

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	6
ГЛАВА I. ТЕРМОДИНАМИКА ЭКСТРАКЦИИ	
Условные обозначения	8
1. Общие сведения	9
2. Фазовые и химические равновесия	10
3. Термодинамика водных растворов электролитов	17
4. Высаливание и всаливание	23
5. Определение состава соединений в органической фазе	25
Сольватные числа	25
Степень гидратации	27
6. Термодинамика неводных растворов	28
Отклонения от идеальности в неводных растворах	28
Регулярные растворы	31
Решеточные теории	33
Эмпирические параметры полярности растворителей	36
Концентрационные коэффициенты активности	37
Влияние гидратации на коэффициенты активности	44
7. Взаимосвязь между строением и экстракционной способностью реагентов	48
	<i>Литература</i> 50
ГЛАВА II. ЭКСТРАКЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ	
Условные обозначения	54
1. Физическое распределение	55
Экстракция неорганических веществ	56
Экстракция кислот	57
Влияние природы реагентов на распределение	61
2. Экстракция нейтральными реагентами	63
Сольватный механизм	64
Гидратно-сольватный механизм	69
Влияние строения экстрагентов на равновесие	88
3. Экстракция органическими основаниями	90
Механизмы экстракции	90
Взаимодействие аминов с кислотами	96
Ассоциация аммониевых солей	98
Гидратация аммониевых солей	105
Влияние модификаторов на экстракцию аммониевыми солями	109
Равновесие при экстракции кислот аминами	111
Анионный обмен	116
Экстракция кислот аминами	117

Экстракция солей металлов аммониевыми солями	119
4. Экстракция органическими кислотами	124
Ассоциация органических кислот	126
Равновесие при катионообменной экстракции	128
Влияние природы реагентов на экстракцию	131
5. Экстракция смесями экстрагентов	133

<i>Литература</i>	136
-------------------	-----

ГЛАВА III. КИНЕТИКА ЭКСТРАКЦИИ И МЕЖФАЗНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Условные обозначения	144
1. Общие сведения	145
2. Массопередача в системе жидкость — жидкость	148
Молекулярная диффузия в двухфазной системе	148
Массопередача в перемешиваемых системах	153
3. Массопередача с химическими реакциями в фазах	164
Молекулярная диффузия с химическими реакциями в фазах	165
Массопередача с объемными реакциями при перемешивании в фазах	169
4. Массопередача с поверхностными реакциями	171
Молекулярная диффузия с поверхностными химическими реакциями	172
Массопередача с поверхностными реакциями при перемешивании в фазах	179
5. Кинетика экстракции при образовании структурно-механического барьера	181
Молекулярная диффузия через неизменный структурно-механический барьер	181
Кинетика экстракции в перемешиваемых системах при наличии структурно-механического барьера	183
6. Экспериментальные методы изучения кинетики химических реакций при экстракции	185
Метод диффузионных ячеек с перемешиванием	186
Реакторные методы	187
Метод единичных капель	187
Метод кратковременного контактирования фаз	188

<i>Литература</i>	191
-------------------	-----

ГЛАВА IV. ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКЦИИ

Условные обозначения экстрагентов	196
1. Экстракция органических соединений	198
2. Экстракция в технологии урана и облученного ядерного горючего	206
3. Экстракционное разделение редких металлов	211
Цирконий и гафний	211
Ниобий и тантал	216
Редкоземельные элементы	221
4. Экстракция в технологии цветных металлов	227
Извлечение и очистка меди	227
Разделение никеля и кобальта	229

Экстракция в гидрометаллургии цинка и сопутствующих металлов	230
Экстракция рассеянных элементов	231
Экстракция благородных металлов	231
Экстракция других металлов	234
5. Очистка фосфорной кислоты	235
6. Опреснение соленых вод	238
7. Экстракция из биологических жидкостей	240
8. Разделение изотопов ^{95}Zr и ^{95}Nb	241

Литература 243

ГЛАВА V. СОВРЕМЕННАЯ ЭКСТРАКЦИОННАЯ АППАРАТУРА

Условные обозначения	252
1. Общие сведения	253
2. Гравитационные экстракторы	261
Распылительные экстракторы	262
Ситчатые экстракторы	272
Насадочные экстракторы	276
Гравитационные экстракторы с циклическим режимом работы	281
3. Экстракторы с вводом внешней энергии в контактирующие жидкости	282
Смесительно-отстойные экстракторы	282
Роторные экстракторы	297
Горизонтальные роторные экстракторы	312
Струйные экстракторы	313
Пульсационные ситчатые экстракторы	314
Пульсационные экстракторы с тарелками КРИМЗ	326
Пульсационные насадочные экстракторы	330
Вибрационные экстракторы	333
Центробежные экстракторы	340
4. Сравнение и выбор экстракторов	350

Литература 352

ГЛАВА VI. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ

Условные обозначения	362
1. Общие положения	363
2. Расчет равновесных характеристик экстракционных систем	366
3. Типовые модели структуры потоков	372
4. Определение параметров моделей структуры потоков	377
5. Расчет процесса экстракции с учетом структуры потоков	385

Литература 393

Предметный указатель	396
----------------------	-----