

## Разделы и краткое содержание

1. Понятийный аппарат термодинамики. Аксиома временной эволюции изолированной системы. Принцип транзитивности равновесия и существование функции состояния температуры
2. Первое начало термодинамики. Понятие полной энергии, работы и теплоты. Эмпирический принцип первого начала. Существование функции состояния внутренней энергии. Связь между калорическим и термическим уравнениями состояния системы. Элементарные процессы с идеальным газом. Уравнение политропы.
3. Второе начало термодинамики. Эмпирические принципы и их эквивалентность. Теорема Карно. Существование абсолютной термодинамической шкалы температур. Теорема Клаузиуса. Существование функции состояния энтропии. Заключение второго начала для обратимых и необратимых процессов. Рост энтропии при установлении равновесия в изолированной системе. Энтропия как критерий произвольности.
3. Расчет изменения энтропии при ряде процессов: расширение системы в пустоту, адиабатическая диффузия идеальных газов, теорема Гиббса, парадокс Гиббса, теплообмен при конечной разности температур, процессы равновесного нагрева, фазовые превращения. Представления о статистическом смысле энтропии.
4. Фундаментальное уравнение Гиббса. Распространение термодинамики на открытые системы, понятие о химическом потенциале. Энтропийная и энергетическая формы фундаментального уравнения. Понятие характеристичности, соотношения Максвелла. Преобразования Лежандра и термодинамические потенциалы. Уравнение Гиббса-Дюгема. Связь между потенциалами в форме уравнения Гиббса-Гельмгольца. Перечет термодинамических производных, метод якобианов.
5. Принцип равновесия Гиббса. Эквивалентные формулировки. Гетерофазное равновесие и его условия. Правила фаз Гиббса. Представления о фазовой реакции. Фазовые равновесия в однокомпонентной системе. Фазовая диаграмма однокомпонентной системы, уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Уравнение Антуана. Химическое равновесие в однородной системе. Химическое равновесие в смеси идеальных газов. Расчет константы равновесия. Актуальность вопроса об абсолютной энтропии. Принцип Бертло-Томсона и третье начало термодинамики.

### Список обязательной литературы

1. "Физическая химия" под ред. Б.П. Никольского, Л., Химия, изд. 2-е, 1987. С. 880
2. А. Мюнстер, "Химическая термодинамика", М., "Мир", 1971 г.
3. И.П. Базаров, "Термодинамика", М., "Высшая школа", 1967 г.

### Список дополнительной литературы

1. Курс физической химии. Под ред. Я.И. Герасимова. Т. I, II // М.: Химия. 1970. 1973. 502 с., 623 с.
2. И.Р. Кричевский, "Понятия и основы термодинамики", М., "Химия", 1976 г.
3. Р. Кубо, "Термодинамика", М., "Мир", 1970 г.
4. П. Эткинс. Физическая химия. Т. I, II // М.: Мир. 1980. 580 с., 584 с.
5. Ф. Даризельс, Р. Ольберти. Физическая химия // М.: Мир. 1978. 645 с.
6. М.Х. Карапетьянц. Химическая термодинамика // М.: Химия. 1975. 583 с.
7. А.Г. Стромберг, Д.П. Семченко. Физическая химия // М.: Высш. шк. 1999. 527 с.
8. Н.А. Смирнова. Методы статистической термодинамики в физической химии // М.: Высш. шк. 1982. 456 с.
9. С.И. Исаев. Курс химической термодинамики // М.: Машиностроение. 1975. 256 с.
10. В.Б. Коган. Гетерогенные равновесия // Л.: Химия. 1968. 431 с.
11. Дж.Н. Батлер. Ионные равновесия // Л.: Химия. 1973. 448 с.

#### Перечень иных информационных источников

1. Э.А.Гуггенгейм, Современная термодинамика, Госхимиздат, 1941.
2. И.В.Кудряшов, Г.С.Каретников. Сборник примеров и задач по физической химии // М.: Высш.шк. 1991. 527 с.
3. Сборник задач по общему курсу физики. Термодинамика и молекулярная физика. Под редакцией Д.В.Сивухина // М., "Наука": 1976.
4. <http://www.chemnet.ru/rus/teaching/eremin1/>