

16

BADANIE WPŁYWU PODSTAWIENIA I JONIZACJI PIERŚCIENIA BENZENOWEGO NA JEGO WŁAŚCIWOŚCI OPTYCZNE W ZAKRESIE PROMIENIOWANIA UV

Cel ćwiczenia

Ćwiczenie jest przykładem zastosowania spektrometrii UV-Vis w analizie jakościowej do charakterystyki związku chemicznego. Celem ćwiczenia jest wyjaśnienie przyczyn zaistniałych przesunięć pasm absorpcyjnych w widmach badanych substancji oraz zmian w ich intensywności, poznanie obsługi i nabycie umiejętności rejestracji widm absorpcji za pomocą spektrofotometru UV-Vis.

Absorpcja promieniowania w zakresie UV-Vis, przez związki organiczne, związana jest z przejściami elektronów walencyjnych (σ , π) oraz elektronów wolnych par elektronowych (n) z odpowiednich orbitali wiążących na orbitale antywiązące. Na przebieg krzywej absorpcji danego związku wpływa przede wszystkim jego struktura elektronowa, czyli obecność chromoforów zdolnych do absorpcji promieniowania elektromagnetycznego. Duży wpływ wywierają także takie czynniki jak: rodzaj rozpuszczalnika i pH roztworu. Podstawienie pierścienia benzenowego grupami funkcyjnymi powoduje zmiany w jego strukturze elektronowej, co skutkuje przesunięciem charakterystycznego pasma absorpcji i zmianą molowego współczynnika absorpcji. Rodzaj zmian zależy od rodzaju grup funkcyjnych, ich liczby i miejsca przyłączenia do aromatycznego pierścienia.

Odczynniki i aparatura

- Roztwór podstawowy fenolu w wodzie; 0,01 M
- Podstawowy roztwór *p*-nitrofenolu w wodzie; 0,005 M
- NaOH; 0,1 M
- Spektrofotometr UV-Vis

Wykonanie ćwiczenia

Przygotowanie roztworów roboczych fenolu

1. Do kolby miarowej o objętości 50 ml pobrać 1 ml roztworu podstawowego fenolu, kolbę uzupełnić wodą zdemineralizowaną. Stężenie otrzymanego wodnego roztworu fenolu wynosi $2 \cdot 10^{-4}$ M.
2. Do kolby miarowej o objętości 50 ml pobrać 1 ml roztworu podstawowego fenolu, dodać 5 ml 0,1 M NaOH, kolbę uzupełnić wodą zdemineralizowaną. Stężenie otrzymanego zasadowego roztworu fenolu wynosi $2 \cdot 10^{-4}$ M.

Ćwiczenia laboratoryjne: UV-Vis

Przygotowanie roztworów roboczych *p*-nitrofenolu

1. Do kolby miarowej o objętości 50 ml pobrać 1 ml roztworu podstawowego *p*-nitrofenolu, kolbę uzupełnić wodą zdemineralizowaną. Stężenie otrzymanego wodnego roztworu fenolu wynosi $1 \cdot 10^{-4}$ M.
2. Do kolby miarowej o objętości 50 ml pobrać 0,5 ml roztworu podstawowego *p*-nitrofenolu, dodać 5 ml 0,1 M NaOH, kolbę uzupełnić wodą zdemineralizowaną. Stężenie otrzymanego zasadowego roztworu *p*-nitrofenolu wynosi $5 \cdot 10^{-5}$ M

Wykonanie oznaczenia

1. Zarejestrować widma badanych roztworów w zakresie promieniowania UV-Vis.
2. Wyznaczyć maksima absorpcji badanych związków.
3. Odczytać absorbancję w λ_{max} .

Opracowanie wyników

1. Korzystając z prawa Lamberta-Beera obliczyć molowe współczynniki absorpcji $\epsilon_{max} \left[\frac{dm^3}{mol \cdot cm} \right]$ badanych związków.
2. Wyniki zapisać w tabeli wg wzoru:

	Dane eksperymentalne			Dane literaturowe	
	λ_{max} [nm]	Absorbancja	$\left[\frac{\epsilon_{max}}{mol \cdot cm} \right]$	λ_{max} [nm]	$\left[\frac{\epsilon_{max}}{mol \cdot cm} \right]$
C_6H_5OH				270	1 500
$C_6H_5O^-$				287	2 600
$pO_2NC_6H_4OH$				317	9 500
$pO_2NC_6H_4O^-$				400	18 000

3. Omówić obserwowane zmiany w położeniu i intensywności badanych pasm. Wyjaśnić przyczyny zaobserwowanych efektów i uzasadnić je za pomocą odpowiednich struktur rezonansowych badanych związków.