

Atmosférický tlak a varná konvice

Jana Šolcová¹

Nemáte k dispozici vývěvu ani kahan a papír či svíčka se právě při demonstraci stávají „nehořlavými“? Pak vám nabízím pár nápadů, jak k experimentování s atmosférickým tlakem využít obyčejné varné konvice. Všechny pokusy jsou vyzkoušené a velmi přesvědčivé! Jejich využití v hodině může mít motivační charakter, mohou být představeny jako problémy k vysvětlení nebo prostě jen zpestří výklad a hodinu. A navíc si je žáci mohou zkusit doma sami. Cílem následujících pokusů je kvalitativně demonstrovat různé variace na téma „stavová rovnice“; vznik podtlaku a jeho účinky. Pokusy také ukazují, že vzduch kolem nás působí na předměty tlakem, jehož účinky mohou být překvapující.

Předem bych upozornila na dodržení základních pravidel bezpečnosti. Při demonstraci je třeba zkumavky, popř. láhve, zahřát na poměrně vysokou teplotu, a proto je nutno použít držáky. Varnou konvici lze zapínat jen s vodou.

Láhev a balónek

Pomůcky: skleněná láhev, varná konvice s horkou vodou, balónek, led nebo studená voda na ochlazení, trychtýř

Provedení: Naplníme láhev asi do třetiny horkou vodou a její hrdlo uzavřeme dětským gumovým balónkem. Láhev ochladíme ledem nebo studenou vodou. Balónek se „vcucne“ dovnitř láhve. Vysvětlení – po naplnění láhve horkou vodou část ohřátého vzduchu unikne z láhve. Uzavřeme-li hrdlo láhve balónkem a ochladíme ji, sníží se teplota vody i vzduchu, dojde ke kondenzaci par uvnitř a tím se sníží i tlak vzduchu. Vnější atmosférický tlak „promáčkne“ balónek dovnitř hrdla láhve.



Jestliže naopak nejdříve hrdlo prázdné láhve uzavřeme gumovým balónkem a pak ponoříme do varné konvice s horkou vodou, balónek se bude postupně nafukovat. Ohřátý vzduch v láhvi se rozpíná a jeho zvětšující se tlak způsobuje nafouknutí balónku na hrdle láhve.

Bramborové zátky

Pomůcky: skleněná zkumavka, brambor, varná konvice

Provedení: Skleněnou zkumavku uzavřeme bramborovou zátkou tak, že ji vtlačíme do plátku z bramboru, který je silný asi 1 cm. Pozor, aby vám zkumavka nepraskla v ruce! Zkumavku ponoříme do horké vody ve varné konvici tak, aby zátka byla nad hladinou. Po chvíli zátka vyletí za doprovodu zvuku připomínajícího otvírání láhve. Je-li zátka silnější, zvukový efekt je výraznější, ale je třeba mít více trpělivosti při zahřívání. Vysvětlení pokusu je nasnadě: při zahřátí vzduchu v trubici se jeho tlak v omezeném objemu zkumavky zvětší a vyrazí zátku ven.



¹ jana.solcova@quick.cz

Vejde na láhvi

Pomůcky: vejce, skleněná láhev se širším hrdlem (např. od kečupu), varná konvice s horkou vodou

Provedení: Láhev vymyjeme horkou vodou a na hrdlo položíme vařené vajíčko špičkou dolů. To nejdříve na hrdle chvíli nadskakuje a pak je vtlačeno do láhve! Jestliže nasadíme vajíčko na hrdlo láhve rychle, teplý vzduch, který je ještě ohříván stěnami láhve, má tendenci unikát. Jakmile se začne vzduch ochlazovat, dochází k zmenšení jeho objemu a vzniku podtlaku v láhvi. Vejce je vtlačeno vnějším tlakem vzduchu dovnitř. Při realizaci pokusu je však třeba použít vhodnou láhev, jejíž hrdlo je jen o málo menší než vejce. A jak dostat vejce z láhve ven? Obrátit a zahřát láhev proudem horké vody.



Neposlušné gravitační pole

Pomůcky: talíř nebo miska s obarvenou vodou, velká sklenička nebo láhev od kečupu, varná konvice

Provedení: Velkou skleničku nebo láhev s úzkým hrdlem vypláchneme horkou vodou. Pak láhev postavíme hrdlem dolů do talíře s obarvenou vodou. Hladina vody v láhvi začne stoupat a ve sklenici od kečupu dosáhne výšky více než 10 cm. Vysvětlení je obdobné jako v předcházejících pokusech. Ohřátím skla láhve jsme zvýšili i teplotu vzduchu uvnitř a část ho unikla z láhve ven. Ponořením do vody a postupným vyrovnáním teplot s okolím vzniká v láhvi podtlak, který způsobuje nasávání vody.



Článek vyšel v časopisu *Školská fyzika*, ročník VII/2001, číslo 2, str. 57–58. Původně článek obsahoval pouze černobílé náčrtky pokusů. Fotografie, jejichž autorkou je Zuzana Suková, byly doplněny redakcí.