

## REAKCJE CHEMICZNE KATIONÓW I ANIONÓW (CZĘŚĆ I)

### Obowiązujące zagadnienia:

- Grupy analityczne kationów;
- Odczynniki grupowe dla poszczególnych grup analitycznych kationów;
- Minimum wykrywalności;
- Rozcieńczenie graniczne;
- Granica wykrywalności;
- Odczynniki specyficzne, selektywne, charakterystyczne i maskujące;
- Analiza wybiórcza, systematyczna i kroplowa;

### Ćwiczenie 1. Reakcje charakterystyczne kationów I grupy

Odczynniki:  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Hg}_2^{2+}$ , 0,1 M kwas solny, 0,1M siarczek sodu, 0,1M jodek potasu, 0,1M chromianu(VI) potasu

Sprzęt: płytka porcelanowa

Do kilku kropeł roztworu jonów  $\text{Ag}^+$  (10 mg w 1 ml) dodać kolejno kilka kropeł 0,1 M r-rów kwasu solnego, siarczku sodu, jodku potasu, chromianu(VI) potasu. Analogiczne reakcje przeprowadzić z  $\text{Pb}^{2+}$  i  $\text{Hg}_2^{2+}$ .

Reakcje przeprowadzić na specjalnych płytkach porcelanowych z wgłębieniami.

Dane zestawić w tabeli 1. Napisać i zbilansować równania reakcji.

Tab. 1.

Odczynnik	Produkty kationów z odczynnikiem (barwa)		
	$\text{Ag}^+$	$\text{Pb}^{2+}$	$\text{Hg}_2^{2+}$
HCl			
$\text{Na}_2\text{S}$			
KJ			
$\text{K}_2\text{CrO}_4$			

## Ćwiczenie 2. Reakcje charakterystyczne kationów II grupy

Odczynniki:  $Ba^{2+}$ ,  $Sr^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ , 0,1M węglan amonu, 0,1M kwas siarkowy(VI), 0,1M chromian(VI) potasu, 0,1M szczawian amonu

Sprzęt: płytka porcelanowa

Do kilku kropeł roztworu jonów  $Ba^{2+}$  dodać kolejno kilka kropeł 0,1 m r-rów węglanu amonu, kwasu siarkowego(VI), chromianu(VI) potasu, szczawianu amonu. Analogiczne reakcje przeprowadzić z jonami  $Sr^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ .

Dane zestawić w tabeli 2. Napisać i zbilansować równania reakcji.

Tab. 2.

Odczynnik	Produkty kationów z odczynnikiem (barwa)		
	$Ba^{2+}$	$Sr^{2+}$	$Ca^{2+}$
$(NH_4)_2CO_3$			
$H_2SO_4$			
$K_2CrO_4$			
$(NH_4)_2C_2O_4$			

## Ćwiczenie 3. Reakcje charakterystyczne kationów III grupy

Odczynniki:  $Hg^{2+}$ ,  $Bi^{3+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ , 0,1M wodorotlenek sodu, 0,1M jodek potasu, 0,1M heksacyjanożelazian(II) potasu, 0,5M AKT, 0,1M kwas siarkowy(VI)

Sprzęt: płytka porcelanowa

Do kilku kropeł roztworu jonów  $Hg^{2+}$  dodać kolejno kilka kropeł 0,5M roztworu AKT i kilka kropli 0,1M kwasu siarkowego (VI) w celu zakwaszenia środowiska, wodorotlenku sodu, jodku potasu, heksacyjanożelazianu(II) potasu. Analogiczne reakcje przeprowadzić z jonami  $Bi^{3+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ .

Dane zestawić w tabeli 3. Napisać i zbilansować równania reakcji.

**Uwaga! Na reakcji kationów z AKT trzeba poczekać kilka minut**

Tab. 3.

Odczynnik	Produkty reakcji kationów z odczynnikiem (barwa)			
	Hg <sup>2+</sup>	Bi <sup>3+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Cd <sup>2+</sup>
AKT+0,1M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>				
NaOH				
KJ				
K <sub>4</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ]				

Podobnie przeprowadzić reakcje z jonami podgrupy III B: Sn<sup>2+</sup>, Sn<sup>4+</sup>  
Dane zestawić w tabeli 4.

Tab. 4.

Odczynnik	Produkty reakcji kationów z odczynnikiem (barwa)	
	Sn <sup>2+</sup>	Sn <sup>4+</sup>
AKT+0.1M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		
NaOH		

#### **Ćwiczenie 4. Reakcje charakterystyczne kationów IV grupy**

Odczynniki: Al<sup>3+</sup>, Cr<sup>3+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Co<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, 0,1M siarczek sodu, 0,1M wodorotlenek sodu, 0,1M woda amoniakalna, 0,1M wodorofosforanu(V) sodu, 0,1M heksacyjanożelazianu(II) potasu

Sprzęt: płytki porcelanowa

Do kilku kropli roztworu jonów Ni<sup>2+</sup> dodać kolejno kilka kropli 0,1 m r-rów siarczku sodu, wodorotlenek sodu, wody amoniakalnej, wodorofosforanu(V) sodu, heksacyjanożelazianu(II) potasu. Analogiczne reakcje przeprowadzić z pozostałymi kationami. Dane zestawić w tabeli 5.

Tab. 5.

Odczyn.	Produkty reakcji kationów z odczynnikiem (barwa)							
	Al <sup>3+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Co <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>
Na <sub>2</sub> S								
NaOH								
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>								
K <sub>4</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ]								
NH <sub>3</sub> x H <sub>2</sub> O								

### Ćwiczenie 5. Reakcje charakterystyczne anionów

Odczynniki: Cl<sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, 0,1M azotan(V) srebra, 0,1M chlorek baru

Sprzęt: płytka porcelanowa

Do kilku kropeł roztworu anionu chlorkowego dodać kroplami 0,1 m r-rów azotanu(V) srebra i chlorku baru. Podobne reakcje przeprowadzić z pozostałymi anionami. Wyniki zestawień w tabeli nr 6.

Tab. 6.

Odczynnik	Produkty reakcji anionów z odczynnikiem (barwa)			
	Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
AgNO <sub>3</sub>				
BaCl <sub>2</sub>				

Literatura:

- [1] G. Polszczuk, *Wybór ćwiczeń laboratoryjnych z chemii ogólnej i analitycznej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 1999
- [2] T. Lipiec, Z. Szał, *Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej*, PZWL, Warszawa 1988
- [3] J. Minczewski, Z. Marczenko, *Chemia analityczna*, PWN, Warszawa 1997
- [4] A. Hendrich, *Chemia ogólna. Ćwiczenia laboratoryjne*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1993