

ĆWICZENIE 3

ROZTWORY I ICH STĘŻENIA, pH, HYDROLIZA

Cel ćwiczenia: Obliczenia chemiczne: stężenia procentowe, molowe, H^+ , OH^- oraz pH; Roztwory: rozcieńczanie, miareczkowanie; wskaźniki pH; Przewidywanie odczynu wodnego roztworu dowolnej soli - hydroliza.

Wymagania: Nomenklatura związków chemicznych; Przeliczanie stężeń (zadania); Roztwory mocnych elektrolitów; Definicje kwasów i zasad; Pojęcie pH; Wskaźniki pH; Iloczyn jonowy wody; Hydroliza soli.

Literatura: J. Minczewski, Z. Marczenko „Chemia analityczna”, Tom I, Rozdz. 3.1-3.3; L. Jones, P. Atkins „Chemia ogólna”, 4.6-4.8, 16.1-16.3; Dowolny zbiór zadań z chemii.

A. Sporządzanie roztworu kwasu siarkowego (pokaz)

Należy sporządzić 250 cm³ 0,6 M roztworu kwasu siarkowego przez rozcieńczenie 98% (sprawdzić pod dygestorium!) roztworu tego kwasu o gęstości 1,84 g/cm³. Obliczyć potrzebną objętość stężonego roztworu kwasu siarkowego. Obliczoną objętość odmierzyć cylindrem miarowym i wlewać małymi porcjami, przy ciągłym mieszaniu, do kolby stożkowej zawierającej 100 cm³ wody. Pozostałego w cylindrze kwasu nie sputkiwać wodą, ponieważ cylinder jest kalibrowany na wylew. Zawartość kolby stożkowej ostudzić, a następnie przenieść ilościowo do kolby miarowej poj. 250 cm³. Kolbkę stożkową sputkać małymi porcjami wody, dołączając je do roztworu w kolbie. Dopełnić kolbę miarową wodą destylowaną do kreski. Roztwór wymieszać. Po ochłodzeniu ponownie uzupełnić wodą destylowaną do kreski miarowej.

B. Oznaczenie stężenia roztworu kwasu siarkowego otrzymanego w ćwiczeniu A

Odmierzyć pipetą jednomiarową (Mohra) 10 cm³ 0.1 M mianowanego roztworu (tzn. roztworu o znanym stężeniu) NaOH i umieścić w zlewce o pojemności 100 cm³ (*pamiętać o przepłukiwaniu pipety odmierzonym roztworem*). Dodać kilka kropli roztworu fenoloftaleiny.

Odmierzyć pipetą (jednomiarową) 5 cm³ roztworu ~0.6 M H₂SO₄ (otrzymanego w **ćw. A**) i rozcieńczyć w kolbie miarowej dziesięciokrotnie. Po wymieszaniu, część roztworu otrzymanego kwasu przelać do małej zleweczki, przepłukanej uprzednio przygotowanym roztworem. Pipetę wielomiarową, o pojemności 10 cm³, napełnić roztworem kwasu do kreski miarowej, po czym **miareczkować** roztwór zasady w zlewce (tzn. roztwór kwasu dodawać kroplami do roztworu zasady mieszając delikatnie otrzymaną mieszaninę) do zaniku barwy fenoloftaleiny.

Zapisać objętość kwasu zużytego do zobojętnienia zasady. Miareczkowanie wykonywać do uzyskania powtarzalnych wyników. **Obliczyć średnią objętość** kwasu zużytego do zobojętnienia zawartej w zlewce zasady. Jeśli wyniki dwu miareczkowań różnią się znacznie, miareczkowanie należy przeprowadzić po raz trzeci. Obliczyć a) stężenie roztworu rozcieńczonego kwasu, b) dokładne stężenie kwasu otrzymanego w części **A**.

C. Hydroliza soli

Uwaga ćw. C1: Grupa, przygotowuje jedną skalę barw!

C.1. W statywie umieścić 13 suchych i czystych probówek. Do każdej z nich wprowadzić ok. 5 cm³ odpowiedniego roztworu wzorcowego (o pH od 1 do 13) i dodać po kilka kropli wskaźnika uniwersalnego.

Używając wody destylowanej przygotować 50 cm³ roztworu wzorcowego o **pH = 12** przez dziesięciokrotne rozcieńczenie 0,1 M roztworu NaOH. Z kolei, rozcieńczając dziesięciokrotnie roztwór o **pH = 12**, otrzymać roztwór o **pH = 11**. Roztwory sporządzić używając czystej i przemytej odpowiednim roztworem pipety oraz czystej i przepłukanej wodą destylowaną kolby miarowej.

UWAGA! Nie wylewać roztworów (*posłużą one jako wzorce przy określeniu pH roztworów z ćwiczeń C.2*).

C.2. W probówkach sporządzić roztwory podanych soli; **NH₄Cl, Na₂CO₃, Na₂SO₃, NaHSO₃, NaHCO₃, CH₃COONa, (NH₄)₂SO₄, CH₃COONH₄**, rozpuszczając szpachelką soli w wodzie destylowanej. Oznaczyć pH roztworów przy pomocy wskaźnika uniwersalnego.