

Изучение образования цитратов циркония(IV) в водных растворах

© Айсувакова¹ Ольга Павловна, Безрядин^{2*} Сергей Геннадьевич,
Чевела^{3*} Владимир Всеволодович и Иванова³ Валентина Юрьевна

¹ Кафедра химии и методики преподавания химии. Оренбургский государственный педагогический университет. ул. Советская, 19. Оренбург, 460014. Оренбургская область. Россия.
Тел.: (3532) 77-70-85.

² Отделение химической технологии переработки нефти, газа и экологии, Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина, Филиал в г. Оренбурге. ул. Юных Ленинцев, 20. г. Оренбург, 460047. Оренбургская область. Россия. Тел.: (3532) 62-94-21. E-mail: sergbezryadin@mail.ru

³ Кафедра неорганической химии, Химический институт им. А.М. Бутлерова. Казанский (Приволжский) Федеральный Университет. ул. Кремлевская, 18. г. Казань, 420008. Республика Татарстан. Россия. Тел.: (843) 231-54-16.

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: цитраты циркония(IV), комплексообразование, потенциометрическое титрование, математическое моделирование, водные растворы.

Аннотация

Методом потенциометрического титрования в сочетании с математическим моделированием нами изучена система сульфат циркония(IV) – лимонная кислота для соотношений металл : лиганд 1:1, 2:3, 1:2 и 1:3 в среде аргона с целью исключения влияния углекислого газа. С помощью программы SPSSP были рассчитаны состав, константы устойчивости и мольные доли накопления цитратов циркония(IV) в водном растворе. Обнаружено, что при эквимольном отношении ионов Zr(IV) и лиганда (H₄Cit) в изучаемой системе из моноядерного катионного комплекса состава [ZrHCit]⁺ образуются тетраядерные частицы различной степени депротонизации. В случае двух или трехкратного избытка лимонной кислоты обнаружено существование моно- и биядерные цитратов циркония(IV). При двукратном избытке лимонной кислоты по сравнению с ионами Zr(IV) показано образование ряда моно- и биядерных комплексов с отношением металла к лиганду 1:2 и 2:4, при этом в кислой области доминируют моноядерные двухлигандные комплексы, а в нейтральной и щелочной среде частицы состава 2:4. В системах с трехкратным избытком лимонной кислоты практически полностью подавляется гидролиз, и гидроксоцитраты циркония(IV) состава 1:3 и 2:6 в этом случае не образуются. Сравнение устойчивости однотипных по составу цитратов титана(IV) и циркония(IV) показало, что величины констант устойчивости титановых комплексов значительно превышает устойчивость циркониевых форм той же степени депротонизации. На основании данных потенциометрии предложена оптимальная схема комплексообразования в системе Zr(IV) – лимонная кислота.