

Názov: Acidimetria – Štandardizácia odmerného roztoku HCl

Návod na prácu

Zadanie: Stanovte presnú koncentráciu odmerného roztoku kyseliny chlorovodíkovej.

Teória

Odmerné roztoky silných kyselín (kyseliny chlorovodíkovej HCl alebo kyseliny sírovej H₂SO₄) sa používajú na stanovenie zásaditých zlúčenín. Tieto titračné metódy sa nazývajú acidimetria.

Na stanovenie presnej koncentrácie odmerných roztokov kyselín sa použije základná látka hydrogenuhličitan sodný (NaHCO₃). Pri titrácii s kyselinou prebieha nasledovná reakcia



Pri vizuálnej indikácii bodu ekvivalencie sa ako indikátor používa metyl oranž.

Pomôcky: kadičky, pipety, balónik na pipetovanie, sklenená tyčinka, stojan, odmerná banka (250 ml), byreta

Chemikálie: deionizovaná voda, hydrogenuhličitan sodný (zásobný roztok s približnou koncentráciou 0,2 mol l⁻¹ pripravte navážením 4,2 g NaHCO₃, rozpustením v deionizovanej vode a doplnením do 250 ml v odmernej banke; presnú koncentráciu prepočítajte podľa skutočného návažku), odmerný roztok HCl s približnou koncentráciou 0,2 mol l⁻¹ (pripravený riedením 36 % HCl), indikátor metyl oranž

Postup

1. Prepláchnite byretu 3× demi vodou a 3× roztokom kyseliny chlorovodíkovej. Roztok kyseliny chlorovodíkovej pred použitím premiešajte.
2. Byretu upevnite do stojana a naplňte odmerným roztokom HCl.
3. Prepláchnite pipetu 3× demi vodou.
4. Zásobný roztok hydrogenuhličitanu sodného premiešajte a následne ním 3× premyte pipetu.
5. Do titračnej banky odpipetujte 25 ml roztoku hydrogenuhličitanu sodného.
6. K roztoku sa pridajú 2 – 3 kvapky acidobázického indikátora metyl oranž.
7. Roztok sa titruje odmerným roztokom HCl (po kvapkách) do zmeny farby zo žltej do slabo oranžovej (cibuľovo žltej).
8. Titráciu opakujte 3 krát.

Nakladanie s chemickými látkami

Chemikália	Forma	H-vety	P-vety
NaHCO ₃	Tuhá	---	---
HCl	36 % roztok	H290, H314, H335	P234, P261, P271, P303 + P361 + P353, P305 + P351 + P338
Metyl oranž	Roztok, indikátor	H301	P264, P270, P301 + P310, P405, P501

Zdroje rizík a vyhodnotenie závažnosti rizika

Žiak pracuje s roztokmi pripravenými vopred v zásobných fľašiach. Neprichádzajú priamo do kontaktu s jedovatými chemikáliami, pipetuje zriedené roztoky a používa ochranné pracovné prostriedky (ochranné oblečenie, rukavice, okuliare alebo štít).

Spôsob nakladania s odpadmi

Zvyšky chemikálií nalejte do pripravených nádob. Rozbité sklo vložte do nádoby na to určenej. Zvyšné štandardné roztoky nevracajte do zásobných fliaš.

Opatrenia k obmedzeniu rizika

Používajte ochranné rukavice, ochranný odev a ochranné okuliare. Zabráňte uvoľneniu chemikálií do prostredia, v prípade kontaktu s pokožkou ju umyte veľkým množstvom vody a mydla. Nevystavujte sa dlhodobej alebo opakovanej expozícii. V prípade nehody alebo ak sa necítite dobre, okamžite informujte učiteľa. Počas práce nejedzte, nepite a nefajčite, po práci alebo pri prerušení práce si umyte ruky teplou vodou a mydlom, prípadne natrite reparačným krémom.

Pracovný list

Experimentálne údaje

1. Odvodte vzťah pre výpočet presnej koncentrácie odmerného roztoku HCl pri štandardizácii na NaHCO_3 .
2. Príprava zásobného roztoku hydrogénuhličitanu sodného (diferenčne 4,2 g do 250 ml banky)

	Hmotnosť [g]
Lodička s návažkom	
Lodička po vysypaní	
Hmotnosť vzorky	

3. Zaznamenajte objem odmerného roztoku kyseliny chlorovodíkovej použitej pri titrácii.

Titrácia	V(HCl) [ml]
1	
2	
3	

Výpočty

1. Vypočítajte presnú koncentráciu odmerného roztoku HCl.

Otázky

1. Napíšte rovnicu reakcie, ktorá prebieha pri štandardizácii odmerného roztoku kyseliny chlorovodíkovej.

Názov projektu: Digitalizácia chemických experimentov pre zlepšenie kvality a podporu výučby chémie na stredných školách
Akronym: ChemIQSoc
Číslo projektu: 2021-1-SK01-KA220-VET-000027995



2. Ako funguje acidobázický indikátor.
3. Čo je to základná látka a na čo ju potrebujeme?
4. Uveďte zdroje chýb pri tejto metóde. Ako by ste tieto chyby minimalizovali?

Záver

Zhrňte stručne cieľ experimentu, hlavné výsledky a porovnajte ich s očakávanými hodnotami.

Názov projektu: Digitalizácia chemických experimentov pre zlepšenie kvality a podporu výučby chémie na stredných školách
Akronym: ChemIQSoc
Číslo projektu: 2021-1-SK01-KA220-VET-000027995



Vyhlásenie o vylúčení zodpovednosti

Financované Európskou úniou. Vyjadrené názory a postoje sú názormi a vyhláseniami autora(-ov) a nemusia nevyhnutne odrážať názory a stanoviská Európskej únie alebo Slovenskej akademickej asociácie pre medzinárodnú spoluprácu, Národnej agentúry programu Erasmus+ pre vzdelávanie a odbornú prípravu. Európska únia ani organizácia udeľujúca grant za ne nepreberajú žiadnu zodpovednosť.