Pouťový balónek v hodinách fyziky

ZDEŇKA KIELBUSOVÁ
Fakulta pedagogická ZČU, Plzeň

Příspěvek ukáže několik zajímavých využití pouťových balónků v hodinách fyziky .

Pouťové balónky jsou ideální učební pomůckou, levnou a snadno dostupnou, protože ji koupíte v každém hračkářství. Pouťové balónky uplatníme nejen při vysvětlování mechaniky a dynamiky plynů, ale také akustiky, mechaniky tuhého tělesa, elektrostatiky a dokonce i molekulové fyziky.

Původně jsem vystudovala učitelství s aprobací fyzika-chemie, nemohu si proto odpustit zařazení několika experimentů s mezioborovými vazbami.

Jak chemickou cestou připravit přetlak

Obr. 1 Průběh experimentu

Pomůcky:

pouťový balónek, skleněná láhev, jedlá soda ($NaHCO_3$), ocet (CH_3COOH), menší kádinka

Provedení:

Připravíme si pouťový balónek, abychom ho měli ihned po ruce. Na dno skleněné láhve vysypeme jedlou sodu ($NaHCO_3$), cca 1–2 čajové lžičky. Otevřeme ocet a nalijeme jej na tuto jedlou sodu a okamžitě navlékneme balónek na hrdlo skleněné láhve. Balónek se začne rychle nafukovat.

Vysvětlení:

Chemickou reakcí jedlé sody a octu dojde ke vzniku octanu sodného a velkého množství oxidu uhličitého:

$$NaHCO_3 + CH_3COOH \rightarrow CO_2 + CH_3COONa + H_2O$$

Pří vývoji oxidu uhličitého se zvyšuje uvnitř láhve tlak, který nafukuje pouťový balónek. Tlak uvnitř láhve je větší než tlak atmosférický.

Jak vytvořit podtlak chemickou cestou

Pomůcky

pouťový balónek, sklenička, 20 % roztok NaOH, sifonová láhev s CO_2

Provedení:

Obr. 2 Podtlak ve skleničce

Do prázdné sifonové láhve vypustíme bombičku se stlačeným CO_2. Na dno skleničky umístíme 1–2 cm 20 % roztoku hydroxidu sodného (NaOH) a na něj napustíme ze sifonové láhve oxid uhličitý (CO_2). Nafouknutý pouťový balónek přitiskneme k hrdlu skleničky a jemně jí potřásáme. Stěna balónku se „vcucne“ do skleničky. Zvedneme-li balónek, zvedneme i přisátou skleničku. Pomalu pustíme skleničku, ta zůstane viset na balónku.

Vysvětlení:

Reakcí oxidu uhličitého s hydroxidem sodným vznikne soda.

$$2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

Touto reakcí se snížilo množství CO_2 ve sklenici oproti začátku experimentu. Tlak uvnitř skleničky je nižší než vnější (atmosférický) tlak a proto sklenička drží na balónku.

Kdo s koho

Pomůcky:
2 stejné pouťové balónky, zápalky nebo zapalovač, svíčky, voda

Provedení:

Jeden balónek nafoukneme a zauzlujeme jej. Do druhého balónku nalijeme trochu vody a nafoukneme jej tak, aby byl stejně veliký jako první balónek. Oba balónky umístíme nad plamen svíčky. Po malé chvíli jeden z balónků praskne.

Vysvětlení:

Praskl pouťový balónek, který byl pouze nafouklý a neobsahoval vodu, protože část balónku, která se nacházela těsně nad svíčku, se propálila. Balónek, který obsahoval trochu vody, nepraskl, protože voda odebírala teplo z blány balónku a ta se neohřála na dostatečnou teplotu, aby se propálila. Z vnějšku je balónek zahříván, ale zvnitřku je ochlazován vodou.

Obr. 3 Nehořlavý balónek

Obr. 4 Pepř na balónku

Zahrajeme si na Popelku

Pomůcky:

pouťový balónek, hrubší sůl, pepř, talířek, papírový kapesník nebo kousek kožešiny

Provedení:

Na talířek nasypeme hrubší sůl společně s pepřem a promícháme. Pouťový balónek nafoukneme a zavážeme. Elektrujeme nafouknutý balónek papírovým kapesníkem nebo kouskem kožešiny. Zelektrovaný balónek přiblížíme k talířku se směsí soli a pepře. Částečky pepře jsou přitahovány k zelektrovanému balónku. Na talířku nám po chvilce zbude pouze hrubší sůl.

Vysvětlení:

Elektrovaný balónek má kladný náboj a přitáhne k sobě lehoučké částečky pepře snáze než částečky soli.

Balónky a tekutý dusík

Obr. 5 Vyndávaní balónků z tekutého dusíku

Pomůcky:

pouťové balónky, Dewarova nádoba s tekutým dusíkem, chemické kleště, nerezová podložka, nádoba na tekutý dusík

Provedení:

Pouťové balónky nafoukneme a položíme na nerezovou podložku. Tekutý dusík nalijeme do připravené polystyrénové nádoby. Jednotlivé balónky postupně noříme do tekutého dusíku. Po chvíli je pomocí chemických kleští postupně vyjímáme zpět a pozorujeme, že jsou úplně splasklé.

Vysvětlení:

Tekutý dusík má teplotu –196 °C. Vložením nafouknutého pouťového balónku do tekutého dusíku jej prudce zchladíme a objem vzduchu uvnitř pouťového balónku se prudce zmenší.

Tipy:

Tento experiment můžeme provést jako malé kouzlo. Ponoříme do nádoby s tekutým dusíkem několik balónků předem v ústraní kabinetu. Při vlastní prezentaci experimentu před žáky ponoříme do nádoby jeden či dva balónky. Je-

jich otevřená ústa jsou nám největší odměnou, když pak z nádoby taháme balónky jako králíky z klobouku.

Hezká hračka nakonec

Obr. 6 Hračka

U experimentů s pouťovými balónky si ještě dovolím poukázat na jednu velice pěknou hračku, která se jmenuje FunHeliBalloon. Jedná se o vrtulku, poháněnou vzduchem unikajícím z balónku. Součástí hračky je frkačka, kterou unikající vzduch rozeznívá. Zní legračně a je schopna vyletět do výše sedmi metrů.

Na úplný závěr ještě poznamenám, že experimenty uvedené v tomto článku (prezentované na veletrhu) jsou pouze výběrem z mnoha, které ve svých hodinách používám. Soustavně se snažím o to, aby se výuka fyziky stala zábavnější a atraktivnější pro učitele i žáky.

Literatura

[1] KIELBUSOVÁ, Zdeňka. *Motivace a aktivizace žáků ve výuce fyziky – Experimenty s plyny*. Plzeň, 2009. 180 s. Rigorózní práce. Západočeská univerzita v Plzni, FPE, katedra obecné fyziky.