



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

CZ.1.07/2.3.00/45.0035

Badatelsky orientovaná výuka ve školním a neformálním vzdělávání

Chemie do škol I. stupeň ZŠ - experimenty

Autorka
RNDr. Veronika Švandová, Ph.D.

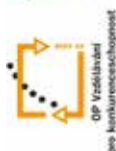


Demonstrační experimenty:

1. Sloní zubní pasta
2. Ďábelské plamínky
3. Proměna vody ve víno
4. Tajemství modrého roztoku
5. Cukrová duha

Experimenty dětí:

1. Chemická zahrádka
2. Divoké bubliny
3. Tajné písmo
4. Upíří uhlí
5. Majoránka na útěku



BADATELSKY
ORIENTOVARNÁ
UČÝMKA



I. Demonstrační experimenty

Sloní zubní pasta

Pomůcky:

- podložní táč
- odměrný válec 100 ml
- 2 dřevěná špejle
- sirky
- lžička
- papírový ubrousek
- gumové rukavice
- potravinářské barvivo

Chemikálie:

- 30% peroxid vodíku H₂O₂ - O, C (25 ml)
- jar (12,5 ml)
- jodid draselný KI – Xn (5 ml)

Pracovní postup:

1. Do 100 ml odměrného válce nalijeme 25 ml peroxidu vodíku a 12,5 ml jaru (celkem asi 38 ml).
2. Směs promícháme špejlí.
3. Poté do takto připravené směsi nalijeme 5 ml jodidu draselného.
4. Ihned pozorujeme vznik velkého množství pěny (sloní zubní pasta).
5. Po vložení doutnajících špejle do pěny pozorujeme její rozsvícení (vznik kyslíku).

Vysvětlení:

Rozbili jste si někdy koleno? Víte, čím Vám ho ošetřili? Nejčastěji se pro dezinfikování rány používá peroxid vodíku, což je látka, kterou si ukážeme v prvním pokusu. Peroxid vodíku je za běžných podmínek nestabilní látka, která se velmi pomalu rozkládá na vodu a plynný kyslík: $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$. Pokud k peroxidu přidáme jar, můžeme tento rozklad pozorovat. Vidíme totiž unikající bublinky kyslíku. Protože vidíme jen několik malých bublinek, rozklad peroxidu na vodu a kyslík probíhá velmi pomalu.

Pokud ale ke směsi peroxidu vodíku a jaru přidáme katalyzátor, v našem případě jodid draselný, reakce se výrazně urychlí. Katalyzátor je totiž látka, které ovlivňuje průběh chemické reakce např. tím, že zvýší její rychlost.

Vzniklý kyslík je možné prokázat doutnající špejlí – vložíme-li ji do pěny, pěna se krásně rozsvítí (kyslík podporuje hoření). Pouze pro zvědavce: nažloutlé zbarvení pěny je způsobeno jodem vznikajícím reakcí mezi jodidem draselným a peroxidem vodíku: $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KI} \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{KOH}$.

Tipy a triky:

Když ke směsi peroxidu vodíku přidáme jak obarvený potravinářským barvivem, vznikne barevná pěna.

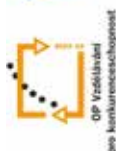
Při práci s 30 % peroxidem vodíku upozorníme žáky na možná nebezpečí. Tato látka je velmi žíravá a oxidující, proto dbáme zvýšené opatrnosti. Uvedeme žákům i jiné použití peroxidu vodíku v domácnosti, např. jako bělidlo.

Příprava - předem:

- nachystat nasycený roztok KI (rozpuštěnost 144,07 g na 100 ml 20°C)



Poznámky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



BADATELSKY
ORIENTOVANÁ
UČKA



Ďábelské plamínky

Pomůcky:

- sirky
- 3 lžičky
- 3 porcelánové misky (průměr 7 cm)
- 3 dřevěné špejle
- kapátko
- papírové ubrousky

Chemikálie:

- kyselina boritá H_3BO_3 - T (1 lžička)
- kuchyňská sůl (1 lžička)
- chlorid lithný $LiOH$ – Xi, Xn (1 lžička)
- methanol CH_3OH – T (3 ml)

Pracovní postup:

1. Do první misky dáme lžičku kyseliny borité, do druhé misky lžičku soli a do třetí misky vložíme lžičku chloridu lithného.
2. Do všech tří misek nakapeme pár kapek (cca 1 ml) methanolu.
3. Zapálenou špejlí podpálíme vytvořenou směs v miskách.
4. Pozorujeme barevné plameny.

Vysvětlení:

Při smíchání kyseliny borité a methanolu dochází ke vzniku trimethylesteru kyseliny borité, který po zapálení hoří zeleným plamenem. Kuchyňská sůl (chlorid sodný) s kationtem Na^+ barví plamen žluto – oranžově a chlorid lithný s kationtem Li^+ zbarvuje plamen do karmínově červené barvy.

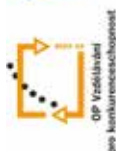
Tipy a triky:

Pokus můžeme provádět i s jinými látkami, například s chloridem vápenatým, chloridem strontnatým, chloridem barnatým, dusičnanem draselným a jinými. Kationty těchto kovů charakteristicky barví plamen: Ca^{2+} cihlově červeně, K^+ fialově, Sr^{2+} karmínově červeně, Ba^{2+} zeleně.

Při manipulaci s chemikáliemi dbáme zvýšené opatrnosti. Kyselina boritá je toxická látka. Její 2-3% vodný roztok se používá v očním lékařství pod názvem borová voda nebo umělé slzy. Chlorid lithný je dráždivá a zdraví škodlivá látka. Methanol je toxická látka, která po požití vyvolává otravu, která může vyústit až ve ztrátu zraku!



Poznámky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



BADATELSKY
ORIENTOVANÁ
UČKA



Proměna vody ve víno

Pomůcky:

- 5 kádinek (100 ml)
- 2 kádinky (25 ml; na hydroxid a ocet)
- 1 kádinka (250 ml; na vodu)
- 5 kapátek
- skleněná tyčinka
- 2 lžičky
- lihovka
- papírové ubrousky

Chemikálie:

- roztok fenolftaleinu - T (1 ml)
- hydroxid sodný NaOH – C (1 pecička do 25 ml vody)
- ocet - C (25 ml)
- voda (150 ml)
- hydrogenuhličitan sodný (jedlá soda) – Xi (0,5 g)
- vápenná voda (cca 0,2% vodný roztok hydroxidu vápenatého) (několik kapek)

Pracovní postup:

1. Do kádinky č. 1 dáme pár kapek roztoku fenolftaleinu, aby jí byly pokryté i stěny.
2. Do kádinky č. 2 nakapeme pár kapek koncentrovaného roztoku NaOH a do kádinky č. 3 dáme pár kapek octu a rozprostřeme po stěnách.
3. Do poslední kádinky nalijeme čistou vodu (cca 30 ml).
4. Obsah kádinky č. 4 vlijeme do kádinky č. 1 (voda se nezbarví).
5. Následně obsah kádinky č. 1 přelijeme do kádinky č. 2 (odbarví se do růzovofialova – vznikne víno).
6. Obsah kádinky č. 2 přelijeme do kádinky č. 3 (víno se odbarví).

Vysvětlení:

Prvním krokem reakce je smíchání vody s roztokem fenolftaleinu, což je acidobazický indikátor, tzn. že v závislosti na prostředí mění barvu. V neutrálním a kyselém prostředí je bezbarvý, v zásaditém prostředí je růzovofialový. Při smíchání látek v prvním kroku vznikne neutrální prostředí a nenastane žádná změna barvy. Po smíchání vody a fenolftaleinu s koncentrovaným roztokem hydroxidu sodného se prostředí stává zásadité a směs se zbarví do růzovofialova. Smícháním takto vytvořené směsi s octem dochází k odbarvení roztoku, tedy k neutralizaci, přičemž vzniká sůl (octan sodný) a voda. Prostředí je tedy neutrální (v případě nadbytku octa je kyselé) a indikátor se v takovém prostředí odbarví.

Tipy a triky:

Celý pokus lze prodloužit o další proměnu tím, že na dno kádinky č. 5 nasypeme malé množství jedlé sody a přikápneme pár kapek vápenné vody. Celý pokus opakujeme, přičemž v posledním kroku přelijeme obsah kádinky č. 4 do kádinky č. 5, lehce zamícháme a tím opět přeměníme vodu ve víno. Při reakci vzniká oxid uhličitý a octan vápenatý (zásadité prostředí). Navíc nám vzniká malé množství bublinek oxidu uhličitého jako v šumivém „šampaňském“ vínu.

Upozorníme žáky na možná nebezpečí při manipulaci s chemikáliemi. Koncentrovaný roztok fenolftaleinu je toxický. Hydroxid sodný je žíravá látka užívaná v domácnosti při čištění odpadních potrubí. Ocet je také žíravá látka, přičemž se běžně samostatně v domácnosti používá její 8% roztok.

Příprava - předem:

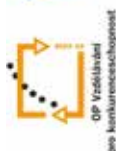
- nachystat roztok fenolftaleinu
- nachystat roztok vápenné vody
- lihovkou popsat kádinky

Příprava – před pokusem:

- naplnit lahev s vodou



Poznámky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



BADATELSKY
ORIENTOVANÁ
UČKA



Tajemství modrého roztoku

Pomůcky:

- 1 Erlenmayerova zábrusová baňka se zátkou (250 ml)
- 2 lžičky
- skleněná tyčinka
- kapátko
- papírové ubrousky

Chemikálie:

- voda (100 ml)
- hydroxid sodný NaOH – C (2 lžičky ~ 5 g)
- glukosa C₆H₁₂O₆ (2 lžičky ~ 5 g)
- roztok methylenové modři (10 kapek)

Pracovní postup:

1. Do baňky nalijeme 100 ml vody a přisypeme 2 lžičky NaOH, zamícháme tyčinkou a necháme rozpustit.
2. Do vzniklého roztoku přidáme 2 lžičky glukosu a 10 kapek methylenové modři.
3. Baňku zazátkujeme a vše řádně promícháme, vznikne modrý roztok.
4. Roztok v baňce necháme stát v klidu a po chvíli pozorujeme postupné odbarvení.
5. Po úplném odbarvení intenzivně protřepeme, roztok se znovu zbarví modře.

Vysvětlení:

Celý pokus je založen na oxidačně-redukčních dějích. Methylenová modř slouží jako redoxní indikátor, což je látka, která při redoxních dějích mění svou barvu. Při reakci se vždy ustaluje rovnováha mezi oxidovanou a redukovanou formou methylenové modři. Oxidovaná forma methylenové modři je modrá, redukovaná forma je bezbarvá. Po smíchání všech chemikálií dochází v baňce k oxidaci methylenové modři. K oxidaci dojde při protřepání roztoku a tím se roztok obarví modře. Pokud roztok v baňce necháme ustát, dochází k redukci, která se projeví odbarvením roztoku, přítomností redukovatelného sacharidu v zásaditém prostředí NaOH. V baňce se neustále ustaluje rovnováha mezi roztokem obsahujícím glukosu a vzduchem nad roztokem, který obsahuje kyslík.

Tipy a triky:

Baňka vydrží měnit barvu i 2 týdny. V případě, že již baňka „nefunguje“, stačí na chvíli odzátkovat a tím se do baňky dostane vzdušný kyslík a pokus běží dál.

Upozorníme žáky na možná nebezpečí při manipulaci s chemikáliemi. Hydroxid sodný je žíravá látka užívaná v domácnosti při čištění odpadních potrubí. Methylenová modř je používána jako indikátor pH. Glukosa neboli hroznový cukr je redukovatelný sacharid běžně dostupný v obchodech. Tato látka je pro tělo rychlým zdrojem energie.

Příprava - předem:

- nachystat roztok methylenové modři (100 ml vody + 0,01 g methylenové modři)

Příprava – před pokusem:

- naplnit lahev s vodou



evropský
sociální
fond v ČR



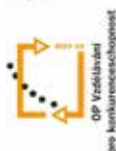
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Poznámky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



BADATELSKY
ORIENTOVANÁ
UČKA



Cukrová duha

Pomůcky:

- 6 průhledných kelímků (0,2 l)
- odměrný válec (100 ml)
- kádinka (50 ml; na vodu)
- 2 lžičky
- 6 dřevěných špejlí

Chemikálie:

- voda (12 lžiček ~ 36ml)
- potravinářské barvivo (modrá, fialová, červená, žlutá, zelená, oranžová)
- krystalový cukr (200 g)

Pracovní postup:

1. Do prvního kelímku dáme 4 lžičky krystalového cukru, do druhého kelímku dáme 5 lžiček cukru a do každého následujícího kelímku dáme o jednu lžičku cukru více než do předchozího (tedy 4, 5, 6, 7, 8, 9 lžiček). Dbáme na stejné množství cukru na lžičce.
2. Do každého kelímku přidáme 2 lžičky vody.
3. Nyní do každého kelímku přisypeme špetku potravinářského barviva (různé kelímky, různé barvy).
4. Řádně promícháme špejlemi, až vzniknou cukrové suspenze.
5. Do odměrného válce nejprve vložíme nejkonzentrovější suspenzi (s 9-ti lžičkami cukru), snažíme se, abychom nezašpinili stěny válce.
6. Poté vložíme méně koncentrovanou suspenzi a pokračujeme až ke kelímku se čtyřmi lžičkami cukru.
7. Snažíme se, aby se vrstvy nepromíchaly mezi sebou.
8. V odměrném válci vznikne duha.

Vysvětlení:

Do každého kelímku dáváme jiné množství cukru, ale stejné množství vody. Tedy čím více cukru je ve vodě rozpuštěno, tím je roztok hustší a tím i těžší. Pokud roztoky vrstvíme na sebe, méně koncentrované, tedy lehčí roztoky, by měly zůstat nad hustšími a vrstvy by se mezi sebou neměly promíchat. Při vyskládání kelímků zleva doprava a následným přidáváním cukru dle návodu začneme vrstvení roztoků kelímkem vpravo (s nejméně koncentrovaným roztokem) a pokračujeme doleva (k roztoku nejméně koncentrovanému).

Tipy a triky:

Pokud bychom použili širokou nádobu, tedy ne odměrný válec, barvy by se i při opatrném přelévání smíchaly a pokus by nebyl efektivní.

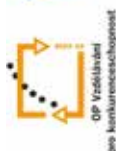
Všechny použité chemikálie nejsou bezpečné, i když krystalový cukr je běžně dostupná látka v domácnosti.

Příprava – před pokusem:

- naplnit lahev s vodou



Poznámky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



BADATELSKY
ORIENTOVANÁ
UČKA



II. Experimenty dětí

Chemická zahrádka

Pro jednu skupinu po 5 lidech (provádí 1x celá skupinka dohromady)

Pomůcky:

- 5 lžiček (+ 1 rezervní)
- 5 dřevěných špejlí
- 5 hodinových skel
- průhledný kelímek (500 ml)
- lihovka
- papírové ubrousky
- 5 návodů s pokusem pro žáky (+1 rezervní)

Chemikálie:

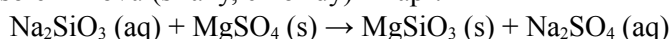
- voda (500 ml)
- vodní sklo (34-38% vodný roztok křemičitanu sodného – Xi) (100 ml)
- chlorid železitý FeCl_3 (oranžovo-hnědé korály – Xn, Xi) (1 g)
- pentahydrát síranu měďnatého $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (světle modré korály – Xn, Xi, N) (1 g)
- monohydrát síranu manganatého $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (světle růžové až bílé korály – Xn, N) (1 g)
- heptahydrát síranu železnatého $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (světle zelené korály – Xn) (1 g)
- heptahydrát síranu hořečnatého $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (bílé korály) (1 g)

Pracovní postup:

1. Do kelímku nalijeme roztok vodního skla, který zředíme v poměru 1:3 (1 díl vodního skla a 3 díly vody).
2. Necháme děti, aby na různá místa lžičkou vhodily několik krystalků různých solí. Dbáme na to, aby se dotýkali solí pouze lžičkou. Krystalky potopíme ke dnu špejlí.
3. Po pár minutách pozorujeme růst květů různých barev.
4. Zahrádku (kelímek) přesuneme jemně, aby se neulámaly krystaly, do středu stolu a necháme růst.
5. Po cca 5-10 minutách se k zahrádkám vrátíme a pozorujeme vyrostlé květy. Můžeme nechat žáky, aby si svoje zahrádky vyfotili.

Vysvětlení:

Barevné květy (korály) vznikají podvojnými reakcemi mezi vodním sklem (roztok křemičitanu sodného) a solemi kovů (sírany, chloridy) – např.



Krystaly použitých solí jsou rozpustné ve vodě, na povrchu však reagují s vodním sklem za vzniku nerozpustných barevných křemičitanů. Povrch vzniklého květu (korálu) tvořeného z nerozpustných křemičitanů funguje jako polopropustná membrána, která do nitra květu propouští vodu, větší částice nikoli. Uvnitř květu zůstává uzavřena nerozpuštěná sůl, po styku s vodou narůstá v krystalu tlak a dojde k prasknutí. Sůl se vylíje a reaguje s vodním sklem a korál dále narůstá.

Tipy a triky:

Při práci s vodním sklem hrozí nebezpečí poškození očí a podráždění kůže, proto manipulaci s vodním sklem (ředění, přelívání, ...) provádí pouze lektor. Žáky upozorníme na možné nebezpečí a dbáme na dodržování pracovního postupu, tj. např. manipulaci se solemi kovů. S žáky projdeme symboly nebezpečnosti uvedené u jednotlivých chemikálií, uvedeme název a vysvětlíme, co daný pojem znamená (Xi – dráždivé látky, Xn – zdraví škodlivé látky, N – látky nebezpečné pro životní prostředí)

Příprava – před pokusem:

- naplnit lahev s vodou
- rozdat žákům návody s pokusem
- vysypat soli na hodinová skla
- popsat hodinová skla názvy solí
- vyznačit na kelímek rysky pro ředění vodního skla



evropský
sociální
fond v ČR



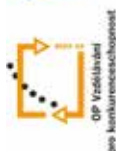
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Poznámky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



BADATELSKY
ORIENTOVANÁ
UČKA



Divoké bubliny

Pro jednu skupinu po 5 lidech (provádí 1x celá skupinka dohromady)

Pomůcky:

- průhledný kelímek (+ 1 rezervní) (0,2 l)
- neprůhledný kelímek (na smíchání octa a barviva) (+ 1 rezervní) (0,2 l)
- lžička (+ 1 rezervní)
- špejle (+ 1 rezervní)
- papírové ubrousky
- lihovka
- 5 návodů s pokusem pro žáky (+ 1 rezervní)

Chemikálie:

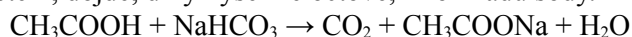
- jedlá soda (2 g)
- olej (133 ml)
- ocet (66 ml)
- potravinářské barvivo

Pracovní postup:

1. Do průhledného kelímku nasypeme lžičku jedlé sody, aby bylo pokryté dno kelímku.
2. Sodu zalijeme olejem.
3. V neprůhledném kelímku smícháme ocet s potravinářským barvivem. Promícháme špejlí.
4. Do kelímku s olejem a sodou nakapeme obarvený ocet.
5. Po chvíli pozorujeme v kelímku pohyb barevných bublin.

Vysvětlení:

Ocet je 8% vodný roztok kyseliny octové obarvený karamellem. Smícháme-li směs sody a oleje s obarveným octem, dojde, díky kyselině octové, k rozkladu sody.



Při rozkladu se uvolňují bublinky oxidu uhličitého, který vynáší kapky obarveného octu ke hladině. Na hladině tyto bublinky prasknou a oxid uhličitý se uvolní do vzduchu. Kapky octu začnou padat ke dnu a situace se opakuje, dokud se nespoteřebuje všechna soda nebo kyselina octová. Při reakci kyseliny octové a sody vzniká z kyseliny její sůl, octan sodný.

Tipy a triky:

Při použití velkého množství sody a octa dojde k vytvoření silného proudu bublin a ve sklenici se vytvoří „tornádo“. Celý pokus neurychlíme, jelikož bublinky stoupají ke hladině určitou rychlostí v závislosti na rychlosti tvorby oxidu uhličitého. Pokud bychom obsah zamíchali, vytvořilo by se více oxidu uhličitého, a tudíž by došlo k dřívějšímu ukončení produkce bublinek plynu.

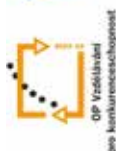
Při práci s octem dbáme zvýšené opatrnosti a bráníme jeho vniknutí do očí.

Příprava – před pokusem:

- rozdat žákům návody s pokusem
- vyznačit na průhledný kelímek rysku pro nalití oleje (2/3 objemu kelímku)
- vyznačit na neprůhledný kelímek rysku pro nalití octa (1/3 objemu kelímku)



Poznámky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



BADATELSKY
ORIENTOVANÁ
UČENKA



Tajné písmo

Pro jednu skupinu po 5 lidech (provádí 1x každý žák)

Pomůcky:

- 2 neprůhledné kelímky (0,2 l)
- 5 archů filtračního papíru (+ 1 rezervní)
- 10 vatových tyčinek (+ 10 rezervních)
- lihovka
- papírové ubrousky
- 5 návodů s pokusem pro žáky (+ 1 rezervní)

Chemikálie:

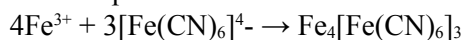
- 0,1 M roztok chloridu železitého $\text{FeCl}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ (50 ml)
- 0,1 M roztok hexakynoželeznanu draselného $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (žlutá krevní sůl) (50 ml)

Pracovní postup:

1. Do jednoho kelímku nalijeme roztok chloridu železitého, do druhého kelímku roztok žluté krevní soli.
2. Rozdáme žákům papíry a necháme je napsat zprávu nebo obrázek pomocí tyčinky namočené do roztoku chloridu železitého.
3. Obrázky necháme zaschnout a po zaschnutí vyvoláme tajné písmo přetřením tyčinkou namočenou do roztoku žluté krevní soli.

Vysvětlení:

Při přetření papíru roztokem hexakynoželeznanu draselného dojde k reakci mezi chloridem železitým a hexakynoželeznanem draselným za vzniku modré sraženiny známé jako Berlínská modř. Celý proces můžeme zapsat rovnicí v iontovém tvaru



Obrázky se tím tedy zviditelní.

Tipy a triky:

Při pokusu můžeme použít koncentrovanější roztoky obou látek. Koncentrace se odvíjí od kvality použitého papíru.

Upozorníme žáky, že při manipulaci s oběma roztoky dbáme zvýšené opatrnosti. Chlorid železitý je zdraví škodlivá a žíravá látka.

Příprava – předem

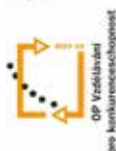
- příprava 0,1 M roztoku chloridu železitého
- příprava 0,1 M roztoku hexakynoželeznanu draselného

Příprava – před pokusem:

- rozdat žákům návody s pokusem
- popsat kelímky s chloridem železitým a žlutou krevní solí



Poznámky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



BADATELSKY
ORIENTOVANÁ
UČKA



Upíří uhlí

Pro jednu skupinu po 5 lidech (provádí 1x celá skupinka dohromady, každý žák filtruje jednu zkumavku s barvivem)

Pomůcky:

- stojan na zkumavky (na 12 zkumavek)
- 12 zkumavek
- 6 filtračních nálevek (průměr 70mm)
- 6 kruhových filtrů
- špachtle
- stříčka s vodou
- papírové ubrousky
- 6 kádinek (50 ml)
- 5 návodů s pokusem pro žáky (+ 1 rezervní)

Chemikálie:

- voda (30 ml do stříčky)
- roztok potravinářského barviva (růžová, zelená, fialová, modrá, hnědá, žlutková) (6x 50 ml)
- aktivního uhlí (1 g)

Pracovní postup:

1. Do čisté zkumavky vložíme nálevku a do ní kruhový filtr.
2. Vodou ze stříčky navlhčíme filtr, aby dobře přilnul ke stěně nálevky.
3. Vybereme si jednu zkumavku s roztokem potravinářského barviva a špachtlí k ní přidáme špetičku aktivního uhlí.
4. Zkumavku ucpeme palcem a zatřeseeme, aby se obsah promíchal a zčernal.
5. Opatrně nalijeme směs ze zkumavky na filtr tak, aby filtr nepřetrhl a nepřetekl.
6. Následně necháme žáky, aby si vybrali zkumavku s roztokem a celý postup zopakovali po nás.
7. Po 5-10 minutách pozorujeme čirou vodu, která se přefiltrovala z černého roztoku.

Vysvětlení:

Aktivní uhlí je pórovitá forma uhlíku, která je schopna vázat (adsorbovat) do svých pórů velké množství látek. Jeden gram má povrch až 1000 m². Toto uhlí odbarví roztok potravinářského barviva tím, že adsorbuje barvivo. Při filtraci zůstane uhlí s barvivem na filtru a filtrem proteče jen čistá voda.

Tipy a triky:

V pokusu využíváme běžně dostupná potravinářská barviva, která v průběhu pokusu „zmizí“. Pokud při filtraci není přefiltrovaný roztok dostatečně čirý, lze akci opakovat.

Aktivní uhlí a potravinářské barvivo patří mezi běžně dostupné chemikálie, které ovšem mohou být nebezpečně. Upozorníme žáky na bezpečnostní předpisy během filtrace.

Příprava – předem:

- připravit roztoky barviv
- rozlít roztoky barviv do zkumavek

Příprava – před pokusem:

- rozdat žákům návody s pokusem
- nalít vodu do stříčky



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



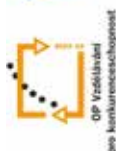
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Poznámky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



BADATELSKY
ORIENTOVANÁ
UČENKA



Majoránka na útěku

Pro jednu skupinu po 5 lidech (provádí 1x každý žák)

Pomůcky:

- 5 misek
- hodinové sklo
- papírové ubrousky
- 5 návodů s pokusem pro žáky (+ 1 rezervní)

Chemikálie:

- voda (0,5 l)
- sáček majoránky
- jar (5x kapka ~ 5 ml)

Pracovní postup:

1. Do misky nalijeme vodu.
2. Celou hladinu posypeme majoránkou.
3. Doprostřed kápneme 1 kapku jaru.
4. Pozorujeme, jak se vrstva majoránky rozestoupí.

Vysvětlení:

Voda má ve srovnání s ostatními kapalinami relativně vysoké povrchové napětí. Díky této vlastnosti může majoránka plavat na hladině, aniž by se ponořila. Jar má schopnost povrchové napětí vody snížit. Po přidání jaru do vody, jejíž hladina je zasypána majoránkou, dochází ke snížení povrchového napětí a majoránka na hladině se rozestoupí a kapka jaru se potopí ke dnu.

Tipy a triky:

Celý pokus lze provádět i s jinými látkami, například s pepřem nebo skořicí. Výsledek je stejný jako v pokusu s majoránkou.

V pokusu využíváme běžně dostupné chemikálie. Upozorníme však žáky na dodržování bezpečnostních předpisů.

Příprava – před pokusem:

- rozdat žákům návody s pokusem
- nalít vodu do lahve



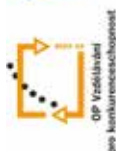
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Poznámky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



BADATELSKY
ORIENTOVANÁ
UČKA

