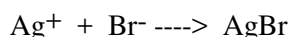


POMIAR STĘŻENIA ROZTWORU KOLOIDALNEGO METODĄ NEFELOMETRYCZNA

Cel ćwiczenia

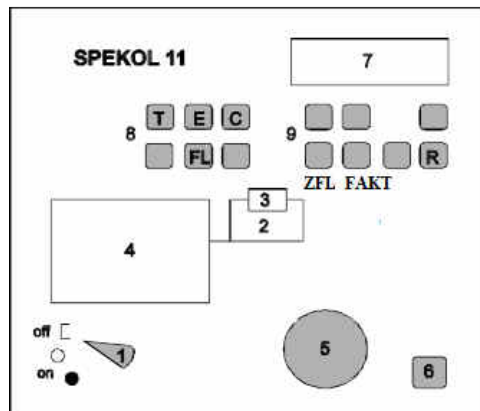
Celem ćwiczenia jest zapoznanie się ze zjawiskiem rozpraszania światła przez roztwory koloidalne. Zjawisko to zostało wykorzystane do celów analitycznych. Znając stopień zmętnienia roztworu można oznaczyć stężenie składnika tworzącego roztwór koloidalny. Stężenie roztworu koloidalnego wyznaczamy przez pomiar natężenia światła rozproszonego pod danym kątem. Do tego celu wykorzystuje się spektrofotometr "Spekol" z przystawką nefelometryczną. Za pomocą tego urządzenia mierzymy natężenie światła rozproszonego pod kątem 90° . W ćwiczeniu wyznaczamy stężenie roztworu koloidalnego AgBr, który powstaje w wyniku zmieszania roztworu AgNO₃ (roztwór A) i KBr (roztwór B),



Aparatura i roztwory

1. Spektrofotometr typu „SPEKOL 11”
2. Roztwór AgNO₃ (roztwór A).
3. Roztwór KBr (roztwór B).

UWAGA ! Po wejściu na salę przyrząd pomiarowy SPEKOL-11 włączyć do sieci i nacisnąć włącznik sieciowy (6). Po upływie ok. 20 min przyrząd jest gotowy do pomiarów.



1. Przełącznik przesłony światła.
2. Uchwyt kuwety.
3. Kuweta.
4. Pojemnik z fotokomórką.
5. Bęben do nastawiania długości fali.
6. Przycisk wyłącznika sieciowego.
7. Okienko wskaźnikowe.
8. Klawiatura "rodzaj pomiaru".
9. Klawiatura wprowadzania danych dotyczących pomiaru.

Schemat płyty czołowej SPEKOL 11

Przebieg ćwiczenia

1. Za pomocą pipety pobrać po 5 ml roztworu A i B o stężeniach $5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$, przenieść do cylindra miarowego i wymieszać.
Do pobrania każdego z roztworów użyć nowej końcówki do pipety. !!!
2. Odczekać 15 minut. W tym czasie zachodzi reakcja, której produktem jest roztwór koloidalny. Uzupełnić wodą destylowaną do 20 ml. Końcowe stężenie roztworu koloidalnego będzie równe $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$.
3. Odmierzyć objętości koloidu (o stężeniu $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$) podane w tabeli nr 2 formularza ćwiczeniowego do 5 przygotowanych cylindrów i uzupełnić wodą destylowaną do objętości 25 ml. Tak przygotowane próbki będą miały stężenia odpowiednio równe: $0,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$; $1 \cdot 10^{-4} \text{ M}$; $1,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$; $2 \cdot 10^{-4} \text{ M}$; $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$.

4. Pozostałą objętość roztworu koloidalnego (12,5 ml) uzupełnić wodą destylowaną do objętości 25 ml – otrzymujemy stężenie $12,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$; roztwór ten nazwiemy **próbką C** - posłuży ona do przeprowadzenia badania zmętnienia w funkcji długości fali.
5. Nastawić na bębnie SPEKOLA długość fali **400 nm** i wprowadzić kuwetę z wodą destylowaną w bieg promieni.
6. Wcisnąć przycisk `FL`, następnie przycisk `Z – FL MIN` a na koniec przycisk `FAKT` (w okienku wyświetlacza powinna pojawić się cyfra 1.0000).
7. Wyjąć kuwetę z wodą i w bieg promieni wprowadzić kuwetę wypełnioną **próbką C**.
8. Wcisnąć przycisk `FAKT` a po chwili przycisk `R` - przeprowadzamy pomiar zmętnienia w funkcji długości fali dla próbki C.
9. Sporządzić wykres zależności zmętnienia (natężenia światła rozproszonego) od długości fali. Pomiarów wykonać dla przedziału długości fal od **390 nm** do **560 nm**, zmieniając długość fali co 10 nm. Odczyt natężenia światła należy wykonać po około 10 sek od wprowadzenia próbki w bieg promieni, niezależnie od wyświetlanych wartości. Dane z pomiarów należy wpisać do tabeli 1.
10. Z wykresu wyznaczyć długość fali λ_{max} , dla której zmętnienie roztworu osiąga wartość maksymalną.
11. Na bębnie długości fali, ustawić odczytaną z wykresu wartość λ_{max} .
Podczas ustawiania tej długości fali kuweta z próbką C powinna znajdować się wewnątrz przyrządu pomiarowego.
12. Wyznaczyć zmętnienia próbek przygotowanych w punkcie 3 (w kolejności **od stężenia najmniejszego do największego**) przy ustalonej uprzednio długości fali.
Wysunąć karetkę (w okienku wyświetlacza pojawia się `OFL`), napełnić kuwetkę kolejną próbką i umieścić ją w przyrządzie pomiarowym. Dane z pomiarów wpisać do tabeli 2.
13. Po wykonaniu pomiaru badany roztwór wlać z powrotem do cylindra miarowego.
14. Na podstawie uzyskanych wyników sporządzić wykres zmętnienia (natężenie światła rozproszonego) w funkcji stężenia próbki.
15. Zmierzyć zmętnienie próbki o nieznanym stężeniu C_x (przygotowanym przez prowadzącego ćwiczenia).
16. Na podstawie wykresu (punkt 14) wyznaczyć stężenie tej próbki.

Wymagane wiadomości teoretyczne

1. Układy koloidalne oraz ich właściwości optyczne.
2. Podstawy teorii Rayleigha rozpraszania światła.
3. Oddziaływanie światła z materią – pochłanianie a rozpraszanie.
4. Zjawisko Ramana.
5. Zasada działania nefelometru.

Zalecana literatura

1. L. Sobczyk, A. Kiswa, „Chemia fizyczna dla przyrodników”, PWN, 1975.
2. E. Szyszko, „Instrumentalne metody analityczne”, PZWL, Warszawa 1975.
3. K. Michalak, A. Hendrich, „Ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki”, Wydawnictwo AM Wrocław, 2002.
4. „Biofizyka dla biologów”, PWN, 1997.



Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu Katedra i Zakład Biofizyki i Neurobiologii	Ćwiczenie 2 Pomiar stężenia roztworu koloidalnego metodą nefelometryczną
..... Imiona i nazwiska studentów	Wydział: nr grupy: Data:
Ocena:	Podpis prowadzącego ćwiczenia

1. Pomiar natężenia światła rozproszonego przez roztwór koloidalny w zależności od długości fali światła padającego.

Tabela 1.

Długość fali λ [nm]	Natężenie światła rozproszonego [%]	Długość fali λ [nm]	Natężenie światła rozproszonego [%]
390		480	
400		490	
410		500	
420		510	
430		520	
440		530	
450		540	
460		550	
470		560	

2. Sporządzić wykres zależności zmętnienia od długości fali.

3. Wyznaczanie z wykresu długości fali, dla której natężenie światła rozproszonego jest największe (λ_{\max}).

$\lambda_{\max} =$

4. Pomiar zależności natężenia światła rozproszonego od stężenia roztworu koloidalnego dla λ_{\max} .

Tabela 2.

Ilość koloidu w 25 cm ³ próbki [cm ³]	0,5	1	1,5	2	2,5
Stężenie próbki [mol/dm ³]					
Natężenie światła rozproszonego [%]					

5. Pomiar natężenia światła rozproszonego badanej próbki c_x o nieznanym stężeniu.

natężenie światła rozproszonego = [%]	$c_x =$ [mol/dm ³]
---	--------------------------------