



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

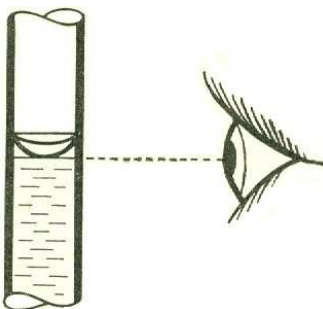
NEUTRALIZAČNÍ ODMĚRNÁ ANALÝZA (TITRACE)

Cíle a princip: Stanovit **TITR** (přesnou koncentraci) odměrného roztoku kyseliny nebo zásady pomocí známé přesné koncentrace již stanoveného odměrného roztoku.

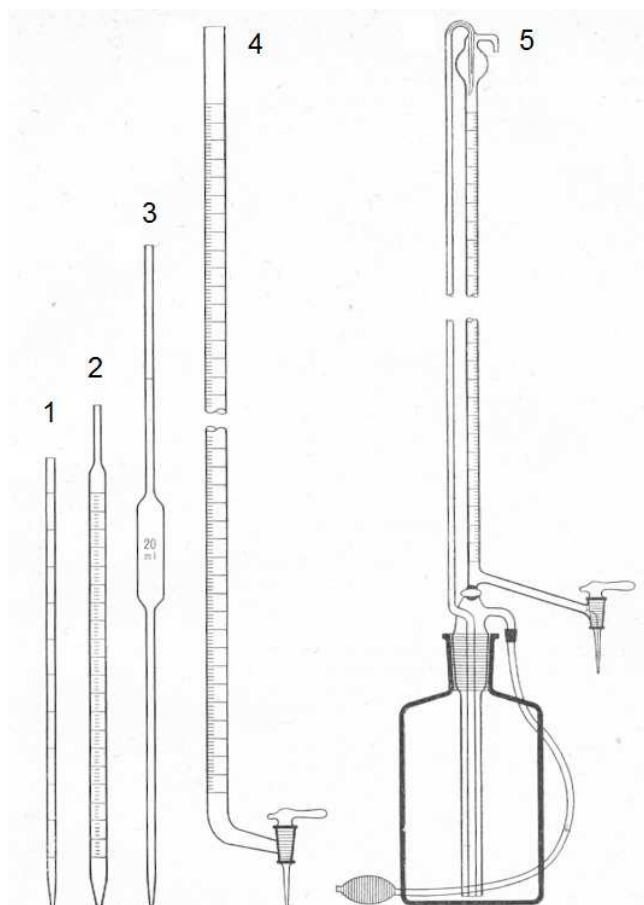
Podstatou neutralizační analýzy je reakce mezi ionty H_3O^+ a OH^- za vzniku vody. V bodě ekvivalence, který lze stanovit barevnou změnou indikátoru, jsou ionty ve stechiometrické rovnováze.

Základní pojmy:

- **základní látka** – látka definovaného složení a vysoké čistoty používaná ke stanovení titru. V případě stanovení kyseliny se používá například hydrogenuhličitan sodný
- **titr** – přesná (na 4 desetinná místa) molární koncentrace odměrného roztoku)
- **odměrný roztok** – látka, jejíž koncentraci titrací stanovujeme
- **acidobázický indikátor** – při změně pH mění zabarvení (metyloranž MO, fenolftalein FFT atd.)



Správné plnění odměrného nádobí



Odměrné nádoby: 1,2 – dělené pipety, 3 – pipeta s jednou ryskou, 4 – byreta, 5 – byreta poloautomatická, 6 – odměrná baňka

A. Příprava odměrného roztoku a stanovení titru HCl

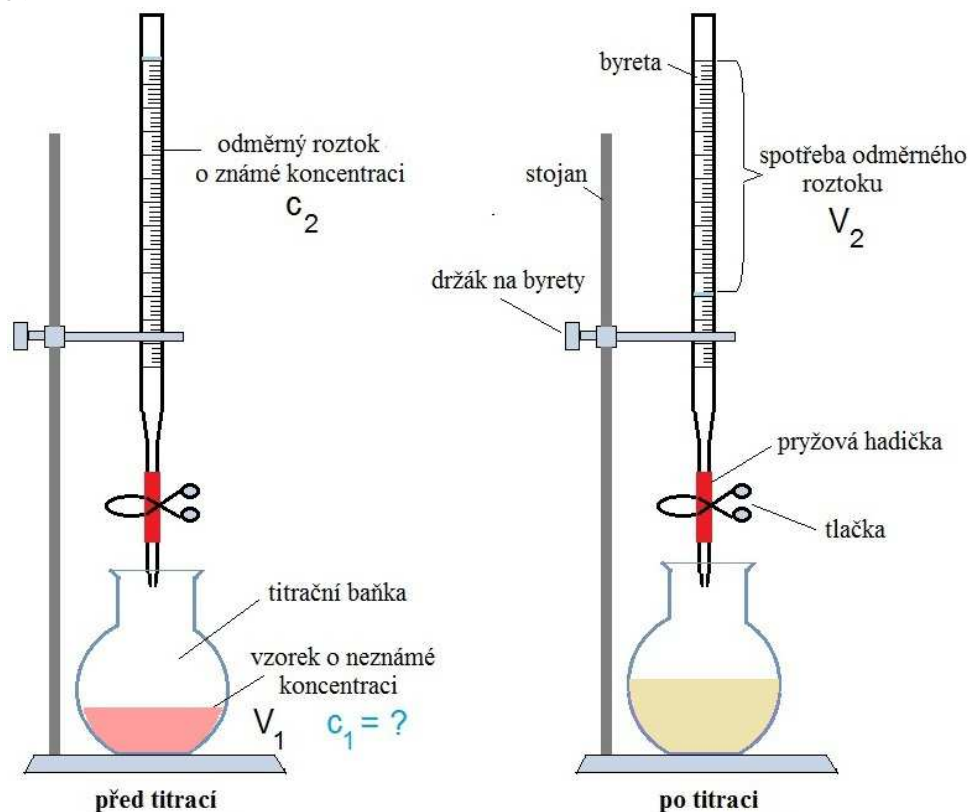
Chemikálie: roztok NaHCO_3 o přesné koncentraci (získáme výpočtem), 36% HCl, destilovaná voda, metyloranž

Pomůcky: poloautomatická byreta, 20 ml pipeta, 250 ml odměrná baňka, titrační baňka, stojan s držákem, pipetovací balonek, tyčinka,

Postup:

1. Vypočtete objem 36% HCl ($\rho=1, \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$) potřebný k přípravě 250 ml 0,1 M roztoku HCl.
2. Vypočtené množství odměřené vyučující nalijte do kádinky s cca 100 ml destilované vody. Zamíchejte a vpravte do odměrné baňky. Baňku doplňte destilovanou vodou po rysku. Promíchejte.

3. Připravte si titrační aparaturu. Do titrační baňky odpipetujte 20ml odměrného roztoku HCl, přidejte stejné množství destilované vody a titrujte hydrogenuhličitánem sodným z byrety na indikátor MO (1- 2 kapky) do žlutého zbarvení.



4. Titraci proved'te 4x (1 slepý pokus, 3 platná měření).

Úkoly:

1. Sestavte rovnici reakce.
2. Vypočtete přesnou koncentraci NaHCO_3 :

$$C(\text{NaHCO}_3) = m_{\text{skutečné navážky}} \cdot 0,1 / m_{\text{teoretické navážky}}$$

$$m_{\text{teoretické navážky}} = 8,4007 \text{ g NaHCO}_3$$

3. Z hodnot platného měření vypočtete průměr a dosad'te do vztahu pro výpočet titru HCl :

$$n_1 = n_2$$

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$$

1 – HCl 2 - NaHCO_3

B. Příprava odměrného roztoku a stanovení titru NaOH

Chemikálie: roztok HCl o přesné koncentraci (z minulé úlohy), 10% roztok NaOH, destilovaná voda, metyloranž

Pomůcky: byreta, 20 ml pipeta, 250 ml odměrná baňka, titrační baňka, stojan s držákem, pipetovací balonek, tyčinka,

Postup:

1. Vypočtete objem 10% NaOH ($\rho = 1, \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$) potřebný k přípravě 250 ml 0,1 M roztoku NaOH.
2. Vypočtené množství odměřte odměrným válcem, nalijte do kádinky s cca 100 ml destilované vody. Zamíchejte a vpravte do odměrné baňky. Baňku doplňte destilovanou vodou po rysku. Promíchejte.
3. Sestavte titrační aparaturu podle obr. Do titrační baňky odpipetujte 20ml odměrného roztoku NaOH, přidejte stejné množství destilované vody a titrujte HCl z byrety na indikátor MO (1- 2 kapky) do růžového zbarvení.
4. Titraci proveďte 4x (1 slepý pokus, 3 platná měření).

Úkoly:

1. Sestavte rovnici reakce.
2. Z hodnot platného měření vypočtete průměr a dosadte do vztahu pro výpočet titru NaOH :

$$\begin{aligned}n_1 &= n_2 \\c_1 \cdot V_1 &= c_2 \cdot V_2\end{aligned}$$

1 – NaOH 2 - HCl

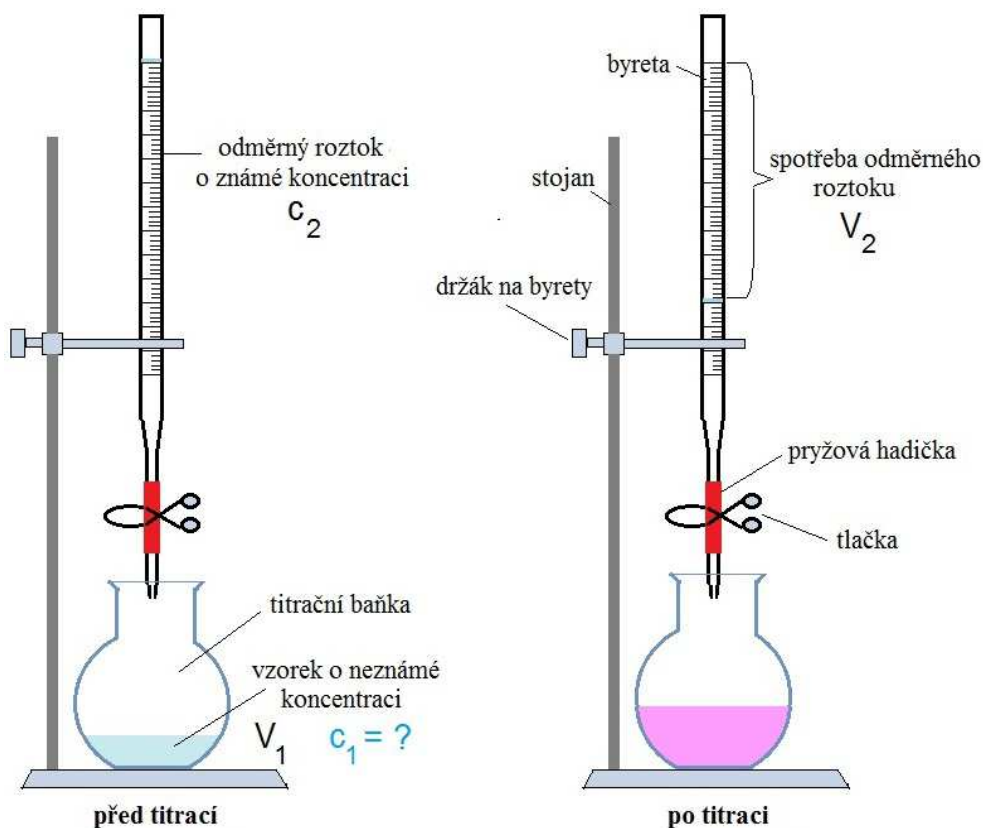
C. Stanovení obsahu kyseliny octové v roztoku octa

Chemikálie: roztok NaOH o přesné koncentraci (z minulé úlohy), roztok octa o neznámém složení, destilovaná voda, fenolftalein

Pomůcky: byreta, 25 ml pipeta, 250 ml odměrná baňka, titrační baňka, stojan s držákem, pipetovací balonek, tyčinka,

Postup:

1. Do 250 ml odměrné baňky odpipetujte 25 ml roztoku octa. Doplňte po rysku destilovanou vodou.
2. Sestavte titrační aparaturu podle obr. Do titrační baňky odpipetujte 25 ml odměrného roztoku CH_3COOH a titrujte NaOH z byrety na indikátor FFT (1- 2 kapky) do slabě růžového zbarvení.
3. Titraci proveďte 4x (1 slepý pokus, 3 platná měření).



Úkoly:

1. Sestavte rovnici reakce.
2. Z hodnot platného měření zjistěte průměr a vypočtěte procentuální složení roztoku octa.

$$m(\text{CH}_3\text{COOH}) = V(\text{NaOH}) \cdot c(\text{NaOH}) \cdot M(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot F_z$$
$$F_z = 250/25 = 10 \text{ (faktor zředění)}$$

$$w(\text{octa}) = m(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot 4 / 100$$

Literatura:

- DOLEŽAL, J. Analytická chemie pro pedagogické fakulty. Praha: SPN, 1971. s. 126,127,130-134