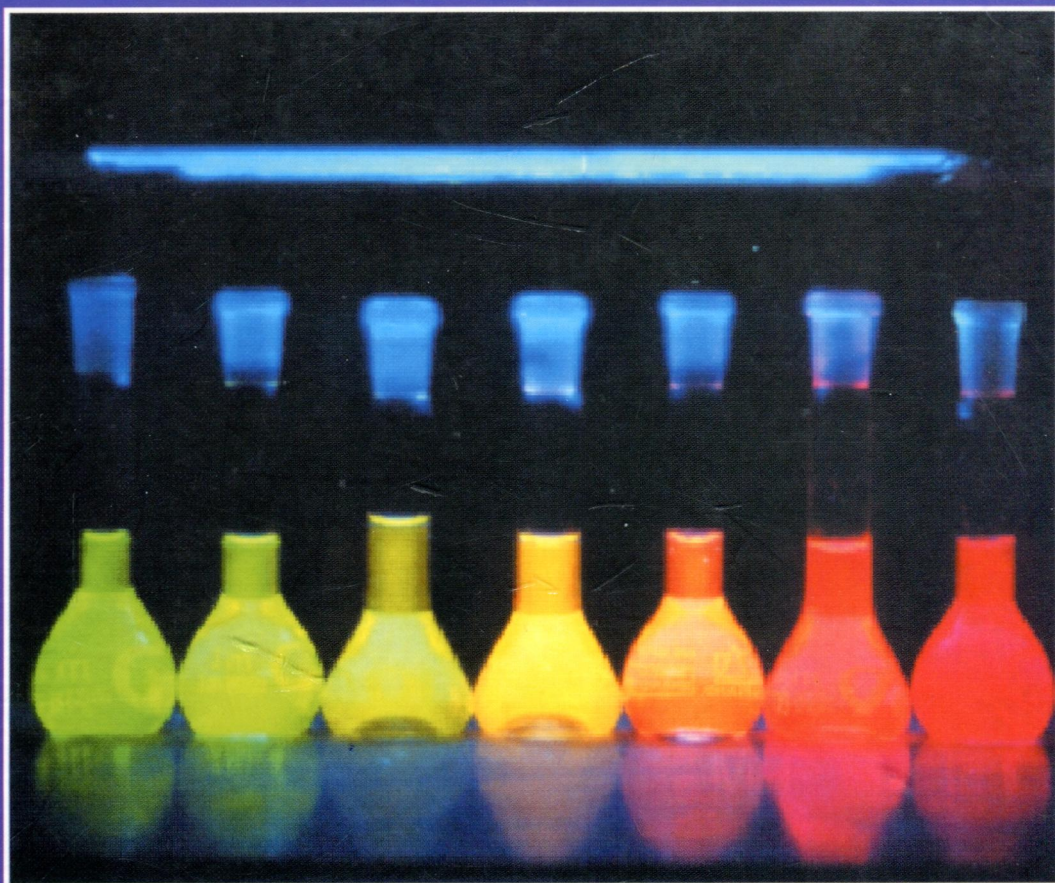


Н.С. Кожевникова, А.А. Ремпель

**ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ.
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И СИНТЕЗ
ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ
ОПТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**



Федеральное агентство по образованию
ГОУ ВПО «Уральский государственный технический
университет — УПИ»

Н.С. Кожевникова, А.А. Ремпель

**ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
ВОДНЫХ РАСТВОРОВ.
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
И СИНТЕЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ
ОПТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

Учебное пособие

Научный редактор — доц., канд. хим. наук А.А. Урицкая

Екатеринбург
2006

УДК 544.35:621.315.592(075.8)
ББК 24.5я73+22.379я73
К58

Рецензенты:

кафедра неорганической химии Уральского государственного университета (зав. кафедрой неорганической химии д-р хим. наук проф. А.Я. Нейман);
доцент Уральского государственного лесотехнического университета канд. техн. наук С.Н. Пазникова

Авторы: Н.С. Кожевникова, А.А. Ремпель

К58 Физическая химия водных растворов. Теоретические основы и синтез перспективных полупроводниковых оптических материалов: учебное пособие / Н.С. Кожевникова, А.А. Ремпель. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. 148 с.
ISBN 5—321—00668—7

В пособии изложены основы теории растворов и ее роль в современном материаловедении. Рассмотрены возможности создания новых полупроводниковых материалов методами осаждения из водных растворов. Значительное внимание уделено физическим свойствам химически осажденных соединений. Изложены перспективы практического использования химически осажденных соединений в нанoeлектронике и оптических устройствах на квантовых точках.

Предназначено для студентов высших учебных заведений химических, химико-технологических и физических специальностей.

Библиогр.: 26 назв. Табл. 9. Рис. 37.

УДК 544.35:621.315.592(075.8)
ББК 24.5я73+22.379я73

ISBN 5—321—00668—7

© ГОУ ВПО «Уральский государственный
технический университет — УПИ», 2006
© Н.С. Кожевникова, А.А. Ремпель, 2006

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----------|
| Введение..... | 3 |
| 1. ОБЩИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О РАСТВОРАХ..... | 5 |
| 1.1. Основные этапы в развитии теории растворов..... | 5 |
| 1.2. Классификация растворов..... | 17 |
| 1.3. Концентрационные шкалы..... | 20 |
| 1.4. Классификация растворителей..... | 21 |
| 1.5. Структура и свойства воды..... | 27 |
| 1.6. Парциальные молярные величины..... | 32 |
| 1.7. Функции смешения..... | 40 |
| 2. ИДЕАЛЬНЫЕ И РЕАЛЬНЫЕ РАСТВОРЫ..... | 44 |
| 2.1. Совершенные растворы..... | 45 |
| 2.2. Предельно-разбавленные растворы..... | 52 |
| 2.3. Коллигативные свойства..... | 55 |
| 2.4. Реальные растворы..... | 68 |
| 3. РАСТВОРЫ ЭЛЕКТРОЛИТОВ..... | 78 |
| 3.1. Общие особенности растворов электролитов..... | 78 |
| 3.2. Слабые и сильные электролиты..... | 80 |
| 3.3. Энтальпия и свободная энергия Гиббса образования ионов..... | 83 |
| 3.4. Растворимость и условия термодинамического равновесия..... | 84 |
| 3.5. Ионное произведение воды..... | 87 |
| 3.6. Теория Дебая — Хюккеля..... | 90 |
| 3.7. Активность и ионная сила..... | 92 |
| 4. ХИМИЧЕСКОЕ ОСАЖДЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ОПТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ..... | 94 |
| 4.1. Химическое осаждение из паровой фазы, пульверизация с последующим пиролизом, электрохимическое осаждение..... | 95 |
| 4.2. Метод химического осаждения из растворов..... | 96 |
| 4.3. Механизм образования сульфидов металлов..... | 97 |
| 4.4. Состояние диамида тиоугольной кислоты в водных растворах..... | 99 |
| 4.5. Критерий самопроизвольного образования сульфида металла..... | 103 |
| 4.6. Расчет ионного произведения..... | 106 |
| 4.7. Анализ начальных условий процесса образования сульфида свинца..... | 107 |
| 4.8. Анализ начальных условий процесса образования сульфида кадмия..... | 112 |

| | |
|---|------------|
| 4.9. Определение равновесных условий процесса образования сульфидов металлов | 117 |
| 5. СИНТЕЗ, МИКРОСТРУКТУРА И СВОЙСТВА ХИМИЧЕСКИ ОСАЖДЕННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ | 121 |
| 5.1. Получение образцов сульфидов свинца и кадмия | 121 |
| 5.2. Рентгеноструктурные методы исследования порошков и тонких пленок | 124 |
| 5.3. Электронная микроскопия высокого разрешения | 131 |
| 5.4. Аннигиляция позитронов | 138 |
| 5.5. Оптические методы | 145 |
| 5.6. Температурная стабильность нанокристаллического состояния .. | 148 |
| Заключение | 152 |
| Библиографический список | 154 |