Dva pokusy

Antonín Caletka

Vodní kladivo

Potřeby: Láhev 0,7 l od vína, tzv. pistole, utěrka, gumová zátka a kožená rukavice na pravou ruku s vloženým „nárazníkem". Jako nárazník může posloužit salátová lžíce, nebo hlavička dřevěného hříbku na štepování ponožek či kroužek vyříznutý z gumového podpatku.

Příprava a provedení: Do láhve nalijeme přibližně 0,5 l vody a dobře ji zazátkujeme. Potom láhev uchopíme levou rukou za hrdlo omotané utěrkou a pravou rukou do zátky shora co nejsilněji udeříme. Levou rukou přitom ale držíme láhev v utěrce asi 2–3 cm pod okrajem hrdla tak, aby měla šanci po úderu proklouznout až k výstupku na kraji hrdla a teprve u něj se prudce zastavila. Při dostatečně silném úderu voda v láhvi vyrazí dno.

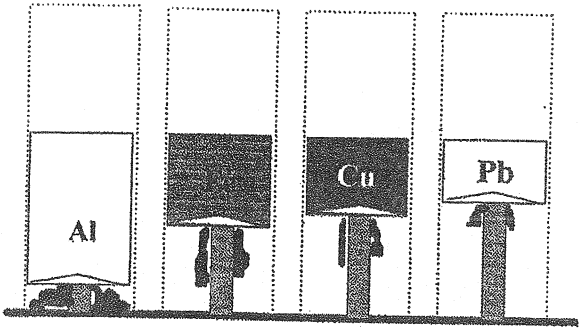
Vysvětlení: Při úderu zátka s láhví zrychleně proklouznou v utěrce směrem dolů, dostaly přece od nás pořádnou ránu. Voda v láhvi ovšem od naší dlaně úder nedostala a proto se dolů rozbíhá mnohem pomaleji, se zrychlením daným jen tíhovou silou a tlakovou silou vzduchu mezi hladinou a zátkou. V této fázi se ovšem díky rozdílnému zvyšování rychlosti těchto dvou těles rychle zvětšuje stlačení vzduchového sloupce mezi hladinou a zátkou, zatím co u dna vzniká „skorovakuum".

Po doznění úderu se celá situace změní. Láhev v utěrce se u výstupku hrdla rychle zastaví, zatím co stlačený vzduch nad hladinou žene „vodní kladivo" hydraulicky proti dnu tak, že ho dokáže čistě vyrazit.

Měrná tepelná kapacita kovů

Pomůcky: 4 skleněné válce, 4 dortové svíčky, 4 válečky stejné hmotnosti (cca 300 g) a stejného průměru takové velikosti, aby se daly do válců zasouvat (je vhodné aby v podstavě válců byly kuželovité prohlubně), nádoba s vroucí vodou,

Příprava a provedení: Na dna jednotlivých válců postavíme do středů dortové svíčky a kovové válečky dáme temperovat do vroucí vody. Po ustálení teploty válečky z vody vyjmeme a postavíme do válců tak, aby vrch svíček byl uprostřed kuželovitého vybrání podstav válečků (viz obrázek). Svíčky postupně pod válečky tají, ale konečný výsledek, odtání části svíček, je u jednotlivých kovů různé. Důležité je ovšem vyčkat, až teplota všech válečků klesne pod teplotu tání parafinu svíček, aby se vyloučil vliv různé tepelné vodivosti daných kovů.

Vysvětlení: Různá měrná tepelná kapacita kovů z nichž jsou válečky vyrobeny způsobuje, že je svíčkám předané teplo od válečků různého materiálu různé. Nejvíce tepla předá hliníkový váleček ($c_{Al} = 900\ \mathrm{J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}}$), druhý v pořadí je ocelový váleček ($c_{Fe} = 450\ \mathrm{J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}}$), třetí měděný ($c_{Cu} = 380\ \mathrm{J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}}$) a nejkratší část svíčky utaje pod olověným válečkem ($c_{Pb} = 130\ \mathrm{J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}}$). Pořadí odtátí svíček tedy

souhlasí s pořadím podle tepelné kapacity válečků, přestože ochlazování povrchem je u materiálů s menší hustotou větší (větší povrch).