**Вопросы по подготовке к экзамену**

**1. АТОМНО-МОЛЕКУЛЯРНОЕ УЧЕНИЕ И ЕГО ЗАКОНЫ:**

1.1. Закон сохранения массы и энергии.

1.2. Закон постоянства состава.

1.3. Закон кратных отношений.

1.4. Закон объемных отношений.

1.5. Закон Авогадро и три следствия из него.

1.6. Понятие о молекуле, атоме, веществе, абсолютной массе атома и молекулы

относительной атомной массе, количестве вещества – моль.

**2. СТРОЕНИЕ АТОМА:**

2.1. Открытие электрона и определение его заряда. Электрон — как частица микромира.

2.2. Открытие х-лучей и радиоактивности. Открытие радия и полония.

2.3. Открытие ядер атомов. Строение атома по Резерфорду.

2.4. Модели строения атома: Дж.Томсона, Э.Резерфорда, Модель атома водорода Н.Бора.

Постулаты Н.Бора.

2.5. Принципы построения электронной оболочки атома. Квантовые числа.

2.6. Правила заполнения атомных орбиталей: принцип наименьшей энергии,

Принцип Хунда, Принцип Паули, правило Клечковского.

2.7. Особенности заполнения d- и f-орбиталей. Валентность и степень окисления.

2.8. Семейства элементов (s-, р-, d- и f-семейства).

2.9. Свойства изолированных атомов: радиус атома, энергия ионизации, энергия родства

к электрону, относительная электротрицательность.

2.10. Радиоактивность и ядерные реакции.

**3. ТЕОРИЯ ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ**

3.1. Понятие о химической связи. Характеристики химической связи: линия связи, длина

связи, энергия связи, угол и кратность связи.

3.2. Ионная связь. Свойства ионной связи. Катионы и анионы, их свойства.

3.3. Ковалентная связь. Механизмы образования ковалентной связи: обменный,

донорно-акцепторный.

3.3. Типы перекрывания атомных орбиталей: σ-, π- и δ-связи. Степень окисления и

валентность химических элементов.

3.4. Неполярная и полярная ковалентная связь. Дипольный момент связи.

3.5. Ковалентная связь с позиции метода валентных связей (ВС) и молекулярных орбиталей

(МО). Энергетические диаграммы молекул по методу МО.

3.6. Свойства ковалентной связи. Насыщаемость - (ковалентность атомов элементов II и

III периода.

3.7. Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации АО. Геометрия молекул

химических соединений.

3.8. Понятие о полярности и поляризуемости химической связи.

3.9. Водородная связь. Условия и механизм образования Н-связи. Ее виды:

внутримолекулярная и межмолекулярная. Влияние Н-связи на свойства веществ –

воды, фтороводорода, аммиака. Ее роль в формировании структур биополимеров

(белков).

3.10. Металлическая связь. Единая природа химической связи. Физические свойства

металлов с позиции металлической связи.

3.11. Агрегатное состояние веществ. Силы межмолекулярного взаимодействия (силы Ван-

дер-Ваальса). Три составляющие сил межмолекулярного взаимодействия.

3.12. Типы кристаллических решеток: атомная, ионная, молекулярная, ионно-атомная и

свойства веществ с определенным типом связи. Энергия кристаллических решеток.

Уровни химической организации веществ.

**4. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ**

**РЕАКЦИЙ**

4.1. Энергетика химических реакций. Понятие о термохимии. История развития представлений о

теплоте и работе.

4.2. Тепловой эффект реакций: экзо- и эндотермические реакции. Закон Гесса и следствия из

него.

4.3. Термохимические уравнения и расчеты. Первый закон термодинамики. Функции

состояния. Энергия, энтальпия и теплоемкость.

4.4. Первый закон термодинамики и химические реакции.

4.5.Расчет энергии связи с помощью термодинамики. Применение расчетов энергий связей к

различным проблемам.

4.6. Самопроизвольные и обратимые процессы, равновесие.

4.7. Теплота, энергия и молекулярное движение.

4.8. Энтропия и неупорядоченность системы. Энтропия в приложении к химическим процессам

4.8. Свободная энергия Гиббса и самопроизвольность химических реакций.

Расчеты с использованием свободной энергии Гиббса.

4.9. Свободная энергия и концентрация. Свободная энергия и химическое равновесие.

Активность.

4.10. Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химической

реакции и ее зависимость от природы реагирующих веществ и их концентрации. Закон

действия масс.

4.11. Скорость химической реакции и ее зависимость от температуры. Уравнения Вант-

Гоффа. Энергия активации.

4.12. Обратимость реакций. Признаки протекания необратимых реакций. Химическое

равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье: способы

смещения химического равновесия.

4.13. Катализ и катализаторы. Виды катализа: положительный и отрицательный;

гомогенный, гетерогенный и микрогетерогенный.

**5. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ.**

5.1. Образование двойного электрического слоя. Разность потенциалов между электродами.

Гальванические элементы. Элемент Даниэля-Якоби.

5.2. Водородный электрод. Стандартный электродный потенциал.

5.3. Ряд окислительно-восстановительных потенциалов. Определение направления окислительно-

восстановительного процесса. Уравнение Нернста.

5.4. Электролиз расплавов солей и гидроксидов

5.5. Электролиз растворов солей, кислот и гидроксидов. Практическое применение электролиза.

5.5. Законы электролиза Фарадея. Число Фарадея.

5.6. Окислительно-восстановительные реакции. Понятия о процессах окисления и восстановления.

Электронная природа процессов окисления-восстановления.

5.7. Процессы окисления и восстановления; их единство и противоположность. Типичные

окислители и восстановители.

5.8. Классификация реакций окислительно-восстановительных реакций: межмолекулярные,

внутримолекулярные и самоокисления самовосстановления (диспропорционирование).

5.9. Подбор коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций.

5.10. Метод полуреакций и электронного баланса. Роль среды в протекании окислительно-

восстановительных реакций.

5.11. Теория комплексных соединений А. Вернера. Строение комплексных соединений:

комплексообразователь, лиганды, координационное число.

5.12. Классификация комплексных соединений по типу комплексного иона и типу лиганда.

5.13. Номенклатура комплексных соединений.

5.14. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости комплексных соединений.

Направленность химических реакций с участием комплексных соединений.

**Неорганическая химия**

Химия неметаллов.

1. ***Водород:***
   1. Положение водорода в Периодической системе. Изотопы водорода. Формы

нахождения в природе.

1.2. Способы получения водорода в промышленности и лаборатории.

1.3. Химические свойства водорода: взаимодействие с металлами и неметаллами.

Обоснование проявления водородом окислительно-восстановительных свойств.

Взаимодействие со сложными веществами.

1.4. Гидриды: соединения водорода с металлами и неметаллами. Гидридные комплексы

1. ***Галогены.*** 
   1. Электронное строение атома, свойства индивидуальных атомов (радиус

атома, энергия ионизации, энергия сродства к электрону относительная

электроотрицательность). Валентные возможности, степень окисления в соединениях.

2.2. ***Фтор:*** история открытия, формы нахождение в природе, биологическая роль,

получение. Физические и химические свойства фтора.

2.4. Фтористый водород и плавиковая кислота: получение и свойства. Влияние Н-связей на

их свойства. Фториды.

2.5. Фториды кислорода. Фториды инертных газов. Получение, физические и

химические свойства. Их окислительная способность.

2.6. Применение фтора и его соединений.

2.7. ***Хлор:*** история открытия, формы нахождение в природе, биологическая роль,

получение. Физические и химические свойства хлора.

2.8. Хлористый водород и соляная кислота: получение и свойства. Кислотные,

окислительные и восстановительные свойства соляной кислоты. Хлориды.

Их растворимость, гидролиз.

2.9. Применение хлора и его соединений.

2.10. ***Бром, Йод:*** история открытия, формы нахождение в природе, биологическая роль,

получение. Физические и химические свойства.

2.11. Галогенводороды (HBr и HI), растворы их кислот: получение и свойства. Их кислотно-

Основные и окислительно-восстановительные свойства. Соли: Бромиды, иодиды.

Их растворимость, гидролиз.

2.12. Применение брома и йода, и их соединений.

1. ***Кислород.***
   1. Электронное строение атома, (радиус атома, энергия ионизации, энергия

сродства к электрону относительная электроотрицательность). Валентные

возможности, степень окисления в соединениях. Строение молекулы кислорода

методом МО.

3.1. История открытия, формы нахождение в природе, биологическая роль. Физические

свойства кислорода. Аллотропные модификации.

3.2. Получение кислорода в промышленности: исторические методы, ректификацией

жидкого воздуха. Лабораторные способы получения кислорода: мокрые и сухие

методы получения. Получение кислорода электролизом воды.

3.3. Химические свойства кислорода: взаимодействие с металлами и неметаллами.

Отношение к сложным веществам. Реакции окисления и горения. Тепловой эффект при

горении веществ в чистом кислороде и в воздухе. Фотосинтез.

3.4. Кругооборот кислорода в природе. Хранение газообразного и жидкого кислорода

3.5. Озон. Строение молекулы. Физические свойства. Образование озона в природе.

Озоновый слой. Получение озона. Принцип работы озонатора.

5.6. Химические свойства озона. Озониды. Практическое применение озона