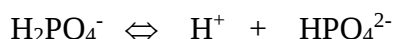


Roztwory buforowe

Głównym celem ćwiczeń jest przygotowanie buforu fosforanowego i wyznaczenie jego pojemności buforowej.

Sprzężona para kwas-zasada, która odpowiada za równowagę przygotowywanego buforu to H_2PO_4^- i HPO_4^{2-} . Między jonami tymi zachodzi równowaga:



SPRZĘT, ODCZYNNIKI I SZKŁO

pH-metr, elektroda kombinowana do pomiaru pH, mieszadło magnetyczne z mieszadką, biureta (50 ml), zlewka (150 ml), kolba miarowa (100 ml), pipety wielomiarowe lub cylindry (50 ml)

0.1 M NaH_2PO_4 , 0.1 M Na_2HPO_4 ,
0.1 M wodorotlenek sodu (NaOH), 0.1 M kwas solny (HCl).

WYKONANIE ĆWICZENIA

Przygotowanie roztworu buforowego

Używając roztworów NaH_2PO_4 i Na_2HPO_4 o stężeniu 0.1 mol/dm^3 przygotować 100 ml roztworu buforowego zgodnie z Tabelą 1. W tym celu pobrać za pomocą pipety lub cylindra odpowiednie objętości NaH_2PO_4 i Na_2HPO_4 , przenieść je do kolby miarowej na 100 ml. Kolbę uzupełnić wodą destylowaną do kreski i starannie wymieszać.

Uwaga!

Przygotować jeden bufor o składzie wskazanym przez prowadzącego ćwiczenia.

Tabela 1. Skład wykorzystywanych roztworów buforowych.

Bufor (pH - obliczone)	Objętość 0.1 M NaH_2PO_4 (ml)	Objętość 0.1 M Na_2HPO_4 (ml)
A. pH=	45	5
B. pH=	25	25
C. pH=	5	45

Oznaczanie pojemności buforowej przygotowanego buforu

1. Przenieść przygotowany bufor z kolby miarowej do zlewki o pojemności 150 ml.
2. Zmierzyć początkową wartość pH za pomocą pH-metru.
3. Dodawać do roztworu buforowego z biurety po 1 ml roztworu 0.1 M HCl. Mierzyć i zapisywać każdorazowo wartość pH i objętość zużytego kwasu. Czynności kontynuować do momentu zużycia ok. 30 ml HCl. (bardzo ważne jest ciągle mieszanie miareczkowanego roztworu przy użyciu mieszadła magnetycznego!).
5. Przygotować drugą porcję roztworu buforowego (100 ml) o tym samym składzie.
6. Powtórzyć czynności z od pkt. od 1 do 3 dodając z biurety 0.1 M NaOH.

WYTYCZNE DO SPRAWOZDANIA

1. Wyniki miareczkowania zestawień w formie Tabeli 2 i Tabeli 3:

Tabela 2. Wyznaczanie pojemności buforowej w kierunku kwasowym

Objętość HCl, (ml)	pH
0	
.....	
.....	
.....	
.....	
30	

Tabela 3. Wyznaczanie pojemności buforowej w kierunku zasadowym.

Objętość NaOH, (ml)	pH
0	
.....	
.....	
.....	
.....	
30	

- Narysować na papierze milimetrowym dwie krzywe: $\text{pH} = f(V_{\text{HCl}})$ i $\text{pH} = f(V_{\text{NaOH}})$.
- Wyznaczyć objętości V_{HCl} i V_{NaOH} odpowiadające zmianie pH o 1 w porównaniu z wartością początkową.
- Korzystając z poniższych równań obliczyć pojemność buforową przygotowanego buforu w kierunku kwasowym (β_A) i zasadowym (β_B):

$$\beta_A = \frac{\Delta C_A}{\Delta(\text{pH})}, \quad \text{gdzie } \Delta C_A = \frac{C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}}}{V_{\text{total}}}$$

$$\beta_B = \frac{\Delta C_B}{\Delta(\text{pH})}, \quad \text{gdzie } \Delta C_B = \frac{C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}}}{V_{\text{total}}}$$

C_{HCl} (C_{NaOH}) – stężenie dodawanego HCl (NaOH)

V_{HCl} (V_{NaOH}) – objętość dodanego HCl (NaOH) odpowiadająca zmianie pH o 1

V_{total} – objętość buforu + objętość dodanego HCl (lub NaOH)

przyjąć $\Delta(\text{pH})=1$

- Zestawić w postaci tabeli wartości pojemności buforowej dla wszystkich badanych w grupie składów buforu fosforanowego (patrz Tabela 1: A,B,C) Wyciągnąć wnioski dotyczące wpływu składu buforu na pojemność buforową.