

Содержание

Предисловие к пятому изданию 13

Предисловие редактора перевода 14

Важные и полезные формулы в ВЭЖХ 15

Глава 1. Введение 18

1.1. ВЭЖХ: эффективный метод разделения 18

1.2. Первый эксперимент с ВЭЖХ 18

1.3. Виды разделений в жидкостной хроматографии 20

1.4. Хроматографическая система для ВЭЖХ 22

1.5. Безопасность в хроматографической лаборатории 23

1.6. Сравнение высокоэффективной жидкостной и газовой хроматографии 24

8.6. Уравнение Ван-Деемтера с приведенными параметрами и его использование в диагностике колонок 154

8.7. Кривые Ван-Деемтера и другие зависимости 156

8.8. Коэффициенты диффузии 158

Глава 9. Адсорбционная хроматография: нормально-фазовая хроматография 161

9.1. Что такое адсорбция? 161

9.2. Элюотропный ряд 164

9.3. Селективные свойства подвижной фазы 164

9.4. Выбор и оптимизация состава подвижной фазы 167

9.5. Приложения 170

Глава 10. Обращенно-фазовая хроматография 173

10.1. Основы 173

10.2. Подвижная фаза в обращенно-фазовой хроматографии 175

10.3. Селективность и сила растворителей 177

10.4. Обращенно-фазовые неподвижные сорбенты 180

10.5. Разработка методики в обращенно-фазовой хроматографии 185

10.6. Приложения 186

10.7. Хроматография гидрофобных взаимодействий	189
Глава 11. Хроматография на химически привитых фазах	192
11.1. Введение	192
11.2. Свойства некоторых стационарных фаз	192
11.3. Хроматография гидрофильных взаимодействий	196
Глава 12. Ионообменная хроматография	198
12.1. Введение	198
12.2. Принцип ионообменной хроматографии	198
12.3. Свойства ионообменников	199
12.4. Влияние подвижной фазы	201
12.5. Особые возможности ионного обмена	203
12.6. Практическое применение	205
12.7. Практические приложения	207
Глава 13. Ион-парная хроматография	210
13.1. Введение	210
13.2. Практическая ион-парная хроматография	211
13.3. Другие области применения	213
13.4. Приложение: УФ-детектирование при помощи ИПА	214
Глава 14. Ионная хроматография	216
14.1. Основы	216
14.2. Способы подавления	216
14.3. Элюенты	218
14.4. Область применения	220
Глава 15. Эксклюзионная хроматография	221
15.1. Принцип	221
15.2. Калибровочная хроматограмма	224
15.3. Определение молекулярной массы с помощью эксклюзионной хроматографии	227
15.4. Соединение нескольких колонок для эксклюзионной	

хроматографии	230
15.5. Фазовые системы	231
15.6. Приложения	232
Глава 16. Аффинная хроматография	236
16.1. Механизм	236
16.2. Аффинная хроматография как частный случай ВЭЖХ	237
16.3. Применение	239
Глава 17. Выбор метода	242
17.1. Различные варианты и возможности	242
17.2. Перенос методики	246
Глава 18. Проблемы разделения	249
18.1. Проблема элюирования	249
18.2. Градиенты	250
18.3. Переключение колонок	255
18.4. Комплексная двумерная ВЭЖХ	258
18.5. Оптимизация изократического разделения с помощью четырех растворителей	260
18.6. Оптимизация других параметров	263
18.7. Смешанные сорбенты	268
Глава 19. Аналитическая ВЭЖХ	270
19.1. Качественный анализ	270
19.2. Анализ следовых количеств вещества	272
19.3. Количественный анализ	276
19.4. Извлечение	281
19.5. Определение высоты и площади пика для количественного анализа	283
19.6. Ошибки интегрирования	287
19.7. Длина волны детектирования	288
19.8. Дериватизация	290

19.9. Неожиданные пики: пики-призраки и системные пики 292

Глава 20. Обеспечение качества 295

20.1. Стоит ли тратить на это силы? 295

20.2. Подтверждение вторым методом 296

20.3. Метод валидации 296

20.4. Стандартные операционные процедуры 298

20.5. Погрешность измерения 299

20.6. Аттестация, тестирование прибора и тест на пригодность системы 300

20.7. Задача определения качества 302

Глава 21. Препаративная ВЭЖХ 305

21.1. Задачи 305

21.2. Препаративная ВЭЖХ на практике 306

21.3. Перегрузка 309

21.4. Сбор фракций 312

21.5. Рехроматография 313

21.6. Вытеснительная хроматография 314

Глава 22. Разделение энантиомеров 316

22.1. Введение 316

22.2. Хиральные подвижные фазы 318

22.3. Твердый носитель, покрытый хиральной жидкой неподвижной фазой 319

22.4. Хиральные твердые неподвижные фазы 320

22.5. Непрямой метод разделения энантиомеров 327

Глава 23. Особые возможности 330

23.1. Капиллярная ВЭЖХ, микро-ВЭЖХ и ВЭЖХ на чипе 330

23.2. Высокоскоростная и сверхскоростная ВЭЖХ 333

23.3. Экспресс-разделения при 1000 бар: УВЭЖХ 336

23.4. ВЭЖХ со сверхкритическими подвижными фазами 337

23.5. ВЭЖХ с перегретой водой	340
23.6. Электрохроматография	341
Глава 24. Приложение 1: прикладная теория ВЭЖХ	343
Глава 25. Приложение 2: как провести тестирование системы	353
25.1. Введение	353
25.2. Порядок проведения тестирования	353
25.3. Подготовка	354
25.4. Тестирование насоса	357
25.5. Тестирование УФ-детектора	361
25.6. Тестирование автосамплера	363
25.7. Тестирование термостата	363
25.8. Уравнения и вычисления	364
25.9. Протоколирование	365
Глава 26. Приложение 3: неисправности	366
26.1. Проблемы, связанные с давлением	366
26.2. Утечка в системе подачи подвижной фазы	368
26.3. Изменения/отклонения времен удерживания	368
26.4. Проблемы ввода образца	369
26.5. Проблемы, связанные с базовой линией	370
26.6. Проблемы, связанные с формой пика	371
26.7. Неисправности при работе с детекторами светорассеивания	373
26.8. Другие случаи	374
26.9. Поверка хроматографической системы	375
Глава 27. Приложение 4: упаковка колонки	376
Указатель разделений	380
Предметный указатель	382
О группе компаний «АНАЛИТ»	395
Аттестованные и внесенные в Госреестр методики, разработанные группой компаний «АНАЛИТ» для анализа в пищевой и технологической сферах	398

1.7. Сравнение высокоэффективной жидкостной хроматографии и капиллярного электрофореза	25
1.8. Единицы измерения давления, длины и вязкости	26
1.9. Научные журналы	27
1.10. Рекомендованные книги	27
Глава 2. Теоретические принципы	29
2.1. Хроматографический процесс	29
2.2. Размывание зоны	31
2.3. Хроматограмма и ее суть	35
2.4. Графическое изображение пар пиков с разной степенью разрешения	41
2.5. Факторы, влияющие на разрешение	45
2.6. Внеколоночные объемы (мертвые объемы)	50
2.7. Размывание заднего фронта пика	51
2.8. Пиковая емкость и статистическая вероятность разрешения	55
2.9. Влияние температуры на ВЭЖХ-разделение	58
2.10. Возможности ВЭЖХ	60
2.11. Как определить пиковую емкость	64
Глава 3. Насосы	66
3.1. Общие требования	66
3.2. Короткоходовый плунжерный насос	66
3.3. Обслуживание и ремонт	69
3.4. Другие конструкции насосов	71
Глава 4. Подготовка оборудования к нанесению образца	72
4.1. Выбор подвижной фазы	72
4.2. Приготовление подвижной фазы	74
4.3. Градиентные системы	76
4.4. Капилляры	77
4.5. Фитинги (соединительные муфты)	80
4.6. Инжекторы для введения пробы	81

4.7. Раствор образца и его объем 84

Глава 5. Свойства растворителей 87

5.1. Таблица органических растворителей 87

5.2. Селективность растворителя 90

5.3. Смешиваемость 91

5.4. Буферы 91

5.5. Срок годности элюентов 94

5.6. Калькулятор смесей элюентов 95

Глава 6. Детекторы 97

6.1. Общие положения 97

6.2. УФ-детекторы 102

6.3. Рефрактометрические детекторы 104

6.4. Флуоресцентные детекторы 106

6.5. Электрохимические (амперометрические) детекторы 108

6.6. Детекторы светорассеяния 109

6.7. Другие детекторы 111

6.8. Комплексное детектирование 112

6.9. Непрямое (косвенное) детектирование 114

6.10. Сочетание ВЭЖХ со спектроскопией 114

Глава 7. Колонки и сорбенты 121

7.1. Колонки для ВЭЖХ 121

7.2. Предколонки 123

7.3. Основные свойства сорбентов 124

7.4. Силикагель 129

7.5. Химически модифицированные силикагели 131

7.6. Сополимеры стирола и дивинилбензола 135

7.7. Другие стационарные фазы 137

7.8. Хранение и регенерация колонки 141

Глава 8. Тестирование ВЭЖХ-колонок 145

- 8.1. Простое тестирование ВЭЖХ-колонок 145
- 8.2. Определение размера частиц 147
- 8.3. Определение времени проскока 148
- 8.4. Тестовая смесь 150
- 8.5. Безразмерные параметры, характеризующие колонку ВЭЖХ 152