

## Физическая химия

### Перечень вопросов для подготовки к экзамену.

1. Предмет и методы физической химии.
2. Предмет, метод и границы термодинамики. Термодинамическая система. Формы существования энергии.
3. Газовые законы и уравнения состояния вещества.
4. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Равновесные процессы. Максимальная работа.
5. Работа различных процессов (примеры). Цикл Карно.
6. Теплоёмкость. Виды теплоёмкости. Зависимость теплоёмкости от температуры.
7. Функции состояния системы. Энтальпия.
8. Теплоты химических реакций. Закон Гесса. Зависимость теплоты химической реакции от температуры (уравнение Кирхгоффа).
9. Второй закон термодинамики: формулировка, вывод, следствия.
10. Энтропия: определение, физический смысл, свойства и методы расчёта. Энтропия различных процессов. Статистическое определение энтропии (формула Больцмана).
11. Третий закон термодинамики. Постулат Планка.
12. Характеристические функции и термодинамические потенциалы: внутренняя энергия, энтальпия, изохорно- и изобарнотермические потенциалы. Условия равновесия.
13. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Максимальная работа.
14. Химическое равновесие. Влияние внешних условий на положение равновесия (принцип Ле Шателье-Брауна).
15. Уравнение изотермы химической реакции. Уравнения изобары и изохоры химической реакции.
16. Основные понятия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса.
17. Фазовые переходы 1-го и 2-го рода (примеры). Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
18. Физико-химический анализ. Диаграммы состояния систем: 1) с образованием твёрдых растворов; 2) с образованием эвтектики; 3) с образованием ограниченных твёрдых растворов. Правило рычага.
19. Общие понятия химии растворов: способы выражения концентрации и состава растворов, структура растворов. Межмолекулярные взаимодействия.
20. Парциальные молярные величины. Химические потенциалы. Уравнения Гиббса-Дюгема и Дюгема-Маргулеса. Методы определения парциальных молярных величин.
21. Растворимость. Уравнение Шредера. Зависимость растворимости от температуры.
22. Закон Генри. Применения и следствия из закона Генри.
23. Давление насыщенного пара компонента над раствором. Закон Рауля. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля, связь с молекулярной структурой растворов.
24. Активность и коэффициент активности компонентов раствора: определение, физический смысл и методы определения.
25. Температура кипения растворов нелетучих веществ. Эбулиоскопия.
26. Температуры замерзания растворов нелетучих веществ. Криоскопия.
27. Осмотическое давление.
28. Закон распределения веществ между двумя несмешивающимися растворителями. Экстракция.
29. Термодинамические свойства растворов высокомолекулярных веществ. Статистическая теория атермальных растворов Флори-Хаггинса.
30. Закономерности общего давления пара летучей смеси. Законы Коновалова. Азеотропные смеси.
31. Зависимость состава паровой фазы раствора от температуры. Законы Вревского. Ректификация и перегонка с водяным паром.

32. Предмет и задачи электрохимии. Проводники первого и второго рода. Электрохимические реакции.
33. Электролиз. Законы Фарадея. Типы поляризации. Перенапряжение, уравнение Тафеля.
34. Теория Электролитов. Основные положения теории электролитической диссоциации Аррениуса. Статистическая теория электролитов Дебая и Хюккеля. Коэффициенты активности электролитов.
35. Электропроводность растворов электролитов: виды и методы их определения. Закон Кольрауша. Подвижность и числа переноса ионов.
36. Электрохимические элементы: типы и классификация. Электродвижущая сила и скачки потенциала.
37. Равновесный и нормальный электродный потенциалы. Уравнение Нернста (вывод).
38. Термодинамика электрохимических элементов.
39. Гальванические элементы. Правила записи электродных реакций, протекающих в гальваническом элементе. Измерение ЭДС гальванического элемента
40. Основные положения электрохимической кинетики. Строение двойного электрического слоя.
41. Основные положения формальной кинетики. Понятия скорость, молекулярность и порядок химической реакции. Кинетическая классификация реакций.
42. Необратимые реакции первого, второго и n-го порядков. Вывод кинетических уравнений.
43. Обратимые реакции первого, второго и n-го порядков. Вывод кинетических уравнений.
44. Параллельные и последовательные реакции. Примеры.
45. Методы определения порядка реакции: дифференциальные и интегральные.
46. Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнения Ван-Гоффа и Аррениуса. Методы расчёта энергии активации реакции.
47. Химическая кинетика. Теория активных столкновений (ТАС). Расчёт константы скорости. Особенности реакций с участием радикалов.
48. Теория активированного комплекса (переходного состояния) (ТАК): основные определения и положения. Сравнение ТАС и ТАК.
49. Цепные реакции. Основные стадии цепной реакции. Неразветвлённые и разветвленные цепные реакции. Горение и взрыв.
50. Кинетика гетерогенных реакций. Гетерогенные процессы при нестационарной диффузии. 1-й и 2-й законы Фика. Гетерогенные процессы при стационарной диффузии.