

PRZEDMIOT: Podstawy pracy w laboratorium

Biotechnologia, studia stacjonarne I stopnia, I rok

Ćwiczenia laboratoryjne – 20 godz.

Ćwiczenie 4. pH roztworów kwasów, zasad i soli

Ćwiczenie ma na celu zapoznanie Studentów z różnymi metodami określania pH roztworu (papierki wskaźnikowe, wskaźniki alkacymetryczne, pH-metr), zasadami przygotowywania roztworów mocnych kwasów i zasad, oraz hydrolizą soli.

Zagadnienia na kolokwium wejściowe: Pojęcie kwasów i zasad wg teorii Brønsteda, mocne i słabe elektrolity, dysocjacja kwasów, zasad i soli, iloczyn jonowy wody, pH i pOH, wskaźniki alkacymetryczne, hydroliza soli, a także zadania rachunkowe związane z rozcieńczaniem i mieszaniem roztworów.

1. Sporządzanie roztworu kwasu siarkowego(VI)

Przygotować 100 ml 0,5 M roztworu kwasu siarkowego(VI). W tym celu do kolby miarowej o pojemności 100 ml wprowadzić kilkanaście ml wody dejonizowanej. Obliczoną objętość 96% roztworu stężonego kwasu siarkowego(VI) o gęstości 1,84 g/cm³ odmierzyć pipetą miarową i przenieść do kolby miarowej, a następnie wprowadzać porcjami wodę dejonizowaną. Wymieszać kwas z wodą poruszając ruchem wirowym. Dopełnić kolbę wodą do kreski, wymieszać roztwór.

2. Określanie odczynu wybranych roztworów przy zastosowaniu wskaźników alkacymetrycznych.

Do trzech probówek wlać po ok. 2 ml roztworu wzorcowego o znanym pH, np. 3. Do każdej probówki dodać po dwie krople jednego z wskaźników, np. oranż metylowy, błękit bromotymolowy oraz fenoloftaleina. Zanotować barwę wskaźników. Powyższe czynności powtórzyć stosując dowolne trzy roztwory wzorcowe z zakresu pH 1-10.

3. Określanie pH roztworu o nieznanym odczynie

Określić wartość pH dwóch roztworów o nieznanym pH, otrzymanych od Prowadzącego oraz pH roztworu przygotowanego w doświadczeniu 1, stosując dostępne wskaźniki alkacymetryczne.

4. Oznaczanie wartości pH roztworów z zastosowaniem pH-metru

Przy użyciu pH-metru zmierzyć pH 0,1 M roztworów kwasu solnego, wodorotlenku sodu, kwasu octowego oraz amoniaku.

5. Naturalne wskaźniki pH

- a) *Czerwona kapusta* – w probówkach przygotować po kilka ml wywaru z czerwonej kapusty. Do pierwszej z nich dodać niewielką ilość 0,1 M roztworu kwasu solnego, do drugiej 0,1 M roztworu wodorotlenku potasu, a trzecią zostawić jako porównawczą. Wymieszać roztwory i porównać zabarwienie badanych roztworów z barwą w próbówce porównawczej.
- b) *Esencja herbaciana*
- c) *Sok z buraka/porzeczki*

6. Badanie odczynu wybranych soli

a) *Sole pochodzące od mocnych kwasów i mocnych zasad*

Do dwóch probówek wsypać szczyptę następujących soli: do pierwszej azotanu(V) potasu, a do drugiej siarczanu (VI) sodu. Do każdej z probówek dodać po ok. 2 ml wody destylowanej i wytrząsać zawartość probówki, aż sól ulegnie rozpuszczeniu. Za pomocą papierków wskaźnikowych określić pH otrzymanych roztworów.

b) *Sole pochodzące od słabych kwasów i mocnych zasad (reakcje anionów z wodą/protoliza anionowa)*

Przygotować w próbówce roztwory węglanu sodu i ortofosforanu (V) sodu, rozpuszczając szczyptę odpowiedniej soli w ok. 2 ml wody destylowanej. Za pomocą papierków wskaźnikowych określić pH otrzymanych roztworów.

c) *Sole pochodzące od mocnych kwasów i słabych zasad (reakcje kationów z wodą/protoliza kationowa)*

Do czterech probówek wsypać szczyptę odpowiedniej soli: do pierwszej azotanu (V) glinu, do drugiej azotanu (V) miedzi(II), do trzeciej chlorku żelaza (III), a do czwartej chlorku amonu. Do każdej z probówek dodać po ok. 2 ml wody destylowanej i wytrząsać zawartość probówki, aż sól ulegnie rozpuszczeniu. Za pomocą papierków wskaźnikowych określić pH otrzymanych roztworów.

Czy sól zawsze ma odczyn obojętny? Z czego wynikają zaobserwowane różnice w wartościach pH?

7. Oznaczanie pH preparatu kosmetycznego

Otrzymany kosmetyk rozcieńczyć wodą i wlać po ok. 2 ml do dziesięciu probówek. Do każdej z nich dodać kilka kropli wybranych wskaźników alkacymetrycznych: np. błękit tymolowy, żółcień metylowa, błękit bromofenolowy, oranż metylowy, czerwień metylowa, lakmus, błękit bromotymolowy, czerwień obojętna, fenoloftaleina, tymoloftaleina. Zanotować barwę otrzymanych roztworów i na tej podstawie określić przybliżoną wartość pH badanego preparatu.

Sprawozdanie powinno zawierać opis wszystkich wykonanych doświadczeń wraz z niezbędnymi do ich przeprowadzenia obliczeniami oraz obserwacje i wnioski. Dodatkowo podać definicję wskaźników alkacymetrycznych oraz zakresu zmiany barwy wskaźników. Przedstawić w tabeli trzy przykłady takich substancji wraz z zakresem pH ich zmiany barwy oraz barwami skrajnymi.