**Téma:** Meranie pH

**Úloha č. 1:** Hydrolýza roztokov solí, zisťovania pH indikátormi

**Princíp práce:**

Hydrolýza je protolytická reakcia iónov rozpustenej soli s vodou. Pri meraní pH môžu nastať tieto prípady:

* Vodný roztok soli je kyslý – pH **<** 7
* Vodný roztok soli je zásaditý – pH **>** 7
* Vodný roztok soli je neutrálny– pH = 0

Priebeh hydrolýzy môžeme konkretizovať na týchto prípadoch:

1. Soľ slabej kyseliny a silnej zásady
2. Soľ silnej kyseliny a slabej zásady
3. Soľ silnej kyseliny a silnej zásady
4. Soľ slabej kyseliny a slabej zásady

Hydrolýza sa prevažne hodnotí stupňom hydrolýzy, čo je podiel hydrolyzovaného látkového množstva a celkového látkového množstva rozpustenej soli. Závisí od zriedenia roztoku a teploty. Hydrolýza sa potlačí ak sa v roztoku hydrolyzovanej soli zvýši koncentrácia jedného z produktov ( H3O+ , OH- )  
  
Indikátory sú látky, ktoré menia farbu od závislosti pH. Neionizovaná forma sa vyznačuje inými farbami pri slabých organických kyselinách a zásadách ako ich ióny. Používame ich vo forme roztokov alebo indikátorových papierikov.

Napríklad:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Indikátor | pH farebného prechodu | pKln | Farebná zmena |
| Lakmus | 4,4 – 6,2 | 5,0 | Červená – modrá |
| Fenolftaleín | 8,3 – 10,0 | 9,4 | Bezfarebná – červená |
| Metyloranž | 3,1 – 4,4 | 3,7 | Červená – žltá |
| Metylčerveň | 4,2 – 6,3 | 5,1 | Červená – žltá |
| Fenolová červeň | 6,8 – 8,4 | 7,9 | Žltá |

Určovať pH môžeme aj pomocou univerzálnych indikátorov, ktoré dostaneme vhodne zmiešanými indikátormi, aby svojimi farebnými zmenami pokryli určitú oblasť pH. Pridávame ich do roztoku a sledujeme sfarbenie. Pri používaní papierikov, kvapkáme naňho sklenenou tyčinkou. Na presné určenie používame pH-metre.Chemikálie ktoré sme použili: lakmus, fenolftaleín, metyloranž, metylčerveň, CH3COONa, NH4Cl, MnSO4 a Na2CO3 , 1 M HCl, 0,1 M HCl,  0,01 M HCl, SbCl3, H2O

**Postup práce:**

1.ÚLOHA:   
1.Pripravili sme do štyroch skúmaviek malé množstvá vodných roztokov solí: CH3COONa, NH4Cl, MnSO4, Na2CO32.Do vopred pripravenej tabuľky si zapíšeme očakávané hodnoty pH  
3.Pripravíme si hodinové sklíčko, kde si poukladáme indikátorové papieriky a na každý kvapneme kvapku z každého roztoku. Sledujeme zafarbenie a podľa pH škály zistíme reálne pH daného roztoku.   
4.Výsledné hodnoty zapíšeme a porovnávame očakávané so zistenými  
5.Potom sme do každej skúmavky kvapli lakmus a sledovali fialové zafarbenie  
6.Nakoniec sme všetko upratali a pripravili na ďalšie pozorovanie  
  
2.ÚLOHA:  
1.Do štyroch skúmaviek sme pripravili roztok NaOH a do ďalších štyroch roztok HCl  
2.Postupne sme do každej skúmavky kvapli indikátory: fenolftaleín, metyloranž, metylčerveň, lakmus  
3.Výsledky sme zapísali do tabuľky, kde sme zisťovali tieto informácie: indikátor, farba v HCl, farba v NaOH  
4.Vyhotovili sme fotografiu a pripravili na ďalší pokus

3.ÚLOHA:  
1.Do troch skúmaviek sme dali roztoky HCl s rôznou koncentráciou: 1 M HCl, 0,1 M HCl, 0,01 M HCl  
2.Zistili sme pH použitím univerzálneho indikátorového papierika  
3.Výsledky sme zapísali do tabuľky kde sme sledovali: koncentrácia s HCl, vypočítané pH, zistené pH  
  
4.ÚLOHA:  
1.Pripravili sme do skúmavky trochu roztoku SbCl3, ktorý sme zriedili s destilovanou vodou. Sledujeme vznik bielej zrazeniny  
2.K tomuto hydrolizovanému roztoku SbCl3 sme pridali HCl až kým sa zrazenina nerozpustila

**Výpočty:**

**3.ÚLOHA:**C =molalita 1, 0,1 0,01  
pH=-log C

pH= -log (1)=0  
pH= -log(0,1)=1

pH= -log(0,01)=2

**Záver:**

**1.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***VZOREC LÁTKY*** | ***OČAKÁVANÉ pH*** | ***ZISTENÉ pH*** |
| **CH3COONa** | zásadité | 8 |
| **NH4Cl** | kyslé | 7 |
| **MnSO4** | kyslé | 6 |
| **Na2CO3** | zásadité | 12 |

2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Indikátor*** | ***Farba v prostredí NaOH*** | ***Farba v prostredí HCl*** |
| Fenolftaleín | sýta cyklamenová | mliečnobiela |
| Metyloranž | medová žltooranžová | jasná oranžová |
| Metylčerveň | sýto žltá | výrazná ružová |
| Lakmus | fialová | jasná oranžová |

3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **HCl** | **VYPOČÍTANÉ pH** | **ZISTENÉ pH** |
| 1 M | 0 | 0 |
| 0,1 M | 1 | 1 |
| 0,01 M | 2 | 1,5 |

4.

SbCl3 + H2O SbOCl + 2HCl

4 SbOCl + H2O Sb4O5Cl2 + 2 HCl

Vznikla nám biela zrazeniny ale po pridaní HCl táto zrazenina zanikla, kedy došlo k potlačeniu hydrolýzy čiže sa roztok vyčíri.