

## Перечень вопросов вступительных испытаний

Группа научных специальностей	1.4. Химические науки
Научная специальность	1.4.4. Физическая химия
Кафедра	теоретической и прикладной химии

1. Типы химических связей. Образование ионной связи.
2. Основное уравнение квантовой механики Шредингера.
3. Гибридизация. Понятие о теории кристаллического поля.
4. Электрические свойства молекул. Поляризация неполярных и полярных молекул.
5. Применение ядерного магнитного резонанса (ЯМР) и электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) для характеристики строения молекул.
6. Взаимодействие между атомами и молекулами. Межмолекулярные (Ван-дер-Ваальсовы) взаимодействия. Водородная связь. Структура воды.
7. Закон действия масс и кинетические уравнения реакций.
8. Теория активных соударений. Энергия активации.
9. Теория переходного состояния (активированного комплекса).
10. Роль растворителя. Влияние ионной силы. Уравнение Бренстеда.
11. Термодинамика. Термодинамическая система. Виды термодинамических систем.
12. Химический потенциал. Стандартный химический потенциал. Способы вычисления изменений химического потенциала.
13. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия.
14. Закон Гесса и его следствия. Стандартные состояния и стандартные теплоты химических реакций. Теплоты сгорания и образования.
15. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры.
16. Формула Кирхгоффа. Расчеты тепловых эффектов реакций.
17. Таблицы стандартных термодинамических величин и их использование в термодинамических расчетах.
18. Калориметрия. Виды калориметров.
19. Второй закон термодинамики и его различные формулировки. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы.
20. Энтропия. Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Теорема Карно-Клаузиуса.
21. Третий закон термодинамики. Постулат Нернста. Постулат Планка.
22. Фундаментальное уравнение Гиббса. Внутренняя энергия как однородная функция объема, энтропии и числа молей. Уравнение Гиббса-Дюгема.
23. Идеальные растворы в различных агрегатных состояниях. Давление насыщенного пара жидких растворов. Закон Рауля и закон Генри.
24. Идеальные и неидеальные растворы. Коэффициенты активности и их определение по парциальным давлениям компонентов.
25. Закон Гиббса-Коновалова. Разделение веществ путем перегонки. Ректификация. Неидеальные растворы. Азеотроп.

26. Различные виды констант равновесия и связь между ними. Химические равновесия в растворах. Зависимость констант равновесия от температуры и давления.
27. Методы определения порядка химической реакции. Закон разбавления Оствальда.
28. Катализ. Определение катализа. Общие принципы катализа. Роль катализа в химии. Основные промышленные каталитические процессы.
29. Гомогенный катализ. Кислотно-основной катализ, классификация реакций. Гетерогенный катализ. Определение скорости гетерогенной каталитической реакции.
30. Термодинамика гальванических элементов: применение уравнения Гиббса-Гельмгольца для электрохимических цепей. Ионный двойной электрический слой. Поляризуемый и неполяризуемый электроды.

### **Список рекомендуемой литературы:**

1. Еремин В. В. [и др.]. Основы физической химии [Электронный ресурс] : учебник : в 2 ч. Ч. 1 : Теория. — 5-е издание, перераб. и доп. (эл.). — (Учебник для высшей школы) / В.В. Еремин. - Москва : Лаборатория знаний, 2019. - 351 с. - ISBN 978-5-00101-634-2. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/373279/reading>
2. Еремин В. В. [и др.]. Основы физической химии [Электронный ресурс] : учебник : в 2 ч. Ч. 2 : Теория. — 5-е издание, перераб. и доп. (эл.). — (Учебник для высшей школы) / В.В. Еремин. - Москва : Лаборатория знаний, 2019. - 274 с. - ISBN 978-5-00101-635-9. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/373280/reading>
3. Грызунов В.И. Физическая химия.: Учебное пособие / В.И. Грызунов. - Москва : Флинта, 2019. - 251 с. - ISBN 978-5-9765-1963-3. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/341666/reading>
4. Гребенников С. Ф. Физическая химия. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Гребенников С. Ф., Ибрагимова Р. И. — СПб.: СПбГУПТД, 2018.— 134 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2018222](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018222), по паролю.