

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 odměřování 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 na následující straně.
2. Byretu vypláchneme destilovanou vodou a vyzkoušíme, zda správně odkapává z byrety kapalina.

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.
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.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Schéma titrace:

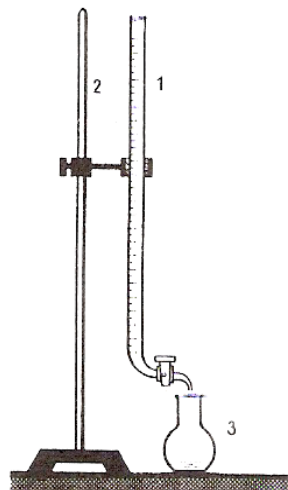


Foto:



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

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.
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.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

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

spotřeba HCl:

1. ml, 2. ml, 3. ml

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

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

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?
5. Zhodnoťte množství zásaditých látek ve vodě.

Odpovědi:

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....