

Глинина А.Г.,
Тулешкалиева А.К.,
Глинина Е.Г.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ ИОНОВ КОБАЛЬТА В ВОДНОМ РАСТВОРЕ

Аннотация. изучен процесс взаимодействия ионов кобальта, рубеановодородной кислоты и тиомочевины; определены условия, при которых наблюдается наибольший выход комплекса. Результаты могут быть использованы для определения кобальта в растворе.

Ключевые слова: комплексообразование, рубеановая кислота, тиокарбамид, спектрофотометрия.

Комплексные соединения кобальта – классический объект изучения в координационной химии. Большая биологическая значимость способствовала выбору нами их в качестве объектов исследования. В качестве лигандов для образования разнолигандного комплекса, который позволил бы количественно определять кобальт в природных объектах и создавать условия для выделения ионов кобальта из раствора, были взяты органических серосодержащие реагенты рубеановодородная кислота (РВК) и тиокарбамид (ТК).

Комплексное соединение Co^{2+} с рубеановодородной кислотой оказалось мало устойчивым во времени. Стабилизировать данную систему удалось путем введения значительных количеств тиокарбамида. Полученное комплексное соединение растворимо в воде, устойчиво в течение порядка 60 мин, окрашено в оранжево-коричневый цвет. Полученный комплекс Co^{2+} -РВК·ТК идентифицирован спектрофотометрически [1].

Сравнение спектров поглощения комплекса Co^{2+} -РВК и реагентов ($\lambda_{\text{max}} = 340$ нм) в трехкомпонентной системе Co^{2+} -РВК-ТК показывает, что при образовании разнолигандного комплекса происходит батохромный сдвиг полосы поглощения. Спектр поглощения снят при различных длинах волн и выбрана оптимальная длина волны $\lambda = 500$ нм, при которой наблюдается наибольшее значение оптической плотности. Величина $\Delta\lambda = 160$ нм характеризует достаточную контрастность реакции.

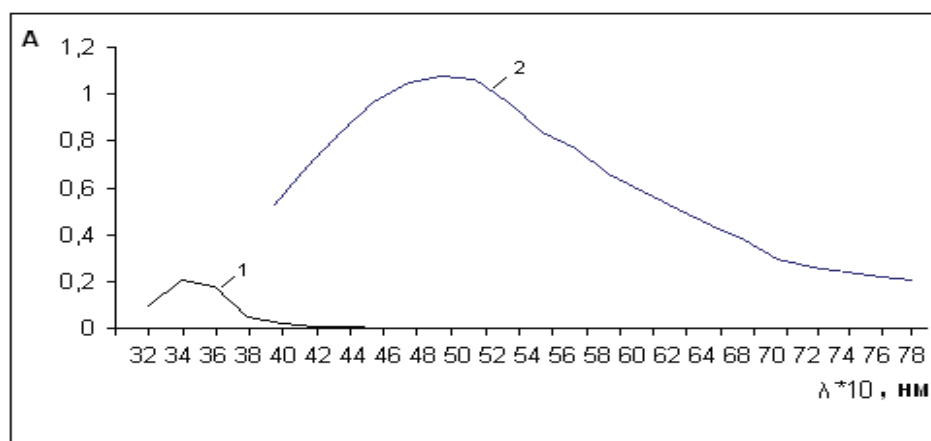


Рис. 1. Спектры светопоглощения системы РВК – ТК (1) и Co^{2+} -РВК-ТК (2): $5 \cdot 10^{-4}$ моль/л Co^{2+} , $5 \cdot 10^{-3}$ моль/л РВК, $5 \cdot 10^{-3}$ моль/л ТК

Для дальнейших исследований выбрана оптимальная длина волны 500 нм; оптимальное значение pH комплексообразования равно 7. Наиболее устойчивый комплекс образуется при достаточно высоких концентрациях реагентов ($5 \cdot 10^{-3}$ моль/л РВК, $5 \cdot 10^{-3}$ моль/л ТК), в то время как концентрация кобальта(II) равна $5 \cdot 10^{-4}$ моль/л.

Отношение компонентов находили методами изомолярных серий и молярных отношений [1]. Метод изомолярных серий отношение $\text{Co}^{2+}:\text{РВК} = 1,5:3,5$, что отвечает отношению $\text{Co}^{2+}:\text{РВК} \approx 1:2$. Соотношение кобальта и тиокарбамида в комплексе равно 1:4.

Метод молярных отношений является наиболее общим приемом исследования прочных комплексов. Из графиков кривых насыщения было найдено отношение компонентов РВК:ТК = 2:4, или 1:2. Итак, соотношение компонентов в комплексе равно $\text{Co}^{2+}:\text{РВК}:\text{ТК} = 1:2:4$. Молярный коэффициент светопоглощения трёхкомпонентной системы равен $2,1 \cdot 10^3$. Константа устойчивости равна $6,82 \cdot 10^{14}$, что указывает на достаточную устойчивость полученного разнолигандного комплекса.

Изучение условий образования разнолигандного комплекса в системе $\text{Co}^{2+}:\text{РВК}:\text{ТК}$ показало, что оптимальной средой образования комплекса являются растворы в pH = 7. Поэтому градуировочный график спектрофотометрического определения кобальта строили при pH = 7. Закон Бугера – Ламберта – Бэра соблюдался в интервале концентраций 2,27 – 9,08 мг/мл Co^{2+} .

ЛИТЕРАТУРА

1. Булатов М.И., Калинин И.П. Практическое руководство по фотометрическим методам анализа. – 5-е изд., перераб. Л.: Химия, 1986. 432 С.

A. Glinina, A. Tuleshkalieva, E. Glinina

STUDY COMPLEXATION COBALT IONS IN AQUEOUS SOLUTION

Abstract. Process of interaction of ions of cobalt, rubeanic acid and thiourea is studied; conditions at which the greatest output of a complex is observed are certain. Results can be used for definition of cobalt in a solution.

Key words: complexation, rubeanic acid, thiourea, spectrophotometry.