

Název: Fyzikální a chemický děj

Téma: Fyzikální a chemický děj

Úroveň: 2. stupeň ZŠ

Tematický celek: Materiály a jejich přeměny

Předmět (obor): chemie

Doporučený věk žáků: 13–14 let

Doba trvání: 2 vyučovací hodiny (laboratorní práce)

Specifický cíl: naučit žáky rozlišit fyzikální a chemický děj, jednoduchými pokusy dokázat, zda se jedná o fyzikální či chemický děj, na základě badatelských pokusů vyvodit obecné závěry

Seznam potřebného materiálu:

Kostka ledu, sirky, naftalen, vajíčka, svíčky, hořčíková páska, jod, běžné chemické nádobí (kádinky, zkumavky, trojnožka, kahan atd.), nůžky, papíry větších formátů (např. A3)

Seznam praktických (badatelských) aktivit:

Zjišťování fyzikálních a chemických dějů
Důkaz fyzikálních a chemických dějů
Sestavování koloběhu vody (zjišťování fyzikálních pojmů)
Sestavování koloběhu uhlíku (zjišťování chemických pojmů)

Popis – stručná anotace:

Cílem této aktivity je s využitím jednoduchých pokusů žáky intuitivně seznámit s rozdíly mezi fyzikálním a chemickým dějem. Získané poznatky jsou pak schopni aplikovat v praxi.

Popis – jednotlivé součásti výuky:

	náplň práce	čas	potřebné vybavení a pomůcky	činnost učitele	činnosti žáků
Úvod do tématu – motivace	Demonstrační pokusy – hoření hořčičkové pásky, tání naftalenu.	10 min.	Běžné laboratorní vybavení, naftalen, hořčičková páska	Učitel demonstračně předvede zapálení hořčičkové pásky a tání naftalenu.	Žáci sledují pokus a pokouší se přijít na téma hodiny.
Předlaboratorní příprava	Brainstorming a rozdělení do skupin	10 min.	Tabule	Učitel vede diskuzi, na tabuli zaznamenává nápady žáků.	Žáci formulují slova, která je napadají v souvislosti s tématem „přeměna, děj“
Praktická (badatelská) činnost	Pokusy určit, zda se jedná o fyzikální nebo chemický děj. Zjistit, zda mohou probíhat oba děje současně.	40 min.	Běžné laboratorní pomůcky, kostka ledu, sirky, jód, vajíčka, svíčka	Vysvětlí žákům zadání úkolu, kontroluje práci a bezpečnost.	Žáci pomocí pokusů zjišťují, zda se jedná o chemický či fyzikální děj, určují rozdíl mezi těmito ději. Vyplňují pracovní listy.
Vyhodnocení výsledků	Shrnutí – součást zápisu v pracovním listu, vždy v rámci aktivity společné vyhodnocení výsledků pokusů ve třídě	20 min.	Pracovní list, tabule	Učitel moderuje vyhodnocení výsledků.	Žáci prezentují průběh a závěry svých pokusů, porovnávají své výsledky s výsledky spolužáků.
Prezentace výsledků	Výsledné shrnutí závěrů	10 min.	Tabule	Učitel řídí žáky a doplňuje je.	Žáci prezentují své nové poznatky ohledně fyzikálního a chemického děje.

Domácí úkol pro žáky: Přinést vajíčko

Přípravy pro učitele

Motivace

Demonstrační pokusy (jedná se o motivační část, žáci by se měli pokusit uhodnout, jakým tématem se budeme zabývat)

Zapálení hořčíkové pásky

Postup: Ustříhnete kousek hořčíkové pásky, uchopíte ji do kleští a zapalíte.

Pozor: Hořčík hoří oslňujícím plamenem, proto se nedívejte přímo do něj!

Tání naftalenu

Pomůcky a chemikálie:

Porcelánová miska, síťka, trojnožka, kahan, naftalen

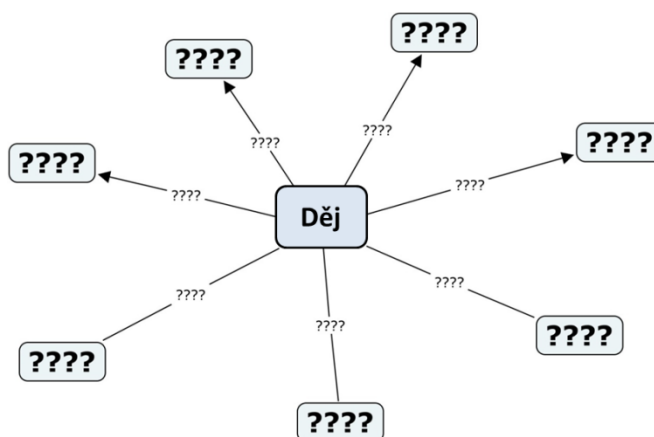
Postup:

Naftalen je bílá pevná látka. Do porcelánové misky položené na síťce vložíme několik krystalků naftalenu. Opatrně zahříváme porcelánovou misku a pozorujeme tání naftalenu.

Téma hodiny: Fyzikální a chemický děj

Brainstorming

Co vás napadne, když se řeknou slova – přeměna, děj



Rozdělení žáků do skupin

Rozdělte se tak, aby u sebe vždy bylo fyzikální těleso a látka, z něhož je vyrobeno.

<i>Dřevo</i>	<i>Voda</i>	<i>Železo</i>	<i>Cukr</i>	<i>Beton</i>	<i>Hliník</i>
<i>Bavlna</i>	<i>Sklo</i>	<i>Bílkovina</i>	<i>Ropa</i>	<i>Naftalen</i>	<i>Mouka</i>
<i>Židle</i>	<i>Kostka ledu</i>	<i>Hřebík</i>	<i>Kostka cukru</i>	<i>Atomový kryt</i>	<i>Příbor</i>
<i>Tričko</i>	<i>Okenní tabule</i>	<i>Vlas</i>	<i>Plastová láhev</i>	<i>Kapsle proti molům</i>	<i>Koláč</i>

Poznámka: Lze doplnit i další dvojice.

Pokus číslo 1: Led

a) Vlož kostku ledu do kádinky a kádinku zahřívej.

b) Pozoruj a popiš, co se stalo.

Změnila látka vzhled a vlastnosti? (barva, tvar, skupenství, zápach atd.)

Látka změnila svoje skupenství z pevné na kapalnou (s tím souvisí změna tvaru). Také se mohla změnit barva – z mléčné kostky na čirou tekutinu.

Pokus číslo 2: Sirka

a) Zapal sirku a nech ji chvíli hořet.

b) Pozoruj a popiš, co se stalo.

Změnila látka vzhled a vlastnosti? (barva, tvar, skupenství, zápach atd.)

Dřevo změnilo tvar, barvu – zčernalo (vznikl uhlík), vznikl zápach, unikl plyn (oxid uhličitý).

Co mají **fyzikální a chemické děje společného?**

Dochází ke změně vlastností látek. Může dojít ke změně vzhledu látky – například tvaru a barvy.

1) Doplňte tabulku dle provedených pokusů 1 a 2:

	Pokus č. 1	Pokus č. 2
Název látky na počátku pokusu:	<i>led</i>	<i>sirka – dřevo</i>
Název látky na konci pokusu:	<i>voda</i>	<i>uhlík, popel, oxid uhličitý (další plyny) atd.</i>
Má látka vždy stejný chemický vzorec?	<i>ano</i>	<i>ne</i>
Je možné získat původní látku zpět?	<i>ano</i>	<i>ne</i>
Název děje:	<i>fyzikální</i>	<i>chemický</i>

a) Jak se konkrétně nazývá děj, ke kterému došlo při pokusu 1?

Tání

b) Jak se konkrétně nazývá děj, ke kterému došlo při pokusu 2?

Hoření

c) Zkuste zobecnit rozdíly mezi těmito dvěma ději:

Hlavní rozdíl:

Fyzikální děj – jedná se o děj vratný, nemění se složení látky.

Chemický děj – jedná se o děj nevratný, mění se složení látky. Zde lze žáky upozornit, že i chemický děj může být vratný za určitých podmínek – pomocí jiného chemického děje.

Vyber, zda se jedná o **fyzikální nebo chemický děj**:

a) pokus č. 1 – tání ledu CHEMICKÝ FYZIKÁLNÍ

b) pokus č. 2 – hoření CHEMICKÝ FYZIKÁLNÍ

Co je charakteristické **pouze pro chemický děj**?

Dojde ke změně látky (dřevo se mění na uhlík, oxid uhličitý atd.), děj je nevratný.

Co je charakteristické **pouze pro fyzikální děj**?

Látka má stále stejné chemické složení, látku je možné snadno dostat do původního stavu.

Co mají **fyzikální a chemické děje společného**?

Dochází ke změně vlastností látek. Může dojít ke změně vzhledu látky – například tvaru a barvy.

Napiš další příklady **chemického** děje:

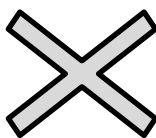
Napiš další příklad **fyzikálního** děje:

pečení

smažení

dýchání

vznik sraženiny



vypařování

sublimace

tuhnutí

vedení el. proudu

Pokus číslo 3: Jod

- Sestavte aparaturu dle obrázku 1.
- Do kádinky vložte malé množství jodu a pomalu ho zahřívajte nad kahanem.

Změnila látka vzhled a vlastnosti? (barva, tvar, skupenství, zápach atd.)

Látka změnila svoji barvu z šedivé na fialovou, změnila skupenství z pevného na plynné. Na spodní straně hodinového sklíčka se však látka vracela do původního skupenství a barvy. Pozor na práci s jodem, upozorněte studenty na nutnost pracovat opatrně. Případně nahradte jod kyselinou sorbovou či benzoovou.

Popiš aparaturu:



Obrázek číslo 1

Vyber, o jaký děj se jedná: CHEMICKÝ

FYZIKÁLNÍ

Podle čeho jste se rozhodli pro daný děj?

Látka se po ochlazení zase vrátila do původního stavu, nezměnila se chemická podstata látky.

K čemu došlo během zahřívání jodu?

Jod změnil své skupenství z pevného na plynné.

Pokus číslo 4: Vajíčko

- Sestav aparaturu dle obrázku 2.
- Na porcelánovou odpařovací misku rozklepněte vajíčko a pomalu ho zahřívajte nad kahanem.

Změnila látka vzhled a vlastnosti? (barva, tvar, skupenství, zápach atd.)

Látka změnila svůj tvar, skupenství – z tekutého na pevné, změnila se barva bílku.

Popiš aparaturu:



Vyber, o jaký děj se jedná:

CHEMICKÝ

FYZIKÁLNÍ

Podle čeho jste se rozhodli pro daný děj?

Vajíčko již není možné vrátit do původního stavu. Změnilo trvale své vlastnosti (chemické složení). Vajíčko je sice pořád vajíčkem, ale už nemá stejnou chemickou strukturu.

K čemu došlo během zahřívání vajíčka?

Bílkovina změnila svoji chemickou strukturu.

Doplňte tabulku dle provedených pokusů 3 a 4:

	Pokus č. 3	Pokus č. 4
Název látky na počátku pokusu:	<i>jod – pevný</i>	<i>vajíčko – bílkovina</i>
Název látky na konci pokusu:	<i>jod – pevný</i>	<i>vajíčko – denaturovaná bílkovina</i>
Má látka vždy stejný chemický vzorec?	<i>ano</i>	<i>ne</i>
Je možné získat původní látku zpět?	<i>ano</i>	<i>ne</i>
Název děje:	<i>fyzikální</i>	<i>chemický</i>

a) Jak se konkrétně nazývá děj, ke kterému došlo při pokusu 3?

Sublimace

b) Jak se konkrétně nazývá děj, ke kterému došlo při pokusu 4?

Denaturace

Pokus č. 5: Hoření svíčky

Zamyslete se nad následující otázkou: Je hoření svíčky fyzikální nebo chemický děj?



Předpoklad:

Výsledky pozorování:

dochází zde k oběma dějům, k fyzikálnímu i chemickému

fyzikální děj – tání vosku

chemický děj – hoření (vznik oxidu uhličitého, uhlíku a vody)

Dokažte, že se jedná o fyzikální či chemický děj:

fyzikální děj – tání vosku

– *pokus: lze dokázat odebráním části roztaveného vosku a vytvořením nové svíčky*

chemický děj – hoření

– spotřebovává se kyslík a vzniká oxid uhličitý

- *pokus: svíčku umístím na talíř s vodou, svíčku zapálím a překryji ji sklenicí, po čase svíčka přestane hořet, jelikož se spotřebuje veškerý kyslík a vzniká zde oxid uhličitý*

– uvolňuje se uhlík

- *pokus: nad svíčku umístěte papír, nebo keramickou misku, dojde k jejímu zčernání (důkaz sazí)*

Závěr:

Při hoření svíčky dochází současně k chemickému i fyzikálnímu ději.

Závěrečné poznámky

Jiné varianty a další možné úpravy či doporučení

Motivační pokus s naftalenem může být nahrazen jinou látkou – např. suchý led či parafin.

V případě, že nechcete, aby žáci pracovali s jodem, můžete pokus předvést demonstračně a žáci vyplní pracovní list na základě toho, co viděli. Případně lze jod nahradit kyselinou sorbovou nebo benzoovou.

Reflexe po hodině

V pokusu č. 5: Hoření svíčky je pro žáky někdy obtížné zjistit, že dochází k oběma dějům současně.

Navazující a rozšiřující aktivity

Žák vytvoří koloběh vody, při kterém se seznámí s fyzikálními ději.

Žák vytvoří koloběh uhlíku, při kterém se seznámí s chemickými ději.