

ББК 22.25
Ж 86

Жуков М. Ю.

Ж 86 Массоперенос электрическим полем. — Ростов н/Д:
Изд-во Рост. ун-та, 2005. — 216 с.

ISBN 5-9275-0155-9

В монографии рассматриваются процессы переноса под действием электрического поля в многокомпонентных химически и биологически активных сплошных средах. Построены математические модели процессов переноса, которые исследованы аналитическими, асимптотическими и численными методами.

Предназначена для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов математических и физических факультетов вузов.

Ж 1603040000-95 Без объявл.
M175 (03)-2005

ББК 22.25

ISBN 5-9275-0155-9

© Жуков М. Ю., 2005

Оглавление

Введение	5
1 Основные уравнения и модели	13
§ 1 Уравнения баланса	16
§ 1.1 Уравнения баланса массы, импульса, энергии	16
§ 1.2 Неравенство Клаузиуса–Дюгема	20
§ 1.3 «Источник» энтропии	20
§ 1.4 Уравнения для описания поведения смеси	24
§ 2 Термодинамическое описание смеси	26
§ 3 Определяющие соотношения	31
§ 4 Модель электрофореза	38
§ 5 Приближение Обербека–Буссинеска	42
§ 6 Локальное химическое равновесие	52
2 Изотахофорез	57
§ 7 Математические модели изотахофореза	60
§ 7.1 Сильные электролиты	65
§ 7.2 Слабые электролиты	67
§ 7.3 Большие концентрации кислот и оснований	68
§ 8 Бездиффузионное приближение	69
§ 8.1 Уравнения и условия на разрыве	70
§ 8.2 Инварианты Римана	72
§ 8.3 Построение решения	75
§ 8.4 Задача о распаде начального разрыва	77
§ 8.5 Взаимодействие разрывов	81
§ 8.6 Разделение смеси электролитов	87
§ 8.7 Оценка времени разделения смеси	94
§ 8.8 Пример 2.1 (смесь, лидер, терминатор)	95
§ 8.9 Пример 2.2 (смесь сильных электролитов)	99
§ 8.10 Пример 2.3 (кулонофоретическое титрование)	100
§ 9 Концентрированные смеси	105
§ 9.1 О гиперболичности системы	106
§ 9.2 Условия на разрыве в случае одного противоиона	109

§ 9.3	Постановка задачи	112
§ 9.4	Построение решения (распад начального разрыва)	112
§ 9.5	Построение решения (взаимодействие разрывов)	118
§ 10	Специальные режимы изотахофореза	120
§ 10.1	Постоянное напряжение и постоянная мощность	120
§ 10.2	Регистрация зон	124
§ 10.3	Движущиеся кусочно-постоянные pH -градиенты	126
§ 10.4	Трансфорез	127
§ 11	Влияние движения растворителя	129
§ 12	Профиль ударной волны при малой диффузии	133
§ 12.1	Постановка задачи	134
§ 12.2	Построение решения	135
§ 12.3	Проводимость смеси $s(z)$	137
§ 13	Зональный электрофорез. Химическая ловушка	142
§ 13.1	Уравнения с алгебраическими ограничениями	144
§ 13.2	Перенос одного вещества	146
§ 13.3	Эволюция кусочно-постоянного профиля	150
§ 13.4	Асимптотика решения при $t \rightarrow \infty$	160
§ 13.5	Вспомогательные соотношения	162
§ 13.6	Модель реальной химической ловушки	166
3	Бесконечнокомпонентные смеси	169
§ 14	Модели бесконечнокомпонентных смесей	170
§ 14.1	Модель изотахофореза	171
§ 15	Изотахфорез в бесконечнокомпонентной смеси	173
§ 15.1	Инварианты Римана	173
§ 15.2	Финальная стадия процесса изотахофореза	175
§ 15.3	Пример (использование «спейсеров»)	177
4	Конвекция при электрофорезе	179
§ 16	Конвекция в бесконечнокомпонентной смеси	181
§ 16.1	Постановка задачи	182
§ 16.2	Механическое равновесие	184
§ 16.3	Главный член асимптотики при $U \rightarrow \infty$	185
§ 16.4	Линеаризованная задача	188
§ 17	Конвекция при изоэлектрофокусировании	190
§ 17.1	Постановка задачи	191
§ 17.2	Механическое равновесие	193
§ 17.3	Линеаризованная задача	194
§ 17.4	Построение асимптотики при $U \rightarrow \infty$	195
§ 17.5	Замена δ -образных коэффициентов δ -функциями	201
§ 17.6	Некоторые численные результаты	203
	Заключение	204
	Список литературы	205