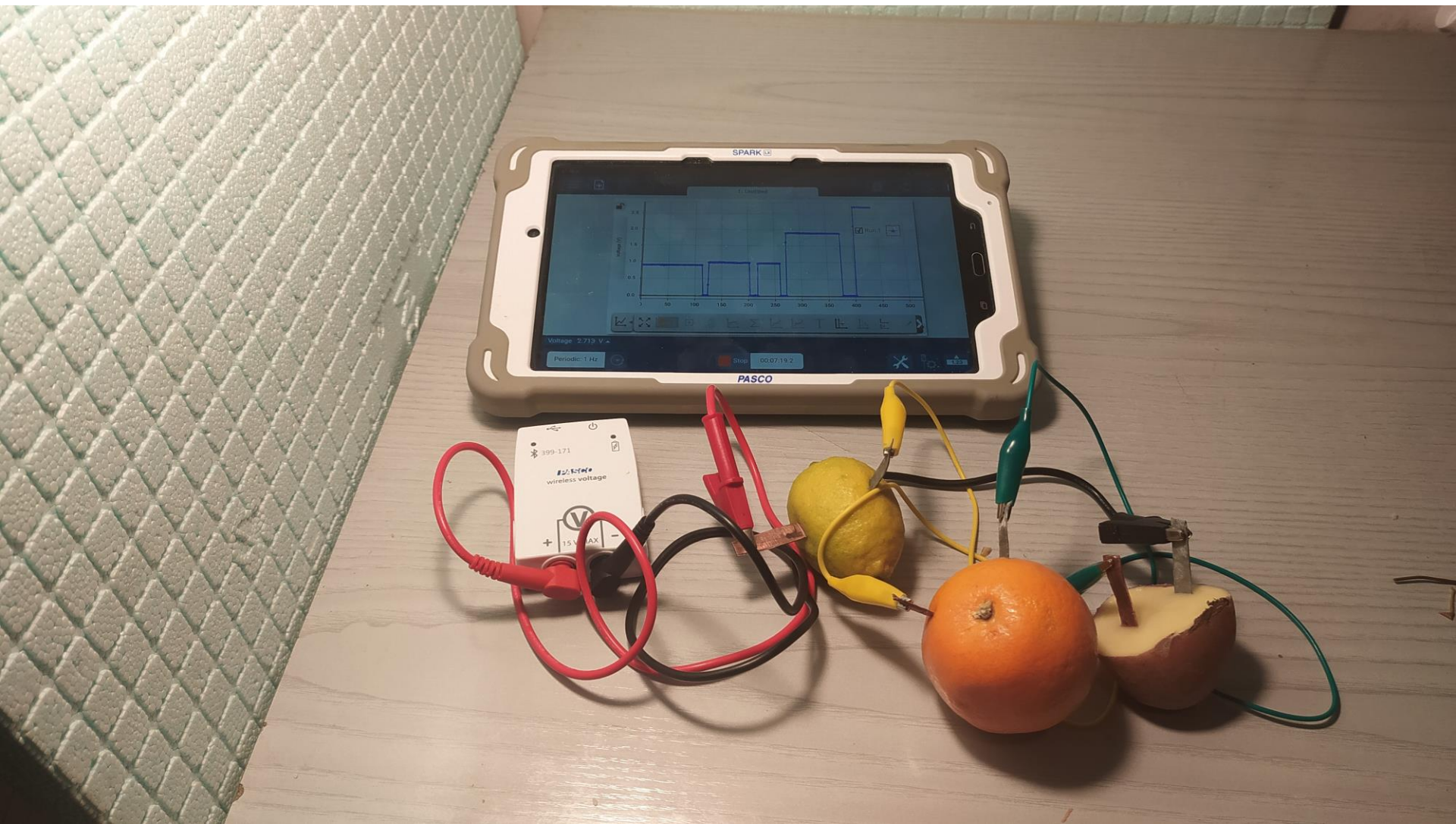
gyümölcsselemek



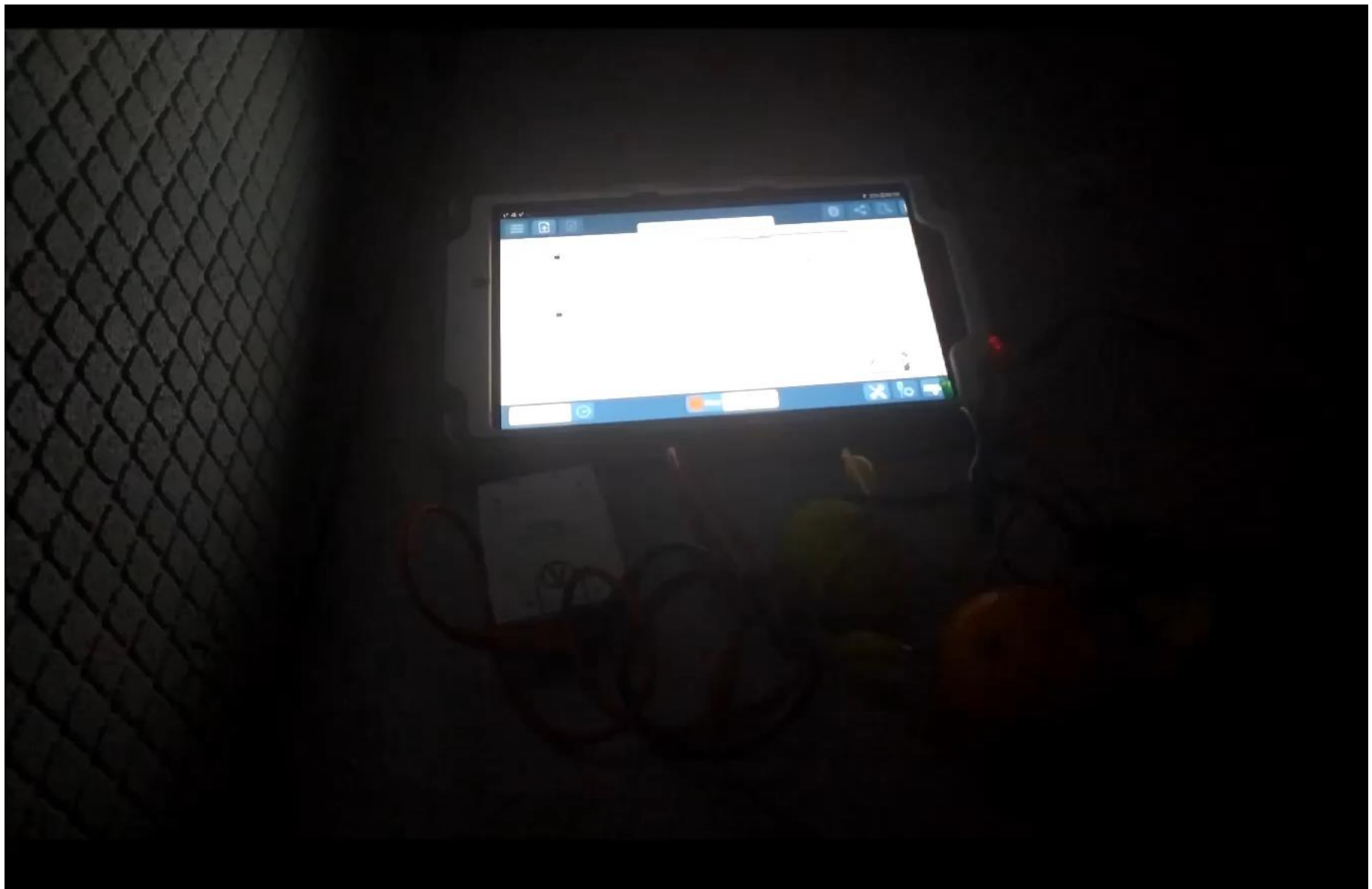
gyümölcselemek



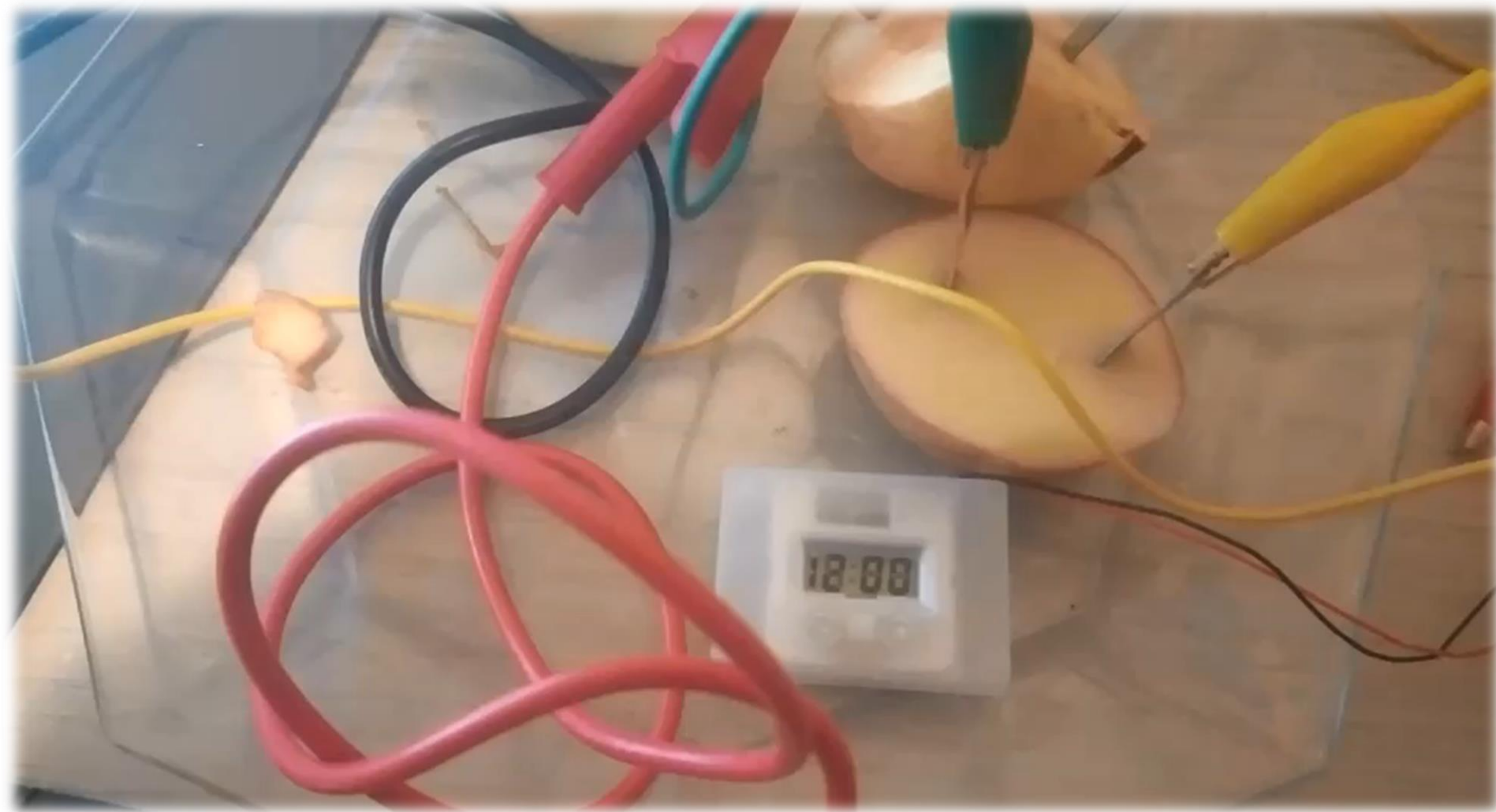
gyümölcsselemek



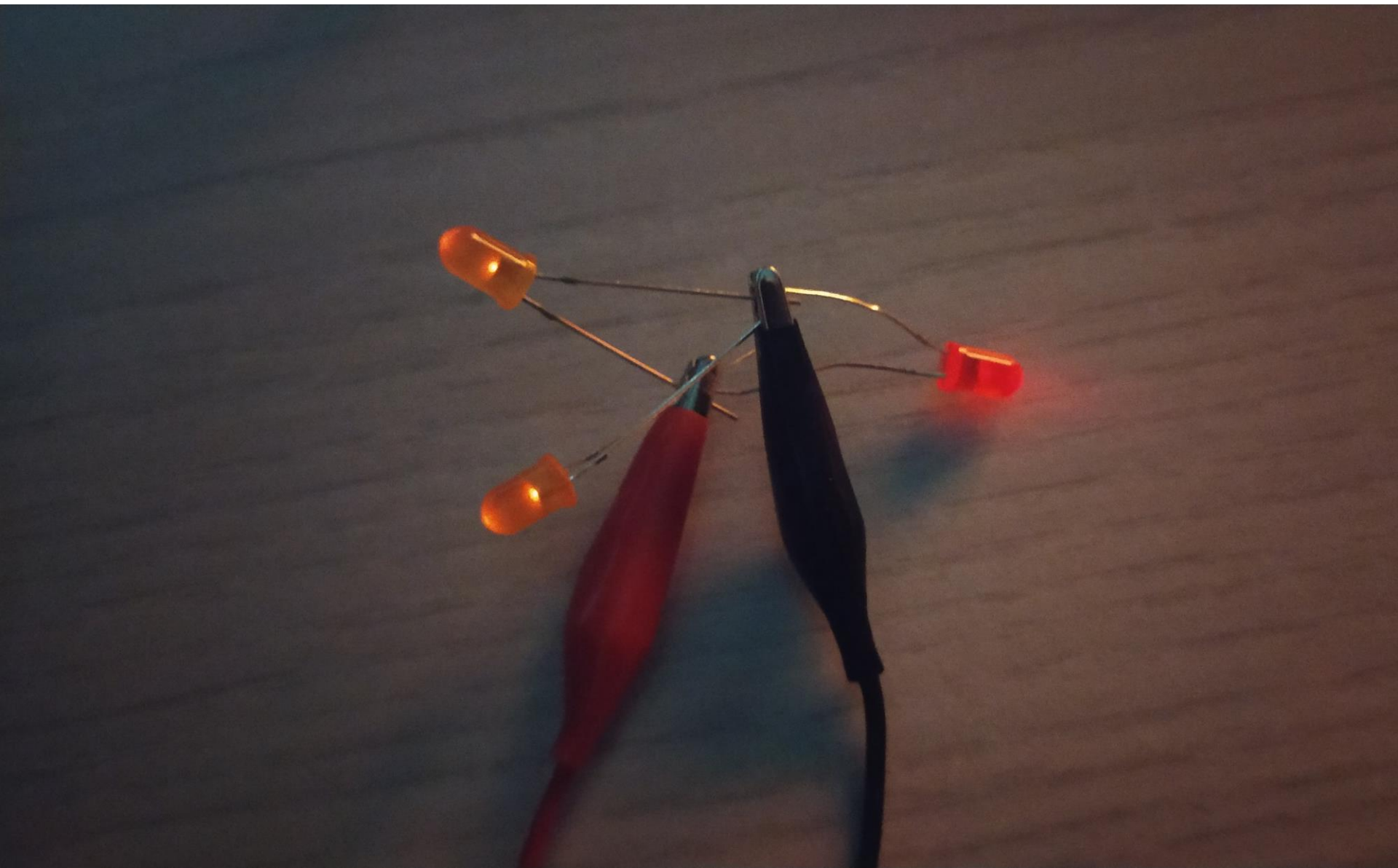
gyümölcselemek



gyümölcselemek



gyümölcselemek



gyümölcselemek

szén-dioxid

előállítás, képződés



szén-dioxid



szén-dioxid



szén-dioxid

szén-dioxid 2.

Előállítás biológiai, kémiai folyamatokban

Felhasznált eszközök, anyagok:

alma, burgonya, műanyag palack

Vezetéknélküli CO₂ szenzor, tablet Sparkvue szoftver



Kísérlet leírása, megfigyelési szempontok:

Szeleteljük fel az almát és a burgonyát és tegyük a palackokba!

Indítsuk el a Sparkvue szoftvert és a vezeték nélküli CO₂ mérő szenzorral vegyük fel a kapcsolatot. Rögzítsük az adatokat!

A mért értékeket grafikonon jelenítsük meg!



Kísérlet leírása, megfigyelési szempontok:

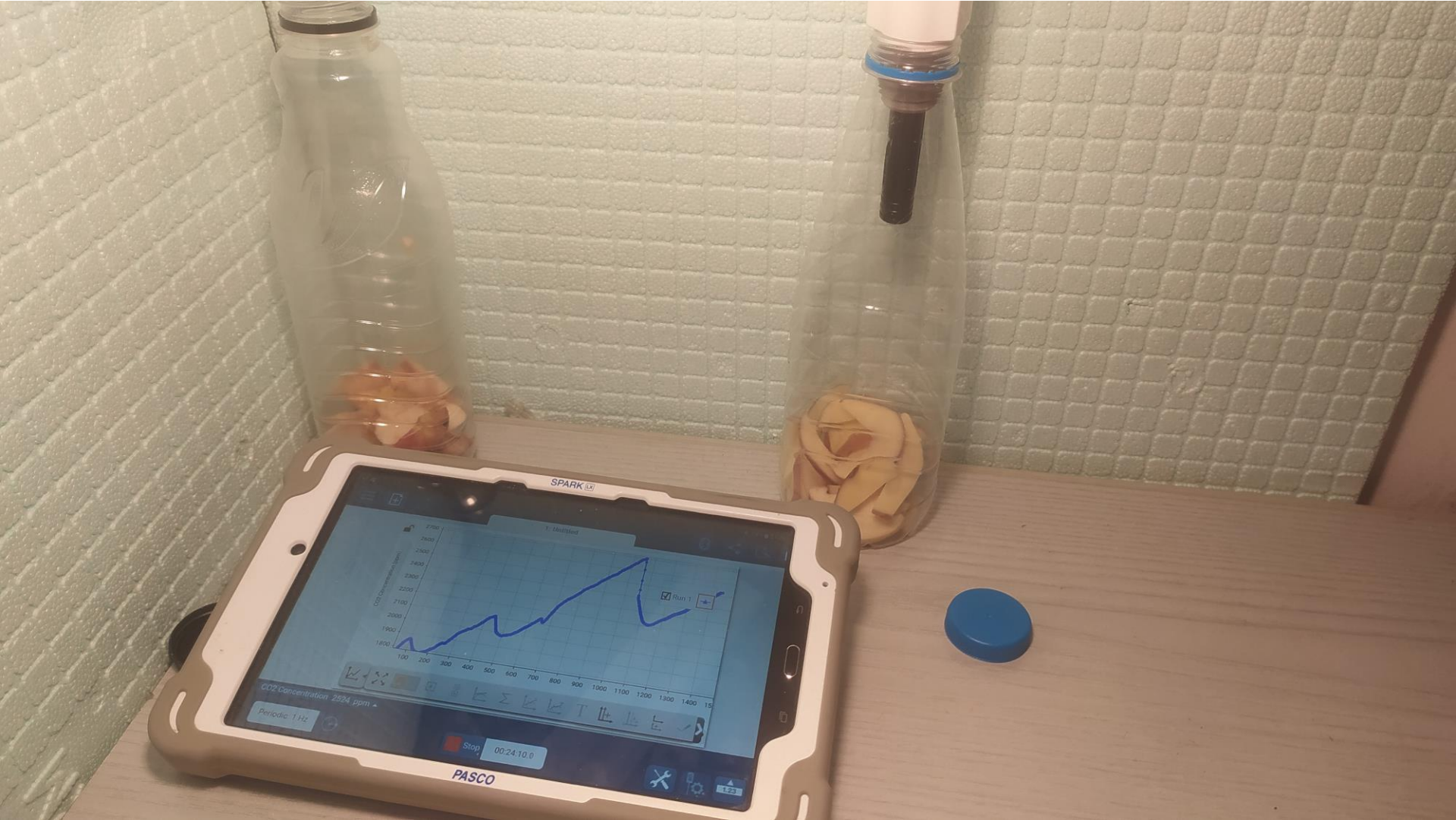
A bal oldali palackban az almaszeletek a jobb oldaliban burgonyaszeletek vannak.

Figyeljük meg, hogyan változik a palack légterében a CO_2 koncentráció!

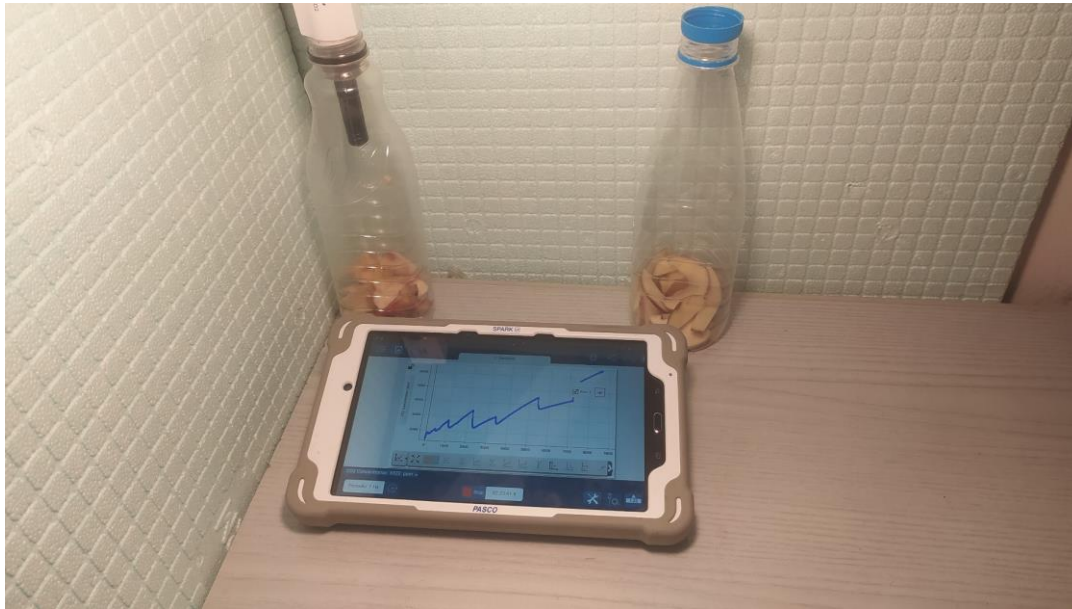
A CO_2 szenzort felváltva tegyük a palackokba! Figyeljük meg különbözik-e a CO_2 képződés sebessége!



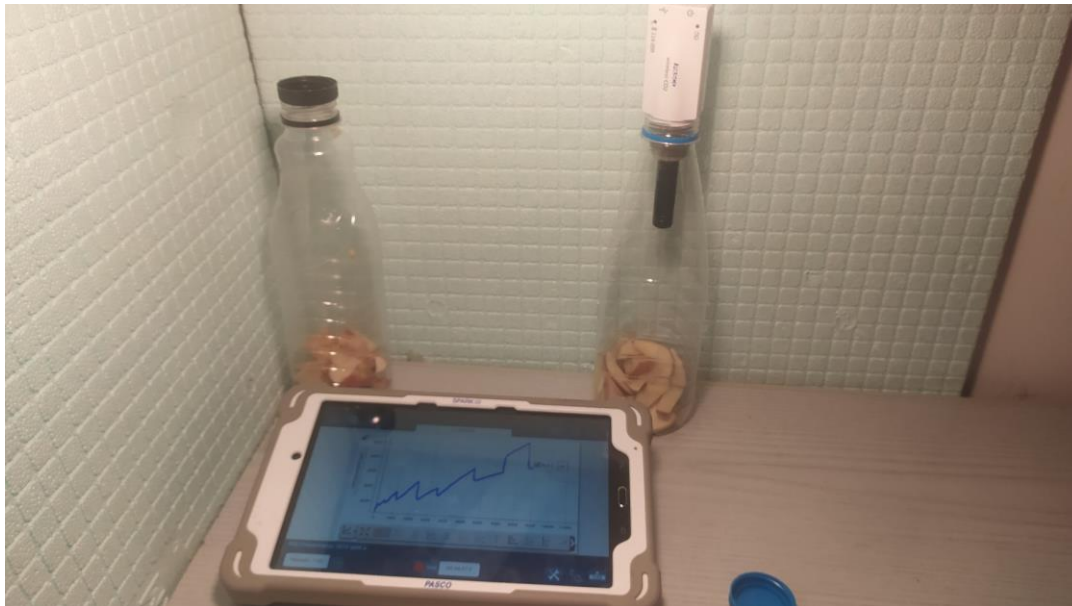
A felvételek alapján megállapítható, hogy az almaszeleteket tartalmazó palackban gyorsabb a CO_2 képződés sebessége!



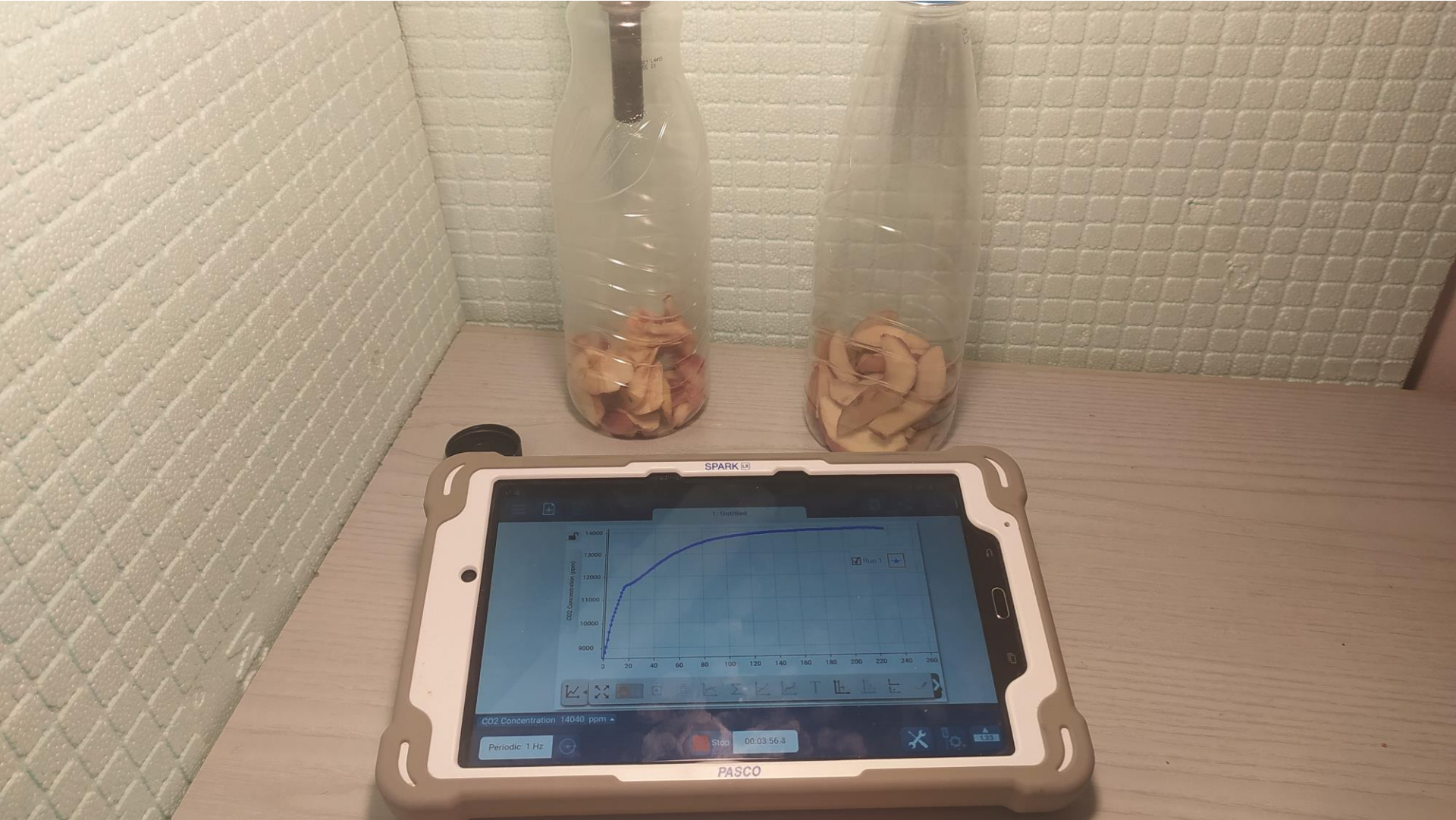
2 óra 20 perc után
~ 6000 ppm
almaszeletek



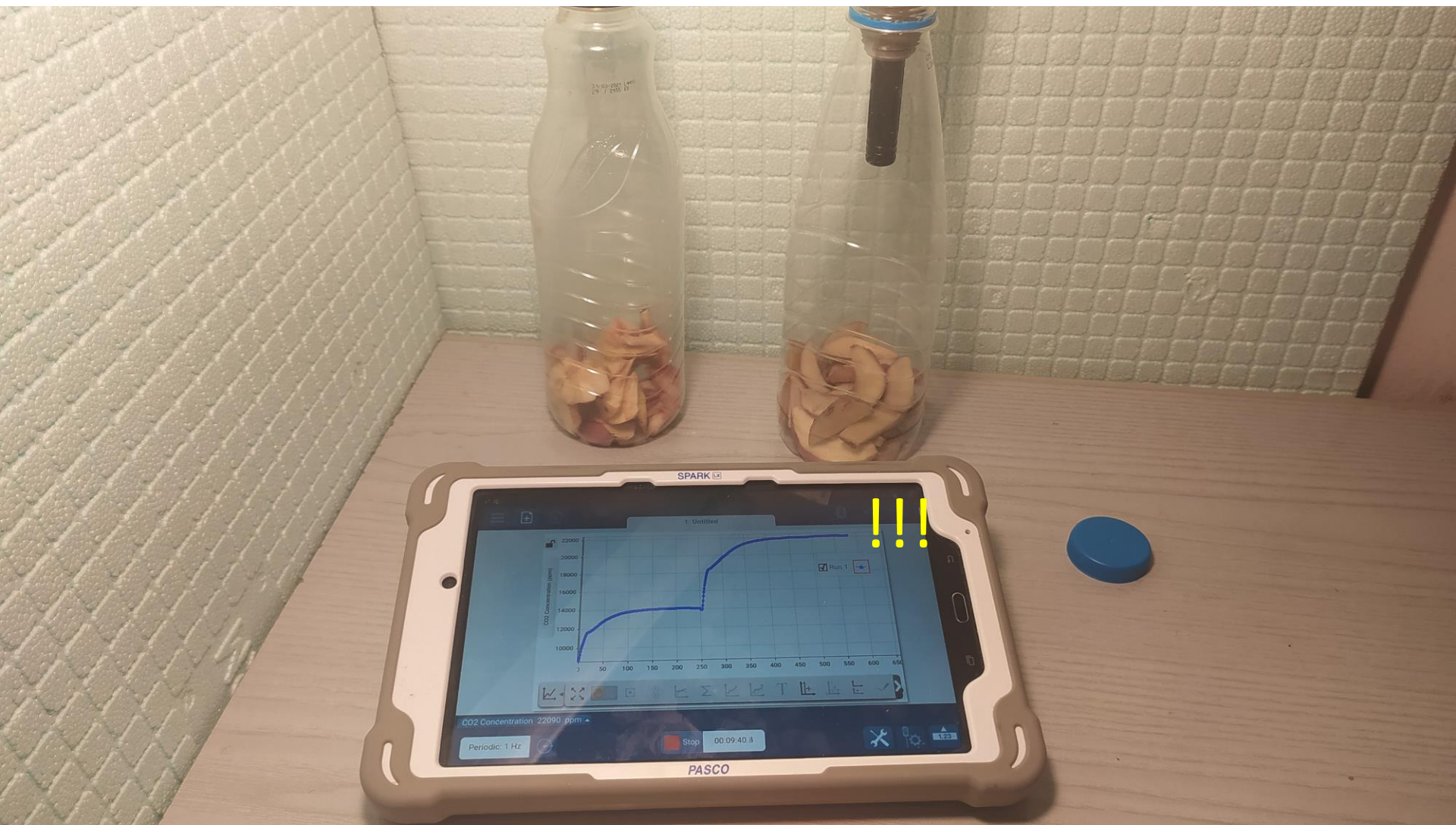
2 óra 40 perc után
~ 5000 ppm
krumpliszeletek



Kb. 15 óra erjedés után CO_2 koncentráció az almaszeletek fölötti levegőben 14 000 ppm

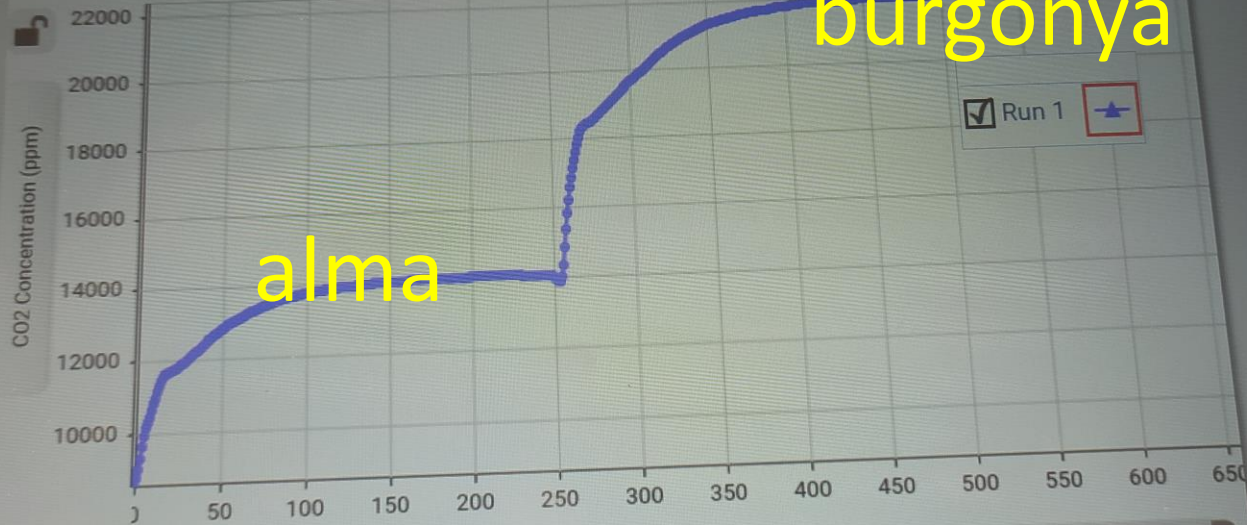


Kb. 15 óra erjedés után CO₂ koncentráció a krumpliszeletek fölötti levegőben 22 000 ppm !!!



SPARK 

1: Untitled



CO2 Concentration 22116 ppm ▲

00:10:01.8

1.23

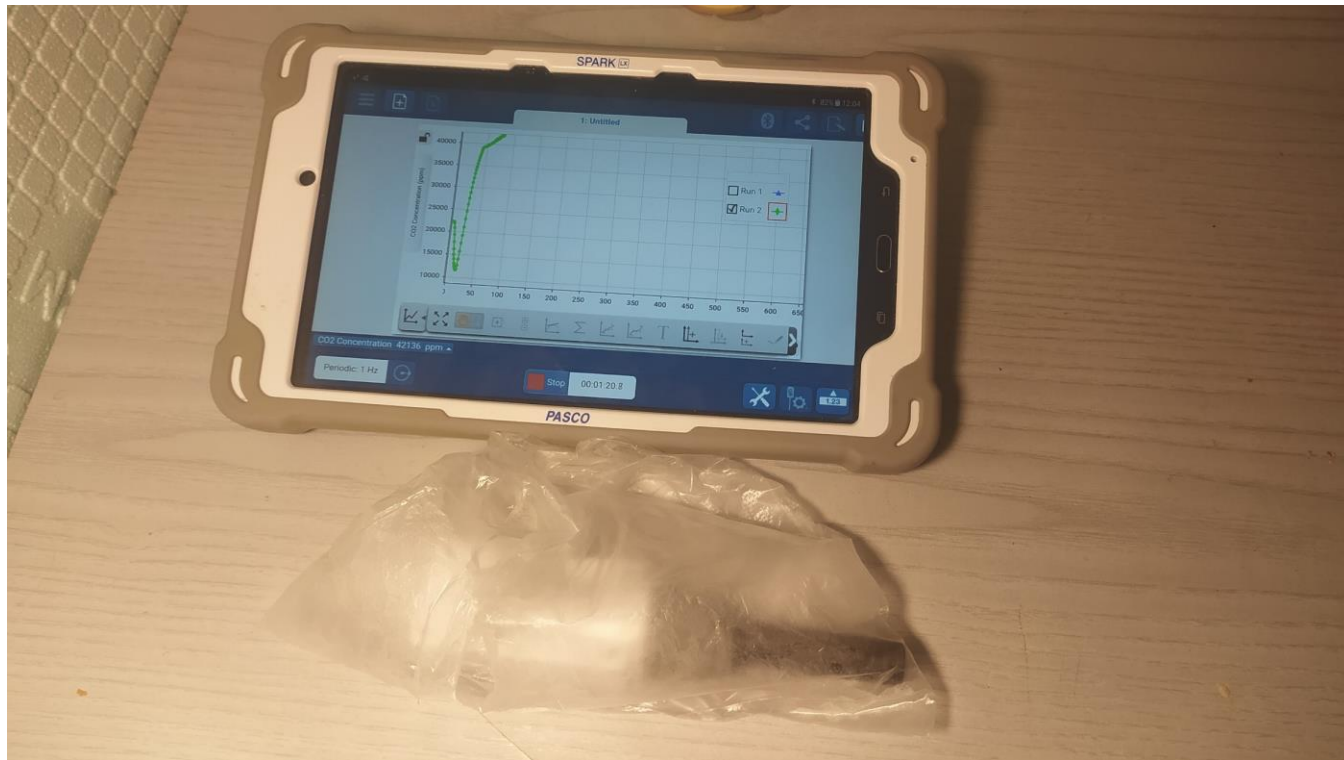
Kilélegzett levegő CO₂ koncentrációjának mérése

Kísérlet leírása, megfigyelési szempontok:

A CO₂ szondát tegyük egy megfelelő méretű műanyag zacskóba. Fújjuk a kilélegzett levegőt ebbe a zacskóba, majd zárjuk le.

Indítsuk el a Sparkvue szoftvert és a vezetéknélküli CO₂ mérő szenzorral vegyük fel a kapcsolatot. Rögzítsük az adatokat!

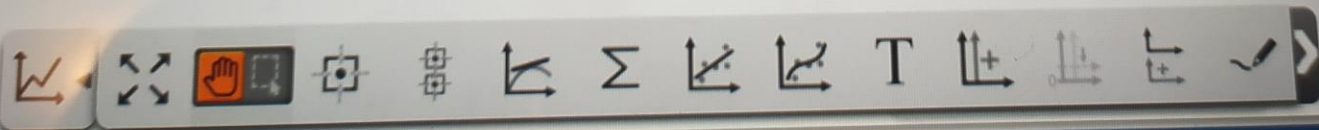
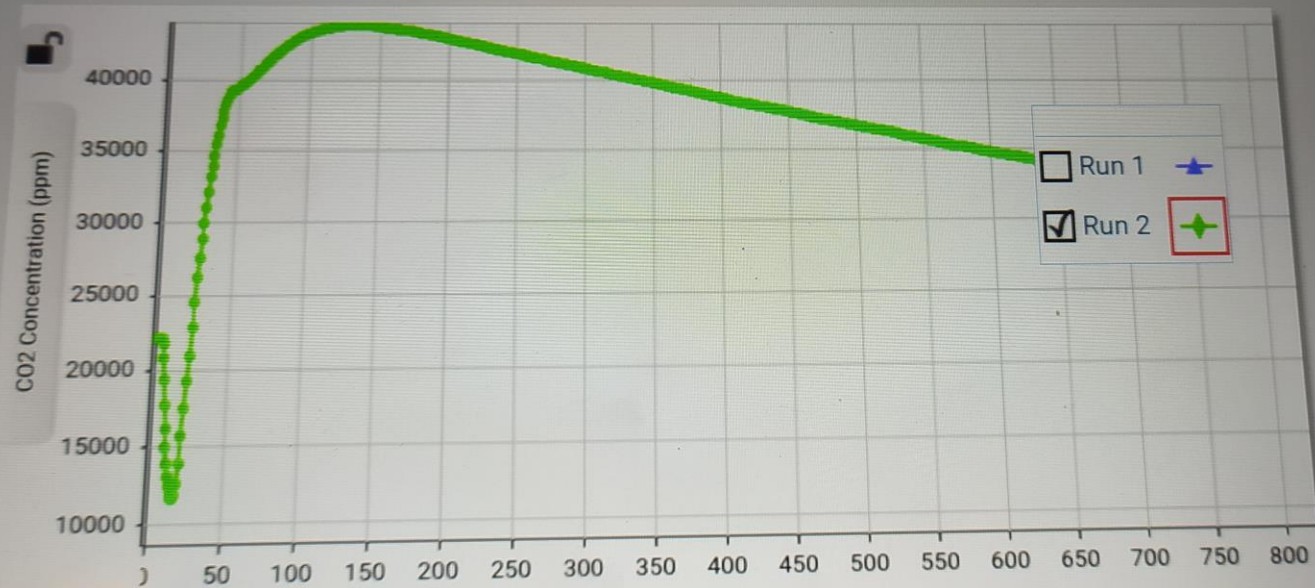
A mért értékeket grafikonon jelenítsük meg!



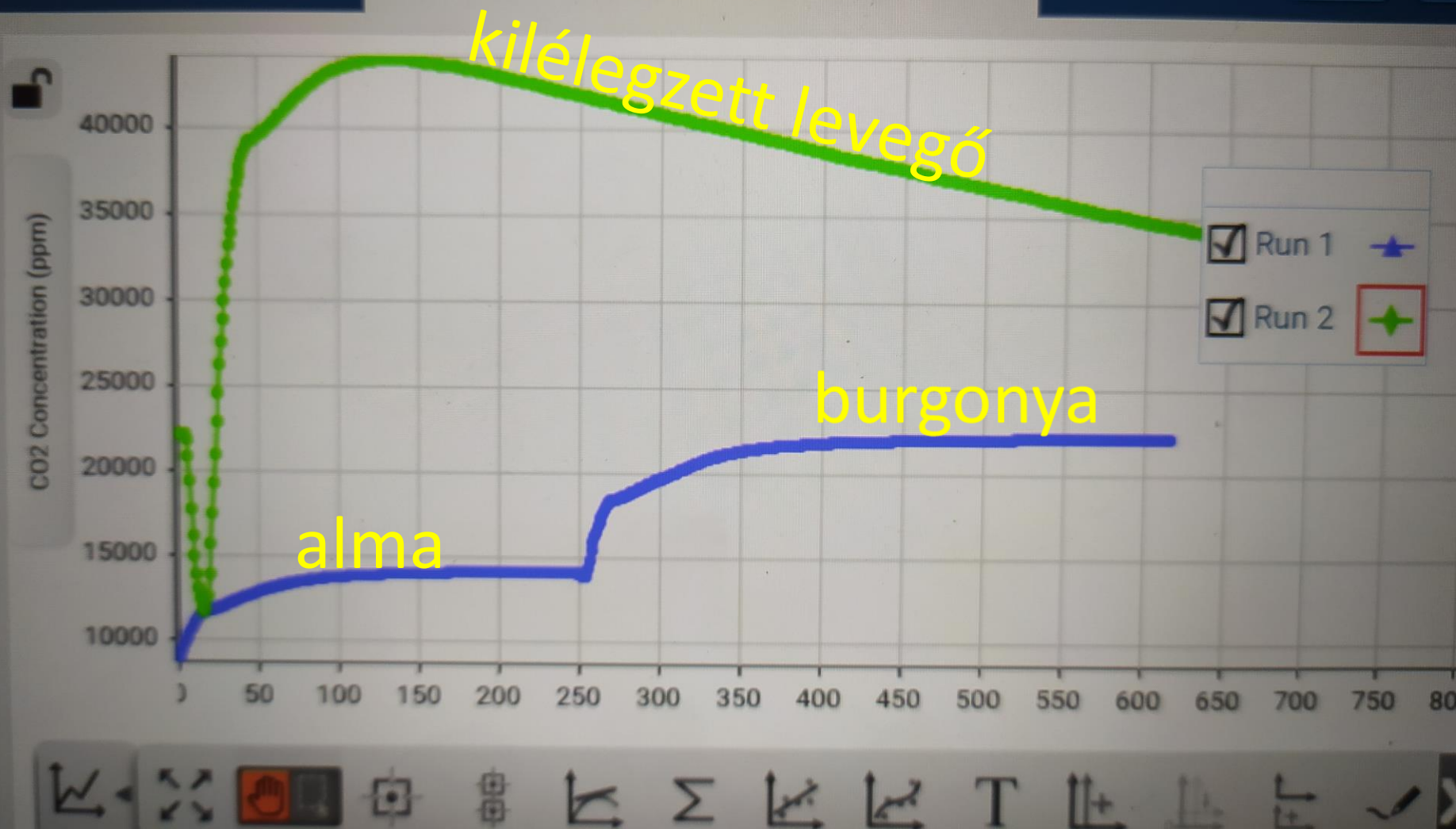
SPARK 

75% 17:11

1: Untitled



1: Untitled



Wireless CO2 Sensor - PS-3208



Széndioxid koncentráció

ppm parts per millions
 milliomod rész $\frac{\text{cm}^3}{\text{m}^3}$ $\frac{\text{mg}}{\text{kg}}$

ppm egység: az egymillió egységre jutó részecskeszám

$$1 \text{ ppm} = \frac{1 \text{ cm}^3 \text{ CO}_2}{1 \text{ m}^3 \text{ levegőben}}$$

400 ppm 1 köbméter levegőben 0,4 liter szén-dioxid!

lángfestés

fémek, fémsók vizsgálata, kézi spektroszkóp

A solid green horizontal bar at the bottom of the slide.

Szükséges eszközök, anyagok:

Bunsen-égő

10-15 cm
acélhuzal

óraüvegek

főzőpohár

HCl - híg sósav



Na-só, Li-só, Sr-só, Cu-só, K-só, Ca-só, Ba-só

Lángfestés fémsóval



Lángfestés