

CSIKI-FALUDI ANDREA – VIRTHNÉ KEMES KLÁRA

PROJEKTFELADATOK KÍSÉRLET LEÍRÁSAI

„Kísérletezz hónapról hónapra!”

OVILABOR-SULILABOR PROGRAM
FOGLALKOZÁSTERV GYŰJTEMÉNYHEZ

Kiegészítő segédanyag –
Készült a BASF Labormentes Kémia szakmai anyagának
felhasználásával

2024.

1. Projektfeladat – Rohadt alma

Szükséges anyagok:

- 1 db alma
(négy egyenlő részre vágva)
- ecet
- sós víz
- limonádé

Szükséges eszközök

- 4 db befőttesüveg

A kísérlet kivitelezése:

1. Vágjuk 4 egyenlő részre az almát!
2. Tegyük egy-egy szelet almát mindegyik befőttesüvegbe!
3. Az első üvegbe ne töltsünk semmit, az a kontrollcsoport lesz, ehhez viszonyítjuk a többi majd.
4. A másik három üvegbe sorban öntsünk ecetet, sós vizet és limonádét, ügyelve arra, hogy mindegyik folyadék ellepje az almát!
5. Hagyjuk az üvegeket hűvös helyen körülbelül egy hétig, és időről időre figyeljük meg a változásokat!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Milyen volt az alma állapota a kísérlet kezdetén?
2. Mennyire volt érett és milyen színű volt?
3. Hogyan változott az alma színe az idő múlásával az egyes oldatokban?
4. Milyen állagú lett az alma az egyes oldatokban a kísérlet végére?

A kísérlet magyarázata:

- A baktériumok előszeretettel szaporodnak a gyümölcsökben. A fagyasztó lelassíthatja ezt a folyamatot, de ebben a kísérletben a gyümölcs szobahőmérsékleten van.
- A kontroll almaszelet, amit semmilyen oldatba nem helyezünk, a levegőn áll. Megbarnul, ráncos lesz és idővel összeszárad.
- Az alma felvágásával a gyümölcshús érintkezik a levegőben lévő oxigénnel, ennek hatására kémiai folyamat játszódik le, és az alma felszíne megbarnul.
- Az ecet savas környezetet biztosít, amely lelassítja a baktériumok és penészgombák növekedését, így az alma lassabban romlik, állaga puhább

lehet. Az ecetben lévő savak megakadályozzák azokat a folyamatokat is, amelyek a barna elszíneződést okozzák.

- A só természetes tartósítószer, ezáltal gátolja a baktériumok és penészgombák növekedését. A sós víz is csökkenti a barnulásért felelős folyamatokat, de nem olyan mértékben, mint a savas oldatok.
- A citrom antioxidáns hatása miatt az alma nem barnul meg olyan gyorsan. A limonádé cukortartalma ugyanakkor a baktériumok melegágya, és az ilyen alma fog a leggyorsabban megrohadni.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Miért barnul meg az alma, amikor a levegőn hagyjuk?

2. Projektfeladat – Puffadó gumimacik

Szükséges anyagok:

- 1 csomag gumimaci

Szükséges eszközök:

- 2 db pohár vagy mély tál
- csapvíz
- üdítőital

Kísérlet kivitelezése:

1. Öntsünk vizet az első, és üdítőitalt a második pohárba vagy mélytányérba!
2. Tegyük egy-egy gumimacit mindkét edénybe!
3. Hagyjuk állni 24 óráig, majd utána nézzük meg (vegyük ki a folyadékból őket)!
4. Figyeltsük meg, hogy a gumimacik megnőnek!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

- Tudjuk-e a gumimaci fura zselés állaga mitől van?
- Mit látunk a gumimacikon, amikor beletesszük a folyadékba?
- Milyen szemmel látható különbséget veszünk észre a macikon?
- Miután kivettük a folyadékból milyen tapintása van a maciknak?

A kísérlet magyarázata:

- A gomicukorka fő anyaga a zselatin, ehhez járul még cukor, ízanyag, színezék.
- Vízbe helyezve a cukorka felületén keresztül a víz a cukorka belsejébe tud hatolni, a zselatin a vízzel különböző mértékben megduzzadt gél (kolloidot) alkot.
- Ennek következménye, hogy láthatóan megnő a cukorka térfogata. A jelenség oka az ozmózis.

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- Célszerű a jelenséget a beszerzett gomicukorral előre kipróbálni. Az egyes márkák különbözőek lehetnek.
- Célszerű sötétebb (pl. piros) színű cukorkát használni, ez jobban látszik.
- A felpuffadt gumimacihoz óvatosan nyúlunk, mert könnyen elszakadhat. Csipeszt ne használjunk!

Szómagyarázat:

Ozmózis: Két különböző telítettségű oldat egymásba áramlása és kiegyenlítődése vékony hártyán keresztül, amely az oldószert átterszi, de az oldott anyagot nem.

Kolloid: Zselészerű (állapot, anyag, oldat, részecske), amelyben a részecskék nagysága nagyobb, mint az anyag atomjainak, illetve molekuláinak mérete, vagy amelyben ilyen méretű hézagok, rések vannak. A hétköznapi életünkben olyan kolloid anyagok fordulnak elő, mint a tej, a vaj, a különféle kocsonyás anyagok, gélek.

Zselatin: A zselatint elsősorban háziállatok (sertés, szarvasmarha, ló) csontjából és kötőszövetéből kivont kollagénból, hidrolízis útján állítják elő. A kollagénben található kötések lebontásával keletkezik.

Kollagén: A kollagén egy fehérje, amely testünk fehérje tartalmának nagy %-át teszi ki. Elengedhetetlenül szükséges a szervezetünk minden szövetének gyógyításához és formáláshoz egyaránt.

3. Projektfeladat – Üdítőital szellem

Szükséges anyagok:

- 0,5 literes kóla (vagy bármilyen szénsavas üdítőital)
- 1 dl tej

A kísérlet kivitelezése:

1. Csavarjuk le a kóla kupakját - minél nagyobb csendben! Mit tapasztalunk?
2. Töltsünk egy kis tejet az üdítőitalba, de csak lassan!
3. Zárjuk le a palackot a kupakkal!
4. Figyeltessük meg, hogy a lezárt palackban azonnal pelyhesedés indul meg!
5. Nézzük meg az alábbi időközönként: 5 perc, 30 perc és 5 óra elteltével is.
6. Figyeltessük meg, hogy az idő előre haladtával a palack alján barna, pelyhes, szilárd anyag gyűlik össze, míg a felette lévő oldat szinte teljesen kitisztul!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Mi történt, amikor először kinyitottuk a kólát?
2. Mit látunk a kólában?
3. Mi történik a buborékokkal?
4. Mi történik, amikor tejet juttatunk a kólaiba?
5. Milyen változásokat láthatóak 5 perc múlva?
6. Változik-e bármi 30 perc és 5 óra múlva az előző tapasztalatokhoz képest?

A kísérlet magyarázata:

- A kólában szén-dioxid gáz buborékok találhatóak. Ezek sűrűsége az üdítőital sűrűségéhez viszonyítva kisebb, így felfelé szállnak benne, majd a felszínen kipukkadnak.
- A tej is és a kóla is főleg vízből áll, de mindkettő folyadék tartalmaz egyéb összetevőket is. A kóla főbb összetevői a cukor, az ízért felelős aromák, karamell és egy sav (úgynevezett foszforsav).
- A tej a vízen kívül elsősorban tejcukorból, ásványi anyagokból, zsírból és fehérjékből áll.
- A kólában tej hatására már az összeöntés pillanatában pelyhesedés tapasztalható, több óra elteltével pedig az üdítőital majdnem teljesen kitisztul, és a palack alján barna, pelyhes szilárd anyag gyűlik össze.

- Ennek magyarázata, hogy a kóla sav tartalma kémiai reakcióba lép a tejben lévő fehérjével. Ennek eredményeképpen egy a víznél nagyobb sűrűségű szilárd anyag keletkezik, ami lesüllyed a palack aljára.
- A kóla színéért felelős karamell pedig megkötődik a fehérjén, barna színt eredményezve.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Vajon a kóla csak egyféle anyagból áll?
2. Vajon a tej csak egyféle anyagból áll?

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- Érdeemes a kísérlet elején az üdítőital és a tej fizikai tulajdonságait (szín, szag, állag, halmazállapot) is megvizsgálni, hiszen ezek egy része is meg fog változni a kísérlet végére.
- A gyerekek ismerik a limonádét vagy a szörpöt. Készíthető velük együtt sós víz is. Ezeken a példákön keresztül bemutatathatjuk nekik, és ismertethetjük velük, hogy sok folyadék – még ha ezt nem is látjuk a szemünkkel - több összetevőből álló keverék (oldat).

4. Projektfeladat – Készíts magadnak havat!

Szükséges anyagok:

- étkezési szódabikarbóna
- borotvahab

Szükséges eszközök:

- 1 csésze/pohár
- 1db villa

A kísérlet kivitelezése:

1. Figyeltessük meg külön-külön az étkezési szódabikarbóna és a borotvahab tulajdonságait (szín, szag, halmazállapot, állag)!
2. Villával keverjük össze egy zacskó (40g) étkezési szódabikarbónát 6 teáskanál borotvahabbal!
3. Figyeltessük meg, hogy rövid keverés után hőszerű hűvös tapintású, formázható, fehér anyag keletkezik a pohárban!
4. Minden gyermek nyúljon bele a tálba, kicsit nyomkodja meg az elkészült „havat”!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Milyen tulajdonságai vannak a szódabikarbónának?
2. Milyen tulajdonságait figyelted meg a borotvahabnak?
3. Változott-e valami az összekeverés után?

A kísérlet magyarázata:

A szódabikarbóna (nátrium-hidrogén-karbonát) a borotvahabbal (sav-/lanolin-/szorbitán-keverékkel) összekeverve egy hideg tapintású habot hoz létre, ami egy endoterm kémiai átalakulás következménye. Endoterm változások, amelyek során az anyagok kölcsönhatásuk révén a környezetükből vonnak el hőt, ezáltal lehűlés tapasztalható.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Mit érzünk, amikor belenyomjuk az ujjunkat az elkészült „hóba”?

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

A kísérlet elején minden gyerek fogja kézbe a szódabikarbónát és a borotvahabot tartalmazó poharat is. Figyeljék meg a két anyag fizikai tulajdonságait (szín, szag, halmazállapot, állag, tömeg...stb.) külön-külön is.

5. Projektfeladat – Víz alatti tűzijáték!

Szükséges anyagok:

- olaj
- különböző színű ételfestékek
- csapvíz

Szükséges eszközök:

- villa
- nagyobb méretű befőttesüveg
- evőkanál
- kisebb, átlátszó pohár

Kísérlet kivitelezése:

1. Egy nagyobb méretű befőttesüveget töltsünk meg $\frac{3}{4}$ részig meleg vízzel!
2. A kisebb pohárba töltsünk 1-2 evőkanálnyi olajat!
3. Adjunk az olajhoz néhány csepp különböző színű ételfestéket!
4. Figyeltessük meg, hogy az ételfesték cseppek nem oldódnak fel az olajban!
5. Keverjük meg az így kapott keveréket villával!
6. Figyeltessük meg, hogy keverés hatására az ételfesték cseppek az olajban továbbra sem oldódnak, csak apróbb cseppekké váltak szét!
7. Az olaj-ételfesték keveréket borítsuk bele a melegvízbe!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Mi történik az ételfestékekkel az olajban?
2. Mi történik az ételfesték cseppekkel az olajban keverés hatására?
3. Mit látsz, amikor a vízbe borítjuk az olaj-ételfesték keveréket?

A kísérlet magyarázata:

- Az olaj könnyebb (kisebb sűrűségű), mint a víz, ezért a víz felszínén marad.
- Az ételfesték jól oldódik vízben
- Az ételfesték az olajban nem oldódik, és nehezebb (nagyobb sűrűségű), mint az olaj, így a pohár alján cseppekben gyűlik össze.
- Összeöntést követően, amikor az ételfesték cseppek eléri a víz felszínét, elkezdnek elkeveredni a vízzel (oldódnak benne), színes "tűzijáték" hatást keltve.
- A festékcseppek lassan szétoszlanak a vízben, színes nyomokat hagyva maguk után.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Feloldódik az ételfesték az olajban?
2. A befőttesüvegben az olaj vagy a víz van felül a kísérlet elvégzését követően?
3. Az ételfesték cseppek feloldódnak a vízben?

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- Érdemes a kísérlet elvégzése előtt bemutatni, hogy az ételfestékek jól oldódnak vízben, „szeretik” a vizet.
- Érdemes külön azt is bemutatni, hogy az olaj és a víz nem elegyednek egymással, két különböző fázist alkotnak (különböző tulajdonságaik okán „nem szeretik egymást”). Gyakorlati példaként említhető a húsleves, amelynek felszínén úszkálnak az olaj-/zsírcseppek, nem keveredve a levessel (vízzel).

6. Projektfeladat – Futkosó bors

Szükséges anyagok:

- őrölt bors
- mosogatószer
- csapvíz

Szükséges eszközök:

- tál
- fültisztító pálcika

A kísérlet kivitelezése:

1. Tegyük egy tálkába $\frac{3}{4}$ rész vizet!
2. Szórjunk bele őrölt borsot!
3. Várjuk meg, míg szépen elcsendesedik a bors a víz felszínén!
4. Figyeltessük meg, hogy a bors szépen egyenletesen elterül a víz felszínén!
5. Mártsuk a fültisztító pálcikát folyékony mosogatószerbe!
6. Érintsük a fültisztító pálcikát a borssal megszórt víz felületére!
7. Figyeltessük meg, ahogyan a bors minden irányba szétszóródik, és nagy része lesüllyed a víz aljára!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Mi történt az őrölt borssal, miután a vízre szórtuk?
2. Mi történik az őrölt borssal, amikor mosogatószeres pálcikát érintünk a víz felszínéhez?

A kísérlet magyarázata:

- Ha őrölt borsot teszünk a vízbe, az a víz felületi feszültsége miatt az a felszínen marad. (ld. *Gemkapocs a vízben* kísérlet).
- A folyadékok felszínén a víz-levegő határfelületen van egy réteg, amely úgy viselkedik, „mintha egy hártya lenne”. Valójában arról van szó, hogy a víz-levegő határfelületen elhelyezkedő vízrészecskék más tulajdonságokkal rendelkeznek, mint a víz belsejében lévő részecskék. Ennek (az úgynevezett felületi feszültségnek) következménye, hogy bizonyos tárgyak a vízben nem süllyednek el, a víz felületén maradnak, bár a sűrűségük nagyobb, mint a folyadéké.
- Ha egy kis mosogatószer kerül a vízbe, ez a határfelület átszakad, és az őrölt bors minden irányba szétszóródik. Már nem tudja megtartani a borsszemeket, azok a tálka aljára süllyednek.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Mi történne, ha nem őrölt borsot, hanem egész borsot tennénk a vízbe?

7. Projektfeladat - Készíts felhőt!

Szükséges anyagok:

- forró víz
- jégkockák

Szükséges eszközök:

- vízforraló
- sütőlap
- befőttesüveg

Kísérlet kivitelezése:

1. Előzetesen készítsünk jégkockákat!
2. Forraljunk vizet! (Kizárólag felnőtt felügyelete mellett végezhető!)
3. Öntsünk kb. 5 cm magasságig forralt vizet a befőttesüvegbe! (Kizárólag felnőtt felügyelete mellett végezhető!)
4. Helyezzük a jégkockákat a sütőlapra!
5. Tegyük a lapot a nyitott üvegre!
6. Figyeltessük meg, hogy a befőttesüveg felső része hirtelen bepárasodik, majd nem sokkal később vízcseppek jelennek meg rajta; a sütőlapon a jég pedig olvadni kezd!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

- Mit látsz a befőttesüveg felső 2/3-ában?
- Mi történik a jégkockákkal 1-2 perc elteltével?
- Pár perc elteltével mi történik a befőttesüveg felső részében?
- Milyen változás történik a sütőlap alján?

A kísérlet magyarázata:

- Amikor melegítjük a vizet, a vízmolekulák egyre gyorsabban mozognak.
- Amikor elég hő/energiát kapnak, kiszakadnak a folyadék felszínéről és vízgőz (pára) formájában a levegőbe kerülnek. Ez a folyamat a párolgás.
- Mivel a vízgőz könnyebb, mint a folyékony víz, felemelkedik és eléri a hideg jégkockákat tartalmazó sütőlapot, aminek hatására a jégkockák idővel elkezdnek megolvadni.
- Amikor a meleg és nedves vízgőz (pára) érintkezik a hideg jégkockákat tartalmazó sütőlappal, hirtelen lehűl, és vízcseppekké alakul vissza. Ezt nevezzük lecsapódásnak (kondenzációnak).
- Ezt a jelenséget figyelhetjük meg az üveg belső falán és a jégkockák közelében.

- A kísérlet végén egyensúlyi állapot alakul ki, ahol a párolgás és a lecsapódás folyamatai kiegyenlítik egymást. A befőttesüveg belsejében egy stabil páratartalom alakul ki, és a víz folyamatos körforgást végez.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

- Milyen a sütőlap hőmérséklete a kísérlet elején?
- Hogyan nevezzük azt a halmazállapot-változást, amikor folyadékból vízgőz (pára) lesz?
- Merre száll a meleg levegő?
- Hogyan nevezzük a gáz halmazállapotú vizet?
- Mi történik a vízgőzzel (párával), amikor a hideg sütőlaphoz ér?

8. Projektfeladat - Gumitojás

Szükséges anyagok:

- 2 db nyers tojás
- 20% töménységű ecet

Szükséges eszközök:

- kisebb mélytányér
- nagyobb méretű befőttesüveg

A kísérlet kivitelezése:

1. Tegyük nyers keménytojást egy befőttesüvegbe!
2. Öntsünk annyi 20%-os ételecetet a nyers keménytojásra, hogy ellepje azt!
3. Időről időre figyeltessük meg a tapasztalatokat!
4. Figyeltessük meg, hogy már az első pillanattól kezdve a tojáshéjon apró buborékok jelennek meg!
5. 24 óra elteltével óvatosan vegyük ki a tojást, és öblítsük le vízzel.
6. Óvatosan nyomjuk össze a tojást a mutató- és a hüvelykujjunkkal!
7. Figyeltessük meg, hogy a tojás rugalmas lett, és egy hártya tartja egyben!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Mit látunk – szinte már az első pillanattól – a tojáshéjon?
2. Milyen a nyers keménytojás tapintása?
3. Milyen az ecetben áztatott tojás tapintása?
4. Milyen különbségeket lehet felfedezni a kezdeti tojás és az ecetben áztatott tojás között?

A kísérlet magyarázata:

- A tojáshéjat egy külső, kemény, magas kalcium-karbonát tartalmú héj és egy belső lágy héj (hártya) együttesen alkotja.
- Az ecet, avagy a hígított ecetsav (szén-dioxid) gáz fejlődése közben oldja a meszes (kalcium-karbonát tartalmú) tojáshéjat, azzal kémiai reakcióba lép.
- Ezért jelennek meg apró buborékok már az első pillanattól kezdve a tojás teljes felületén.
- A tojás belső hártyája azonban ép marad.
- Mivel a kalcium-karbonát felelős a héj szilárdságáért, az ecetben áztatott tojás olyan puha lesz, mintha gumiból készült volna. Körülbelül 24 órába telik, amíg az ecet a tojáshéjban levő összes kalcium-karbonátot feloldja.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Mire utal a buborékok jelenléte a tojás felszínén?

9. Projektfeladat – Kémiai művészet

Szükséges anyagok:

- 2 csomag szóda-bikarbóna
- étkecet
- különböző színű ételfestékek

Szükséges eszközök:

- kiskanalak/pipetták
- nagyobb peremes tál/kisebb teps
- 3 db pohár

A kísérlet kivitelezése:

1. Szórjunk a peremes tányér aljára szóda-bikarbónát, úgy, hogy teljesen beborítsa azt!
2. Cseppentsünk mindhárom pohárba különböző színű (pl. az elsőbe sárga, a másodikba kék, a harmadikba piros) ételfestéket!
3. Töltsük meg a poharakat félig étkecettel, és keverjük meg a keletkező színes oldatot!
4. Kiskanál vagy cseppentő segítségével juttassunk az egyes színű étkecetekből a szóda-bikarbónára!
5. Figyeltsük meg, hogy a két anyag találkozása heves pezsgést eredményez!
6. Legyünk bátran kreatívak, keverjük a színeket, és élvezzük a művészi látványt!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Mi történik a tányérban/tálcan?
2. Volt már másik kísérletnél is hasonló tapasztalatunk?
3. Mi történik a színekkel, ha egymás mellé különböző színű ecetet öntünk?

A kísérlet magyarázata:

- A szóda-bikarbóna és sav (citromsav, ecetsav) reakciójával szén-dioxid gáz keletkezik. (Ld.: *Miért alkotja az ember testének nagyrészét víz?, A „semmi” öntögetése és Vulkánkitörés kísérletek*).
- Ez a gázfejlődés okozza a tapasztalható heves pezsgést.
- A színek a színkeverés szabályainak megfelelően keverhetők, és a végeredmény akár egy festmény is lehetne.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Mire utal a buborékok fejlődése, a pezsgés?
2. Milyen gáz fejlődhetett?
3. Hogyan jöttek létre az új színek a tányérban?

Felhasznált irodalom

BASF Labormentes kémia szakmai anyaga

Tartalomjegyzék

1. Projektfeladat – Rohadt alma	1
2. Projektfeladat – Puffadó gumimacik.....	3
3. Projektfeladat – Üdítőital szellem	5
4. Projektfeladat – Készíts magadnak havat!	7
5. Projektfeladat – Víz alatti tűzijáték!.....	8
7. Projektfeladat - Készíts felhőt!.....	12
8. Projektfeladat - Gumitojás	14
9. Projektfeladat – Kémiai művészet.....	16
Felhasznált irodalom	18
Tartalomjegyzék.....	19