

M4 - RÓWNOWAGI W ROZTWORACH WODNYCH, CZ. 2

Zagadnienia omawiane w ćwiczeniu:

- roztwory buforowe; zasada działania buforu – reakcje równowagowe ustalające się w roztworze buforowym;
- teoretyczna zależność pH od składu roztworu buforowego (należy wyprowadzić tą zależność na podstawie stałej reakcji równowagi ustalającej się w roztworze buforowym);
- wpływ rozcieńczania roztworu buforowego na jego pH.
- pojemność buforowa oraz czynniki wpływające na nią;
- sprzęt laboratoryjny – elektroda szklana zespolona (budowa) pH-metr;
- pomiar pH roztworu.

Ćwiczenie 2 - Wpływ rozcieńczania na pH buforu

Zmierzyć przy użyciu pehametru pH roztworów uzyskanych w wyniku rozcieńczania wodą buforu mrówczanowego o pH około 3,5. W tym celu do pięciu zlewek o pojemności 25 cm³ wlać następujące ilości roztworu buforowego i wody, odmierzone za pomocą cylindra miarowego:

Nr zlewki	Objętość buforu [cm ³]	Objętość wody [cm ³]	pH roztworu
1	40	0	
2	20	20	
3	10	30	
4	4	36	
5	1	39	

Oblicz w jakim stosunku objętościowym mieszane są roztwory 0,1 M HCOOH oraz 0,1 M HCOONa w badanym buforze mrówczanowym ($pK_a_{\text{HCOOH}} = 3,77$). Na podstawie uzyskanych wyników sformułuj wnioski o wpływie rozcieńczenia na pH roztworu buforowego.

Ćwiczenie 3 - Pojemność buforowa

Wykorzystując roztwory 0,1 M CH₃COOH oraz 0,1 M CH₃COONa sporządzić po 100 cm³ trzech roztworów buforowych o teoretycznych wartościach pH wynoszących około 4,2, 4,7 oraz 5,2 ($pK_a_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 4,76$). Przygotowując roztwory buforowe odczynniki należy odmierzać za pomocą cylindra miarowego.

Pobrać za pomocą pipety miarowej 25,0 cm³ pierwszego z przygotowanych roztworów buforowych i zmierzyć jego pH za pomocą pehametru (po wcześniejszym wykalibrowaniu na wzorcowe roztwory buforowe pH=7,00 oraz pH=4,00). Następnie do tego roztworu dodać 5,0 cm³ roztworu 0,1 M HCl odmierzzonego za pomocą pipety miarowej, wymieszać i zmierzyć pH otrzymanego roztworu. Pobrać kolejną porcję 25,0 cm³ tego samego roztworu buforowego i zmierzyć jego pH. Po czym dodać 5,0 cm³ roztworu 0,1 M NaOH, wymieszać i zmierzyć pH otrzymanego roztworu.

Analogiczne badania wykonać dla dwóch pozostałych roztworów buforowych. Wyniki zapisać w tabeli.

$$\beta = -\frac{\Delta n_{kw}}{V \Delta pH} \quad \text{oraz} \quad \beta = \frac{\Delta n_{zas}}{V \Delta pH}$$

Oblicz pojemność buforową badanych roztworów. Sformułować wnioski.