**Фазовые равновесия** **жидкость-твердое в системе, содержащей сульфаты, нитраты калия и аммония**

***Соловей А.Р., Курдакова С.В.***

*Студентка, 4 курс специалитета*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,   
химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: arina.solovey.2002@mail.ru*

Соли аммония и калия находят широкое применение в различных отраслях промышленности, в том числе при производстве удобрений. Нитрат аммония является наиболее эффективным удобрением, однако существует проблема длительного хранения такой продукции. В качестве стабилизирующей добавки, снижающей слеживаемость и взрывоопасность аммиачной селитры, часто используется сульфат аммония. Представляют интерес удобрения на основе двойных солей 2NH4NO3·(NH4)2SO4 (2AN·AS) и 3NH4NO3·(NH4)2SO4 (3AN·AS) [1], а также солей, содержащих одновременно калий, аммоний, нитрат- и сульфат-ионы. Для разработки получения новых эффективных составов удобрений, в которые входят заданные компоненты, а также предсказания свойств полученной продукции при заданных условиях необходимо располагать данными о фазовых равновесиях жидкость-твердое. В литературе отсутствуют данные о фазовых равновесиях в системе NH4+, K+ || SO42−, NO3− ‒ H2O, найдена только информация о растворимости в граничных подсистемах меньшей размерности: KNO3 − NH4NO3 – H2O [2], K2SO4 – (NH4)2SO4 – H2O [3], NH4NO3 – (NH4)2SO4 − H2O [3], K2SO4 – KNO3 – H2O [3].

**Цель** настоящей работы – получение экспериментальных данных о растворимости во взаимной системе NH4+, K+ || SO42−, NO3− ‒ H2O методом изотермической растворимости при 298.2 К, которые в дальнейшем могут быть использованы для построения термодинамических моделей систем, содержащих одновременно сульфаты, нитраты калия и аммония.

Для достижения цели работы готовили составы из двух наборов солей (NH4NO3, (NH4)2SO4, K2SO4 и NH4NO3, (NH4)2SO4, KNO3) и разного количества воды. Гетерогенные составы выдерживали при постоянном перемешивании в течение месяца в воздушном термостате при 298.2±0.5 К и два дня в водном термостате при 298.2±0.1 К. По истечении заданного времени отбирали насыщенный раствор и отделяли осадок от маточного раствора методом вакуумной фильтрации. Анализ насыщенных растворов проводили методами потенциометрии, гравиметрии, эмиссионной фотометрии пламени. Для установления состава твердых фаз использовали рентгенофазовый анализ и дифференциально-сканирующую калориметрию. На основании экспериментальных и литературных данных о концентрации ионов (NH4+, K+, SO42–, NO3–) и воды в исследуемой системе построили проекцию ликвидуса взаимной системы NH4+, K+ || SO42–, NO3– – H2O в координатах Йенеке. Обнаружена область устойчивости твердых растворов на основе сульфата аммония, нитрата аммония, область существования двойных солей 2AN·AS и 3AN·AS.

**Литература**

1. Babkina T.S. et al. Crystal structures and physicochemical properties of mixed salts of ammonium nitrate and sulfate // Izvestiya Akademii Nauk. Seriya Khimicheskaya. 2012. Vol. 61, № 1. 33–38 p.

2. Kudryashova O.S., Kataev A. V., Malinina L.N. Solubility in the NaNO3 ‒ NH4NO3 ‒ KNO3‒ H2O system // Russian Journal of Inorganic Chemistry. Maik Nauka-Interperiodica Publishing, 2015. Vol. 60, № 3. P. 355–361.

3. В. Б. Коган, В. М. Фридман, В. В. Кафаров. Справочник по растворимости, АН СССР, Москва, 1963.