

**Дополнение «Термодинамические и кинетические методы  
исследования неорганических систем»  
к программе -минимум кандидатского экзамена  
по специальностям 02.00.01 «Неорганическая химия»  
и 02.00.04 "Физическая химия"  
по химическим и физико-математическим наукам**

- I. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики, внутренняя энергия, теплоемкость. Второе начало термодинамики и условия физико-химического равновесия. Гомогенные и гетерогенные системы, правило фаз Гиббса.
- II. Растворы, парциальные мольные величины и способы их определения. Термодинамические потенциалы, закон действующих масс и константы химических равновесий. Химическая переменная.
- III. Методы получения термодинамической информации о фазах и равновесиях: калориметрия, тензиметрия, масс-спектрометрия, газовая хроматография, оценочные методы.
- IV. Расчеты термодинамических величин из экспериментальных данных: стандартные энтальпия, энтропия и свободная энергия индивидуальных веществ; химические равновесия с участием газовой фазы.
- V. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Уравнения Клайперона и Клаузиуса- Клайперона. Фазовые диаграммы, критические константы, сверхкритические флюиды. Фазовые переходы в твердом теле: энантиотропные и монотропные полиморфные переходы, правило ступеней Оствальда.
- VI. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах. Коллигативные свойства: понижение давления пара растворителя, повышение температуры кипения растворителя, понижение температуры замерзания растворителя, осмотическое давление. Использование измерений коллигативных свойств для определения термодинамических характеристик системы.
- VII. Равновесная электрохимия. Ионы и электроды. Активности ионов и стандартные состояния. Модель ионов в растворе. Теория Дебая-Хюккеля. Электрохимический потенциал. Термодинамика электрохимических систем. Гальванические элементы. Стандартные электродные потенциалы. Способы измерения э.д.с. Термодинамические данные, получаемые из э.д.с. гальванических элементов.
- VIII. Физикохимия дисперсных систем. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Диффузия, флуктуация. Осмотическое

давление в золях и растворах ВМС. Правило фаз в применении к дисперсным системам. Оптические свойства дисперсных систем. Капиллярные явления. Уравнение Лапласа. Поверхностное натяжение. Давление паров и растворимость веществ в зависимости от радиуса кривизны поверхности дисперсной фазы. Уравнение Томсона (Кельвина) и Гиббса-Фрейндлиха-Оствальда. Коллоидные ПАВ (собственно ПАВ). Мицеллообразование в растворах. Константа процесса, тепловые и энтропийные эффекты, роль гидрофобных взаимодействий. Фазовая диаграмма ионогенных ПАВ. Точка Крафта, температурная зависимость ККМ. Влияние электролитов на мицеллообразование.

IX. Химическая кинетика. Методы получения кинетической информации: изменение давления, спектроскопия, электрохимические методы, другие методы. Скорость по компоненту и истинная скорость реакции. Законы скоростей и константы скорости. Зависимость скорости от температуры. Порядок реакции и её молекулярность. Определение закона скорости: интегральные уравнения. Односторонние реакции первого порядка. Односторонние реакции второго порядка. Обратимые реакции первого порядка. Сложные реакции. Квазистационарные и квазиравновесные приближения. Механизмы химических реакций. Катализ и индукция. Цепные реакции.

### **Литература:**

1. П.Эткинс «Физическая химия» Из-во «Мир», Москва 1980 г. т.1,2.
2. Ф.Даниэльс, Р.Олберти Из-во «Мир», Москва 1978 г.
3. Д.Г.Кнорре, Л.Ф.Крылова, В.С.Музыкантов. «Физическая химия» Из-во «Высшая школа» Москва, 1990 г.
4. И.Пригожин, Р.Дефэй. «Химическая термодинамика» Из-во «Наука» Сибирское отделение, Новосибирск, 1966 г.

Составил:

к.х.н. Самойлов П.П.

Утверждено Ученым Советом ИНХ СО РАН