



MOJE PRVNÍ
SADA POKUSŮ

6+



50
pokusů



Před prováděním jakéhokoliv pokusu si nasadte ochranné brýle a rukavice!
Rodiče by si měli před zahájením pokusu přečíst návod a dohlížet na bezpečnost dětí!
Obrázky jsou pouze ilustrační, postupujte podle písemného návodu!
Pokud se vám pokus nepodaří, nesmutněte a zkuste ho znovu.

1-25 MOJE PRVNÍ SADA POKUSŮ

O
B
S
A
H

1/ Nafukovací balónek

2/ Uhašení ohně na dálku

3/ Vytvoření vodního strašidla

4/ Umělý sníh

5/ Svíčka přitahuje vodu

6/ Nepochopitelná svíčka

7/ Barevná fontána

8/ Kouzelné měnění barev

9/ Kouzelné čištění vody

10/ Kouzelné krystalky

11/ Kniha beze slov

12/ Potápějící se pingpongový míček

13/ Domácí teploměr

14/ Převrácená voda

15/ Nepromokavý obal

16/ Rozkvetlý železný strom

17/ Zoxidované jablko

18/ Sopka

19/ Duha

20/ Vznášející se vajíčko

21/ Mléčná animace

22/ Barevný déšť

23/ Svět pod vodou

24/ Úkaz rozptylu

25/ Tekuté vrstvy



26-50 MOJE PRVNÍ SADA POKUSŮ

26/ Kouzelný balónek

27/ Balónek Herkules

28/ Prasknutí balónku pomocí pomeranče

29/ Změna barvy kytiček

30/ Nezbedné papírové kuličky

31/ Ztracený směr

32/ Vznášející se pingpongový míček

33/ Poslušné brčko

34/ Přisátý pingpongový míček

35/ Stříkající brčko

36/ Úžasné akvárium

37/ Postav vajíčko

38/ Pěticipá hvězdička z párátek

39/ Přeložení papíru

40/ Sůl tančící na hudbu

41/ Pohyblivý balónek

42/ Nemlžící se brýle

43/ Sólo pro brčko

44/ Ztracené kytičky

45/ Brčko přitáhne kousky papíru

46/ Vařící voda v papírovém kelímku

47/ Knihy nelze táhnout

48/ Duha

49/ Mobiova páska

50/ Sprška z brčka



OBSAH SADY



O
B
S
A
H

S
A
D
Y

Bílé lahvičky

Baking soda - jedlá soda - 3x

Citric Acid - kyselina citrónová - 3x

Sodium Alginate - Alginát sodný - 1x

Calcium lactate powder - Laktát vápenatý 1x

Alum - Kamenec 2x (alum)

Copper sulfate crystals - 1x Krystal síranu měďnatého

Water absorbing resin - 1 x Super absorpční (pohlcující) polymer

Sáček č.1

Barevné pigmenty – 4 ks (red, green, blue, yellow)

Sáček č.2

Barvu měnící kytičky - 2 ks (color - changing flowers)

Sáček č.3

Zkumavky – 3ks

OBSAH SADY



O B S A H S A D Y

Sáček č. 4

Mix věcí – svíčka 4x, půlkulatá formička, nafukovací balónek 4x, čisticí prostředek na dýmku, provázek, vatová tyčinka (do uší), pingpongový míček, kapátka 4x, lžička 4x, hliníková podložka (plíšek), plastelína, plastová podložka, filtrační papír (tvar kruhu), gumové rukavice, odměrka (kulatá)

Volně ložené

Podnos

Brčko

Trychtýř

Petriho miska

Plastová průhledná láhev 3x

Kelímek s odměrkou 7x

Míchátko

Ochranné brýle

Stojan na zkumavky

1

NAFUKOVACÍ BALÓNEK

- **Použitý materiál**

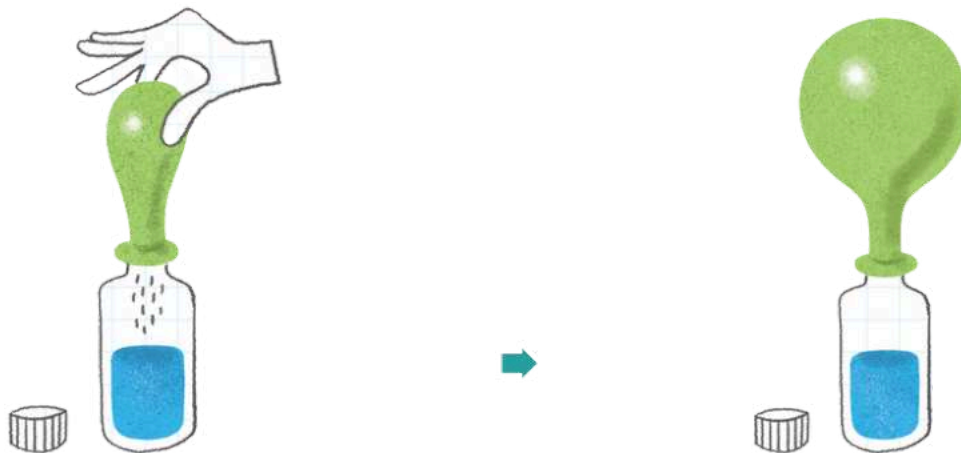
Obsah sady: jedlá soda, kyselina citronová, balónek, lžička, trychtýř, láhev
Sami si připravíte: vodu

- **Postup**

1/ Naplňte láhev do poloviny vodou a přidejte 1 lžičku kyseliny citronové.
Pomocí trychtýře nasypejte do balónku 1 lžičku jedlé sody. Poté připevněte balónek na hrdlo láhve.



2/ Přidržte balónek tak, aby se jedlá soda vysypala do láhve. Uvidíte, že se balónek nafoukne.



- **Jak to funguje**

Soda reaguje s kyselinou citronovou a vytvoří tak plynný oxid uhličitý.

2

UHAŠENÍ OHNĚ NA DÁLKU

- **Použitý materiál**

Obsah sady: jedlá soda, svíčka, lžička, odměrka

Sami si připravíte: bílý ocet

- **Postup**

1/ Položte na stůl svíčku a zapalte ji.

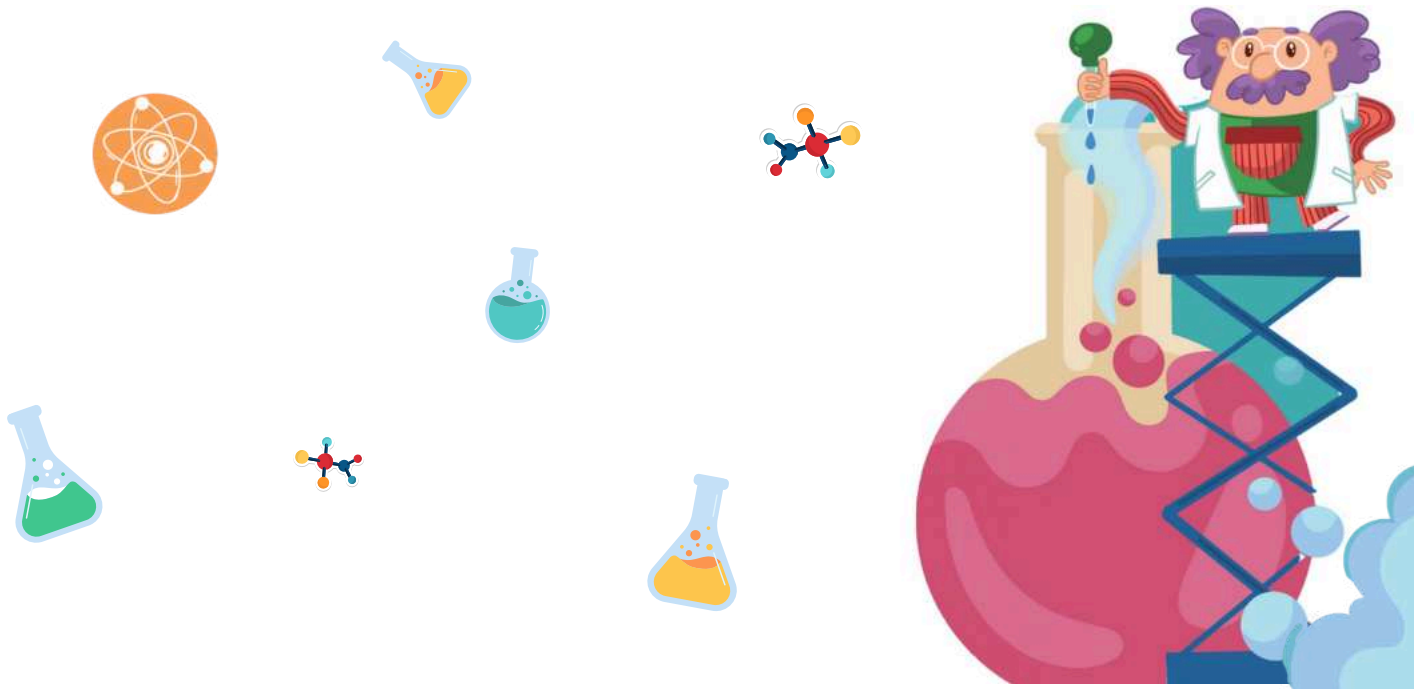


2/ Do odměrky nalijte 10 ml octa a přidejte 1 lžičku jedlé sody. Uvidíte, jak se tvoří spousta bublinek. Po 5 až 10 sekundách vezměte odměrku, pomalu ji nakloňte a přibližte k plameni svíčky. Plamen se pomalu uhasí.



- **Jak to funguje**

edlá soda reaguje s octem a vytváří oxid uhličitý, což je nehořlavý plyn. Protože je oxid uhličitý těžší než vzduch, klesá ke dnu odměrky. Oxid uhličitý dokáže izolovat hořlaviny od vzduchu, a když nakloněnou odměrku přiblížíme k plameni, oxid uhličitý „nalijeme“ do plamene, svíčka uhasne.



3

VYTVOŘENÍ VODNÍHO STRAŠIDLA

- **Použitý materiál**

Obsah sady: alginát sodný, laktát vápenatý, půlkulatá formička, lžička, odměrka, míchátko

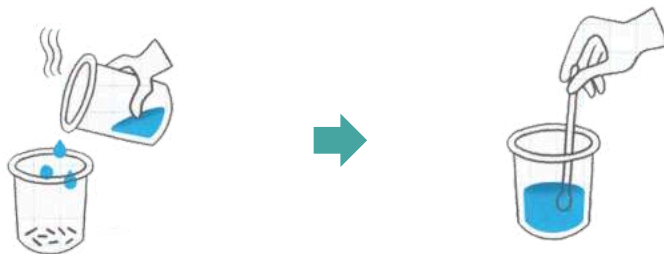
Sami si připravíte: větší misku, vařící vodu, vlažnou vodu

- **Postup**

1/ Do sklenice nasypete půl balíčku alginátu sodného. Poté přidejte 240 ml vařící vody a 10 minut míchejte (můžete míchat přerušovaně). Roztok pak nechejte odstát 1 hodinu nebo déle, dokud nevznikne hustý roztok alginátu sodného.

(Pokud do roztoku přidáte trochu barviva, můžete vytvořit barevné strašidlo.)

2/ Odměřte 400 ml vlažné vody a nalijte ji do misky. Přidejte půl lžičky laktátu vápenatého a míchejte směs tak dlouho, dokud nevznikne čirý roztok.





3/ Vezměte půlkulatou formičku a namočte ji do roztoku laktátu vápenatého (v misce). Poté do této formičky pomalu nalijte hustý roztok alginátu sodného. Po dobu 1 minuty nechte formičku v misce s roztokem laktátu vápenatého. Poté obraťte formičku dnem vzhůru a pomalu vyklopte vodní strašidlo. Čím delší je namáčení, tím kulatější a pružnější bude strašidlo.



- **Jak to funguje**

Alginát sodný se extrahuje z přírodních řas, a proto je bezpečný a neškodný. Když se setká s laktátem vápenatým, jeho sodíkový iont rychle vymění místo s iontem vápenatým. Podobný princip se používá k výrobě chutného a lahodného želé.

4

UMĚLÝ SNÍH

- **Použitý materiál**

Obsah sady: super-absorpční (pohlcující) polymer, lžička, odměrka

Sami si připravíte: vodu

- **Postup**

1/ Do odměrky dejte lžičku super absorpčního polymeru a přidejte 20 ml vody.

2/ Po 5 sekundách obraťte odměrku dnem vzhůru. Zjistíte, že voda je pryč a v odměrce je pouze umělý sníh.



- **Jak to funguje**

Super-absorpční polymer může pohlcovat stonásobné množství vody, než je jeho objem. Například jednorázové papírové pleny se vyrábějí ze super-absorpčního polymeru. Můžete vyzkoušet, kolik vody je tento polymer schopen pohlít. Pokud vyrobíte barevný sníh, můžete ho použít jako duhový květináč. Rostlinám prospěje, když na dno květináče dáte vrstvu kompostu.

5

SVÍČKA PŘITAHUJE VODU

- **Použitý materiál**

Obsah sady: svíčka, odměrka, barvivo, podnos

Sami si připravíte: vodu

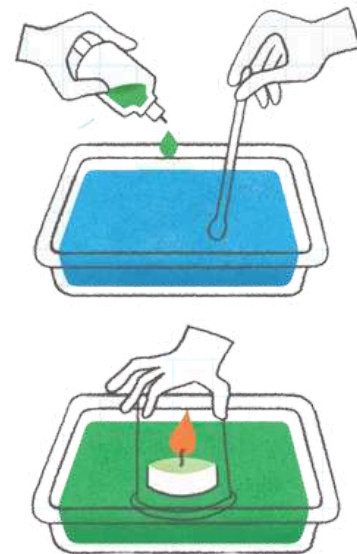
- **Postup**

1/ Nalijte do podnosu vodu (stačí, aby zakryla dno). Poté přidejte pár kapek barviva a zamíchejte.

2/ Položte svíčku doprostřed podnosu a zapalte ji. Následně svíčku přiklopte odměrkou. Děti teď mohou pozorně sledovat tento jev.

- **Jak to funguje**

Teplota v odměrce se díky zapálené svíčce zvýší. Vzduch uvnitř odměrky se začne rozpínat a voda pod odměrkou bude vytlačována. Jakmile se všechny kyslík v odměrce spotřebuje, svíčka zhasne. Vzduch v odměrce se ochladí a tlak prudce klesne. Současně se ve vodě rozpustí oxid uhličitý, který vznikl při spalování svíčky, což způsobí další pokles tlaku v odměrce. Protože tlak venku je nyní vyšší než tlak uvnitř odměrky, voda pod odměrkou stoupne.



6

NEPOLAPITELNÁ SVÍČKA

- **Použitý materiál**

Obsah sady: svíčka, trychtýř

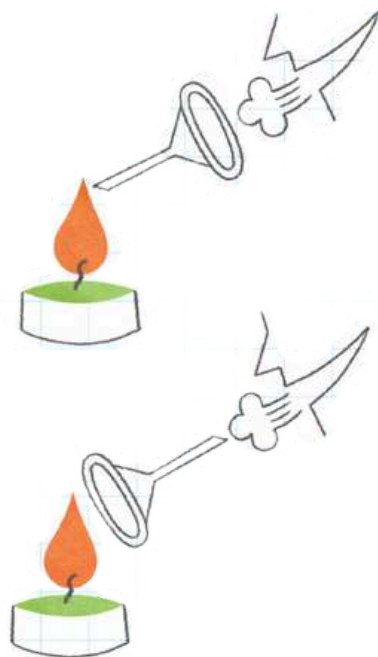
- **Postup**

1/ Zapalte svíčku, vezměte trychtýř a foukněte do širokého hrdla. Zjistíte, že svíčku snadno uhasíte.

2/ Zapalte svíčku, otočte trychtýř a foukněte do něj z opačné strany. Zjistíte, že sfouknout svíčku tímto způsobem je velmi obtížné.

- **Jak to funguje**

Teplota v odměrce se díky zapálené svíčce zvýší. Vzduch uvnitř odměrky se začne rozpínat a voda pod odměrkou bude vytlačována. Jakmile se všechny kyslík v odměrce spotřebuje, svíčka zhasne. Vzduch v odměrce se ochladí a tlak prudce klesne. Současně se ve vodě rozpustí oxid uhličitý vzniklý spalováním svíčky, což způsobí další pokles tlaku v odměrce. Protože tlak venku je nyní vyšší než tlak uvnitř odměrky, voda pod odměrkou stoupne.



7 BAREVNÁ FONTÁNA

- **Použitý materiál**

Souprava na pokusy: soda, kyselina citronová, lžička, míchátko, trychtýř a láhev s barvivem

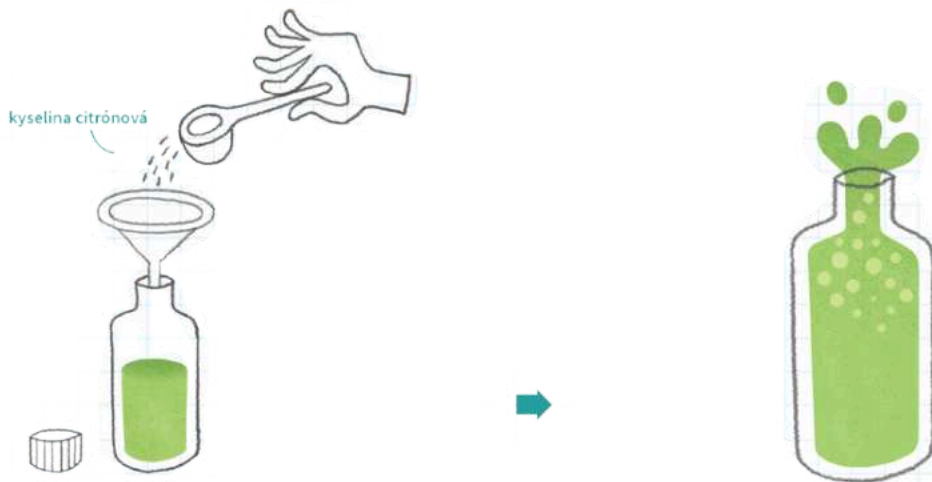
Sami si připravíte: vodu, prostředek na nádobí

- **Postup**

1/ Naplňte polovinu láhve vodou. Do láhve přidejte 3 lžičky jedlé sody a promíchejte. Poté přidejte do láhve 5 kapek prostředku na mytí nádobí, ještě přidejte 10 kapek pigmentu a znovu promíchejte.



2/ Nálevkou přidejte do láhve 3 lžičky kyseliny citronové. Poté se objeví fontána.



- **Jak to funguje**

Reakcí mezi jedlou sodou a kyselinou citronovou vzniká velké množství oxidu uhličitého, který nakonec způsobí, že roztok mycího prostředku začne bublat. Pak uvidíte barevnou fontánu.

KOUZELNÉ MĚNĚNÍ BAREV

- **Použitý materiál**

Obsah sady: kytičky, které mění barvu, kapátko, odměrka

Sami si připravíte: bílý ocet, vařící vodu, vlažnou vodu, prášek na praní (pokud nemáte prací prášek, můžete ho nahradit jedlou sodou, který je v této sadě).

- **Postup**

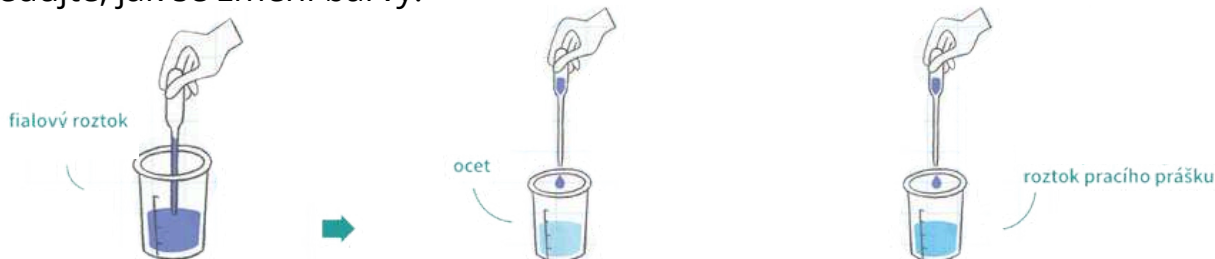
1/ Dejte kytičky do odměrky číslo 1. Zalijte je 50 ml vařící vody a dobře zamíchejte. Po 1-2 minutách kytičky vytáhněte. Dostanete fialový roztok.



2/ Do odměrky číslo 2 nalijte 50 ml octa. Do odměrky číslo 3 nasypete trochu prášku na praní, přilijte 50 ml vlažné vody a opět dobře zamíchejte.



3/ Vezměte kapátko a naberte roztok z odměrky č. 1 a kápněte do odměrek č. 2 a 3. Pak sledujte, jak se změní barvy.



• Jak to funguje

Kytičky měnící barvu použité v experimentu obsahují antokyan, který je přírodním acidobazickým indikátorem (slouží k určení kyselosti nebo zásaditosti). Když acidobazický indikátor reaguje s kyselými látkami, zčervená. Když reaguje se zásaditými látkami, zmodrá nebo zezelená.

KOUZELNÉ ČIŠTĚNÍ VODY

- **Použitý materiál**

Obsah sady: kamenec, jedlá soda, tři odměrky, míchátko, lžička

Sami si připravíte: vodu, vodu z vyprané rýže

- **Postup**

1/ Zaplňte odměrky č. 1 a případně i č. 2 zhruba do 3/4 vodou z vyprané rýže. Do první odměrky přidejte asi 1/10 lžičky jedlé sody a dobře zamíchejte.

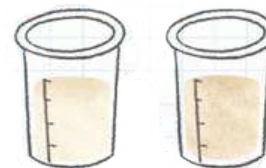
2/ Odměrku č. 3 naplňte vodou do 1/4. Poté přidejte půl lžičky kamence a dobře zamíchejte.



3/ Roztok kamence z odměrky č. 3 nalijte do kelímku č. 1 a dobře promíchejte.



4/ Nechte roztoky odležet přes noc. Ráno zjistíte, že roztok v odměrce č. 1 zprůhlední, zatímco roztok v odměrce č. 2 se téměř nezmění.



- **Jak to funguje**

V minulosti se k čištění vody vždy používal kamenec. Na začátku se přidávala soda, aby se neutralizovala kyselost kamence ve vodě. Kamenec může ve vodě ionizovat, čímž vznikají ionty hliníku. Ionty hliníku se snadno hydrolyzují a vytvářejí hydroxid hlinitý. Ten má silnou absorpční schopnost, která umožňuje absorbovat suspendované nečistoty ve vodě. Díky tomu se voda stává čistou.

10

KOUZELNÉ KRYSTALKY

- **Použitý materiál**

Obsah sady: čistítka na dýmku, kamenec (alum), průhledný provázek, odměrka, míchátko

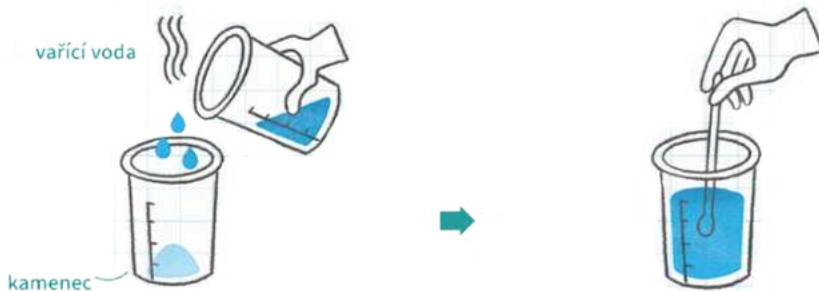
Sami si připravíte: vařící voda, párátka

- **Postup**

1/ Vytvarujte z čistítka na dýmku jakýkoliv tvar (musí jít zavěsit na provázek).



2/ Nasypejte kamenec do odměrky. Přidejte 80 ml vařící vody a míchejte asi 1-2 minuty, dokud se kamenec nerozpustí (pokud se kamenec úplně nerozpustí, nechte ho usadit a pak nalijte tekutinu do jiné odměrky).



3/ Vložte čistící štětičku upevněnou na párátko do roztoku a párátko položte napříč na odměrku. Štětička musí být celá ponořena v roztoku a nesmí se dotýkat vnitřních stěn odměrky. Za 4 až 8 hodin uvidíte kouzelné krystalky.



• Jak to funguje

Když teplota klesne, klesá i rozpustnost kamence, což znamená, že se ve vodě rozpustí méně kamence. Nerozpuštěná část kamence se vysráží ve formě krystalů. Navíc, odpařování snižuje množství roztoku, což znamená, že se rozpustí méně kamence. Z těchto dvou důvodů bude velké množství kamence vysráženo, a vysrážený kamenec bude ulpívat na čistící štětičce, čímž se vytvoří krásné krystalky.

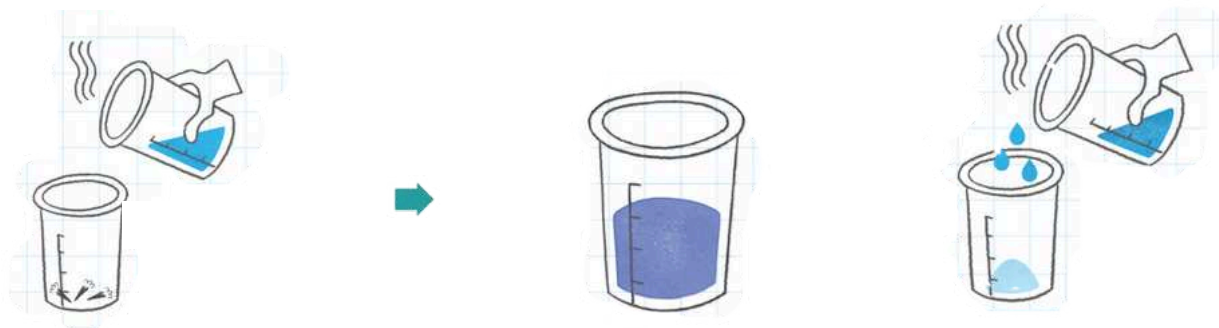
- **Použitý materiál**

Obsah sady: , kytičky, které mění barvu, vatová tyčinka, lžička a 2 odměrky

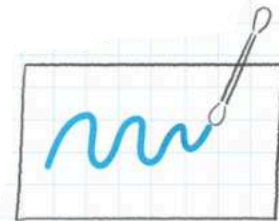
Sami si připravíte: papír formátu A4, kuchyňskou papírovou utěrku, vodu

- **Postup**

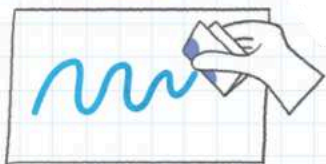
1/ Vložte kytičky do odměrky č. 1, přidejte 80 ml vařící vody a dobře promíchejte. Nechte roztok ustát (1–2 minuty). Poté kytičky vyndejte. Výsledkem bude fialový roztok. (Pokud máte roztok z pokusu č. 8 – Kouzelné měnění barev, můžete ho použít.)



3/ Namočte vatovou tyčinku do roztoku se sodou a touto tyčinkou napište na připravenou čtvrtku papíru jakékoli slovo (nebo slova). Poté položte papír na větrané místo. Zjistíte, že napsané slovo zmizí.



4/ Složte kuchyňskou papírovou utěrku do malého obdélníčku a namočte ji do barevného roztoku a potřete s ní vysušený papír, kam jste před tím psali. Napsané slovo se znovu objeví a jakmile papír uschne, barva slova bude světle zelená.



- **Jak to funguje**

Na suchém papíře slovo napsané sodou zmizí, protože soda nemá žádnou barvu. Jakmile použijete barevný roztok, slovo se znovu objeví a až papír znovu uschne, slovo zezelená.

POTÁPĚJÍCÍ SE PINGPONGOVÝ MÍČEK

- **Použitý materiál**

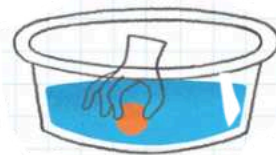
Obsah sady: pingpongový míček, odměrka

Sami si připravíte: vodu, nádobu na vodu

- **Postup**

1/ Rukou přitiskněte pingpongový míček na dno nádoby s vodou. Pak ruku oddělte a pozorujte, co míček udělá.

2/ Položte odměrku dnem vzhůru na pingpongový míček a přitiskněte ji ke dnu. Pak opět pozorujte míček.



- **Jak to funguje**

Vztlak vody je mnohem větší než tíha míčku. Přitiskneme-li míček jen rukou, kterou pak oddálíme, míček se sám zvedne a plave na vodě. Ale položíme-li na míček odměrku, vzduch v odměrce vytlačí vodu, takže tam žádná nezůstane. A tak se míček přitiskne ke dnu.

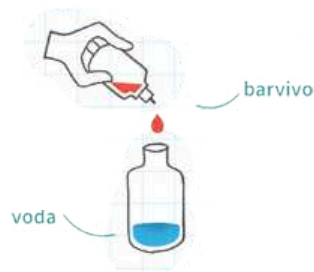
13 DOMÁCÍ TEPLOMĚR

- **Použitý materiál**

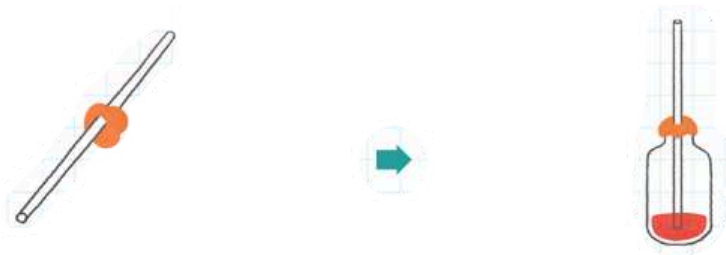
Obsah sady: průhledná láhev, průhledné brčko, plastelína, barvivo

Sami si připravíte: studenou a horkou vodu

1/ Naplňte láhev z 1/5 vodou a přidejte několik kapek barviva.



2/ Do láhve vložte brčko tak, aby se dotýkalo vody. Láhev uzavřete plastelínou, abyste zabránili úniku vzduchu.



3/ Vložíte-li tuto láhev do horké vody, barevný sloupec v brčku začne stoupat – podobně jako u teploměru. Jakmile láhev-teploměr z horké vody vyjmete, vodní sloupec opět klesne.



- **Jak to funguje**

Pokud je láhev-teploměr umístěna do nádoby s horkou vodou, vzduch uvnitř se vlivem tepla rozpíná a tlačí barevnou vodu do slámky, čímž vodní sloupec stoupá. Po vyjmutí láhve se vzduch uvnitř ochladí, a vodní sloupec opět klesne.

14

OBRÁCENÁ VODA

- **Použitý materiál**

Obsah sady: plastová podložka, odměrka, barvivo

Sami si připravíte: vodu

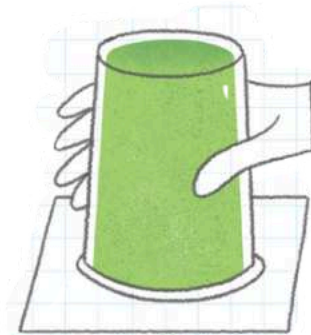
- **Postup**

1/ Kápněte tři kapky barviva do odměrky a pak ji naplňte vodou úplně až po okraj.

2/ Opatrně přikryjte odměrku plastovou podložkou, tak aby tam nevznikly bubliny. Rukou zatlačte na podložku a otočte odměrku dnem vzhůru.



3/ Opatrně odtáhněte ruku z plastové podložky a položte na stůl. Uvidíte, že voda, přestože je v obrácené odměrce, nevyteče.



- **Jak to funguje**

Pokud v nádobce není vzduch, tlak vzduchu zvenčí je větší než tlak uvnitř, a protože váha vody je menší než tento vnější tlak, udrží tlak zvenčí vodu a podložku pevně pohromadě.

NEPROMOKAVÝ OBAL

- **Použitý materiál**

Obsah sady: svíčka, lžička, barvivo

Sami si připravíte: kuchyňskou papírovou utěrku

- **Postup**

1/ Zapalte svíčku. Jakmile se začne rozehtřívát vosk, odlijte ho na část papírové utěrky a lžící vosk rovnoměrně seškrábněte.



2/ Nyní přidejte kapku barviva na část utěrky, kde není vosk a barvivo se rychle rozprostře. Pak kápněte na část utěrky, kde je zbytek vosku a tam se vytvoří kapičky.



- **Jak to funguje**

Svíčka je vyrobena z vosku, který se snadno taví, má nižší hustotu než voda a je ve vodě nerozpustný. Díky tomu zabraňuje vodě, aby přišla do kontaktu s papírem.

16 ROZKVETLÝ ŽELEZNÝ STROM

- **Použitý materiál**

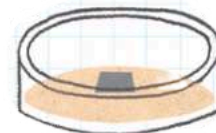
Obsah sady: krystal síranu měďnatého, filtrační papír, železný plíšek, Petriho miska, odměrka, kapátko

- **Postup**

1/ Do odměrky nasypete krystaly síranu měďnatého a přidejte 15 ml vody. Směs pak míchejte kapátkem, dokud se všechny krystaly nerozpustí – tím vznikne nasycený roztok síranu měďnatého. (Pozn.: Při přípravě roztoku dbejte na to, aby nepřišel do kontaktu s pokožkou, očima ani ústy.)



2/ Do Petriho misky rozložte filtrační papír a doprostřed položte železný plíšek.



3/ Pomocí kapátka naberte roztok síranu měďnatého a kápněte jej na filtrační papír (můžete kápnout také přímo na železný plíšek). Nechte roztok pomalu vzlínat, dokud nebude filtrační papír zcela mokrý. Poté Petriho misku zakryjte. (Pozn.: Jakmile do misky kápnete roztok síranu měďnatého, dále s ní již nehýbejte.)



4/ Sledujte, zda se kolem železného plíšku začnou tvořit krystalky. Po 1–2 hodinách byste měli spatřit „rozkvetlý železný strom.“ Pokud bude filtrační papír stále vlhký, počkejte ještě několik dalších hodin – krystalky se budou nadále tvořit a „květy“ budou stále krásnější.

• Jak to funguje

Vytěšňovací reakce patří mezi základní typy anorganických chemických reakcí a spočívá v reakci mezi jednoduchou látkou a sloučeninou, při níž vzniká jiná látka a jiná sloučenina. Podstata této reakce spočívá v rozdílné reaktivitě kovových iontů. Kovové prvky s vyšší reaktivitou mohou z roztoku kovové sloučeniny vytěšnit kov s nižší reaktivitou. Protože železo je reaktivnější než měď, může iont mědi v roztoku síranu měďnatého vytěšnit. Naopak měděný plech má stejnou reaktivitu jako měď v roztoku síranu měďnatého, a proto nemůže vytěšňovací reakci vyvolat.

ZOXIDOVANÉ JABLKO

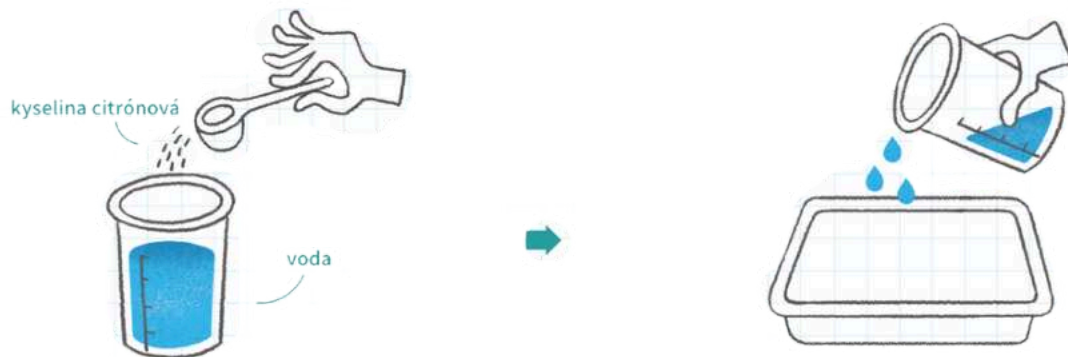
- **Použitý materiál**

Obsah sady: kyselina citronová, lžička, odměrka

Sami si připravíte: jablko, nůž na ovoce

- **Postup**

1/ Do odměrky nalijte 20 ml vody a přidejte půl lžičky kyseliny citronové. Pak to dobře promíchejte a nalijte do nádoby.



2/ Rozkrojte jablko na polovinu a jednu půlku vložte do nádoby ukrojenou stranou dolů. Za 3 sekundy jablko vyndejte a položte vedle druhé půlky. obě půlky leží ukrojenou stranou vzhůru. Počkejte půl hodiny a pak pozorujte barvu obou půlek jablka.



- **Jak to funguje**

Když se fenolické sloučeniny v jablku setkají s kyslíkem, změní se na fenolové oxidy. Kromě toho má vitamin C v citronu silnou redukovatelnost, která zpomaluje proces oxidace jablka.

18 SOPKA

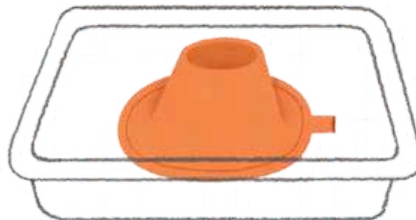
- **Použitý materiál**

Obsah sady: model sopky, jedlá soda, kyselina citronová, lžička, barvivo, podnos

Sami si připravíte: vodu, tekutý prostředek na nádobí

- **Postup**

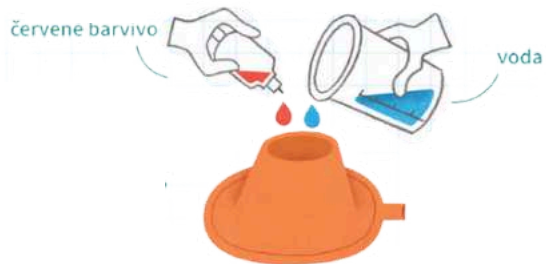
1/ Položte odměrku/kelímek do vaničky.



2/ Dvornitř nasypete 2 lžičky kyseliny citronové a 2 lžičky jedlé sody.



3/ Pak přidejte asi 10 ml vody a několik kapek červeného barviva, ustupte a sledujte výbuch sopky. Pokud chcete vidět ještě větší výbuch, zkuste přidat 1 lžičku tekutého prostředku na nádobí.



- **Jak to funguje**

Oxid uhličitý produkovaný chemickou reakcí mezi jedlou sodou a kyselinou citronovou způsobuje, že voda nebo voda z čisticího prostředku v horní části sopky bublá.

19 DUHA

- **Použitý materiál**

Obsah sady: barvivo, odměrka, zkumavka, kapátko, lžička

Sami si připravíte: vodu, bílý cukr

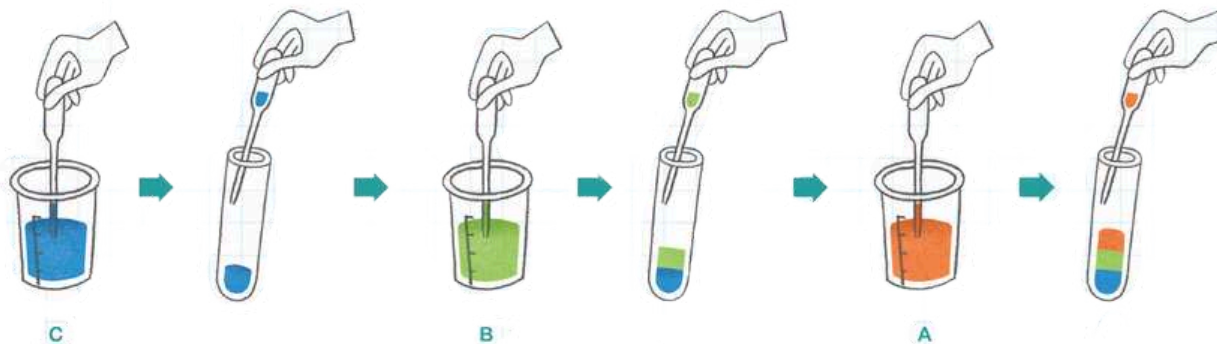
- **Postup**

1/ Do odměrek A, B, C nalijte 20 ml teplé vody. Pak přidejte 3 kapky barviva, do každé odměrky jinou barvu.

2/ Do odměrky B přidejte 1 lžičku cukru a do odměrky C 4 lžičky cukru. Pak vše dobře promíchejte. V odměrce C se cukr úplně nerozpustí, protože jsme ho tam dali příliš mnoho.



3/ Pomocí kapátka naberte 3 ml roztoku C. Pak nechte tento roztok pomalu stékat podél vnitřních stěny zkumavky. Potom vše zopakujte s roztokem B a nakonec s roztokem A. Uvidíte nádhernou duhu. Děti mohou vytvořit různé základních kombinace barev a také zkusit udělat duhu z více barevných vrstev.



- **Jak to funguje**

Protože do stejného množství vody přidáme různá množství cukru, bude hustota tekutin rozdílná. Čím více cukru přidáte, tím bude hustota větší. A tak tekutina s největší hustotou klesne, zatímco tekutina s nejnižší hustotou stoupne. Tímto způsobem se vytvoří tato krásná duha.

VZNÁŠEJÍCÍ SE VAJÍČKO

- **Použitý materiál**

Obsah sady: barvivo, odměrka, míchátko

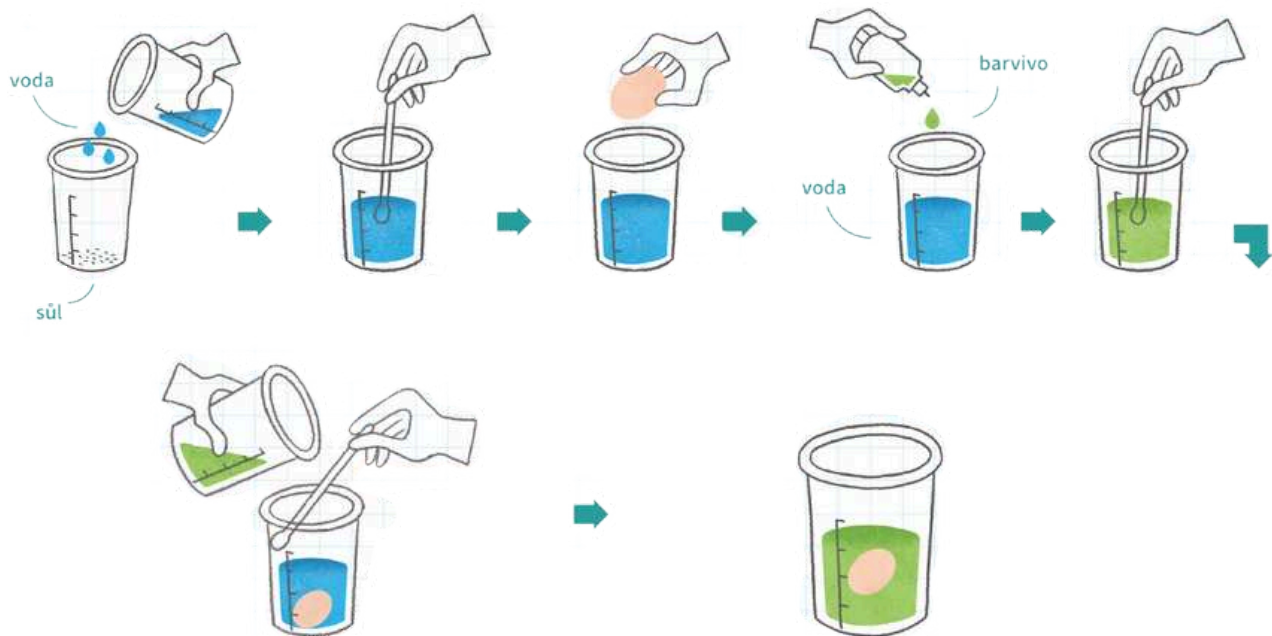
Sami si připravíte: vodu, sůl, skleničku, syrové vajíčko

- **Postup**

1/ Naplňte skleničku do poloviny vodou (cca 180 ml) a vložte do ní vajíčko. Vajíčko klesne ke dnu.

2/ Do jiné skleničky nalijte 120 ml a přidejte 40 ml soli. Míchejte tak dlouho, dokud se sůl nerozpustí. Přesuňte vajíčko do této skleničky. Nalijte do odměrky 60 ml vody a přidejte 4-6 kapek barviva a dobře promíchejte. Potom tento barevný roztok pomalu nalijte podél míchátka do sklenice s vajíčkem a slanou vodou. Zjistíte, že se vajíčko začne vznášet.





- **Jak to funguje**

Jelikož hustota vajíčka je větší než hustota vody, potopí se vajíčko na dno. Jakmile přidáte do vody sůl, hustota slané vody bude větší než hustota vajíčka, a tak se vajíčko bude vznášet na rozhraní slané a čiré vody.

MLÉČNÁ ANIMACE

- **Použitý materiál**

Obsah sady: barvivo, podnos, kapátko

Sami si připravíte: mléko, tekutý prostředek na nádobí

- **Postup**

1 /Do podnosu nalijte mléko tak, aby se jen zakrylo dno.

2/ Přidejte 5-10 kapek barviva (buď pouze jedné barvy nebo i více barev).

3/ Kapátkem naberte tekutý prostředek na nádobí a kápněte doprostřed podnosu. Uvidíte senzační mléčnou animaci.

- **Jak to funguje**

Tekutý prostředek na nádobí obsahuje povrchové činidlo, které umí poškodit povrchové napětí kapaliny, v tomto případě mléka. Takto narušené mléko přiměje barvivo, aby se různě povalovalo, čímž vznikne tato krásná animace.



- **Použitý materiál**

Obsah sady: barvivo, odměrka, láhev, míchátko

Sami si připravíte: olej na vaření, vodu

- **Postup**

1/ Do odměrky nalijte 20 ml oleje. Pak přidejte

2-3 kapky červeného, žlutého a modrého

barviva. Vše dobře promíchejte.

2/ Do láhve nalijte 140 ml vody. Pak přilijte olej s

barvivem. Nechte vše usadit tak dlouho, dokud

nespadnou barevné kapky na dno láhve.

- **Jak to funguje**

Olej má nižší hustotu než voda. Nalijeme-li ho do vody, bude se vznášet na hladině i s barvivem. Jelikož barvivo má hustotu vyšší než voda, začne se pomalu potápět na dno láhve. A tak uvidíte barevný děšť.

- **Použitý materiál**

Obsah sady: barvivo, odměrka, láhev, lžička, trychtýř

Sami si připravíte: olej na vaření, vodu, sůl

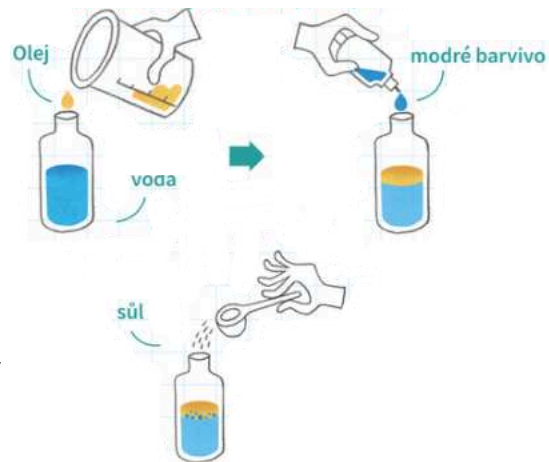
- **Postup**

1/ Naplňte láhev 140 ml vody. Poté přidejte 20 ml oleje a 3-4 kapky modrého barviva. Potom tento jev pozorujte.

2/ Dále do láhve přisypte půl lžičky soli a opět jev pozorujte. Uvidíte, jak se pigment začne potápět, jakoby vytvářel tajemný modrý podvodní svět. Přidejte další lžičky soli. Bude to vypadat, jakoby podvodní svět vřel.

- **Jak to funguje**

Nejprve se vznáší barvivo mezi olejem a vodou. Po přidání soli se část soli v barvivu rozpustí, čímž se zvýší hustota barviva. Barvivo se začne rozpouštět a potápět. Po přidání další soli se sůl opět rychle rozpustí a požene barvivo kolem stěn láhve. To pak vypadá, jako když stoupá moře. A tak se v láhvi objeví nádherný podvodní svět!



24 ÚKAZ ROZPTYLU (DIFUZE)

- **Použitý materiál**

Obsah sady: barvivo, 2 odměrky, míchátko, láhev
Sami si připravíte: sůl, vodu

- **Postup**

1/ Do obou odměrek nalijete 100 ml vody a do odměrky vpravo přidáte ještě lžičku soli.

2/ Do obou odměrek kápněte 2 kapky barviva.

Pozorujte, že barvivo v odměrce vlevo se hned rozptýlí

- **Jak to funguje**

Samovolný rozptyl vzniká tak, že se materiál z prostředí s větší hustotou pohybuje do prostředí s nižší hustotou, dokud není rovnoměrně rozptýlen. Slaná voda je hustší než barvivo, takže se barvivo bude dlouho vznášet nad slanou vodou než se pomalu rozptýlí.



- **Použitý materiál**

Obsah sady: barvivo, 4 odměrky, kapátko

Sami si připravíte: olej na vaření, vodu, tekutý prostředek na nádobí

- **Postup**

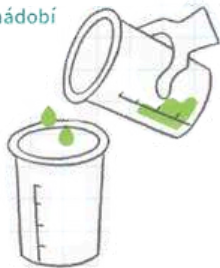
1/ Nalijte 30 ml prostředku na nádobí do odměrky 1, 30 ml vody do odměrky 2 a 30 ml oleje do odměrky 3.

2/ Přidejte 5-10 kapek barviva do odměrek 1 a 2. Do každé odměrky dejte rozdílnou barvu a dobře promíchejte.

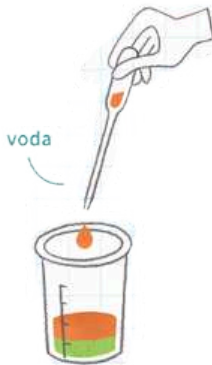


3/ Vezměte odměrku 4, která je zatím prázdná a přelijte do ní obsah odměrky 1 (prostředek na nádobí). Potom pomocí kapátka pomalu přidejte do odměrky 4 vodu z odměrky 2 a nakonec opět pomocí kapátka olej z odměrky 3. Objeví se barevné vrstvy.

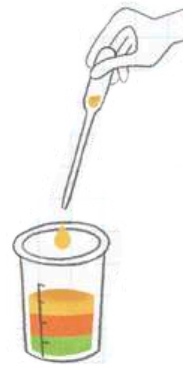
voda s prostředkem na nádobí



voda



olej



• Jak to funguje

Tekutý prostředek na nádobí, voda a olej mají rozdílnou hustotu. Nejvyšší hustotu má prostředek na nádobí, pak voda a olej. Tekutina s nejvyšší hustotou klesne, zatímco tekutina s nižší hustotou plave. A tak nám vznikají tyto vrstvy.



25

POKUSŮ ROZŠÍŘENÍ

Tato část obsahuje pokusy s příloženými
i vlastními experimentálními materiály.

KOUZELNÝ BALÓNEK

- **Použitý materiál**

balónek, kelímek na jedno použití, čistá voda, párátko, svetr nebo vlněná látka, nůžky nebo jehla

- **Postup**

1/ Propíchněte malou díрку v kelímku, nafoukněte balónek a zavažte ho, aby neucházel.

2/ Položte propíchnutý kelímek na podnos a pak ho naplňte vodou. Nadzvedněte kelímek a pozorujte, jak voda vytéká.

3/ Třete balónek po svetr (nebo po vlněné látce) sem a tam, pak přibližujte balónek k vytékající vodě a pozorujte směr této vody.

- **Jak to funguje**

Poté, co budete třít balónek o svetr, balónek získá negativní náboj, ale voda nabitá na začátku není. Jakmile balónek přiblížíte k vodě, získá voda náboj kladný. Podle fyzikálního zákona se stejné náboje odpuzují a opačné se přitahují. A tak negativní náboj balónku a pozitivní náboj vody se vzájemně přitahují, čímž vznikne jev, že voda teče směrem k balónku.

BALÓNEK HERKULES

- **Použitý materiál**

balónek, šálek nebo láhev, kousky papíru

- **Postup**

1/ Nafoukněte balónek, ale tak, aby nebyl moc velký. Potom zapalte papír a vhodte jej do připraveného šálku.

2/ Umístěte balónek přes okraj šálku a jemně nahoře přitiskněte.

3/ Počkejte minutu. Uvidíte, že je balónek do šálku nasáván. Když balónek nadzvednete, nadzvednete spolu s ním i šálek.

- **Jak to funguje**

Hořící papír zvedne teplotu v šálku, čímž zvětšuje objem vzduchu a ten přetéká. Když balónek ucpe šálek, vzduch v šálku se ochladí na pokojovou teplotu a smrští se. A tak bude tlak v šálku nižší než atmosférický tlak, čímž nastane to, že šálek přisaje balónek. Toto je zákon o teplotním roztahování a smršťování.

- **Použitý materiál**

balónek, slupka z pomeranče

- **Postup**

- 1/ Nafoukněte co nejvíce balónek a zavažte ho na konci, aby neucházel.
- 2/ Pak vezměte kousek pomerančové kůry.
- 3/ Zmáčkněte pomerančovou kůru směrem na balónek a postříkejte ho.
- 4/ Balónek praskne.

- **Jak to funguje**

Pomerančová kůra obsahuje limonen, který poničí gumový obal balónku, a tak balónek praskne. Tak se raději držte dál od citrusových plodů, pokud si hrajete s balónky.

ZMĚNA BARVY KYTIČEK

- **Použitý materiál**

barvivo, 3 odměrky, voda, bílé kytičky

- **Postup**

1/ Naplňte všechny 3 odměrky 50 ml vody a přidejte 10–20 kapek barviva.

Do každé odměrky dejte jinou barvu.

2/ Vezměte 3 bílé kytičky a vložte jednu po druhé do každé odměrky.

Druhý den pozorujte jejich okvětní lístky.

- **Jak to funguje**

V kytíčkách je mnoho malých žilek, které pohlcejí vodu. Kvůli rozdílu přilnavosti a pohlcování může voda pomalu přenášet barvivo na okvětní lístky nebo listy. Tento jev se nazývá vzlínavost. V běžném životě najdete hodně takových jevů, jako např. cihly nasávají vodu, ručník i toaletní papír saje vodu atd.

VYTVOŘENÍ VODNÍHO STRAŠIDLA

- **Použitý materiál**

láhev, brčko, papírová utěrka

- **Postup**

1/ Vytvořte z papírové utěrky dvě kuličky a to tak, aby byla jedna větší a jedna menší.

2/ Láhev položte na stůl a vezměte brčko a začněte do něj foukat. Brčko nasměřujte tak, aby proud vzduchu mířil do hrdla láhve. Nyní na hrdlo láhve položte menší kuličku.

3/ Zopakujte krok 2 s větší kuličkou.

- **Jak to funguje**

Láhev je "plná" vzduchu. Přidáte-li brčkem do láhve trošku více vzduchu, pak se vzduch přelije. Vzduch se nedostane do láhve, ale vytvoří u ústí láhve zónu nízkého tlaku. Podle Bernoulliho jevu platí, že čím vyšší je rychlost plynu, tím nižší bude tlak. Tlak vzduchu proudícího z brčka je nižší než tlak vzduchu v láhvi. Papírová kulička je tedy vytlačována vzduchem v láhvi, místo aby byla vháněna do láhve.

- **Použitý materiál**

láhev, papír, barevné pero, voda

- **Postup**

1/ Perem nakreslete šipku nebo jiný symbol směru a slova.

2/ Nechte nakreslený obrázek stát za láhví ve vzdálenosti asi 1 cm. Pak do láhve nalijte určité množství vody a pozorujte jev, který nastane.

- **Jak to funguje**

Když světlo vstupuje ze vzduchu do vody, mění se přenosové médium a světlo se láme. Poté co naplníme láhev vodou, vodní válec funguje jako vypuklá čočka. Obrazy, které vidíme, jsou stranově převrácené kvůli lomu světla.

VZNÁŠEJÍCÍ SE PINGPONGOVÝ MÍČEK

- **Použitý materiál**

vysoušeč vlasů, pingpongový míček

- **Postup**

1/ Vezměte vysoušeč, zvedněte ho vzhůru a zapněte.

2/ Umístěte míček do proudu vzduchu. Uvidíte, jak se pingpongový míček vznáší ve vzduchu.

3/ Pomalu naklánějte vysoušeč ze strany na stranu. Míček se bude naklánět také, ale nepadne. Kromě pingpongových míčků je ještě spousta dalších věší, které se mohou takto vznášet, např. molitanové míčky. Můžete tedy vyzkoušet i něco jiného.

- **Jak to funguje**

Tento pokus je založen na základě Bernoulliho zákona: čím vyšší je rychlost proudění, tím nižší bude tlak. Protože rychlost vzduchu kolem míčku je vysoká, tlak je nízký. A tak se pingpongový míček nemůže hýbat nikam jinam. A navíc, nadlehčující síla vysoušeče ruší tíhu míčku, a tak se míček může vznášet ve vzduchu.

- **Použitý materiál**

láhev od minerální vody se zátkou, brčko, svetr nebo vlněná látka

- **Postup**

1/ Třete oba konce brčka o svetr nebo vlněnou látku (asi 20krát).

2/ Položte brčko na zavíčkovanou láhev.

3/ Přiblížte svou dlaň asi tak 1 cm k jednomu konci brčka. Dávejte pozor, abyste se brčka nedotkli.

4/ Pohybujte pomalu dlaní. Brčko se bude pohybovat podle vaší dlaně jako byste ji řídili.

- **Jak to funguje**

Když třeme svetrem nebo vlněnou látkou brčko, získá brčko negativní náboj. Když se dlaň bez statické elektřiny přiblíží k brčku se záporným nábojem, část dlaně shromáždí kladný náboj, který je protikladem k náboji brčka. V důsledku vzájemného přitahování opačných nábojů dochází k jevu elektrostatického pohlcování.

PŘISÁTÝ PINGPONGOVÝ MÍČEK

- **Použitý materiál**

plastová láhev, pingpongový míček, voda

- **Postup**

1/ Položte míček na hrdlo láhve, rukou ho zatlačte. Obráťte láhev a oddělejte ruku. Míček spadne.

2/ Naplňte láhev vodou až po okraj.

3/ Znovu položte míček na hrdlo láhve, rukou ho zatlačte a obraťte láhev.

4/ Oddělejte ruku z míčku a míček nespadne, protože bude přisátý.

- **Jak to funguje**

Toto je způsobeno atmosférickým tlakem. Když je láhev plná vody, tlak v láhvi je nižší než atmosférický, a tak vzduch přitlačí míček k hrdlu láhve.

STŘÍKAJÍCÍ BRČKO

- **Použitý materiál**

láhev, voda, brčko

- **Postup**

1/ Nalijte do láhve vodu (ne více než do 1/3 a vložte do ní brčko.

2/ Brčko jednou rukou přidržte a druhou zakryjte láhev. Zhluboka se nadechněte a foukněte brčkem do láhve vzduch.

3/ Brčko vystříkne sloupec vody

- **Jak to funguje**

Když fouknete do láhve vzduch, bude se tlak vzduch uvnitř stále zvětšovat. Protože je prostor v láhvi omezený, vytvoří brčko vnější průchod. A tak tlak vzduchu stlačí vodu v láhvi a vystříkne ji brčkem ven. Pokud foukneme hodně, tlak v láhvi okamžitě vzroste, a tak bude vyhozen velký a silný vodní sloupec. A naopak, foukneme-li jemně, bude vyhozen malý a slabý vodní sloupec.

- **Použitý materiál**

průhledná plastová láhev, nápoj Sprite, rozinky

- **Postup**

1/ Nalijte do poloviny průhledné láhve Sprite.

2/ Jednou rukou uchopte láhev a druhou rukou bouchejte na stěnu láhve, aby bublinky vyprchaly.

3 Nasypte do láhve asi 10 rozinek. Rozinky začnou náhle plavat nahoru a dolů jako rybičky v akváriu.

- **Jak to funguje**

Sycené nápoje obsahují hodně oxid uhličitý. Když otevřete láhev, oxid uhličitý ve formě plynu začne vyprchávat a vzniknou malé bublinky. Vzhledem k tomu, že některé z bublinek přilnou k rozinkám, bude vztlak rozinek větší než jejich gravitace, a rozinky tak budou stoupat. A jak budou bublinky postupně prskat, vztlak bude menší a rozinky začnou zase klesat.

POSTAV VAJÍČKO

- **Použitý materiál**

sůl, vajíčko

- **Postup**

1/ Zkuste nejdříve postavit vajíčko na stůl. Zjistíte, že to nejde.

2/ Posypte stůl solí.

3/ Znovu položte vajíčko vertikálně na stůl a zjistíte, že vajíčko stojí.

4/ Odfoukněte sůl z vajíčka a zjistíte, že vajíčko stále stojí.

- **Jak to funguje**

Sůl zvyšuje tření mezi vejcem a stolem a vytváří stabilní trojúhelníkovou podporu, která funguje jako stativ, který drží vejce.

PĚTICÍPÁ HVĚZDIČKA Z PÁRÁTEK

- **Použitý materiál**

hladký a rovný talíř, párátko, voda, kapátko

- **Postup**

1/ Vezměte 5 párátek. Nalomte je uprostřed tak, abyste z každého vytvořili tvar V. Dávejte pozor, ať je nezlomíte úplně.

2/ Úhledně srovnejte tyto párátko na rovný talíř.

3/ Kapátkem naberte vodu a kápněte ji doprostřed mezi urovnaná párátko.

4/ Zjistíte, že se párátko srovnají do pentagramu.

- **Jak to funguje**

Když kápnete vodu na párátko, nalomená část nasaje vodu, čímž se nalomené párátko opět srovná. Díky povrchovému napětí vody, budou se mokré části párátko od sebe odtahovat. A pak pomalu párátko vytvoří pěticípou hvězdičku. Pozn. Nepřidávejte tam moc vody. Voda zvyšují odpor, který by mohl tento pokus pokazit.

- **Použitý materiál**

A4 papír nebo papírová utěrka

- **Postup**

1/ Přeložte papír A4 na půl, a pak ještě jednou a znovu až 7krát.

2/ Pokud použijete papírovou utěrku, která je měkčí a tenčí, můžete ji přeložit i 8krát.

- **Jak to funguje**

Poté, co přeložíte papír 8krát, tento papír je 512krát tlustší než původní čtvrtka. Což znamená, že jeho tloušťka je mnohem větší než jeho šířka (šířka je $1/512$ z původního papíru). V tomto případě vidíte, že papír má skvělé napětí v ohybu a pružnou deformaci. Ale ve skutečnosti, to je nemožné, pokud papír neroztrhnete.

- **Použitý materiál**

plastový obal/folie, sůl, nůžky, mísa

- **Postup**

1/ Pomocí plastové folie zakryjte co nejpevněji mísu, případně hrnek. Použijte novou plastovou folii, starší by mohla mít špatný vliv na tento pokus s akustickou vlnou.

2/ Rovnoměrně posypte nataženou folii solí. Dávejte pozor, abyste na folii netlačili. Jinak by došlo k nerovnoměrnosti povrchového filmu a tím by se ovlivnil pohyb malých částiček soli.

3/ Zapněte zvuk na telefonu a sluchátko namiřte na plastovou folii (nikoli přímo na malé částice). Pak pozorně sledujte, co se stane.

Uvidíte, jak částičky soli vibrují do rytmu! Pokud změníte hlasitost, změní se i vibrace.

- **Jak to funguje**

Zvuk je kmitání vzduchu. Zvuk z telefonu rozkmitá plastovou fólii a tento pohyb se přenesení na zrnka soli.

41 POHYBLIVÝ BALÓNEK

- **Použitý materiál**

balónek, brčko, provázek, oboustranná lepicí páska, nůžky

- **Postup**

1/ Uřízněte brčko, aby bylo kratší a provlékněte jím provázek. Provázek upevněte mezi dvě židle a napněte ho.

2/ Nafoukněte balónek a sevřete hrdlo balónku, tak aby neunikal vzduch.

3/ Pomocí oboustranné lepicí pásky připevněte nafouknutý balónek k brčku.

4/ Napněte provázek a posuňte brčko s balónkem k jednomu konci. 5/ Uvolněte sevření hrdla balónku, a tak bude balónek spolu s brčkem pobíhat po provázku.

- **Jak to funguje**

Jakmile uvolníte sevření, balónek vychrlí vzduch jedním směrem a začne se pohybovat opačným směrem. Síla mezi dvěma předměty je vzájemná. Když balónek vypouští vzduch, působí síla vzduchového proudu a balónek se začne pohybovat. Tento jev ukazuje, že síla může změnit pohyb předmětu.

NEMLŽÍCÍ SE BRÝLE

- **Použitý materiál**

brýle, tekutý přípravek do myčky, horká voda

- **Postup**

1/ Potřete jedno ze skel brýlí tekutým přípravkem do myčky.

2/ Podržte brýle nad horkou vodou.

3/ Zjistíte, že se sklo potřené tekutým práškem nezamlžilo, zatímco druhé sklo je zamlžené.

- **Jak to funguje**

Vodní pára kondenzuje (vznikají malé kapičky) na čočce, čímž vytváří mlhu. Tekutý přípravek do myčky je druh povrchově aktivní látky, a tak snižuje povrchové napětí kapiček. A tak na skle potřeném tekutým práškem nemůžete vidět žádné zamlžení.

- **Použitý materiál**

odměrka, brčko, voda, nůžky

- **Postup**

1/ Malinko nastříhnete brčko, asi tak v jedné třetině, ale dejte pozor, abyste ho nepřestříhli. Pak jednu třetinu brčka ohnete do pravého úhlu.

2/ Nalijte do odměrky vodu a vložte do ní menší konec brčka. Pak vezměte druhý konec a hodně do něj foukejte. Zároveň měňte hloubku ponořeného konce a sledujte, jak se mění i zvuk vycházející z nastřiženého otvoru.

- **Jak to funguje**

Když vzduch proudí nastřiženým otvorem brčka, zasáhne vnitřní stěnu spodní části brčka, čímž vznikne tón a brčko vydá zvuk. Výška zvuku závisí na velikosti rezonanční dutiny. Je-li brčko ponořené méně, rezonátor se zvyšuje a výška tónu je nižší. Je-li brčko ponořené více, rezonátor se sníží a výška tónu je vyšší.

- **Použitý materiál**

bílý papír, nůžky, plastový pytlík, vodní štětec, hluboký hrnek, voda

- **Postup**

1/ Ustříhněte papír tak, aby byl menší než plastový pytlík a nakreslete na něj pěkné kytičky.

2/ Vložte papír s kytičkami do pytlíku.

3/ Ponořte pytlík do vody a uvidíte, že kytičky zmizí.

- **Jak to funguje**

Světlo se pohybuje po přímce. Když prochází rozhraním vzduch-voda, změní se jeho směr, a tím zmate vaše oči. Pokud natočíte ponořený předmět do správného úhlu, stane se neviditelný.

Věda v běžném životě: Pozorujete-li ve vodě (např. jezero) malou ryбку, zjistíte, že skutečná pozice ryбки je o něco nižší, než vidíte vy. Je to způsobeno právě tímto lomem světla.

- **Použitý materiál**

odměrka, papír, brčko, nůžky, svetr

- **Postup**

1/ Rozstříhejte papír na malé kousky a vložte je do odměrky.

2/ Zabalte brčko do svetru a třete s ním tam a zpět asi 20krát.

3/ Vložte brčko do odměrky, aby přitáhlo ústřížky papíru a pozorujte tento jev.

- **Jak to funguje**

Třeme-li brčkem o svetr, získá brčko negativní náboj. Přiblížíme-li brčko k odstřížkům bez statické elektřiny, odstřížky získají kladná náboj, což je náboj opačný, než má brčko. Opačné náboje na sebe působí silou. Jde o elektrostatický jev.

- **Použitý materiál**

papírový kelímek na jedno použití, svíčka, odměrka, voda

- **Postup**

1/ Odměřte 20 ml vody a nalijte ji do kelímku (můžete přidat i kapku barviva pro lepší pozorování). Voda musí zakrývat dno kelímku.

2/ Zapalte svíčku. Přidržujte kelímek nad plamenem a postupně zahřívejte.

3/ Jakmile se voda v kelímku začne vařit, pozorujte situaci v kelímku. Zjistíte, že když se voda v kelímku postupně zahřívá na otevřeném ohni, teplota vody stoupá a voda se začne vypařovat, ale papírový kelímek hořet nebude.

- **Jak to funguje**

Specifické teplo je množství tepla na jednotku hmotnosti potřebné ke zvýšení teploty o jeden stupeň Celsia. Voda má vysokou měrnou kapacitu a udržuje pohlcování tepla ze dna šálku. Papír se může vznítit při teplotě vyšší než 100 °C, zatímco teplota vody nemůže překročit 100 °C. Dokud je v šálku voda, šálek se nemůže vznítit.

KNIHY NELZE TÁHNOUT

- **Použitý materiál**

dvě knihy

- **Postup**

1/ Překryjte stránky knížek vzájemně přes sebe.

2/ Zkuste je od sebe tahem oddělit, ale zjistíte, že to nejde.

- **Jak to funguje**

Tření nastává, když se předměty navzájem dotýkají a dochází mezi nimi ke vzájemnému pohybu. Když je napětí větší než tření nebo je-li kontaktní plocha hladká, dva předměty se oddělí. Zde nastane tření mezi dvěma listy papíru, ale my to nezaznamenejeme. Protože se počet listů zvětšil, zvětšilo se i tření mezi nimi, čímž třecí síla převýší naše táhnutí.

- **Použitý materiál**

talíř, zrcadlo, bílý papír

- **Postup**

1/ Nalijte do talíře asi tak 1-2 cm vody.

2/ Nachystejte si list bílého papíru.

3/ Do talíře s vodou vložte zrcátka a natočte ho směrem ke slunci.

4/ Nastavujte úhel zrcátka tak dlouho dokud se na papíře neobjeví duha.

- **Jak to funguje**

Odrazem zrcadla ve vodě se po průchodu rozhraním vzduch/voda rozdělí bílé světlo a jednotlivé barvy spektra budou viditelné. Takový lom světla nám umožňuje vidět spektrum barev, které společně vytváří duhu. Sluneční světlo nebo bílé světlo je směsí všech barev duhy. Různé barvy duhy jsou v podstatě smíchány dohromady a výsledkem je bílá barva. Protože každé monochromatické světlo má jiný index lomu, bude světlo odráženo vodou a rozkládáno na monochromatické světlo. Poté, co se odráží zrcadlem, můžeme na papíře vidět sedm monochromatických barev.

- **Použitý materiál**

papír A4, oboustranná lepící páska, nůžky

- **Postup**

1/ Nastříhejte papír na tři stejné pásy a na každý konec nalepte lepící pásku.

2/ Z prvního pásku papíru vytvořte smyčku tak, že slepíte jeho oba konce. Konce druhého pásku také slepte, ale před tím otočte jeden konec o 180° . U třetího pásku před slepením otočte jeden konec o 360° .

3/ Rozstříhněte všechny pásy podélně. Z první pásky vzniknou dvě samostatné smyčky, ze druhé jedna velká a ze třetí vzniknou dvě propojené smyčky.

- **Jak to funguje**

V roce 1858 dva němečtí matematici August Möbius (1790-1868) a Johan Listing objevili kouzelnou smyčku. Otočíte-li konec pásku o 180° a oba konce spojíte, vytvoříte smyčku. Obyčejná smyčka má dvě strany (dvojstranný povrch), každá z těchto stran může být vymalována jinou barvou. Ale tato smyčka má pouze jednu stranu (jednostranný povrch) na které může lézt červík, aniž by přešel přes hranu. Tato páska se jmenuje Möbiova páska.

SPRŠKA Z BRČKA

- **Použitý materiál**

sklenička, brčko, voda, nůžky

- **Postup**

1/ Malinko nastříhnete brčko asi tak v jedné třetině, ale dejte pozor, abyste ho nepřestříhli. Pak jednu třetinu brčka ohněte do pravého úhlu.

2/ Nalijte do skleničky vodu a ponořte do ní kratší část brčka.

3/ Silně foukněte do delší části brčka. Zjistíte, že voda, která je v jeho kratší části vystříkne dírou v rohu nahoru a tak vytvoří spršku.

- **Jak to funguje**

Tlak v místě rychlého proudění vzduchu poklesne. Když je vzduch vyfukován z dlouhé strany brčka, voda na předním konci obou brček bude proudit relativně rychleji, což způsobí pokles tlaku vzduchu.

