**Meno:** Kristína Chovancová

**Dátum:** 14.12.2020

**Téma: 16. Stanovenie kapacity tlmivého roztoku**

**Princíp:** Tlmivé roztoky - sú roztoky slabých kyselín (alebo zásad) a ich solí s katiónom silnej zásady (alebo aniónom silnej kyseliny).

Vzťah medzi pH tlmivého roztoku a jeho pomerným zložením určuje Hendersonova a Hasselbachova rovnica: pH= pKa+log(cs/ca)

Odolnosť tlmivého roztoku proti zmenám pH pri pridávaní kyselín alebo zásad vonka charakterizuje kapacita tlmivého roztoku β. Je daná množstvom silenj zásady (alebo kyseliny), ktorá zmení pH tlmivého roztoku o jednotku:

β =  = - 

Kde dcB resp. dcA je je infinitezimálny prídavok zásady alebo kyseliny, d pH je príslušná zmena pH a β tlmivá kapacita daného roztoku. Kapacita tlmivého roztoku rastie s jeho koncentráciou (klesá so zriedením).

**Pomôcky:** Okalibrovaná antimónová elektróda, nasýtená kalomelo­vá ,voltmeter, elektromagnetické miešadlo, kadičky 50 a 250 ml, pipety, 0,1 mol dm-3 kyselina citrónová, 0,2 mol dm-3 Na2HP04, 0,5 mol dm-3 HCI, 0,5 mol dm-3 NaOH.

**Postup:** 1.Zmiešaním 55ml 0,1 mol dm-3 kyseliny citrónovej a 55 ml 0,2 mol dm-3 Na2HPO4 si pripravíme tlmivý roztok, z ktorého po premiešaní odpipetujeme 50 ml do čistej kadičky.

2. Kadičku umiestnime na elektromagnetické miešadlo, vhodíme miešadielko a ponoríme okalibrovanú antimónovú a nasýtenú kalomelovú elektródu do roztoku.

3. Elektródy pripojíme k voltmetru, zapneme miešadlo a kvôli ustáleniu rovnováhy Sb/Sb2O3 počkáme asi 2 min., potom za miešania odčítame hodnotu EMN článku a zapíšeme do tabuľky 4. Za miešania pridáme pipetou 0,2 0,5 mol dm-3 HCl a po krátkom ustálení zapíšeme hodnotu EMN po pridaní prídavku HCl. Posledný úkon opakujeme 7 – krát.

5.Pre jednotlivé hodnoty EMN článku odčítame hodnoty pH z kalibračného grafu. Elektródy aj kadičku dôkladne opláchneme, potom napipetujeme do kadičky 50 ml tlmivého roztoku a celé meranie opakujeme s tým rozdielom, že tentoraz pridávame k tlmivému roztoku postupne prídavky 0,2 ml 0,5 mol dm-3 NaOH.

**Výsledky:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***HCl*** | ***EMN [mV]*** | ***pH*** | ***ca [mol∙dm-3]*** |
| 0 ml | 314 | 4,1 | 0 |
| 0,2 ml | 317 | 4,16 | 0,002 |
| 0,4 ml | 315 | 4,12 | 0,004 |
| 0,6 ml | 313 | 4,09 | 0,006 |
| 0,8 ml | 310 | 4,03 | 0,008 |
| 1,0 ml | 307 | 3,97 | 0,01 |
| 1,2 ml | 304 | 3,92 | 0,012 |
| 1,4 ml | 300 | 3,84 | 0,014 |

β = 0,0372 mol∙dm-3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **NaOH** | **EMN [mV]** | **pH** | **cb [mol∙dm-3]** |
| 0 ml | 314 | 4,1 | 0 |
| 0,2 ml | 319 | 4,2 | 0,002 |
| 0,4 ml | 322 | 4,26 | 0,004 |
| 0,6 ml | 324 | 4,29 | 0,006 |
| 0,8 ml | 326 | 4,33 | 0,008 |
| 1,0 ml | 328 | 4,37 | 0,01 |
| 1,2 ml | 330 | 4,4 | 0,012 |
| 1,4 ml | 332 | 4,44 | 0,014 |

β = 0,0515 mol∙dm-3

**Záver:**

Na tomto laboratórnom cvičení sme pozorovali kapacitu tlmivých roztokov. Postupným pridávaním malého množstva silnej kyseliny, resp. zásady sa merané hodnoty elektromotorického napätia menili len o pár jednotiek. S tým súvisela aj nepatrná zmena hodnôt pH, ktoré sme vypočítali a zostrojili grafickú závislosť pH od koncentrácie pridanej kyseliny resp. zásady.