

# Téma: Vedení elektrického proudu v kapalinách

## *Pokus: LEDky v solném roztoku:*

**Cílová skupina: 7. - 8. třída ZŠ**

### **Úvod:**

Téma vedení elektrického proudu v kapalinách, konkrétně motivační pokus „*Ledky v solném roztoku*“ jsem si vybral pro jeho nenáročnost, názornost a celkovou atraktivitu mezi žáky. Pokud velmi dobře demonstuje předvedení vodivosti kapalin, resp. které kapaliny vodí a které naopak nevodí el. proud. Je relativně nenáročný na instrumentaci (žádné speciální přístroje/pomůcky k němu nejsou potřeba) a studenti ho můžou provést případně i sami doma. Je to vhodný motivační experiment pro otevření diskuze vodivosti kapalin. Experiment podporuje mezioborové vztahy, zejména mezi fyzikou a chemií. Experiment pojmám jako motivační, tj. žákům ho nejprve předvedu sám a následně si jej žáci sami ve skupinkách po dvou vyzkouší.

### **Cíl:**

Jedná se o motivační pokus k tématu vedení elektrického proudu v kapalinách. Na konci hodiny žáci vysvětlí:

- a) Co způsobuje vedení elektrického proudu v kapalinách.
- b) Proč některé vodné roztoky vedou el. proud a jiné ne.

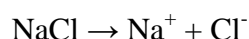
### **Pomůcky:**

Nádobka na elektrolyt, regulovatelný zdroj napětí, několik různě barevných LED (ideálně posazený na kus plováku z korku, polystyrénu apod.), elektrody, spojovací vodiče, destilovaná voda, kuchyňská sůl.

### **Příprava a provedení:**

Ledky je vhodné umístit na nějaký plovoucí kus (plovák z korku) a jejich vývody roztáhnout od sebe. Do nádoby nejprve nalejeme destilovanou vodu, vložíme elektrody a na ně připojíme zdroj napětí. Do destilované vody vložíme LED (jednu i více najednou), nesvítí (nesvítí při žádném natočení). Do destilované vody přidáme několik lžic soli (NaCl), zamícháme a sledujeme, jak dochází k rozpouštění soli ve vodě. Následně pozorujeme svit LED. Ty se rozvíjí podle toho orientace jejich vývodů (orientace vzhledem k intenzitě el. pole v roztoku). Diody lze otáčet a zkoumat, jak se mění jejich svit v závislosti na otočení.

Během pokusu bych s žáky diskutoval, co se děje s krystaly kuchyňské soli při rozpouštění ve vodě. Požadoval bych, aby napsali chemický vzorec kuchyňské soli a následně slovně popsali, co se bude dít při jejím rozpouštění ve vodě (disociace na ionty apod.). Odkazoval bych se na pozici chlóru a sodíku v periodické tabulce, hodnoty elektronegativit těchto prvků – na tomto základě žáci odpoví na otázku, který z daných prvků bude vytvářet ve vodném roztoku kationt a aniont. Následně každý s žáků napíše na papír rovnici disociace NaCl ve vodě a po vyzvání ji ukáže učiteli:



S žáky bych diskutoval tento děj (polární molekula vody „vytrhává“ ionty  $\text{Na}^+$  a  $\text{Cl}^-$  z krystalu kuchyňské soli, a tak dochází k rozpouštění soli ve vodě). Následně se v roztoku volně pohybují ionty  $\text{Na}^+$  a  $\text{Cl}^-$ .

Po té bych žákům položil otázku, co je podstatné pro vedení el. proudu v kovech a následně v kapalinách. Podstatné je, aby si žáci uvědomili, že pro vedení el. proudu je potřeba dostatek volných nabitých částic (v našem případě iontů  $\text{Na}^+$  a  $\text{Cl}^-$ ).

Druhý aspekt, který ukazuje tento experiment, je závislost natočení diod (resp. jejich vývodu) ke směru elektrického pole. Žáci si mohou sami vyzkoušet, jak natočení diody ovlivňuje její svit (nejvíc svítí ty diody, jejichž vývody jsou orientované rovnoběžně se směrem intenzity el. pole) a ve směru správné polaritě diody (závěrný a nezávěrný směr).



Obrázek 1 Možné uspořádání pokusu včetně zdroje napětí.

### Závěrečné poznámky:

Tento experiment velmi názorně demonstruje vedení el. proudu v kapalinách. Ukazuje, že pro vedení el. proudu v kapalinách je nutná existence volně pohyblivých nabitých iontů. Takový roztok lze velmi jednoduše připravit přidáním malého množství kuchyňské soli.

Experiment lze zopakovat a místo obvykle používaného  $\text{NaCl}$  použít i jinou snadno dostupnou sůl, např.  $\text{KCl}$ <sup>1</sup>. Žáci si tak mohou ujasnit, že není třeba použít vždy a pouze  $\text{NaCl}$ , ale že je možné použít jakoukoliv jinou vhodnou sůl, která se ve vodě rozpouští na kationty a anionty.

Po pokusu s roztokem  $\text{NaCl}$  lze ukázat, že roztok cukru nebo směs alkoholu a vody el. proudu nevede (dioda se nerozsvítí). To lze opět diskutovat s žáky, a tak podtrhnout tak význam volných nabitých iontů v roztoku pro vedení el. proudu v kapalinách.

Dále lze tímto pokusem dobře demonstrovat a následně s žáky diskutovat, jak ovlivňuje natočení diody (resp. vývodů diody v závislosti na směr intenzity el. pole) svit diody. To si mohou žáci velmi snadno samostatně vyzkoušet.

Na pokusu také velmi oceňuji prohloubení mezioborových vztahů mezi fyzikou a chemií.

---

<sup>1</sup> Zní to jako velmi triviální fakt, ale autor tohoto textu se s podobným názorem setkal při studiu na ZŠ

