

Десятый класс

Выдан раствор, состоящий из 6 катионов из следующего набора: Ba^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Al^{3+} , Cr^{3+} , Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} , Pb^{2+} .

Используя имеющиеся на столе реактивы, разделите смесь и определите состав ионов в выданном Вам растворе. Предложите схему разделения смеси. Напишите уравнения реакций. Укажите окраски соединений.

Реактивы: HCl (1M), CH_3COOH (1M), $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ (1M), $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (25%), NaOH (1M), H_2SO_4 (1 M), H_2O_2 (8 %).

Оборудование: штатив с пробирками, 10 пробирок, центрифуга, водяная баня.

Решение

Операция	Реактив	Ba^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Al^{3+} , Cr^{3+} , Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} , Pb^{2+}	
Осаждение Pb^{2+}	HCl	Осадок 1 PbCl_2	Раствор 1 Все катионы
Осаждение фосфатов	$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Осадок 2 Фосфаты бария, железа (III), марганца, алюминия, хрома (III)	Раствор 2 Аммиакаты меди (II), кобальта, никеля, цинка
Растворение фосфатов (осадок 2)	CH_3COOH , $t^\circ\text{C}$	Осадок 3 Фосфаты алюминия, хрома (III), железа (III)	Раствор 3 Ba^{2+} , Mn^{2+} ,
Растворение фосфатов (осадок 3)	H_2SO_4	Раствор 4 Fe^{3+} , Al^{3+} , Cr^{3+}	
Разложение аммиакатов (раствор 2)	H_2SO_4		Раствор 5 Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+}

Идентификация катионов

Реагент	Раствор 3		Раствор 4			Раствор 5			
	Ba ²⁺	Mn ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ³⁺	Cu ²⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Zn ²⁺
NaOH	↓ медл.	↓ бурет на возд.	↓ белый студенистый, раств. в изб.	↓ зеленоватый раств. в изб.	↓ красно- бурый	↓ сине- зеленый	↓ зеленый	↓ синий <i>(со временем розовеет)</i>	↓ белый студенистый, раств. в изб.
NaOH + H ₂ O ₂		↓ бурет		Желтый р-р (медленно)				↓ бурый	