

## Cvičení z chemie č. 5

### Praktické laboratorní cvičení – metody analýzy vody

#### **1. Měření hodnoty pH**

- a) kalibrujte připravený pH metr pomocí kalibračních roztoků pH 4 a pH7. Postupujte dle návodu přiloženého k pH metru.
- b) změřte pH tří připravených vzorků
- c) zhodnoťte, zda je reakce kyselá, neutrální či zásaditá

**pomůcky:** pHmetr  
kalibrační roztoky pH 4 a pH 6  
stříčka s vodou  
papírové utěrky

#### **2. Měření koncentrace Ca a celkové tvrdosti (suma Ca+Mg) vzorku vody**

- a) Pro stanovení Ca napipetujte z připraveného vzorku 100 ml vzorku vody ( $V_0$ ) do titrační baňky, přidejte 2 ml KOH a cca ½ lžičky indikátoru murexidu, titrujte chelatonem (EDTA – o koncentraci 0,05 mol/l) do barevného přechodu z růžové do fialové. Ze spotřeby chelatonu ( $V_e$ ) vypočítejte molární koncentraci (mmol/l) podle vztahu:

$$c(\text{Ca}) = \frac{V_e \cdot c(\text{EDTA}) \cdot 10^3}{V_0}$$

- b) Pro stanovení Ca+Mg napipetujte z připraveného vzorku 100 ml vzorku vody ( $V_0$ ) do titrační baňky, přidejte 5 ml tlumivého roztoku a cca ½ lžičky indikátoru eriochromčern, titrujte chelatonem (EDTA – o koncentraci 0,05 mol/l) do barevného přechodu z fialové do modré. Ze spotřeby chelatonu ( $V_e$ ) vypočítejte molární koncentraci (mmol/l) podle vztahu:

$$c(\text{Ca} + \text{Mg}) = \frac{V_e \cdot c(\text{EDTA}) \cdot 10^3}{V_0}$$

- c) Vypočítejte molární koncentraci Mg z předchozích dvou stanovení (mmol/l)
- d) Přepočtete molární koncentraci Ca a Mg na hmotnostní koncentraci (mg/l) [Ar(Ca)=40, Ar(Mg)=24]
- f) Porovnejte hmotnostní koncentrace Ca a Mg a molární koncentraci Ca+Mg s Vyhláškou MZ č. 252/2004

**pomůcky:** titrační baňka, pipeta 100 ml, automatická byreta, Vyhláška MZ č. 252/2004  
**chemikálie:** 0,05M chelaton 3, 5M KOH, murexid  
tlumivý roztok o pH10, eriochromčern

### **3. Měření koncentrace $\text{NH}_4^+$ ve vzorku vody**

- a) Napipetujte 50 ml z připraveného vzorku vody do kádinky, přidejte 2-3 kapky vinanu sodnodraselného a 1 ml Nesslerova činidla
- b) po vybarvení vzorku (cca 10 minut) změřte absorbanci na spektrometru HACH
- c) z kalibrační přímky přiložené ke spektrometru vypočítejte koncentraci  $\text{NH}_4^+$  v mg/l (rovnice přímky:  $c=A \cdot 3,279$ )
- d) porovnejte koncentraci  $\text{NH}_4^+$  s Vyhláškou MZ 252/2004

**pomůcky:** kádinka 100 ml, pipeta 50 ml, spektrometr HACH, Vyhláška MZ č. 252/2004  
**chemikálie:** Nesslerovo činidlo, vinan sodno-draselný

### **4. stanovení nerozpuštěných látek gravimetrickou metodou**

- a) zvažte na analytických vahách dvě kolečka filtračního papíru
  - b) odměřte 100 ml připraveného vzorku odměrným válečkem
  - c) za pomoci vodní vývěvy přefiltrujte odměřený objem
  - d) filtrační papír se zachycenými nerozpuštěnými látkami umístěte pomocí peanu či pinzety na Petriho misku a dejte sušit do sušárny nastavené na  $105^\circ\text{C}$
- b) až d) provedte dvakrát  
Úkol dokončete ve cvičení č.6

**pomůcky:** filtrační papír, analytické váhy, vodní vývěva, sušárna ( $105^\circ\text{C}$ )