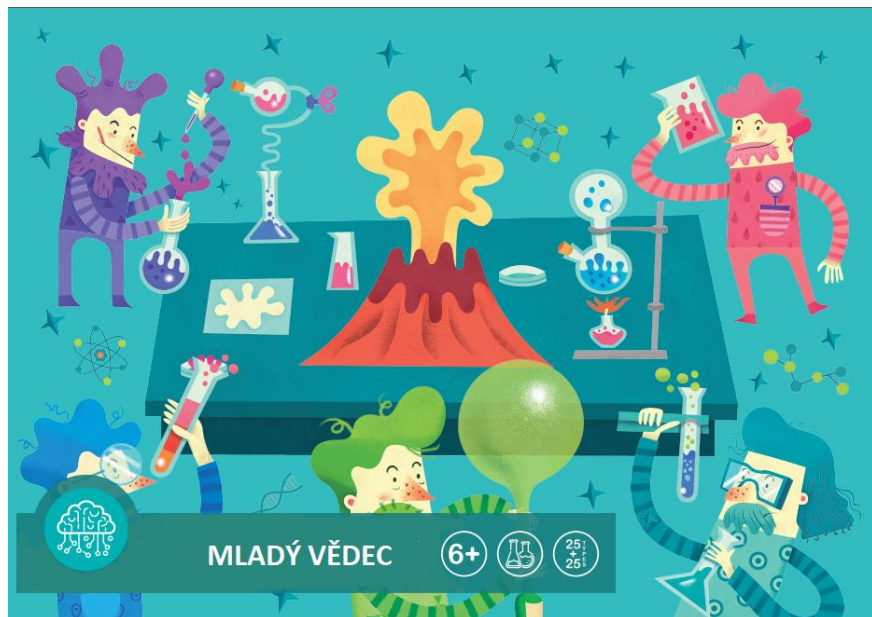


## MIDEER MLADÝ VĚDEC



# 25+25

VYBRANÝCH + ROZŠÍŘENÝCH  
POKUSŮ

Uživatelský manuál

mideer



Noste prosím ochranné rukavice a ochranné brýle.

Rodiče si musí přečíst níže uvedený návod. Prosíme rodiče, aby nenechávala děti během pokusů bez dozoru.

Obrázky a ilustrace v tomto návodu slouží pouze k referenčním účelům. Prosíme, abyste během pokusu dodržovali jednotlivé kroky uvedené v návodu. Pokud se Vám pokus nevydaří, nezoufejte. Promyslete si jednotlivé kroky a zkuste pokus zopakovat.

## 25 VYBRANÝCH POKUSŮ

|                               |    |                           |    |
|-------------------------------|----|---------------------------|----|
| 1. Láhev a nafouknutý balónek | 3* | 14. Obrácená voda         | 9  |
| 2. Hašení ohně z dálky        | 3  | 15. Vodotěsný povlak      | 10 |
| 3. Vodní duch                 | 4  | 16. Železný strom v květu | 10 |
| 4. Umělý sníh                 | 4  | 17. Oxidované jablko      | 11 |
| 5. Svíčka přitáhne vodu       | 5  | 18. Vulkanická erupce     | 11 |
| 6. Nepolapitelná svíčka       | 5  | 19. Duha ve vodě          | 12 |
| 7. Barevná fontána            | 6  | 20. Plovoucí vejce        | 12 |
| 8. Kouzelná změna barvy       | 6  | 21. Animace na mléce      | 13 |
| 9. Kouzelné čištění vody      | 7  | 22. Barevné dešťové kapky | 13 |
| 10. Kouzelný krystal          | 7  | 23. Podmořský svět        | 14 |
| 11. Kniha beze slov           | 8  | 24. Fenomén difúze        | 14 |
| 12. Pingpongový míček – klesá | 8  | 25. Vrstvení kapaliny     | 15 |
| 13. Domácí teploměr           | 9  |                           |    |

• materiál a pomůcky jsou součástí balení

\* číslo stránky

## 25 ROZŠÍŘENÝCH POKUSŮ

|                                   |    |                                 |    |
|-----------------------------------|----|---------------------------------|----|
| 26. Kouzelný balónek              | 15 | 39. Na poloviny přeložený papír | 18 |
| 27. Herkulův balónek              | 15 | 40. Sůl tančící na hudbu        | 19 |
| 28. Pomeranč a balónek            | 16 | 41. Odraz balónku               | 19 |
| 29. Převléknout se do květin      | 16 | 42. Zamížené brýle              | 19 |
| 30. Nezbedná papírová koule       | 16 | 43. Brčko                       | 19 |
| 31. Ztracený směr                 | 16 | 44. Ztracená květina            | 20 |
| 32. Pingpongový míček – se vznáší | 17 | 45. Brčko a kousky papíru       | 20 |
| 33. Poslušné brčko                | 17 | 46. Horká voda v kelímku        | 20 |
| 34. Pingpongový míček a voda      | 17 | 47. Nepohyblivá kniha           | 20 |
| 35. Stříkající voda               | 17 | 48. Duha                        | 21 |
| 36. Úžasné akvárium               | 18 | 49. Möbiova páska               | 21 |
| 37. Postavte vejce!               | 18 | 50. Brčko jako rozstřikovač     | 21 |
| 38. Párátka a pětícípá hvězda     | 18 |                                 |    |

• ne všechny materiál a pomůcky jsou součástí balení

## 1. Láhev a nafouknutý balónek

**Pomůcky a materiál z balení:** jedlá soda, kyselina citrónová, balónek, lžice, nálevka, láhev, **z domova:** voda

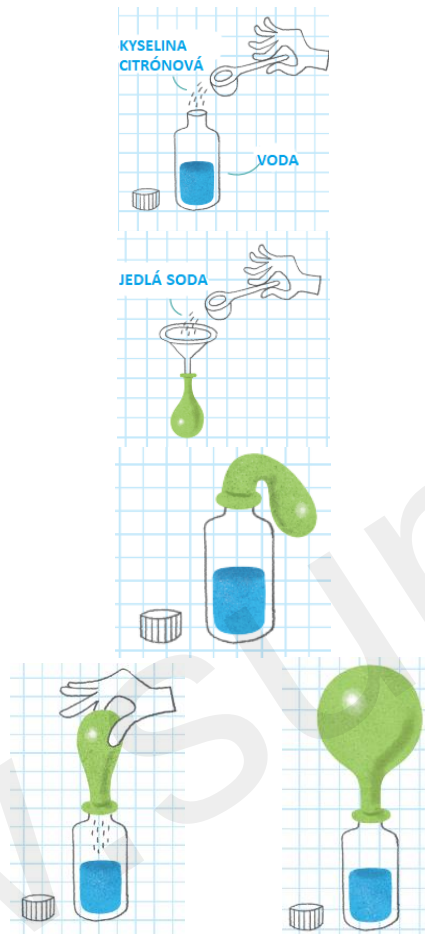
### Postup:

1. Láhev naplňte z poloviny vodou. Do láhve poté nasypete plnou lžici kyseliny citrónové.

2. Do balónku vložte nálevku a nasypete plnou lžici jedlé sody.

3. Poté nasadíte ústí balónku na hrdlo láhve.

4. Jednou sodu z balónku vysypte do láhve a zatřepte s lahví. Povšimněte si, jak se začne balónek nafukovat.



### Vysvětlení:

Jedlá soda reaguje s kyselinou citrónovou. Během reakce vzniká plyný oxid uhličitý, který balónek nafoukne.

## 2. Hašení ohně z dálky

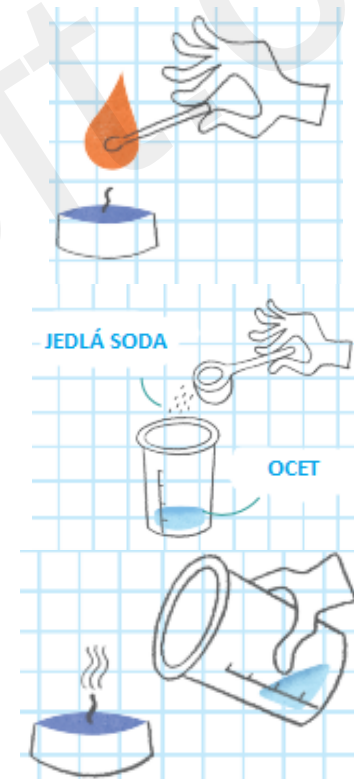
**Pomůcky a materiál z balení:** jedlá soda, svíčka, lžice, kádinka, **z domova:** bílý ocet

### Postup:

1. Položte svíčku na stůl a zapalte ji.

2. Do kádinky nalijte 10 ml bílého octa a přidejte 1 plnou lžici jedlé sody. V nádobě se budou tvořit bublinky. Vyčkejte 5-10 s.

3. Poté kádinku přiližte ke svíčce. Opatrně její ústí namířte na svíčku. Pozorujte svíčku. Po chvíli zhasne.



### Vysvětlení:

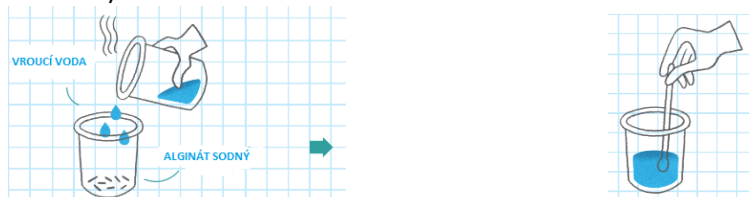
Jedlá soda reaguje s bílým octem. Během reakce vzniká nehořlavý, mírně kyselý plyn bez zápachu – oxid uhličitý ( $\text{CO}_2$ ). Oxid uhličitý je těžší než vzduch a může izolovat hořlaviny od přívodu vzduchu (kyslíku). Proto, když namíříte kádinku na svíčku, zhasne.

### 3. Vodní duch

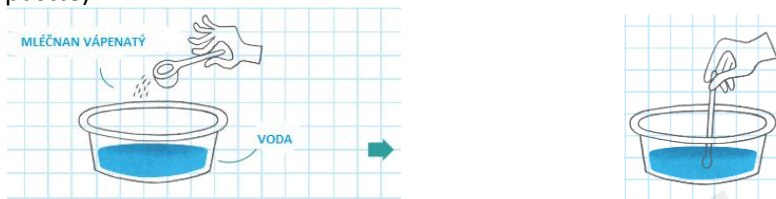
**Pomůcky a materiál z balení:** alginát sodný, mléčnan vápenatý prášek, formička, lžíce, kádinka, tyčinka, **z domova:** velká mísa (lavór), hrnek, vařící voda, voda

#### Postup:

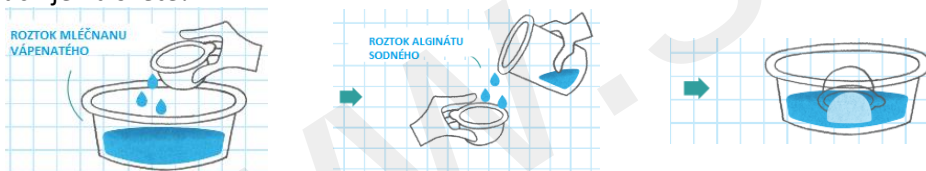
Do kádinky vylijte půl sáčku alginátu sodného. Poté přilijte 240 ml vařící vody a ihned obsah kádinky zamíchejte. 10 min roztok míchejte. Poté kádinku ponechte stát po dobu 1 h (i více). Alginát sodný zatuhne (pokud budete chtít, můžete přidat barvivo).



2. Do kádinky nalijte 400 ml vody a poté vodu nalijte do velké mísy. Přidejte 1 plnou lžíci mléčnanu vápenatého. Obsah zamíchejte tyčinkou (mléčnan rozpustíte).



3. Formičku naplňte malým množstvím mléčnanu vápenatého. Poté do formičky pomalu nalijte alginát sodný. Formičku poté otočte dnem vzhůru a položte ji do roztoku mléčnanu vápenatého a nechte 1 min nasáknout. Formičku poté vyjměte. Duch je na světě!



#### Vysvětlení:

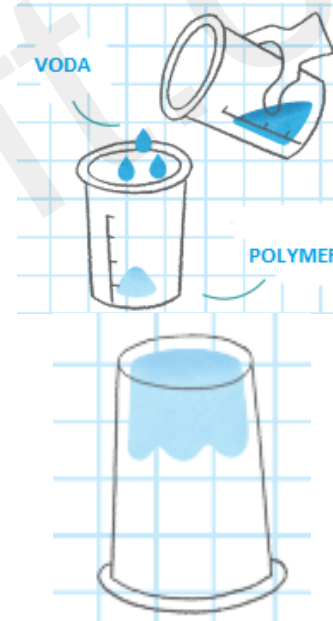
Alginát sodný je extrakt pocházející z přírodních řas. Je neškodný a bezpečný. Alginát sodný reaguje s mléčnanem vápenatým. Dojde k rychlé záměně vápenatých a sodných iontů. Příprava želé je založena na podobném principu.

### 4. Umělý sníh

**Pomůcky a materiál z balení:** rychle absorbující polymer, kádinka, lžíce, **z domova:** voda

#### Postup:

1. Do kádinky pomocí lžíce nasypete rychle absorbující polymer. Poté přilijte 20 ml vody.



2. Po 5 s otočte kádinku dnem vzhůru. Povšimněte si dna kádinky. Voda zmizela a místo ní je sníh.

#### Vysvětlení:

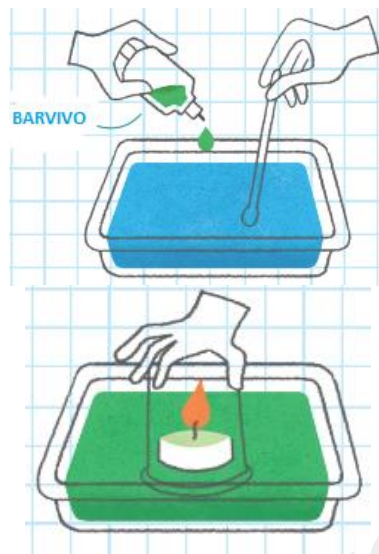
Absorbující polymer velmi rychle nasaje přidanou vodu. Polymer zvětší svůj objem až 100x. Podobnou polymerní náplň najdete také v dětských plenách. Vyzkoušejte, kolik vody pojme dětská plena. Vytvořte si také duhový sníh. Kádinka pak bude připomínat duhový hrnek. Absorbent se dá také použít k zavlažování rostlin. Stačí přidat polymer do květináče.

## 5. Svíčka přitáhne vodu

**Pomůcky a materiál z balení:** svíčka, kádinka, barvivo, tác, **z domova:** voda

### Postup:

1. Nalijte vodu na tác tak, aby pokryla jeho dno (více vody není potřeba). Do vody přidejte 3 kapky barviva a promíchejte.



2. Zapaľte svíčku a položte ji na dno tácu. Poté vezměte kádinku a otočte jí dnem vzhůru. Přiklopte s ní svíčku. Poté pozorujte, co se bude dít.

### Vysvětlení:

Teplota v obrácené kádince bude vyšší než teplota okolí. Zapálená svíčka ohřívá vzduch v kádince. Vzduch se rozpíná a snaží se dostat ven z kádinky. Ve chvíli, kdy svíčka spotřebuje všechny kyslík ze vzduchu, zhasne. Vzduch v kádince se opět ochladí a vzroste tlak. Zároveň během hoření svíčky vzniká v kádince větší množství oxidu uhličitého. Oxid uhličitý se následně rozpouští ve vodě a tlak v nádobě poklesne. Tlak v okolí bude větší než tlak v kádince. Díky změnám tlaku je voda natlačena do kádinky. Ve chvíli, kdy se tlaky vyrovnají, hladina vody se již měnit nebude.

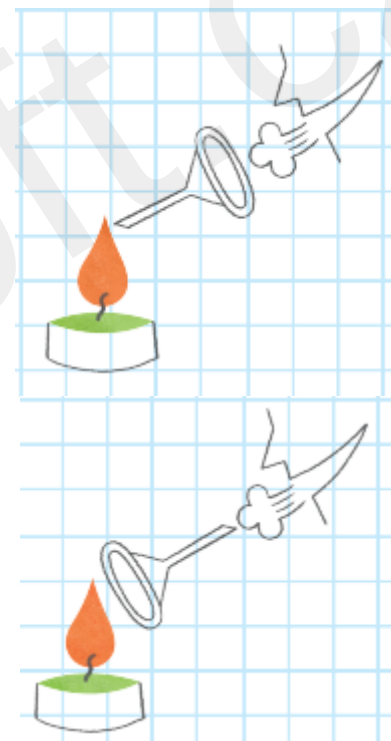
## 6. Nepolapitelná svíčka

**Pomůcky a materiál z balení:** svíčka, nálevka

### Postup:

1. Zapaľte svíčku. Vezměte nálevku a jejím menším otvorem namířte na svíčku. Poté foukněte do širší části nálevky vzduch. Zjistíte, že svíčku jednoduše sfouknete.

2. Znovu zapaľte svíčku. Tentokrát nálevku otočte opačným směrem, než bylo uvedeno v bodu 1. Širší část nálevky namířte na svíčku. Do užší části foukněte vzduch. Nyní není tak jednoduché svíčku sfouknout, že?



### Vysvětlení:

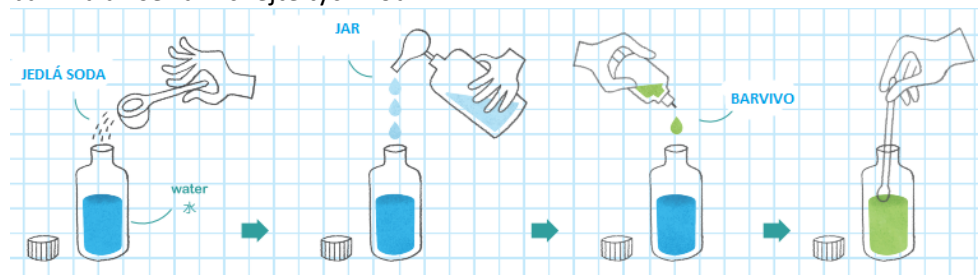
V první části pokusu jste foukli vzduch do širší části. Vzduch vycházející z užší části nálevky byl silnější a intenzivnější (větší tlak). Svíčka zhasla. V druhé části pokusu jste foukali do užší části. Vzduch vycházející z širší části se částečně rozptýlil do okolí (tlak vzduchu byl malý), a proto bylo obtížné svíčku sfouknout.

## 7. Barevná fontána

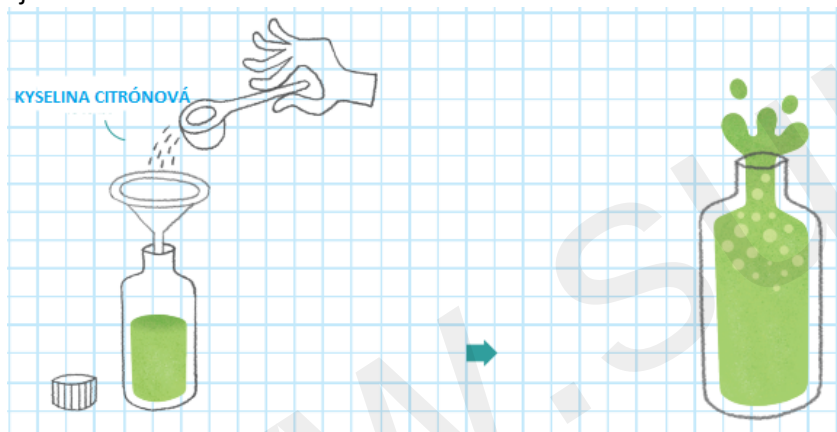
**Pomůcky a materiál z balení:** jedlá soda, kyselina citrónová, lžíce, tyčinka, nálevka, láhev, barvivo, **z domova:** voda, jar

### Postup:

1. Vezměte láhev a z poloviny ji naplňte vodou. Poté přidejte 3 lžíce jedlé sody. Sodu rozpustíte. Dále přidejte 5 kapek jaru na nádobí. Nakonec přidejte 10 kapek barviva a vše zamíchejte tyčinkou.



2. Na láhev dejte nálevku a poté přidejte najednou 3 lžíce kyseliny citrónové. Pozorujte láhev.



### Vysvětlení:

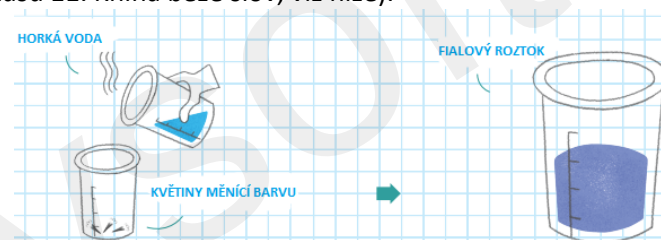
Reakcí jedlé sody a kyseliny citrónové vzniká velké množství oxidu uhličitého. Vzniklý oxid uhličitý napění jar na nádobí. Výsledkem pokusu je barevná fontána.

## 8. Kouzelná změna barvy

**Pomůcky a materiál z balení:** květiny měnící barvu, kapátko, 3 kádinky, **z domova:** bílý ocet, vařící voda, voda, prací prášek (pokud nemáte prací prášek, vezměte jedlou sodu z předchozího pokusu).

### Postup:

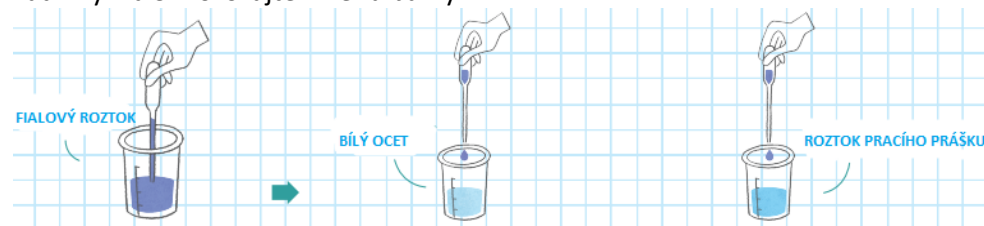
1. Do kádinky číslo 1 nasypete květiny měnící barvu. Dále do kádinky nalijte 50 ml vařící vody. Vzniklou směs zamíchejte. Po 1-2 minutách vyndejte květiny měnící barvu. Povšimněte si fialového zabarvení obsahu kádinky (tento roztok lze také použít v pokusu 11. Kniha beze slov, viz níže).



2. Do kádinky číslo 2 nalijte 50 ml bílého octa. Do kádinky číslo 3 nasypete trochu pracího prášku (nebo jedlé sody) a přidejte 50 ml vody. Dobře směs promíchejte.



3. Pomocí kapátka naberte fialovou kapalinu z kádinky 1 a kápněte kapalinu do kádinky 2 a 3. Pozorujte změnu barvy.



### Vysvětlení:

Květiny měnící barvu obsahují přírodní barvivo antokyan. Antokyan je znám jako přírodní acidobazický indikátor. Když látku nakápnete do kyselého prostředí, barva roztoku zčervená. Když látku nakápnete do zásaditého prostředí, barva roztoku z modrá/zezelená.

## 9. Kouzelné čištění vody

**Pomůcky a materiál z balení:** síran hlinitý (alum), jedlá soda, 3 kádinky, tyčinka, lžíce, **z domova:** voda, voda z promývání rýže

### Postup:

1. Připravte si kádinku 1 a 2. Do 3/4 obou kádinek nalijte vodu z rýže. Dále do kádinky číslo 1 nasype 1/10 lžíce jedlé sody a dobře zamíchejte.

2. Do 1/3 kádinky 3 nalijte vodu. Dále přisypte půl lžíce síranu hlinitého a zamíchejte.

3. Obsah kádinky 3 vlijte do kádinky 1. Dobře vzniklý roztok zamíchejte.

4. Ponechte obě kádinky přes noc v klidu. Pozorujte, co se stalo. Roztok v kádince číslo 1 bude čirý, zatímco roztok v kádince 2 bude nezměněn.



### Vysvětlení:

Již v minulosti lidé používali síran hlinitý ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ , alum) na čištění vody. V prvním kroku jedlá soda zneutralizovala přidaný kamenec. Vzniklé ionty z kamence ionizují vodu díky hlinitým iontům. Hlinité ionty s bazickou jedlou sodou vytvoří hydroxid hlinitý  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . Hydroxid hlinitý se vyznačuje vysokou adsorpční schopností, a proto ve formě sraženiny vychtá nečistoty z rýžové vody. Voda je poté čistá. Hliník se používá na čištění vody.

## 10. Kouzelný krystal

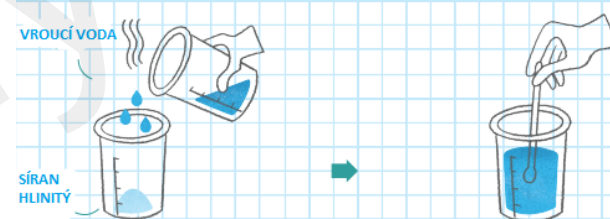
**Pomůcky a materiál z balení:** štětka, síran hlinitý (alum), průhledná šňůrka, kádinka, tyčinka, **z domova:** horká voda, párátko

### Postup:

1. Vytvarujte štětku na nádobí podle svých představ (tak, aby se vám vlezla do kádinky).



2. Do kádinky nasype sáček síranu hlinitého. Přidejte 80 ml vařící vody a míchejte po dobu 1-2 min. Síran hlinitý rozpustíte. Pokud síran nerozpustí, zkuste ještě chvíli míchat, Pokud ani poté síran nerozpustíte. Opatrně roztok přelijte do jiné kádinky. Pevný, nerozpuštěný podíl ponechte na dně původní kádinky.



3. Přivažte štětku na párátko. Párátko se štětkou umístěte do kádinky s roztokem síranu hlinitého. Štětka se nesmí dotýkat stěn nádoby a musí být ponořena v roztoku. Ponechte kádinku na klidném místě. Po 4-8 h kádinku zkontrolujte.



### Vysvětlení:

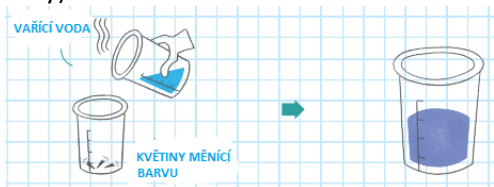
Větší množství síranu hlinitého se rozpustí v horké vodě (nasycený roztok). Ve studené vodě se stejné množství nerozpustí. Voda v kádince se začne pomalu odpařovat a tím dojde k zahuštění roztoku síranu hlinitého. Síran hlinitý začne z roztoku vypadávat ve formě krystalů. Krystaly vzniknou na přichycené štětkě.

## 11. Kniha beze slov

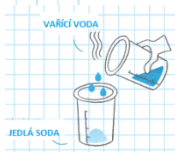
**Pomůcky a materiál z balení:** jedlá soda, květiny měnící barvu, bavlněný tampónek, lžice, 2 kádinky, **z domova:** papír A4, papírová utěrka, voda

### Postup:

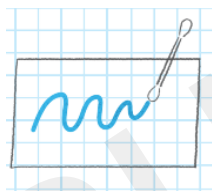
1. Do kádinky číslo 1 nasypete balíček květin měnících barvu. Přilijte 80 ml vařící vody a důkladně roztok zamíchejte. Po 1-2 minutách květiny vyndejte. Rostok v kádince bude fialový (můžete také použít roztok květin měnících barvu z pokusu 8. Kouzelná změna barvy).



2. Do kádinky číslo dvě nalijte 10 ml vody. Dále přidejte půl lžice jedlé sody a roztok zamíchejte.



3. Bavlněný tampónek namočte do roztoku jedlé sody. Poté pomocí namočeného tampónku napište libovolné slovo na bílý papír. Papír umístěte do blízkosti radiátoru a počkejte, až písmo uschne. Povšimněte si, že písmo zmizelo.



4. Papírovou utěrku složte do obdélníku. Kousek namočte do roztoku květin měnících barvu (fialový roztok). Namočenou utěrkou potřete místo, kde bylo původně napsané slovo. Povšimněte si, znovu objevení napsaného slova. Barva písma po chvíli byla zelená.



### Vysvětlení:

Nejdříve jste napsali slovo pomocí jedlé sody. Jedlá soda je bezbarvá a po zaschnutí papíru slovo zmizelo. Slovo se znovu objevilo, až po potření roztokem z květin měnících barvu. Po chvíli písmo zezelenalo. Vysvětlení je uvedeno v pokusu 8. Kouzelná změna barvy. Barvivo antokyan reaguje s bazickou jedlou sodou. Proto dochází ke změně barvy z fialové na zelenou.

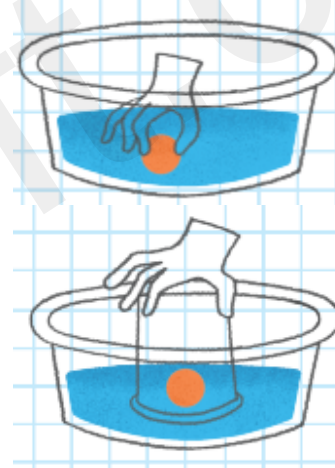
## 12. Pingpongový míček – klesá

**Pomůcky a materiál z balení:** pingpongový míček, kádinka, **z domova:** lavór/mísa, voda

### Postup:

1. Nalijte do lavóru/mísy vodu. Poté vezměte pingpongový míček a rukou ho zatlačte pod vodu, až na dno nádoby. Míček pusťte a sledujte, co se s míčkem stane.

2. Vezměte kádinku a otočte ji dnem vzhůru. Přikryjte s ní míček a na kádinku zatlačte. Sledujte, co se bude dít s míčkem.



### Vysvětlení:

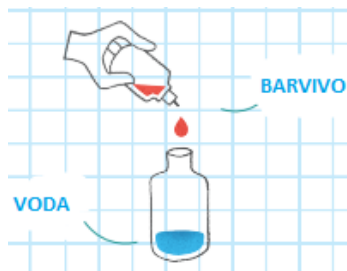
Vztlak vody je větší než gravitace působící na míček. V prvním případě, kdy míček zatlačíte do vody a následně pustíte, míček vyplave na hladinu. V druhém případě, kdy na míčku je kádinka, kádinka je plná vzduchu a vytlačí vodu pryč. Míček je tak přirozeně zatlačen na dno nádoby.

## 13. Domácí teploměr

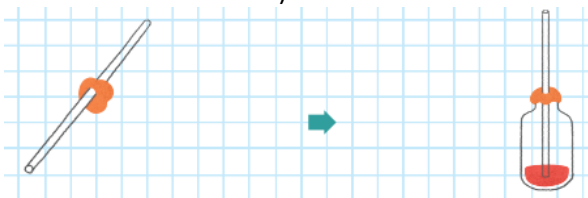
**Pomůcky a materiál z balení:** průhlednou láhev, průhledné brčko, plastelína, barvivo, **z domova:** studená voda, horká voda, větší nádoba

### Postup:

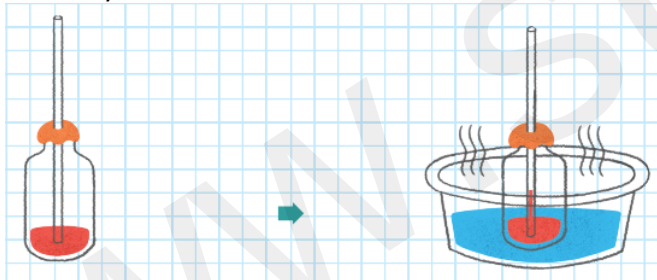
1. Do 1/5 lahve nalijte vodu a přidejte pár kapek barviva.



2. Brčko dejte do láhve, tak, aby se brčko dotýkalo vody. Poté brčko zachyťte plastelínou. Plastelínu nalepte na ústí láhve. Ujistěte se, že plastelína zalepila celý otvor láhve (nedochází k úniku vzduchu).



3. Vložte teploměr (láhev s brčkem) do nádoby s horkou vodou. Pozorujte spodní část brčka. Hladina vody v brčku stoupá. Poté teploměr vyjměte z nádoby a počkejte. Hladina vody v brčku bude klesat.



### Vysvětlení:

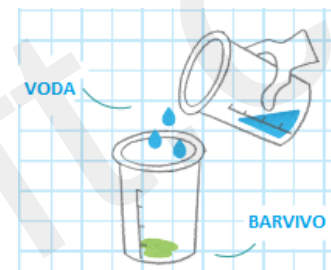
Ve chvíli, kdy teploměr položíte do horké vody, vzduch v láhvi se začne ohřívat a voda se nasaje do brčka. Když láhev vyndáte z horké vody, vzduch se naopak začne ochlazovat a hladina vody v brčku zase klesne.

## 14. Obrácená voda

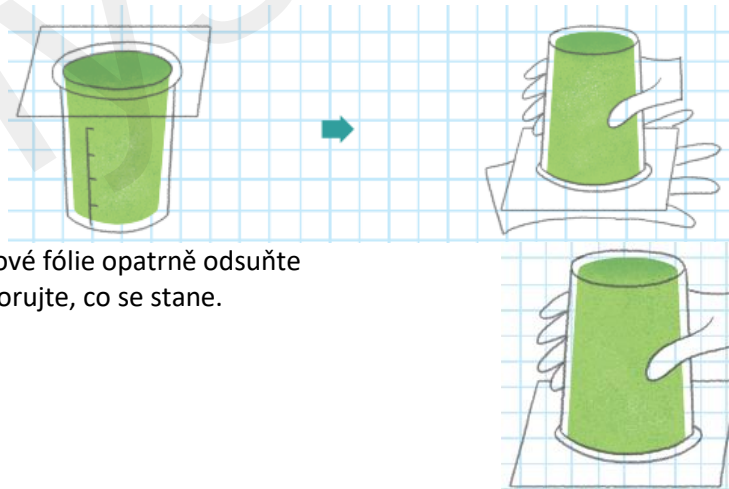
**Pomůcky a materiál z balení:** plastová fólie, kádinka, barvivo, **z domova:** voda

### Postup:

1. Kápněte pár kapek barviva na dno kádinky. Přilijte vodu a naplňte kádinku (vodu dejte až na okraj nádoby).



2. Na kádinku opatrně přiložte plastovou fólii, tak, abyste nezanechali bubliny. Jednou rukou přidržte plastovou fólii a druhou rukou otočte kádinku dnem vzhůru.



3. Z plastové fólie opatrně odsuňte ruku. Pozorujte, co se stane.

### Vysvětlení:

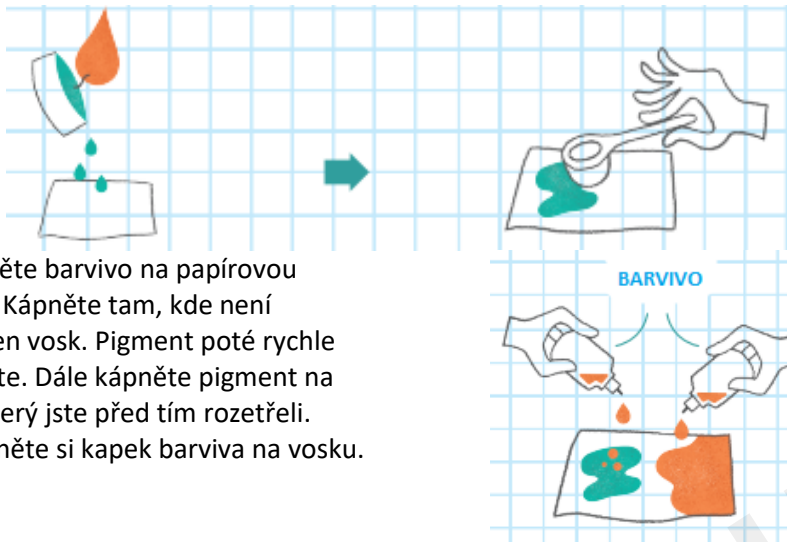
V kádince s vodou není přítomen vzduch. Vnější atmosférický tlak působí na stěny kádinky. Tlak je větší než tlak uvnitř kádinky. Hmotnost vody v kádince je menší než okolní tlak. Vnější tlak drží vodu v kádince, neboť působí silou na plastovou fólii.

## 15. Vodotěsný povlak

**Pomůcky a materiál z balení:** svíčka, lžice, barvivo, **z domova:** papírová utěrka

### Postup:

1. Zapalte svíčku a vyčkejte, než se objeví roztavený vosk. Trochu vosku vylijte na papírovou utěrku. Lžící vosk rozetřete.



2. Kápněte barvivo na papírovou utěrku. Kápněte tam, kde není přítomen vosk. Pigment poté rychle rozetřete. Dále kápněte pigment na vosk, který jste před tím rozetřeli. Povšimněte si kapek barviva na vosku.

### Vysvětlení:

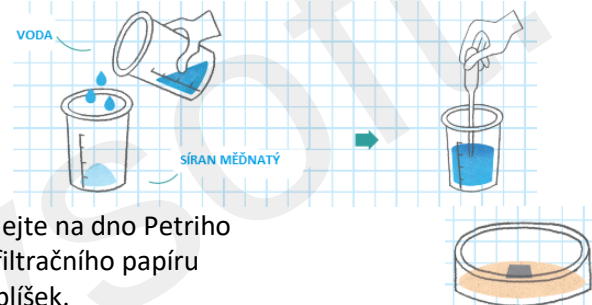
Svíčka je vyrobená z vosku. Vosk se dá jednoduše roztavit plamenem svíčky. Vosk má menší hustotu než voda a je ve vodě nerozpustný. Kapky barviva se nevsáknou do utěrky díky vosku. Na vosku vytvoří barvivo kapičky.

## 16. Železný strom v květu

**Pomůcky a materiál z balení:** krystaly síranu měďnatého, filtrační papír, Petriho miska, železný plíšek, kádinka, kapátko

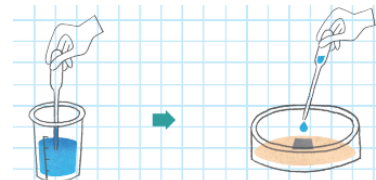
### Postup:

1. Nasypte síran měďnatý na dno kádinky. Přidejte 15 ml vody. Pomocí kapátka vytvořte nasycený roztok soli. Během práce se síranem měďnatým dejte pozor. Pracujte opatrně. Síran se nesmí dostat na kůži, do očí a úst.

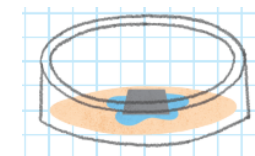


2. Filtrační papír dejte na dno Petriho misky. Do středu filtračního papíru umístěte železný plíšek.

3. Pomocí kapátka nakapejte roztok síranu měďnatého na filtrační papír, tak aby byl celý filtrační papír vlhký. Můžete roztok kápnout i na plíšek. Petriho misku přikryjte víčkem. (Poznámka: ponechte během celého kroku 2 Petriho misku ležet v klidu na stole).



4. Povšimněte si, zda se nevytvářejí krystaly. Vyčkejte 1-2 h. Z plíšku by poté měly být pozorovatelné krystaly. Krystaly porostou, dokud bude filtrační papír stále vlhký od síranu měďnatého.



### Vysvětlení:

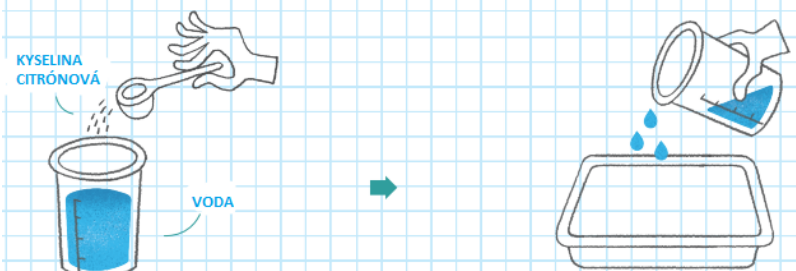
Substituční (záměnné, vytěšňovací) reakce jsou v anorganické chemii běžné. Jedná se o záměnu iontů z obou reakčních sloučenin. Reaktivita je založena na kovovém iontu. Kov má vyšší reaktivitu a může nahradit kovový ion z druhé sloučeniny. Železo je v tomto případě reaktivnější než měďné ionty ve sloučenině síranu měďnatého. Pozorované krystaly jsou krystaly síranu železitého.

## 17. Oxidované jablko

**Pomůcky a materiál z balení:** kyselina citrónová, kádinka, lžíce, **z domova:** jablko, nůž na ovoce, mísa

### Postup:

1. Do kádinky neliňte 20 ml vody a poté přidejte půl lžíce kyseliny citrónové. Vytvořte roztok. Roztok nalijte do větší mísy.



2. Rozkrojte jablko na polovinu. Rozkrojenou stranou položte půlku jablka do roztoku kyseliny citrónové. Po 3 s jablko vyndejte. Obě půlky jablka položte ořezanou stranou nahoru (půlka jablka umístěného v míse a druhá půlka jablka). Po dobu 30 minut ponechte jablko ležet na stole. Pozorujte změnu barvy.



### Vysvětlení:

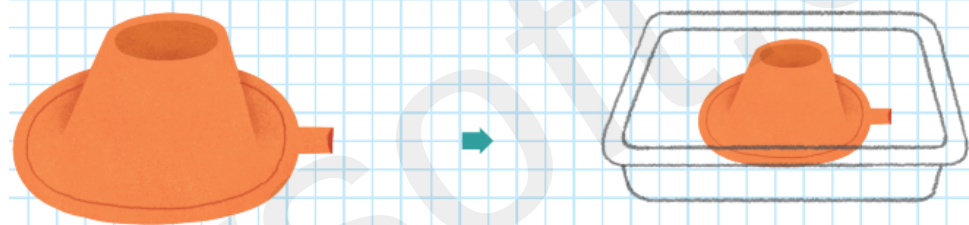
Jablko obsahuje fenolickou sloučeninu, které je náchylná na oxidaci kyslíkem. Půlka jablka, která nebyla ponořena v roztoku, časem ztmavla. Kyselina citrónová je inhibitor fenolických oxidáz a vyznačuje se redukčními účinky. Jablko ponořené do roztoku kyseliny citrónové nezhnědlo, neboť bylo chráněno před oxidací vzdušným kyslíkem.

## 18. Vulkanická erupce

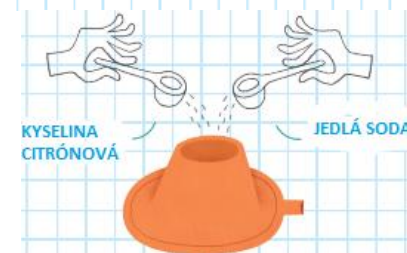
**Pomůcky a materiál z balení:** základna sopky, jedlá soda, kyselina citrónová, lžíce, červené barvivo, táč

### Postup:

1. Položte základnu sopky na táč.



2. Do základny sopky nasype 2 lžíce kyseliny citrónové a 2 lžíce jedlé sody.



3. Dále přidejte pár kapek barviva a 10 ml vody. Odstupte od základny a pozorujte erupci sopky! Pro silnější erupci, můžete do základny přidat pár kapek jaru.



### Vysvětlení:

Reakcí jedlé sody a kyseliny citrónové vzniká oxid uhličitý. Oxid uhličitý vytváří bublinky (pokud přidáte saponát, bublinky budou ještě větší). Obsah sopky bude pomalu stékat po svahu základny sopky.

## 19. Duha ve vodě

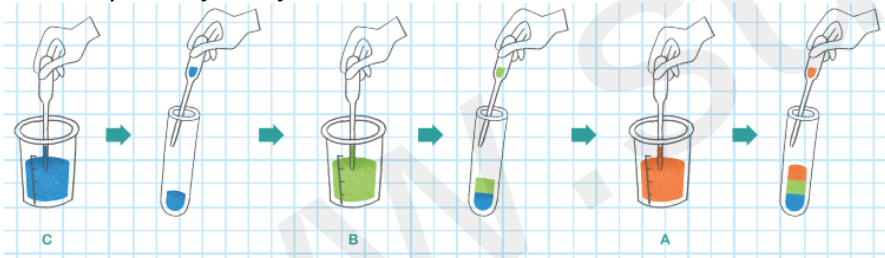
**Pomůcky a materiál z balení:** kádinka, zkušavka, kapátko, lžíce, **z domova:** bílý cukr, voda

### Postup:

1. Do kádinky A, B a C nalijte 20 ml horké vody. Poté do každé kádinky přidejte 3 kapky různých barviv (jedna kádinka - jedna barva).

2. Do kádinky B nasypejte 1 lžíci cukru. Do kádinky C nasypejte 4 lžíce cukru. Cukr v obou kádinkách rozpustíte. V kádince C se cukr bude obtížně rozpouštět (zůstanou rezidua nerozpouštěného cukru).

3. Do zkušavky. Opatrně po stěněch nalijte 3 ml (pomocí kapátka) roztoku C. Stejným způsobem přidejte 3 ml roztoku B a 3 ml roztoku A. Pozorujte duhu ve zkušavce. Vyzkoušejte si i jiné kombinace barev.



### Vysvětlení:

Do všech třech kádinek bylo nalito stejné množství vody. Kádinky se lišily množstvím přidaného cukru. Tím se změnila hustota roztoku. Čím více cukru, tím větší hustota roztoku. Roztok s větší hustotou bude na dně zkušavky, roztok s nejmenší hustotou zůstane nahoře. Pokus ukázal krásnou duhu ve zkušavce.

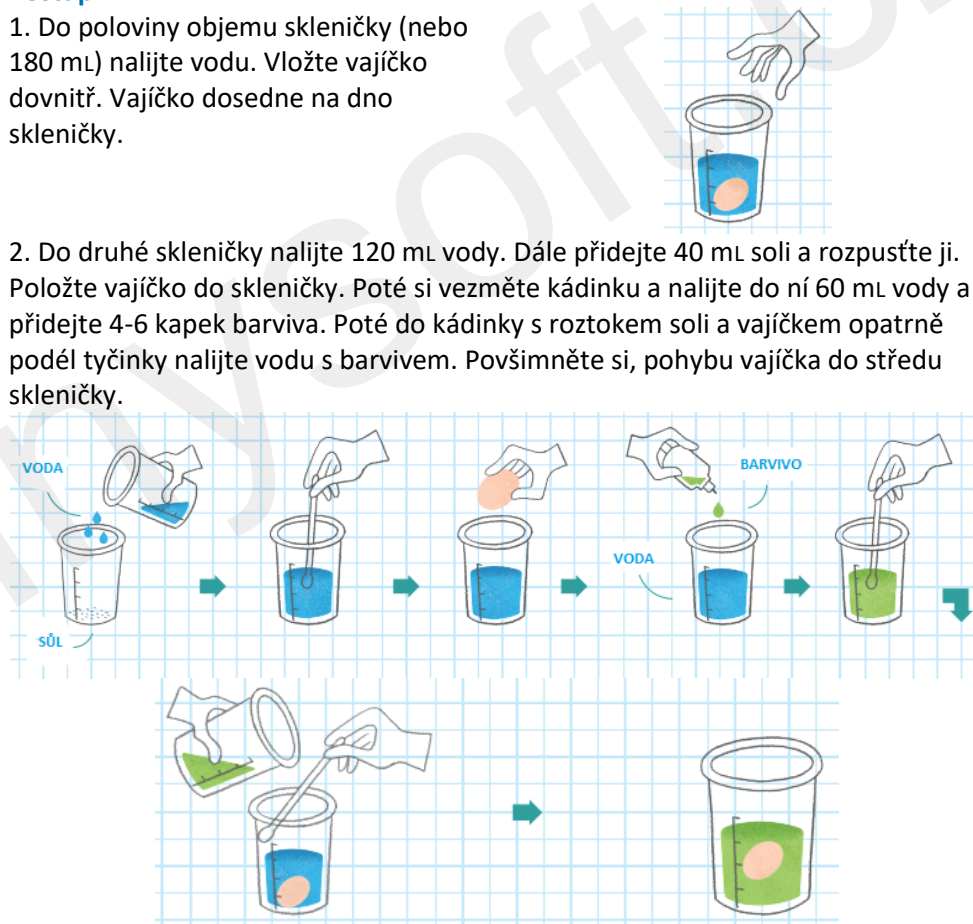
## 20. Plovoucí vejce

**Pomůcky a materiál z balení:** barvivo, kádinka, tyčinka, **z domova:** sůl, sklenička, syrové vajíčko, voda

### Postup:

1. Do poloviny objemu skleničky (nebo 180 ml) nalijte vodu. Vložte vajíčko dovnitř. Vajíčko dosedne na dno skleničky.

2. Do druhé skleničky nalijte 120 ml vody. Dále přidejte 40 ml soli a rozpustíte ji. Položte vajíčko do skleničky. Poté si vezměte kádinku a nalijte do ní 60 ml vody a přidejte 4-6 kapek barviva. Poté do kádinky s roztokem soli a vajíčkem opatrně podél tyčinky nalijte vodu s barvivem. Povšimněte si, pohybu vajíčka do středu skleničky.



### Vysvětlení:

Vajíčko má větší hustotu než voda, proto, když ho ponoříte do vody, vajíčko klesne na dno skleničky. Když smícháte sůl s vodou, vzniklý roztok bude mít větší hustotu než samotná voda a vajíčko. Ponořené vajíčko vyplave na rozhraní vody a roztoku vody se solí.

## 21. Animace na mléce

**Pomůcky a materiál z balení:** barvivo, tác, kapátko, **z domova:** mléko, jar na nádobí

### Postup:

1. Nalijte mléko na tác tak, aby mléko pokrývalo dno nádoby.

2. Přidejte 5-10 kapek barviva. Můžete přidat jednu barvu nebo i směs barev, záleží na vás.

3. Pomocí kapátka naberte jar. Poté kápněte jar do středu tácu. Pozorujte, co se bude dít na povrchu mléka.



### Vysvětlení:

Jar na nádobí obsahuje surfaktant, látku, která naruší povrchové napětí mléka. Narušený povrch mléka s kombinací s pigmentem vykouzlí pozoruhodnou animaci.

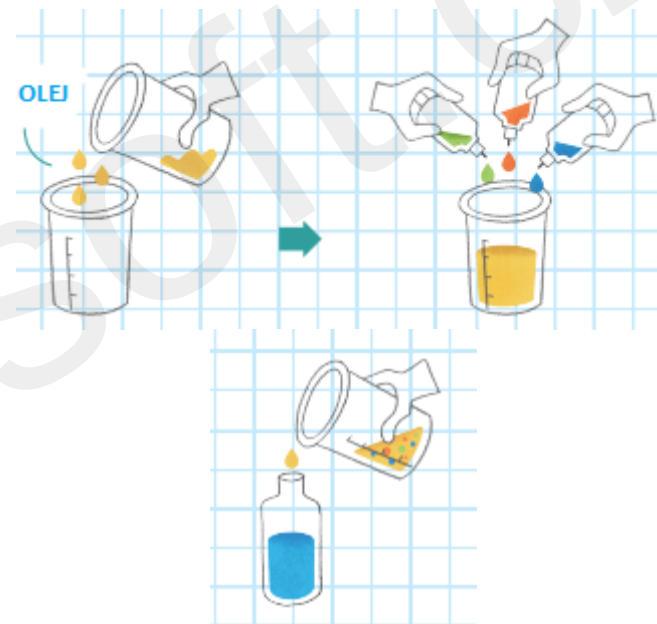
## 22. Barevné dešťové kapky

**Pomůcky a materiál z balení:** červené, žluté a modré barvivo, kádinka, láhev, tyčinka, **z domova:** olej na smažení, voda

### Postup:

1. Do kádinky nalijte 20 ml oleje na smažení. Poté přidejte 2-3 kapky červeného, žlutého a modrého barviva. Zamíchejte.

2. Do láhve nalijte 140 ml vody. Poté nalijte olej z kádinky do láhve s vodou. Sledujte barevné kapky v láhvi.



### Vysvětlení:

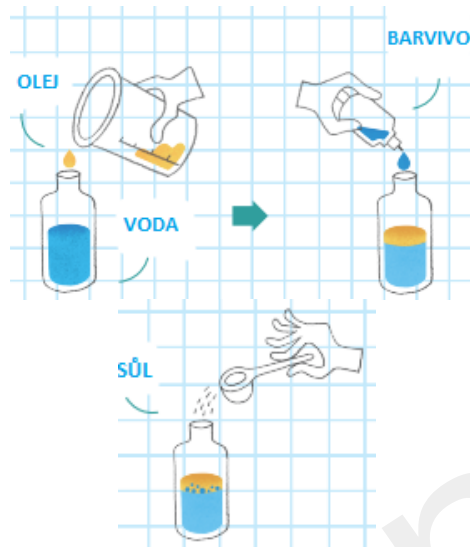
Olej na smažení má menší hustotu než voda. Ve chvíli, kdy nalijete olej do vody, barevné kapky oleje budou plavat na povrchu. Barvivo, má ale větší hustotu než voda. A proto po chvíli pozorování, barevné kapky oleje klesnou dolů na dno láhve.

## 23. Podmořský svět

**Pomůcky a materiál z balení:** modré barvivo, lžice, kádinka, nálevka, láhev, **z domova:** sůl, olej na smažení, voda

### Postup:

1. Do vody nalijte 140 ml vody. Poté přidejte 20 ml oleje a 3-4 kapky modrého barviva. Sledujte, co se bude dít.



2. Poté přidejte do láhve půl lžice soli. Sledujte, co se bude dít. Kapky barviva budou klesat ke dnu. Pozorujte krásu podmořského světa. Poté přidejte další lžice soli. Podmořský svět naroste.

### Vysvětlení:

Barvivo bude plavat na vodě. Ve chvíli, kdy přidáte sůl, hustota barviva se změní a bude klesat ke dnu láhve a následně se ve vodě rozpustí. Po dalším přidavku soli, sůl se rozpustí ve vodě a rozpožhybuje barvivo. Vypadá to, jako by se moře dalo do pohybu.

## 24. Fenomén difúze

**Pomůcky a materiál z balení:** barvivo, 2 kádinky, tyčinka, lžice, **z domova:** sůl, voda

### Postup:

1. Připravte si dvě kádinky. Do obou kádinek nalijte 100 ml vody. Do jedné z nich poté nasypete lžici soli.



2. Poté do obou kádinek kápněte 2 kapky barviva. Pozorujte, co se stane. Barvivo se v kádince s vodou začne pohybovat rychleji, než v kádince, kde byla přidána sůl.

### Vysvětlení:

Difúze je děj, při kterém dochází k pohybu částic z prostředí o větší koncentraci do prostředí o nižší koncentraci, dokud se koncentrace nevyrovnejí. Voda se solí má větší hustotu, než barvivo. Barvivo se v soli pohybuje mnohem pomaleji, než když barvivo přidáte jen do obyčejné vody.

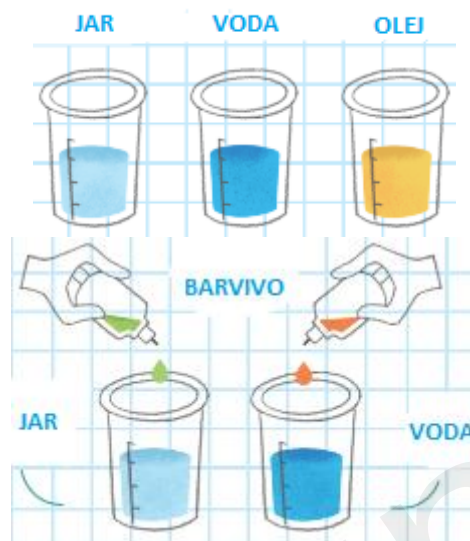
## 25. Vrstvení kapaliny

**Pomůcky a materiál z balení:** barvivo, 4 kádinky, kapátko, **z domova:** jar, olej, voda

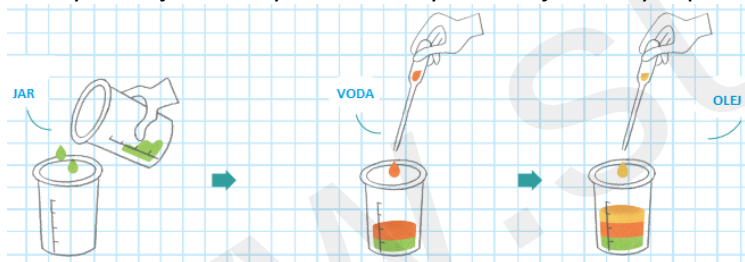
### Postup:

1. Do kádinky číslo 1 nalijte 30 mL jaru. Do kádinky 2 nalijte 30 mL vody. Do kádinky 3 nalijte 30 mL oleje.

2. Do kádinky 1 a 2 kápněte 5-10 kapek různé barvy barviva. Barviva zamíchejte.



3. Vezměte si kádinku 4 a nalijte do ní jar z kádinky 1. Pomocí kapátka kápněte vodu do kádinky 2. Olej z kádinky 3 do kádinky 4. Sledujte vrstvy kapalin.



### Vysvětlení:

Jar, voda a olej mají rozdílné hustoty. Hustota jaru je nejvyšší, poté je voda a nakonec olej, ten má hustotu nejmenší. Kapalina s největší hustotou klesne na dno nádoby. Nad ní budou další dvě vrstvy vody a oleje.

## 26. Kouzelný balónek

**Pomůcky a materiál:** balónek, jednorázový plastový kelímek, voda, párátko, svetr nebo vlněnou látku, nůžky nebo jehlu

### Postup:

1. Pomocí nůžek vytvořte na spodní části kelímku otvor. Nafoukněte balónek a zavažte ho ve spodní části.  
2. Kelímek s dírou umístěte na ták. Naplňte kelímek vodou. Kelímek zvedněte a pozorujte, jak voda vytéká ven.  
3. Balónek třete o svetr nebo vlněnou látku. Poté balónek přiblížte k vodě. Sledujte, co se bude dít. Sledujte směr vody.

### Vysvětlení:

Balónek třením o svetr získá záporný náboj. Voda na začátku pokusu nemá žádný náboj. Poté co se balónek přiblíží k vodě, voda získá kladný náboj. Stejně náboje se přitahují, opačné náboje se odpuzují. Na tomto principu pracuje i pokus. Záporně nabitý balónek odpuzuje kladně nabitou vodu.

## 27. Herkulův balónek

**Pomůcky a materiál:** balónek, kelímek nebo láhev, zbytky papíru

### Postup:

1. Nafoukněte balónek tak, aby nebyl příliš velký. Pak zapalte papír a vložte ho do kelímku.  
2. Balónek umístěte na okraj kelímku a jemně zatlačte.  
3. Počkejte 1 minutu. Pozorujte, co se bude dít. Balónek se nasaje do kelímku. Balónek zvedněte. Povšimněte si, že se zvednul i kelímek.

### Vysvětlení:

Zapálený papír zvýšil teplotu vzduchu v kelímku. Vzduch se snaží uniknout z kelímku. Poté co vložíte balónek na kraj kelímku, vzduch se ochladí na pokojovou teplotu. Tlak v kelímku bude menší než okolní atmosférický tlak. Rozdílný tlak způsobí to, že se balónek nasaje do kelímku. Pokus vystihuje princip teplotní roztažnosti.

## 28. Pomeranč a balónek

**Pomůcky a materiál:** balónek, pomerančová kůra

### Postup:

1. Nafoukněte balónek tak, aby byl velký. Na konci ho zavažte. Oloupejte pomeranč. Odtrhněte kousek kůry.
2. Namiřte kůru na balónek a zmačkněte tak, aby šťáva dostříkla na balónek. Balónek následně praskne.

### Vysvětlení:

Kůra citrónu ve svých žlázách obsahuje limonen. Limonen se řadí mezi cyklické terpeny, který rozpouští gumu balónku. Balónek po zásahu šťávy praskne.

## 29. Převléknout se do květin

**Pomůcky a materiál:** barviva, 3 kádinky, voda, bílé květiny

### Postup:

1. Do všech tří kádinek nalijte 50 ml vody a přidejte do každé kádinky 10-20 kapek barviva. Do každé kádinky dejte jinou barvu barviva.
2. Utrhněte si tři bílé květiny. Každou květinu ponořte okvětními lístky do všech třech kádinek. Druhého dne sledujte barvu okvětních lístků.

### Vysvětlení:

Okvětní lístky květiny obsahují malé kanálky. Květina nasává vodu právě přes tyto kanálky. Díky různé přilnavosti vody s barvivem, květina nasaje obarvenou vodu. Jedná se o tzv. kapilární síly. Tento jev můžeme pozorovat například v kombinaci: cihla a voda, ručník a voda, papírová utěrka a voda.

## 30. Nezbedná papírová koule

**Pomůcky a materiál:** láhev, brčko, papírová utěrka

### Postup:

1. Z papírové utěrky vytvarujte dva papírové koule. Jedna musí být větší než druhá.
2. Položte láhev na stůl. Menší kouli umístěte na ústí láhve. Namiřte brčko na kouli a foukněte. Pozorujte, co se stane.
3. Poté dejte na ústí láhve větší kouli. Zopakujte krok 2 a sledujte, co se stane.

### Vysvětlení:

Láhev je plná vzduchu. Když fouknete na kouli, vzduch se dostane do láhve a vzduch z láhve částečně uteče. Kolem ústí láhve se vytvoří místo s nižším tlakem. Zákon popisující tento vztah se nazývá Bernoulliova rovnice. Větší pohyb vzduchu menší tlak. Tlak vzduchu z brčka je menší než tlak vzduchu v lahvi. Papírová koule je vzduchem vytlačena ven. Koule se nedostane do láhve.

## 31. Ztracený směr

**Pomůcky a materiál:** láhev, barevné pero, voda

### Postup:

1. Pomocí pera nakreslete nějaký symbol nebo napište slovo.
2. Za láhev ve vzdálenosti 1 cm postavte papír s nakresleným symbolem. Poté do láhve nalijte vodu. Sledujte, co se stane.

### Vysvětlení:

Světlo dopadá na vodu. Voda, jako přenosové médium změni směr dopadu světla – světlo se láme (na rozhraní vzduch-voda-vzduch dochází k lomu světla). Když naplníme láhev vodou, sloupec vody bude fungovat jako konvexní čočka. Obrázek, který pozorujeme je obrácen díky lomu světla.

## **32. Pingpongový míček – plave**

**Pomůcky a materiál:** fén, pingpongový míček

### **Postup:**

1. Vezměte fén a miřte s ním nahoru (ke stropu). Zapněte ho.
2. Umístěte míček do proudu vzduchu. Pustěte ho. Pozorujte, jak se míček vznáší ve vzduchu.
3. Opatrně posunujte fén na jednu a druhou stranu. Míček se bude také pohybovat, Nespadne. Kromě pingpongového míčku, můžete vyzkoušet také míček pěnový.

### **Vysvětlení:**

Vznášení míčku ve vzduchu lze popsat Bernoulliho principem. Čím vyšší bude průtok, tím nižší bude tlak. Čím bude větší rychlost vzduchu kolem míčku, tím bude nižší tlak. Vzduch, který je foukán ze spodní míčku, poruší gravitaci. Proto se míček vznáší nad fénem.

## **33. Poslušná brčka**

**Pomůcky a materiál:** láhev minerální vody s víčkem, brčko, svetr nebo vlněná tkanina

### **Postup:**

1. Otřete oba konce brčka o svetr nebo vlněnou tkaninu po dobu 20 minut.
2. Položte brčko na víčko od láhve.
3. Přiložte dlaň k jednomu konci brčka. Buďte opatrní, dlaň mějte alespoň 1 cm od konce brčka.
4. Opatrně pohněte rukou. Brčko se bude pohybovat za dlaní.

### **Vysvětlení:**

Když budete třít brčko o svetr nebo vlněnou tkaninu, svetr předá brčku záporný náboj. Když k brčku přiblížíte ruku (dotknete se brčka), ruka získá kladný náboj. Tedy náboj opačný k náboji brčka. Díky vzájemné přitažlivosti opačných nábojů, se bude brčko pohybovat ve směru vaší dlaně. Tomuto jevu se říká elektrostatická adsorpce.

## **34. Pingpongový míček a voda**

**Pomůcky a materiál:** plastová láhev, pingpongový míček, voda

### **Postup:**

1. Vezměte láhev a pingpongový míček. Na ústí láhve položte míček a ruku ponechte na míčku. Láhev otočte dnem vzhůru a ruku dejte pryč z míčku. Míček spadne dolů.
2. Do láhve nalijte vodu. Vodu nalijte tak, aby byla zároveň s ústí láhve.
3. Poté položte míček na ústí láhve. Položte ruku na míček a otočte láhev dnem vzhůru.
4. Ruku opatrně odsuňte z míčku. Míček zůstane na láhvi.

### **Vysvětlení:**

Hlavní roli zde hraje atmosférický tlak. Láhev je plná vody. Tlak je menší než tlak v okolí. Vzduch vcucnul míček do láhve.

## **35. Stříkající voda**

**Pomůcky a materiál:** láhev, brčko, voda

### **Postup:**

1. Do láhve dejte vodu a vložte do ní brčko. Brčko upravte.
2. Jednou rukou, brčko přidržte. Druhou rukou ucpěte mezeru v láhvi. Pořádně se nadechněte a foukněte do láhve vzduch.
3. Z láhve vystříkne voda.

### **Vysvětlení:**

Když fouknete do láhve, tlak vzduchu v láhvi se zvětší. V láhvi není další prostor, a proto vyšší tlak vytlačí vodu prostřednictvím brčka ven. Pokud fouknete více vzduchu do láhve, tlak v láhvi se zvětší o to více. Voda bude z láhve vytlačena ještě rychleji a vystříkne z láhve ven. Pokud fouknete opatrně, jen malé množství vody vyteče ven. Požární hadice a vodní děla jsou založena na podobném principu.

## 36. Úžasné akvárium

**Pomůcky a materiál:** průhledná plastová láhev, limonáda sprite, rozinka

### Postup:

1. Do půlky průhledné plastové láhve nalijte limonádu sprite.
2. Rukou uchytňte láhev. Silou švihněte s lahví tak, aby se bublinky rozptýlily.
3. Do láhve vložte cca 10 rozinek. Pozorujte, jak rozinky plavou v láhvi.

### Vysvětlení:

Sycené nápoje obsahují oxid uhličitý. Ve chvíli, kdy otevřete láhev se syceným nápojem, oxid uhličitý se snaží z láhve odejít pryč. Vytvoří spoustu malých bublinek. Vzniklé bublinky narážejí do rozinek, vztlak rozinek bude větší než gravitace. Rozinky tak plavou nahoru. Ve chvíli, kdy se bublinky rozbijí, vztlak bude menší než gravitace a rozinku půjdou ke dnu.

## 37. Postavte vejce!

**Pomůcky a materiál:** sůl, vajíčka

### Postup:

1. Vezměte vejce a pokuste se ho postavit na stůl. Pravděpodobně se vám to nepodaří.
2. Posypte stůl solí.
3. Postavte vajíčko svisle. Pozorujte, jak vajíčko stojí.
4. Sfoukněte z vajíčka sůl. Pozorujte, jak vajíčko stále stojí.

### Vysvětlení:

Sůl zvyšuje tření mezi vajíčkem a stolem. Vytváří stabilní trojúhelníkovou podporu, která funguje podobně jako stativ a vejce drží ve svislé poloze.

## 38. Párátka a pěticipá hvězda

**Pomůcky a materiál:** hladký a plochý talíř, párátka, voda, kapátko

### Postup:

1. Vezměte si 5 párátek. Každé párátka v prostředku ohněte a vytvarujte do písmene V. Párátka nelámejte, pouze je ohněte.
2. Položte je na talíř a úhledně je poskládejte. Párátka poskládejte tak, aby ohnuté části písmena V směřovaly do jednoho bodu (viz obr.)
3. Do kapátka naberte vodu a kápněte ji doprostřed ornamentu.
4. Pozorujte, jak párátka vytvářejí pěticipou hvězdu.



### Vysvětlení:

Když na párátka kápnete vodu, voda se vsákne do poškozeného párátka. Párátka se opět narovná. Díky povrchovému napětí vody, vlhká část párátka se bude chtít dostat od druhého párátka pryč. Nakonec se pomalu párátka uspořádají do pentagramu. Poznámka: Nedávejte na párátka příliš vody. Velké množství vody by mohlo zvýšit odolnost a mohlo by dojít ke zmaření pokusu.

## 39. Na poloviny přeložený papír

**Pomůcky a materiál:** papír A4

### Postup:

1. Papír A4 přeložte na půl a poté opět přeložte na půl. Opakujte 7x. Pokud použijete měkký a tenčí kuchyňskou papírovou utěrku, ohněte ji alespoň 8x.

### Vysvětlení:

Když přeložíte papír 9x, přeložený papír bude 512x silnější než původní list papíru. Tloušťka papíru bude mnohem větší než šířka papíru (šířka bude 1/512 z původní velikosti papíru). Papír disponuje velkým ohybovým napětím a elastickou deformací. Ve skutečnosti, to ale není možné. Papír se nejspíš roztrhne.

## **40. Sůl tančící na hudbu**

**Pomůcky a materiál:** plastový sáček nebo potravinářská fólie, sůl, nůžky, mísa

### **Postup:**

1. Plastový sáček (fólii) natáhněte přes mísu a pořádně ho utáhněte. Sáček použijte nový. Použitý sáček by mohl pokus zmařit.
2. Sáček posypte solí. Sůl sypte opatrně, abyste neporušili sáček. Mohlo by se stát, že se v sáčku objeví prohlubně, které by ovlivňovaly pohyb zrníček soli.
3. V mobilním telefonu zapněte rádio nebo hudbu. Reprodukter namiřte směrem k sáčku. Nemiřte přímo na malá zrníčka soli. Poté pozorujte, co se stane.
4. Pozorujte, jak zrníčka soli tančí na hudbu. Když zvýšíte hlasitost, zrníčka budou tančit rychleji.

### **Vysvětlení:**

Zvuk rozvibruje plastový sáček (šíření zvukové vlny). Sáček se začne pohybovat a s ním i zrníčka soli umístěné na něm.

## **41. Odraz balónku**

**Pomůcky a materiál:** balónek, brčko, šňůrka, oboustranná lepicí páska, nůžky

### **Postup:**

1. Brčko ustříhnete a provlečte ho šňůrkou. Konce šňůrky uvažte na dvě židle, tak, aby šňůrka byla natažená.
2. Nafoukněte balónek. Sevřete hrdlo balónku tak, aby vzduch neunikal. Na brčko pomocí oboustranné lepicí pásky připevněte balónek.
3. Balónek s brčkem přesuňte na jeden konec šňůrky (k židli). Uvolněte balónek. Sledujte, co se bude dít.

### **Vysvětlení:**

Když uvolníte balónek, vzduch začne z balónku unikat a balónek se začne pohybovat po šňůrce. Síla mezi pozorovacími předměty je vzájemná. Když balónek vypustí vzduch, stále je tu síla okolního vzduchu, a proto se dá balónek do pohybu. Hnacím mechanismem je zde síla.

## **42. Zamlžené brýle**

**Pomůcky a materiál:** brýle, jar na nádobí, horká voda

### **Postup:**

1. Na jedno sklo brýlí naneste jar a brýle vyčistěte.
2. Brýle přidržte nad horkou vodou.
3. Pozorujte, co se bude dít. Jedno sklo brýlí bude zamlžené, druhé bude bez mlhy.

### **Vysvětlení:**

Horká voda (pára) kondenzuje na skle a vytváří kapky. Kapky vytvářejí mlhu. Jar na nádobí poruší povrchové napětí kapek vody. Proto na skle, kde byl nanesen jar, nepozorujete kapky vody nebo mlhu.

## **43. Brčko**

**Pomůcky a materiál:** kádinka, brčko, voda, nůžky

### **Postup:**

1. V jedné třetině brčka udělejte otvor. Dávejte si pozor, abyste brčko neodřízli. Ve druhé třetině brčka, brčko otočte do pravého úhlu.
2. Nalijte vodu do kádinky. Brčko vložte do vody, tak, aby otvor byl ponořen do vody. Poté do brčka foukněte. Poté foukněte znova a pohybujte brčkem ve vodě nahoru a dolů. Poslouchejte zvuk.

### **Vysvětlení:**

Když fouknete do brčka, vzduch projde a narazí do spodní části brčka. Náraz vyvolá zvuk. Výška zvuku souvisí s velikostí rezonanční dutiny. Když brčko zvednete, rezonátor jde výše a výška tónu se sníží. Když brčko zasunete hlouběji do vody, rezonátor klesá a výška tónu se zvýší.

## **44. Ztracená květina**

**Pomůcky a materiál:** bílý papír, plastový sáček, barevné pero, nůžky, hluboký hrnek, voda

### **Postup:**

1. Papír rozstříhnete tak, aby se vám vešel do plastového sáčku. Poté na papír nakreslete květinu.
2. Papír s nakreslenou květinou poté vložte do sáčku.
3. Poté vložte sáček vertikálně do vody. Květina po chvíli zmizí.

### **Vysvětlení:**

Světlo se pohybuje po přímce. Voda láme světlo. Světlo se do prostředí nebude šířit po přímce (lom světla). Když položíte předmět do vody a podíváte se pod určitým úhlem, předmět se stane neviditelným. Jev v běžném životě: Když se podíváte na hladinu rybníka a zpozorujete rybu, ve skutečnosti je její pozice jiná, díky lomu světla.

## **45. Brčko a kousky papíru**

**Pomůcky a materiál:** kádinka, papír, brčko, nůžky, svetr nebo vlasy

### **Postup:**

1. Nastříhejte papír na malé kousky a poté je vložte do kádinky.
2. Brčko vložte do svetru (vlasů) a alespoň 20x třete. Poté vložte brčko do kádinky a pozorujte, co se bude dít. Kousky papíru se budou přichytávat na brčko.

### **Vysvětlení:**

Když bude třít brčko o svetr, svetr nabije brčko záporným nábojem. Kousky papíru umístěné v kádince mají kladný náboj. Díky vzájemnému přitahování nábojů, se budou kousky papíru přibližovat k záporně nabitému brčku (elektrostatická adsorpce).

## **46. Horká voda v kelímku**

**Pomůcky a materiál:** jednorázový papírový kelímek, svíčka, kádinka, voda, barvivo (nemusí být).

### **Postup:**

1. Do kádinky nalijte 20 ml vody. Následně vodu nalijte do papírového kelímku. Pro lepší efekt můžete do vody přidat kapku barviva. Nalitá voda musí pokrýt dno papírového kelímku.
2. Zapalte svíčku. Dno papírového kelímku opatrně vložte nad svíčku a průběžně ho ze spodu zahřívejte.
3. Ve chvíli, kdy se začne voda pozvolna odpařovat, povšimněte si, co se bude dít. I přesto, že kelímek je vytvořený z papíru, voda uvnitř se začne pomalu zahřívat, ale kelímek se nepropálí.

### **Vysvětlení:**

Tepelná kapacita je definována jako množství tepla, kterým se ohřeje o jednotkový teplotní rozdíl. Voda má vysokou specifickou kapacitu. Teplo získává ze dna papírového kelímku. Papír splane při teplotě nad 100 °C, tedy, když teplota vody v kelímku přesáhne 100 °C. Z toho plyne, že kelímek nevzplane, pokud v něm bude voda.

## **47. Nepohyblivá kniha**

**Pomůcky a materiál:** dvě knihy

### **Postup:**

1. Překryjte stránky z jedné knihy se stránkou knihy druhé (v pořadí).
2. Pokuste se knihy oddálit. Uvidíte, že to nebude možné.

### **Vysvětlení:**

Děj, který zde popisujeme je tření. Během tření se předměty navzájem dotýkají. Dochází tak, k velmi malému relativnímu pohybu. Když napětí bude větší než tření, nebo kontaktní plocha bude hladká, předměty se od sebe oddělí. Mezi dvěma listy papíru dochází ke tření. Tření, ale není pozorovatelné okem. Čím větší počet papíru, tím větší je tření (převyší napětí). Knihy tak, nejdou od sebe jednoduše oddělit.

## 48. Duha

**Pomůcky a materiál:** talíř, zrcadlo, bílý papír, hrnek

### Postup:

1. Do talíře nalijte vodu. Vodu nalijte tak, aby byla ve výšce 1-2 cm.
2. Připravte si papír.
3. Vložte zrcadlo šikmo do vody a otočte ho směrem ke slunci.
4. Nastavte zrcadlo tak, abyste na papíře viděli duhu.

### Vysvětlení:

Světlo není viditelné, ale když bude procházet vodou, rozdělí se na jednotlivé barvy. Světlo se rozloží a vytvoří duhu. Monochromatické světlo má různý index lomu. Při dopadu světla na vodu, se světlo na vodě láme a rozloží se na monochromatické světlo. Světlo poté dopadne na zrcadlo a my pak vidíme na papíře 7 různých barev – duhu.

## 49. Möbiova páska

**Pomůcky a materiál:** papír A4, oboustrannou lepicí pásku, nůžky

### Postup:

1. Z papíru vyříhnete 3 proužky. Na jeden konec každého proužku nalepte kousek oboustranné lepicí pásky.
2. Vytvořte kroužky. Jeden konec prvního proužku papíru slepte s jeho druhým koncem. Jeden konec druhého proužku otočte o 180° a poté slepte s jeho druhým koncem. Jeden konec třetího proužku otočte o 360° a opět slepte s jeho druhým koncem.
3. Vezměte si každý proužek zvlášť. Každý proužek v prostředku rozstříhnete podél pásku. Sledujte, co se stane. První kroužek vytvoří dva samostatné kroužky. Druhý kroužek se stane větším. Z třetího kroužku vytvoříte dva vzájemně propojené kroužky.

### Vysvětlení:

V roce 1858 německý matematik Möbius (1790-1868) s Johanem Listingem objevili magický kroužek/pásku. Otočením jednoho konce o 180° a následným slepením s druhým koncem vytvoříte kroužek. Normální proužek (první kroužek) má dvě různé plochy (bilaterální povrch), který může být namalován dvěma

různými barvami. Druhý kroužek má však pouze jeden povrch (jednostranný povrch). Když se například po povrchu pásku projde mravenec, bude chodit pořád do kola. Nebude moci z pásku odejít. Tomuto pásku se říká Möbiova páska.

## 50. Brčko jako rozstřikovač

**Pomůcky a materiál:** sklenička, brčko, voda, nůžky

### Postup:

1. Do skleničky nalijte vodu. Vezměte si brčko a v jedné třetině ho rozstříhnete. Kratší část vložte do sklenice tak, aby čouhalo nad hladinu vody (přizpůsobte množství vody).
2. Vezměte si druhou část brčka a jeho jeden konec vložte do úst. Druhým koncem miřte na ústí brčka, které se nachází ve skleničce. Brčko ve skleničce si přidržujte rukou tak, aby brčko bylo na dně nádoby.
3. Do brčka, které máte v ústech, foukněte a sledujte, co se bude dít. Povšimněte si, že z brčka ponořeného do kapaliny bude stříkat voda.

### Vysvětlení:

Voda stoupá ponořeným brčkem vzhůru a je rozstřikována do okolí. Vysvětlení je jednoduché. V proudícím vzduchu je nižší tlak než nad hladinou. Proto je voda vytlačována brčkem vzhůru a následně rozprášena proudícím vzduchem. Připravili jste jednoduchý model rozprašovače.

### Distributor

Sunnysoft s.r.o.  
Kovanecká 2390/1a  
190 00 Praha 9  
Česká republika  
[www.sunnysoft.cz](http://www.sunnysoft.cz)