

3.6 Experimentální dílna

Účastníků	15-30
Fyzická náročnost	II
Psychická náročnost	III
Autoři	Jozef Priboj, Julie Tomaňová
Počet uvádějících	2-4, podle počtu účastníků
Čas na realizaci	120 min
Čas na přípravu	60 min
Prostředí	laboratoř, učebna chemie
Rozdělení	skupina do 15 členů, práce ve dvojici ze stejného týmu

Cíle

Během aktivity si účastníci vyzkoušejí jednoduchou práci v laboratoři a seznámí se s některými laboratorními pomůckami. Prakticky si vyzkoušejí proces rozpouštění, filtraci a přípravu reakce kvasinek s cukrem. Pozorují procesy vaření a odpařování vody. Vyhodnocují vliv složení experimentu na jeho výsledek.

Sdělení

Pokud chci oddělit více smíchaných látek, můžu použít proces filtrace skrz papír nebo nechat tekutinu vyvařit. Kvasinky potřebují na svůj růst/život cukr (energii) a teplo.

Metody

provádění pokusů, frontální výklad, pozorování

[Metody a formy](#)

Klíčové kompetence

- Komunikace v mateřském jazyce je rozvíjena:
 - porozumění instrukcí v českém jazyku.

- Matematická schopnost a základní schopnosti v oblasti vědy a technologií jsou rozvíjeny:
 - provádění jednoduchých laboratorních úkonů - sestavení aparatury, rozpouštění látek, filtrace, příprava reakčních směsí
 - analýza výsledků vzhledem na rozdílné vstupní suroviny.

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.

Uvedení

Příprava

- **V přípravném týdnu:** zkompletovat všechny materiál a pomůcky, načíst bezpečnostní list pentahydrátu měďnatého.
- **Před uvedením programu:** rozmístit materiál a pomůcky, příprava směsi modré skalice a písku, kontrola vah a elektrické plotny.

Realizace

Před vstupem do místnosti je nutné seznámit žáky s pravidly bezpečnosti a práce v místnosti a sahání jen na to, o čem se bude mluvit. Lze využít už jejich zkušenosti z předchozí konstrukční dílny a nechat je pravidla formulovat samotné, pouze je pak shrnout. Oproti konstrukční dílně přidáváme povinnosti pláště a brýlí, které si samozřejmě oblečou a nasadí sami realizátoři.

Úvodní diskuze

- Pojmenujeme s žáky všechny pomůcky připravené na stolech, využijeme jejich zkušenosti z předchozí pohybové aktivity, kde pomůcky pro dílnu sbírali.
- Ukážeme žákům znečištěnou modrou skalici a moderujeme diskuzi, jak ji můžeme ze směsi získat v čisté podobě.

Rozpuštění vitriolu a sestava aparatury

- Pomáháme žákům odměřit přesné množství vody a necháme je skalici rozpustit. Zabere to asi 5 minut, pokud připravíme vodu teplou, ušetříme zhruba polovinu času.
- Vysvětlíme pojem „roztok“ a otevřeme diskuzi, jak můžeme takovou směs přefiltrovat. Používáme přirovnání k nádobí, které žáci znají (trychtýř=nálevka, filtrační papír=čajový pytlík atd.).
- Ukážeme studentům schéma filtrační aparatury a necháme je pokusit ji sestavit. Případné chyby citlivě zkorigujeme, necháme ale primárně řešit případné nedokonalosti spolužáky navzájem.
- Ukážeme názorně, jak si můžeme vytvořit filtr z papíru. Dbáme na to, aby děti neustříhly špičku filtru (jako když používají pytlík na zdobení perníčků, často to děti udělají automaticky bez ptaní). Pokud se žákům výsledný výrobek v nálevce kroutí, zvlhčíme jim ho malým množstvím

destilované vody, pak ke stěně nálevky přilne.

- Pohlídneme si, že žáci mají pod aparaturou kádinku na překapanou tekutinu.

Filtrace a odpaření vody

- Vyzveme žáky, aby roztok skalice s vodou a s pískem ještě jednou zamíchali a opatrně nalili po skleněné tyčince do nálevky s filtračním papírem. Zejména je třeba, aby žáci nenalili více roztoku, než je výška vloženého filtračního papíru.
- Po přefiltrování se ptáme studentů, jak se zbavíme přebytečné vody a moderujeme jejich odpovědi tak, aby došli sami k odpařování.
- Vysvětlíme utajený var.
- Dbáme na bezpečnost u zapnuté plotýnky (odstupy žáků, brýle proti prskání), ověříme si, že žáci použili kádinku z varného skla. Kádinky opatříme hodinovým sklíčkem, aby vroucí tekutina neprskala. Var nastane zhruba po jedné minutě. Nastavíme si časovač tak, abychom plotýnku včas vypnuli (nejprve např. na 5 min - pak zhodnotíme, kolik se toho vypařilo a případně přidáváme po minutě). Uvádějící si hlídá stav kapaliny a ve vhodný moment odstraní kádinku z plotýnky.

Krystalizace modrého vitriolu

- Zatímco roztok vaří, přecházíme s žáky k druhé aktivitě a k modré skalici se vrátíme na závěr dílen. Protože po takové době se v roztoku krystalky teprve začínají tvořit, dohodneme se s dětmi, že necháme vitriol ještě chvíli pracovat a zhodnotíme výsledek pokusu až příští den. Můžeme pozorovaný stav zdokumentovat a příští den porovnat s výsledky. Při zachování doporučeného postupu budou na žáky příští den ráno čekat i několikacentimetrové krystalky krásné struktury, na které budou hrdí. Výsledný stav můžeme společně porovnat s první verzí modré skalice - tedy modrého prášku v písku, který děti měly na začátku; pak s modrým filtrovaným roztokem, pak zredukovaným roztokem po výparu s počátečními krystalizačními jádry.

Zjištění podmínek pro život kvasinek

- Diskuze o neznámé látce. Žáci hádají a většinou časem někdo uhodne „kvasinky“, případně „kvasnice“ či „droždí“ - i v návaznosti na předchozí hru, kde jedna ze surovin byly právě kvasinky.
- Realizátor společně s žáky připravuje preparát. Realizátor připraví sklíčko, na které kápne trochu vody. Vezme štětec a nechá jednoho žáka štětcem nabrat jednu granulku kvasnic a umístit na sklíčko. Nebo může sežvat všechny k sobě a ukázat to sám. Pak vzorek přikryje krycím sklíčkem, vloží pod mikroskop a zaostří na objektivu 20x nebo 60x. Žáci pak po jednom koukají na vzorek a vidí spoustu malých „kuliček“. Realizátor dodává, že každá kulička je jedna kvasinka.
- Poté realizátor postupně dle obsahu vede krok po kroku pokusem s kvasinkami. Žáci zpravidla potřebují pomoc s vážením - aby nezapočítali do celkové hmotnosti i samotnou nádobku. Nakonec všechny týmy realizátor nechá umístit své odměrné válce na pozorovací stůl a přesune se k magnetické tabuli, kde má rozmístěné obrázky (běžných potravin). Klade otázky, dovádí žáky k odpovědím a ve vhodnou chvíli obrací příslušné obrázky.
- Nakonec se realizátor s žáky společně vrátí k odměrným válcům, kde už kvasinky žijí a množí se. Necháme žáky samotné zrekapitulovat, jak který experiment dopadl a co na to mělo vliv.

Uzavření

Společné shrnutí všech aktivit, které v průběhu dílny děti vyzkoušely. Realizátor se doptává, na co jsme měli různé pomůcky, co jsme společně zjistili atd.

Poznámky

Vzhledem k charakteru pokusů i formě výkladu je doporučeno v případě realizace pro celou třídu (cca 30 dětí) kolektiv dětí rozdělit na dvě poloviny, které jsou uvedeny paralelně v oddělených labodílnách. Menší skupinky se realizátor může více věnovat, zařadit diskuze a brainstorming, osobně dětem pomáhat i hlídat bezpečnost.

V programu jsou zařazeny dva experimenty a oba mají v jisté fázi proces čekání (odpar varem, kvašení). Proto se během čekání na krystalizaci modré skalice začíná s druhou částí. Je potřebné sledovat všechny skupinky, kvůli bezpečnosti i pomoci pomalejším skupinkám. Chemická úloha je koncipovaná pro dvojice, při větším počtu na jednu aparaturu dochází k ztrátě pozornosti členů skupinky.

Uvádějící realizátoři musí mít pokusy i manipulaci s pomůckami a materiálem perfektně osvojené a mít načtené příslušné bezpečnostní listy.

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
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

Položka	Počet	Popis
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)

Přílohy

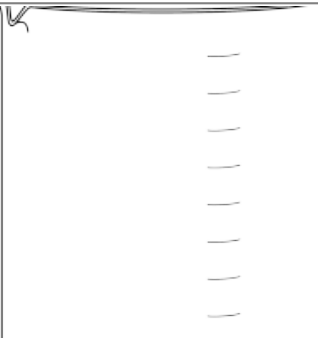
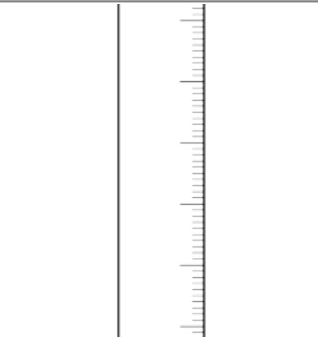
Obsahové přílohy

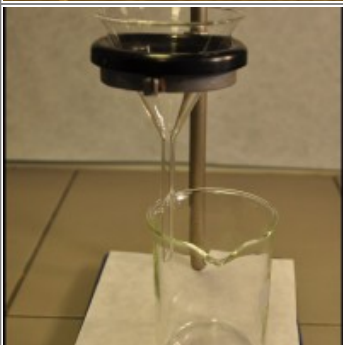
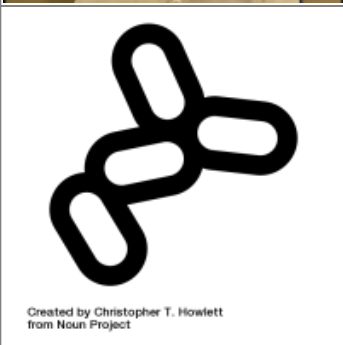
#	Soubor	Popis
001.06.04	experimentální dílna k promítání .pdf	experimentální dílna k promítání
001.06.02	experimentální dílna k promítání .pptx	experimentální dílna k promítání

Metodické přílohy

#	Soubor	Popis
001.06.03	osnova pro uvádějíčího.docx	osnova pro uvádějíčího

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/6/3>

Last update: **2020/11/24 18:13**

