**Сакардина, Екатерина Александровна.**

## Каталитическая активность нанокомпозитов серебро - ионообменник в реакции окисления метаналя кислородом : диссертация ... кандидата химических наук : 02.00.04 / Сакардина Екатерина Александровна; [Место защиты: Ин-т проблем хим. физики РАН]. - Черноголовка, 2017. - 172 с. : ил.

## Оглавление диссертациикандидат наук Сакардина, Екатерина Александровна

СОДЕРЖАНИЕ

Основные принятые обозначения

Введение 7 Глава 1 Нанокомпозиты металл-ионообменник как

бифункциональные материалы (обзор литературы)

1.1 Общие представления о нанокомпозитах металл-ионообменник

1.2 Формирование наночастиц металла в ионообменных матрицах путем химического осаждения

1.2.1 Роль восстановителя

1.2.2 Роль ионообменной матрицы

1.2.3 Количество осажденного металла

1.3 Катализ на нанокомпозитах металл-ионообменник

1.4 Окисление альдегидов каталитическим методом

1.4.1 Адсорбция кислорода на серебре

1.4.2 Альдегиды. Химические свойства

1.4.3 Фотокаталитическое окисление альдегидов

1.4.4 Высокотемпературное каталитическое окисление альдегидов

1.4.5 Низкотемпературное каталитическое окисление альдегидов в присутствии благородных металлов

1.4.6 Электрокаталитическое окисление альдегидов

1.5 Заключение 67 Глава 2 Объекты и методы исследования

2.1 Получение нанокомпозитов металл - ионообменник

2.1.1 Характеристика ионообменных матриц

2.1.2 Подготовка ионообменников к работе

2.1.3 Синтез композитов металл-ионообменник

2.2 Физико-химические характеристики 72 2.2.1 Определение ионообменной емкости

2.2.2 Определение емкости по металлу

2.2.3 Исследование структуры нанокомпозитов

2.2.4 Восстановление растворенного кислорода металлсодержащими композитами

2.2.5 Измерение электродного потенциала композитов металл-ионообменник

2.2.6 Электроды. Подготовка к работе

2.3 Методика каталитического окисления альдегидов кислородом

2.3.1 Общая характеристика метаналя

2.3.2 Общая характеристика этаналя

2.3.3 Исследование кинетики каталитического окисления альдегидов

в статических условиях

2.3.4 Окисление альдегидов в реакторе с кипящим слоем катализатора

2.4 Определение концентрации альдегидов

2.4.1 Титриметрический метод

2.4.2 Спектрофотометрический метод

2.4.3 Электрохимический метод

2.4.4 Хроматографический метод

2.5 Определение продуктов реакции окисления альдегидов 88 Глава 3 Морфология нанокомпозитов металл-ионообменник

3.1 Механизм осаждения металла в ионообменную матрицу

3.2 Синтез и физико-химические свойства нанокомпозитов металл

(Си, Ag) - катионообменник

3.3 Синтез и физико-химические свойства нанокомпозитов металл

(Си, Ag) - анионообменник

3.4 Выводы

Глава 4 Каталитическая активность нанокомпозитов металл-

ионообменник в реакции окисления альдегидов кислородом

4.1 Влияние природы металла и сорбционной способности матрицы

на конверсию метаналя

4.2 Влияние кислорода

4.3 Влияние природы ионообменной матрицы и ионной формы на каталитическую активность нанокомпозитов

4.4 Окисление этаналя в этаноле

4.5 Расчет каталитических фильтров по удалению метаналя из воды

4.6 Выводы 124 Глава 5 Кинетические параметры реакции каталитического окисления метаналя кислородом в присутствии композита серебро-аминоанионообменник

5.1 Размерный эффект в реакции каталитического окисления метаналя на нанокомпозитах серебро-анионообменник

5.2 Кинетика каталитического окисления метаналя кислородом

5.3 Механизм реакции каталитического окисления метаналя кислородом

5.4 Выводы 146 ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ 148 ЗАКЛЮЧЕНИЕ 150 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основные принятые обозначения

С0 - начальная концентрация вещества (М);

Ct - концентрация вещества в момент времени t (М);

d - размер частицы металла (нм);

Е - электродный потенциал (В);

Еа - энергия активации реакции (кДж/моль);

Есв - энергия связи атомов металла в решетке кристалла (эВ);

F - постоянная Фарадея;

k - константа скорости реакции;

N - число циклов осаждения металла / число циклов обновления раствора альдегида над слоем композита в реакции окисления альдегида кислородом;

nAg и nOH \_ - количество серебра и противоионов в заданном объеме композита (ммоль);

nCHo - количество метаналя в растворе (ммоль);

Го, r - начальный и текущий радиус частицы металла (нм);

r \* - критический радиус образующегося зародыша металла (нм);

Т - температура реакционной среды (К);

та=05 - время полупревращения альдегида (с);

Vai - объем аликвоты анализируемого раствора (см );

Vie - объем ионообменника (см );

Vm - мольный объем металла;

Z - общее число активных центров катализатора;

z - число электронов, участвующих в реакции ионизации металла;

8 - содержание /-го компонента в ионообменнике (ммоль/см ); I - высота колонки (см);

р - плотность распределения агрегатов частиц металла по грануле ионообменника;

о - поверхностное натяжение на границе металл/раствор; и - скорость пропускания раствора метаналя (м/ч);

- доля активных центров катализатора; V! - стехиометрический коэффициент реакции.