

2.6 Experimentální dílna

Metody

provádění pokusů, frontální výklad, pozorování

Metody a formy

Forma a popis realizace

Dvouhodinové laboratorní cvičení s dvěma hlavními úkoly: filtrací a odpaření roztoku modré skalice a zjištění podmínek pro růst kvasinek. Žáci si vyzkouší práci s chemickým sklem a pomůckami ve dvojicích u prvního úkolu a týmovou práci v čtyřčlenné skupině u druhého úkolu.

Obsah

Dnes už podruhé míříme do laboratoří. Kdo si pamatuje pravidla, která platí v této místnosti?

- *Nebudeme tam nic jíst ani pít.*
- *Dlouhé vlasy si sepneme gumičkou, odložíme hodinky a šperky.*
- *Pokud se cokoliv nepovede (vylije se něco na vás nebo na stůl nebo na zem, spadne vám něco, rozbije se něco, poraníte se), tak mi to prosím ihned nahlase. Když to zjistíme a budeme řešit hned, dáme to společně do pořádku a pokračujeme dál.*
- *Prosím také, abychom se navzájem respektovali - když bude mluvit jeden, nebudou mu do toho ostatní skákat.*
- *Budeme pracovat u stolů, jsou na nich nějaké pomůcky, se kterými budeme postupně pracovat. Prosím, vždy vyčkejte na informaci, které pomůcky si máte na co vzít a jak s nimi zacházet. Děkuji.*

A protože bádání, kterému se teď budeme věnovat, je víc experimentální, raději si na to vezmeme pláště a ochranné brýle.

Během předcházející aktivity jste se seznámili s různými pomůckami a potřebami pro dnešní experimentální dílny. Tak copak tady všechno máme? Kádinky, odměrné válce, laboratorní lžičky a váhy, cukr, kvasinky a záhadnou látku, která se jmenuje „modrá skalice“. Také se jí říká starým alchymistickým názvem modrý vitriol. Tuto látku máme v Institutu hodně rádi! Dá se s ní různě experimentovat. Vyskytuje se i v přírodě, ne vždy však v čisté formě. Během procesu získávání nerostu/kamene se však neoddělují jiné látky, zejména nečistoty. Můžete vidět, že náš vitriol v sobě obsahuje malá zrníčka, pravděpodobně písku a dalších nečistot. Tahle zrníčka je potřeba oddělit a získat čistý vitriol. Jak to můžeme udělat?

O modrém vitriolu víme, že stejně jako sůl, je rozpustný ve vodě. Co to ale znamená? Když ho smícháme s dostatečným množstvím vody, tak se všechny tuhé částičky ztratí, rozpustí a kapalina se zbarví do modra. Takovou kapalinu budeme nazývat roztok, což je speciální vědátorské slovo, které používáme, když se něco rozpustí v kapalině. To, že tam ta látka je opravdu rozpuštěna, lze potvrdit

tak, že když se kapalina vypaří, získáme opět tuhý modrý vitriol.

Rozpuštění vitriolu a sestava aparatury

- Naším prvním krokem bude přidání vody, a to konkrétně 25 ml. Na stolech máte velikou kádinku s destilovanou (čistou) vodou a pak odměrný válec. S jeho pomocí odměříme 25 ml destilované vody a nalijeme ji do kádinky se vzorkem vitriolu a písku. Pak budeme skleněnou tyčinkou míchat, až se nám všechno vitriol nerozpustí. Zabere to asi 5 minut.
- Výborně, teď se vám povedlo rozpustit vitriol, takže nám vznikl roztok vitriolu, který je ale bohužel znečištěný pískem. O písku víme, že se ve vodě nerozpouští (nebo ano? zkusíme to). Teď ho máme na dně kádinky. Napadá vás nějaký způsob, jakým byste oddělili písek od roztoku? No víme, že písek je nerozpustný ve vodě a je to tuhá látka. Napadne vás ještě něco, co je tuhé a nerozpustné ve vodě? Třeba doma v kuchyni? Například těstoviny. Co používáte doma, když chcete něco vyndat z vody? Naběračku nebo cedník. O to právě jde, najít nějaké sítko, přes které proteče náš roztok vitriolu, ale zachytí se v něm písek.
- Takže na oddělení budeme potřebovat nějakou formu cedníku. Naše nečistota má velice jemné malé částičky, takže budeme potřebovat něco s menšími dírkami než cedník v kuchyni. Něco, čím dokáže projít voda, ale ne písek. Něco jako papír. Budeme používat tzv. filtrační papír, jelikož provádíme proces, který se nazývá filtrace - oddělení tuhé látky od kapaliny. Filtrování přes papír také používáme třeba u přípravy kávy nebo čaje.
- Budeme muset ale sestavit filtrační aparaturu pro tenhle účel. Budeme potřebovat stojan (kovová tyč s modrým podstavcem), dále pak nálevku, filtrační kruh pro uchycení nálevky a kádinku na odběr filtrátu (přečištěného roztoku). V neposlední řadě je potřeba připravit filtr z papíru. Papír musíme přehnout na polovinu a pak ještě jednou na polovinu. Následně musíme otevřít papír (ostrý roh/špička směřuje dolů) tak, abychom na vrchní části měli na jedné straně tři vrstvy papíru a na druhé jenom jednu vrstvu. Takhle otevřený filtr vložíme do nálevky a jemně zvlhčíme destilovanou vodou, aby nám ulpěl na povrchu nálevky. Nesmíme zapomenout na zachytnou kádinku pod nálevkou a můžeme se pustit do filtrace.

Filtrace a odpaření vody

- Roztok vitriolu s pískem ještě jednou zamícháme a opatrně nalijeme po skleněné tyčince do nálevky s filtračním papírem. Snažíme se nenalít víc než je výška filtračního papíru. Také si musíme dát pozor, abychom neprotrhli filtrační papír tyčinkou, pak by se nám nepodařilo písek oddělit. Počkáme, až bude většina roztoku v spodní zachytné kádince. Malé množství může zůstat i v samotném filtračním papíru.
- Teď se nám povedlo přefiltrovat roztok modrého vitriolu a oddělit tím písek. Potřebovali bychom ale, abychom se dostali k tuhému modrému vitriolu. Jak se zbavit vody, kterou jsme tam přidali, co myslíte? Výborně, můžeme ji odpařit.
- Použijeme na to tuhle plotýnku a vaše roztoky. Musíme ale ještě zabezpečit jednu věc. Existuje totiž něco jako utajený var. To nastane, když se něco ohřívá jen tak, bez dozoru. Když vaří u vás doma rodiče, tak během vaření dělají jeden obyčejný, přesto důležitý úkon. Tím je míchaní. Běžně se používá nějaká verze vařečky. Chemici však mají malou pomoc a tou jsou varné kamínky. Ty se vloží do roztoku a jakmile se ohřeje, začnou poskakovat a tím lehce míchat roztok, aby tam nevznikl utajený var. Do vašich roztoků vložíme varné kamínky.
- Potřebujeme se zbavit více než poloviny vody, takže si to musíme nějak ohlídat. Uděláme pomocí fixu čárku tam, kde se momentálně nachází hladina roztoku. Já vám tam udělám čárku, kolik vody potřebujeme odpařit (asi na 1/3 původního množství). Teď dáme vaše kádinky na plotýnku a budeme je chvíli pozorovat.
- Pomalinku můžete vidět tvorbu bublinek a to, jak se z kádinky páří. To je právě unikající voda ve formě páry. Pak můžete vidět, jak nám začínají poskakovat varné kamínky. Už se nám rozbíhá var kapaliny a takhle to necháme několik minut a přesuneme se k druhému úkolu.

Zjištění podmínek pro život kvasinek

- *Ted' se budeme věnovat něčemu jinému. Doted' jsme si zkoušeli pracovat s neživými věcmi, teď ale budete moci experimentovat s něčím živým! Před sebou máte teď 2 skleněné misky, menší je zakrytá tou větší. Tento typ misek nazýváme Petriho misky. Vaším úkolem bude nejdřív prozkoumat, co se tam nachází. Máte k dispozici lupy pro zvětšení a taky můžete opatrně horní misku sundat a čichnout si. Co si myslíte, že to je? Správně, jsou to kvasinky (kvasnice, droždí). Jsou to mikroorganismy - víte co je to mikroorganismus? Organismus - živá bytost (jako my, zvířata, rostliny, houby), mikro - něco tak malého, že to nevidíme pouhým okem. Mikroorganismů je spousta druhů a kvasinky mezi ně patří. Ve skutečnosti patří kvasinky do říše hub, i když nevypadají jako houby, které znáte z lesa. My je tu máme v sušeném stavu tak zhuštěné, že v každé té malé granulce je obrovské množství kvasinek - miniaturních bytostí. Vypadá to, že mi moc nevěříte, tak já vám to dokážu.*
- *Abychom mohli kvasinky prozkoumat pod mikroskopem, musíme je dát na takovéto speciální sklíčko. Vzorek na sklíčku přikryjeme dalším krycím sklíčkem, vložíme pod mikroskop a zaostříme na objektivu 20x nebo 60x. Pojďte se podívat! Co tam je? Vidíte spoustu malých 'kuliček'. Každá kulička je jedna kvasinka. Kvasinky jsou naši malí hrdinové, protože dokáží spoustu věcí. Například umí vydržet ve spícím stavu po mnoho let a přežít tak nepříznivé podmínky bez potravy. To je náš případ - naše kvasinky jsou v sušeném stavu ve formě sušeného droždí a spí. Vydrží spát do té doby, než je namočíme. Pak se probudí a začnou shánět potravu. Co si myslíte, že taková kvasinka jí? Správně hádají ti, co myslí, že to je ovoce, čokoláda, mouka, obilí... Zkrátka všechno, v čem najdeme nějaký cukr (a nemusí to být cukr bílý, jak ho známe z pytlíku, ale i cukr složitější, kterému říkáme sacharidy a najdeme je právě třeba v mouce). Pojďme je vyzkoušet nakrmit!*
 - *Vezměte si do skupiny odměrný válec i s trychtýřem (=nálevkou) a dejte si ho na stůl.*
 - *Použijte váhy a odměřte si droždí - 7 gramů, a vsypte je do válce.*
 - *Nyní si odvažte cukr. První tým 1 gram a druhé dva týmy 15 gramů, čtvrtý tým nemusí vážit nic, jejich kvasinky necháme na dietě bez cukru.*
 - *Co nám ještě chybí, aby kvasinky ožily? Jasně, voda (jsou totiž sušené, chudinky. Vody dáme všichni stejné množství, ale o různé teplotě: První dva týmy studenou a druhé dva týmy teplou.*
 - *Směs vody, kvasinek a cukru pořádně promíchejte špejlí. Odměrné válce umístíme do mističek a dáme všechny vedle sebe na pozorovací stůl, abychom si je nepřevrhli.*
 - *Už se něco děje? Těžko říct... dejme kvasinkám 5 minut času a pojďme se podívat na to, k čemu jsou nám dobré.*
- *Kde se vzaly kvasinky? Kde v přírodě žijí?*
 - *Na ovoci, na zelenině, v obilí, mohou být i v mléku. V malém množství se pak mohou vyskytovat skoro všude v přírodě.*
- *Co se stane, když necháme ovoce/hrozny několik dní ve vodě?*
 - *Zkvasí. Kvasinky jedí ovocný cukr, kvasí a produkují alkohol, tady na obrázku proto máme víno.*
- *Co se stane, když namočíme obilí na několik dní?*
 - *Začne kvasit. Obilí obsahuje sacharidy, což jsou také cukry. Kvasinky se v namočeném obilí probudí, mají co jíst a kvasí. Zase vzniká alkohol - tentokrát v nápoji, které známe jako pivo.*
- *Když může zkvasit obilí, může zkvasit mouka?*
 - *Ano, mouka s vodou také začne kvasit. Co když to pak upečeme? Tak z toho máme chléb. Nebo buchtu. Nebo rohlíky.*
- *Lidé se tedy kvasinky naučili využívat. Aby byly snadno dostupné, když je potřebujeme, začali je lidé pěstovat ve velkém a můžeme si je dnes koupit v obchodě ve formě droždí, často jim*

říkáme jednoduše kvasnice. Známe je buď:

- Lisované v kostce – aktivní probuzené kvasinky.
- V sušené formě – spící kvasinky, jako máme tady.
- Zjistilo se, že kvasinky jsou zdravé pro člověka. Víte, co obsahují?
 - Kromě důležitých minerálů jsou v nich vitamíny.
 - Vitamíny skupiny B, které jsou důležité pro trávení a zdravou imunitu.
- Teď se podíváme na experiment, který jsme před chvílí rozjeli. Měli jsme různé podmínky pro kvasinky. Kde nebyl cukr, nestalo se nic, probuzené kvasinky bez cukru nemají co jíst a nekvasí. Kde byl cukr, vznikla pěna. Když kvasinky kvasí, tak kromě alkoholu produkují nějaký plyn. Jaký? Ano, je to oxid uhličitý, díky němu máme chleba měkký, nadýchaný a ne tvrdou placku. Vznikající oxid uhličitý - CO₂ - tvoří pěnu, která stoupá vzhůru. Dále vidíme, že válec s teplou vodou kvasí dříve a rychleji, kvasinky tedy mají rády teplejší prostředí (30-40 stupňů), ale ne horké - to by je spálilo.

Krystalizace modrého vitriolu

- Roztoky, které jsme získali filtrací, se zahřívaly tak dlouho, až došlo k odpaření většiny vody. Nyní se můžete podívat na to, jestli se nám podařilo vyčistit modrý vitriol. Můžete vidět, jak nám vznikají malé krystalky. Tento proces bude ještě chvíli trvat, proto se na to ještě podíváme zítra ráno, co se nám tu přes noc objeví.
- Co jsme všechno tedy dnes při experimentování vyzkoušeli? Rozpouštění, filtraci, odpařování, kvašení. Jak se jmenovaly všechny tyto pomůcky? Kádinky, odměrné válce, laboratorní lžičky a váhy, filtrační papír a aparatura, nálevka, skleněná tyčinka, Petriho misky, lupa, mikroskop. Skvělá práce!
- Pro tuto chvíli je to všechno, děkuji vám za účast na společném bádání. Můžete si umýt ruce a odložit pláště a brýle.

Pomůcky a materiál

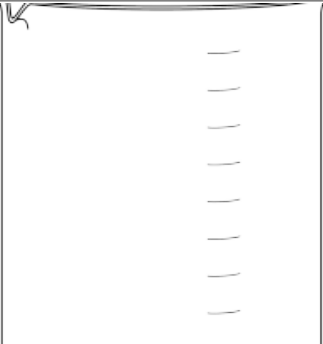
Položka	Počet	Popis
pentahydrát modré skalice, drcený	100 g	pokus s filtrací a odparem - materiál
písek jemný	100 g	pokus s filtrací a odparem - materiál
odměrné válce	16	pokus s filtrací a odparem - rozpouštění, do dvojice
špejle	16	pokus s filtrací a odparem - rozpouštění, do dvojice
chemické stojany	16	pokus s filtrací a odparem - filtrační aparatura - do dvojice
kádinky	34	pokus s filtrací a odparem - filtrační aparatura - dvě do dvojice
filtrační papír	16	pokus s filtrací a odparem - filtrační aparatura - do dvojice
nůžky	16	pokus s filtrací a odparem - filtrační aparatura - do dvojice
skleněná tyčinka	16	pokus s filtrací a odparem - filtrační aparatura - do dvojice
filtrační nálevka	16	pokus s filtrací a odparem - filtrační aparatura - do dvojice
filtrační kruh	16	pokus s filtrací a odparem - filtrační aparatura - do dvojice
plotny	6	pokus s odparem
hodinová sklíčka	16	pokus s filtrací a odparem - filtrační aparatura - do dvojice (na kádinku, aby se při varu eliminovalo prskání)
varný kamínek	16	pokus s filtrací a odparem - filtrační aparatura - do dvojice
laboratorní lžička	16	pokus s filtrací a odparem - filtrační aparatura - do dvojice
sušené kvasnice	50 g	pokus s kvašením
cukr krystal	50 g	pokus s kvašením

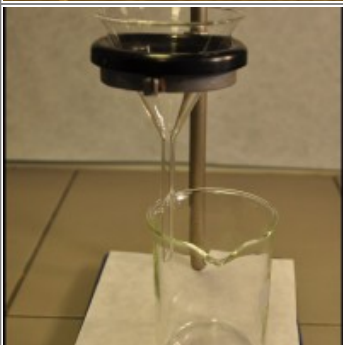
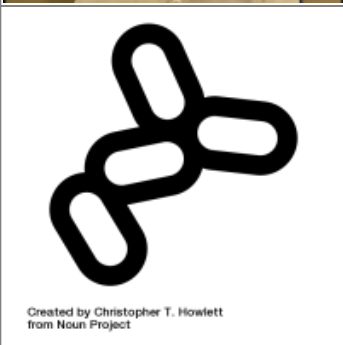
Položka	Počet	Popis
plastové kalíšky 0,04 l	16	pokus s kvašením - do dvojice
špejle	16	pokus s kvašením - do dvojice
Petriho misky	16	pokus s kvašením - do dvojice
lupa stolní	16	pokus s kvašením - do dvojice
mikroskopy	min 2	pokus s kvašením, alespoň jeden na labodílnu s kapacitou až 16 dětí
preparát s kvasinkami	min 2	pokus s kvašením, alespoň jeden na labodílnu s kapacitou až 16 dětí
odměrné válce	8	pokus s kvašením, pro každou skupinku (4 osoby)
plechové misky	8	pokus s kvašením - zabezpečení pro přetečení, pro každou skupinku (4 osoby)

Obsahové přílohy

#	Soubor	Popis
001.06.04	experimentální dílna k promítání .pdf	experimentální dílna k promítání
001.06.02	experimentální dílna k promítání .pptx	experimentální dílna k promítání

Zdroje

# Přílohy	Zdroj	Popis	Autor	Původ	Licence	Datum
001.06.02 01		kádinka	OpenClipart - Vectors	https://pixabay.com	Pixabay	2020-11-25
001.06.02 02		odměrný válec	OpenClipart - Vectors	https://pixabay.com	Pixabay	2020-11-25

001.06.02 03		váha	JJuni	https://pixabay.com	Pixabay	2020-11-25
001.06.02 04		skalice modrá	Chmee2	https://commons.wikimedia.org	CC BY-SA	2020-11-25
001.06.02 05		filtrační aparát	Julie Tomaňová	Vlastní tvorba	CC BY-SA	2020-11-25
001.06.02 06	 Created by Christopher T. Howlett from Noun Project	kvasinky	Christopher T. Howlett	https://thenounproject.com	CC BY-SA	2020-11-25
001.06.02 07		cukr	Humusak	https://pixabay.com	Pixabay	2020-11-25

From:

<https://www.mscb.cz/> - **MSCB**

Permanent link:

<https://www.mscb.cz/skolam/fychebi/aktivita/6/2>



Last update: **2020/11/28 23:00**