

# ОГЛАВЛЕНИЕ

---

<b>Предисловие</b> .....	<b>10</b>
<b>Фундаментальные постоянные и соотношения единиц измерений</b> .....	<b>13</b>
<b>Глава 1. Основные принципы термодинамики и кинетики химических процессов</b> .....	<b>15</b>
Способы выражения концентрации .....	15
Сопоставление термодинамического и кинетического методов .....	17
Введение в термодинамику .....	18
Краткое введение в кинетику .....	39
Вопросы для самостоятельной работы .....	53
Рекомендуемая литература .....	57
<b>Глава 2. Гидрологический цикл в контексте экологической роли поверхностей и межфазных границ</b> .....	<b>58</b>
Структура и основные свойства воды .....	58
Химический состав земли .....	61
Критические зоны .....	62
Гидрологический цикл .....	62
Океаны .....	64
Атмосфера .....	65
Подземная вода .....	69
Поверхностные воды: внимание к рекам .....	81
Водный баланс и потоки химических соединений в наземных экосистемах .....	89
Вопросы для самостоятельной работы .....	94
Рекомендуемая литература .....	98

<b>Глава 3. Некоторые минералы, представляющие особый интерес для химии поверхности в окружающей среде</b>	<b>99</b>
Гиббсит	100
Кварц	101
Каолинит	101
Смектиты (монтмориллонит)	104
Оксиды и гидроксиды железа	106
Оксиды марганца	111
Кальцит	112
Полевые шпаты	113
Цеолиты	114
Вопросы для самостоятельной работы	115
Рекомендуемая литература	116
<b>Глава 4. Основные методы исследования поверхностей и межфазных границ</b>	<b>117</b>
Краткий обзор некоторых широко используемых методов	117
Подробнее о некоторых важных методах	122
Микроскопия биопленок	149
Вопросы для самостоятельной работы	150
Рекомендуемая литература	152
<b>Глава 5. Поверхности и межфазные границы</b>	<b>153</b>
Что такое поверхность и межфазная граница?	153
Строение поверхности	155
Динамика поверхности	162
Предметы междисциплинарных исследований	165
Поверхностная свободная энергия и поверхностные избытки	166
Поверхностное натяжение и связанные с ним явления	169
Некоторые подходы к моделированию поверхности и межфазных границ	174
Вопросы для самостоятельной работы	177
Рекомендуемая литература	178
<b>Глава 6. Электрический заряд и образование поверхностных комплексов</b>	<b>179</b>
Некоторые доказательства наличия поверхностного заряда	179
Источники поверхностного заряда минералов	180
Терминология, используемая при описании сорбции	186
Катионообменная емкость	190
Изотермы сорбции	194

Уравнения изотерм сорбции .....	196
Двойной электрический слой, теория Гуи–Чепмена .....	199
Теория ДЛВО в применении к коллоидам в пористой среде .....	214
Вопросы для самостоятельной работы .....	217
Рекомендуемая литература .....	222
<b>Глава 7. Сорбция: неорганические катионы и анионы .....</b>	<b>223</b>
Типичный адсорбционный эксперимент .....	224
Сорбция катионов металлов .....	226
Адсорбция неорганических анионов .....	235
Влияние редокс-потенциала и степени окисления на адсорбцию неорганических катионов .....	240
Вопросы для самостоятельной работы .....	247
Рекомендуемая литература .....	249
<b>Глава 8. Сорбция органических веществ .....</b>	<b>250</b>
Краткое введение в органическую химию .....	251
Некоторые органические соединения, важные для химии поверхности в окружающей среде .....	257
Сорбция простых органических лигандов, ПАВ и гумусовых веществ .....	263
Соадсорбция металлов и лигандов: трехкомпонентные поверхностные комплексы .....	273
Сорбция некоторых органических загрязнителей .....	275
Коэффициент распределения $K_d$ и перенос загрязнителя в пористых средах .....	286
Активированный уголь и сорбция летучей органики .....	287
Вопросы для самостоятельной работы .....	289
Рекомендуемая литература .....	292
<b>Глава 9. Образование зародышей и рост минералов .....</b>	<b>293</b>
Состояние насыщения и нуклеация минерала: пример единства термодинамики и кинетики .....	293
От нуклеации к росту кристаллов .....	298
Примеси и ступенчатый рост кристалла .....	309
Моделирование роста кристаллов методом Монте-Карло .....	311
Биоминерализация .....	312
Осаждение карбонатов в море .....	314
Вопросы для самостоятельной работы .....	316
Рекомендуемая литература .....	317

<b>Глава 10. Выветривание и растворение минералов</b>	<b>318</b>
Химическое, физическое и биологическое выветривание	318
Термодинамика выветривания минералов	321
Кинетика растворения минералов	326
Сравнение скоростей растворения в лабораторных и полевых условиях	332
Осадки и выветривание: пример с Гавайских островов	336
Реакторы для экспериментов по растворению	341
Использование радиоактивных изотопов при изучении выветривания	345
Вопросы для самостоятельной работы	346
Рекомендуемая литература	349
<b>Глава 11. Растения и межфазные границы в окружающей среде</b>	<b>350</b>
Экогидрология и влажность почвы	350
Некоторые замечания о физиологии покрытосеменных	352
Потребность растений в питательных веществах	352
Влияние растений на растворение и выветривание минералов	355
Типы растительного круговорота химических элементов	358
Растения и биоминерализация: фитолиты	359
Растения и формации в известняковых пещерах	361
Фиторемедиация как пример взаимодействий между растением, минералом и загрязнителем	363
Вопросы для самостоятельной работы	368
Рекомендуемая литература	369
<b>Глава 12. Микроорганизмы и межфазные границы в окружающей среде</b>	<b>370</b>
Как микроорганизмы «зарабатывают себе на жизнь»	372
Кривые роста микроорганизмов	382
Группы бактерий	383
Клеточные оболочки бактерий	384
Бактериальная адгезия и биопленки	386
Бактериальное растворение минералов	391
Микробиальная биоминерализация	402
Микробиальные топливные элементы	410
Вопросы для самостоятельной работы	414
Рекомендуемая литература	416
<b>Глава 13. Природные наночастицы и нанотехнологии</b>	<b>417</b>
Что такое наночастица?	417
Распространенность и распределение наночастиц	419

Что придает наночастицам особые свойства? . . . . .	422
Самосборка и сборка по шаблону . . . . .	432
Перенос наночастиц в пористых средах . . . . .	433
Зарождение нанотехнологий . . . . .	435
Потенциальное воздействие искусственных наночастиц на окружающую среду . . . . .	437
Вопросы для самостоятельной работы . . . . .	439
Рекомендуемая литература. . . . .	440
<b>Глава 14. Общая картина: процессы на межфазных границах и окружающая среда . . . . .</b>	<b>441</b>
Модели реактивного переноса металлов и радионуклидов в пористых средах. . . . .	441
Влияние кислотных дождей на химическое выветривание . . . . .	444
Кислотный шахтный дренаж . . . . .	452
Частицы в окружающей среде и изменение климата . . . . .	457
Эффекты масштабирования: от атомного уровня до бассейна отдельного водоема и глобального масштаба . . . . .	468
Вопросы для самостоятельной работы . . . . .	473
Рекомендуемая литература. . . . .	475
<b>Цитированные источники . . . . .</b>	<b>476</b>
<b>Дополнительная литература для самостоятельного изучения . . . . .</b>	<b>507</b>
<b>Словарь терминов и выражений. . . . .</b>	<b>512</b>
<b>Предметный указатель . . . . .</b>	<b>535</b>