



Duha ve sklenici

Zdroj: <http://www.scifun.org/homeexpts/homeexpts.html> [34]

Didaktický záměr: Vysvětlení pojmu hustota.

Popis: Studenti si připraví čtyři roztoky o různé hustotě. Opatrným přelitím si vytvoří duhu ve sklenici.

Výhody: Levné, jednoduché a nenáročné. Nepoužívá se žádná nebezpečná chemikálie.

Nevýhody: Může dojít ke smísení zelené a žluté barvy. Pokud se vrstvy spojí, zkuste jednotlivé barvy přelit do užší sklenice, kde je vyšší vrstva jednotlivých barev a duha výraznější. Dále můžete použít i menší sklenici, do které nalijete jen část vzniklých roztoků.

Zkušenosti při realizaci: Ve většině pokusů se nevytvořila dostatečně silná vrstva žluté barvy.

Typ experimentu: laboratorní, demonstrační



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
Přírodovědecká fakulta

Název: Duha ve sklenici

Doba experimentu: cca 30 minut

Zadání: Vytvořte pomocí cukerných roztoků o různé hustotě duhu ve sklenici a vypočítejte teoretické hustoty v jednotlivých vrstvách.

Chemikálie a pomůcky: cukr, potravinářská barviva (červené, žluté, zelené a modré), 5 sklenic, odměrný válec, váhy, lžička, tyčinka

Princip: Množství cukru rozpuštěného v kapalině ovlivňuje jeho hustotu. Roztoky o nižší hustotě plují na povrchu roztoků o hustotě vyšší, tím zůstávají barevné roztoky oddělené dostatečně dlouhou dobu.

Postup: 1) Do 4 sklenic odvažte postupně 15, 30, 45 a 60 g cukru.

2) Do každé sklenice přilijte 45 ml vody. Pokud se cukr nerozpustí, přidejte do každé sklenice dalších 15 ml vody.

3) Po úplném rozpuštění cukru přidejte do každé sklenice jiné barvivo (červené, žluté, zelené a modré).

4) Do prázdné páté užší sklenice přelijte roztok s nejvyšším obsahem cukru. Poté opatrně, pomocí tyčinky, přilijete roztok s obsahem 45 g cukru, dále opět opatrně s pomocí tyčinky přilijte roztok s 30 g cukru a nakonec s 15 g cukru.

Úkoly: 1) Pozorujte a výsledky pozorování запиšte.

Ve sklenici vznikla duha. Jednotlivé barevné vrstvy jsou více či méně zřetelně oddělené.

2) Jaký vzorec se používá při výpočtu hustoty a jakou má jednotku podle SI? Vypočítejte přibližné hustoty roztoků v jednotlivých vrstvách v $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$.

$$\rho(B) = \frac{m(B)}{V} \text{ a } \text{kg}\cdot\text{m}^{-3}.$$



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
Přírodovědecká fakulta

$$\rho (\text{roztoku č.1}) = \frac{0,015 \text{ kg} + 0,045 \text{ kg}}{0,045 \text{ dm}^3} = \frac{15 \text{ g} + 45 \text{ g}}{45 \text{ cm}^3} = 1,33 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$$

$$\rho (\text{roztoku č.2}) = \frac{30 \text{ g} + 45 \text{ g}}{45 \text{ cm}^3} = 1,67 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$$

$$\rho (\text{roztoku č.3}) = \frac{45 \text{ g} + 45 \text{ g}}{45 \text{ cm}^3} = 2,00 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$$

$$\rho (\text{roztoku č.4}) = \frac{60 \text{ g} + 45 \text{ g}}{45 \text{ cm}^3} = 2,33 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$$

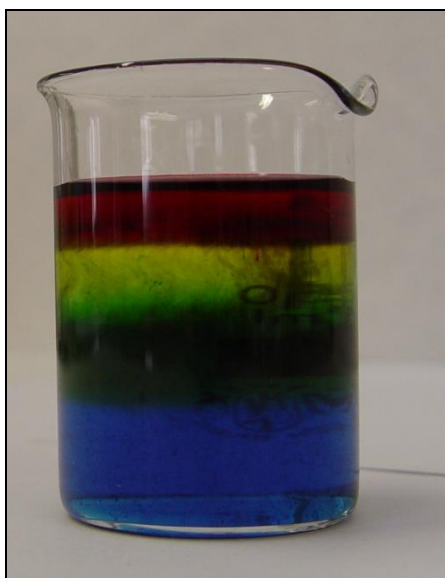
3) Jakými způsoby můžete stanovit hustotu přesněji než v případě této úlohy?

Pomocí pyknometru, hustoměru, Moherových vážek.

3) Co se stane, pokud necháte stát vzniklou duhu cca 2 dny?

Dojde ke smísení jednotlivých vrstev roztoku díky difúzi.

Závěr: Vznikem duhy ve sklenici bylo ověřeno, že roztoky o nižší hustotě plavou na povrchu roztoků o hustotě vyšší. Toto rozdělení ovšem netrvá věčně. U cukerných roztoků se během hodin díky difúzi směs spojí.



Obr. 6 Duha ve sklenici