

- 1.5. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Теория гибридизации атомных орбиталей. Полярность, насыщенность и направленность связи. Комплексные соединения: строение, состав, виды. Водородная связь. Химическое и фазовое равновесие.
- 1.6. Агрегатные состояния веществ. Энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие. Термодинамика. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Тепловые эффекты химической реакции. Закон Гесса. Энтропия. Окислительно-восстановительные свойства веществ.
- 1.7. Направление и предел протекания химических реакций в изолированных системах. Взаимосвязь между энергией Гиббса и константой равновесия. Химическая кинетика: скорость реакции и методы ее регулирования, колебательные реакции. Закон действия масс. Зависимость скорости реакции от температуры.
- 1.8. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Катализаторы. Особенности каталитических процессов, виды и механизмы катализа. Энергия активации. Гомои гетерогенный катализ. Отличие неорганических катализаторов от биологических. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов.
- 1.9. Химическое и фазовое равновесие в гомо- и гетерогенных системах. Смещение равновесия в целях одностороннего протекания реакции (принцип Ле-Шателье).
- 1.10. Константа равновесия, связь константы равновесия с изменением энергии Гиббса. Поверхностные явления и сорбционные процессы.
- 1.11. Идеальный раствор. Коллигативные свойства растворов: понижение парциального давления пара растворителя над раствором, повышение температуры кипения, понижение температуры замерзания законы Рауля, осмотическое давление. Электролитическая диссоциация. Сильные электролиты. Активная концентрация ионов в растворе, коэффициент активности, ионная сила раствора.
- 1.12. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости. Реакции в растворах электролитов. Слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
- 1.13. Гидролиз солей, его типы, вычисление рН раствора гидролизующейся соли. Дисперсные системы.
- 1.14. Гидролиз солей. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости. Изучить некоторые свойства водных растворов солей, связанных с реакцией гидролиза, выяснить способы смещения равновесия гидролиза.

1.15. Ознакомление с условиями образования и растворения осадков малорастворимых электролитов, освоить методику расчетов, связанных с производением растворимости

1.16. Типы ОВР. Связь строения атома с ОВ способностью веществ.

Лабораторные работы 8 шт. по 2 часа:

2.1. Эквивалент и молярная масса эквивалентов. Ознакомиться с понятием эквивалента; определить неизвестный металл по экспериментально найденной молярной массе его эквивалентов.

2.2. Концентрация растворов. Приготовить раствор соли заданной концентрации из концентрированного (10%-го) раствора той же соли, приобрести навык определения плотности растворов с помощью ареометра, изучить различные способы выражения концентрации растворов.

2.3. Электронное строение атомов и одноатомных ионов. Изучить активности атомов элементов в зависимости от электронного строения атомной оболочки.

2.4. Виды химической связи в комплексных соединениях. Изучить ионную, донорно-акцепторную и ковалентную полярную связи, присутствующие в комплексных соединениях.

2.5. Определение теплового эффекта растворения. Научиться экспериментально с помощью калориметра определять тепловые эффекты растворения различных веществ в воде

2.6. Определение теплового эффекта растворения. Научиться экспериментально с помощью калориметра определять тепловые эффекты растворения различных веществ в воде

2.7. Экспериментально изучить зависимости скорости гомогенных и гетерогенных реакций от различных факторов – концентрации реагирующих веществ, площади поверхности раздела, катализаторов.

2.8. Влияние концентрации веществ на химическое равновесие. Изучить влияние изменения концентраций реагирующих веществ и продуктов реакции на смещение химического равновесия; Эффективность принципа Ле-Шателье.

2.9. Водородный показатель среды рН. Научиться определять водородного показателя среды методами рН-метрии и визуального колориметрирования; освоить навыки расчетов рН водных растворов сильных и слабых кислот и оснований

- 2.10. Гидролиз солей. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости. Изучить некоторые свойства водных растворов солей, связанных с реакцией гидролиза, выяснить способы смещения равновесия гидролиза
- 2.11. Ознакомление с условиями образования и растворения осадков малорастворимых электролитов, освоить методику расчетов, связанных с производением растворимости
- 2.12. Окислительно-восстановительные процессы. Ознакомиться с окислительно-восстановительными свойствами некоторых веществ.
- 2.13. Методика составления уравнений окислительно-восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса.
- 2.14. ЭДС и напряжение медно-цинкового гальванического элемента. Овладеть методикой составления гальванических цепей и измерения напряжения гальванических элементов.
- 2.15. Количественные закономерности процесса электролиза
- 2.16. Электролиз раствора сульфата натрия на никелевых электродах

Расчетно-графическая работа:

1. Молярная масса эквивалентов металла равна 56 г/моль. Сколько мл кислорода образуется при разложении 2,56 г оксида этого металла.
2. Сколько мл 10% (по массе) раствора серной кислоты (плотность 1,07 г/см³) нужно взять для приготовления 500 мл 0,1 н раствора? Рассчитайте титр и нормальную концентрацию приготовленного раствора.
3. Для элемента ванадия напишите полную электронную формулу элемента. Укажите формирующий электрон и его квантовые числа, а также принадлежность к семейству. Запишите сокращенную электронно-графическую формулу атома, распределив валентные электроны по энергетическим ячейкам для невозбужденного и возбужденного состояния, и определите все возможные валентности. Опишите положение данного элемента в периодической системе и кратко охарактеризуйте его свойства с позиций строения атома.

4. Определите характер связей в молекуле CrOHBr_2 . По методу валентных связей объясните строение молекулы $\text{CHCl}=\text{CCl}_2$. Изобразите пространственное строение (атомно-орбитальную схему). Оцените дипольный момент каждой связи (относительно нуля).
5. Для уравнения реакции $2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) + 3\text{C}(\text{к}) = 2\text{Fe}(\text{к}) + 3\text{CO}(\text{г})$ указать, как меняется энтропия системы. Рассчитать ΔH_{0298} , ΔS_{0298} , ΔG_{0298} химической реакции и определить, какой (эндо- или экзотермической) является данная реакция, возможно ли протекание ее при стандартных условиях. Рассчитать константу и температуру равновесия реакции и указать, при каких температурах (*больших или меньших T_p) реакция будет она протекать самопроизвольно. Рассчитать K_p при $T = T_p + 500 \text{ К}$ и сделать вывод о направлении самопроизвольного протекания реакции при данной температуре.
6. Запишите выражение закона действия масс (ЗДМ) для уравнения реакции $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ Определите конечные концентрации реагентов и продуктов, если начальные концентрации H_2 и O_2 по 2,8 моль/л, а $\text{С}_{\text{конеч.}}(\text{O}_2) = 2,0$ моль/л. Как изменится скорость реакции, если увеличить объем в три раза.
7. В системе $\text{A}(\text{г}) + \text{B}(\text{г}) = \text{C}(\text{г}) + \text{D}(\text{г})$ равновесие установилось при $[\text{A}] = 2$ моль/л, $[\text{B}] = 8$ моль/л, $[\text{C}] = [\text{D}] = 6,2$ моль/л. Определите начальные концентрации исходных веществ при постоянной температуре. Сместится ли равновесие этой системы при изменении объема?
- 8-1. Напишите уравнение электролитической диссоциации H_2O ; а) укажите выражение для константы диссоциации; б) рассчитайте степень диссоциации, концентрации H^+ и OH^- ионов, pH , зная, что $\text{C}_M = 0,06$, $K_{\text{дисс.}} = 2,3 \times 10^{-11}$
- 8-2. Для 0,03 М раствора H_2SO_4 напишите уравнение электролитической диссоциации, рассчитайте ионную силу раствора; а) рассчитайте активности ионов H^+ и OH^- ; б) определите pH раствора.
- 8-3. Для 0,05 М раствора Na_2CO_3 рассчитайте константу, степень гидролиза и pH раствора.
- 8-4. Смешали 150 мл 0,2 н раствора нитрата свинца и 250 мл 0,01 н раствора хлорида калия. Выпадет ли осадок хлорида свинца?
9. Расставьте методом электронного баланса коэффициенты в уравнении $\text{NaNO}_3 + \text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaAlO}_2 + \text{NH}_3$
10. Гальванический элемент состоит из стандартного водородного электрода и водородного электрода, погруженного в раствор с $\text{pH} = 10$. Рассчитайте ЭДС этого элемента.

11. Рассчитайте выход по току газообразного вещества, выделяющегося на аноде при электролизе водного раствора сульфата калия ($pH = 7$) с никелевыми электродами, если в процессе электролиза масса анода изменилась на 29,35 г, а на катоде выделилось 33,6 л газа. Составьте схему процесса. Рассчитайте равновесные потенциалы частиц у электродов. Запишите уравнения анодного катодного процессов.

12. Укажите металл, который может быть использован в качестве протектора для защиты от коррозии изделия из железа ($pH = 4$). Ответ обоснуйте расчетом. Как будет изменяться потенциал анодного процесса? Почему?

Самостоятельная работа студентов:

Номенклатура неорганических веществ. Стехиометрические законы. Классы веществ. Эквивалент.

Строение атома. Химия и периодическая система элементов.

Химическая связь. Комплексные соединения.

Энергетика химических процессов.

Химическая кинетика.

Химическое и фазовое равновесие.

Растворы электролитов и неэлектролитов.

Окислительно-восстановительные свойства веществ.

Устройство и условия работы гальванических элементов.

Электролиз расплавов и водных растворов электролитов.

Коррозия металлов. Мероприятия по защите металлов от коррозии.

Поверхностные явления и сорбционные процессы.

Введение в органическую химию.

Дисперсные системы.

Высокомолекулярные соединения.

Химическая идентификация

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профиль подготовки : «Оборудование и технологии пищевых производств»
Аннотация к РПД Б1.О.07. «Химия»



Год начала подготовки (по учебному плану)	2026
Учебный год	2026-2027
Образовательный стандарт (ФГОС)	<u>№ 728 от 09.08.2021 г.</u>