

Čajový dýchánek s experimenty

Pracovní návod

Karolína Štrbová, Pavla Machová, Anna Průšová



Obsah

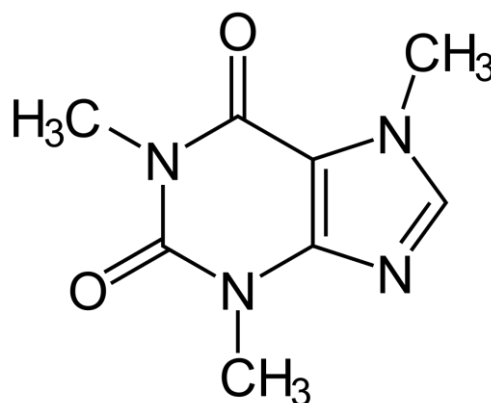
Úvod	3
1. Pokus - Čaj a tvrdost vody	4
Předmluva:	4
Budete potřebovat:	4
Bezpečnost práce a další doporučení:	4
Postup	5
2. Pokus – Čaj a extrakce	7
Budete potřebovat:	7
Bezpečnost práce a další doporučení:	7
Postup	7
Vysvětlení	8
3. Pokus – „Destilace“ vody z čaje bez destilační aparatury	8
Budete potřebovat:	8
Bezpečnost práce a další doporučení:	9
Postup	9
Vysvětlení	9
4. Pokus – Fluorescence čaje	10
Budete potřebovat:	10
Bezpečnost práce a další doporučení:	10
Postup	10
Vysvětlení	10
5. Pokus – Duchové z čajových sáčků	11
Budete potřebovat:	11
Bezpečnost práce	11
Postup	11
Jak to funguje?	12

Úvod

Na 21. května připadá Mezinárodní den čaje. Pojdme ho oslavit společně!

Trocha teorie před samotnou oslavou

Čaj je nápoj, se kterým se většina z nás setkává každý den. Přípravuje se louhováním lístků čajovníku v horké vodě. Čajovník je stálezelený keř, pěstovaný na plantážích v jižní a jihovýchodní Asii. Speciální odrůda čaje se také pěstuje v Africe pod názvem Rooibos. Sesbírané mladé lístky prochází několika kroky sušení, při kterém vzniká charakteristické aroma čaje. Pak již stačí čaj jen správně zabalit (ideálně vzduchotěsně, aby při přepravě neutekla chuť ani vůně) a dopravit do našich hrníčků. Abychom to neměli tak jednoduché existuje několik druhů čaje a každý z nich se může ještě dále specifikovat dle přesného místa sklizně. Obecně čaje dělíme dle způsobu zpracování na zelené, černé, polozelené a bílé. Každý z těchto druhů má specifický postup, jak bychom jej měli připravit, a liší se také složením. Nejzajímavější složkou čaje pro spotřebitele je kofein (**Obrázek 1**). Jedná se o alkaloid (organickou sloučeninu obsahující dusík ve své struktuře), který si rostlina vytváří pro ochranu před hmyzem i plevelem. Jeho vzoreček si můžete prohlédnout níže na **Obrázek 1**. Na lidský organismus má především povzbuzující účinky – snižuje únavu a zlepšuje koncentraci. Po jeho požití je však nutné počítat s tím, že povzbudí i funkci našich ledvin a my budeme muset chodit častěji na záchod. V případě požití většího množství kofeinu se můžeme cítit podrážděně, roztěkaně, někoho může dokonce rozbolet žaludek nebo hlava. Nic tedy není dobré přehánět.



Obrázek 1: Kofein

1. Pokus - Čaj a tvrdost vody

Předmluva:

Opravdový milovník čaje si jistě všiml, že chuť a vzhled čaje v hrnečku se liší v závislosti na vodě, která pro jeho přípravu byla použita. V tomto pokusu si předvedeme, jaký má na vzhled čaje vliv tvrdost vody.

A co to ta tvrdost vody je?

Jedná se o ukazatel popisující, kolik solí je ve vodě rozpuštěno. Nejčastěji se ve vodě vyskytují chloridy, sírany, dusičnany nebo křemičitany kovů alkalických zemin (II.A skupina PSP) - především vápníku (Ca) a hořčíku (Mg). Čím více těchto sloučenin voda obsahuje, tím říkáme, že je tvrdší. (*Mnemotechnická pomůcka: obsahuje více "kamenů" → je tvrdší*) Obecně dělá tvrdá voda problémy. Již zmíněné soli se ve vodě usazují na různých površích (rychlovarná konvice, uvnitř pračky, myčky a podobně) čímž vzniká vodní kámen, který může daný přístroj poškodit. Ale zpět k čaji. Pokud máte příliš tvrdou vodu a připravíte si z ní čaj, můžete na hladině pozorovat povlak, a po vypití čaje dá umývání hrnečku mnohem více práce. Opravdový čajovní fajnšmekři dokonce poznají tvrdost vody i podle jemné kovové pachuti čaje. Pojdme si tedy prakticky ukázat, jak to vypadá!

Budete potřebovat:

- 3 pytlíky černého čaje (pro milovníky čaje 4)
- 3 hrnečky (pro milovníky čaje 4)
- 3 různé typy vody (my jsme pro tento pokus použili velmi tvrdou minerální vodu – Vincentku, obyčejnou vodu z vodovodu a filtrovanou vodu) - lze vyzkoušet i například destilovanou vodu, běžnou minerálku nebo vodu z nejbližší studánky

Bezpečnost práce a další doporučení:

Největší nebezpečí nám hrozí při manipulaci s horkou vodou. Vše tedy provádějte opatrně na uklizeném stole nebo kuchyňské lince. Nezapomeňte, že horkou vodu z rychlovarné konvice je možné lít pouze do hrnečku! Sklenička na to není dělaná – může prasknout a ošklivě vás popálit a pořezat současně!

Čaj připravený z Vincentky nedoporučuji k následné konzumaci. Vincentka má sama o sobě poměrně slanou a specifickou chuť. Čaj by vám tedy velmi pravděpodobně moc nechutnal. Lze také pro pokus použít destilovanou vodu místo filtrované. **V případě, že pro přípravu čaje použijete vodu destilovanou, čaj neochutnávejte!** Při konzumaci destilované vody může dojít k narušení rovnováh uvnitř vašeho těla, a mohlo by se vám udělat špatně!

Postup

- 1) Všechny tři typy vody přiveďte k varu (v rychlovarné konvici nebo v malém rendlíku) - samozřejmě každý zvlášť.
- 2) Připravené pytlíky čaje zalijte v hrnečcích a nechte louhovat 3 - 5 minut (dle doporučení na krabičce od čaje): **Obrázky 2 – 5.**
- 3) Milovníci čaje si do 4. hrnečku zalijí běžnou vodou z rychlovarné konvice oblíbený čaj dle chuti.
- 4) Poté pytlík vyndejte, čaj nechte vychladnout a pozorujte (během pozorování můžete popíjet čaj ze 4. hrnečku).

Pozorování povlaku na hladině:

A) čaj připravený z Vincentky

Všimněte si výrazných flíčků na hladině.

Obrázek 2: Čaj připravený z Vincentky



B) čaj připravený z běžné kohoutkové vody

I na jeho povrchu vidíte jemný povlak.

Obrázek 3: Čaj připravený z běžné kohoutkové vody



C) čaj připravený z filtrované vody

Hladina je bez skvrnky → ideální pro přípravu čaje.

Obrázek 4: Čaj připravený z filtrované vody



Úkol:

Dokážete podle informací v textu výše (A) – C)) přiřadit hrnečky (1) – 3)) ze kterých už si někdo loknul?

A)

B)

C)

1)



2)



3)



Řešení: A) 3 B) 2 C) 1

2. Pokus – Čaj a extrakce

Při extrakci (vyluhování) se požadovaná složka ze směsi uvolňuje vhodným rozpouštědlem. Oddělovaná složka se rozpustí a získaný roztok se od zbylé směsi oddělí filtrací. Odpařením rozpouštědla se získá požadovaná složka.

Budete potřebovat:

- 2 skleněné hrnky či zavařovací sklenice
- 2x černý čaj v klasickém sáčku
- 2x černý čaj v kulatém sáčku nebo sáčky bez šňůrky a papírku
- teplou a studenou vodu

Bezpečnost práce a další doporučení:

Pokus nemá bezpečnostní omezení, jen pozor na manipulaci s teplou vodou!

Postup

Do dvou sklenic připravte stejná množství teplé a studené vody a vložte do každé z nich porcovaný čaj v sáčku (**Obrázek 5**). Pozorujte vznik čajového výluhu, který vzniká různě rychle. Ve studené vodě vyluhování probíhá velmi pomalu oproti vodě teplé.

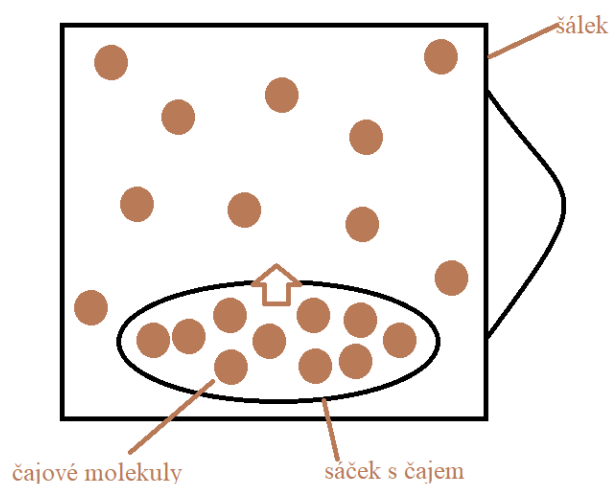
Pokud seženete kulaté čajové sáčky, zkuste si i opačný postup. Nejprve vložte sáčky na dno sklenic a teprve potom nalévejte studenou a teplou vodu. Pozorujete nějaký rozdíl vzhledu či rychlosti vznikajícího výluhu?



Obrázek 5: Extrakce v teplé a ve studené vodě

Vysvětlení

Difuze (Obrázek 6) je samovolné pronikání částic jedné látky mezi částice látky druhé, a je důsledkem tepelného pohybu, který v látkách probíhá. Ačkoliv můžeme difuzi pozorovat u všech skupenství, nejnázorněji ji předvedeme pro tekutiny – kapaliny a plyny. V našem experimentu sledujeme, jak barvivo uvolněné z čajových lístků difunduje mezi částice čisté vody, a to při dvou odlišných teplotách. Protože rychlost tepelného pohybu částic se s rostoucí teplotou zvětšuje, bude probíhat difuze – a tedy i obarvování vody – při vyšší teplotě rychleji.



Obrázek 6: Difuze čaje v šálku

Při zalití sáčku vodou dochází též k extrakci, ale extrakt je těžší než voda a drží se u dna nádoby. Díky tomu probíhá difuze pomaleji.

3. Pokus – „Destilace“ vody z čaje bez destilační aparatury

Obecně je destilace metoda dělení směsí založená na různých teplotách varu látek obsažených ve směsi. Takovou směsí je i čajový výluh. Největší objem tvoří voda. Zkusme si tedy vodu z čaje získat zpět.

Budete potřebovat:

- malou a velkou skleničku
- vychladlý čajový výluh (například z předchozího pokusu)
- potravinářskou folii nebo igelit
- gumičku
- kameny na zatížení

Bezpečnost práce a další doporučení:

Pokus nemá bezpečnostní omezení.

Postup

Do velké sklenice nalijte teplý čajový výluh a doprostřed umístěte menší skleničku (

Obrázek 7). Pokud ve výluhu plave, dejte do skleničky čistý kámen. Takto připravenou aparaturu přikryjte potravinovou folií. Tu uprostřed zatěžte kamenem (**Obrázek 8**). Nechte stát 24 hodin. Poté odstraňte kámen a folii. Uvnitř menší skleničky pozorujte zkondenzovanou vodu, která se vypařila z čaje.



Obrázek 7: Sklenička s čajem a menší sklenička



Obrázek 8: Připravená „aparatura“

Vysvětlení

Kapaliny se neodpařují jen po dosažení teploty varu, ale i při pokojové teplotě. Jen jim to trvá o dost déle.

4. Pokus – Fluorescence čaje

Velice zjednodušeně můžeme fluorescenci nazvat jevem, který je u látky viditelný na ultrafialovém (UV) záření. S tímto jevem se lze setkat například v nočních podnicích, kde se pod ultrafialovým světlem doslova rozzáří bílý oděv některých návštěvníků. Látky obsahující submikroskopické částice reagující na UV světlo a vyzařují tak viditelnou barevnou záři.

Budete potřebovat:

- průhledný kelímek nebo skleničku nepožívanou k pití či vaření o objemu cca 100 ml
- 2 sáčky čaje
- technický líh
- UV baterku (na zviditelňování písma)

Bezpečnost práce a další doporučení:

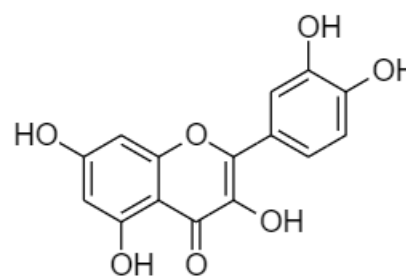
S technickým lihem se nesmí pracovat u otevřeného ohně. Nádobu, která byla v kontaktu s lihem, nepoužívejte na přípravu jídla a pití.

Postup

Do sklenice nalijte cca 50 ml technického lihu a vložte dva čajové sáčky s černým čajem. Můžete použít i čaj sypaný, potom na dně zůstanou čajové lístky. Nechte louhovat alespoň dvě hodiny. Vyndejte sáčky a posviťte na výluh UV baterkou.



Obrázek 9: Varianta sypaný čaj a líh



Obrázek 10: Kvercetin

Vysvětlení

Černý čaj obsahuje látku kvercetin (**Obrázek 10**), která způsobí, že čaj v roztoku ethanolu svítí červeně. Patří do skupiny flavonoidů, v přírodě mají funkci barviv a dodávají ovoci a zelenině charakteristické zbarvení.

5. Pokus – Duchové z čajových sáčků

Experimentování s čajem můžete zakončit výrobou “duchů” nebo také “raket” z čajových pytlíků.

Budete potřebovat:

- čajové sáčky
- zápalky
- skleničku

Bezpečnost práce

Pokus provádějte vždy pod dozorem dospělé osoby! Pokus provádějte v místě, kde není v blízkosti žádná hořlavá látka (záclony, závěsy a podobně), a kde mohou čajové sáčky nerušeně vzlétnout.

Postup

1. Najděte vhodné místo pro experiment s pevnou podložkou a připravte na něj skleničku (Obrázek 11).



Obrázek 11: Materiál pro pokus

2. Otevřete opatrně čajové sáčky a čaj z nich vysypte. Později si jej můžete uvařit :-)
3. Rozbalte sáček a vytvořte z něj tubus, který lze postavit. Můžete si na něj nakreslit třeba ducha nebo raketku. Kreativitě se meze nekladou.

4. Postavte sáček do skleničky a ujistěte se, že nikam nepřepadává (**Obrázek 12**).
5. Pomocí zápalek nebo zapalovače zapalte horní část sáčku (**Obrázek 13**).



Obrázek 12: Tubus z čajového sáčku ve skleničce



Obrázek 13: Zapálení tubusu

6. Sáček chvíli hoří a pak vzlétne (**Obrázek 14**).



Obrázek 14: Hoření a vzplanutí tubusu

Jak to funguje?

Čajové sáčky vzlétnou, protože uvnitř tubusu se ohřeje vzduch. Díky teplu se vzduch stává méně hustým a jeho molekuly se začínají pohybovat. Teplejší vzduch je tedy lehčí (protože je méně hustý) a začne stoupat nad chladnější (a tedy hustší) vzduch. Čajový sáček je velice lehký, a proto stoupá společně s teplým vzduchem.

**Příjemný čajový dýchánek v koronténě
přejí
Karolína, Pavla, Anička i VŠCHT Praha.**



Nafot'te vaše výsledné produkty a uveďte, jaké typy čajových sáčků jste vyzkoušeli. Své produkty nám můžete poslat vyfotografované nebo natočené na chemicky.krouzek@vscht.cz!