



Уральский
федеральный
университет

имени первого Президента
России Б.Н.Ельцина

Институт
естественных наук

В. А. ЧЕРЕПАНОВ

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ РАВНОВЕСИЯ «ЭЛЕКТРОД – ЭЛЕКТРОЛИТ». ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Учебное пособие

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ Б. Н. ЕЛЬЦИНА

В. А. Черепанов

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ
РАВНОВЕСИЯ
«ЭЛЕКТРОД – ЭЛЕКТРОЛИТ».
ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Рекомендовано методическим советом УрФУ
в качестве учебного пособия для студентов,
обучающихся по программе бакалавриата
по направлению подготовки 020100 «Химия»
и по специальности 020201 «Фундаментальная и прикладная химия»

Екатеринбург
Издательство Уральского университета
2012

УДК 544.63(075.8)
Ч467

Рецензенты:

Д. И. Б р о н и н, доктор химических наук,
старший научный сотрудник, заведующий лабораторией кинетики
Института высокотемпературной электрохимии УрО РАН;

Н. Ю. С т о ж к о, доктор химических наук, профессор,
заведующая кафедрой физики и химии
Уральского государственного экономического университета

Черепанов, В. А.

×467 Электрохимические равновесия «электрод – электролит». Гальванические элементы : [учеб. пособие] / В. А. Черепанов. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2012. – 88 с.

ISBN 978-5-7996-0786-9

В учебном пособии изложены общие вопросы электрохимического равновесия в системах «электрод – электролит» с использованием термодинамического подхода, а также механизмы формирования скачка потенциала на межфазных границах. Приведена классификация электродов и гальванических элементов, рассмотрены физико-химические методы, связанные с измерением ЭДС гальванических элементов, даны примеры практического использования гальванических элементов в устройствах преобразования энергии.

Предназначено для студентов химического факультета, изучающих общий курс физической химии.

УДК 544.63(075.8)

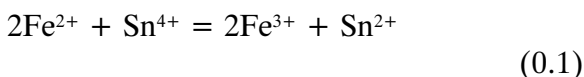
ISBN 978-5-7996-0786-9

© Уральский федеральный университет, 2012
© Черепанов В. А., 2012

ВВЕДЕНИЕ

Одним из основных вопросов электрохимии является выявление закономерностей преобразования химической энергии в электрическую и наоборот, электрической энергии – в энергию химических превращений. В этом смысле нас будут интересовать окислительно-восстановительные реакции, связанные с передачей электронов.

Рассмотрим протекающую в растворе окислительно-восстановительную реакцию, например:



Если этот процесс происходит в некотором реакционном пространстве, то направления перескоков электронов между сталкивающимися ионами будут хаотическими, т. е. суммарное направленное движение заряда (электрический ток), а следовательно, и электрическая работа отсутствуют. При этом путь каждого из перескакивающих электронов будет очень мал. В результате этого все изменение внутренней энергии (или энтальпии) системы будет проявляться в виде теплового эффекта реакции

$$DU = Q_v \text{ и } DH = Q_p. \quad (0.2)$$

Электрическая энергия проявляется в возможности протекания электрического тока – направленного движения заряженных частиц (перенос заряда). Следовательно, если мы ставим себе целью получить электрический ток при реализации какой-либо окислительно-восстановительной реакции, то необходимо пространственно разнести восстановитель, отдающий электроны, и окислитель, принимающий их, создав условия для их направленного переноса по определенному пути (металлический проводник).

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие

1. Основы термодинамики электрохимических систем

2. Международная конвенция об ЭДС

и электродных потенциалах

3. Классификация электродов

3.1. Электроды 1-го рода

3.2. Электроды 2-го рода

3.3. Окислительно-восстановительные (редокси-) электроды

3.4. Газовые электроды

4. Электрохимические цепи (гальванические элементы)

4.1. Классификация электрохимических систем

4.2. Определение чисел переноса с использованием метода ЭДС

4.3. Термодинамика гальванического элемента

4.4. Использование метода ЭДС для определения коэффициентов

активности

5. Механизм образования ЭДС

и природа электродного потенциала

5.1. Скачки потенциала в электрохимических системах

5.2. Природа скачка потенциала на границе раздела фаз

5.3. Двойной электрический слой на границе раздела «электрод – электролит»

6. Примеры использования гальванических элементов на получения энергии

6.1. Электрохимические источники тока

Учебное издание

Черепанов Владимир Александрович

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ РАВНОВЕСИЯ
«ЭЛЕКТРОД – ЭЛЕКТРОЛИТ».
ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Учебное пособие

Зав. редакцией М. А. Овечкина
Редактор В. И. Попова
Корректор В. И. Попова
Компьютерная верстка Г. Б. Головиной

План выпуска 2012 г. Подписано в печать 27.12.2012.
Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman.
Уч.-изд. л. 3,8. Усл. печ. л. 5,12. Тираж 150 экз. Заказ 2398.

Издательство Уральского университета.
620000, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4.

Отпечатано в Издательско-полиграфическом центре УрФУ.
620000, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4.
Тел.: + (343) 350-56-64, 350-90-13.
Факс: + (343) 358-93-06.
E-mail: press.info@usu.ru

