

БЕН

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Сибирский федеральный университет

Институт химии и химической технологии СО РАН –
обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН

С.В. Сайкова, Г.Л. Пашков, М.В. Пантелейева

**РЕАКЦИОННО-ИОНООБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ
ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ
И СИНТЕЗА ДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Монография

Красноярск
СФУ
2018

УДК 669.2/.8.3:544.726

ББК 34.33

С149

Р е ц е н з е н т ы:

А.И. Холькин, академик, доктор химических наук, заведующий лабораторией химии и технологии экстракции Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН;

В.И. Кузьмин, доктор химических наук, заведующий лабораторией гидрометаллургических процессов, главный научный сотрудник Института химии и химической технологии Сибирского отделения Российской академии наук – обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН

Сайкова, С.В.

С149 Реакционно-ионообменные процессы извлечения цветных металлов и синтеза дисперсных материалов : монография / С.В. Сайкова, Г.Л. Пашков, М.В. Пантелейева ; под ред. С.В. Сайковой. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. – 198 с.

ISBN 978-5-7638-3856-5

Представлено термодинамическое рассмотрение и кинетическое описание новых совмещенных реакционно-ионообменных процессов катионаобменного растворения и анионообменного осаждения, которые предполагают сопряжение химической реакции растворения или осаждения твердой фазы и процесса ионного обмена в одном реакционном пространстве.

Проведено подробное изучение этих процессов, изложены экспериментальные доказательства возможности применения полученных результатов при создании более эффективных и экономически выгодных способов извлечения цветных металлов из промпродуктов, техногенных отходов и других окисленных материалов, а также синтеза метастабильных α -модификаций гидроксидов кобальта и никеля, имеющих однородный химический, фазовый и гранулометрический состав, которые могут быть применены в качестве нанореакторов для производства нанопорошков металлов и оксидных соединений.

Предназначена для научных работников и аспирантов, занимающихся проблемами неорганической химии, химической технологии неорганических веществ, металлургии.

Электронный вариант издания см.:

<http://catalog.sfu-kras.ru>

УДК 669.2/.8.3:544.726

ББК 34.33

ISBN 978-5-7638-3856-5

© Сибирский федеральный
университет, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
Глава 1	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КИСЛОТНОГО И КАТИОНООБМЕННОГО РАСТВОРЕНИЯ ОКИСЛЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	9
1.1. Кислотное растворение.....	9
1.2. Применение ионного обмена в процессах переработки рудного сырья и техногенных отходов.....	12
1.3. Катионообменное растворение.....	15
1.4. Кислотное растворение оксидов переходных металлов	19
1.4.1. Термодинамика кислотного растворения оксидов	19
1.4.2. Скорость и механизм кислотного растворения оксидов	20
1.4.3. Влияние электронных свойств оксида на его реакционоспособность	24
1.4.4. Влияние состава раствора на скорость кислородного растворения оксидов.....	27
1.4.5. Теории кислотного растворения оксидов.....	29
1.5. Закономерности ионного обмена, сопряженного с другими процессами.....	34
1.5.1. Ионообменное равновесие	34
1.5.2. Скорость ионного обмена	36
1.5.3. Скорость ионного обмена, сопряженного с реакцией растворения	39
Выводы	42
Глава 2	
ИЗУЧЕНИЕ КАТИОНООБМЕННОГО РАСТВОРЕНИЯ ОКСИДОВ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ.....	43
2.1. Реактивы и методики экспериментов	43
2.2. Катионообменное растворение как метод извлечения металлов из окисленного сырья	46

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
Глава 1	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КИСЛОТНОГО И КАТИОНООБМЕННОГО РАСТВОРЕНИЯ ОКИСЛЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	9
1.1. Кислотное растворение.....	9
1.2. Применение ионного обмена в процессах переработки рудного сырья и техногенных отходов.....	12
1.3. Катионообменное растворение.....	15
1.4. Кислотное растворение оксидов переходных металлов	19
1.4.1. Термодинамика кислотного растворения оксидов	19
1.4.2. Скорость и механизм кислотного растворения оксидов	20
1.4.3. Влияние электронных свойств оксида на его реакционоспособность	24
1.4.4. Влияние состава раствора на скорость кислородного растворения оксидов.....	27
1.4.5. Теории кислотного растворения оксидов.....	29
1.5. Закономерности ионного обмена, сопряженного с другими процессами.....	34
1.5.1. Ионообменное равновесие	34
1.5.2. Скорость ионного обмена	36
1.5.3. Скорость ионного обмена, сопряженного с реакцией растворения	39
Выводы	42
Глава 2	
ИЗУЧЕНИЕ КАТИОНООБМЕННОГО РАСТВОРЕНИЯ ОКСИДОВ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ.....	43
2.1. Реактивы и методики экспериментов	43
2.2. Катионообменное растворение как метод извлечения металлов из окисленного сырья	46