**Лыу Шон Тунг Сорбция и электросорбция редкоземельных элементов углеродными наноматериалами**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Лыу Шон Тунг

ОГЛАВЛЕНИЕ

Некоторые термины, принятые в научной литературе ииспользованные

в тексте диссертации

Список специальных сокращений, принятых в тексте диссертации и в

автореферате

ВВЕДЕНИЕ

1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1. Применение углеродных наноматериалов в качестве сорбентов РЗЭ и других редких металлов

1.1.1. Сорбция РЗЭ углеродными нанотрубками и оксидами графена

1.1.2. Сорбция РЗЭ магнитными сорбентами с углеродными наноматериалами

1.2. Электросорбция с использованием углеродных наноматериалов

1.2.1. Применение углеродных наноматериалов для электросорбции

1.2.2. Области применения электросорбции

1.2.3. Выводы из литературного обзора

2. МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Характеристика исходных веществ

2.2. Методики количественного анализа, используемые в работе

2.2.1. Методика определения концентрации РЗЭ в водных растворах комплексонометрическим титрованием

2.2.2. Методика гравиметрического анализа РЗЭ

2.2.3. Методика анализа элементов методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой

2.2.4. Методика определения концентрации РЗЭ по зависимости электропроводности раствора от концентрации солей РЗЭ в растворе

2.2.5. Методика микроволнового активирования углеродных

материалов

2.3. Определение диспергируемости углеродных наноматериалов

2.4. Расчет характеристик электросорбции

2.5. Физические методы исследования углеродных наноматериалов

2.5.1. Определение удельной поверхности

2.5.2. Электронная микроскопия

2.5.3. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия

2.6. Приборы и установки

3. ИЗУЧЕНИЕ СОРБЦИИ La(Ш) И Ce(Ш) ОКИСЛЕННЫМИ УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ

3.1. Влияние соотношения фаз УНТ к раствору на сорбцию РЗЭ окисленными углеродными нанотрубками

3.2. Влияние величины рН на сорбцию РЗЭ ф-УНТ

3.3. Изучение равновесных характеристик сорбции РЗЭ на ф-УНТ

3.4. Изучение кинетики ионообменной сорбции РЗЭ на ф-УНТ

3.5. Механизм сорбции

4. СОРБЦИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЛЕЙ ИЗ РАСТВОРОВ НА УГЛЕРОДНЫХ НАНОМАТЕРИАЛАХ И МАГНЕТИТЕ

4.1. Получение и характеристика магнитных образцов ОГ и ф-УНТ

4.2. Методика концентрирования солей

4.3. Влияние отношения myнМ:mFeзO4 на «растворимость» Fe3O4-УНМ

4.4. Влияние «растворимости» исходных УНМ на «растворимость» FeзO4-УНМ

4.5. Влияние значения рН на «растворимость» композитов FeзO4-УНМ

4.6. Влияние концентрации церия на ёмкость композитов

4.7. Влияние величины рН на емкость композитов FeзO4-УНМ

4.8. Десорбция РЗЭ из магнитного сорбента Fe3O4-УНМ

5. ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛОНОЧНОЙ ЭЛЕКТРОСОРБЦИИ №+ и Се3+ НА УГЛЕРОДНЫХ РУЛОННЫХ ЭЛЕКТРОДАХ

3

5.1. Исследование колоночной электросорбции иона №+ из раствора №01

5.2. Исследование колоночной электросорбции иона Се3+ из раствора Се(Ш3Ь

5.3. Исследование электросорбции технологического раствора на модуле-1 (с сепаратором)

6. ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛОНОЧНОЙ ЭЛЕКТРОСОРБЦИИ РАЗНЫХ ИОНОВ НА РУЛОННЫХ ЭЛЕКТРОДАХ С АКТИВИРОВАННЫМ УГЛЁМ YEC-8В

6.1. Влияние напряжения на электросорбцию и десорбцию

6.2. Изучение процесса десорбции ионов

Се

6.3. Изучение циклов электросорбции и десорбции

6.4. Сравнение ёмкости при электросорбции ионов из растворов хлоридов

6.5. Сравнение ёмкости электросорбции катионов из растворов нитратов

6.6. Сравнение ёмкости электросорбции катионов из растворов сульфатов

6.7. Сравнение ёмкости при электросорбции катионов из растворов нитрата и сульфата церия

6.8. Сравнение ёмкости по катиону №+ при электросорбции из растворов солей

6.9. Сравнение ёмкости по катиону К+ при электросорбции из растворов солей

6.10. Влияние начальной концентрации катиона на электросорбцию

6.11. Изучение процесса концентрирования соли после

электросорбции