**Сулейманов, Евгений Владимирович.**

## Синтез, строение и свойства соединений урана(VI) с оксоанионами элементов пятой группы периодической системы и низкозарядными катионами : диссертация ... доктора химических наук : 02.00.01. - Нижний Новгород, 2003. - 384 с. : ил.

## Оглавление диссертациидоктор химических наук Сулейманов, Евгений Владимирович

Используемые в работе обозначения и сокращения

ВВЕДЕНИЕ

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Глава 1. Обзор литературы о соединениях ряда Ак(ВУСУ10б)к-пН

1.1. Особенности кристаллохимии элементов, образующих соединения Ак(ВУСУ106)к-пН

1.1.1. Низкозарядные катионы Ак+

1.1.2. Элементы пятой группы (В -Р, Аб, 8Ь, V, ЫЬ, Та)

1.1.3. Уран, теллур, молибден, вольфрам, актиноиды

1.2. Соединения Ак(ВУ1Ю6)к-пН

1.2.1. Общая характеристика

1.2.2. Синтез

1.2.3. Строение

1.2.4. Дегидратация и термораспад

1.2.5. Растворимость и термодинамические свойства

1.2.6. Изоморфизм

1.3. Соединения Ак(ВуСУ106)и-пН20 (СУ1 - Те, Сг, Мо, Ыр, Ри, Аш)

1.4. Постановка задач диссертационного исследования

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Глава 2. Реактивы, аппаратура, методы анализа и исследования

2.1. Реактивы

2.2. Химический анализ

2.3. Инструментальные методы анализа

2.4. Рентгенография

2.5. ИК спектроскопия

2.6. Термический анализ

2.7. Реакционная калориметрия

2.8. Низкотемпературная калориметрия

2.9. Потенциометрия

2.10. Методы исследования равновесия "кристаллогидрат - пар воды"

2.10.1. Изопиестический метод

2.10.2. Статический метод тензиметрии

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Глава 3. Синтез, состав, строение, термические свойства и систематика соединений ряда Ак(ВУСУ106)кпН

3.1. Соединения Ак(ВУи06)к-пН20 (ВУ - Р, Аб) 59 3.1.1. Соединения НВУШ6-4Н

•3.1.2. Соединения А^Шб-пНзО (А1 - 1л, Ыа, К, ЯЬ, Се, Т1, А^ КН4+)

3.1.3. Соединения Ап(ВУ1Ю6)2-пН20 (А11 - Са, Бг, Ва, РЬ, Мп, Бе,

Со, Си, гп, Сё)

3.1.4. Соединения Аш(ВУи06)3-т(ОН)т-пН

А111 -А1, ва, 1п, У, Ьач-Ьи; т=0; 1; п=0-21)

3.1.4.1. Соединения Аш(ВУи06)2(0Н)-пН20 (Аш -А1, йа)

3.1.4.2. Соединения Аш(ВУи06)3-пН20 (Аш - 1п, У, Ьа-Ьи)

3.2. Соединения Ак(УШ6)к-пН

3.2.1. Соединение НУШ6-2Н

3.2.2. Соединения А'УШб-пНгО (А1 - 1л, Иа, К, ЯЬ, Сб, Т1, ЫН4+)

3.2.3. Соединения Ап(Уи06)2пН20 (А11- Mg, Са, Бг, Ва, РЬ, Мп, Бе, Со,

N1 Си,2п, С6)

3.2.4. Соединения Аш(Уи06)3-пН20 (А111 - У, Ьа-Ьи)

3.3. Соединения Ак(ВУШ6)к-пН20 (ВУ - №>, Та, БЬ)

3.3.1. Система "КЫЬШб-НгО"

3.3.2. Системы "ХлЫЫЮб - Н20" и "ЫаЫЬи06 - Н2Он

3.3.3. Система "КЬЫЫЮб - Н20"

3.3.4. Соединение СзЫЬиОб- Структурная взаимосвязь между уранованадатами и уранониобатами щелочных металлов

3.3.5. Система "ЫН4>^Ьи06 - Н2Ом

3.3.6. Исследование возможности применения ионообменного метода для получения уранониобатов двухвалентных металлов

3.3.7. Соединения А'ВУи06 (А1 - К, Ш>; Ву - Та, БЬ)

3.3.8. Соединения СзВУ1Юб (Ву - Та, 8Ь). Устойчивость структурного типа минерала пирохлора в формульном ряду Ак(ВуСУ10б)к-пН

3.4. Кристаллохимическая систематика соединений Ак(ВуСУ10б)к-пН и закономерности их структурообразования

Выводы к главе

Глава 4. Закономерности изоморфных замещении в соединениях ряда Ак(Вуи06)к пН20 (ВУ - Р, Ав)

4.1. Изоморфные замещения атомов Ак

4.1.1. Твердые растворы А1х(Ыз0),.хРи06-ЗН20 (А1 - Ш, К, ЯЬ)

4.1.2. Прогноз изоморфных замещений атомов А и А

4.2. Изоморфные замещения атомов Ву

4.2.1. Твёрдые растворы НР,.хАБХи06-4Н

4.2.2. Твёрдые растворы А'РьхАзхиОб-пНзО (А1 - и, Ыа, К, Шэ, Сб)

4.2.3. Твёрдые растворы Ак(Р,.хА8Хи0б)к-пН20 (А11 - Бг, Си, вс!) 231 Выводы к главе

Глава 5. Термодинамические свойства соединений ряда

Ак(ВУи06)и пН

5.1. Таблицы термодинамических характеристик соединений

Ак(ВУи06)к-пН

5.2. Соединения А^Шб-пНзО (А1- Н, 1л, Ыа, К, Шэ, Сб; Ву- Р, Ав)

5.3. Соединения Ап(ВУи0б)2-пН20 (А11- Са, Бг, Ва, Мп, Бе, Со, N1,

Си, 2п, Сс1; Ву- Р, Аб)

5.3.1. Методы калориметрии

5.3.2. Изучение гетерогенных равновесий в системах "НВУи06-4Н20(к) - АпС12(раствор в Н20)"

5.3.3. Изучение гетерогенных равновесий в системах "А"(Вуи06)2-пН20 (к) - НС1 (раствор в Н20)"

5.4. Соединения Ат(ВУи06)з-т(ОН)т.пН20 (А,п- А1, Ьа, вд, Ьи; ВУ-Р,А5)

5.4.1. Методы калориметрии

5.4.2. Изучение гетерогенных равновесий в системах "НВуи06-4Н20(к) - АтС13(раствор в Н20)"

5.5. Соединения А'Уи06-пН20 (А1- Н, и, Ш, К, КЪ, Сб, Т1)

5.5.1. Методы калориметрии

5.5.2. Изучение гетерогенных равновесий в системах "А'УиОб-пНзОСк) - НС1 (раствор в Н20)"

5.6. Соединения Ап(Уи06)2пН20 (А11- Мё, Са, Бг, Ва, РЬ, Мп, Бе, Со, N1,

Си, Ъъ, Сс1) и Ьа(Уи06)з-пН

5.6.1. Методы калориметрии

5.6.2. Изучение гетерогенных равновесий в системах "А"(Уи06)2-пН20(к) - НС1 (раствор в Н20)"

5.7. Соединения А'МЬи06пН20 (А1- 1л, Ыа, К, ЯЬ, Сэ) и А'Таи

А1- К, ЯЬ, Сб)

5.8. Приближенные методы расчета термодинамических характеристик соединений ряда Ак(ВУ1Ю6)к-пН

Выводы к главе

Глава 6. Процессы с участием соединений ряда Ак(ВУ1Юб)кпН

6.1. Синтез соединений Ак(ВУи06)к-пН

6.1.1. Оптимизация синтеза соединений Ак(ВУ1Ю6)к-пН20 (ВУ- Р, Аэ)

6.1.2. Оптимизация синтеза соединений Ак(Уи06)к-пН

6.1.3. Оптимизация синтеза соединений А'МЬи06пН

6.1.4. Закономерности синтеза соединений методом ионного обмена

6.1.5. Закономерности синтеза соединений твердофазной реакцией

6.2. Дегидратация соединений Ак(ВУи06)к-пН

6.2.1. Равновесия "кристаллогидрат - пар воды" в системах А'Вуи06-пН20 - пН20 (А1- 1л, К, Шэ, Сб; Ву- Р, Аб, V)

6.2.2. Термохимия процессов дегидратации

6.3. Термическая устойчивость соединений Ак(ВУиОг,)к

6.4. Растворимость соединений Ак(ВУи0б)к-пН20 в воде и водных растворах

6.5. Выращивание монокристаллов соединений Ак(ВУи06)к'пН

6.6. Минеральные равновесия с участием соединений Ак(ВУи06)к'пН20 335 Выводы к главе