**Přírodovědné pokusy pro předškoláky a malé školáky**

Mgr. Dominika Andrlová a RNDr. Milada Teplá, Ph.D.



**Katedra učitelství a didaktiky chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova**

Praha 2019



Obsah

[Obsah 2](#_Toc534907330)

[1 Přírodovědné pokusy pro předškoláky a malé školáky 3](#_Toc534907331)

[2 Seznam přírodovědných pokusů pro předškoláky a malé školáky 6](#_Toc534907332)

[1. Barevné hrátky s červeným zelím 7](#_Toc534907333)

[2. Vyvěrající sopka a nafukující balónek 13](#_Toc534907334)

[3. Kouzelná lampa 20](#_Toc534907335)

[4. Krystalky na niti 26](#_Toc534907336)

[5. Kouzelné písmo 32](#_Toc534907337)

[6. Vyrábíme vlastní modelínu 38](#_Toc534907338)

[3 Seznam obrázků a použité literatury 44](#_Toc534907339)

# Přírodovědné pokusy pro předškoláky a malé školáky

|  |
| --- |
| **Úvodem**  **Cíl materiálu** je především rozvoj přírodovědné gramotnosti u dětí předškolního a mladšího školního věku, rozvoj širokého spektra klíčových kompetencí a v neposlední řadě podpora dětí v tom, co je zajímá a baví, tedy přirozené touhy po objevování okolního světa.  **Souvislost s Rámcovými vzdělávacími programy:** Experimenty jsou zpracovány takovým způsobem, aby byly v souladu s požadavky Rámcových vzdělávacích programů pro předškolní vzdělávání a Rámcových vzdělávacích programů pro základní vzdělávání (1. stupeň základní školy). Mají vazbu na vzdělávací oblasti *Dítě a svět*, *Dítě a jeho psychika* a *Dítě a jeho tělo* v případě předškolního vzdělávání, *Člověk a jeho svět*, *Člověk a svět práce* a *Člověk a jeho zdraví* v případě základního vzdělávání (1. stupeň). Cílem experimentování je – jak již bylo uvedeno výše, mimo jiné, rozvoj klíčových kompetencí, určených a důležitých pro danou věkovou skupinu.  **Pro koho je materiál určen:** Soubor experimentů je určen především dětem předškolního a mladšího školního věku, tedy věkovému rozmezí pěti až osmi let, a jejich učitelům nebo též rodičům a lektorům zájmových kroužků. Experimenty je však možné provádět také s mladšími či naopak staršími dětmi, přičemž míra modifikace záleží na každém z dospělých průvodců a na individuálních schopnostech dětí.  **Nároky na přírodovědné vzdělání učitele/lektora/rodiče:** Nároky na přírodovědné vzdělání dospělého průvodce experimentováním nejsou žádné.Materiál je vytvořen tak, aby učitel/lektor/rodič, který není vystudovaným chemikem, nemusel informace již více dohledávat. Vše potřebné, v co nejsrozumitelnějším provedení, nalezne právě v tomto souboru.  **Na základě čeho soubor vznikl:** Soubor přírodovědných pokusů vznikl po přímé interakci jak s učiteli mateřských škol, tak s učiteli prvního období prvního stupně základních škol. Materiály byly zpracovány takovým způsobem, aby co nejvíce vyhovovaly nárokům, požadavkům a možnostem těchto učitelů (viz dále - *Materiály obsahují*). Na základě spolupráce s učiteli vznikla také struktura experimentů, přičemž volba experimentů podléhala několika aspektům (viz dále – *Experimenty jsou voleny tak, aby* …).  **Materiály obsahují:**   * + *metodické podklady* pro učitele včetně *fotografií* průběhu experimentování – tedy jakým způsobem didakticky experiment provést, co je vhodné dětem povídat, aby jim byl základní princip jasný;   + detailní *vysvětlení pokusů*, které pomůže dospělému, nad rámec toho, co poví dětem, porozumět základnímu principu experimentu;   + *pracovní listy*, které mohou sloužit jako hmotný výstup z vaší společné práce a je zcela na dospělém průvodci experimentováním, zda jej dětem zadá na vyplnění doma s menší pomocí rodičů, nebo po skončení experimentování v daný den.   **Experimenty jsou voleny tak, aby:**   * děti pracovaly s *bezpečným* materiálem a pomůckami, a mohly si tak vše vyzkoušet samy, protože co si děti samy zkusí, má pro ně mnohem větší vzdělávací i motivační hodnotu, než jen to, co vidí či dokonce pouze slyší; * děti pracovaly s *běžně dostupným* materiálem a pomůckami, které znají (přírodní materiál, potraviny) – protože experimentování zdaleka neznamená pouze práci se „vzácnými“ látkami a pomůckami, experimentovat můžeme i doma, vždyť ne nadarmo se kuchyni přezdívá „malá chemická laboratoř“; * děti pracovaly *s ekonomicky dostupným* materiálem a pomůckami, protože „kdo šetří, má za tři“ a školský rozpočet není tímto nutné zatížit; * byly *efektní* (např. s barevnými změnami), protože (nejen) děti mají velmi rády moment překvapení, a lze tak předpokládat, že tento příjemný prožitek si skutečně dlouho zapamatují; * byly proveditelné ve *vhodném časovém úseku* (max. 60 minut), protože udržet pozornost dětí déle je tak trochu nadlidský úkol; * byly *plné podnětů,* protože nezaměstnané hlavičky a ručičky znamenají ztrátu pozornosti; * byly *ekologické*, protože naše krásné životní prostředí je třeba chránit a zatěžovat co nejméně; * byly přizpůsobeny *možnostem třídy* (z hlediska prostoru, odvětrání, hygienickým požadavkům atp.); * dětem vysvětlovaly vybrané *základní přírodovědné děje*, a děti tak, s ohledem na ontogenezi, rozuměly tomu, co je podstatou experimentu – tedy aby experimentování mělo také vzdělávací smysl.   Přestože je potřebné, aby si učitel připravil experimentování dopředu a je tedy logické, že mu bude muset věnovat svůj drahocenný čas nad rámec přípravy na „vyučování“, odměnou mu jistě budou naplnění zvídaví jedinci, kterými děti zkrátka jsou. |

|  |
| --- |
| **Metodický průvodce**  Materiály obsahují návrhy na 6 přírodovědných experimentů. Doporučujeme začít prvním experimentem a pokračovat postupně, protože na sebe jednotlivé pojmy v experimentech navazují. Každý návrh je rozdělen do několika oddílů, které jsou následovně barevně odlišeny pro snadnější vizuální orientaci:  **Úvodní část** experimentu je věnována základním informacím. Experiment je zde zařazen do přírodovědného oboru, tématu a RVP, dále je uvedena časová náročnost, doporučená věková kategorie pro uvedený způsob realizace, a v neposlední řadě specifický cíl experimentu.  **Princip experimentu** je určen pro dospělé průvodce experimentováním, tedy učitele/rodiče/lektory, kteří chtějí zcela porozumět podstatě navrženého experimentu, aniž by bylo nutné jejich předchozí přírodovědné vzdělání.Cílem je, aby učitelé/rodiče/lektoři byli schopni podstatu dějů dětem předat, tedy vysvětlit, proč si daný jev ukazují, jak jej chápat, kde se s ním mohou setkat atp.  V **Harmonogramu** jsou uvedeny jednotlivé fáze realizační části (experimentování) a jejich časové rozvržení. Metodické postupy jsou vždy sepsány tak, aby byly dodrženy čtyři fáze experimentování (neboli realizace): příprava, demonstrace (při které pokus předvádí dětem učitel), vlastní činnost dětí (provedení experimentu dětmi) a tvorba závěrů z pozorování (tedy shrnutí). Jednotlivé fáze jsou blíže specifikovány níže (viz Jak na to).  **Realizační část** *– „****Jak na to****“* se skládá ze čtyř fází, které jsou časově rozvrženy v harmonogramu:   * **Přípravná fáze** – zde jsou popsány potřebné pomůcky a materiály, případně nutná „předpříprava“ k samotnému experimentování, uvedeno je specifické bezpečnostní upozornění či doporučení – tedy, které kroky musí provádět výhradně dospělý či je může provádět dítě za zvýšeného dohledu či asistence dospělého; každé téma je také propojené s běžným životem dětí. * **Demonstrace** – učitel/lektor/rodič provádí experiment, zatímco děti jsou v roli pozorovatele a komentátora toho, co právě vidí; učitel/lektor/rodič v této fázi vysvětluje základní pojmy. * **Provedení experimentu** – vlastní provedení experimentu dětmi. * **Tvorba závěrů, procvičení** – součástí této fáze je doporučený postup, kterým by mělo být shrnuto, čemu se při experimentování děti naučily. U některých experimentů je zahrnut navíc ještě úkol pro **bystré hlavičky**, při kterém děti samy bádají, vymýšlejí na základě získaných znalostí a dovedností různé postupy či řeší úkoly.   V průběhu všech fází se děti učí nové pojmy, pracují s nimi a učí se je také používat.  **Tipy, rady a další doporučení:** Je-li to u daného experimentu vhodné či možné, obsahuje také další náměty (př. jistou obměnu experimentu, která funguje na stejném základním principu; náměty na tematické hry atp.), doporučení či tipy, které s daným tématem a experimentem souvisejí.  Experimenty jsou vždy zakončeny **pracovním listem** k danému tématu. Děti si jej mohou, dle učitele, vyplnit po experimentování či až doma s menší pomocí dospělého (zvláště u předškoláků, kdy si sami nepřečtou zadání). V dohodnutém termínu pak mohou přinést učiteli ke kontrole. Pracovní list může sloužit jako hmotný výstup práce, motivační prvek, kterým se děti rády doma či jinde pochlubí, může je také naučit prvotní jisté dávce zodpovědnosti, zvláště u předškoláků, pokud jim bude zadán jako domácí úkol. |

# **Seznam** přírodovědných pokusů pro předškoláky a malé školáky

[1. Barevné hrátky s červeným zelím 10](#_Toc509842669)

[2. Vyvěrající sopka a nafukující balónek 16](#_Toc509842670)

[3. Kouzelná lampa 22](#_Toc509842671)

[4. Krystalky na niti 27](#_Toc509842672)

[5. Kouzelné písmo 32](#_Toc509842673)

[6. Vyrábíme vlastní modelínu 37](#_Toc509842674)

|  |
| --- |
| **Bezpečnostní upozornění!**  Přestože návrhy na experimenty byly navrženy tak, aby byly pro danou věkovou kategorii dětí co nejbezpečnější, není možné, aby děti, bez pomoci dospělého, realizovaly zcela všechny činnosti samy či bez zvýšeného dozoru (např. vařit vývar z červeného zelí, při kterém hrozí popálení).  Je-li potřeba, jsou bezpečnostní rizika v jednotlivých experimentech (Jak na to – Přípravná fáze) konkrétně specifikována, případně jsou uvedena různá doporučení.  V experimentech děti pracují s běžně dostupnými a ve většině případů při správném zacházení zcela bezpečnými látkami. V případě jakýchkoliv pochybností při požití některé z látek, doporučujeme obrátit se na: **Toxikologické informační středisko**: Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2, tel. **+420 224 919 293**. |

## 1. Barevné hrátky s červeným zelím

|  |
| --- |
| **Předmět:** Chemie  **Téma:** Kyseliny a zásady, barviva  **Časová náročnost:** 60 minut  **Věková kategorie:** 5 až 8 let  **Specifický cíl:** Na základě experimentu si děti ověří, že některé vlastnosti látek (v tomto případě barevnost) mohou souviset s prostředím, ve kterém se právě vyskytují. Děti se seznámí s pojmy kyselina a zásada. |

**Princip experimentu**

|  |
| --- |
| Rostliny i jejich plody obsahují množství látek – **barviv**, které se člověku jeví jako barevné. Barviva absorbují sluneční záření ve viditelné oblasti spektra. Toto světlo má vlnovou délku v rozmezí 380 nm (fialové) až 780 nm (purpurové) – celou škálu světla můžeme pozorovat, když se např. vytvoří duha.    Obr. 1 - Duha  Existuje veliké množství rostlinných barviv (např. karotenoidy, chlorofyly, indoly, flavonoidy). Mezi flavonoidy patří tzv. **anthokyany**, které způsobují fialové zabarvení červeného zelí. Atnhokyany mají zajímavou vlastnost: jejich barevnost je závislá na pH prostředí, ve kterém se aktuálně vyskytují. V kyselém prostředí (pH < 7) se barví do červena, v prostředí zásaditém (pH > 7) do modra, zelena až hnědo-oranžova (v silně zásaditém prostředí), v neutrálním prostředí (pH = 7) svoji barvu nemění (fialová).    Obr. 2 – Barevná škála ve zkumavkách  Vzhledem k této vlastnosti můžeme vývar z červeného zelí použít jako acidobazický indikátor, tedy ke zjištění, zda je zkoumaná látka kyselá nebo zásaditá.  Kyselé prostředí můžeme vytvořit přidáním některých v domácnosti běžně dostupných látek, obsahující kyseliny (ocet – kyselina octová, citrón – kyselina citronová). Zásadité prostředí vytvoříme přidáním např. jedlé sody (obsahuje hydrogenuhličitan sodný) či mýdla (mýdlo je tvořeno solí, která vznikla reakcí slabé mastné kyseliny a hydroxidu – silné zásady, která způsobuje právě zásaditý charakter). |

**Harmonogram**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fáze experimentování** | **Téma, činnost dětí/učitele** | **Doba trvání** |
| Příprava | Příprava indikátoru a zkoumaného materiálu, provádí učitel (společně s dětmi).  Úvod k tématu (vysvětlení pojmů), diskuse učitele s dětmi. | 10 minut  10 minut |
| Demonstrace | Demonstrace barevných změn, provádí učitel. | 10 minut |
| Provedení | Vlastní provedení experimentu, samostatná činnost dětí. | 20 minut |
| Tvorba závěrů, procvičení | Tvorba závěrů z experimentování, diskuse učitele s dětmi.  Vypracování pracovního listu, případně jiná samostatná činnost dětí vedoucí k upevnění získaných poznatků. | 5 minut  5 minut |

**Realizační část – *„Jak na to“***

|  |
| --- |
| **Příprava**  **Pomůcky:** nůž, prkénko, 2 hrnce (1 na vaření, 1 na přeceděný vývar), vařič, cedník, čajové lžičky či plastová kapátka (1 lžička / kapátko na jedno dítě), menší skleničky či plastové zkumavky nebo víčka od zavařovacích sklenic (min. 3 na jednu skupinku), igelitový ubrus.  **Materiál:** hlávka červeného zelí, zásadité látky (jedlá soda, mýdlo s vyšším pH), kyselé látky (ocet, citrón, džus), voda  **Příprava indikátoru:** Z červeného zelí uděláme vývar (stačí povařit 5 minut). Vývar slijeme a necháme vychladnout. Je vhodné vývar dostatečně naředit, aby byly patrné barevné změny (nesmí být příliš tmavý). Vývar z červeného zelí si můžeme připravit předem. Doporučujeme však, aby děti byly přítomny jeho přípravě a viděly, jak takovýto vývar vzniká. Učitel poté musí dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo ke zranění (polití horkým vývarem).  **Příprava zkoumaného materiálu:** Celé balení jedlé sody rozpustíme ve skleničce vody. Z mýdla připravíme emulzi tím, že odkrojíme část pevného mýdla a rozpustíme ho ve skleničce vody (nemusí se rozpustit celé). Z citrónu vymačkáme šťávu (můžeme použít i tzv. citrónku).    Obr. 3 – Vývar ze zelí Obr. 4 – Příprava materiálů  **Úvod k tématu** *(vysvětlení pojmů)*  V chemii běžně používáme chemické termíny, jako je kyselost, zásaditost, kyseliny a zásady. Je zapotřebí tyto doposud více méně dětem neznámé termíny přiblížit.  Začneme s pojmem **kyselina** a **kyselost**. Tyto dva termíny budou děti zřejmě znát z běžného života. Zeptáme se dětí, zda znají nějakou potravinu, která má **kyselou** chuť. Dětem se nejspíše vybaví **ocet**, **citrón** či jiné citrusy. Je zapotřebí dětem vše konkretizovat, takže ukážeme dětem ocet a nakrájené citróny. Každému rozdáme po plátku citrónu a necháme děti citrón olíznout. Vyzveme děti, aby popsaly chuť citrónu. Vysvětlíme dětem, že citrón i ocet v sobě obsahují kyseliny, které kyselou chuť způsobují.  Zeptáme se dětí, co je podle nich **opakem** kyselého. Nejspíše odpoví hořké či slané. My jim řekneme, že mají pravdu, avšak v chemii opakem kyselin jsou **zásady**, které jsou **zásadité**. Ukážeme jim i s obalem **jedlou sodu** a danou potravinu je můžeme nechat ochutnat (na špičku lžičky). Vyzveme děti, aby popsaly chuť. Ukážeme jim, že kromě jedlé sody může být zásadité i **mýdlo**, kterým se ale myjeme, nikoliv jej jíme, a proto ho ani ochutnávat nebudeme.  *(Poznámka: Je vhodné žáky upozornit, že existují kyseliny a zásady silné, které, na rozdíl od jmenovaných potravin, jsou velmi nebezpečné a v žádném případě se jich nesmí dotýkat a už vůbec ochutnávat).* |

|  |
| --- |
| **Demonstrace barevných změn** *(provádí učitel)*  Do pěti skleniček nalijeme vývar z červeného zelí (acidobazický indikátor). Děti by měly určit, že vývar má **fialovou** barvu. Do první skleničky přilijeme menší množství **octa** (kyselá látka), do druhé skleničky přilijeme menší množství **citrónové šťávy** (kyselá látka), do třetí přilijeme jen vodu (neutrální látka), do čtvrté přilijeme menší množství emulze **mýdla** ve vodě (zásada) a do poslední přilijeme menší množství roztoku **jedlé sody** (zásada).  Vše děláme postupně, a s žáky o všem diskutujeme a necháváme je popisovat, jaké barevné změny ve skleničkách probíhají.  Děti budou pozorovat, že po přidání **kyseliny** se barva vývaru změní z fialové na **červenou**, naopak po přidání **zásady** se změní na **modrou** až **zelenou**.    Obr. 5 – Barevná škála z červeného zelí  Vysvětlíme žákům, že kromě kyselin a zásad existují také látky, které nejsou ani kyselinami ani zásadami a říká se jim látky **neutrální**. Neutrální je třeba voda a po přidání vody se barva vývaru nezmění. |
| **Provedení experimentu** *(samostatná činnost dětí)*   1. Na stůl rozprostřeme igelitový ubrus (pokud možno bílý). 2. Rozdělíme děti do dvojic až trojic a rozmístíme je kolem stolu tak, aby měly co nejvíce prostoru. 3. Každé skupince dáme zkoumané vzorky: jednu větší skleničku s vývarem a 3 menší skleničky (v první bude kyselá látka – citrónová šťáva / ocet, ve druhé zásaditá látka – mýdlová voda / roztok jedlé sody, ve třetí skleničce voda). 4. Dětem poskytneme čajové lžičky / kapátka (pro 1 dítě 1 lžička/kapátko). 5. Dáme dětem min. 3 prázdné skleničky / víčka (eventuálně máme-li k dispozici plastové zkumavky), ve kterých si budou moci děti vytvářet směsi (čím více skleniček / víček / zkumavek, tím více si děti „zaexperimentují“). 6. Vyzveme děti, aby do prázdných skleniček (víček / zkumavek) přelily vychlazený vývar z větší skleničky (menším dětem pomůžeme). Do první skleničky s vývarem pak pomocí lžičky / kapátka přidají kyselou látku, do druhé zásaditou a do třetí jen vodu. Nemáme-li dostatečný počet skleniček, děti přilévají vývar k již připraveným roztokům. 7. Děti by měly zpozorovat, že se barva v první skleničce změní z fialové na červenou, ve druhé skleničce se změní na modrou až zelenou. Po přidání vody se barva vývaru nezmění. 8. Máme-li dostatečný počet skleniček (víček / zkumavek), můžeme nechat děti experimentovat, ať si samy, dle svého uvážení, míchají směsi a pozorují barevné změny. 9. Stále s dětmi nad vším diskutujeme a opakujeme pojmy kyselina a zásada.   D:\Dokumenty\user\Desktop\fotky\IMG_20170311_074916.jpg  Obr. 6 – Vlastní činnost dětí |

|  |
| --- |
| **Tvorba závěrů z experimentování**  S dětmi shrneme, co jsme se společně naučili. Tedy, že existují 3 různé druhy látek – kyseliny (obsaženy např. v octu, citrónu), zásady (obsaženy např. v jedlé sodě) a látky neutrální (např. voda).  Děti mohou vybarvit **pracovní list**.  **Úkol pro bystré hlavičky**  Dokážou děti určit, ve které skleničce u nich na stole bude šťáva z citrónu (či ocet) a ve které mýdlová voda? **Nechte děti bádat**: Připravíme si dopředu dva „neznámé roztoky“ a řekneme dětem, že jsme zapomněli, ve které skleničce máme kyselinu a ve které zásadu. Požádáme je o pomoc s určením, ve které skleničce je kyselina a ve které je zásada. |

**Tipy, rady a další doporučení**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pro bystré hlavičky něco navíc – Záhadné šumění ve skleničce**  Může stát, že děti smíchají roztok jedlé sody s octem. Výsledná směs bude šumět. Dochází k chemické reakci. Ocet (resp. kyselina octová) reaguje s jedlou sodou (resp. s hydrogenuhličitanem sodným) za vzniku plynu – oxidu uhličitého. Vznik plynu můžeme pozorovat jako šumění ve skleničce. Ke stejnému efektu dochází i u experimentu Chemická sopka, který je popsán na str. 14, a ve kterém se danému tématu budeme věnovat podrobněji. Doporučujeme dětem pouze vysvětlit, že vzniká plyn – oxid uhličitý.  **Tematická hra**  Hru s dětmi hrajeme až po seznámení s pojmy **kyselina** a **zásada**  **Před samotnou hrou**  Obr. 7 – Bublinky plynu   * Kartičky nakopírujeme (viz níže), rozstříháme, vložíme do klobouku a necháme děti si jednu vylosovat. Dbáme na to, aby byl zachován stejný poměr kartiček s kyselinami (octem a citrónem) a zásadami (mýdlem, sodou). * V místnosti vyznačíme dva odlišené prostory (např. rohy). * Připravíme startovací čáru (tak daleko od zdi či dveří, aby se za ni vlezlo celé družstvo dětí v zástupu) a čáru cílovou (zvolíme vhodnou vzdálenost pro skok snožmo).   **Rozdělení dětí do družstev**   * Po vylosování kartiček děti pobídneme k rozmístění se na předem označené místo dle vlastního rozhodnutí, zda si vylosovaly kyselinu či zásadu. Vytvoří se tak 2 družstva. * Správnost rozmístění dětí v jednotlivých prostorech společně zkontrolujeme. * Družstva pojmenujeme – děti s obrázkem citrónu, budou „Citrónci“, octu „Octíci“ a celé tohle družstvo soutěží společně za kyseliny. Skupinku, která si vylosovala jedlou sodu, pojmenujeme „Sodíci“, skupinku s mýdlem „Mýdélka“ a společně soutěží za zásady.   **Průběh hry**   * Seznámíme děti s průběhem hry. * Obě družstva stojí v zástupu vedle sebe, za startovací čárou. * Na smluvený signál (tlesknutí, písknutí píšťalkou, …) snožmo doskáče první dítě za finální čáru, otočí se a zase snožmo doskáče zpět ke startovací čáře, kde tlesknutím vyšle dalšího. * Hra končí doskokem posledního člena obou družstev (v případě lichého počtu dětí soutěží dobrovolný člen, z družstva o menším počtu dětí, dvakrát).   **Vyhodnocení hry a vyhlášení vítěze**   * Družstvo, které celé jako první „doskáče“ vítězí a vyhlašujeme, zda dnes zvítězilo družstvo „Octíků“ a „Citrónků“, tedy kyselin, nebo družstvo „Mýdélek“ a „Sodíků“, tedy zásad. | | | |
|  |  |  |  |

**Pracovní list pro děti**

|  |
| --- |
| **Jakou barvu budou mít tekutiny ve skleničkách? Do první skleničky přidáme vývar z červeného zelí, a poté tento vývar přidáme do skleničky se šťávou z citrónu, s mýdlovou vodou i k vodě z kohoutku. Tekutiny ve skleničkách správně vybarvi.** |

## 2. Vyvěrající sopka a nafukující balónek

|  |
| --- |
| **Předmět:** Chemie, fyzika  **Téma:** Plyny, oxid uhličitý, (chemická reakce)  **Časová náročnost:** 60 min  **Věková kategorie:** 5-8 let  **Specifický cíl:** Realizací experimentu se děti seznámí s pojmy kapalina, pevná látka, plyn, kyselina, oxid uhličitý, vodní pára. |

**Princip experimentu**

|  |
| --- |
| Ocet, který běžně používáme v kuchyni, není nic jiného než cca 8% vodný roztok kyseliny octové, která je slabou organickou kyselinou. Hydrogenuhličitan sodný, který je součástí jedlé sody, taktéž běžně užívané v kuchyni např. při pečení, je naopak slabou zásadou. Jedlá soda se pro své zásadité účinky používá také např. při překyselení žaludku, kde neutralizuje žaludeční šťávy.  Ocet (resp. kyselina octová) reaguje s jedlou sodou (resp. hydrogenuhličitanem sodným), čímž vzniká sůl octan sodný, voda a plyn oxid uhličitý CO2, jehož vznik se projeví výskytem bublinek.  CH3COOH + NaHCO3 → CH3COONa + H2O + CO2  kyselina octová + hydrogenuhličitan sodný → octan sodný + voda + oxid uhličítý  Potravinářská barviva přidáváme pouze pro barevný efekt, na průběh reakce nemají vliv.  *Použijeme-li saponát (viz Tipy, rady a další doporučení), pak oxid uhličitý napění saponát, který následně vyvěrá ze sopky a připomíná lávu.*  Oxid uhličitý je plyn bez barvy, zápachu i chuti, který je těžší než vzduch – drží se dole, takže může být v některých místech vzniku (třeba ve studnách) nebezpečný pro lidi i zvířata (je nedýchatelný). Oxid uhličitý je součástí atmosféry a v současné době jeho koncentrace v ovzduší, vlivem průmyslových emisí, sopečnou činností atp. prudce stoupá, což má za následek ohřívání naší planety. Oxid uhličitý totiž patří mezi tzv. skleníkové plyny, které způsobují skleníkový efekt, a který má za důsledek ohřívání povrchu naší planety.  Oxid uhličitý je plynem, který vydýcháváme, protože vzniká v těle při zpracování potravy. Námi vydýchaný oxid uhličitý zase potřebují rostliny. Ty jsou schopné ho přeměnit v průběhu fotosyntézy na složitější organické látky, jako jsou sacharidy (např. cukr glukosu), V průběhu fotosyntézy vzniká další plyn – kyslík (O2). Ten zase potřebujeme my, neboť bychom nemohli zpracovávat potravu a vydýchávat CO2.  Obr. 8 – Molekula CO2  (uhlík je znázorněn černě, kyslík červeně,  mezi kyslíkem a uhlíkem jsou znázorněny dvojnásobné vazby) |

**Harmonogram**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fáze experimentování** | **Téma, činnost dětí/učitele** | **Doba trvání** |
| Příprava | Příprava sypké směsi do sopky, provádí učitel před dětmi.  Úvod k tématu (vysvětlení pojmů), diskuse učitele s dětmi. | 5 minut  10 minut |
| Demonstrace | Demonstrace vzniku oxidu uhličitého v láhvi, demonstrace sopky, provádí učitel. | 10 minut |
| Provedení | Vlastní provedení experimentu, samostatná činnost dětí. | 20 minut |
| Tvorba závěrů, procvičení | Tvorba závěrů z experimentování, diskuse učitele s dětmi.  Vypracování pracovního listu, případně jiná samostatná činnost dětí vedoucí k upevnění získaných poznatků. | 5 minut  10 minut |

**Realizační část – „*Jak na to“***

|  |
| --- |
| **Příprava**  **Pomůcky:** plastelína, lžičky, malé skleničky (stačí jedna do skupinky po cca 4 dětech), láhev (cca 500 ml), plastový podnos, omyvatelný ubrus, balónky, provázek či gumička, (malé nálevky)  **Materiál:** jedlá soda (větší balení), potravinářské barvivo, ocet  **Příprava sypké směsi do sopky:** Jedlou sodu rozdělíme na tolik částí, kolik máme k dispozici různě barevných potravinářských barviv. Ke každé této části jedlé sody přidáme na špičku lžičky pokaždé jiného potravinářského barviva. Důkladně směs promícháme. Protože potravinářské barvivo barví velmi intenzivně, je vhodné, aby byla tato směs jedlé sody a barviva předem nachystaná.    Obr. 9 – Příprava sypké směsi  **Úvod k tématu** *(vysvětlení pojmů)*  Velmi často se v různých souvislostech, např. se skleníkovými plyny, mluví o oxidu uhličitém. Jak si takový plyn ale mají děti představit? A co ostatní skupenství?  Nejdříve si s dětmi povídáme o **sopkách**. Zeptáme se, jestli některé z dětí sopku již vidělo a také, jak taková sopka vypadá v klidu i v případě, že zrovna soptí (v klidu připomíná obyčejnou horu s „otvorem“ nahoře, pokud soptí, vyvěrá z ní horká láva a uniká velké množství kouře). Ukážeme obrázky sopky. Větším dětem můžeme ukázat také na mapě světa, kde se sopky vyskytují.    Obr. 10 – Sopka v klidu Obr. 11 – Kouř    Obr. 12 – Žhavá láva  **Pevná látka, kapalina, plyn**  Bylo by vhodné dětem představit, že látky existují ve třech **skupenstvích** – **pevném, kapalném** a **plynném**.  Skupenství lze jednoduše znázornit na vodě, kterou děti dobře znají ve všech skupenstvích. Zástupcem kapaliny je **voda**, pevné látky **led** a plynu **vodní pára** (tu děti znají např. z páry na bazénech, setkají se s ní také v kuchyni při vaření – pára nad hrncem s vodou, avšak také třeba mraky na nebi jsou vodní pára).  Můžeme dětem ukázat či si povídat o dalších příkladech látek v určitém skupenství (kapalina – voda, pivo, šťáva, čaj, minerálka; pevná látka – písek, kniha, tužka, papír, sklenička; plyn – vzduch, výfukový plyn u auta, mráčky na obloze, …).  **Chemická reakce**  Principem experimentu je vznik oxidu uhličitého, který vzniká reakcí kyseliny octové a hydrogenuhličitanu sodného. Pro pochopení podstaty chemické reakce je však zapotřebí abstraktního uvažování, čehož malé děti nejsou v tomto věkovém období schopny. Dětem je možné tento pojem velmi zjednodušit: chemickou reakci můžeme představit např. jako svatbu maminky s tatínkem (= dvě látky, které spolu reagují) a společně poté mohou mít děti (reakcí vznikají další, nové látky). Je na zvážení každého z Vás, zda budete tento pojem zavádět či nikoliv. |

|  |
| --- |
| **Demonstrace sopky a nafukovacího balonku** *(provádí učitel)*  Nejprve si sami z modelíny před dětmi připravíme sopku s nepropustným dnem. Sopku umístíme na plastový podnos a dovnitř sopky vložíme asi jednu lžičku směsi připravené z jedlé sody a potravinářského barviva. Následně přilijeme ocet a s dětmi pozorujeme vyvěrání „lávy ze sopky“.  Po provedení demonstračního experimentu necháme děti, aby popsaly, co pozorovaly. Pozorovat by měly bublinky, šumění, barevnou lávu, která vytékala ze sopky atp.  Dětem prozradíme, že během našeho experimentu vznikal plyn, který se jmenuje oxid uhličitý. Oxid uhličitý nemá barvu (je bezbarvý), tedy ho nevidíme, ale můžeme jej pozorovat pomocí jeho různě velkých bublinek – každá bublinka je plná tohoto neviditelného plynu.    Obr. 13 – Sopka  Oxid uhličitý připravíme také jiným způsobem. Vezmeme láhev, nasypeme do ní dvě až tři lžičky jedlé sody a zalijeme octem (cca 50 ml). Poté co nejrychleji na hrdlo láhve navlékneme nenafouknutý balónek. Vlivem vznikajícího plynu – oxidu uhličitého dochází k nafouknutí balónku. Balónek s oxidem uhličitým (přesněji se směsí vzduchu a oxidu uhličitého) sundáme z hrdla láhve, přidržíme jeho ústí a zavážeme provázkem či gumičkou. Děti si mohou balonek osahat.  S dětmi můžeme diskutovat nad tím, že i ony samy vyrábějí po celý den a noc tento plyn – oxid uhličitý. Samy jej totiž vydechují. Naopak rostliny jej zase potřebují po svůj růst a poskytují lidem jiný plyn – kyslík, který dýcháme.    Obr. 14 – Nafukující se balónek Obr. 15 – Nafouknutý balónek s plynem |
| **Provedení experimentu** *(samostatná činnost dětí)*   1. Usadíme děti ke stolu. Na stůl dáme omyvatelný ubrus či podložky. 2. Ukážeme dětem vlastní sopku, kterou si připravíme předem. 3. Rozdáme dětem plastelínu a necháme je připravit si vlastní a libovolně barevnou sopku. Menším dětem pomůžeme. 4. Děti musíme upozornit, že sopka nesmí mít děravé dno, což před vlastním experimentem každého dítěte vždy zkontrolujeme. Pokud má děravé dno, sopku řádně připevníme k plastovému podnosu, aby nemohla z dutiny uvnitř sopky vytéci kapalina, či pomůžeme vymodelovat lepší tvar. 5. Sopku umístíme na podnos. 6. Necháme děti, aby samy přidaly do sopky 1 lžičku předem připravené směsi jedlé sody a potravinářského barviva. 7. Děti si přelijí ocet do předem nachystaných skleniček (malým dětem pomůžeme). Ocet by měl být v několikanásobném nadbytku oproti množství sypké směsi. 8. Ocet ze skleničky děti přelijí do dutiny svojí sopky. 9. Společně s dětmi pozorujeme, diskutujeme a opakujeme pojmy kyselina, plyn, oxid uhličitý.     Obr. 16 – Modelování sopky Obr. 17 – Přidání sypké směsi    Obr. 18 – Přilití octa Obr. 19 – Láva |

|  |
| --- |
| **Tvorba závěrů z experimentování**  S dětmi shrneme postup experimentu, připomeneme, které látky jsme přidávali, a jaké látky vznikaly (vznikal plyn oxid uhličitý, který jsme pozorovali jako vznikající bublinky, vyvěrající ze sopky jako láva).  Děti si vyplní **pracovní list**.  **Úkol pro bystré hlavičky**  Co spolu reaguje? Děti dostanou k dispozici všechny látky, se kterými v průběhu experimentu pracovaly (jedlá soda, ocet, potravinářské barvivo), a přidáním jedné látky ke druhé zjišťují, zda spolu skutečně dané dvě látky reagují či nikoliv. Můžete dát dětem k dispozici navíc také mouku, vodu, olej. S potravinářským barvivem děti pracují pouze s pomocí vyučujícího (vždy na špičku lžičky, nedotýkat se a neochutnávat).  Tímto si děti ověří, že spolu skutečně reagují jedlá soda a ocet, a že barvivo pouze dodává barvu (pokud se rozhodnete od začátku pracovat také se saponátem – viz Tipy, rady a další doporučení, pak saponát přidáváme pouze kvůli vzniku většího množství pěny – lávy). |

**Tipy, rady a další doporučení**

|  |
| --- |
| Experimenty s **octem a jedlou sodou** lze různě modifikovat za vzniku 5 nových experimentů, které lze též provádět s dětmi:  **1) Vyvěrající sopka II**   * Ke směsi jedlé sody a octa lze přidat několik kapek saponátu, směs promícháme a teprve poté přidáme ocet. Lávy tak vznikne větší množství, protože saponát je vznikajícím oxidem uhličitým napěněn.   **2) Hrnečku, vař!**   * Můžeme s dětmi vymodelovat také malý hrneček a ihned po nalití octa nad hrnečkem řekneme: “Hrnečku vař!“ Stejně tak můžeme vymodelovat např. pěnící příšeru, vždy je však nutné dbát na pevně vymodelované dno.   **3) Balónek, který se sám nafukuje**   * Chceme-li pracovat s balónkem, lze naplnit nenafouknutý balónek jedlou sodou, ocet vlijeme do láhve. Poté připevníme balónek na láhev a teprve převrácením balónku vysypeme obsah balónku do octa. Pochvíli se začne balónek nafukovat. Vyfouknutý balónek může být dětmi různě pomalovaný. Také lze uspořádat soutěž, kterému dítěti se nafoukne balonek nejvíce.   **4) Plyn v balónku** (bližší seznámení dětí s plyny)   * Nafoukneme balonek, čímž ho naplníme vzduchem (děti si jej také mohou zkusit potopit pod vodu – vyfouknutý i nafouknutý). Pociťují nějaké rozdíly?   **5) Plyn ve skleničce** (bližší seznámení dětí s plyny)   * Ponoříme zdánlivě „prázdnou“ skleničku dnem vzhůru do vody a diskutujeme, proč voda nezaplní celou skleničku – byla sklenička skutečně prázdná? Když ji poté natočíme, voda skleničku zaplní, nad hladinou vody vznikne velká bublina, která je důkazem přítomnosti vzduchu ve skleničce. |

**Pracovní list pro děti**

|  |
| --- |
| **1) Vybarvi sopku dle pokynů: kapalné látky červenou pastelkou, plyny šedivou pastelkou, sopku hnědou pastelkou a hory zelenou.**    **2)** **Nakresli jednu kapalinu, jednu pevnou látku a jednu plynnou látku.** |

## 3. Kouzelná lampa

|  |
| --- |
| **Předmět:** Chemie, fyzika  **Téma:** Kapaliny a jejich vlastnosti, plyny, oxid uhličitý  **Časová náročnost:** 60 minut  **Věková kategorie:** 5 až 8 let  **Specifický cíl:** Pomocí experimentu si děti prohloubí znalosti o plynech, kapalinách a pevných látkách. Zjištěním bude, že existují kapaliny, které nelze smíchat a že různé kapaliny mohou mít rozdílné vlastnosti, např. hustotu. |

**Princip experimentu**

|  |
| --- |
| Voda i olej jsou dvě kapaliny s rozdílnými vlastnostmi, lišící se, mimo jiné, hodnotou hustoty. Hustota je fyzikální veličina, značená písmenem řecké abecedy „ρ“ (*ró*), a jedná se vlastně o poměr hmotnosti (m) a objemu (V):  ρ = .  Základní jednotkou hustoty je kg.m-3. Slunečnicový olej má hustotu 917 kg.m-3 (měly bychom nádobu plnou oleje a zároveň velkou 1 m3, poté by olej uvnitř této nádoby vážil 917 kg) na rozdíl od vody která má hustotu 1000 kg.m-3 (voda ve stejné nádobě by pak vážila 1000 kg). Olej má tedy menší hustotu než voda.  Typickou vlastností oleje je také fakt, že je nerozpustný ve vodě (je lipofilní povahy – je to tuk). Při smíchání těchto dvou nemísitelných kapalin se vytvoří tzv. **dvojvrstva**, takže pouhým okem rozeznáme přechod mezi vrstvou vody a oleje. Protože má olej nižší hustotu než voda, bude představovat vrchní vrstvu dvojvrstvy. Voda se bude nacházet vespod. Je vhodné vodu obarvit potravinářským barvivem, efekt je pak výraznější (vespod bude obarvená voda, nahoře bezbarvý olej).  **Proč šumivá tableta šumí?**  Šumivá tableta obsahuje dvě základní složky v pevném stavu – hydrogenuhličitan sodný a kyselinu citronovou. Hydrogenuhličitan sodný je slabá zásada a je hlavní složkou jedlé sody, kyselina citronová je slabou kyselinou a lze ji zakoupit jako potravinářskou přísadu.  Přidáme-li šumivou tabletu do vody, původně pevné látky se rozpouští ve vodě a již mohou spolu reagovat za vzniku **plynu** – oxidu uhličitého, což můžeme pozorovat jako šumění.  **Co pozorujeme provedením experimentu?**  Oxid uhličitý vznikající po rozpuštění šumivé tablety v obarvené vodě je lehčí než voda i olej a vstoupá vzhůru k hladině. Bublinky oxidu uhličitého s sebou vynáší také obarvenou vodu. Nad hladinou se poté oxid uhličitý uvolňuje do vzduchu a voda tak klesá, kvůli vyšší hustotě oproti oleji, zpět ke dnu. Tento proces připomíná lávovou lampu. |

**Harmonogram**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fáze experimentování** | **Téma, činnost dětí/učitele** | **Doba trvání** |
| Příprava | Úvod k tématu (vysvětlení pojmů), diskuse učitele s dětmi. | 10 minut |
| Demonstrace | Demonstrace kouzelné lampy, provádí učitel. | 10 minut |
| Provedení | Vlastní provedení experimentu, samostatná činnost dětí. | 20 minut |
| Tvorba závěrů, procvičení | Tvorba závěrů z experimentování, diskuse učitele s dětmi.  Vypracování pracovního listu, případně jiná samostatná činnost dětí vedoucí k upevnění získaných poznatků. | 10 minut  10 minut |

**Realizační část – *„Jak na to“***

|  |
| --- |
| **Příprava**  **Pomůcky:** skleničky od přesnídávky (1 ks na jednu dvojici dětí či jednotlivce), sklenice, papírové ubrousky  **Materiál:** stolní olej, voda, šumivé tablety (stačí ty nejlevnější), potravinářské barvivo, (ovocný sirup, mléko, čaj, ocet)  **Úvod k tématu** *(vysvětlení pojmů)*  Nejdříve se dětí zeptáme, k čemu všemu používáme vodu, zda je pro nás důležitá a proč. Necháme děti chvilku přemýšlet a poté volně odpovídat. Dětem následně povíme, že vodu nezbytně potřebuje vše živé na tomto světě, včetně nás. V našem těle je obrovské množství vody, a jakmile nám voda chybí, je zle, naše těla nemohou správně růst, pracovat a bránit se, mimo jiné, nemocem. Vodu potřebujeme, abychom tedy správně rostli a byli zdraví, a proto je nezbytné dodržovat správný pitný režim.  Následně si hromadně zopakujeme nějaké příklady kapalin, pevných látek a plynů. Pokud si dětí nepamatují, jaký je mezi nimi rozdíl, připomene jim experiment se sopkou, resp. plynem – oxidem uhličitým, o kterém jsme si říkali, že jej vydechujeme a rostliny jej naopak potřebují pro svůj růst. Dalším plynem je například vodní pára – mraky, pára na bazéně či nad hrncem. Pevnou látkou je například led, ale i třeba kámen. A kapalinou je látka, která „kape“ a „teče“. Nejjednodušším příkladem je právě voda, ale není zdaleka jediným. Necháme zase na dětech, zda je nějaké další kapaliny napadnou. Můžeme dát malá vodítka – např. když dojíme krávu, získáváme … (*mléko*), na zálivku do salátu maminka přidává … (*ocet*), do vody k oslazení můžeme nalít ovocný … (*sirup, džus*), vaříme si horký … (*čaj*), smažíme na … (*oleji*).  **Různé druhy kapalin, hustota**  Dětem povíme, že máme **kapaliny**, třeba sirup a vodu, které je možné snadno smíchat (jsou mísitelné), voda se obarví sirupem a je např. celá červená, což též dětem ukážeme.  Máme však také **kapaliny**, které se míchají velmi nerady (jsou nemísitelné). Takhle „nerady“ se míchají třeba **voda** a **olej**. Znovu ukážeme, je vhodné použít obarvenou vodu.    Obr. 20 - Dvojvrstva  Necháme děti uhodnout, která vrstva je voda a která olej. Poté se zeptáme, čím může být způsobeno, že právě olej bude nahoře a voda vespod. Prozradíme, že je olej lehčí než voda, a voda jej tak „nadnáší“ (je možné připodobnit třeba s listem, plovoucím na hladině vody). Dětem povíme, že se tomu říká, že olej a voda mají jiné **hustoty**. Voda má větší hustotu, olej menší hustotu. |

|  |
| --- |
| **Demonstrace kouzelné lampy** *(provádí učitel)*  Před dětmi potravinářským barvivem nebo sirupem obarvíme vodu. Do připravené sklenice přidáme trochu obarvené vody (dle velikosti sklenice, cca do ¼ jejího objemu) a přilijeme přibližně stejné množství oleje. Počkáme, až vznikne dvojvrstva a děti na ni upozorníme. Následně vezmeme kousek šumivé tablety, hodíme ji dovnitř a čekáme, co se bude dít.    Obr. 21 – Vytvořená dvojvrstva Obr. 22 – Bublinky oxidu uhličitého  Ptáme se dětí na průběh experimentu, co pozorovaly.  Děti si nejspíše samy všimnou, že přidáním šumivé tablety došlo ke vzniku barevných bublinek, které šly směrem vzhůru. My se tak můžeme, a o to víc, když se s tímto pojmem již dříve setkaly, zajímat, co by mohly dané bublinky být. Pokud si nevzpomenou na slovo „plyn“, pomůžeme jim. Plyn unáší obarvenou vodu nahoru. Kapičky vody jsou však těžší než olej, takže spadnou brzy zase ke dnu skleničky. Protože jsme obarvili vodu, vypadá to jako kouzelná či lávová lampa. |

|  |
| --- |
| **Provedení experimentu** *(vlastní činnost dětí)*   1. Usadíme děti ke stolu tak, aby měly kolem sebe co nejvíce místa. 2. Každému (či dvojici) rozdáme skleničku. 3. Pošleme děti (či jednoho z dvojice), aby si do skleničky napustily trošku studené vody (ukážeme, bude to cca 1/2 objemu skleničky). 4. Každé dítě (dvojici) obejdeme a necháme vybrat potravinářské barvivo, kterého malé množství (na špičku čajové lžičky) nasypeme dětem do skleničky s vodou. Následně pobídneme děti, aby lehkým krouživým pohybem promíchaly potravinářské barvivo ve vodě. Předvedeme. 5. Děti sedí, my dojdeme k dětem a dolijeme do skleniček s vodou olej (přibližně stejné množství jako obarvené vody). Děti mohou zkusit s pomocí učitele také dolít olej do skleničky samy. 6. Rozdáme každému (dvojici) šumivou tabletu (abychom ušetřili, stačí ji rozdělit na několik částí). Vyzveme děti, aby tabletu či její část vhodily do skleničky. Pozorujeme společně s dětmi vznikající bublinky plynu.     Obr. 23 – Nalití oleje do vody Obr. 24 – Vhození kousku tablety    Obr. 25 – Vznikající bublinky plynu Obr. 26 – Pozorování bublinek plynu |

|  |
| --- |
| **Tvorba závěrů z experimentování**  Můžeme se dětí zeptat, co si z dnešního experimentování zapamatovaly a shrneme, co jsme prováděli a o čem jsme se bavili. Připomněli jsme si, jaké známe kapaliny (vodu, mléko, čaj, olej, …), a že některé můžeme smíchat snadno a naopak některé se míchají nerady. Voda se nerada míchá s olejem, což můžeme vidět vlastním okem. Pokud přilijeme vodu k oleji, nahoře bude olej, protože je lehčí než voda. Při tomto pokusu jsme si také připomněli, co je plyn. To, že vzniká, jsme poznali díky bublinkám ve skleničce.  Děti si vypracují **pracovní list**.  **Úkol pro bystré hlavičky a šikovné ručičky**  Můžeme dát dětem k dispozici kelímky s vodou, mlékem, čajem, sirupem, oleje, octem a nechat je zkoumat, které látky se spolu míchají a které nikoliv. Také mohou zjistit, jestli bude vznikat plyn, když do jednotlivých kapalin vhodí šumivou tabletu. |

**Tipy, rady a další doporučení**

|  |  |
| --- | --- |
| **Chemikovo šampaňské**  Chemikovo šampaňské je obdobou tohoto experimentu.  ***Provedení experimentu:***   * do skleničky nalijeme olej (asi do poloviny až dvou třetin jejího objemu), * do skleničky s olejem přisypeme lžičku jedlé sody (soda klesá ke dnu), * v misce smícháme ocet s potravinářským barvivem, * obarvený ocet nakapeme do skleničky s olejem a jedlou sodou, * pozorujeme.   ***Princip experimentu:***  Princip tohoto experimentu je velmi podobný. Ocet, resp. kyselina octová je slabá kyselina, která reaguje se slabou zásadou, hydrogenuhličitanem sodným, který je obsažený v jedlé sodě. Olej má nižší hustotu než ocet, tedy je lehčí a tvoří horní vrstvu. Obarvený ocet klesá ke dnu, a jakmile se setká s jedlou sodou, obsaženou v oleji, dochází k reakci a vzniká oxid uhličitý. Vzniklý plyn unáší vzhůru obarvený ocet. Poté však oxid uhličitý uniká z hladiny do vzduchu a ocet, protože je těžší než olej, se vrací zpět ke dnu. Tato reakce probíhá do doby, než dojde k vyčerpání slabé kyseliny či slabé zásady. Vznikající bublinky připomínají bublinky v nápoji zvaném šampaňské.    Obr. 27 – Přilévání oleje Obr. 28 – Přidání sody Obr. 29 – Přidání octa Obr. 30 – Bublinky |  |

**Pracovní list pro děti**

|  |
| --- |
| **Ve které části hladiny bude voda, a ve které olej? Vybarvi (voda - modře, olej – žlutě).**  **Čarou spoj olej v lahvi s vrstvou oleje ve skleničce, kapky vody s vrstvou vody ve skleničce.**    **D:\Dokumenty\user\Desktop\diplomanti2017-2018\Dominika_andrlova\sklenicka3.png** |

## 4. Krystalky na niti

|  |
| --- |
| **Předmět:** Chemie, fyzika  **Téma:** Pevné látky, nasycený roztok, krystalizace  **Časová náročnost:** 50 minut  **Věková kategorie:** 5 až 8 let  **Specifický cíl:** Děti si pomocí experimentu zopakují pojem pevná látka a kapalina. Naučí se rozpouštět sůl ve vodě a vytvářet nasycené roztoky. Děti pozorují proces odpařování a krystalizaci. |

**Princip experimentu**

|  |
| --- |
| Kuchyňská sůl je bílá krystalická látka, kterou v chemii značíme vzorcem **NaCl** a nazýváme ji **chloridem sodným**. Tato **pevná látka** je dobře rozpustná ve vodě.    Obr. 31 – Krystal NaCl  Dokud se sůl ve vodě rozpouští, říkáme takovému roztoku soli ve vodě, že je **nenasycený**. Jakmile se však sůl, při větším přidaném množství, rozpouštět přestane, získáme **roztok nasycený**, přidáváme-li stále sůl, získáme **roztok přesycený**.  **Krystalizace** je fyzikální děj, při kterém dochází k vylučování pevné látky z kapalného roztoku (jako v našem experimentu), taveniny či páry ve formě krystalků. Jedná se také o běžně používanou chemickou čistící metodu, při které nežádoucí nečistoty zůstávají v roztoku, a separační metodu, pomocí které můžeme oddělit jednotlivé složky směsi.  **Odpařování** je fyzikální děj, při kterém dochází ke skupenské přeměně kapaliny na plyn při jakékoliv teplotě, např. vody ve vodní páru. Kapalina se odpařuje ze svého povrchu (nikoliv z celého objemu). Se zvyšující teplotou se rychlost odpařování zvyšuje.  **Co pozorujeme provedením experimentu?**  V experimentu Krystalky na niti vytvoříme nasycený roztok přidáváním soli do vody, a to do té doby, než se sůl přestane rozpouštět, čímž vytvoříme nasycený roztok. Voda ve skleničce se začne odpařovat a na ponořeném kousku bavlny bude docházet ke krystalizaci – tvorbě krystalů soli, kterou jsme předtím ve vodě rozpustili. Celý proces trvá v řádu několika dnů. |

**Harmonogram**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fáze experimentování** | **Téma, činnost dětí/učitele** | **Doba trvání** |
| Příprava | Úvod k tématu (vysvětlení pojmů), diskuse učitele s dětmi. | 15 minut |
| Demonstrace | Demonstrace vzniku nasyceného roztoku, provádí učitel.  Ukázka již hotových krystalků soli. | 5 minut |
| Provedení | Vlastní provedení experimentu, samostatná činnost dětí. | 15 minut |
| Tvorba závěrů, procvičení | Tvorba závěrů z experimentování, diskuse učitele s dětmi.  Vypracování pracovního listu, případně jiná samostatná činnost dětí vedoucí k upevnění získaných poznatků. | 5 minut  10 minut |

**Realizační část – *„Jak na to“***

|  |
| --- |
| **Příprava**  **Pomůcky:** skleničky od přesnídávek (dle počtu dětí), špejle (dle počtu dětí), bavlněné provázky cca 10 cm dlouhé (dle počtu dětí), misky (stačí jedna k jednomu stolu), lžičky (dle počtu dětí), lepicí páska, nůžky  **Materiál:** kuchyňská sůl, voda  **Úvod k tématu** *(vysvětlení pojmů)*  Nejdříve ukážeme dětem mističku se solí a necháme je hádat, co by to mohlo být. Poté dětem dovolíme malou špetičku ochutnat. V tu chvíli nejspíše všechny děti poznají, že se jedná právě o sůl. Zeptáme se dětí, kde všude se sůl používá a jestli znají pohádku „Sůl nad zlato“. Poté chvílí s dětmi diskutujeme o tom, že bez soli bychom se skutečně neobešli, protože bez špetky soli bychom neupekli ani sladké pečivo, zkrátka by nám nechutnalo, a samozřejmě ji potřebuje v malém množství také naše tělo, aby bylo zdravé. Ovšem!, a zde je nutné děti upozornit, že naopak příliš velké množství soli, které sníme, nám spíše uškodí a právě proto, že většina potravin sůl obsahuje, není vhodné solit tzv. „navíc“.  **Pevná látka, nasycený roztok**  Následně děti pobídneme, aby si prohlédly sůl zblízka a na základě zkušeností z předchozích experimentů rozhodly, zda je sůl kapalina, pevná látka či plyn. Pokud si děti nevzpomenou, poradíme, že kapaliny „tečou a kapou“, připomeneme, že plyn je třeba pára nebo mraky, a že nám tedy zbývá poslední možnost, a tou je **pevná látka**. Upozorníme je také na přítomnost malých **krystalků** soli.  Dětí se zeptáme, zda si myslí, že bude sůl rozpustná ve vodě nebo ne. Zde je vhodné, aby si to děti rovnou samy vyzkoušely, případně můžeme dětem ukázat. Z této zkoušky vyplyne, že sůl se ve vodě skutečně rozpouští. Dáme dětem hádanku – co se ale stane, když budeme sůl stále přidávat? Dětem opět ukážeme a společně dojdeme k závěru, že po určité době se sůl rozpouštět přestane a zůstane ve vodě nerozpuštěná. Řekneme dětem, že takovému roztoku se říká, že je **nasycený**. Je to podobné, jako když se děti pořádně najedí, a více už nechtějí, také můžeme říct, že jsou dostatečně nasycené. Stejné je to i v případě vody a soli. Ve vodě už se rozpustilo dost soli a více už voda rozpustit nemůže. Toto vysvětlení pojmů lze použít také v průběhu Demonstrační části.  Pozn. děti zřejmě budou předpokládat, že sůl po rozpuštění ve vodě zmizela, protože ji nevidíme. Jako důkaz, že sůl nikam nezmizela, může sloužit opatrné ochutnání roztoku (namočit lžičku a lžičku trošičku olíznout, přeci jenom není to moc chutné!) |

|  |
| --- |
| **Demonstrace krystalků na niti** *(provádí učitel)*  Protože je experiment dlouhodobější, je dobré mít předem připravené již hotové krystalky, abychom je mohli dětem ukázat. Pokud nemáme, můžeme ukázat dětem na fotografiích v knížce, aby byly dostatečně motivovány a mohly se těšit na vlastní.    Obr. 32 – Vzniklý krystal  Dětem ukážeme, jak budou samy postupovat při provádění experimentu. Především, jak si připevní své bavlněné provázky na špejli, kterou položí na otvor skleničky s nasyceným roztokem tak, aby byla větší část provázku zcela ponořená do roztoku soli.  Na závěr dětem vysvětlíme, co se bude postupně s našimi roztoky dít – voda se bude postupně odpařovat a na provázku zůstanou **krystalky** soli, pevné látky, kterou jsme ve vodě původně rozpustili. **Odpařování** si děti mohou představit tak, že dají malou kapku vody na parapet okna, na který v létě svítí sluníčko. Sluníčko brzy vodu odpaří, voda se zkrátka přemění na vodní páru a nám se zdá, že zmizí. |

|  |
| --- |
| **Provedení experimentu** *(vlastní činnost dětí)*   1. Usadíme děti ke stolu. Zde je vhodné, aby pracoval každý sám. 2. Doprostřed každého stolu dáme misku se solí a příslušným počtem lžiček. 3. Každému dítěti rozdáme přesnídávkovou skleničku. 4. Pošleme postupně děti, aby si napustily do poloviny skleničky vlažnou vodu, kterou dětem nastavíme. 5. Poté budou děti postupně přidávat do skleničky s vodou sůl, vždy lžičku, kterou pořádně zamíchají. Jakmile se sůl rozpustí, přidají další lžičku. Postup opakují do doby, než se sůl přestane rozpouštět. 6. Na špejli si dětí uváží (menším pomůžeme) cca 10 cm dlouhý bavlněný provázek. 7. Špejli položí na otvor skleničky tak, aby byla větší část provázku zcela ponořená. 8. Aby špejle z otvoru skleničky neupadla, můžeme použít kousky lepicí pásky. 9. Skleničky dáme na teplé a bezpečné místo, aby nehrozilo jejich rozlití. 10. Chodíme krystalky denně kontrolovat.     Obr. 33 – Tvorba nasyceného roztoku Obr. 34 – Ponoření provázku    Obr. 35 – Začátek krystalizace Obr. 36 – Vzniklý krystal |

|  |
| --- |
| **Tvorba závěrů z experimentování**  Experiment je tzv. dlouhodobější, to znamená, že na výsledek si děti budou muset počkat, nicméně o to více se na něj budou těšit. Každý den můžeme společně krystalky zkontrolovat.  S dětmi shrneme, co jsme dnes dělali. Zopakujeme, jakým způsobem jsme připravili nasycený roztok a co to v případě soli a vody znamená. Tedy, že přidáváme takové množství soli, které se při větším množství přestane ve vodě rozpouštět, přestože je sůl ve vodě běžně rozpustná. Připomeneme také, že sůl je pevná látka s krystalky, a co očekáváme, že se nyní bude s vodou a solí dít (*voda se bude odpařovat, na bavlněném provázku vzniknou krystalky soli)*. Děti si vypracují **pracovní list**. |

**Tipy, rady a další doporučení**

|  |
| --- |
| **Modré krystalky**  Příprava modrých krystalků je obdobou uvedeného pokusu, avšak místo soli použijeme modrou skalici (neboli pentahydrát síranu měďnatého), kterou je možné zakoupit v drogerii. Tuto variantu však doporučujeme pouze jako demonstrační, děti s modrou skalicí, pro svoji škodlivost (přesněji je klasifikována jako zdraví škodlivá a nebezpečná pro životní prostředí) pracovat nesmí.  Pokud se pro tuto variantu rozhodnete, postup je velmi podobný. Použijte však horkou vodu a přisypávejte modrou skalici opět do doby, dokud se ve vodě rozpouští. Přebytečné krystalky poté odfiltrujte (není bezpodmínečně nezbytné) a postupujte stejně, jako v předchozím postupu.  V obou variantách provedení platí, že čím více budou skleničky s roztoky v teple, tím dříve se krystalky vytvoří, v zimě je tedy možné dát někam k blízkosti topení, v létě např. za okno.    Obr. 37 – krystal modré skalice |

**Pracovní list pro děti**

|  |
| --- |
| **1) Modře zakroužkuj kapaliny, zeleně plyny a červeně pevné látky.**        **2) Dokresli na skleničku s vodou špejli a provázek tak, jako když jsme prováděli experiment.**  **Na bavlněný provázek nakresli svoje krystalky soli.** |

## 5. Kouzelné písmo

|  |
| --- |
| **Předmět:** Chemie  **Téma:** Papír – celulosa, recyklace  **Časová náročnost:** 55 minut  **Věková kategorie:** 5 až 8 let  **Specifický cíl:** Cílem experimentu je prohloubit znalosti o kyselinách a seznámit děti s pojmem celulosa a recyklace, které se pojí s výrobou papíru. |

**Princip experimentu**

|  |
| --- |
| **Kyselina citronová** je slabá organická **kyselina** vyskytující se v citrusových plodech (v našem případě ve šťávě z citronu). Používá se k dochucování potravin, ale důležitá je také pro své antioxidační a konzervační schopnosti, díky kterým brání růstu bakterií, kvasinek a plísní.  **Celulosa** je polysacharid, což znamená, že se jedná o dlouhý řetězec pospojovaných monosacharidů – cukrů. V případě celulosy jde o polysacharid složený z mnoha jednotek cukru glukosy. Glukosa je velmi důležitá i pro lidské tělo, vyskytuje se v určitém množství v lidské krvi a její funkce je dodávání energie buňkám. V molekule celulosy jsou molekuly glukosy spojeny a tvoří dlouhé řetězce, které jsou nerozpustné ve vodě. Celulosa je základní stavební jednotkou buněčných stěn rostlin a je tedy nezbytnou součástí rostlinné a v návaznosti na to i živočišné říše. Většina živočichů však nedokáže celulosu rozložit zpět na glukosu, což vede k tomu, že se pro ně, stejně jako pro člověka, stává celulosa nestravitelnou, a v potravě tvoří jednu ze složek vlákniny. Samozřejmě, jak už to tak bývá, mezi živočichy existují i výjimky, mezi které patří třeba hlemýžď zahradní. Býložravci obsahují ve svém trávicím traktu symbiotické bakterie, tedy takové výhodné společníky, kteří mu pomáhají tuto potravu rozložit a využít ji (proto mohou pojídat rostliny). Celulosa bývá izolována hlavně ze dřevin a používá se poté jako hlavní složka při výrobě papíru.    Obr. 38 – Schematické znázornění celulosy  Pokud pomalujeme citronovou šťávou papír, jehož součástí, jak jsme si již řekli, je celulosa, dojde mezi kyselinou citronovou a celulosou k reakci. Výsledkem této reakce („poleptání“) je, že místa na papíře, která byla v kontaktu s kyselinou, jsou nyní mnohem citlivější na vysokou teplotu a snáze se „spálí“. Po zahřátí těchto míst se tedy objeví hnědé, původně neviditelné, písmo. |

**Harmonogram**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fáze experimentování** | **Téma, činnost dětí/učitele** | **Doba trvání** |
| Příprava | Příprava citronové šťávy, provádí učitel (společně s dětmi).  Úvod k tématu (vysvětlení pojmů), diskuse učitele s dětmi. | 5 minut  10 minut |
| Demonstrace | Demonstrace „kouzelného písma“, provádí učitel. | 10 minut |
| Provedení | Vlastní provedení experimentu, samostatná činnost dětí. | 15 minut |
| Tvorba závěrů, procvičení | Tvorba závěrů z experimentování, diskuse učitele s dětmi.  Vypracování pracovního listu, případně jiná samostatná činnost dětí vedoucí k upevnění získaných poznatků. | 5 minut  10 minut |

**Realizační část – *„Jak na to“***

|  |
| --- |
| **Příprava**  **Pomůcky:** štětce, papíry, skleničky či plastové kelímky, fén (žehlička, svíčka), (ruční lis na citrony)  **Materiály:** citrony (jeden asi na 4 děti) či např. v potravinách zakoupenou kyselinu citronovou  **Příprava zkoumaného materiálu:** Společně s dětmi můžeme připravit „tajnou ingredienci“ na psaní kouzelného písma, tedy vymačkáme dostatek citronové šťávy. Děti si mohou zkusit citron samy do připravených skleniček vymačkat ručně nebo pomocí lisu. Z přímo zakoupené kyseliny citronové je zapotřebí připravit dostatečně koncentrovaný roztok (celý pytlík rozpustím v menší skleničce vody). Když máme dost šťávy na malování pro všechny, začneme si povídat něco na úvod (viz Úvod k tématu).    Obr. 39 – Vymačkaná šťáva z citronu  **Bezpečnostní upozornění:** Upozorníme děti, že si nesmí při práci s citronem (kyselinou) sahat do očí. Proč tomu tak je, se zeptáme přímo dětí ☺ (pálily by je oči).  **Úvod k tématu** *(vysvětlení pojmů)* **– kyseliny, zásady, celulosa, recyklace**  Na úvod necháme děti ochutnat citronovou šťávu a zeptáme se, jakou chuť citron má. Děti velmi pravděpodobně odpoví, že **kyselou**. Zeptáme se, co dál může mít kyselou chuť (ocet, džus, bonbon, …). Pojmy kyselina i zásada jsme již používali při prvním experimentováním, takže se můžeme dětí zeptat, jestli si pamatují, co je opakem kyselého. Správná odpověď je **zásadité**. Vhodné bude připomenout, že zásada je například jedlá soda nebo třeba mýdlo. V nejlepším případě konkretizujeme, to znamená, že mýdlo i jedlou sodu opět ukážeme. Také připomeneme, že jsme kyseliny a zásady rozlišovali pomocí červeného zelí, co bylo kyselé, se po přidání vývaru ze zelí zbarvilo červeně, co bylo zásadité se zbarvilo modře až zeleně. Děti by si tak měly náš první experiment vybavit.  Dále zkusíme od dětí zjistit, kde si myslí, že se bere papír – zda roste třeba v zemi jako zelenina nebo na stromě jako hrušky? Kdepak. **Papír** se musí vyrobit. Necháme děti hádat, z čeho že by se mohl vyrábět. Po chvíli hádání a přemýšlení dětem prozradíme, že papír se vyrábí ze **dřeva** **stromů**, ve kterých se nachází hlavně taková speciální látka s vlákénky, které říkáme **celulosa**.  S dětmi můžeme také otevřít téma **recyklace.** Začít můžeme otázkou, zda některé z dětí tuší, co recyklace vůbec je a z jakého důvodu třídíme odpad. Uvedeme rovnou příklad s papírem. Řekli jsme si, že se papír vyrábí ze dřeva stromů. Pokud budeme chtít stromy chránit, budeme papír (třeba pokreslené výkresy, noviny atd.) třídit a odnášet do modrých kontejnerů, protože se z něj vyrobí zase další papír, aniž bychom museli pokácet další strom. Takže když třídíme odpad, což znamená také plasty a sklo, chráníme naši přírodu. |

|  |
| --- |
| **Demonstrace kouzelného písma** *(provádí učitel)*  Nejdříve před dětmi sami nakreslíme nějaký tajný vzkaz/obrázek. Je vhodné mít již jeden obrázek předkreslený, abychom nemuseli čekat na uschnutí čerstvě namalovaného obrázku. Suchý obrázek před dětmi stačí již jen vyfoukat fénem, přežehlit či velmi opatrně zahřívat přikládáním nad svíčku (provádí pouze učitel!). Pokud zvolíme zahřívání nad svíčkou, musíme dát pozor, aby obrázek nezačal hořet.  Při zahřívání pobídneme děti, aby hromadně pronesly nějaké zaklínadlo („čáry, máry, pod kočáry“ či „abrakadabra“ ☺).  Děti pozorují ztmavnutí obrázku v místech, kde byla štětcem nanesena citrónová šťáva.  Poté však dětem vysvětlíme, že ve skutečnosti se o žádné kouzlo nejedná.  Je to podobné jako s našima očima. Jak už víme, citronová šťáva je kyselina, která když se nám dostane do očí, způsobí, že nás oči pálí. Je to proto, že nám je kyselina poleptá. Stejně kyselina poleptá (naruší) i papír, který se potom snáze spálí.    popisek obrázku |

|  |
| --- |
| **Provedení experimentu** *(vlastní činnost dětí)*  1. Usadíme děti ke stolu. Zde je vhodné, aby pracoval každý sám.   1. Doprostřed každého stolu umístíme skleničku/plastový kelímek s citronovou šťávou a příslušný počet štětců, aby mohlo malovat každé dítě. Můžeme šťávu rozdělit také do více skleniček/kelímků, aby byla práce pro děti pohodlnější s menším rizikem vylití šťávy. 2. Poté dětem rozdáme bílé papíry. 3. Můžeme se s dětmi domluvit, aby nakreslily jednoduchý obrázek na dané téma, nebo je necháme volně kreslit/starší děti mohou vzkaz i napsat. Zda děti nakreslí jeden či více obrázků záleží na učiteli/lektorovi. 4. Nezapomeneme dětem, které to ještě neumí, obrázky podepsat. 5. Pobídneme děti, aby obrázky umístily na určené místo (v zimě nejlépe na topení, v létě na sluníčko), aby uschly. 6. Necháme schnout asi 10 minut. *Pokud budete s dětmi další den vyrábět ruční papír, můžete využít tuto dobu čekání, natrhat a namočit novinový papír, který je nutné namočit den předem - viz Tipy, rady a další doporučení.* 7. Po uschnutí obrázků vyfoukáme všechny obrázky postupně fénem či je přežehlíme nebo zahřejeme nad svíčkou (provádí vždy dospělá osoba).     Obr. 41 – Malování vzkazu Obr. 42 – Průběh malování Obr. 43 – Vypálený obrázek |

|  |
| --- |
| **Tvorba závěrů z experimentování**  S dětmi shrneme, o čem jsme si dnes povídali a jaký experiment jsme prováděli. Zopakovali jsme si **kyseliny** a **zásady.** Děti se dozvěděly, z čeho se vyrábí papír (ze dřeva stromů, které obsahuje speciální látku **celulosu**). Kyselina nám může poleptat oči, a stejně tak poleptá papír, který když potom zahřejeme, se velmi snadno spálí, a proto zhnědne.  Děti si vypracují **pracovní list**. |

**Tipy, rady a další doporučení**

|  |
| --- |
| Místo kyseliny citronové můžeme též použít ocet (neboli 8% roztok kyseliny octové). Nicméně výsledek je výraznější s citronovou šťávou.  Můžeme dětem zadat, aby nakreslily něco tajného, a společně pak můžeme s dětmi luštit, co je na kterém obrázku nakresleno.  **Recyklace papíru**  Na základě tohoto experimentu si s dětmi můžeme sami zrecyklovat nepotřebný papír:  *Pomůcky a materiály:* pokreslené papíry či obyčejné noviny (není vhodný křídový papír), kbelík nebo velkou hlubokou mísu, vodu, podložku/y, (mixér)  *Provedení experimentu:*   * den předem (stačí přes noc) natrháme papíry na kousky a vhodíme do kbelíku s vodou; * druhý den rozmělníme rozmočený papír na kašičku, můžeme použít mixér anebo nechat děti rozmačkat papír rukama; * velkou podložku umístíme doprostřed dětí (případně může mít každé dítě svoji menší podložku a pracovat samo) a necháme děti postupně nabrat rukou rozmočený papír z kbelíku s vodou, v rukou dostatečně vymačkat vodu a následně naplácat na podložku tak, abychom pokryli podložku a nevznikaly na ní mezery; * necháme náš staronový papír dostatečně zaschnout na teplém místě (přes den); * můžeme jej libovolně pomalovat či jinak ozdobit.     Obr. 44 – Trhání a namočení papíru Obr. 45 – Naplácání kašičky na podložku  Obr. 46 – Výroba zvířátek z ručního papíru Obr. 47 – Hotové výrobky z ručního papíru |

**Pracovní list pro děti**

|  |
| --- |
| **1) Víš, do kterého kontejneru patří papír, sklo a plasty? Pomoz dětem roztřídit odpad a chránit tak naši přírodu.**    **2) Představ si, že jsi na ostrově pirátů a našel/našla jsi poklad. Potřebuješ poslat příteli tajný vzkaz s mapou, který si nesmí piráti přečíst. Zakroužkuj, co k napsání takového vzkazu potřebuješ a na pergamen nakresli, co by byl pro Tebe ten největší poklad.** |

## 6. Vyrábíme vlastní modelínu

|  |
| --- |
| **Předmět:** Chemie  **Téma:** Směsi, kuchyň – malá chemická laboratoř  **Časová náročnost:** 55 min  **Věková kategorie:** 3 až 8 let  **Specifický cíl:** Nejen, že se děti seznámí s pojmem směs, ale uvědomí si, že každá kuchyň, tedy i ta jejich doma, je vlastně malou chemickou laboratoří a že chemie je všude kolem nás. |

**Princip experimentu**

|  |
| --- |
| Při přípravě těsta např. na palačinky neděláme vlastně nic jiného, než že vytváříme z vajíčka, mléka a mouky **směs**. Směs vzniká smísením dvou nebo více látek (**složek**). Tyto jednotlivé složky mezi sebou nereagují, nevytváří mezi sebou chemické vazby ani žádné vazby nezanikají, takže se nejedná o chemickou reakci. Pokud jednotlivé složky směsi od sebe rozeznáme pouhým okem či mikroskopem, jedná se o tzv. směs **heterogenní** (různorodou), jejíž typickým příkladem je třeba žula (složena z křemene, živce a slídy) či směs dvou nemísitelných kapalin jako je např. voda a olej. Pokud však od sebe jednotlivé složky rozeznat **ne**můžeme, jedná se o směs **homogenní** (stejnorodou) a jako příklad lze uvést např. vzduch (složen z různých plynů – dusíku, kyslíku, oxidu uhličitého, …), voda (kromě molekul vody spojených vodíkovými vazbami obsahuje také rozpuštěné plyny, jakými jsou mimo jiné kyslík a oxid uhličitý, dále jsou ve vodě rozpuštěny minerální látky), bronz (slitina mědi a cínu), rozpuštěná sůl ve vodě atp. Existují však také tzv. **koloidní** směsi, ve kterých sice okem rozeznáme, že jedná o směs tvořenou více složkami, ale tyto složky nedokážeme přesně identifikovat. Mezi koloidní směsi patří krev a mléko.    Obr. 48 – Žula Obr. 49 – Voda Obr. 50 – Mléko  Při tomto experimentu – umíchání vlastní modelíny (tedy vlastně výroby těsta), si můžeme uvědomit, že ačkoliv si pod pojmem „chemie“ většina lidí představí něco nepřirozeného či automaticky nezdravého, chemiky se stáváme každý den, ať už si vaříme rozpustnou kávu a vytváříme si tak směs homogenní, vaříme polévku, kdy nám vzniká směs heterogenní, přidáváme kypřící prášek do těsta na bábovku, aby nám hezky vykynula, když používáme ocet jako konzervant nebo když si vaříme vajíčko natvrdo. |

**Harmonogram**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fáze experimentování** | **Téma, činnost dětí/učitele** | **Doba trvání** |
| Příprava | Úvod k tématu (vysvětlení pojmů), diskuse učitele s dětmi. | 5 minut |
| Demonstrace | Demonstrace „přípravy modelíny“, provádí učitel. | 10 minut |
| Provedení | Vlastní provedení experimentu, samostatná činnost dětí. | 20 minut |
| Tvorba závěrů, procvičení | Tvorba závěrů z experimentování, diskuse učitele s dětmi.  Vypracování pracovního listu. | 10 minut  10 minut |

**Realizační části – *„Jak na to“***

|  |
| --- |
| *Dle vybavení prostor, ve kterých budete výrobu plastelíny provádět, jsou dva možné způsoby výroby plastelíny. První verze je výroba plastelíny bez vaření (kvalitně se rovná té vařené, ale vydrží kratší dobu), které se budeme věnovat primárně hlavně proto, aby mohly pracovat děti současně. Druhou verzí je výroba plastelíny právě vařením na pánvi, kterou naleznete v kapitole Tipy, rady a další doporučení.*  **Příprava**  **Pomůcky:** plastové mísy na těsto (počet dle skupinek dětí), další plastová mísa na horkou vodu a olej (stačí jedna pro učitele/lektora/rodiče), vařečka, hrnky (1 do skupinky), lžíce, plastové krabičky s víčky na uchování hmoty či zipové sáčky, igelitový ubrus nebo plastové podložky pro každé dítě  **Materiály:** hladká mouka, olej, sůl, kypřící prášek, horká voda, (potravinářské barvivo)  **Bezpečnostní upozornění:** I při výrobě plastelíny bez vaření je nutné dbát zvýšené bezpečnosti, protože se pracuje s vroucí vodou, tedy tento krok vždy provádí dospělý. Taktéž při výrobě vařením musí s pánví pracovat dospělý. Výhodou hotové plastelíny je, že je zcela bezpečná i při ochutnání dětmi, protože obsahuje zcela běžné potraviny.  **Úvod k tématu** *(vysvětlení pojmů)*  Dětem povíme, že dnes si společně budeme vyrábět svoji vlastní modelínu. Budeme ji vyrábět tak, že budeme míchat jednotlivé „složky“ a vyrábět tím pádem tzv. **směs**. Dětem vysvětlíme, že směs je všechno, co je složeno z několika **složek** (částí), tedy např., že těsto na bábovku je směsí mouky, vajíček, oleje, kypřícího prášku atd., polévka je směsí vody, zeleniny, masa, nudlí atd.    Obr. 51 – Polévka |

|  |
| --- |
| **Demonstrace přípravy modelíny**  Připravíme si před dětmi všechny materiály na výrobu modelíny (hladká mouka, olej, sůl, kypřící prášek a horkou vodu, potravinářské barvivo). S dětmi si materiály společně procházíme a ptáme se jich, zda vědí, jak se nazývají a k čemu se doma používají. Děti upozorníme na možné nebezpečí při práci s horkou vodou.    Obr. 52 – Hotové těsto  Všechny materiály na výrobu modelíny nachystáme dětem na stole. Pokračujeme podle návodu popsaného v části „Provedení experimentu“. Modelínu vyrábíme krůček po krůčku společně s dětmi. Učitel ukazuje vše, co dělá a děti ho napodobují (míchá těsto, přidává lžíce oleje atd.).  Při přípravě modelíny opakujeme, že připravujeme směs. |

|  |
| --- |
| **Provedení experimentu** *(vlastní činnost dětí)*   1. Usadíme děti ke stolu. Děti rozdělíme do dvojic až trojic. Každému dítěti dáme na stůl plastovou podložku, pokud nemáme na stole igelitový ubrus. 2. Každé skupince dáme k dispozici plastovou mísu na míchání těsta a lžíci. 3. Na každý stůl připravíme pytlík hladké mouky, soli a dostatek kypřícího prášku (2 pytlíky na jednu skupinku). 4. Do plastové mísy děti přidají 2,5 hrnku hladké mouky, ½ hrnku soli a 2 lžíce kypřícího prášku tak, aby každé dítě ve skupince mohlo odměřit alespoň jednu ingredienci. 5. Do další plastové nádoby každé skupince nalije učitel/lektor/rodič 1,5 hrnku horké vody, 2 lžíce oleje (a případně potravinářské barvivo). Tuto tekutou směs přilijeme do sypké směsi z kroku 3. 6. Nyní dětem vařečkou (či stěrkou) těsto zamícháme a poté je necháme, ať samy v míchání ještě chvíli pokračují. 7. Jakmile těsto zchladne (asi po 5 minutách), mohou děti těsto vyndat na plastovou podložku nebo ubrus. Těsto rozdělíme ve skupince na tolik dílů, kolik je dětí ve skupince, aby si každé dítě mohlo hníst svůj díl těsta. 8. Děti hnětou těsto do správné konzistence modelíny. 9. Pokud je konzistence těsta příliš řídká, zasypeme moukou. 10. Jakmile je konzistence těsta správná, můžeme uložit do plastové krabičky či začít modelovat.     Obr. 53 - Příprava směsi Obr. 54 – Míchání směsi    Obr. 55 – Hnětení směsi Obr. 56 – Hotová modelína |

|  |
| --- |
| **Tvorba závěrů z experimentování**  Nakonec společně zopakujeme, co je směs a že ne všechny směsi jsou stejné. Existují směsi, ve kterých můžeme okem rozeznat, co jsme do nich přidali (polévka, olej ve vodě), a také takové, ve kterých to jen tak nelze (sůl rozpuštěná ve vodě, kakao rozpuštěné v mléce).  Děti vyrábí z modelíny své první výtvory a vypracují si **pracovní list**. |

**Tipy, rady a další doporučení**

|  |
| --- |
| **Modelína vařená na pánvi**  Při přípravě modelíny vařením na pánvi je zapotřebí mít k dispozici plotýnku a teflonovou či keramickou pánev. Tato modelína je trvanlivější (cca půl roku) a díky menšímu množství soli méně vysušuje ruce než nevařená varianta. Tento experiment musí provádět dospělý, hrozí popálení při práci s pánví. Z uvedeného poměru získáme cca 250 g modelíny.  **Pomůcky:** plastová mísa, vařečka, kuchyňská váha, plastová odměrka, lžíce, pánev teflonová nebo keramická (nejlépe hluboká wok pánev), plastové krabičky s víčky na uchování hmoty či zipové sáčky, plotna  **Materiál:** hladká mouka, olej, sůl, ocet, voda, (potravinářské barvivo)  **Postup:**   1. Do odměrky nalijeme 150 ml studené vody (pokud přidáváme barvivo, rozpustíme půl sáčku v této studené vodě). 2. Ke studené vodě přidáme 1 lžíci octa a ½ lžíce oleje. 3. Do pánve vsypeme 75 g hladké mouky a 37 g soli. 4. Směs v pánvi zalijeme roztokem vody, oleje a octa z odměrky. 5. Za stálého míchání modelínu mírně zahříváme. 6. Po pár minutách se začne modelína lepit k vařečce i stěnám pánve. 7. Mícháme dál a brzy se začne modelína shlukovat. 8. Jakmile vznikne kompaktní „hrouda“, zahříváme ji ještě cca 2 až 3 minuty z obou stran jako palačinku. 9. Pánev odstavíme a necháme modelínu vychladnout. 10. Nyní je modelína připravena k modelování.   ***Další tip:*** Nechceme-li používat k barvení potravinářské barvivo, je možné použít např. kurkumu, vývar z červeného zelí nebo řepy, sladkou papriku atp. Můžeme modelínu také nechat bílou a vymodelovaný výrobek nabarvit barvičkami.    Obr. 57 – Vařená modelína Obr. 58 – Modelování Obr. 59 – Hotové výrobky |

**Pracovní list pro děti**

|  |
| --- |
| **1) Kolem hrnce dokreslete, z čeho byste uvařili vaši polévku a vytvořili tím směs. Recept může být pohádkový a do polévky můžete přidat vše, co máte rádi (stejně jako Pejsek s kočičkou, když si dělali dort).**    **2) Nakreslete, co jste vymodelovali z vaší vlastní modelíny (případně, co se příště chystáte vymodelovat).** |

# Seznam obrázků a použité literatury

**Literatura:**

Barviva. *STUDIUM CHEMIE* [online]. [cit. 2017-11-15]. Dostupné z: http://studiumchemie.cz/experiment/indikator-z-cerveneho-zeli/

Viditelná oblast. *Web.vscht.cz* [online]. [cit. 2018-04-24]. Dostupné z: https://web.vscht.cz/~koplikr/UV\_VIS\_spektrometrie.pdf

**Převzaté obrázky**

Obr. 3 – Duha. In: *Pngimg.com* [online]. [cit. 2018-04-24]. Dostupné z: http://pngimg.com/download/5570

Obr. 4 – Barevná škála ve zkumavkách. In: *rena.sulcova.sweb* [online]. [cit. 2017-12-16]. Dostupné z: http://rena.sulcova.sweb.cz/netradicni\_experimenty/Netradicni\_experimenty.pdf

Obr. 8 – Molekula CO2. In: *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 2018-03-05]. Dostupné z: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/35/Carbon\_dioxide\_structure.png

Obr. 10 – Sopka v klidu. In: *Pxhere* [online]. [cit. 2018-03-11]. Dostupné z: https://pxhere.com/cs/photo/855357

Obr. 11 – Kouř. In: *Wikipedia* [online]. [cit. 2018-03-11]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/2017–2018\_eruptions\_of\_Mount\_Agung

Obr. 12 – Žhavá láva. In: *Pxhere* [online]. [cit. 2018-03-11]. Dostupné z: https://pxhere.com/cs/photo/783630

Obr. 31 – Krystal NaCl. In: *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 2018-04-10]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NaCl-Ionengitter2.png

Obr. 38 – Schematické znázornění celulosy. In: *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 2018-04-10]. Dostupné z: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1a/Celulosa.gif

Obr. 46 – Žula. In: *Pixabay* [online]. [cit. 2018-04-10]. Dostupné z: https://pixabay.com/cs/žulové-kameny-kameny-žula-62462/

Obr. 47 – Voda. In: *Zimlabs* [online]. [cit. 2018-04-10]. Dostupné z: http://www.zimlabs.co.zw/its-clear-water-but-is-it-safe/

Obr. 48 – Mléko. In: *Pixabay* [online]. [cit. 2018-04-10]. Dostupné z: https://pixabay.com/cs/drink-bílá-mléko-koza-1818550/

Obr. 49 – Polévka. In: *Matkavari* [online]. [cit. 2018-04-24]. Dostupné z: http://www.matkavari.cz/wp-content/uploads/DSC\_0416.jpg

**Nečíslované převzaté obrázky použité v pracovních listech**

**Experiment 1: Barevné hrátky s červeným zelím**

Citron. In: *Womanonly* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: https://www.womanonly.cz/wp-content/uploads/2014/02/citron\_shutterstock\_135037034.jpg

Červené zelí. In: *Labužník.cz* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: https://www.labuznik.cz/ingredience/zeli-cervene

Džbán s vodou. In: *GASTRO-PROFI.cz* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: https://www.gastro-profi.cz/skleneny-dzban-bistro-1-l/d2795

Jedlá soda. In: *Zboží.cz* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: https://www.zbozi.cz/vyrobek/natura-jedla-soda-v-prasku-50-g/

Mýdlo. In: *Necyklopedie* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: http://necyklopedie.wikia.com/wiki/Soubor:Mydz.jpg

Ocet. In: *Womanonly* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: http://bzeneckyocet.cz/wp-content/uploads/2016/06/pro06.jpg

**Experiment 2: Vyvěrající sopka a nafukující balónek**

Sopka omalovánka. In: *VÝTVARNÉ-NÁVODY.Cz* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: http://www.vytvarne-navody.cz/wp-content/uploads/2016/01/SWScan00163m.pdf

**Experiment 3: Kouzelná lampa**

Olivový olej. In: *Mýdlový svět* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: http://www.mydlovysvet.cz/cs/kosmeticke-oleje-a-masla/2423-extra-panensky-olivovy-olej-1l.html

Voda. In: *Internetový žurnál Časopis oko* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: http://oko.yin.cz/9/voda/

**Experiment 4: Krystalky na niti**

Čokoláda. In: *Labužník.cz* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: https://www.labuznik.cz/ingredience/cokolada/

Džbánek mléka. In: *Farma SOKOL* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: https://www.farmasokol.cz/mlecne-vyrobky/mleko-z-rampuse-0-5-l/

Kapka vody. In: *Pxhere* [online]. [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: https://pxhere.com/cs/photo/768091

Mraky. In: *VECTOR.me* [online]. [cit. 2018-04-24]. Dostupné z: https://cz.vector.me/browse/159268/blue\_clouds\_clip\_art

Páry z komína. In: *TRANSCEND MEDIA SERVICE* [online]. [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: https://www.transcend.org/tms/wp-content/uploads/2015/12/chamney-chaminé-fumaça-smoke-pollution-industry-cop21.jpg

Tající led. In: *Pxhere* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: https://pxhere.com/en/photo/666151

**Experiment 5: Kouzelné písmo**

Citron. In: *Womanonly* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: https://www.womanonly.cz/wp-content/uploads/2014/02/citron\_shutterstock\_135037034.jpg

Děti. In: *Pixabay* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: https://pixabay.com/cs/chlapec-kreslený-film-děti-comic-1299574/

Kokos. In: *Enpeka a.s. Žďár nad Sázavou* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: http://www.enpeka.cz/kokos-zdrava-vyziva-cla-1035-5-1-5.html

Modrý kontejner. In: *AB Store* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: https://www.abstore.cz/plastovy-kontejner-1100-l-modry?gclid=EAIaIQobChMI1sS226LR2gIV6pPtCh38hw6EEAQYAiABEgJ4WfD\_BwE

Papíry. In: *Pixabay* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: https://pixabay.com/cs/papíry-bere-na-vědomí-listy-bílá-308366/

Pergamen. In: *Pixabay* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: https://pixabay.com/cs/certifikát-papír-pergamen-role-154169/

Plastové lahve. In: *Pixabay* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: https://pixabay.com/cs/plast-plastový-odpad-plastové-láhve-3330759/

Skleněná láhev. In: *CONTAINER AND PACKAGING* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: https://www.containerandpackaging.com/products/175/glass-tall-neck-beverage-bottles/G032

Šišky. In: *Kreatívne štúdio* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: https://kreativne-studio.sk/ovocie-kvety-plody-listy/5821-borovicova-siska-velka-cca-85-cm.html

Zelený kontejner. In: *HAPPY END* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: https://www.happyend.cz/plastovy-kontejner-s-otvorem-na-sklo/?gclid=EAIaIQobChMIzOTr9aLR2gIVh7TtCh0WxwbmEAQYAiABEgK1IPD\_BwE.com

Žlutý kontejner. In: *AB STORE* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: https://www.abstore.cz/plastovy-kontejner-1100-l-zluty?gclid=EAIaIQobChMI-uaFsqLR2gIVCrDtCh10WQTOEAQYBCABEgJUpfD\_BwE

**Experiment 6: Vyrábíme vlastní modelínu**

Hrnec. In: *Pixabay* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: https://pixabay.com/cs/var-jídlo-a-vaření-kuchyně-pan-1300606/