

MIDEER MINI LABORATOŘ FYZIKY A CHEMIE



Mini laboratoř fyziky a chemie

6+



30

30

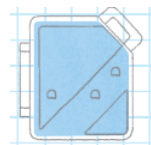
VYBRANÝCH POKUSŮ

Voda je při laboratorní teplotě kapalina. Oxid uhličitý je plyn. Existují 3 základní skupenství látky: pevné, kapalné a plynné. Některé látky se mohou vyskytovat ve všech třech zmíněných skupenství. Například led je zmrzlá voda a je v pevném stavu. Voda je za normálních podmínek kapalina. Vodní pára je plynné skupenství vody.

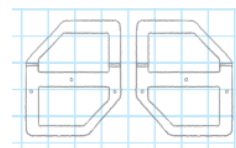
Uživatelský manuál

mideer

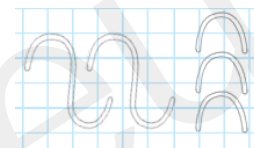
Obsah balení: kufřík



1x kufřík



2x stojan



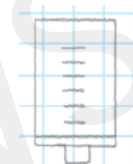
5x hadička



2x malá nádoba



1x střední nádoba



2x velká nádoba



1x píst



2x zátka na malou nádobu



1x podpurný kroužek na střední nádobu



1x víčko na velkou nádobu

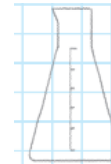


3x kohout

Další části



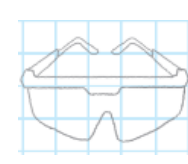
1x kádinka



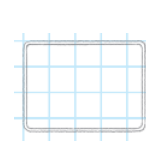
1x Erlenmeyerova baňka



1x pár ochranných rukavic



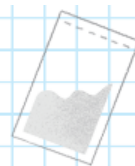
1x ochranné brýle



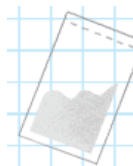
2x táč



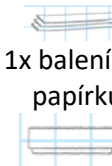
4x potravinářské barvivo



15 ml roztoku kamence



30 ml roztoku jedné sody



1x balení pH papírků



1x tyčinka



1x Petriho miska s víčkem



1x kapátko

Bezpečnostní pokyny

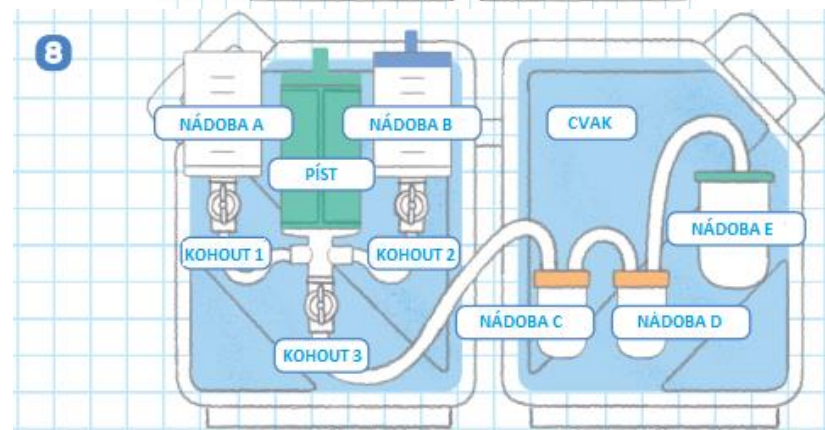
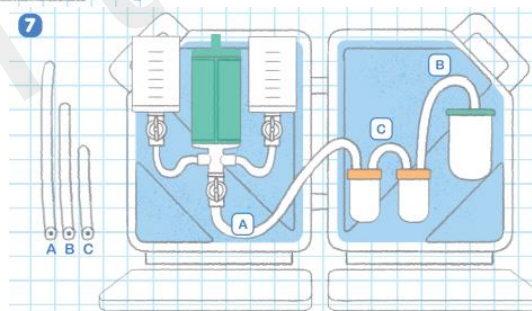
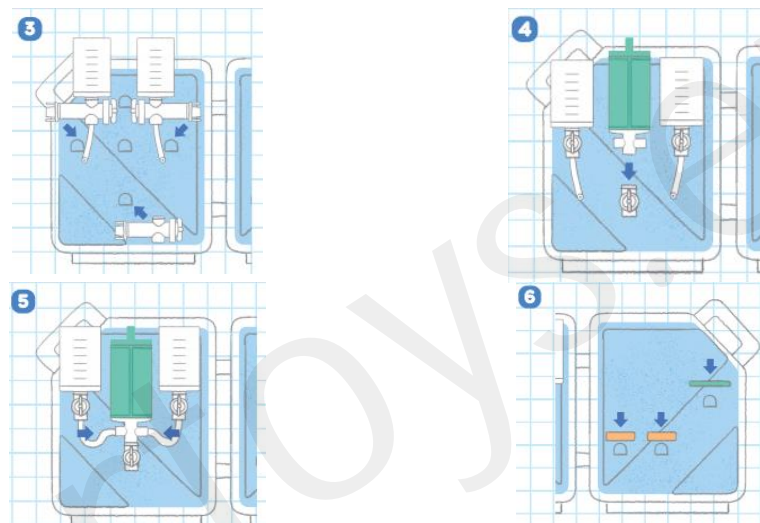
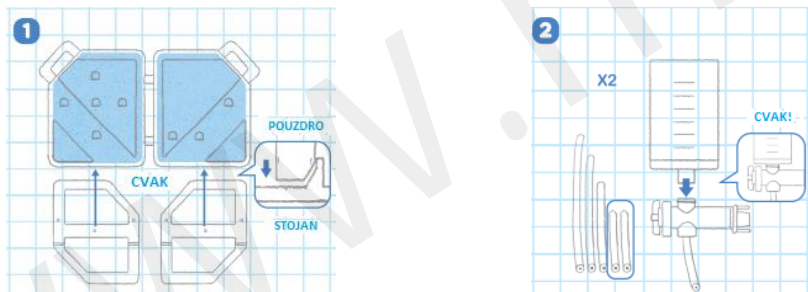
1. Během pokusů musí být vždy přítomna dospělá osoba.
2. Balení obsahuje malé části. Uchovávejte mimo dosah dětí (mladší 3 let).
3. Předměty a látky v balení mohou vytvořit skvrny nebo poškodit nábytek a oblečení. Pokusy provádějte na vhodném místě. Noste ochranné pomůcky a vhodné oblečení.
4. Přibalené ochranné rukavice jsou určeny k hraní. Neochrání vás.
5. Některé pokusy se během práce zahřívají.
6. Nevkládejte předměty do mikrovlnné trouby!
7. Nelijte do nádob vodu o teplotě vyšší než 70 °C!
8. V blízkosti místa pokusů nejezte a nepijte!
9. Při uklízení, všechny předměty a látky likvidujte podle platných norem.
10. Pokusy pečlivě sledujte. Neodcházejte od nich. Pokud budete mít pocit, že výrobek obsahuje části, které jsou poškozeny, poškrábány, opotřebovány, zlomeny či jinak poničeny, okamžitě ukončete pokusy. Hrozí riziko poranění.

Mytí a skladování

1. Hadičky a kohouty umyjte mýdlovou vodou.
2. Nevkládejte předměty do myčky!
3. K mytí používejte pouze vodu a mýdlo.
4. K mytí nepoužívejte žádné jiné kapaliny nebo chemikálie.
5. Ujistěte se, že jsou všechny předměty po umytí suché. Teprve poté je vložte zpět do kufříku.

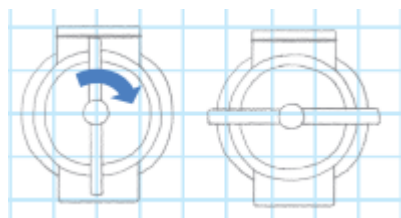
Poznámka: při opětovném skladování využijte původní plastové přihrádky.

Uspořádání



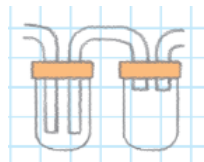
Pokyny

Kohouty



Kohout se uzavírá se směru hodinových ručiček. V pravé části obrázku je uvedený uzavřený kohout.

Hadičky

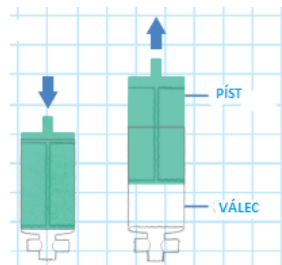


Police hadiček v nádobě je uvedena na obrázku. V levé části obrázku jsou hadičky zasunuté na dno nádoby, zvednuté hadičky jsou uvedeny v pravé části obrázku.

Obecný návod

1. Nejprve se ujistěte, že máte poskládanou aparaturu podle obrázku. Dále se ujistěte, že všechny předměty a části máte správně zapojeny. Poté proveďte pokus.
2. Pokusy vždy provádějte na tácu.
3. Kapaliny přelívejte nad dřezem nebo nad tácem.
4. Pracovní místo mějte vždy uklizené a organizované. Předměty, které nepotřebujete k pokusu, odstraňte nebo odsuňte.
5. Mějte při ruce hadřík nebo papírovou utěrku. Některé pokusy mohou zašpinit pracovní plochu.
6. Nepoužívejte jiné kapaliny. Pouze ty, které jsou součástí balení.
7. Do nádobek (A-E) nelijte olej, a sladké limonády ani nevkładejte jiné prášky. Uvedené kapaliny nebo pevné prášky by mohly ucpat píst, kohouty a hadičky.
8. Zamezte přístup malým dětem a domácím zvířatům.
9. Vždy po ukončení pokusu, plochu kolem uklidte. Nepotřebné věci vyhodte a vše umyjte. Poté vložte zpět do kufříku, tak, aby bylo vše připraveno na další pozdější použití.

Píst



S pístem manipulujte podle obrázku (nahoru a dolů). Píst neodstraňujte. Držte se pokynů uvedených dále.

Fyzikální pokusy (♦♦♦: jednoduché; ♦♦♦: střední; ♦♦♦: náročné)

1. Pod tlakem	♦♦♦	4*	10. Míchání barev	♦♦♦	9
2. Tlakový spínač	♦♦♦	5	11. Rovnováha	♦♦♦	10
3. Plyn vs gravitace	♦♦♦	5	12. Cesta tlaku	♦♦♦	10
4. Nafouklý nebo splasklý	♦♦♦	6	13. Vzduch	♦♦♦	11
5. Nepatrně nafouklý	♦♦♦	7	14. Bublina	♦♦♦	12
6. Difúze	♦♦♦	7	15. Dynamická výzva	♦♦♦	12
7. Stlačení kapaliny	♦♦♦	8	16. Krystaly soli	♦♦♦	13
8. Přesun kapaliny a plynu	♦♦♦	8	17. Epsomská sůl	♦♦♦	14
9. Pohyb nahoru	♦♦♦	9	18. Kamenec	♦♦♦	14

Chemické pokusy

19. Syčený nápoj	♦♦♦	15	25. Pěkně v růžové	♦♦♦	19
20. Gejzír	♦♦♦	15	26. Krásná modrá	♦♦♦	19
21. Rozklad kapaliny	♦♦♦	16	27. Záměna barev	♦♦♦	20
22. 8 kyselin a zásad	♦♦♦	17	28. Šumivá zábava	♦♦♦	21
23. Míchání kyselin a zásad	♦♦♦	18	29. Úžasná reakce	♦♦♦	21
24. Domácí pH indikátor	♦♦♦	18			

Pokus: úklid

30. Mytí laboratorního nádobí	♦♦♦	22
-------------------------------	-----	----

*strana, kde je uveden pracovní postup





Během pokusu noste ochranné pomůcky – ochranné brýle a ochranné rukavice. Děti musí být stále pod dozorem dospělé osoby. Dospělá osoba si musí načíst uvedený manuál. Ilustrace a obrázky uvedené v tomto návodu jsou pouze informativní. Dodržujte pořadí jednotlivých kroků uvedených v postupu. Pokud se Vám pokus nevydaří, nezoufejte. Zkuste se zamyslet, kde mohl nastat problém. Poté zkuste pokus zopakovat.

1. Pod tlakem

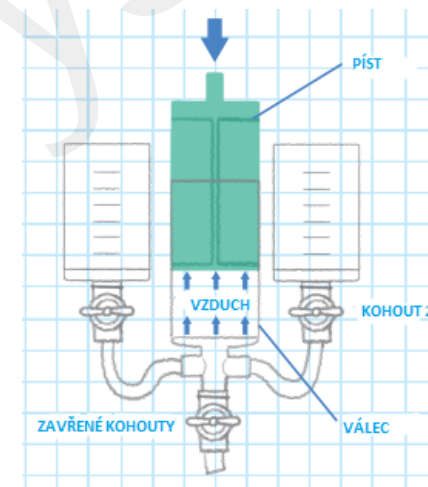
Obtížnost: ♦ ♦ ♦ **Z kufříku si připravte:** experimentální laboratoř

Příprava aparatury:

0. Sestavte aparaturu podle obrázku níže.
1. Připravte si nádoby. Nádoby musí být prázdné.
2. Píst dejte dolů a kohouty zavřete.

Postup:

1. Otevřete kohout 2 a vysuňte píst nahoru, tak abyste ho nevysunuli celý (píst musí zůstat částečně ve válci).
2. Zavřete kohout 2, píst držte pořád nahoře ve stejné poloze.
3. Zatlačte píst ve válci pomalu dolů. V tuhle chvíli byste měli pocítit tlak.
4. Otevřete jeden libovolný kohout a snažte se stále tlačít na píst (během úkonu pocítíte odpor).



Vysvětlení:

Válec je naplněn vzduchem (vzduch je směs různých plynů). Když uzavřete kohouty a zatlačíte na píst, vzduch nemá kam uniknout. Píst tlačí na vzduch a ten se stlačuje až do určitého objemu. Stlačený vzduch působí proti síle pístu tlakem vzhůru a snaží se vyrovnat tlak s okolím. Ve chvíli, kdy otevřete jeden libovolný kohout, vzduch unikne zpět do nádoby. Píst lze poté zasunout lehce dolů.

2. Tlakový spínač

Obtížnost: ♦ ♦ ♦ **Z kufříku si připravte:** experimentální laboratoř

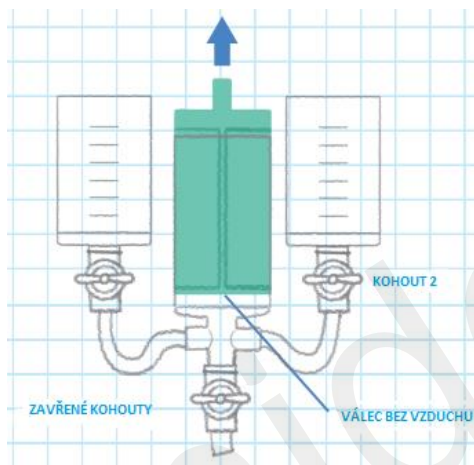
Příprava aparatury:

0. Poskládejte aparaturu podle níže uvedeného obrázku.

1. Píst zasuněte dolů (pokud to nepůjde, otevřete libovolný kohout a zasuněte píst dolů).
2. Zavřete všechny kohouty.

Postup:

1. Jednou rukou přidržte válec. Druhou rukou se snažte velmi pomalu a opatrně kousek vysunout píst nahoru.
2. Poté otevřete kohout 2 a zkuste opět opatrně vysunout píst nahoru.



Vysvětlení:

Když píst zasunete dolů, ve válci není přítomen vzduch. Když se snažíte píst vysunout nahoru, vytvoříte ve válci částečné vakuum (prostor s velmi malým tlakem). Píst vytahujte velmi opatrně, vzniklé vakuum by mohlo poškodit válec! Když poté otevřete kohout 2, vzduch se dostane do válce a dojde k vyrovnání tlaků (píst lze snadno vysunout nahoru). A co vesmír? Platí ve vesmíru stejné zákonitosti?

3. Plyn versus gravitace

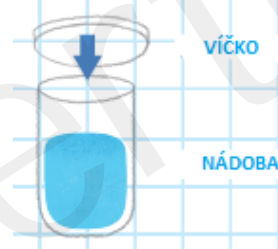
Obtížnost: ♦ ♦ ♦ **Z kufříku si připravte:** střední nádobu E, víčko Petriho misky, **dále z domova:** vodu, umyvadlo

Příprava aparatury:

1. Vezměte střední nádobu E a sundejte z ní podpurný kroužek. Nalijte do $\frac{3}{4}$ nádoby vodu.
2. Vezměte víčko Petriho misky a položte jej na nádobu E (nešroubujte).

Postup:

1. Stoupněte si nad umyvadlo a jednou rukou přitiskněte víčko k nádobě.
2. Otočte nádobou a opatrně odsuňte ruku z víčka.



Vysvětlení:

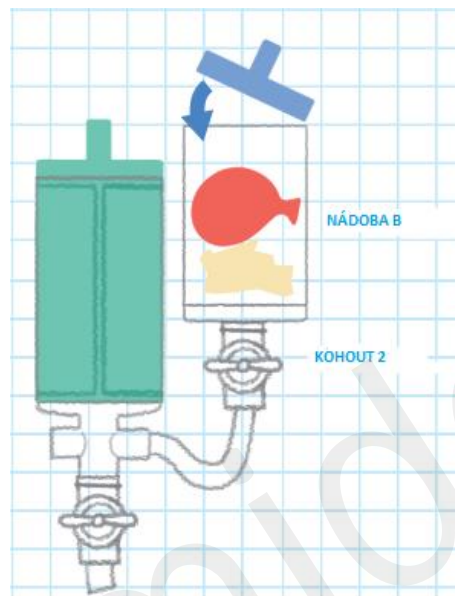
Voda se nevylije z nádoby, i když je otočena dnem vzhůru. K tomuto jevu přispívá více faktorů. Hlavní roli zde hraje atmosférický tlak. Tlak vzduchu tlačí na nádobu ze všech stran. (tlak vzduchu je větší než hydrostatický tlak vody). Okolní vzduch přitlačuje víčko a zároveň stlačuje vodu do té doby, než dojde k vyrovnání tlaků. Poznámka: na hladinu moře působí atmosférický tlak 14.7 liber na čtvereční palec (PSI), což je v přepočtu 101,4 kilopaskalů (kPa), které působí právě na použité víčko – což je poměrně velký tlak, který udrží vodu stále ve sklenici.

4. Nafouklý nebo splasklý

Obtížnost: ♦ ♦ ♦ **Z kufříku si připravte:** experimentální laboratoř, **dále z domova:** malý kousek papíru, malý poutový balónek (nebo čerství marshmallow)

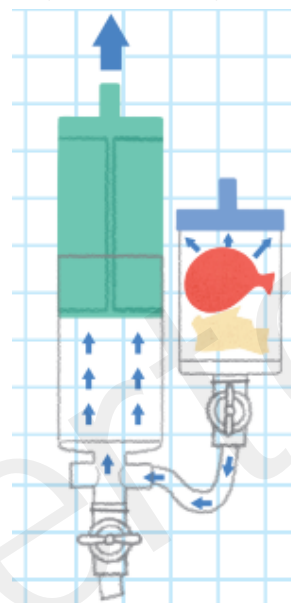
Příprava aparatury:

0. Pokládejte aparaturu podle uvedeného obrázku.
1. Píst zasuňte dolů. Ujistěte se, že nádoba B je čistá a suchá. Zavřete všechny kohouty.
2. Částečně nafoukněte balónek a zavažte ho (případně si připravte marshmallow).
3. Vezměte papír a opatrně ho zmuchlejte a vložte do nádoby B. Papír musí být upraven tak, aby udržel balónek (marshmallow). Balónek se nesmí ucpat kohout.
4. Poté vložte opatrně balónek na papír.
5. Na nádobu B vložte víčko. Pokud víčko správně nedoléhá, natáhněte přes otvor potravinářskou fólii a poté na ni vložte víčko.



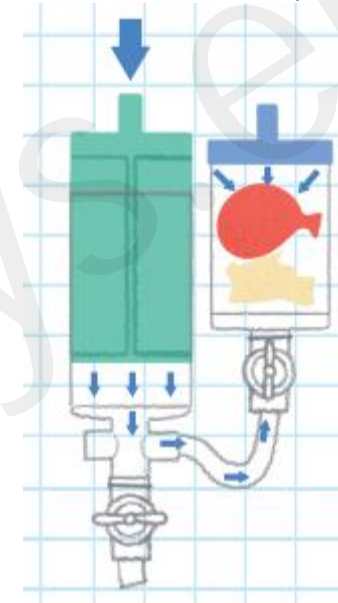
Postup:

Balónek (marshmallow) se nafoukne



1. Otevřete kohout 2. Vytáhněte píst nahoru a pozorujte, co se bude dít s balónkem (marshmallow).

Balónek (marshmallow) splaskne



2. Poté zatlačte píst dolů a opět pozorujte balónek (marshmallow). Postup párkrát opakujte. Pozorujte co se děje s balónkem (marshmallow). S pístem manipulujte opatrně (jinak by mohlo víčko nádoby spadnout).

Vysvětlení:

Balónek (marshmallow) se vždy nafoukne (píst jde nahoru), anebo vždy splaskne (píst jde dolů). Balónek (marshmallow) se snaží během pohybu pístu vyrovnávat tlak v nádobě.

5. Nepatrně nafouklý

Obtížnost: ♦ ♦ ♦ **Z domova:** mikrovlnná trouba, marshmallow, list papíru nebo několik papírových utěrek, pomocníka – tatínka nebo maminku

Příprava aparatury:

1. Vložte do mikrovlnné trouby list papíru a položte na něj marshmallow (pokud nemáte list papíru, použijte dva listy papírové utěrky).

Postup:

1. Nastavte mikrovlnnou troubu na ohřev po dobu 10-20 s. Marshmallow pozorujte skrz okýnko.
2. Poté otevřete dvířka mikrovlnné trouby a pozorujte, co se bude dít s marshmallow.

POZOR! NEDOTÝKEJTE SE SE RUKOU MARSHMALLOW. Bude příliš horký!

Vysvětlení:

Vzduch a voda, které se nacházejí v marshmallow, se začnou díky mikrovlnám zahřívat. Molekuly vzduchu a vody se začnou rychle pohybovat a narážet do sebe, což vyvolá zvýšení vnitřního tlaku. Marshmallow se díky zvýšenému vnitřnímu tlaku začne nafukovat.



6. Difúze

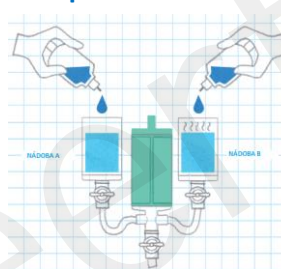
Obtížnost: ♦ ♦ ♦ **Z kufříku si připravte:** experimentální laboratoř, červené a modré potravinářské barvivo, **dále z domova:** vodu

Příprava aparatury:

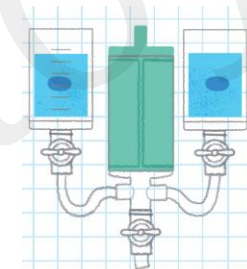
0. Poskládejte aparaturu podle níže uvedeného obrázku.

1. Připravte si prázdné a suché nádoby A a B. Píst zasuňte dolů a zavřete všechny kohouty.
2. Nádoby A naplňte ze $\frac{3}{4}$ studenou vodou. Nádoby B naplňte ze $\frac{3}{4}$ horkou vodou (teplota vody pod 70 °C).

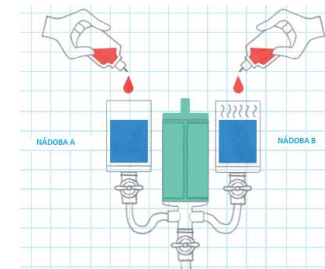
Postup:



1. Do nádoby A a B kápněte modré potravinářské barvivo.



2. Pozorujte, jak modré barvivo postupně zabarví obě nádoby.



3. Do nádoby A a B poté přikápněte červené barvivo. 4. Opět pozorujte obě nádoby, povšimněte si změny zabarvení.

Vysvětlení:

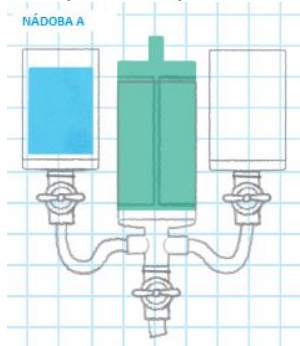
Jevu, který v tomto případě nastává, se říká difúze. Difúze vzniká z důvodu neuspořádaného tepelného pohybu částic kapalin nebo plynů. Částice se pohybují z prostředí o vyšší koncentraci do prostředí s nižší koncentrací nahodile. V prostředí, kde je nižší teplota, se částice pohybují pomalu. Naopak v prostředí, se zvýšenou teplotou, se částice pohybují rychleji (viz barvivo ve studené a teplé vodě). Poznámka: Co se stane, když v nádobě A použijete vodu z mrazáku?

7. Stlačení kapaliny

Obtížnost: ♦ ♦ ♦ **Z kufříku si připravte:** experimentální laboratoř, dále z domova: vodu

Příprava aparatury:

0. sestavte aparaturu podle obrázku.



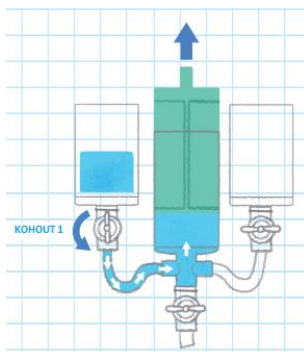
1. Připravte si prázdné a suché nádoby A a B. Píst zasuňte dolů a zavřete všechny kohouty.
2. Do nádoby A nalijte vodu.

Postup:

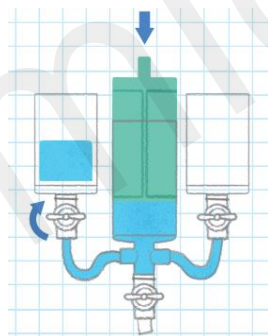
1. Zavřete kohout. Pomalu a opatrně se snažte zatlačit na píst.

Vysvětlení:

Voda, jako kapalina se snaží dostat do volného prostoru (volná hadička). Kapaliny podobně jako pevné látky odolávají stlačení. Naopak plynné látky jsou do určitého stavu stlačitelné.



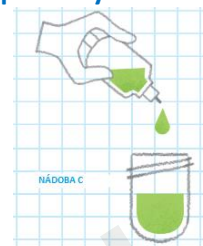
3. Otevřete kohout 1. Píst vytáhněte co nejvíce nahoru, tak, abyste válec naplnili vodou z nádoby A.



8. Přesun kapaliny a plynu

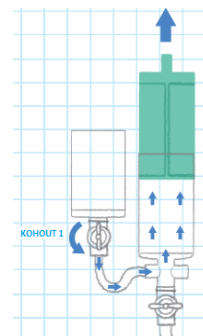
Obtížnost: ♦ ♦ ♦ **Z kufříku si připravte:** experimentální laboratoř, potravinářské barvivo, dále z domova: vodu

Příprava aparatury:



1. Připravte si prázdnou a suchou nádobu C. Píst zasuňte dolů a zavřete všechny kohouty.
2. Naplňte nádobu C do půlky vodou a přidejte kapku potravinářského barviva. Nádobu zašroubujte.

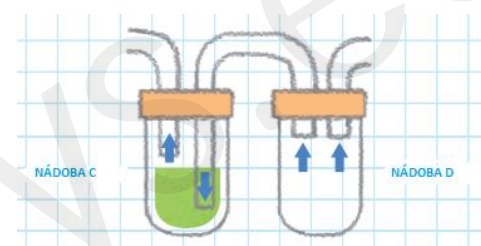
Postup:



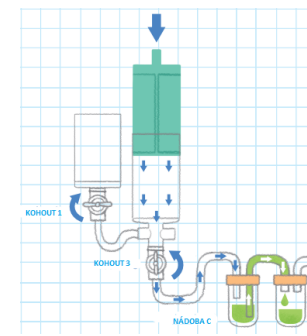
1. Otevřete kohout 1 (ujistěte se, že kohout 3 je uzavřen). Vysuňte píst nahoru. Naplňte válec vzduchem.

Vysvětlení:

Vzduch byl zaváděn do nádoby C (nad kapalinu). Zaváděním plynu se nad kapalinou zvýší tlak. Zvýšený tlak poté pohání kapalinu z nádoby C ven (plyn i kapalina se snaží najít cestu ven).



3. Opatrně vložte hadičky (z pístu do nádoby C). Hadička musí být nad kapalinou. Druhou hadičku vložte do nádoby C tak, aby byla hadička ponořená v kapalině. Konec této hadičky poté vložte do nádoby D (hadičky v nádobě D musí být vysunuty nahoru).



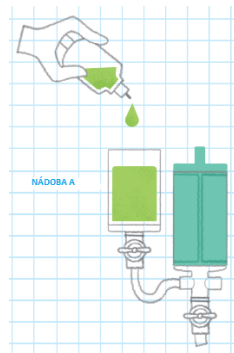
2. Zavřete kohout 1 a otevřete kohout 3.
3. Opatrně tlačte na píst.

9. Pohyb nahoru

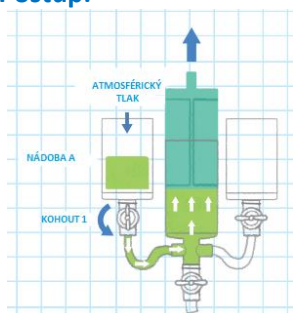
Obtížnost: ♦♦♦ **Z kufříku si připravte:** experimentální laboratoř, potravinářské barvivo, **dále z domova:** vodu

Příprava aparatury:

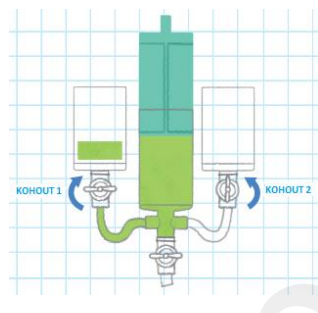
0. Sestavte aparaturu podle obrázku.
1. Připravte si suchou a čistou nádobu A. Píst zasuňte dolů a zavřete všechny kohouty.
2. Do nádoby A nalijte vodu. Poté kápněte potravinářské barvivo.



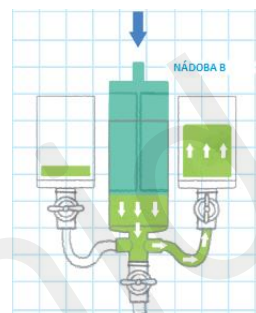
Postup:



1. Otevřete kohout 1. Opatrně vysuňte píst nahoru a naplňte válec vodou.



2. Zavřete kohout 1 a otevřete kohout 2.



3. Opatrně zatlačte na píst tak, aby se voda dostala do nádoby B.

Vysvětlení:

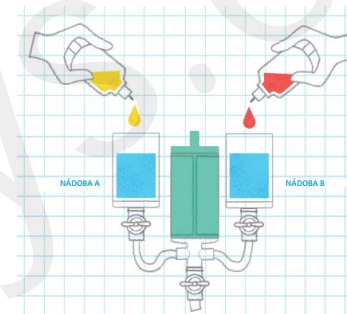
Vysunutím pístu vznikne částečné vakuum (oblast nízkého tlaku). Atmosférický tlak z okolí bude působit na obarvenou vodu a ta se přesune do válce. Ve chvíli, kdy zavřete kohout 1 a otevřete kohout 2, voda má volný přístup do nádoby B. Tlak, který vyvoláte zatlačením na píst, přesune kapalinu nahoru, do nádoby B.

10. Míchání barev

Obtížnost: ♦♦♦ **Z kufříku si připravte:** experimentální laboratoř, žluté, modré a červené potravinářské barvivo, **dále z domova:** vodu

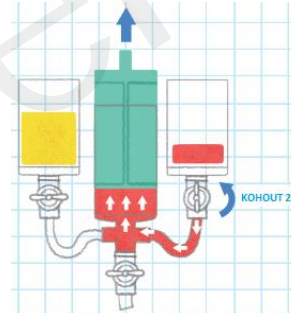
Příprava aparatury:

0. Pokládejte aparaturu podle uvedeného obrázku.
1. Píst zasuňte dolů. Ujistěte se, že nádoba A a B jsou čisté a suché. Zavřete všechny kohouty.
2. Nalijte 30 ml vody do obou nádob.

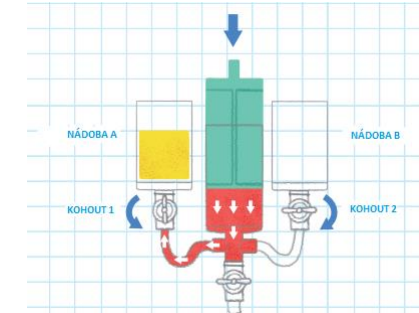


Postup:

1. Do nádoby A kápněte žluté barvivo. Do nádoby B kápněte červené barvivo.



2. Otevřete kohout 2 a vysuňte píst opatrně nahoru. Naplňte válec vodou.



3. Zavřete kohout 2 a otevřete kohout 1. Zatlačte opatrně na píst a přesuňte kapalinu z válce do nádoby A. Všimněte si změny barvy.

4. Vymyjte nádoby. Experiment opakujte (použijte jinou kombinaci barev: červenou a modrou). Poté opět experiment opakujte (žlutá a modrá barva).

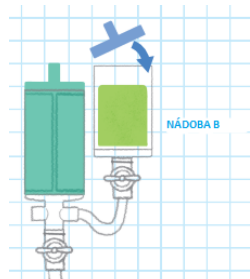
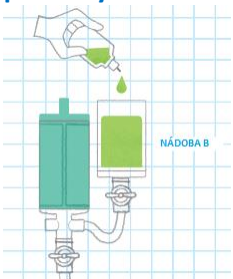
Vysvětlení:

Modrá, červená a žlutá barva se řadí mezi základní barvy. Pokud dvě základní barvy smícháte ve stejných koncentracích, vzniknou nové, sekundární barvy – zelená, oranžová a fialová. Vyzkoušejte také kombinace sekundárních barev a uvidíte, další zajímavé barvy.

11. Rovnováha

Obtížnost: ♦♦♦ **Z kufříku si připravte:** experimentální laboratoř, potravinářské barvivo
Dále z domova: vodu

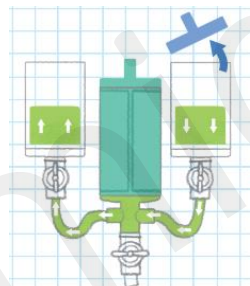
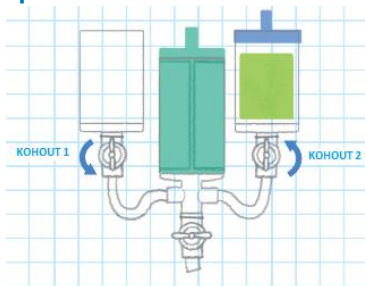
Příprava aparatury:



1. Píst zasuňte dolů. Ujistěte se, že nádoba B je čistá a suchá. Zavřete všechny kohouty.
2. Naplňte nádobu B vodou. Poté do vody kápněte barvivo.

3. Na nádobu B nasadte víčko.

Postup:



1. Otevřete kohout 1 a 2. Pozorujte aparaturu. Stalo se něco?
3. Opatrně vysuňte píst. Pozorujte co se děje s hladinou vody.

2. Zvedněte víčko nádoby. Pozorujte kam, až se voda dostane.

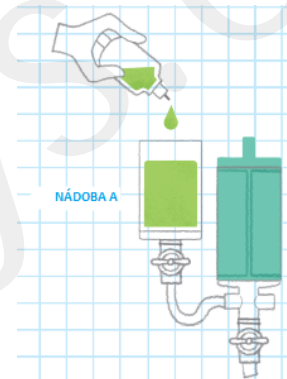
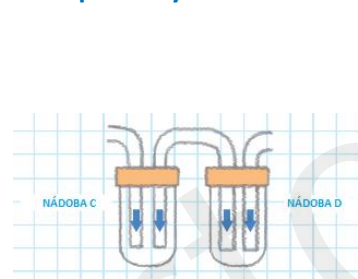
Vysvětlení:

Po otevření kohoutu 1 a 2 se voda bude stále nacházet ve stejné hladině (kdyby voda vytékala ven, vytvořila by vakuum). Ve chvíli, kdy odstraníte víčko, vzduch se rychle dostane dovnitř. Voda začne odtékat do druhé nádoby (nádoby jsou propojeny hadičkou). Hladina vody v obou nádobách bude stejná, neboť na nádoby působí stejný vnější tlak.

12. Cesta tlaku

Obtížnost: ♦♦♦ **Z kufříku si připravte:** experimentální laboratoř, potravinářské barvivo
Dále z domova: vodu

Příprava aparatury:

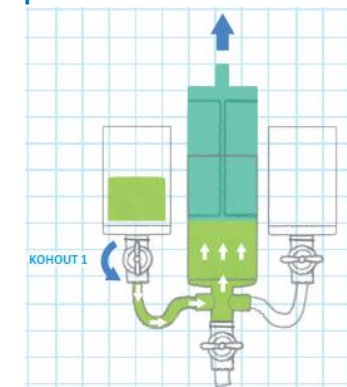


1. Píst zasuňte dolů. Ujistěte se, že nádoby jsou čisté a suché. Zavřete všechny kohouty.

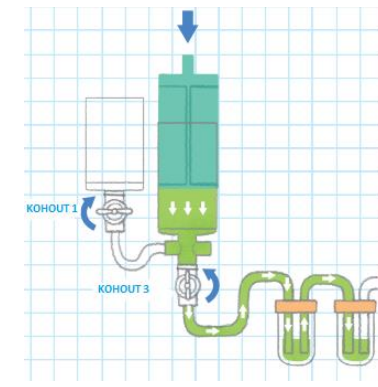
3. Do nádoby A vlijte vodu a kápněte barvivo.

2. Zasuňte hadičky na dno obou nádob (viz obrázek).

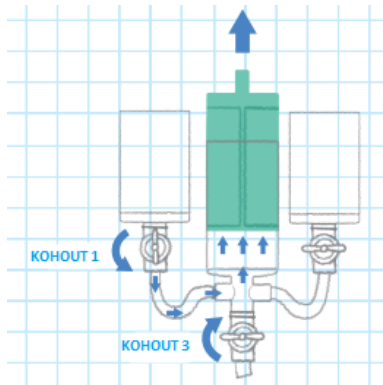
Postup:



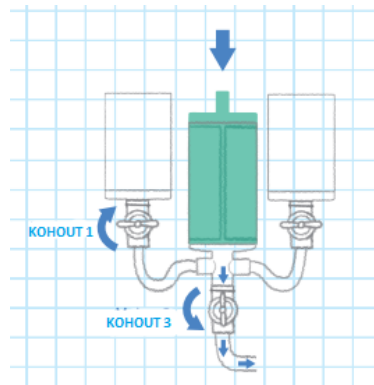
1. Otevřete kohout 1 a vysuňte píst nahoru. Nasajte vodu do válce.



2. Zavřete kohout 1 a otevřete kohout 3. Poté píst zasuňte opatrně dolů. Sledujte kapalinu.



4. Zavřete kohout 3 a otevřete kohout 1. Vysuňte píst nahoru a naberte vzduch do válce.



5. Zavřete kohout 1 a otevřete kohout 3. Píst opatrně zasuňte dolů a pomocí tlaku vzduchu poposuněte kapalinu. Bod 4 a 5 opakujte do doby, dokud vodu nevytlačíte (voda vyteče do nádoby E), viz schéma str. 2).

Vysvětlení:

V první fázi experimentu se všechna voda nemůže dostat do nádoby C a D, protože nádoba C a D je naplněna vzduchem. Voda se dostane pouze na dno nádob a do hadiček. Přítomný vzduch je uvězněn vodou a zbylý prostor je pod tlakem. Poté co do válce nasajete vzduch a stlačíte píst, tlak vzduchu vytlačí kapalinu do nádoby E (nejmenší cesta odporu).

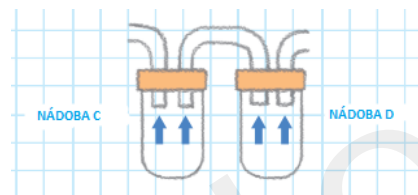
Bonus:

Pokuste se nasát vodu zpět do nádoby A. Využijte kohouty a píst. Pokud se voda nasaje, zkuste pohnout s hadičkou nádoby E.

13. Vzduch

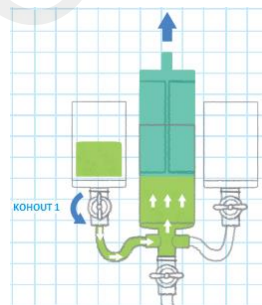
Obtížnost: ♦♦♦ **Z kufříku si připravte:** experimentální laboratoř, potravinářské barvivo, **dále z doma:** vodu

Příprava aparatury:



1. Píst zasuňte dolů. Ujistěte se, že nádoby jsou čisté a suché. Zavřete všechny kohouty.
2. Zasuňte hadičky do horní části obou nádob (viz obrázek).

Postup:



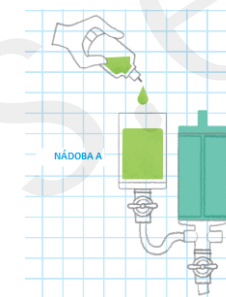
1. Otevřete kohout 1 a vysuňte píst nahoru. Nasajte vodu do válce.

Vysvětlení:

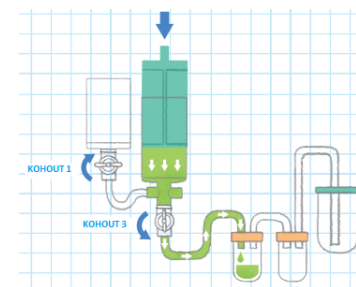
Voda nateče do nádoby C a D. Během pohybu vytlačí přítomný vzduch z aparatury ven přes nádobu E. Co musíte udělat, aby se vzduch dostal do nádoby C?

Bonus:

Pokuste se nasát vodu zpět do nádoby A. Využijte kohouty a píst. Pokud se voda nasaje, zkuste pohnout s hadičkou nádoby E.



3. Do nádoby A vlijte vodu a kápněte barvivo.

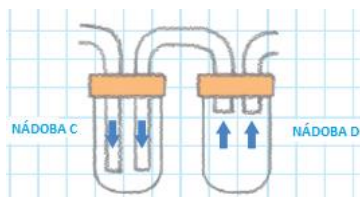


2. Zavřete kohout 1 a otevřete kohout 3. Poté píst zasuňte opatrně dolů. Sledujte kapalinu.

14. Bublina

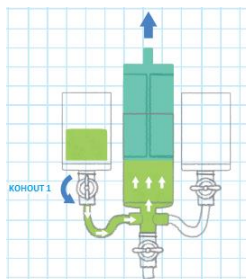
Obtížnost: ♦♦♦ **Z kufříku si připravte:** experimentální laboratoř, potravinářské barvivo, **dále z domova:** vodu

Příprava aparatury:



1. Píst zasuňte dolů. Ujistěte se, že nádoby jsou čisté a suché. Zavřete všechny kohouty.
2. Zasuňte hadičky na dno nádoby C a do horní části nádoby D (viz obrázek).

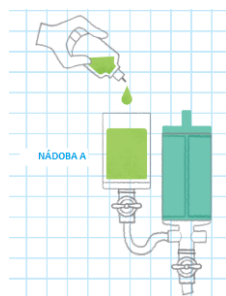
Postup:



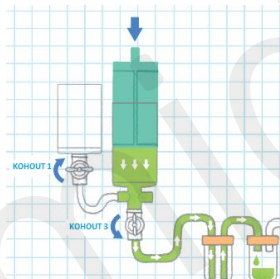
1. Otevřete kohout 1 a vysuňte píst nahoru. Nasajte vodu do válce.

Vysvětlení:

Voda se dostane pouze do nádoby D. Do nádoby C se voda nedostane, neboť v nádobě C je vzduch. Do nádoby D voda vyteče, neboť hadičky jsou povytaženy v horní části. Voda vytlačí vzduch ven.



3. Do nádoby A vlijte vodu a kápněte barvivo.

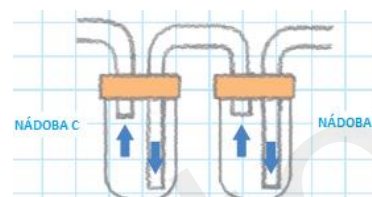


2. Zavřete kohout 1 a otevřete kohout 3.
3. Poté píst zasuňte opatrně dolů. Sledujte kapalinu.

15. Dynamická výzva

Obtížnost: ♦♦♦ **Z kufříku si připravte:** experimentální laboratoř, potravinářské barvivo (nemusí být, volitelné), **dále z domova:** vodu

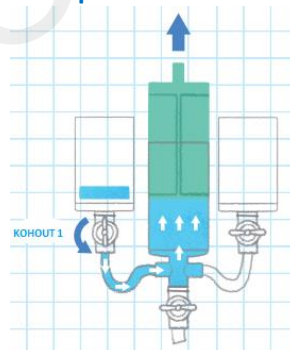
Příprava aparatury:



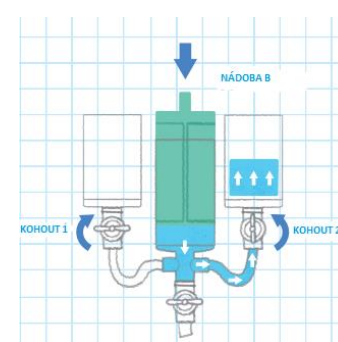
1. Píst zasuňte dolů. Ujistěte se, že nádoby jsou čisté a suché. Zavřete všechny kohouty.

2. Zasuňte levou hadičku výše a pravou níže, v obou nádobách (C a D), tak jak je uvedeno na obrázku výše.

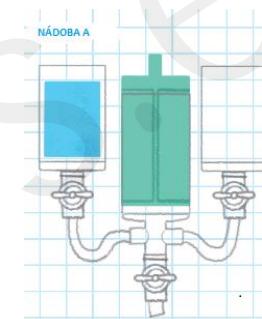
Postup:



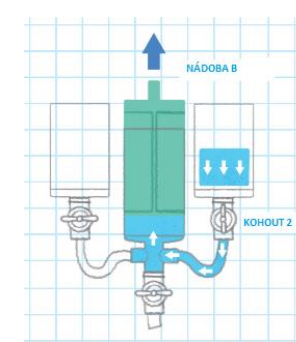
1. Otevřete kohout 1 a vysuňte píst nahoru. Nasajte vodu do válce.



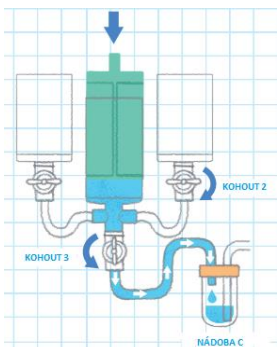
2. Zavřete kohout 1 a otevřete kohout 2. Poté zatlačte píst dolů. Naplňte nádobu B vodou



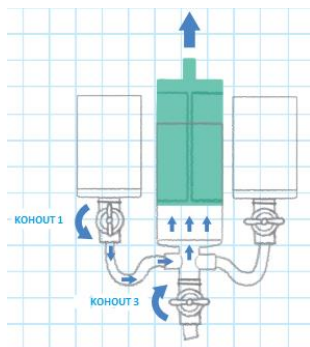
4. Do nádoby A nalijte 45 ml vody.



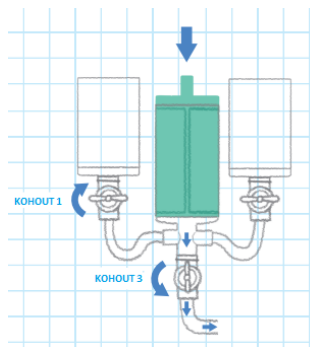
3. Ponechte kohout 2 otevřený a vysuňte píst nahoru. Opět nasajte vodu do válce.



4. Zavřete kohout 2 a otevřete kohout 3. Zatlačte píst opět dolů a napusťte nádobu C.



5. Zavřete kohout 3 a otevřete kohout 1. Opět vysuňte píst nahoru. Do válce nasajte vzduch.



6. Zavřete kohout 1 a otevřete kohout 3. Píst zatlačte dolů (vzduch přejde do nádoby C). Poslední dva kroky opakujte. Dostaňte vodu z nádoby C do nádoby D a nakonec do nádoby E.

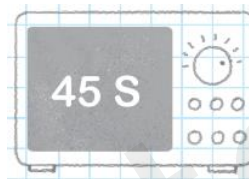
Bonus:

Myslíte si, že je možné vodu přečerpat z nádoby E zpět do nádoby A?

16. Krystaly soli

Obtížnost: ♦♦♦ **Z kufříku si připravte:** kádinku, Petriho misku, tyčinku, **dále z domova:** vodu, mikrovlnnou troubu, 60 ml kuchyňské soli, malou misku určenou do mikrovlnné trouby, pomocníka – maminku nebo tatínka

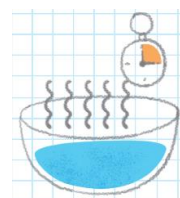
Postup:



1. Pomocí kádinky odměřte 60 ml vody. Vodu přelijte do misky určené do mikrovlnné trouby a vodu ohřejte po dobu 45 s.
2. Poté opatrně misku vyndejte z mikrovlnné trouby. Pozor! Miska a voda budou horké!



4. Pomalu sypte kuchyňkou sůl do misky s horkou vodou. Pomocí tyčinky roztok zamíchejte. Sůl přidávejte do doby, dokud se bude přísádek stále rozpouštět ve vodě (trochu nerozpouštěné soli nevadí). Vytvořte nasycený roztok. Rozpouštění může trvat pár minut.



5. Poté nechte nasycený roztok soli vychladnout (cca 15 min).



6. Poté nasycený roztok opatrně nalijte do Petriho misky. Na Petriho misku vložte víčko. Misku položte na klidné místo. Po 1-2 dnech misku zkontrolujte.

Vysvětlení:

Po cca 2 dnech by měly být v Petriho misce přítomny krystaly kuchyňské soli. Horká voda rozpustila více g soli než voda studená. Díky horké vodě byl připraven nasycený roztok soli (roztok, který již není schopen rozpustit další podíl pevné látky). Ve chvíli, kdy voda začala chladnout, z roztoku začaly opět krystalizovat krystaly soli. Tento proces se nazývá rekrystalizace. Zárodečné krystaly postupem času narostou do větších rozměrů. Pokud odděláte víčko Petriho misky a necháte roztok odpařovat volně na vzduchu, krystaly budou časem ještě větší.

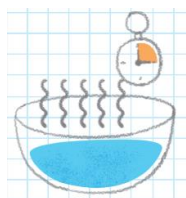
17. Epsomská sůl – $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ – hořká sůl

Obtížnost: ♦♦♦ **Z kufříku si připravte:** kádinku, Petriho misku, tyčinku, **dále z domova:** vodu, mikrovlnnou troubu, 60 ml epsomské soli, malou misku určenou do mikrovlnné trouby, pomocníka – maminku nebo tatínka

Postup:



1. Pomocí kádinky odměřte 60 ml vody. Vodu přelijte do misky určené do mikrovlnné trouby a vodu ohřejte po dobu 45 s.
2. Poté opatrně misku vyndejte z mikrovlnné trouby. Pozor! Miska a voda budou horké!



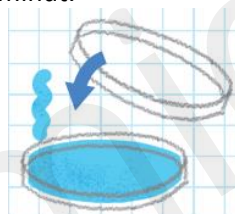
5. Poté nechte nasycený roztok soli vychladnout (cca 15 min).

Vysvětlení:

Proces rekrystalizace je popsán výše (16. Krystaly soli). Rozdíl je v tom, že krystaly epsomské soli mají jiný tvar než krystaly kuchyňské soli. Všimli jste si? Krystaly epsomské soli tvoří spíše delší jehličky, zatímco kuchyňská sůl krychličky.



4. Pomalu sypte epsomskou sůl do misky s horkou vodou. Pomocí tyčinky roztok zamíchejte. Sůl přidávejte do doby, dokud se bude přídavek stále rozpouštět ve vodě (trochu nerozpuštěné soli nevadí). Vytvořte nasycený roztok. Rozpouštění může trvat pár minut.

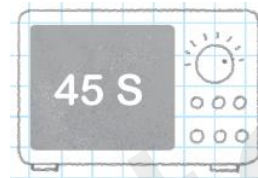


6. Poté nasycený roztok opatrně nalijte do Petriho misky. Na Petriho misku vložte víčko. Misku položte na klidné místo. Po 1-2 dnech misku zkontrolujte.

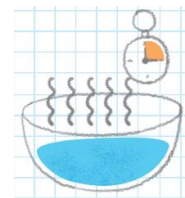
18. Kamenec – podvojně soli

Obtížnost: ♦♦♦ **Z kufříku si připravte:** kádinku, Petriho misku, tyčinku, 15 ml prášku kamence, **dále z domova:** vodu, mikrovlnnou troubu, malou misku určenou do mikrovlnné trouby, pomocníka – maminku nebo tatínka

Postup:



1. Pomocí kádinky odměřte 60 ml vody. Vodu přelijte do misky určené do mikrovlnné trouby a vodu ohřejte po dobu 45 s.
2. Poté opatrně misku vyndejte z mikrovlnné trouby. Pozor! Miska a voda budou horké!



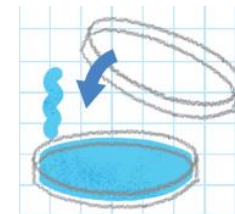
5. Poté nechte nasycený roztok soli vychladnout (cca 15 min).

Bonus:

Podobným způsobem si můžete připravit další druhy krystalů. Zkuste připravit krystaly cukru (dejte 2x více cukru než vody). Dále můžete připravit krystaly boraxu (rozpusťte borax v horké vodě a připravte nasycený roztok) nebo různé druhy kuchyňské soli. Do nasycených roztoků kápněte potravinářské barvivo a vytvořte si širokou paletu barevných krystalů.



4. Pomalu sypte kamenec do misky s horkou vodou. Pomocí tyčinky roztok zamíchejte. Sůl přidávejte do doby, dokud se bude přídavek stále rozpouštět ve vodě (trochu nerozpuštěné soli nevadí). Vytvořte nasycený roztok. Rozpouštění může trvat pár minut.

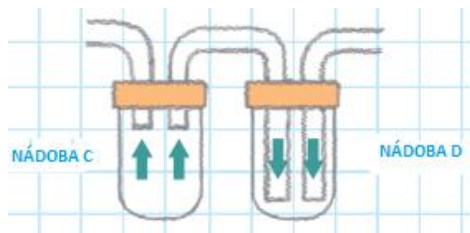


6. Poté nasycený roztok opatrně nalijte do Petriho misky. Na Petriho misku vložte víčko. Misku položte na klidné místo. Po 1-2 dnech misku zkontrolujte.

19. Sycený nápoj

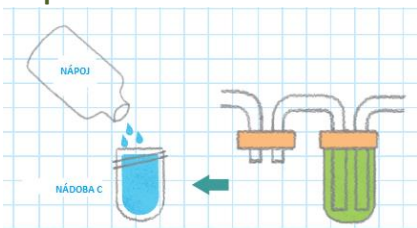
Obtížnost: ♦ ♦ ♦ **Z kufříku si připravte:** experimentální laboratoř, potravinářské barvivo, **dále z domova:** vodu, neotevřenou láhev/plechovku syceného nápoje (nejlépe bez cukru)

Příprava aparatury:



1. Ujistěte se, že nádoby C a D jsou suché a čisté. Píst zasuňte dolů. Zavřete všechny kohouty.
2. Hadičky v nádobě C vysuňte nahoru. Hadičky v nádobě D zasuňte na dno nádoby.

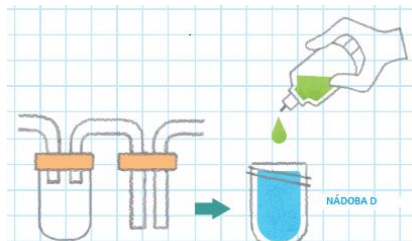
Postup:



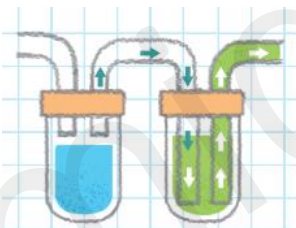
1. Do nádoby C nalijte sycený nápoj. Poté nádobu vraťte do aparatury a utěsněte.

Vysvětlení:

Sycené nápoje jsou nápoje, do kterých se přidává oxid uhličitý. Oxid uhličitý se do nápoje přidává pod tlakem (tím se udrží v roztoku nápoje, neboť vzniklá kyselina uhličitá se nerozkládá zpět na CO_2 a H_2O). Ve chvíli, kdy nápoj otevřete, oxid uhličitý unikne ven – v aparatuře pozorujete bublinky. Oxid uhličitý naplní nádobu D a poté díky tlaku, kapalina přejde do nádoby E.



3. Do nádoby D nalijte vodu a přikápněte barvivo.

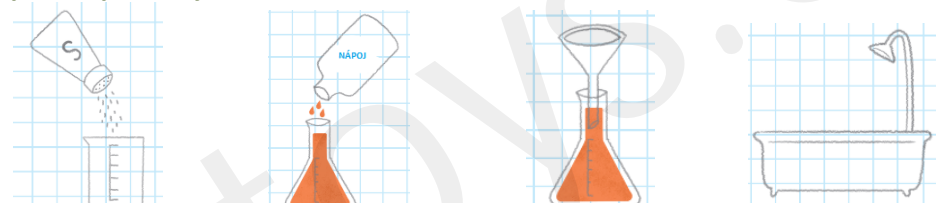


2. Pozorně sledujte nádobu C, D a E.

20. Gejzír

Obtížnost: ♦ ♦ ♦ **Z kufříku si připravte:** Erlenmeyerovu baňku a kádinku, **dále z domova:** nálevku (trychtýř, není nutný), neotevřenou láhev/plechovku syceného nápoje (nejlépe bez cukru), kuchyňská sůl, tác nebo vanu

Příprava aparatury:



1. Do kádinky odměřte 15 ml kuchyňské soli.
2. Otevřete sycený nápoj (nejlépe bez cukru) a opatrně ho nalijte do Erlenmeyerovy baňky.
3. Do hrdla baňky poté vložte nálevku.
4. Baňku s nálevkou poté vložte na tác nebo do vany (vloďte na místo, které půjde jednoduše umýt).

Postup:

1. Nasypete sůl do Erlenmeyerovy baňky. Ihned odstraňte nálevku.
2. Poté pozorujte obsah baňky.



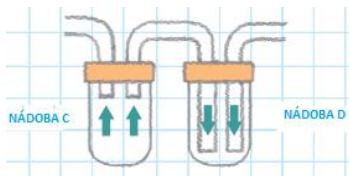
Vysvětlení:

Přidaná sůl (má různé hrany a tvary) narazí na molekuly oxidu uhličitého (CO_2 , zároveň sůl napomáhá rozkladu kyseliny uhličitě na CO_2 a H_2O). Plyn začne rychle vytvářet bublinky. Vzniklé bublinky zachytí stále více CO_2 až vznikne tak bouřlivá reakce – gejzír. Podobný pokus lze dokumentovat na kombinaci Coly Light a bonbónu Mentos (viz online videa, pozor, buďte opatrní, pokud se rozhodnete pokus vyzkoušet!). Dalším faktorem, který ovlivňuje intenzitu reakce, je také povrchové napětí kapaliny.

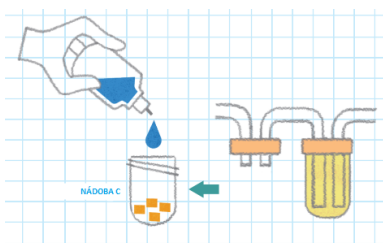
21. Rozklad kapaliny

Obtížnost: ♦ ♦ ♦ **Z kufříku si připravte:** experimentální laboratoř, žluté a modré potravinářské barvivo, **dále z domova:** vodu, peroxid vodíku (H_2O_2 , 3 % roztok, z lékárny), syrovou bramboru nakrájenou na malé kousky, pomocníka – maminku nebo tatínka

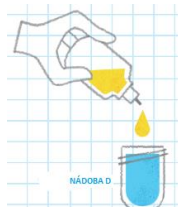
Příprava aparatury:



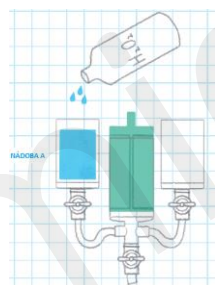
1. Ujistěte se, že nádoby C a D jsou suché a čisté. Píst zasuňte dolů. Zavřete všechny kohouty.
2. Hadičky v nádobě C vysuňte nahoru. Hadičky v nádobě D zasuňte na dno nádoby.



4. Požádejte pomocníka, aby nakrájel syrovou bramboru na malé kousky.
5. Kousky brambory poté vložte do nádoby C a přidejte kapku modrého barviva. Nádoby C poté umístěte zpět do aparatury. Poznámka: pokus se vydaří pouze s čerstvě nakrájenou bramborou (oxidace zkazí pokus).

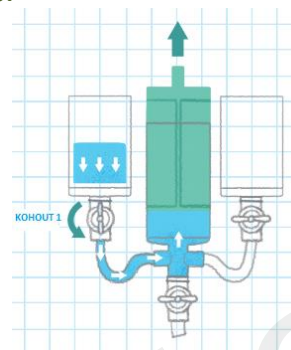


3. Do nádoby D nalijte vodu a přikápněte žluté barvivo.

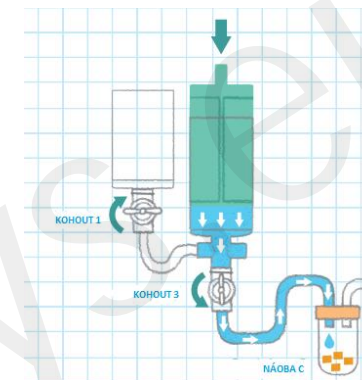


6. Do nádoby A nalijte 45 ml 3 % roztoku peroxidu vodíku (H_2O_2).

Postup:



1. Otevřete kohout 1 a zvedněte píst nahoru. Nasajte peroxid vodíku do válce.



2. Zavřete kohout 1 a otevřete kohout 3. Opatrně zasuňte píst dolů. Vytlačte peroxid vodíku do nádoby C (nádobu C naplňte po okraj).
3. Zavřete kohout 3 a sledujte, co se bude dít v nádobě C a D.

Vysvětlení:

Čerstvě nakrájené brambory obsahují enzym zvaný kataláza. Kataláza reaguje s peroxidem vodíku a rozkládá ho na vodu (H_2O) a kyslík (O_2). Bublinky, které se objevují v nádobě D, je tedy plynný kyslík (O_2).

22. 8 kyselin a zásad

Obtížnost: ♦ ♦ ♦ **Z kufříku si připravte:** Petriho misku, kapátko, pH papírky, 5 ml jedlé sody, **dále z domova:** umyvadlo, 8 malých skleniček/nádobek, neprůhlednou lepicí pásku (pokud skleničky budou skleněné), tužku/pero, list papíru, vodu, několik kapek jaru na nádobí, perlivou vodu, šťávu z citrónu, ocet, mléko, peroxid vodíku (3 % roztok) – vše po 15 ml

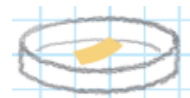
Poznámka: materiál a poznámky z tohoto pokusu se budou hodit na pokus následující. Při práci buďte opatrní.

Příprava:

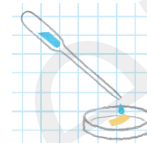
1. Připravte si 8 malých skleniček/nádobek a označte si je popisky (použijte tužku/pero a pásku): čistá voda, jedlá soda, jar, perlivá voda, citrónová šťáva, ocet, mléko, peroxid vodíku.
2. Do nádoby s popiskem čistá voda nalijte čistou vodu z kohoutku.
3. Dále do nádoby s popiskem jedlá soda a jar nalijte 30 ml vody.
4. Přidejte cca 5 ml jedlé sody do nádoby s označením jedlá soda (sodu nasypete do již připravené vody). Sodu rozpusťte (s pohybem nádoby).
5. Nakápněte několik kapek jaru do nádoby s označením jar.
6. Do ostatních nádob dejte 15 ml každé napsané ingredience.
7. Připravte si list papíru a napište na něj všechny testovací látky, které máte napsány na nádobách (1. sloupec). Do 2. sloupce napište kyselina a do 3. sloupce zásada (viz obrázek vedle).

TESTOVACÍ LÁTKA	KYSELINA	ZÁSADA
VODA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JEDLÁ SODA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PERLIVÁ VODA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CITRÓNOVÁ ŠŤÁVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OCET	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MLÉKO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PEROXID VODÍKU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

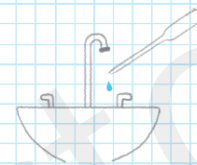
Postup:



1. Ujistěte se, že Petriho miska je suchá a čistá. Poté do ní vložte kousek pH papírku (papírky si můžete nastříhat na menší kousky).



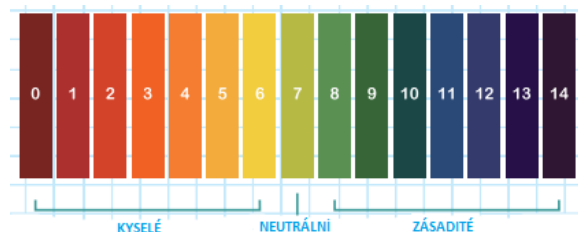
2. Pomocí kapátka kápněte kapku testovací látky.



3. Poté kapátko vyprázdněte nad umyvadlem.



4. Použité kapátko umyjte. Vezměte si nádobku s popiskem voda. Vodu nasajte do kapátka a poté obsah vylejte do umyvadla. Opakujte několikrát. Poté si dejte do nádoby s popiskem voda novou, čistou vodu z kohoutku.



5. Barvu pH papírku přirovnějte k výše uvedené stupnici pH. Papírek s barvou červená, oranžová a žlutá zařaďte do skupiny kyselina. Papírek s barvou zelená, modrá a fialová zařaďte do skupiny zásada. 6. Petriho misku poté řádně umyjte a osušte. Postup výše opakujte se zbylými testovacími látkami. Vše si poznamenejte na připravený seznam.

Vysvětlení:

Testovací látky můžeme roztřídit na kyseliny a zásady. Na základě pH stupnice lze pomocí pH papírku stanovit pH látek. Obvyčejná voda z kohoutku bude mít pH 7 (neutrální). Látky s $\text{pH} < 7$ jsou kyseliny, látky s $\text{pH} > 7$ jsou zásady.

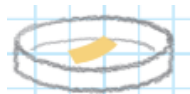
23. Míchání kyselin a zásad

Obtížnost: ♦♦♦ Všechno nádobí a látky připravené v pokusu 22. 8 kyselin a zásad.

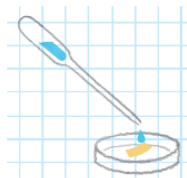
Příprava:

Připravte si suchou a čistou Petriho misku.

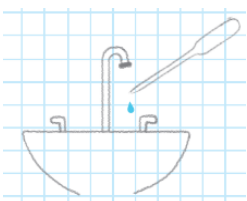
Postup:



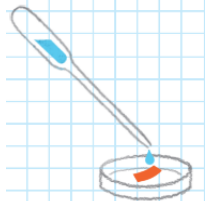
1. Do misky vložte nový kousek pH papírku (papírky si můžete nastříhat na menší kousky).



2. Ze seznamu vyberte látku, která se chovala jako kyselina. Kapátkem kápněte na pH papírek.



3. Poté kapátko vyprázdněte nad umyvadlem. Použité kapátko umyjte (několikrát nasajte a vypusťte vodu).



4. Na pH papírek s kyselinou kápněte čistým kapátkem pár kapek zásadité látky (z předchozího seznamu).



5. Kapátko opět umyjte. Postupujte stejně s jinými kyselinami a zásadami.

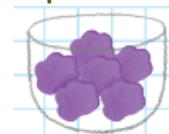
Vysvětlení:

Kyseliny a zásady spolu reagují. Během pokusů jste si mohli povšimnout, že když smícháte například ocet s jodlou sodou, vznikne roztok, který bude spíše neutrální.

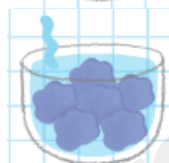
24. Domácí pH indikátor

Obtížnost: ♦♦♦ **Z domova:** mikrovlnnou troubu, čerstvé červené zelí, vodu, miska určená do mikrovlnné trouby, cedník, další nádoba, pomocníka – maminku nebo tatínka

Postup:



1. Nakrájejte červené zelí na malé kousky (požádejte pomocníka). Naplňte s ním menší misku do mikrovlnné trouby.



2. Přidejte tolik vody, aby byly všechny kousky zelí ponořené.



3. Poproste pomocníka, aby nastavil mikrovlnnou troubu na maximální výkon. Vložte nádobu se zelím dovnitř a zapněte ohřev po dobu 2 min. Poté opatrně nádobu vyndejte ven. Vyčkejte na pokojovou teplotu.



4. Do jiné nádoby poté přecedte obsah nádoby se zelím. Kapalínu/vodu ze zelí lze uchovávat několik dní v lednici (nádobu uzavřete, dejte pozor, aby voda v lednici nezapáchala).

Vysvětlení:

Použití domácího pH indikátoru bude vysvětleno v následujícím pokusu (25). pH indikátor poté ještě využijete v pokusu 25, 26 a 27.

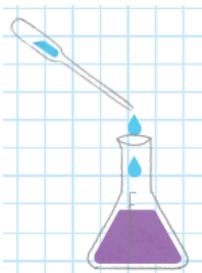
25. Pěkně v růžové

Obtížnost: ♦♦♦ **Z kufříku si připravte:** Erlenmeyerovu baňku, kapátko, **dále z domova:** domácí pH indikátor (z pokusu 24, viz výše), bílý ocet

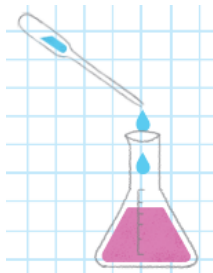
Postup:



1. Nalijte 45 ml domácího pH indikátoru (voda ze zelí) do Erlenmeyerovy baňky.



2. Pomocí kapátka nasajte bílý ocet. Poté kápněte několik kapek octu do domácího pH indikátoru. Pozorujte změnu barvy kapaliny.



3. Přidejte dalších pár kapek octu, dokud se roztok nezbarví do růžové barvy. Po ukončení práce baňku i kapátko opláchněte vodou.

Vysvětlení:

Fialové zabarvení zelí (a získaná voda ze zelí) je způsobeno přírodním barvivem antokyanu. Barvivo mění barvu. V kyselém prostředí je barva růžová (po přidání většího množství octa).

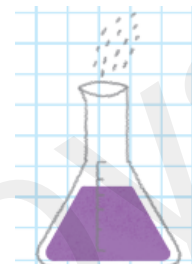
26. Krásná modrá

Obtížnost: ♦♦♦ **Z kufříku si připravte:** Erlenmeyerovu baňku, jedlou sodu, **dále z domova:** domácí pH indikátor (z pokusu 24, viz výše)

Postup:



1. Nalijte 45 ml domácího pH indikátoru (voda ze zelí) do Erlenmeyerovy baňky.



2. Do baňky přisypte 5 ml jedlé sody. S baňkou zatřepete tak, aby se jedlá soda rozpustila. Pozorujte změnu barvy kapaliny.



3. Přidejte větší množství jedlé sody, dokud se roztok nezbarví do modré barvy. Po ukončení práce baňku opláchněte vodou.

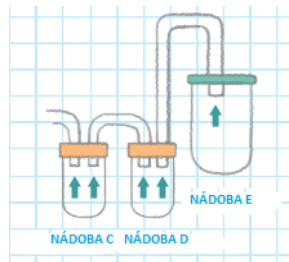
Vysvětlení:

Fialové zabarvení zelí (a získaná voda ze zelí) je způsobeno přírodním barvivem antokyanu. Barvivo mění barvu. V bazické prostředí je barva modrá (po přidání většího množství jedlé sody).

27. Záměna barev

Obtížnost: ♦♦♦ **Z kufříku si připravte:** experimentální laboratoř, jedlou sodu, dále **z domova:** vodu, bílý ocet, domácí pH indikátor (z pokusu 24, viz výše)

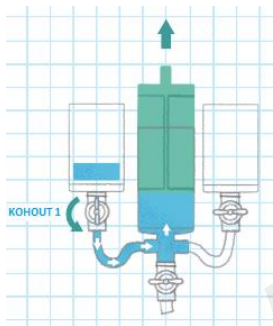
Příprava aparatury:



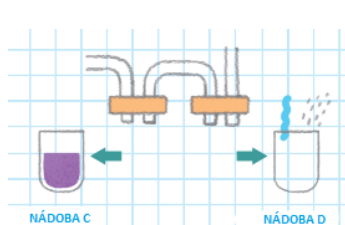
1. Píst zasuňte dolů. Ujistěte se, že nádoby jsou čisté a suché. Zavřete všechny kohouty.

2. Zasuňte hadičky do horní části všech tří nádob (viz obrázek).

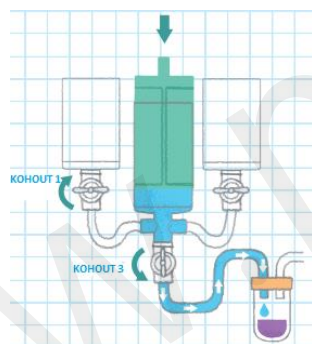
Postup:



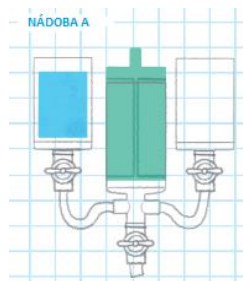
1. Otevřete kohout 1. Píst zasuňte dolů. Naplňte válec octem.



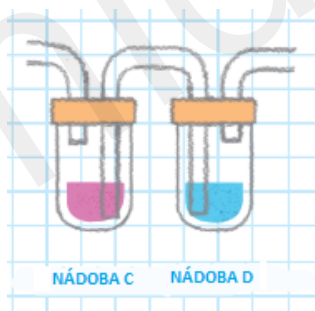
3. Do půlky nádoby C nalijte domácí pH indikátor. Do nádoby D nalijte 15 ml vody (odměřte kádinkou) a přisypte 5 ml jedlé sody. Vraťte nádoby do aparatury a utáhněte víčka.



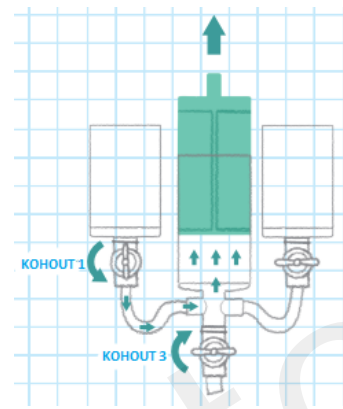
2. Zavřete kohout 1. Otevřete kohout 3 a opatrně zatlačte na píst. Naplňte octem nádobu C.



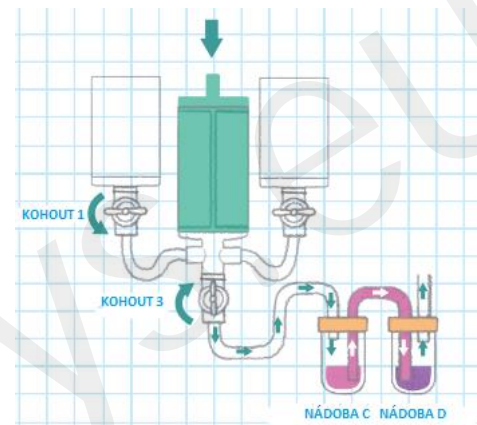
4. Do nádoby A nalijte 30 ml bílého octa.



3. Pozorujte, co se stane. 4. Hadičku spojující nádobu C a D zasuňte na dno obou nádob.



5. Uzavřete kohout 3 a otevřete kohout 1. Vysuňte píst nahoru. Válec naplňte vzduchem.



6. Zavřete kohout 1 a otevřete kohout 3. Opatrně zatlačte na píst. Natlačte vzduch do nádoby C. Opakujte bod 5 a 6, dokud nenaplníte nádobu D kapalinou z nádoby C.

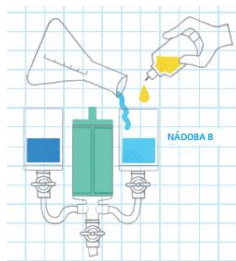
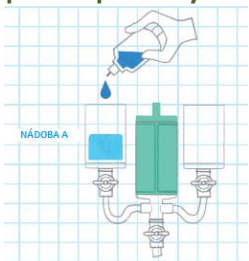
Vysvětlení:

Kyselý ocet přemění barvu domácího pH indikátoru z fialové na růžovou. Zásaditá jedlá soda v nádobě D přemění barvu domácího indikátoru opět na fialovou. Během pokusu jste si mohli povšimnout bublinek. Jejich původ si vysvětlíme v následujícím pokusu.

28. Šumivá zábava

Obtížnost: ♦♦♦ **Z kufříku si připravte:** Erlenmeyerova baňka, experimentální laboratoř, žluté a modré potravinářské barvivo, jedlou sodu, **dále z domova:** vodu, bílý ocet

Příprava aparatury:



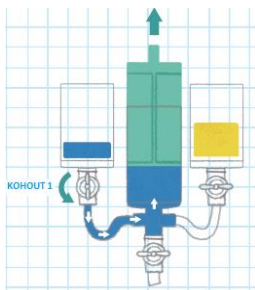
1. Píst zasuňte dolů. Ujistěte se, že nádoby jsou čisté a suché. Zavřete všechny kohouty.

2. Do nádoby A nalijte 30 ml bílého octa. Dále přidejte kapku modrého barviva.

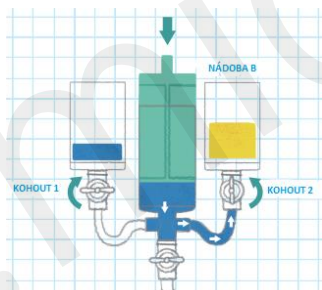
3. Do Erlenmeyerovy baňky nalijte 30 ml vody a nasypete 5 ml jedlé sody. S baňkou zatřepete a sodu rozpusťte.

4. Roztok jedlé sody nalijte do nádoby B. Dále přidejte kapku žlutého barviva.

Postup:



1. Otevřete kohout 1 a vysuňte píst nahoru. Naplňte válec octem.



2. Zavřete kohout 1 a otevřete kohout 2. Pomalu zatlačte na píst. Do nádoby B přidejte ocet. 3. Pokud nádoba B začne přetékat, uvolněte píst.

Vysvětlení:

Při smíchání octa a jedlé sody dochází k neutralizaci. Během neutralizace vzniká oxid uhličitý – vznikající bublinky v reakční nádobě.

29. Úžasná reakce

Obtížnost: ♦♦♦ **Z kufříku si připravte:** kádinku, jedlou sodu, **dále z domova:** mísu, bílý ocet, umyvadlo, teploměr

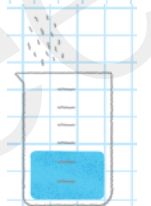
Postup:



1. Do kádinky nalijte 30 ml bílého octa.



2. Mísu položte do umyvadla. Nad mísu vložte ruku. Na ruku vylijte bílý ocet. Povšimněte si teploty octa.



3. Do kádinky nalijte zpět ocet z mísy. Přidejte 5 ml jedlé sody.



4. Po 10 s opakujte bod 2. Povšimněte si změny teploty roztoku.

Vysvětlení:

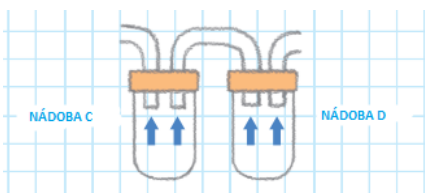
Smícháním octa a jedlé sody dochází k tzv. endotermické reakci. Molekuly v roztoku předávají svoji energii do reakce (neutralizace). Výsledkem pokusu je, že konečný roztok bude mít nižší teplotu než roztok výchozích kapalin.

30. Mytí laboratorního nádobí

Nezapomeňte vyprázdnit nádobu E, až bude plná!

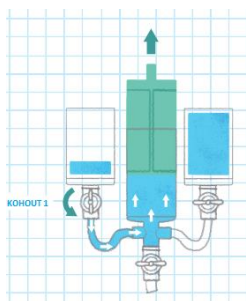
Obtížnost: ♦ ♦ ♦ **Z kufříku si připravte:** experimentální laboratoř, **dále z domova:** vodu

Příprava aparatury:

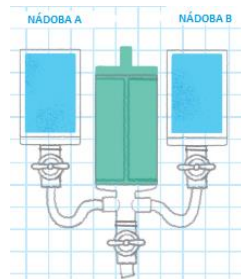


1. Píst zasuňte dolů. Ujistěte se, že nádoby jsou čisté a suché. Zavřete všechny kohouty.
2. Zasuňte hadičky do horní části obou nádob (viz obrázek).

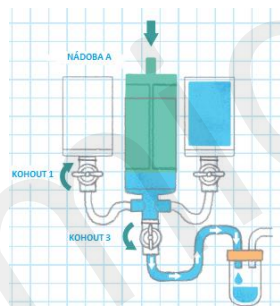
Postup:



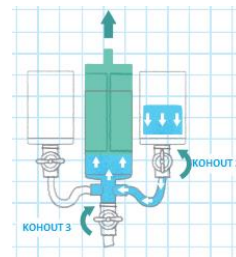
1. Otevřete kohout 1 a vysuňte píst nahoru. Naplňte válec vodou.



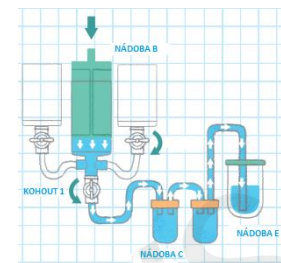
3. Do nádoby A a B nalijte vodu.



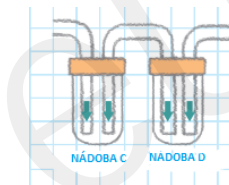
2. Zavřete kohout 1 a otevřete kohout 3.
3. Píst zatlačte dolů. Napusťte nádobu C vodou.
3. Pokud se v nádobě A vyskytuje ještě voda, opakujte bod 1 a 2.



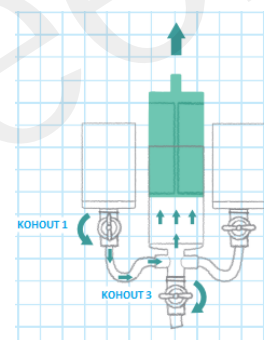
4. Zavřete kohout 3 a otevřete kohout 2. Píst vytlačte nahoru. Naplňte válec vodou.



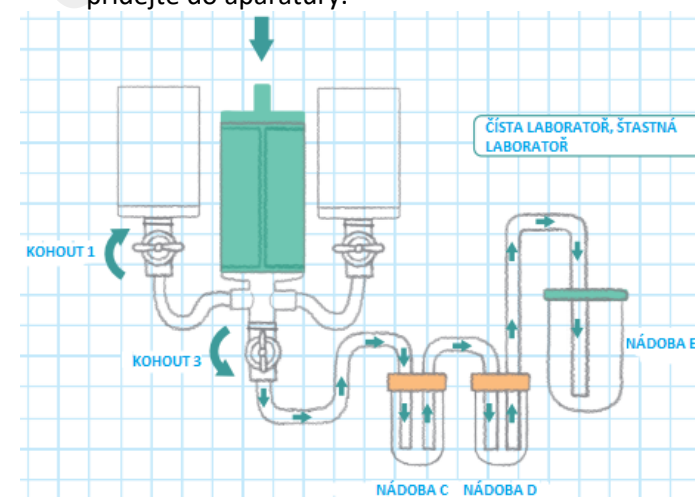
5. Zavřete kohout 2 a otevřete kohout 3. Píst zasuňte dolů. Přidejte vodu do nádoby C.
6. Pokud se v nádobě B vyskytuje ještě voda, opakujte bod 4 a 5. Pokud bude nádobu E plná, vylejte její obsah a opět přidejte do aparatury.



7. Zasuňte hadičky v nádobě C a D na jejich dno.



8. Zavřete kohout 3 a otevřete kohout 1. Píst vysuňte nahoru. Válec naplňte vodou.



9. Zavřete kohout 1 a otevřete kohout 3. Zatlačte na píst. Nádobu C naplňte vzduchem.
10. Opakujte bod 8 a 9 dokud se všechna voda z aparatury nedostane do nádoby E (stále kontrolujte nádobu E, aby nepřetekla).