

4. Wykonanie ćwiczenia

4.1. Przygotowanie roztworów kwasu octowego C_0

W kolbach miarowych o pojemności 100 ml przygotować kolejno wyjściowe roztwory kwasu octowego rozcieńczone wodą destylowaną do kreski (ilości podane w Tabeli 1), a następnie przelać je do ponumerowanych 9 suchych kolbek stożkowych ze szlifem o pojemności 100 ml:

Tabela 1.

Nr kolby	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
V kwasu	1 ml	2 ml	3 ml	4 ml	5 ml	8 ml	10 ml	12 ml	14 ml

4.2. Pomiar pH wyjściowych roztworów kwasu octowego C_0

Pomiar pH wykonuje się metodą potencjometryczną, przy użyciu pehametru, którego skala wycechowana jest bezpośrednio w jednostkach pH. Przemyć ostrożnie elektrodę wodą destylowaną i osuszyć bibułą. Elektrodę zamocować w statywie i zanurzyć w roztworze badanym. Odczekać co najmniej 1 min, a następnie odczytać wynik. Wyniki wpisać do **Tabeli 2**. Po każdej zmianie roztworu elektrodę należy przemyć wodą destylowaną i osuszyć bibułą. Elektroda szklana jest bardzo delikatna i podczas pracy należy obchodzić się z nią wyjątkowo ostrożnie.

Nr Kolby	pH roztworów wyjściowych C_0	C_0 [$\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$]	C_0 [$\frac{\text{mmol}}{100\text{cm}^3}$]	pH przesączów C_r	C_r [$\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$]	C_r [$\frac{\text{mmol}}{100\text{cm}^3}$]	X [$\frac{\text{mmol}}{1\text{g węgla}}$]	$\ln c_r$	$\ln x$
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

Tabela 2

4.3. Przeprowadzenie procesu adsorpcji

Do każdego z przygotowanych roztworów wsypać porcję odważonego (1g) węgla aktywnego, wstawić do wytrząsarki i wytrząsać przez 30 minut, a następnie pozostawić na 15 minut w temperaturze pokojowej.

4.4. Analiza roztworów po adsorpcji - pomiar pH roztworów C_r

Wszystkie roztwory przesączyć w możliwie jednym czasie przez suche sączi karbowane do suchych kolb stożkowych.

Zmierzyć pH wszystkich przesączów, tak jak w punkcie 4.2. Wyniki wpisać do Tabeli 2.

4.5. Po wykonaniu pomiarów wszystkie kolbki umyć, przepłukać wodą destylowaną i wstawić do suszarki. Sączi wyrzucić.

5. Opracowanie wyników

5.1. Obliczyć stężenia C_0 i C_r na podstawie pomiarów pH wykorzystując wzory (liczymy C_{kwasu}):

$$pH = -\log [H^+]$$

$$C_{\text{kwasu}} = \frac{[H^+]^2}{K_a}, \quad \text{gdzie } K_a = 1,86 \times 10^{-5} \text{ (stała dysocjacji kwasu octowego)}$$

5.2. Obliczyć x i C_r w odpowiednich jednostkach. Wyniki wpisać do tabeli. Sporządzić wykres $x = f(C_r)$. Uwaga C_r w $[\frac{\text{mmol}}{100\text{cm}^3}]$!

x - oznacza liczba mmoli zaadsorbowanej substancji na 1 g adsorbentu:

$$x = \frac{C_0 - C_r}{m_{\text{węglu}}} \quad [\text{mmol/g}]$$

gdzie: C_r stężenie kwasu octowego w roztworze po adsorpcji w $\text{mmol}/100\text{cm}^3$,
 C_0 stężenie początkowe kwasu octowego w $\text{mmol}/100\text{cm}^3$.

5.3. Zlogarytmować X i C_r $[\frac{\text{mmol}}{100\text{cm}^3}]$ z dokładnością do 4 cyfr po przecinku i wyniki wpisać do

Tabeli 2. Metodą najmniejszych kwadratów wyznaczyć k i $1/n$ z równania

$$\ln x = \ln k + \left(\frac{1}{n}\right) \ln C_r \text{ i podać wraz z zakresem niepewności: } k \pm \Delta k \text{ oraz } (1/n) \pm \Delta(1/n). \Delta k$$

policzyć korzystając z różniczki zupełnej:

$$\Delta k = k * \Delta \ln k$$

Zapisać wyznaczoną izotermę Freundlicha. Licząc współczynnik korelacji sprawdzić, czy uzasadnione było zastosowanie izotermy Freundlicha do opisu adsorpcji wodnego roztworu kwasu octowego na węglu aktywnym. Sporządzić wykres obliczonej prostej i nanieść punkty pomiarowe.

5.4. Zakończenie sprawozdania

Sprawozdanie musi zawierać wnioski wyciągnięte na podstawie wyników pomiarów, obliczonych wielkości i sporządzonych wykresów.