

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Zkvalitňování výuky chemie a biologie na GJO**  
**reg. č. CZ.1.07/1.1.26/01.0034**

Pracovní list č.: 5

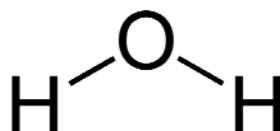
Klíčová aktivita: 02 Moderní výuka laboratorních cvičení

Cílová skupina: žáci 8.ročníku ZŠ a nižšího gymnázia

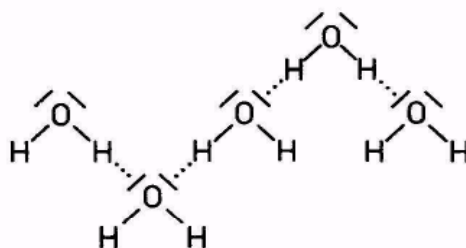
**Téma: Voda jako chemicky čistá látka, směs i rozpouštědlo**

**Cíl: Poznat složení a strukturu vody a ověřit si některé vlastnosti vody.**

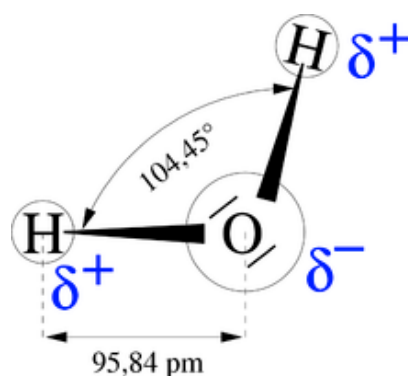
**Teorie:** Voda je jednoduchá tříatomová molekula, jako sloučenina obsahuje vázané dva atomy vodíku a jeden atom kyslíku v poměru 2:1. Tento poměr také značí, že na 2 gramy vodíku připadá 16 gramů kyslíku (hmotnostní poměr 1 : 8). Molekulový vzorec vody je  $H_2O$ , strukturu udává vzorec strukturní  $H-O-H$ . Molekula vody je lomená, což nejlépe ukazuje tento vzorec:



Voda jako chemicky čistá látka bez příměsí má stálé složení a její teplota varu  $100^{\circ}C$  je ve srovnání s teplotou varu podobné látky  $H_2S$  ( $-60^{\circ}C$ ) vysoká, což také vysvětluje, proč je za běžných podmínek v kapalném stavu. Vyšší teplota varu je způsobena slabými vazebnými silami, které se vytvářejí mezi jednotlivými molekulami vody a říkáme jim vodíkové můstky.



Teplota tání vody je  $0^{\circ}C$ , hustota asi  $1g \cdot cm^{-3}$  (největší hustotu nemá led, ale voda při  $4^{\circ}C$ ) a molární hmotnost je  $18 g \cdot mol^{-1}$ . Rozdíl elektronegativit mezi atomem kyslíku a vodíku je větší než 0,4; tato vazba vykazuje polaritu a na atomech vznikají částečné náboje:  $\delta^+$ ,  $\delta^-$ .



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Důležitou charakteristikou pro chemika je pH vody, které je přibližně neutrální ( $\text{pH} = 7$ ).

Destilovaná voda je bez chuti i zápachu a neobsahuje žádné rozpuštěné látky; je to chemicky čistá látka.

Podle množství rozpuštěných látek rozlišujeme vodu měkkou, tvrdou a minerální. Měkká voda obsahuje málo minerálních látek, tvrdá voda větší množství a minerální voda značné množství. Mýdlový roztok dobře pění v měkké vodě, minerální látky v tvrdé vodě snižují pěnovost a mýdlo se spíše sráží.

### Úkol 1.

- Zjistěte hodnotu elektronegativity jednotlivých atomů a odvodte, jaká je chemická vazba mezi atomy v molekule vody.
- Vypočítejte, kolik molů vody je obsaženo v jedné sklenici o objemu 2 dcl.
- Nakreslete molekulu vody.

**Pomůcky:** periodická tabulka prvků, kalkulačka

### Výpočet:

### Nákres:

### Úkol 2. Dokažte, že voda v přírodě není chemicky čistá a obsahuje příměsi

**Pomůcky:** plynový kahan, zápalky, zkumavky, kapátko, kalibrovaná zkumavka, zátky na zkumavky

**Chemikálie:** vzorky vod (voda destilovaná, pitná z vodovodu, slaná, minerální), mýdlový roztok

#### Postup:

- Do zkumavky nalijeme asi  $2 \text{ cm}^3$  a část opatrně nad plamenem odpaříme.
- Pozorujte vzhled odparku a určete druh vody. Odparky porovnejte proti tmavému pozadí i proti světlu.
- Porovnejte, která voda obsahovala nejvíce rozpuštěných látek podle množství odparku.
- Do označených zkumavek odměříme asi  $2 \text{ cm}^3$  vzorků vod a přidáme několik kapek mýdlového roztoku. Zazátkujeme a dobře protřepeme.
- Sledujeme, zda mýdlo ve vodě dobře nebo špatně pění a svá pozorování zapíšeme do závěru.

#### Závěr:

Odparek s ..... vodou obsahuje nejvíce příměsí. Mýdlo se nejlépe rozpouští (nejvíce pění) v ..... vodě. Nejhůře se mýdlo rozpouští (nejméně pění) a největší srážení mýdla je ve vodě .....

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Úkol 3. Ověřte si, jaké je voda rozpouštědlo – porovnejte rozpustnost různých látek ve vodě

**Pomůcky:** sada zkumavek, kalibrovaná zkumavka, zátka na zkumavky, chemická lžička

**Chemikálie:** destilovaná voda, sůl (NaCl), cukr, parafín (vosk), olej

**Postup:**

1. Do označených zkumavek odměříme 5 cm<sup>3</sup> vody a přidáme lžičku pevné látky, do poslední 2 cm<sup>3</sup> oleje.
2. Zazátkujeme, protřepeme a pozorujeme, zda se daná látka rozpustila ve vodě.

Svá pozorování zapíšeme do tabulky. Pokud se látka rozpustila, napíšeme ano, pokud ne, napíšeme ne.

Tabulka: rozpustnost látek ve vodě

sůl	cukr	olej	parafín

### Úkol 4. Důkaz vody v látce

**Pomůcky:** zkumavky, stříčka s vodou

**Chemikálie:** bezvodý síran měďnatý, destilovaná voda, zkumavky se vzorky látek: mléko, ocet, líh, olej

**Postup:**

1. Do zkumavky nasypeme špetku bezvodého síranu měďnatého a stříčkou přikápneme pár kapek vody. Pozorujeme změnu zbarvení.
2. Nyní k jednotlivým vzorkům ve zkumavkách přidáme špetku bezvodého síranu měďnatého.
3. Pozorované barevné změny zapíšeme do tabulky.

Tabulka:

CuSO <sub>4</sub> bezvodý	CuSO <sub>4</sub> + voda	CuSO <sub>4</sub> + mléko	CuSO <sub>4</sub> + ocet	CuSO <sub>4</sub> + líh	CuSO <sub>4</sub> + olej

Jakou barvu měl bezvodý síran měďnatý? .....

Jakou barevnou změnu jste pozorovali po přidání vody? .....

Které látky obsahují vodu? .....

**Doplňující otázky:**

1. Jak se nazývá látka, která vznikla z bezvodého síranu měďnatého navázáním vody?
2. Znáte látku, která jiným látkám vodu odnímá? Taková látka se nazývá také hygroskopická látka.
3. Co znamenají pojmy: „těžká voda“, „změkčování vody“ a „desalinizace“?

.....

.....

.....