

## Název: Acidimetrie – Standardizace odměrného roztoku HCl

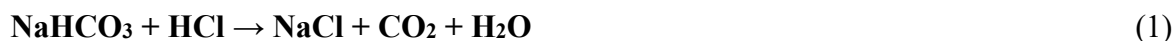
### Návod na práci

**Zadání:** Stanovte přesnou koncentraci odměrného roztoku kyseliny chlorovodíkové.

### Teorie

Odměrné roztoky silných kyselin (kyseliny chlorovodíkové HCl nebo kyseliny sírové H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) se používají ke stanovení zásaditých sloučenin. Tyto titrační metody se nazývají acidimetrie.

Pro stanovení přesné koncentrace odměrných roztoků kyselin se použije základní látka hydrogenuhličitan sodný (NaHCO<sub>3</sub>). Při titraci s kyselinou probíhá následující reakce



Při vizuální indikaci bodu ekvivalence se jako indikátor používá methyl oranž.

**Pomůcky:** kádinky, pipety, balónek na pipetování, skleněná tyčinka, stojan, odměrná baňka (250 ml), byreta

**Chemikálie:** deionizovaná voda, hydrogenuhličitan sodný (zásobní roztok o přibližné koncentraci 0,2 mol l<sup>-1</sup> připravte navážením 4,2 g NaHCO<sub>3</sub>, rozpuštěním v deionizované vodě a doplněním do 250 ml v odměrné baňce; přesnou koncentraci přepočítejte podle skutečné navážky), odměrný roztok HCl s přibližnou koncentrací 0,2 mol l<sup>-1</sup> (připraven ředěním 36 % HCl), indikátor methyl oranž

### Postup

1. Propláchněte byretu 3× demi vodou a 3× roztokem kyseliny chlorovodíkové. Roztok kyseliny chlorovodíkové před použitím promíchejte.
2. Byretu upevněte do stojanu a naplňte odměrným roztokem HCl.
3. Propláchněte pipetu 3× demi vodou.
4. Zásobní roztok hydrogenuhličitanu sodného promíchejte a následně jím 3× promyjte pipetu.
5. Do titrační baňky odpipetujte 25 ml roztoku hydrogenuhličitanu sodného.
6. K roztoku se přidají 2-3 kapky acidobazického indikátoru methyl oranž.
7. Roztok se titruje odměrným roztokem HCl (po kapkách) do změny barvy ze žluté do slabě oranžové (cibulově žluté).
8. Titraci opakujte 3 krát.

## Nakládání s chemickými látkami

Chemikálie	Forma	H-věty	P-věty
NaHCO <sub>3</sub>	Pevná	---	---
HCl	36 % roztok	H290, H314, H335	P234, P261, P271, P303 + P361 + P353, P305 + P351 + P338
Methyl oranž	Roztok, indikátor	H301	P264, P270, P301 + P310, P405, P501

### Zdroje rizik a vyhodnocení závažnosti rizika

Žák pracuje s roztoky připravenými předem v zásobních lahvích. Nepřicházejí přímo do kontaktu s jedovatými chemikáliemi, pipetuje zředěné roztoky a používá ochranné pracovní prostředky (ochranné oblečení, rukavice, brýle nebo štít).

### Způsob nakládání s odpady

Zbytky chemikálií nalijte do připravených nádob. Rozbité sklo vložte do nádoby k tomu určené. Zbývající standardní roztoky nevracejte do zásobních lahví.

### Opatření k omezení rizika

Používejte ochranné rukavice, ochranný oděv a ochranné brýle. Zabraňte uvolnění chemikálií do prostředí, v případě kontaktu s pokožkou ji omyjte velkým množstvím vody a mýdla. Nevystavujte se dlouhodobé nebo opakované expozici. V případě nehody nebo pokud se necítíte dobře, okamžitě informujte učitele. Během práce nejezte, nepijte a nekuřte, po práci nebo při přerušení práce si umyjte ruce teplou vodou a mýdlem, případně natřete reparačním krémem.

## Pracovní list

### Experimentální údaje

1. Odvoďte vztah pro výpočet přesné koncentrace odměrného roztoku HCl při standardizaci na  $\text{NaHCO}_3$ .
2. Příprava zásobního roztoku hydrogenuhličitanu sodného (diferenčně 4,2 g do 250 ml baňky)

	Hmotnost [g]
Lodička s návažkem	
Lodička po vysypání	
Hmotnost vzorku	

3. Zaznamenejte objem odměrného roztoku kyseliny chlorovodíkové použité při titraci.

Titrace	V(HCl) [ml]
1	
2	
3	

### Výpočty

1. Vypočítejte přesnou koncentraci odměrného roztoku HCl.

### Otázky

1. Napište rovnici reakce, která probíhá při standardizaci odměrného roztoku kyseliny chlorovodíkové.

**Název projektu:** Digitalizace chemických experimentů pro zlepšení kvality a podporu výuky chemie na středních školách  
**Akronym:** ChemIQSoc  
**Číslo projektu:** 2021-1-SK01-KA220-VET-000027995



2. Jak funguje acidobazický indikátor.
3. Co je to základní látka a k čemu ji potřebujeme?
4. Uveďte zdroje chyb při této metodě. Jak byste tyto chyby minimalizovali?

### **Závěr**

Shrňte stručně cíl experimentu, hlavní výsledky a porovnejte je s očekávanými hodnotami.

**Název projektu:** Digitalizace chemických experimentů pro zlepšení kvality a podporu výuky chemie na středních školách  
**Akronym:** ChemIQSoc  
**Číslo projektu:** 2021-1-SK01-KA220-VET-000027995



### **Prohlášení o vyloučení odpovědnosti**

Financováno Evropskou unií. Vyjádřené názory a postoje jsou názory a prohlášeními autora(ů) a nemusí nutně odrážet názory a stanoviska Evropské unie nebo Slovenské akademické asociace pro mezinárodní spolupráci, Národní agentury programu Erasmus+ pro vzdělávání a odbornou přípravu. Evropská unie ani organizace udělující grant za ně nepřebírají žádnou odpovědnost.