

Kísérletek pillepalackkal



Játék és tudomány - nulla forintból!

Szelíd Energia Alapítvány Budapest 2010

22 kísérlet

1. Nagyító és dudu
2. Száraz marad a papír
3. Robbanó palackok
4. Kinek van nagyobb tüdeje?
5. Műtűdő
6. Fejre álló flakon
7. Szellemkéz és tűzhányó
8. Óriásbuborék
9. Jégbe zárt virág
10. Közlekedő edények – nem villamosok!
11. Vízára és jégcsap
12. Olaj és víz – bőrápoló tej
13. Zseb-napóra
14. Iránytű PET-pohárban
15. $1+1+1=1$? Három vízsugárból egy!
16. Liftező borsszemek
17. Vihar (tornádó) a biliben – Coriolis-erő
18. Tölcsérben maradt vizet szívószállal leengedünk
19. Rakéta-flakon
20. Papírhajó mosogatószer meghajtással
21. Héron-szökőkút
22. Cartesius-búvár

Függelék:

Műanyagok meghatározása sós vízzel és lángpróbával

Gyűjtsünk össze mindenféle méretű és alakú műanyag flakont, tálcát, szívószálat! Gondosan mossuk és szárítsuk meg őket!

Miből készültek? Műanyag-azonosítás a füzet végén!

Ne tapossa laposra a XX. század legkitűnőbb göngyöleg találmányát!

PET-flakon (polietilén tereftalát): könnyű, átlátszó, jól formázható, strapabíró, tömör, sav- és lúgálló – soha ilyen edénye embernek még nem volt!

Soha ennyi kincset ember még szemétre nem dobott!

Ha 100 forint lesz egy ilyen palack, nem fogjuk kidobálni.

1. Nagyító és dudu



Töltsünk tele egy 0,33 literes PET-palackot vízzel, jól zárjuk le és oldalra fordítva tartsuk apró betűk fölé. Mi változott?



A kép a palack mögött nemcsak nagyobbak látszik, de meg is fordul. Vajon miért? Utána loccsintsunk ki belőle egy kis vizet és fújunk bele!



Ismét öntsünk ki vizet és ismét dudáljunk! Mi változik?

A palackba levő víz fénytörése miatt a betűk nagyobbaknak látszanak, mint a halak a vízben.

A palackban levő légoszlop rezgésbe jön. Minél nagyobb a légoszlop, annál mélyebb hangot ad.

2. Száraz marad a papírzsebkendő a víz alatt



Vágjunk ketté egy 0,33 literes kis flakont, rögzítsünk egy darab papírzsebkendőt a fenekére és nyomjuk vízbe. A papír száraz marad, miért?

A beszorult levegő nem engedi be a vizet a flakonba.

Ezen alapszanak a bűvárharangok (keszonok), amikben a bűvárok szárazon dolgozhatnak akár a Duna fenekén is. (A harangba levegőt pumpálnak, hogy túlnyomás legyen).

3. Robbanó palackok



Meleg radiátoron vagy napon tartsunk üres, nyitott, 2 literes flakonokat 5-10 percig. Utána jól zárjuk le és tegyük hidegre (hűtőbe, vagy télen a szabadba).

Mi történik?

Fordítva is működik! (Hidegről a melegre).

Pillepalack szájára húzzunk egy lufit és tegyük az egészet a napra.

Mi történik?

A levegő a meleg hatására kiterjed és fölfújja a lufit. A testek általában meleg hatására nagyobbak lesznek, meghosszabbodnak, ezért pl. a hidakat csúszásra állítják, a csővezetékekbe pedig U-csövet tesznek.

4. Kinek van nagyobb tüdeje?



Másfél literes palackot töltünk meg vízzel, száját ujjunkkal befogva fejjel lefelé, tartjuk egy vízzel teli tálba. (A víz a flakonból nem folyik ki. Miért?)

Szívószálat dugunk a palackba és kezdődhet a verseny: fújj bele egy szuszra annyi levegőt, amennyit csak tudsz!

Ha filctollal a decilitereket is bejelölted a palackon, leolvashatod, mekkora a tüdőd!

5. Műtűdő



1,5 literes palackból, lufiból szívószálból és polisztirol dugattyúból építsd meg a képen látható modellt. (A Hungarocel vagy Nikecel fehér csomagoló- és szigetelőanyag, késsel könnyen vágható, dörzspapírral csiszolható). Mi történik, ha mozgatod a dugattyút?

Tüdőnk rekeszizmát itt a dugattyú helyettesíti. Ha kihúzzuk, a lufi megtelik levegővel, ha összenyomjuk, a lufi „kilélegzik”. A tüdőnk is egy lufi: ha rekeszizmunkat lefelé megfeszítjük, tüdőnk megtelik levegővel, ha fölfelé engedjük elernyedni, kilélegzünk.

6. Fejre álló flakon



Üres kis pillepalackot lökjünk meg, hogy fölboruljon.

Ha szerencsénk van, nem csak borul, hanem fejre is áll!

Nem mindegyik PET-palack tudja ezt. Attól függ, hol a súlypontjuk.

Nekünk egy 0,33 literes kis flakont sikerült bukfenchezésre bírni.

7. Szellemkéz és tűzhányó



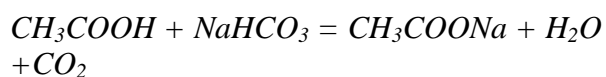
Vágj félbe egy 0,33-as palackot, önts bele egy deci ecetet, egy evőkanál papírba csavart szóda brikett és húz rá egy sebészkesztyűt (latex kesztyűt)!

Mi történik?

Széles szájú kis flakont tölts meg félig ecettel, adj hozzá egy kis mosogatószer és piros ételfestéket.

Keverd össze és jöhet a papír zsebkendőbe pakolt, evőkanálnyi szóda brikett!

Kitör a tűzhányó? (Tegyél alá tálat!)



A felszabaduló gáz (széndioxid) fölfújja a gumikesztyűt.

Szellem a palackból! (Azoknak, akik nem értik a kémiát.)

A tűzhányónál ugyanez, csak itt a mosogatószer és a festék miatt színes hab keletkezik.

8. Óriás szappanbuborék



Keverjük össze egy műanyag tálban mosogatószer és vizet 1:1 arányban. (Egyesek tapétaragasztót és cukrot is adnak hozzá).

Készítsünk drótból egy nagy karikát és kezdődhet a buborékfújás! A siker nemcsak a keverék összetételétől függ, közrejátszik a léghőmérséklet, a páratartalom, a szélmozgás de főleg – a türelmünk!

Egy szappanbuborék egy nagyon vékony vízrétegből áll, melynek külső és belső falát tenzid (szappan) molekulák alkotják, poláris végükkel a víz felé fordulva. A vízcsepp azért gömbölyű, mert a felületi feszültség a legkisebb felületre húzza össze a vizet.

9. Jégbe zárt virág



Széles szájú kis flakonba tégy néhány virágot és tedd ki a teraszra vagy a mélyhűtőbe.

Reggelre, ha kint jó hideg van (-5 , vagy -10°C), a virág jégbe fagy. Megütve kongó hangot ad. Mi történt volna, ha a palack nem műanyag, hanem üveg?

A víz, ha jéggé fagy, kitágul. Irtózatossá válik, szétfeszíti azt, amibe bezárták. A PET nyúlik és enged, de az üveg nem. Óriási fagykárak, pl. útburkolatokban keletkeznek így.

A jég könnyebb, mint a folyékony víz, ezért a jég úszik a vízben. Ennek köszönhető az élet a Földön. Egy tónak csak a felszíne fagy be, mert a $+4^{\circ}\text{C}$ hőfokú víz a legnehezebb és alámerül.

10. Közlekedő edények – nem villamosok!



Dugjunk bele egy nagy flakon vízbe egy meghajlított szívószálat, szívjunk egy nagyot rajta és a szívó végét dugjuk bele egy kisebb pillepalackba! (A 2 literest vagy lefejezzük, vagy forró vassal átfúrjuk; a szívószálat óvatosan gázláng fölött meghajlítjuk, hogy U formájú legyen).

Meddig emelkedik a kis palackban a vízszint?

Bármilyen legyen is a másik edény, ha összekapcsoljuk az elsővel, a vízszint mindig ugyanakkora lesz. Ezért tör föl a víz, ha kinyitjuk a csapot. A víz a víztorony szintjét akarja elérni.

Nem is kell szívószál! Egy darab pamutfonál is megteszi!



11. Vízóra és jégcsap



Túvel óvatosan szűrjük ki egy fél literes flakont a fenekénél, hogy a víz csak nagyon lassan csöpögjön ki. Egy óra múlva jelöljük meg a vízszintet. Két óra múlva ismét.

EGY VÍZÓRÁT KAPUNK!

1,5 és 2 literes flakonnal egy és két napos vízórát is építhetünk.

Ha reggel hatkor töltöttünk föl a palackokat, a képen hány órát mutatnak?

A vízóra jégcsap készítésére is alkalmas, ha hidegben a teraszra kitesszük.

12. Olaj a vízben – készítsünk testápoló tejet!



Olajat öntünk a vízre. Az olaj könnyebb, tehát úszik a vízben, nem keveredik.

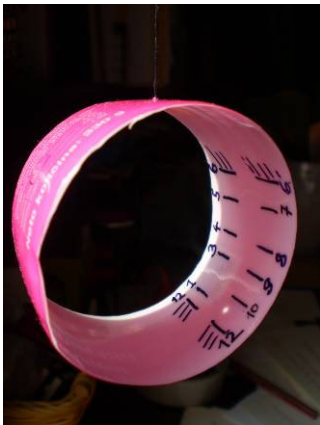


Olaj és víz összerázva: mégis keveredik?

A víz poláris (elektromosan töltött molekulákból) áll, az olaj nem, ezért nem keverednek. Összerázás után egy idő múlva ismét szétválnak. Ha azonban az olajba előzőleg egy „ragasztót” ún. emulgátort oldunk, az emulzió tartós lesz. Így készítik a testápoló tejet (lotion) és krémeket. (Lásd Testápoló kislexikon).

13. Zseb-napóra

Ha már az óránál tartunk, építsünk flakonból középkori, hordozható napórát!



Kis, festett falú pillepalackból vágjunk le 3 cm-es darabot. Piciny lyukat fúrjunk bele és a lyuktól 2,5 cm-re (60 fokra) függesszük föl egy zsinórra.

Napba tartva filctollal jelöljük be a délelőtti és a délutáni órákat, ahol a kicsi fénypont jár.

A középkorban ilyen vaskarika-napórát vittek magukkal az utazók, zsebükből előhúзва mindig leolvashatták a pontos időt. (A „pontos” itt negyedórás pontosságot jelent, de hát akkoriban nem siettek annyira). Ezekért az órákért nem irtottak ki esőerdőket és állatokat!

14. Iránytű PET-pohárban



Egy kis PET-palack alsó részét vágjuk le úgy, hogy egy csészét kapjunk. Töltsük meg vízzel. Gombostűt mágnesezzünk meg valamilyen nagyobb mágnessel.

Szűrjünk át a tűt egy kicsi Hungarocel vagy parafa golyón és óvatosan fektessük a csésze víz színére.

Bárhogy is forgatjuk el a poharat, a tű mindig egy irányba áll vissza: **IRÁNYTŰT KAPTUNK!**

Marco Polo is ilyen iránytűt vitt magával mongóliai útjára, ami egy fabögréből és úszó mágnesezett tűből állt.

15. 1+1+1=1? Három vízsugárból egy!



Fúrjunk 3 kicsi lyukat egy nagy PET palackba (1 mm-eset, egymástól 4 mm-re).

Töltsük meg a flakont vízzel. Hány vízsugár lesz?

Most ujjunkkal fonjuk össze a vízsugarakat! Mi történik?

A felületi feszültség fogja össze a három vízsugarat eggyé.

16. Liftező borsszemek



Dobjunk borsszemeket egy ásványvizes palackba. Mi történik?

A borsszemekre tapadó CO₂-buborékok a felszínre viszik a szemeket, ott a buborék elpattan és a borsszem ismét lesüllyed. Borsó- vagy kukoricaszemekkel is meg lehet próbálni!

17. Vihar (tornádó) a biliben – Coriolis-erő



Fúrjunk egy 1,5 cm-es lyukat egy 2 literes flakon kupakjába. Töltsük meg félig vízzel, fordítsuk szájával lefelé, forgassuk meg és engedjük kifolyni a vizet. Mi történik?

Víz-tölcsér (örvény) keletkezik, mint a forgószélnél. A tornádók Amerikában óriási pusztításokat okoznak. A vízi forgószéllet, a Catherine hurrikánt New Orleans még ma sem heverte ki.

(Nekünk nem sikerült a „tornado tube”, csak az utolsó deci víz folyt le örvénnyel. Két 2 literes flakont kapcsoljunk össze összeragasztott, átfúrt /9,5 mm/ kupakkal. Ekkor folyamatos tornádót csinálhatunk, csak meg kell fordítanunk a palackokat). Egy hiedelem szerint az északi félgömbön a kádából lefolyó víz bal forgású. A jelenség valójában több tényezős. A forgásirányt befolyásolják:

- A lefolyó alakja
- A kihúzott dugó iránya
- Előző örvények

- Légáramlatok a víz felett
- A kád alakja és helyzete.

A Coriolis-erő, ami az óceáni áramlatokat befolyásolja, csak a fenti tényezők kiküszöbölésénél ill. egységesítésénél válik láthatóvá.

18. Tölcsérben maradt vizet szívószállal leengedünk



Erősítsünk egy tölcsért egy kis palackba tömören átfúrt dugóval vagy gyurmával. Öntsünk bele óvatosan színes vizet: a víz nem folyik le a flakonba! Most dugjunk át egy szívószálat! Mi történik?

(Csak száraz tölcsérrel működik!)

A palackban keletkező túlnyomás megállítja a vizet a tölcsérben. Ha a nyomott levegőt kiengedjük, a víz folyni kezd.

19. Rakéta-flakon



0,3-as palackot átellenesen fúrunk ki és illesszünk könyök-csővecskét a lyukakba. Töltsük fel vízzel és a kupakjánál függesszük fel zsinórra.

Mi történik?

A kilövellő víz-sugár a hatás-ellenhatás szerint forgatni kezdi a rakétánkat!

Minden sugárhajtású jármű így működik. Ha sok üzemanyagot visz a rakéta, sokáig tud repülni, de túlsúlyos lesz. Ha keveset tankol, nem lesz ereje fölszállni. Az ion-rakéta, a napszél-vitorla új próbálkozások úrszondák meghajtására, a Mars-utazás mégis kibírhatalan évekbe tellene.

20. Papírhajó mosogatószer meghajtással



Vágjunk ki papírból egészen kicsiny hajóformát és alakítsunk ki egy vékony csatornát a közepében. Helyezzük vízre hajónkat, majd csöppentsünk egy csepp mosogatószert a hajó közepébe.

A kiáramló tenzid a hatás-ellenhatás alapján mozgásba hozza a hajónkat!

Ugyanez történik a vízre bocsátott papírkígyóval, csak ez forogni kezd!



21. Héron-szökőkút



Kössünk össze két 0,3-as flakont a kupakjukkal és két műanyag csővel. A két cső H-híddal legyen összekötve az egyik kupakban. A tömítést folyékony szilikonnal érjük el. Az egyik flakont töltjük meg vízzel, majd fordítsuk felülre. Mi történik?

A H-részben szívóhatás keletkezik, amikor a légbuborékok magukkal ragadják a lefelé tartó víz egy részét. Alexandriai Héron kétezer éve 78 készüléket írt le, a Héron-labda mai formája a szikvizes vagy a laboratóriumi fecskendőpalack.

Kocsmai Héron-kút:

Fordítsunk egy vízzel teli poharat egy whiskyvel teli pohárra, közöttük legyen egy műanyag csövecskével átfúrt sörálátét. A cső felül legyen meghajlítva. Nyomáskülönbség alakul ki, amikor a nehezebb víz a könnyebb whiskyvel helyet cserél.

22. Cartesius-búvár

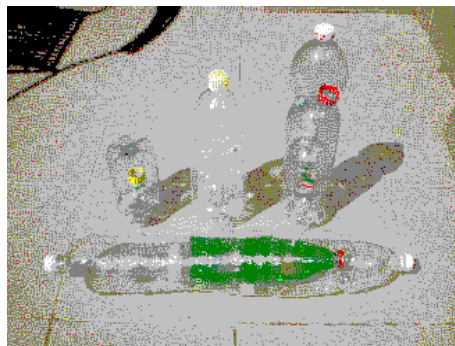


Fél literes flakont töltünk meg színültig vízzel.

Egy golyóstoll kupakot gemkapcsokkal vagy más súlyokkal addig terheljük, míg az éppen csak úszik a vízen. A kupakot engedjük bele a flakonba és tömören zárjuk le a flakont. Kész. Mondjuk azt, ha fiú ér a flakonhoz, a búvár lemerül (alul megszorítjuk a palackot); ha lány, akkor a búvár följön (lazítunk a fogáson).

Működik egyszerűbben is, ha olyan kis szójaszós-, ketchup- vagy mustár-tasakot találunk, ami éppen úszik a vízben.

Ha összenyomjuk a flakont, víz hatol a búvárba és az nehezebb lesz. Ha lazítunk a fogáson, az összenyomott levegő ismét kiterjed és kiszorítja a vizet, így a búvár könnyebb lesz.



Van türelmed? Hajtsd be a golyót!

