Табаров Фаррух Саадиевич Получение и свойства волокнистых углеродных материалов для электродов суперконденсаторов

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Табаров Фаррух Саадиевич

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

1. ВВЕДЕНИЕ

2. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

2.1. Свойства и характеристика конденсаторов с двойным электрическим слоем

2.1.1. Принципы образования двойного электрического слоя

2.1.2. Схема образования ДЭС на симметричных электродах суперконденсатора

2.2. Электролиты

2.2.1. Водные электролиты

2.2.2. Органические электролиты

2.2.3. Ионные жидкости

2.3. Свойства углеродных материалов для электродов суперконденсаторов

2.3.1. Влияние распределения пор по размерам и площади поверхности электродов на электрохимические свойства суперконденсаторов

2.3.2. Влияние функциональных групп на поверхности углеродного материала

на электрохимические свойства суперконденсаторов

2.3.3. Виды и типы углеродных материалов как сырья для электродов суперконденсаторов

3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Материалы для исследования

3.1.1. Карбонизация и активация углеродного материала из вискозной 43 ровницы

3.1.2. Карбонизация стеблей травянистого растения и его активация

3.1.3. Синтез углеродных нановолокон и их поверхностная активация

3.1.4. Изготовление электродов из полученных углеродных материалов

3.2. Инструментальные методы исследования

3.2.1. Электронная микроскопия

3.2.2. Измерения удельной поверхности, и расчет распределения пор по размерам

3.2.3. Романовская спектроскопия

3.2.4. Термогравиметрический анализ

3.3. Исследования электрохимических свойств

3.3.1. Циклическая вольтамперометрия

3.3.2. Гальваностатический заряд-разряд

3.3.4. Импедансная спектроскопия

4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Физико-химические и электрохимические свойства электродов, полученных на основе углеродных волокон из вискозной ровницы

4.2. Характеристики пористой структуры углеродного материала, полученного из растительного сырья (Негас1еит) и электрохимические свойства электродов

на его основе

4.3. Применение углеродных нановолокон для создания электродов суперконденсаторов

4.4. Теоретический расчет зависимости удельной емкости от размера

пор

ВЫВОДЫ

ЛИТЕРАТУРА