

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. Предмет и задачи физической химии	3
2. Этапы развития физической химии как науки	4
3. Международная система единиц СИ	6
Основы химической термодинамики	7
 ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ	7
4. Энергия, работа, теплота	7
5. Внутренняя энергия, энтальпия	9
6. Термодинамические системы и переменные. Термическое равновесие системы	10
7. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Газовые законы. Работа расширения идеального газа в разных процессах	12
8. Виральные уравнения состояния. Уравнение Ван-дер-Ваальса	15
9. Виды систем. Первый закон термодинамики	16
10. Теплоемкость. Работа расширения для различных газов	17
11. Энтальпия. Закон Гесса и его следствия. Уравнение Кирхгоффа	19
12. Второй закон термодинамики. Энтропия. Неравенство Клаузиуса	21
13. Теплота реакции. Стандартное состояние	22
14. Метод оценки теплот химических реакций по энергиям связей	24

15.	Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Изменение энтропии окружающей среды	26
16.	Уравнения Гиббса и Гельмгольца. Соотношения Максвелла	28
17.	Характеристические функции. Термодинамические потенциалы	29
18.	Условия равновесия и критерии самопроизвольного протекания процессов, выраженные через характеристические функции	30
19.	Третье начало термодинамики	31
20.	Уравнение Гиббса — Гельмгольца	33
21.	Химические потенциалы, их определение и свойства	34

РАСТВОРЫ. ФАЗОВЫЕ РАВНОВЕСИЯ

22.	Растворы различных классов	39
23.	Твердые растворы	40
24.	Дальтонида и бертоллида	42
25.	Равновесие гетерогенных систем	44
26.	Различные способы выражения состава раствора	46
27.	Фазовые переходы первого рода	47
28.	Смеси идеальных газов. Термодинамические свойства газовых смесей	49
29.	Идеальные растворы	52
30.	Состав растворов. Парциальная мольная величина	54
31.	Давление насыщенного пара жидких растворов. Закон Рауля	55
32.	Термодинамический вывод закона Рауля	57

33.	Отклонения от закона Рауля	58
34.	Метод активности	59
35.	Коэффициенты активности и их определение	61
36.	Стандартные состояния при определении химических потенциалов компонентов	63
37.	Растворимость. Изменение температуры затвердевания растворов. Криоскопический метод	66
38.	Зонная плавка и ее практическое применение	67
39.	Осмотические явления. Уравнение Вант-Гоффа	68
40.	Осмотические и мембранные равновесия в растворах	70
41.	Термодинамические классификации растворов	71
42.	Предельно разбавленные растворы и их свойства	72
43.	Строго регулярные растворы и их свойства	74
44.	Парциальные молярные величины и их определение. Уравнение Гиббса — Дюгема	76
45.	Равновесие между жидкостью и паром в двухкомпонентных системах	78
46.	Законы Гиббса — Коновалова. Азеотропные смеси и их свойства	80
47.	Гетерогенные системы. Правило фаз Гиббса и его вывод	81
48.	Однокомпонентные системы. Диаграмма состояния воды	83
49.	Диаграмма состояния серы	85
50.	Монотропия. Диаграмма состояния фосфора	88

51.	Термический анализ	89
52.	Фазовые переходы первого рода	91
53.	Применение уравнения Клайперона — Клаузиуса	93
54.	Двухкомпонентные системы	94
55.	Эвтектическая и перитектическая точки	96
56.	Трехкомпонентные системы	98

ХИМИЧЕСКИЕ И АДСОРБЦИОННЫЕ РАВНОВЕСИЯ

57.	Закон действия масс	99
58.	Виды констант равновесия и связь между ними	100
59.	Химическая переменная	103
60.	Поверхностно-активные вещества (ПАВ)	104
61.	Диффузия	105
62.	Физико-химические методы разделения	107
63.	Изотерма Вант-Гоффа. Изменение энергии Гиббса и Гельмгольца	111
64.	Химическое сродство. Область применения принципа Бертло	113
65.	Уравнение изобары реакции и ее термодинамический вывод	116
66.	Уравнение изохоры реакции и ее термодинамический вывод	118
67.	Зависимость константы равновесия от температуры	120
68.	Адсорбция. Типы адсорбционных взаимодействий	121
69.	Изотермы адсорбции газов. Уравнение Генри	124

70. Уравнение Ленгмюра
Условия применения
уравнения Ленгмюра 125

ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА 128

71. Основные понятия химической кинетики 128
72. Определение скорости реакций. Элементарные стадии 129
73. Горение и взрыв 132
74. Определение константы скорости и порядка реакции 133
75. Интегральные и кинетические кривые 135
76. Закон скорости для реакции первого и второго порядков 137
77. Закон скорости псевдопервого порядка 139
78. Простые и последовательные реакции 140
79. Параллельные реакции и обратимые реакции первого порядка 143
80. Кинетика процессов с образованием промежуточных продуктов 146
81. Принцип стационарности Боденштейна 149
82. Цепные реакции. Индуцированные цепные реакции 151
83. Длина цепи (длина ветви) 153
84. Методы расчета скорости неразветвленных цепных реакций 155
85. Макрокинетика. Роль диффузии в кинетике гетерогенных реакций 156

86. Физический смысл энергии активации	159
87. Метод переходного состояния (активированного комплекса)	161
88. Термодинамические аспекты теории активированного комплекса	163
89. Мономолекулярные реакции и теория активированного комплекса	166
90. Теория столкновений в применении к мономолекулярным реакциям	168
91. Теория столкновений в применении к бимолекулярным реакциям	170
92. Теория активированного комплекса для тримолекулярных реакций	174
93. Теория столкновений для тримолекулярных реакций	176
94. Фотохимические реакции. Экцимер	179
95. Квантовый выход. Закон фотохимической эквивалентности Эйнштейна. Молекулярная экстинкция	181

КАТАЛИЗ

96. Принципы катализа. Промышленные каталитические процессы	183
97. Гомогенный катализ	186
98. Кислотно-основной катализ. Уравнение Бренстеда	187
99. Катализ комплексации соединениями переходных металлов	190
100. Определение скорости гетерогенной каталитической реакции	191
101. Активированная адсорбция	193

102. Активность (удельная, атомная) катализаторов	194
103. Активные центры гетерогенных катализаторов. Явления отравления катализаторов	196
104. Нанесенные катализаторы	199
105. Мультиплетная теория катализа	200
106. Ферментативный катализ	202

ЭЛЕКТРОХИМИЯ 203

107. Химический и электрохимический способы. Электрохимическая цепь и ее компоненты.....	203
108. Основные положения теории Аррениуса. Недостатки теории	207
109. Энергия кристаллической решетки и энергия сольватации	209
110. Ион-дипольное взаимодействие растворов электролитов	211
111. Термодинамическое описание ион-ионного взаимодействия	212
112. Понятия средней активности и среднего коэффициента активности. Основные допущения теории Дебая — Хюккеля	214
113. Потенциал ионной атмосферы	217
114. Уравнения для коэффициента активности в первом, втором и третьем приближении теории Дебая — Хюккеля	219
115. Современные представления о растворах электролитов	222
116. Неравномерные явления в растворах электролитов. Диффузионный и миграционный потоки.....	223

117. Формула Нернста — Эйнштейна. Диффузионный потенциал	225
118. Удельная и эквивалентная электропроводность	227
119. Подвижность ионов и закон Кольрауша	229
120. Физический смысл электрофоретического и релаксационного эффектов	231
121. Эффекты Вина и Дебая — Фалькенгагена. Зависимость предельных подвижностей от радиуса иона и температуры	233
122. Двойной электрический слой	235
123. Емкость двойного электрического слоя	237
124. Особые случаи электропроводности растворов электролитов	239
125. Электрохимический потенциал и условие электрохимического равновесия на границе раздела фаз	241