

УДК 54
ББК 24.583.2я73-5
А92

Рецензенты:

В. И. Яшкичев, проф. факультета экологии и естественных наук
МГГУ им. М.А. Шолохова, доктор химических наук

О. Н. Плахотная, доцент биолого-химического факультета МПГУ

А92 Атанасян Т. К., Горичев И. Г., Якушева Е. А. Неорганическая химия: Часть I. Поверхностные явления на границе оксид/электролит в кислых средах: Учебное пособие. – М.: Прометей, 2013. – 166 с.

В данном пособии детально рассматриваются особенности кинетики растворения оксидов кобальта в кислых средах, адсорбция оксидов кобальта, причины возникновения двойного электрического слоя на границе оксид/электролит. Широко применяют кислотно-основные и электрохимические модели для описания процессов растворения оксидов. Осуществлен поиск неформальных путей определения последовательных стадий сложных механизмов растворения, позволивших проводить сравнение теоретических результатов с экспериментальными кинетическими закономерностями.

Пособие предназначено для бакалавров биолого-химических специальностей.

ISBN 978-5-7042-2495-2

© Т. К. Атанасян, И. Г. Горичев,
Е. А. Якушева, 2013
© Издательство «Прометей», 2013

Оглавление

Введение	5
Глава I. Физико-химические свойства оксидов кобальта	10
1.1. Свойства оксидов кобальта	10
1.2. Фазовые диаграммы оксидов кобальта	15
Глава II. Экспериментальное изучение кинетики растворения оксидов кобальта в кислых средах	18
2.1. Экспериментальное изучение структуры оксидов кобальта	18
2.2. Методы определения концентрации ионов кобальта	22
2.3. Исследование состояния оксидов кобальта микроскопическими методами	23
2.4. Экспериментальные результаты кинетики растворения оксидов металлов в растворах электролитов	25
2.5. Экспериментальные результаты изучения по влиянию различных параметров на кинетику растворения оксидов кобальта (Co_2O_3 и Co_3O_4) в кислых средах	29
2.6. Анализ экспериментальных данных растворения оксидов как формального гетерогенного процесса с целью расчета кинетических параметров	31
2.7. Моделирование кинетических процессов	34
2.8. Определение аналитического вида кинетической зависимости удельной скорости растворения (W) от концентрации различных ионов, pH и температуры	47
2.9. Влияние комплексонов на кинетику растворения оксидов металлов	54
Глава III. Моделирование двойного электрического слоя на границе оксид/электролит	57
3.1. Моделирование строения ионной части двойного электрического слоя на границе оксид/электролит	57
3.2. Описание строения ДЭС на границе оксид/электролит с помощью модели постоянной емкости (модель Гельмгольца)	60
3.3. Применение теории Гуи – Чапмена к описанию строения двойного электрического слоя на границе оксид / электролит	63
3.4. Моделирование особенностей строения двойного электрического слоя с помощью модели Штерна	68
3.5. Моделирование строения двойного электрического слоя на границе оксид/электролит с помощью трехслойной модели (<i>Triple layer model</i>)	71

3.6. Проверка модели ионного ДЭС на границе магнетит/водный раствор	82
3.7. Четырехслойная модель (<i>The four layer model</i>)	90
3.8. Сравнение моделей строения двойного электрического слоя на границе оксид/электролит	90
Глава IV. Изучение кислотно-основных характеристик оксидов металлов	96
4.1. Расчет констант кислотно-основных равновесий на границе Co_3O_4 /электролит и основные экспериментальные результаты, полученные методом потенциометрического титрования суспензии Co_3O_4	97
4.2. Расчет фоновых кривых титрования оксидов кобальта	98
4.3. Титрование суспензии Co_3O_4	99
4.4. Результаты моделирования кислотно-основных свойств	103
4.5. Особенности компьютерных методов определения констант кислотно-основных равновесий другими методами	105
4.6. Расчет констант кислотно-основных равновесий для границы Co_2O_3 /электролит по значениям электрокинетического потенциала в зависимости от pH	107
Глава V. Результаты экспериментального исследования адсорбции ионов на оксидах металлов	116
5.1. Методика адсорбционных измерений	116
5.2. Результаты адсорбции ионов металлов на границе оксид/электролит	118
5.3. Результаты моделирования адсорбции ионов металлов на границе оксид/электролит классическими моделями	124
Глава VI. Электрохимия растворения кобальта и его оксидов	132
6.1. Методика коррозионных исследований	132
6.2. Влияние поляризации на растворение оксидов металлов	132
6.3. Коррозионное и электрохимическое поведение пассивного кобальта в серной кислоте	134
6.4. Моделирование коррозионных и электрохимических процессов растворения кобальта и его оксидов в кислых средах	139
Выводы	148
Приложение	149
Список литературы	157