



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



	Nr projektu	FERS.01.05-IP.08-0335/23
	Tytuł projektu	„STUDENCI HIPOKRATESA- kompleksowy program utworzenia i wdrożenia kierunku lekarskiego na Politechnice Bydgoskiej”
	Beneficjent:	Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich

*Projekt pt.: „STUDENCI HIPOKRATESA - kompleksowy program utworzenia i wdrożenia kierunku lekarskiego na Politechnice Bydgoskiej” w ramach programu Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego 2021-2027 współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego Plus, nr umowy: FERS.01.05-IP.08-0335/23-00*

## **Przedmiot: Biochemia z elementami chemii**

### **Forma zajęć: ćwiczenia**

### **Zagadnienie 1**

### **Związki trudno rozpuszczalne i związki kompleksowe**

#### *Związki trudno rozpuszczalne*

#### *1. Wpływ stężeń jonowych*

Do probówki wprowadzić 1 cm<sup>3</sup> 0,5M roztworu Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, rozcieńczyć wodą destylowaną do ok. 5 cm<sup>3</sup> i dodać 1 cm<sup>3</sup> 1M roztworu KBr (zostawić dla ćwiczenia 2.). Doświadczenie powtórzyć używając 0,0005M roztworów.

#### *2. Wpływ wspólnych jonów*

Od pozostałego z doświadczenia 1. roztworu z osadem PbBr<sub>2</sub> oddzielić do osobnej probówki 2 cm<sup>3</sup> dekant. Do dekant. dodać kroplami 1 cm<sup>3</sup> 2M roztworu KBr.

#### *3. Wpływ pH*

Do czterech zagłębień płytki porcelanowej wprowadzić po parę kropli roztworów Ag<sup>+</sup> i PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>. W pierwszym zagłębieniu będzie próbka porównawcza. Następnie do pozostałych trzech zagłębień wprowadzić po dwie krople kolejno 2M HNO<sub>3</sub> (drugie zagłębienie), 2M NH<sub>3</sub> aq (trzecie zagłębienie), 2M HCl (czwarte zagłębienie).

#### *4. Frakcjonowane strącanie*

Wprowadzić do probówki 1 cm<sup>3</sup> 0,1M roztworu KJ i 1 cm<sup>3</sup> 1M NaCl. Następnie dodawać stopniowo, kroplami 0,5M roztwór Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> do ok. 2 cm<sup>3</sup>. Po dodaniu każdej kropli tego roztworu należy odczekać do opadnięcia osadu na dno probówki.



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



	Nr projektu	FERS.01.05-IP.08-0335/23
	Tytuł projektu	„STUDENCI HIPOKRATESA- kompleksowy program utworzenia i wdrożenia kierunku lekarskiego na Politechnice Bydgoskiej”
	Beneficjent:	Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich

### 5. Rozpuszczanie przez reakcje kwasowo-zasadowe

- a) Do probówki wprowadzić po dwie krople 0,5M  $\text{AgNO}_3$  i 0,5M  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ . Wytrącony osad rozpuścić w 2M  $\text{HNO}_3$ .
- b) Do probówki wprowadzić po dwie krople 0,5M  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  i 2M roztworu  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Wytrącony osad rozpuścić w 2M  $\text{NaOH}$ .

### 6. Rozpuszczanie przez reakcje kompleksowania

Do dwóch probówek wprowadzić po 2 krople 0,5M  $\text{AgNO}_3$  i po 2-3 krople 2M roztworu  $\text{NaCl}$ . Wytrącone i oddzielone osady rozpuścić w 2M roztworach  $\text{NH}_3 \cdot \text{aq}$  i  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .

### 7. Rozpuszczanie przez reakcje redoks

Do probówki wprowadzić po 1  $\text{cm}^3$  0,5M  $\text{AgNO}_3$  i 0,5M  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ . Do wytrąconego i oddzielonego osadu dodać 5  $\text{cm}^3$  2M  $\text{HNO}_3$  i dodawać po dwie krople  $\text{KMnO}_4$ .

### 8. Rozpuszczanie osadów o właściwościach amfoterycznych

Do dwóch probówek wprowadzić po dwie krople 0,5M  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  i 2M roztworu  $\text{NaOH}$ . Otrzymane osady rozpuścić w 2M roztworach:  $\text{NH}_3 \cdot \text{aq}$  i  $\text{HCl}$ .

### 9. Wpływ temperatury

Do probówki wprowadzić po trzy krople 1M roztworu  $\text{KI}$  i 0,5M roztworu  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . Rozcieńczyć wodą destylowaną do ok. 5  $\text{cm}^3$  i ogrzewać na łaźni wodnej przez 5 minut. Po wyjęciu z łaźni wstrząsnąć probówkę. Następnie oziębić pod zimną bieżącą wodą. Zanotować obserwacje.

## Związki kompleksowe

### 1. Akwakompleksy

W zagłębieniach płytki porcelanowej umieścić 1-2 krople roztworów azotanów(V)  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$  oraz  $\text{Fe}^{3+}$ . Zanotować barwę jonu, jego strukturę elektronową, wzór kompleksu jonu z wodą i jego właściwą nazwę.



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



	Nr projektu	FERS.01.05-IP.08-0335/23
	Tytuł projektu	„STUDENCI HIPOKRATESA- kompleksowy program utworzenia i wdrożenia kierunku lekarskiego na Politechnice Bydgoskiej”
	Beneficjent:	Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich

## 2. Otrzymywanie hydroksokompleksów

W zagłębieniach płytki porcelanowej umieścić 1-2 krople roztworów azotanów(V)  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$  oraz  $\text{Fe}^{3+}$ . Następnie wprowadzić kroplami, ciągle mieszając 2M roztwór NaOH do wyraźnego zmętnienia (sprawdzić papierkiem uniwersalnym  $\text{pH} \approx 8$ ). Do otrzymanych próbek dodać kroplami 6M roztworu NaOH (nadmiar).

## 2. Otrzymywanie aminakompleksów

W zagłębieniach płytki porcelanowej umieścić 1-2 krople roztworów azotanów(V)  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$  oraz  $\text{Fe}^{3+}$ . Następnie wprowadzić kroplami, ciągle mieszając 2M roztwór  $\text{NH}_3 \cdot \text{aq}$  do wyraźnego zmętnienia (sprawdzić papierkiem uniwersalnym  $\text{pH} \approx 8$ ). Do otrzymanych próbek pod wyciągiem dodać kroplami 6M roztwór  $\text{NH}_3 \cdot \text{aq}$ .

## 3. Trwałość związków kompleksowych

Do czterech zagłębień płytki porcelanowej wprowadzić po parę kropli 0,5 M roztworu  $\text{FeCl}_3$ . W pierwszym zagłębieniu będzie próbka porównawcza. Do kolejnych trzech zagłębień wprowadzić kroplami roztwór z jonami  $\text{SCN}^-$  do uzyskania ciemnoczerwonego zabarwienia w każdej próbce. Z otrzymanych trzech próbek jedną pozostawia się bez zmian (do porównania z innymi). Do następnej próbki dodaje się kroplami 2M roztwór HCl, a do ostatniej 2M roztwór NaOH.

### Sprawozdanie:

- Zapisać obserwacje spostrzeżone w trakcie prowadzenia doświadczeń.
- Do każdego doświadczenia napisać reakcje chemiczne.
- Zanotować barwę i podać właściwą nazwę produktów.
- Sformułować wnioski.