

2.16 Jako led

Metody

demonstrace pokusů, provádění pokusů, pozorování.

Metody a formy

Forma a popis realizace

Dílna s pokusy s klasickým ledem a suchým ledem. Účastníci jsou rozděleni do skupin (4-6) účastníků k jednotlivým stolům.

Obsah

Podrobně rozpracovaný obsah

- Po příchodu do učebny si sedněte do skupin k připraveným stolům (skupiny rozděleny již z úvodní části) a očekávejte další pokyny ke každému experimentu. Zatím prosím nesahejte na žádný materiál.

Vlastní průběh jednotlivých pokusů:

Úvodní slovo realizátora

- Nyní vás aktivita, při které budete realizovat různé pokusy.
- V průběhu ŠVP už jsme mluvili o třech skupenstvích vody, pamatujete si? Zkuste všechny vyjmenovat. Pevné, kapalné a plynné.
- Dnes se zaměříme na vodu v pevném skupenství. Jak tomu říkáme? Ano, led. Kdy se nejčastěji setkáváte s ledem? Je to v zimě, kdy teplota klesá pod tzv. bod mrazu a to je právě ta podmínka, při které voda přechází z kapalného skupenství na pevné. Co se dá dělat na ledě? Klouzat se, bruslit, hrát hokej apod.
- Jak se nazývají jednotlivé přeměny/přechody mezi skupenstvími? Pevné/kapalné – tání/tuhnutí, kapalné/plynné – vypařování/kondenzace. A co přechod z pevného skupenství rovnou na plynné a naopak? To je sublimace/desublimace a k té se dnes také dostaneme.

Sůl rozpouští led

- Je možné, abychom ze sklenice s vodou zvedli kostku ledu, aniž bychom se jí dotkli?
- Kostku ledu si přendejte z termokelímku do misky.
- Provázek si namočte v kádince a zhruba jeho střed položte na kostku ledu.

- Rovnoměrně posolte po celé délce kostky, počkejte asi 10 sekund a zkuste kostku ledu pomocí provázku opatrně zvednout.
- Jaké je vysvětlení? Když led posypeme solí, poklesne jeho teplota tání pod 0 °C a taje ochotněji. Led v okolí provázku tedy rozmrzne. Studený led však brzy způsobí, že voda vzniklá táním znovu zmrzne a provázek přitom zamrzne do ledu.

Tání ledové kostky

- Další pokus bude zase s ledem, díky němu si vysvětlíme, proč se u nás v zimě solí silnice.
- 2 kostky ledu si opět přendejte do 2 kádinek.
- Já na svém stole změřím teplotu kostky - bude to kolem 0 °C
- Jak docílíme toho, abychom tání kostky urychlili? Je potřeba vytvořit vhodnou směs, aby se změnila teplota tání - nasypete tedy ke kostkám ledu sůl z kelímku.
- Já opět změřím teplotu - teplota směsi se solí rychle klesá a směs opravdu taje rychleji.
- Jaké je vysvětlení? Teplota tání ledu je za normálních podmínek 0 °C. Pokud do něj ale přidáme nějakou vhodnou příměs (v tomto případě sůl) - už nejde o vodu, vznikla nová směs, její teplota tání klesne, podle množství přidané soli, až na přibližně -21 °C. Směs ledu a soli je tedy při teplotě 0 °C nad svou teplotou tání - led začne tát. Na tento děj se spotřebovává teplo z okolí a to se projeví snížením teploty směsi. Výsledkem je směs, která má sice teplotou nižší než 0 °C, ale je z velké části roztátá. Lze vidět v zimě např. na chodnících - není uklouzaný sníh, ale „břečka“, kterou lze snáz uklidit.

Výroba zmrzliny

- Máte rádi zmrzlinu? Ano? My tedy sůl a led ještě využijeme a s jejich pomocí si tu zkusíme vyrobit zmrzku! Pojdte všichni za mnou ke stolu a pozorujte.
- V misce si rozmícháme směs: mléko + cukr + aroma a naplníme sáček.
- Led dáme do většího sáčku, zabalíme do utěrky a rozmlátíme gumovou palicí.
- Led dáme do zavírací krabice, přidáme hodně soli.
- Vložíme sáček se zmrzlinovou směsí, zavřeme a hrkáme tak dlouho, dokud není zmrzlina hotová.
- Zmrzlinu přendáme do kelímku a každý může ochutnat plastovou lžičkou!
- Jaké je vysvětlení? Ze stejného důvodu, jako v předešlém pokusu, snížíme teplotu tání ledové směsi. Na tento děj se spotřebovává teplo z okolí - ochladí se tedy sáček s mlékem a vytvoří se v něm zmrzlina.

Pozorování suchého ledu

- Jakmile se trochu oteplí, obyčejný led nám hned roztaje, změní se na vodu. Pojdme se ale podívat na látku, která je o hodně studenější a navíc nám dokáže doslova mizet před očima.
- Každé skupince teď nasypu na hodinové sklo pár krystalků suchého ledu
- Nyní pozorujte, co se děje - led nám “mizí před očima”.
- Zkuste si na krystalky velmi opatrně sáhnout, teplota je -79 °C, mohly by vzniknout omrzliny.
- Co před sebou máme za látku? Je to suchý led, tedy oxid uhličitý v pevném skupenství. Jeho teplota je -79 °C. V pokojové teplotě rychle mění skupenství, a jak vidíme, nestává se z něj voda, jako z klasického ledu, ale mění se přímo na plyn. Této přeměně skupenství, tedy z pevně látky na plynou, říkáme sublimace. Možná jsme někdy slyšeli úsloví, že něco “vysublimovalo”, tedy zmizelo. Oxid uhličitý jako plyn navíc zvětšuje svůj objem. V praxi se suchý led využívá

hlavně pro rychlé chlazení.

Suchý led do vody - obří bubliny

- Řekli jsme si, že oxid uhličitý při sublimaci zvětšuje svůj objem. To byste mi ale nemuseli věřit, protože to není vidět. Pojdme si to tedy nějak dokázat. Zkusíme si pomocí oxidu uhličitého nafouknout bublinu!
- Nejdřív to vyzkoušíme nanečisto. Pruh hadry namočte do jarové vody.
- Poté zkuste na skleničce udělat bublinovou membránu. Pruh látky v rukou napněte a přejedte opatrně přes hrdlo.
- Jak bublinu nafoukneme? Využijeme právě toho, že suchý led při přeměně na plyn zvětšuje svůj objem.
- Do sklenice s vodou tedy nasypete pár krystalků suchého ledu (5 – 10).
- Opět vytvořte bublinovou membránu a pozorujte, jak oxid uhličitý bublinu nafukuje.
- Vysvětlení už známe. Stejně jako u předchozího pokusu – pozorujeme sublimaci a zvětšení objemu CO₂.

Bubliny ze suchého ledu

a) bublostroj

- Suchý led si nasypeme pomocí trychtýře do PET láhve, která je cca z ½ naplněna teplou vodou.
- Suchý led začne sublimovat, zvětšuje se jeho objem, do lahve strčíme kousek hadice.
- CO₂ v plynném skupenství začne utíkat z láhve ven hadicí.
- Konec hadičky smáčíme v jarové vodě, na konci hadičky se vytvoří bublina.
- Bubliny si můžeme dávat na ruku (namočenou ve vodě).
- Nyní si můžete bublostroj sami vyzkoušet.

b) velká bublina

- Do laboru si nasypeme trochu suchého ledu – asi lžíci.
- Pomocí pruhu látky namočeného v jarové vodě vytvoříme přes okraj laboru bublinu (pruh látky musí být napnutý).
- Bubliny se budou stále zvětšovat, pokud neprasknou.
- Když nějaká vydrží déle, je možné ji „roztančit“, dát do ní namočenou ruku, namočenou látku.
- Nyní si můžete pokus sami vyzkoušet.
- Vysvětlení je následující: Suchý led je CO₂ v pevném skupenství. Má teplotu -79 °C. Obvykle se CO₂ v atmosféře vyskytuje v plynném skupenství. Každý z nás ho vydechujeme, je v limonádě ve formě bublinek. Normální led když taje, stává se z něj kapalina. Kdežto CO₂ se běžně v atmosféře v kapalném skupenství vůbec nevyskytuje. Z pevného CO₂ se tak stává přímo plyn, dochází tedy k sublimaci. Přeměnou z pevného skupenství na plynné hodně zvětšuje svůj objem.

Uzavření

- A nyní si shrneme nejdůležitější informace.
- Přejchod z pevného do plynného skupenství se nazývá sublimace nebo v opačném směru desublimace. V normálních podmínkách ji můžeme pozorovat např. u suchého ledu.

- Suchý led je CO₂ v pevném skupenství. Má teplotu -79 °C. Obvykle se CO₂ v atmosféře vyskytuje v plynném skupenství. Každý z nás ho vydechujeme, je v limonádě ve formě bublinek.
- Přeměnou z pevného skupenství na plynné zvětšuje svůj objem.

Pomůcky a materiál

viz seznam materiálu u jednotlivých pokusů

Obsahové přílohy

Aktivita nemá obsahové přílohy.

From:

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

Permanent link:

<https://mscb.vida.cz/skolam/svp2/aktivita/16/2>

Last update: **2020/11/25 14:59**

