

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



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: Федулов Александр Сергеевич
 Сертификат: 5A022291D0DE01CCADCB2B81371C7969
 Действителен: 06.05.2025 - 30.07.2026

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль: Оборудование и технологии нефтегазопереработки
 Б1.О.07 «Химия»

№	Индекс	Наименование	Семестр 1										Семестр 2										Итого за курс										Каф.	Семестр																			
			Контроль	Академических часов								з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов								з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов									з.е.	Неделя																	
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР					Конт роль	Всего	Неделя														
1 курс	6	Б1.О.07	Химия	Эк	180	82	34	32	16		62	36	5																					Эк	180	82	34	32	16		62	36	5									18	1

Формируемые компетенции: ОПК-1

Содержание дисциплины:

Лекционные занятия 16 шт. по 2 часа:

- 1.1. Химическая символика, индексы и коэффициенты. Моль, молярная масса, химический эквивалент, молярная масса эквивалента. Стехиометрические законы. Строение атома. Химия и периодическая система элементов.
- 1.2. Химия и периодическая система элементов. Строение атома. Квантово-механическая модель. Квантовые числа.
- 1.3. Основные принципы заполнения атомных орбиталей: правило наименьшей энергии, запрет Паули, правило Гунда, правила Клечковского. Электронные формулы. Периодический закон Д.И. Менделеева. Энергетика химических процессов.

- 1.4. Основные виды химической связи. Основные характеристики связи: длина, энергия, валентный угол. Ионная связь. Ковалентная связь. Метод валентных связей (ВС) – основные положения метода, s и p-связи.
- 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. Гомо- и 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 pH раствора гидролизующейся соли. Дисперсные системы.

1.14. Гидролиз солей. Малорастворимые электролиты. Производство 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 16 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 произведением 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.

Практические занятия 8 шт. по 2 часа:

- 3.1. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Способы выражения концентрации растворов
- 3.2. Строение атома. Составление электронных, электронно-графических формул элементов. Контрольная работа.
- 3.3. Виды химической связи. Составление атомно-орбитальных схем. Метод валентных связей. Контрольная работа.
- 3.4. Термодинамические расчеты. Определение теплоты растворения калориметрическим методом.
- 3.5. Химическая кинетика. Решение типовых задач.
- 3.6. Химическое равновесие. Контрольная работа.
- 3.7. Решение задач на определение рН в растворах электролитов. Подбор коэффициентов в ОВР.
- 3.8. Гальванический элемент. Составление схем электролиза. Коррозия металлов.

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 CrONBr₂. По методу валентных связей объясните строение молекулы HNCI=CCl₂. 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 $T = T_p + 500 \text{ K}$ 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 $C_{\text{M}}=0,06$, $K_{\text{дисс.}}=2,3 \times 10^{-11}$
- 8-2. Для $0,03 \text{ M}$ 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 $0,05 \text{ M}$ раствора Na_2O рассчитайте константу, степень гидролиза и pH раствора.
- 8-4. Смешали 150 мл $0,2 \text{ n}$ раствора нитрата свинца и 250 мл $0,01 \text{ n}$ 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 ($\text{pH} = 7$) с никелевыми электродами, если в процессе электролиза масса анода изменилась на $29,35 \text{ г}$, а на катоде выделилось $33,6 \text{ л}$ 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 ($\text{pH} = 4$). 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.

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



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.

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