

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

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

Pracovní list č.: 24

Klíčová aktivita: 02 Moderní výuka laboratorních cvičení

Cílová skupina: žáci 9.ročníku ZŠ a vyššího gymnázia

#### Téma: Alkalita pitné vody

**Cíl:** Stanovit alkalitu (zásaditost) pitné vody. Naučit se sestavit a využívat titrační aparaturu.

#### Teorie:

Voda je nejdůležitější a nejrozšířenější látkou zemského povrchu. Je předmětem zkoumání biologů, geografů, fyziků a především chemiků. Má zajímavou lomenou molekulu a její molekuly tvoří velké makromolekuly, díky speciální mezimolekulové síle – vodíkové vazbě. Pitná voda, kterou se budeme zabývat, je směs čisté vody  $H_2O$  a dalších v ní rozpuštěných látek. V tomto cvičení budeme určovat obsah iontů, které způsobují zásaditost vody – hydroxidových iontů. Protože nejnámější hydroxidy jsou hydroxidy alkalických kovů, mluví se často o alkalitě vody. Stanovení provedeme pomocí titrace. Současně si procvičíme pipetování – přesné odměrování stanoveného množství vody.

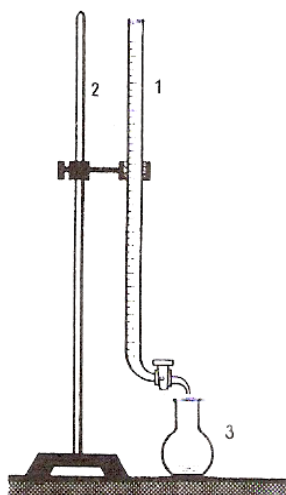
#### Úkol 1. Sestavení titrační aparatury

**Pomůcky:** laboratorní stojan, držák na byretu, byreta (100 ml), nálevka, titrační baňka

#### Postup:

1. Sestavíme titrační aparaturu podle obrázku.
2. Byretu vypláchneme destilovanou vodou a vyzkoušíme, zda správně odkapává z byrety kapalina.

#### Schéma titrace:



- 1 – byreta s odměrným roztokem  
2 – stojan s křížovou svorkou  
3 – titrační baňka s roztokem stanovované látky

#### Foto: titrační aparatura



#### Úkol 2. Pipetování vzorku pitné vody

**Pomůcky:** pipeta (100 ml), titrační baňka, stříčka s destilovanou vodou, kádinka (asi 250 ml)

**Chemikálie:** roztok methylované, vzorek pitné vody

#### Postup:

1. Promyjeme pipetu destilovanou vodou.
2. Do kádinky nalijeme vzorek pitné vody.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

3. Odpipetujeme (nasajeme) 100 ml pitné vody a vypustíme do titrační baňky.
4. Přidáme do titrační baňky ke vzorku vody asi 3 kapky methylované.
5. Podle postupu si připravíme 3 vzorky pitné vody.

### Úkol 3. Stanovení alkality pitné vody

**Pomůcky:** sestavená aparatura pro titraci, titrační baňka se vzorkem pitné vody

**Chemikálie:** odměrný roztok kyseliny chlorovodíkové (koncentrace  $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ )

**Postup:**

1. Do byrety nalijeme odměrný roztok kyseliny chlorovodíkové přesně po rysku.
2. Z byrety přikapáváme odměrný roztok kyseliny chlorovodíkové do titrační baňky ke vzorku vody (titrujeme) až do tzv. cibulového zbarvení. Při titraci neustále krouživým pohybem roztok v baňce promícháváme.
3. Titraci provedeme třikrát a k výpočtu použijeme průměrnou hodnotu.

**Výpočet:** koncentrace hydroxidových iontů ve zkoumané pitné vodě) se počítá podle vzorce:

$$c(\text{OH}^-) = \frac{V(\text{HCl}) \cdot c(\text{HCl})}{V(\text{vody})} = \frac{V(\text{HCl}) \cdot 0,1}{100}$$

$V(\text{HCl})$  je průměrný objem spotřebovaného odměrného roztoku kyseliny chlorovodíkové (ml)

$c(\text{HCl})$  je koncentrace odměrného roztoku kyseliny chlorovodíkové ( $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ )

spotřeba HCl:

1. .... ml,      2. .... ml,      3. .... ml

průměrná spotřeba  $\bar{V}(\text{HCl}) = \dots \text{ ml}$

$$c(\text{OH}^-) = \dots \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

**Závěr:** Alkalita zkoumané pitné vody je ..... $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ .

### Doplňující otázky:

1. Které další látky se sledují v pitné vodě?
2. Které látky (škodlivé) se často v pitné vodě objevují a znehodnocují její použití?
3. K pipetování kyselin a hydroxidů se používají automatické pipety. Proč nelze pipetovat v těchto případech ústy?
4. Co se Vám při titraci zdálo nejobtížnější?

**Odpovědi:**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....