

## I. Предмет физической химии.

Теоретические и экспериментальные методы физической химии. Физические состояния вещества. Уравнение состояния идеального газа. Реальные газы.

## II. Строение жидкостей.

Жидкое состояние. Структура и свойства воды. Жидкие кристаллы. Методы исследования: поляризация, рефракция, парахор, вязкость, оптическая поляризация.

## III. Основные понятия термодинамики.

Термодинамическая система, состояние системы, параметры системы, функции состояния. Внутренняя энергия, работа, теплота. Нулевой закон термодинамики. Энтальпия. Уравнения для расчёта работы, внутренней энергии, энтальпии в различных процессах. Первый закон термодинамики, его основные формулировки. Термохимия, закон Гесса, его следствия и применение для расчёта тепловых эффектов химической реакции от температуры. Уравнение Кирхгофа. Расчёт зависимости теплового эффекта реакции от температуры в различных экспериментальных условиях.

## IV. Второй закон термодинамики.

Самопроизвольные и не самопроизвольные процессы. Энтропия. Термодинамическое толкование энтропии. Расчёт энтропии для газообразных и конденсированных систем. Энтропия как критерий самопроизвольного протекания процесса в изолированных системах. Расчёт абсолютного значения энтропии. Тепловая теорема Нернста. Постулат Планка. Третий закон термодинамики. Свободная энергия Гельмгольца и Гиббса как критерий самопроизвольного протекания процессов.

## V. Химическое равновесие.

Химический потенциал. Химическое сродство. Понятие, метод расчёта. Принцип Ле-Шателье. Понятие, смысл и способы выражения константы химического равновесия. Уравнение изобары и изохоры химической реакции, их использование для расчёта констант химического равновесия и тепловых эффектов реакции.

## VI. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах.

Основные понятия: гомогенные и гетерогенные системы, фаза, компонент, степень свободы, фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса, его анализ и применение к однокомпонентным системам. Зависимость теплот фазовых переходов от температуры. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Определение теплот фазовых переходов.

## VII. Разбавленные растворы.

Двухкомпонентные системы. Растворы газов в жидкостях. Сольватация. Закон Рауля. Отклонения от закона и их причины. Коллигативные свойства растворов. Криоскопия и эбуллиоскопия, как методы определения молярной массы вещества.

## VIII. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах.

Растворы летучих смесей. Диаграммы «давление-состав» и «температура-состав» для растворов. Зависимость состава пара от состава раствора. Законы Коновалова. Перегонка и ректификация смесей. Экстракция. Термический анализ.

## IX. Электрохимия.

Растворы электролитов. Степень диссоциации, сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон разведения Освальда. Сопряжённые кислоты и основания. Электропроводимость растворов электролитов: удельная и эквивалентная. Зависимость электропроводимости от концентрации растворов. Закон Кольрауша независимости движения ионов. Ионная сила раствора. Теория сильных электролитов.

## X. Электродные процессы и электродвижущие силы.

Электрохимический потенциал и гальванические элементы. Типы электродов, стандартные электроды, электрод сравнения, Уравнение Нернста для них.

## XI. Химическая кинетика и катализ.

Основные понятия химической кинетики: скорость, порядок, и молекулярность реакции. Основной постулат химической кинетики. Скорость реакций в открытых системах. Влияние температуры на скорость реакции. Уравнение Аррениуса. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Скорость гомогенных и гетерогенных реакций.

## XII. Катализ.

Основные понятия. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферментативный катализ и его особенности. Уравнение Михаэлиса-Ментена для расчета скорости ферментативной реакции. Влияние pH среды на ферментативную активность биокатализаторов.

## Список рекомендуемой литературы.

1. Зимон А.Д. Физическая химия: учебник для вузов/А.Д. Зимон. – 4-е изд., испр. и доп. – М. : Агар, 2006. – 320 с.
2. Макарова Л.Б. Основы физической химии биосистем. : учеб. пособие для вузов / Л.Б. Макарова. – М.: МГУПБ, 2002. – 108 с.
3. Горшков В.И. Основы физической химии : учебник для вузов/В.И. Горшков, И.А. Кузнецов. – 3-е изд., – М. : БИНОМ, 2011. – 408 с.
4. Роева Н.Н., Шарипова С.Г., Воронич С.С. Физическая химия. Учебное пособие. -М.:МГУПП, ООО «Франтера», 2013. -118 с.
5. Барковский Е.В. Основы биофизической и коллоидной химии : учеб. пособие для вузов / Е.В. Барковский [и др.]. – Минск: Высш. шк., 2009. – 413 с.
6. Киреев В.А. Краткий курс физической химии. Изд. 5-е. - М.: Химия, 1978. – 642 с.
7. Краснов К.С. Физическая химия – 3-е изд., – М.: Высшая школа, 2001. – 512 с (Ч.1), 332 с (Ч.2).
8. Стронберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия – 4-е изд., – М.: Высшая школа, 2001. – 320 с.
9. Равдель А.А. Краткий справочник физико-химических величин : учеб. пособие для вузов / А.А. Равдель [и др.] ; под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономаревой. – 10-е изд., – СПб. : Иван Федоров, 2002. – 240 с.
10. Гельфман М.И. Практикум по физической химии : учеб. пособие для вузов / М.И. Гельфман, Н.В. Кирсанова [и др.] ; под ред. М.И. Гельфмана. . – СПб. : Лань, 2004. – 256 с.