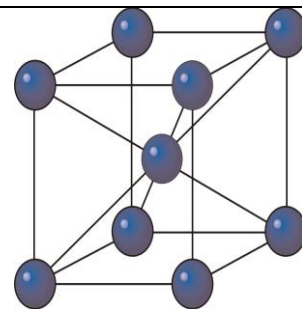


**INSTYTUT FIZYKI
WYDZIAŁ INŻYNIERII PRODUKCJI
I TECHNOLOGII MATERIAŁÓW
POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA**



**PRACOWNIA
FIZYKI CIAŁA STAŁEGO**



ĆWICZENIE NR FCS - 11

**WYZNACZANIE ENERGII PRZEJŚĆ
ELEKTRONOWYCH W CZĄSTECZKACH
ORGANICZNYCH
I METALOORGANICZNYCH
NA PODSTAWIE ELEKTRONOWYCH
WIDM ABSORPCYJNYCH W ZAKRESIE
WIDZIALNYM**

I. Zagadnienia do opracowania

1. Kwantowa charakterystyka stanów elektronowych.
2. Elektronowe widma absorpcyjne – intensywność pasm, reguły wyboru, moc oscylatora.
3. Porfiryny i metaloporfiryny – struktura molekularna i ich występowanie w przyrodzie.
4. Spektrofotometr – zasada działania.

II. Przebieg ćwiczenia

1. Rejestracja elektronowych widm absorpcyjnych tetrafenylporfiryny i Fe-tetrafenylporfiryny w fazie ciekłej
 - a. Założyć arkusz do rejestracji widm zwracając uwagę na pokrycie się pionowych kresek odniesienia na arkuszu i na rejestratorze.
 - b. Podnieść pokrywę komory kuwet i umieścić w uchwycie kuwetę z roztworem tetrafenylporfiryny.
 - c. Opuścić pokrywę komory i włączyć spektrofotometr wyłącznikiem 50 (rys. 1).
 - d. Włączyć lampę żarową włącznikiem 54.

Uwaga!!! Przed włączeniem lampy żarowej upewnić się, czy komora kuwet jest szczelnie zamknięta.

- e. Przekręcają w lewo pokrętkę 55 sprowadzić pisak w lewe skrajne położenie.
 - f. Ustawić przełącznik 58 na zakres 0-100.
 - g. Przyciskiem 56 opuścić pisak i rozpocząć rejestrację.
 - h. Wyłączyć lampę żarową przełącznikiem 54.
 - i. Zmienić próbkę na Fe-tetrafenylporfirynę.
 - j. Powtórzyć czynności 2-8.
 - k. Zdjąć arkusz z zarejestrowanymi widmami i wymienić na czysty.
2. Rejestracja elektronowych widm absorpcyjnych w fazie stałej.
 - a. Podnieść pokrywę komory kuwet i umieścić w uchwycie próbkę z naniesioną warstwą tetrafenylporfiryny.
 - b. Wykonując czynności 3-8 z punktu II.1 zarejestrować widmo.
 - c. Zmienić próbkę na Fe-tetrafenylporfirynę.
 - d. wykonując czynności jak w punkcie 2 zarejestrować widmo warstwy Fe-tetrafenylporfiryny.
 - e. Wyjąć próbkę z komory kuwet i wyłączyć spektrofotometr przełącznikiem 50.

III. Tabela pomiarowa

Próbka	Pasmo	Liczba falowa k [$\cdot 1000 \text{ cm}^{-1}$]	Długość fali λ [nm]	Energia przejścia ΔE [eV]

IV. Opracowanie pomiarów

1. Określić położenie pików (w cm^{-1}) w elektronowych widmach absorpcyjnych i wyniki wpisać do tabeli.
2. Przeliczyć wartości liczb falowych z cm^{-1} na m^{-1} oraz na długość fali λ wyrażonej w nm.

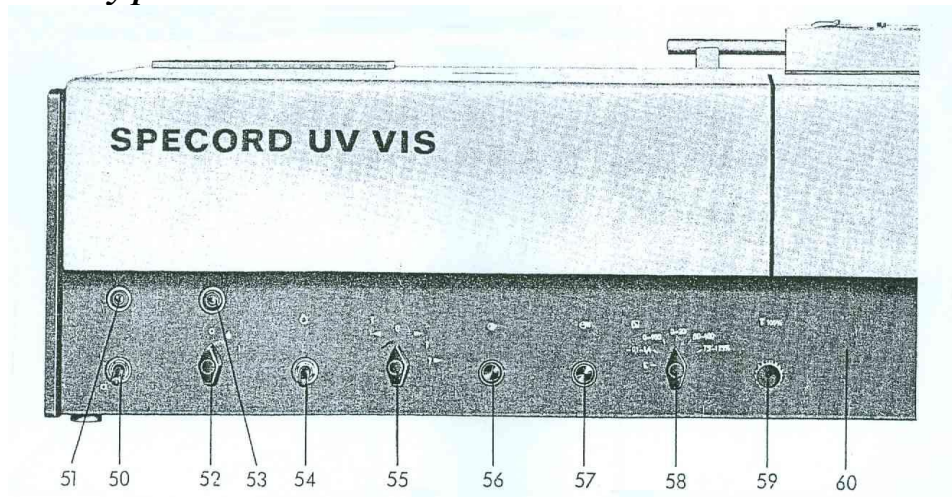
Ćwiczenie FCS-11: Wyznaczanie energii przejść elektronowych w cząsteczkach organicznych i metaloorganicznych na podstawie elektronowych widm absorpcyjnych w zakresie widzialnym

3. Obliczyć energie przejść elektronowych z zależności $\Delta E = \frac{hc}{\lambda}$ i wyrazić je w eV.
4. Określić dokładność położenia pików w widmach $\Delta\lambda$ i określić metodą różniczki zupełnej błąd wartości energii przejść elektronowych.
5. Porównać elektronowe widma absorpcyjne uzyskane dla kompleksów tetrafenyloporfiryny i Fe-tetrafenyloporfiryny, i przedyskutować wpływ jonu Fe(III) na energię przejść elektronowych i elektronowe widma absorpcyjne.

V. *Literatura*

1. Z. Kęcki „Podstawy spektroskopii molekularnej” PWN, Warszawa, 1998.
2. C. N. R. Rao „Spektroskopia elektronowa związków organicznych” PWN, Warszawa 1982.
3. „Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki” pod red. F. Kaczmarka, PWN, Warszawa, 1982.

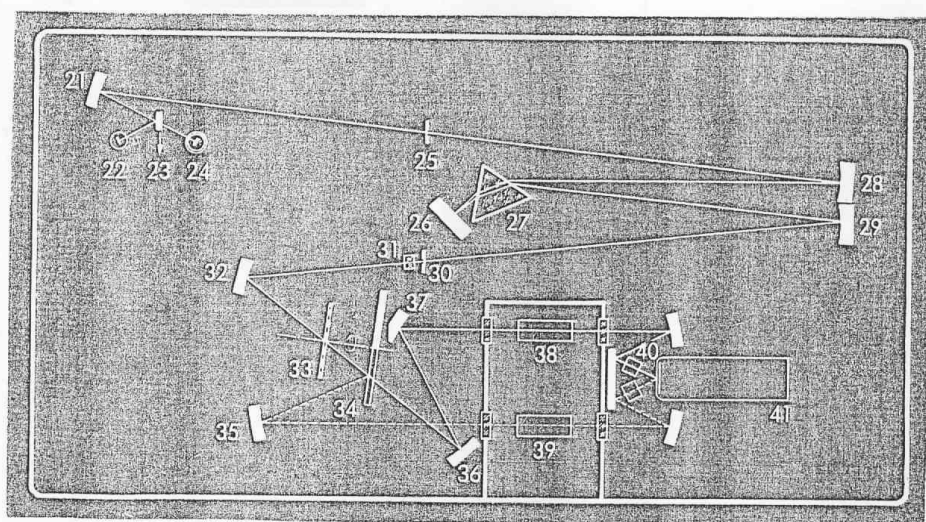
VI. *Schematy pomiarowe*



Rys. 1. Płyta czołowa spektrofotometru z przełącznikami

- | | | |
|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 50 – włącznik sieciowy | 51 – lampka kontrolna napięcia | 52 – włącznik lampy deuterowej |
| 53 – lampka kontrolna lampy | 54 – włącznik lampy żarowej | 55 – przełącznik programu |
| 56 – przycisk „start” | 57 – przycisk „stop” | 58 – przełącznik zakresu pom. |
| 59 – pokrętko korekcji 100% | 60 – płyta czołowa | |

Ćwiczenie FCS-11: Wyznaczanie energii przejść elektronowych w cząsteczkach organicznych i metaloorganicznych na podstawie elektronowych widm absorpcyjnych w zakresie widzialnym



Rys. 2. Schemat optyczny spektrofotometru

- | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 21 – zwierciadło wklęsłe | 22 – żarówka | 23 – zwierciadło płaskie |
| 24 – lampa deuterowa | 25 – szczelina wejściowa | 26 – zwierciadło Littrowa |
| 27 – pryzmat z kwarcu synt. | 28, 29 – zwierciadła wklęsłe | 30 – szczelina wejściowa |
| 31 – soczewka cylindryczna | 32 – zwierciadło wklęsłe | 33 – tarcza modulatora |
| 34 – zwierciadło ruchome | 35, 36 – zwierciadła sferyczne | 37 – zwierciadło płaskie |
| 38 – probówka porównawcza | 39 – próbka mierzona | 40 – kuwety do próbek rozpr. |
| 41 – powielacz fotoelektronowy | | |