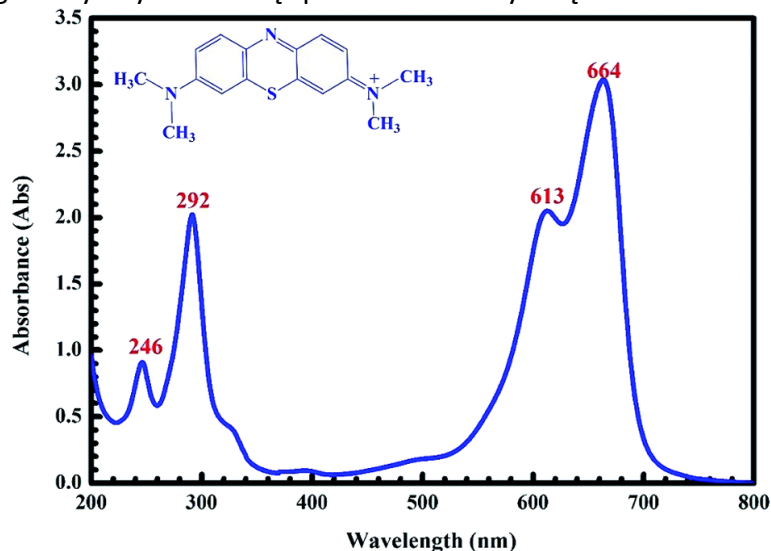


ĆWICZENIE 3: SPEKTROFOTOMETRYCZNE WYZNACZANIE IZOTERMY ADSORBCJI BŁĘKITU METYLENOWEGO

Cel ćwiczenia:

Celem ćwiczenia jest wyznaczenie izoterm adsorpcji błękitu metylenowego z roztworu wodnego na węglu aktywnym metodą spektrofotometryczną.



Rys. 1 Widmo UV-Vis błękitu metylenowego [1]

Aparatura:

Spektrofotometr.

Elektrolit podstawowy:

0,1 mM Błękit metylenowy, węgiel aktywny

Wykonanie ćwiczenia:

Uwaga! Wszystkie czynności związane z przygotowaniem próbek należy wykonywać w fartuchu i rękawicach. Wszystkie naczynia wykorzystywane do pracy z błękitem metylenowym należy po wylaniu roztworów natychmiast dokładnie opłukać wodą destylowaną.

1. Przygotować serię 7 wodnych roztworów błękitu metylenowego o stopniowo malejących stężeniach. W tym celu do kolbek miarowych na 50 ml wlać 10, 7.5, 5, 4, 3, 2, 1 ml roztworu błękitu i uzupełnić wodą do kreski
2. Wykonać pomiary absorbancji przygotowanych roztworów przy długości wybranej na podstawie widma zamieszczonego w instrukcji. Pomiary rozpocząć od roztworu najbardziej rozcieńczonego. Roztwór z kufki wlewać z powrotem do kolby. Unikać strat roztworu.

Do wszystkich kolb Erlenmayera dodać po 0.10 g gruboziarnistego węgla aktywnego (dokładną masę należy zapisać). Dodawanie węgla najlepiej zacząć od najbardziej rozcieńczonego roztworu. Kolbki wytrząsać przez 1 godzinę.

3. Pobrać z kolbek roztwór i ponownie zmierzyć absorbancję przy tej samej długości fali.

Opracowanie wyników:

1. Obliczyć początkowe stężenia barwnika C_p ,
2. Narysować wykres wzorcowy $A = f(C_p)$ dla roztworów przed wytrząsaniem (linia trendu powinna przechodzić przez początek układu współrzędnych).

Z wykresu wzorcowego odczytać stężenia barwnika C_k dla roztworów po wytrząsaniu. Obliczyć różnicę pomiędzy stężeniem początkowym i końcowym. Z tej różnicy wyliczyć liczbę moli błękitu, jaka została zaadsorbowana na określonej masie węgla aktywnego

$$x = (C_p - C_k) \cdot V,$$

V – objętość roztworu = 0,05 l

3. Narysować izotermę adsorpcji: $\frac{x}{m} = k C_p^{1/n}$

gdzie: m - masa adsorbenta, x – liczba moli zaadsorbowanej substancji

4. Narysować izotermę Freundlicha w postaci zlogarytmowanej: $\lg \frac{x}{m} = \lg k + \frac{1}{n} \lg C_p$
5. Na podstawie wykresu wyznaczyć stałe k i n w równaniu izotermy Freundlicha.
6. Wyniki pomiarów i obliczeń umieścić w tabeli.

Nr	A_1	C_p	A_2	C_k	m	x/m	$\lg(x/m)$	$\lg C_p$

7. Opisać typ adsorpcji i wyjaśnij istotę tego zjawiska w omawianym przypadku.

Wymagania:

1. Zjawiska powierzchniowe - sorpcja, przyczyny sorpcji
2. Cechy charakterystyczne procesów adsorpcji (adsorpcja fizyczna i chemiczna)
3. Czynniki wpływające na szybkość adsorpcji
4. Teorie adsorpcji gazów na ciele stałym (Langmuir, BET)
5. Adsorpcja z roztworu na ciele stałym (izoterma Freundlicha)
6. Adsorpcja na granicy faz: ciecz-gaz – środki powierzchniowo czynne
7. Równanie Szyszkowskiego
8. Entalpia i entropia adsorpcji
9. Nadmiar powierzchniowy i jego wyznaczenie
10. Praktyczne wykorzystanie zjawiska adsorpcji
11. Podstawy spektrometrii UV-VIS (bez szczegółów budowy spektrometru);
12. Absorpcja promieniowania; cząsteczki absorbujące promieniowanie; prawo Lamberta-Beera; -wyznaczanie stężenia badanej próbki,
13. Definicje wielkości wykorzystywanych przy pomiarach spektrofotometrycznych: absorbancja, transmitancja.

LITERATURA:

1. Van-Phuc Dinh, Thuy-Diem-Thuy Huynh, Hung M. Le, Van-Dong Nguyen, Vinh-Ai Dao, N. Quang Hung, L. Anh Tuyen, Sunhwa Lee, Junsin Yi, Trinh Duy Nguyen g and L. V. Tanb. Insight into the adsorption mechanisms of methylene blue and chromium(III) from aqueous solution onto pomelo fruit peel. RSC Adv., 2019, 9, 25847–25860.
2. P.W. Atkins, Chemia Fizyczna, PWN, Warszawa 2001
3. Ościk J., Adsorpcja, PWN, Warszawa 1983.
5. Sobczyk L., Kiszka A., Chemia fizyczna dla przyrodników.
6. Skrypt, Podstawy chemii fizycznej z ćwiczeniami, Wydawnictwo UWM Olsztyn 2000.
7. pod red. Więckowskiej-Bryłka E., Eksperymentalna chemia fizyczna, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2007.