

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Одобрено на заседании
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 24.04.2023 № 23.4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

название дисциплины

для студентов специальности

03.03.02 Физика

Профиль:

Ядерно-физические технологии в медицине

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины:

формирование системных знаний и умений выполнять расчеты физико-химических параметров процессов, происходящих в организме человека.

Задачи изучения дисциплины:

научиться оценивать процессы, протекающие в организме человека, на клеточном и молекулярном уровнях, правильно интерпретировать результаты воздействия на организм химических веществ и других факторов окружающей среды

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) СПЕЦИАЛИТЕТА

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» реализуется в рамках обязательной части.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин общая, неорганическая и органическая химия, физика, математика в объеме средней школы.

Данная дисциплина является одним из фундаментальных теоретических курсов при подготовке специалистов, специализирующихся в области медицины. Знание химии формирует общую культуру специалиста, дает возможность глубже понимать физиологические и экологические процессы.

Дисциплина изучается на I курсе в I и 2 семестре.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных,

		методами работы с прикладными программными продуктами
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	<p>З-ОПК-1 знать фундаментальные основы, полученные в области естественных и математических наук.</p> <p>У-ОПК-1 уметь использовать на практике базовые знания, полученные в области естественных и математических наук; применять для анализа и обработки результатов физических экспериментов.</p> <p>В-ОПК-1 владеть навыками обобщения, синтеза и анализа базовых знаний, полученных в области естественных и математических наук, владеть научным мировоззрением</p>

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	<p>- формирование исследовательского и критического мышления, культуры умственного труда</p> <p>(В11)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для развития исследовательского и критического мышления, формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебно-исследовательскую деятельность (учебные исследовательские задания, курсовые работы, НИРС).</p>

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Вид работы	Количество часов на вид работы:
Контактная работа обучающихся с преподавателем	
Аудиторные занятия (всего)	90
В том числе:	
лекции	36

<i>практические занятия</i>	18
<i>лабораторные занятия</i>	36
Промежуточная аттестация	
В том числе:	
<i>экзамен</i>	36
Самостоятельная работа обучающихся	
Самостоятельная работа обучающихся	54
Всего (часы):	180
Всего (зачетные единицы):	5

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

6.1. *Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)*

Неделя	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
		Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
1.	Атомно-молекулярное учение	2	2	6		4
2.	Строение атома	2	2			4
3.	Периодический закон	2				2
4.	Химическая связь	2				2
5.	Химическая кинетика	2	2	4		4
6.	Обратимые химические реакции	2		2		2
7.	Катализ	2				2
8.	Химическая термодинамика	2	2	2		4
9.	Энтропия	2				2
10.	Теория электролитической диссоциации	2	2	4		4
11.	Сильные и слабые электролиты	2	2	4		4
12.	Гидролиз солей	2	2	2		2
13.	Буферные растворы	2		2		4
14.	Окислительно-восстановительные процессы	2	2			2
15.	Окислительно-восстановительные методы в аналитической химии	2		6		2
16.	Ряд стандартных электродных потенциалов	2				2
17.	Коллигативные свойства растворов	2				4
18.	Комплексные соединения	2	2	4		4
	Итого за семестр I	36	18	36		54

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные / клинические практические занятия, Внеауд – внеаудиторная работа, СРО – самостоятельная работа обучающихся

6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Основные понятия в химии. Атомно-молекулярное учение	Основные понятия химии. Основные законы. Газовые законы
2	Строение атома	Волновая природа электрона. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Хунда и Клечковского
	Периодический закон	Структура периодической системы и её связь с электронной структурой атома
4	Химическая связь	Основные характеристики и типы химической связи. Гибридизация. Валентность
5	Химическая кинетика	Зависимость скорости реакции от температуры и концентрации. Реакции I и II порядка
6	Обратимые химические реакции	Энергия активации. Принцип Ле Шателье
7	Катализ	Гомогенный, гетерогенный и ферментативный катализ. Особенности ферментативного катализа.
8	Химическая термодинамика	Первый закон термодинамики. Энталпия. Закон Гесса.
9	Энтропия	Второй закон термодинамики. Свободная энергия Гиббса химической реакции.
10	Теория электролитической диссоциации	Основные положения. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Протолитическая теория кислот и оснований.
11	Сильные и слабые электролиты	Константа и степень диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Освальда. Реакции ионного обмена.
12	Гидролиз солей	Ионные уравнения гидролиза. Константа и степень гидролиза. Расчет рН. Характеристики плазмы крови.
13	Буферные растворы	Расчет рН буферных растворов. Буферные системы в организме: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, протеиновая.
14	Окислительно-восстановительные процессы	Степень окисления. Метод электронного баланса и метод полуреакций.

15	Окислительно-восстановительные методы в аналитической химии	Перманганатометрия. Иодометрия. Классификация ОВР.
16	Ряд стандартных электродных потенциалов	Двойной электрический слой. Гальванический элемент. Уравнение Нернста.
17	Коллигативные свойства растворов	Законы Рауля, Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент. Осмос. Гемолиз. Плазмолиз. Изотонические растворы.
18	Комплексные соединения	Структура, номенклатура. Биокомплексы, их роль в организме на примере гемоглобина и цитохромоксидазы.

Практические/семинарские занятия

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1-2	Основные понятия в химии. Атомно-молекулярное учение	
1-2	Основные понятия в химии.	
3-4	Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева	
3-4	Строение атома.	
5-6	Основы химической термодинамики.	
5-6	Закон Гесса	
7-8	Химическая кинетика и химическое равновесие	
7-8	Скорость реакций	
9-14	Растворы	
9-10	Способы выражения содержания веществ в растворах	

11-12	Слабые электролиты.	Константа и степень диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Расчет степени диссоциации и рН растворов слабых электролитов. Буферные растворы.
13-14	Гидролиз солей.	Расчет константы, степени гидролиза и рН растворов гидролизованных солей.
15-16	Окислительно-восстановительные реакции	
15-16	Окислительно-восстановительные процессы	Окислительно-восстановительные реакции. Методы электронного баланса и полуреакций
17-18	Комплексные соединения	
17-18	Равновесные концентрации.	Константа нестабильности комплексных ионов, расчет равновесных концентраций.

Лабораторные занятия

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
	Основные понятия в химии	
1-2	Основные классы неорганических соединений	Получение и изучение основных классов неорганических соединений
	Растворы	
3-4	Массовая доля, молярная и нормальная концентрации; взаимный переход от одного способа выражения содержания растворенного вещества к другому.	Объемный анализ. Приготовление кислоты заданной концентрации
	Химическая кинетика и химическое равновесие	
5-6	Скорость реакций	Кинетика химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от концентрации
	Основы химической термодинамики	
7-8	Тепловые эффекты хим. реакций	Измерение тепловых эффектов реакций нейтрализации и растворения
	Растворы	
9-10	Электролитическая диссоциация	Водородный показатель. Определение рН в растворах кислот и оснований. Свойства индикаторов
11	Буферные растворы	Приготовление буферных растворов, рН буферных растворов
12-13	Гидролиз	Определение рН растворов солей, написание уравнений гидролиза. Влияние различных факторов на степень протекания гидролиза.
	Окислительно-восстановительные реакции	
14	Перманганатометрия	Определение массы железа в пробе

		перманганатометрией
15-16	Иодометрия	Определение концентрации активного хлора в пробе, концентрации пероксида водорода.
17-18		Определение катионов кальция в моче

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Физическая химия», утвержденные отделением биотехнологий, протокол № 11 от 07.06.21 г.

2. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, утвержденные отделением биотехнологий, протокол № 11 от 07.06.21 г.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация, I, 2 семестры			
1.	Концентрации. Закон эквивалентов	3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В – УКЕ-1 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В – ОПК-1	<i>Оценочное средство №2</i> Контрольная работа <i>Оценочное средство №3</i> – защита лабораторных работ <i>Оценочное средство №4</i> - домашнее задание
2.	Химическая кинетика	3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В – УКЕ-1 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В – ОПК-1	<i>Оценочное средство №2</i> Контрольная работа <i>Оценочное средство №3</i> – защита лабораторных работ <i>Оценочное средство №4</i> - домашнее задание
3	Химическая термодинамика	3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В – УКЕ-1 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В – ОПК-1	<i>Оценочное средство №2</i> Контрольная работа <i>Оценочное средство №3</i> – защита лабораторных работ <i>Оценочное средство №4</i> - домашнее задание
4	Окислительно-восстановительные реакции	3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В – УКЕ-1 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В – ОПК-1	<i>Оценочное средство №2</i> Контрольная работа <i>Оценочное средство №3</i> – защита лабораторных работ <i>Оценочное средство №4</i> - домашнее задание

5	Электролитическая диссоциация. Определение pH растворов электролитов. Произведение растворимости. Гидролиз	3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В – УКЕ-1 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В – ОПК-1	<i>Оценочное средство №2</i> Контрольная работа <i>Оценочное средство №3</i> – защита лабораторных работ <i>Оценочное средство №4</i> - домашнее задание
6	Комплексные соединения	3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В – УКЕ-1 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В – ОПК-1	<i>Оценочное средство №2</i> Контрольная работа <i>Оценочное средство №3</i> – защита лабораторных работ <i>Оценочное средство №4</i> - домашнее задание
Промежуточный контроль, 1 семестр			
	Зачет	3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В – УКЕ-1 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В – ОПК-1	<i>Оценочное средство №2,3</i>
	Экзамен	3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В – УКЕ-1 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В – ОПК-1	<i>Оценочное средство №1</i>

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении «Фонд оценочных средств».

Оценочное средство №1

Экзамен

а) типовые вопросы (задания):

- 1.Основные понятия в химии: вещество, молекула, атом. Строение атома. Химический элемент. Изотопы. Атомная единица массы. Число Авогадро. Моль.
- 2.Основные законы химии: постоянство состава вещества; постоянство массы в химической реакции, следствие из него; газовые законы: Дальтона, Авогадро, уравнение Менделеева - Клайперона.
- 3.Понятие эквивалента вещества. Определение эквивалента. Определение эквивалентной массы кислот, оснований, солей, оксидов, простых веществ, в окислительно-восстановительных реакциях. Закон эквивалентов. Объемный анализ.
- 4.Скорость химической реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Кинетическое уравнение реакции. Понятие о порядке реакции.
- 5.Реакции I порядка. Период полупревращения.
- 6.Реакции II порядка. Период полупревращения.
7. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Эндотермические и экзотермические реакции.
8. Энергетическая диаграмма химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции.
- 9.Кинетика обратимых реакций. Химическое равновесие; выражение для константы равновесия; сдвиг химического равновесия; принцип Ле Шателье
10. Гомогенный и гетерогенный катализ, цели применения катализаторов.
11. Гетерогенный катализ, его особенности. Промоторы и каталитические яды.
12. Ферментативный катализ и его особенности.

13. Тепловой эффект реакции. Первый закон термодинамики. Понятие энталпии. Закон Гесса. Калорийность пищи.
14. Энтропия. Второй закон термодинамики. Постулат Планка. Изменение энтропии в ходе химической реакции.
15. Энергия Гиббса – критерий самопроизвольного протекания химической реакции. Связь энергии Гиббса обратимых реакций с константой равновесия.
16. Электролитическая диссоциация (ЭД). Механизм ЭД. Степень и константа диссоциации, их взаимосвязь. Закон разбавления Оствальда.
17. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели (рН и рОН). Индикаторы. Расчет рН растворов слабых электролитов.
18. Буферные растворы, расчет рН буферных систем.
19. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Расчет рН растворов солей, образованных слабой кислотой и сильным основанием, сильной кислотой и слабым основанием.
20. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР), основные понятия. Метод электронного баланса. Классификация ОВР.
21. Перманганатометрия; иодометрия: определение концентрации H_2O_2 и активного хлора в хлорной извести. Эквивалент в ОВР.
22. Растворы, их классификация. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная, нормальная концентрации, титр. Коэффициент растворимости, зависимость от температуры для твердых веществ и газов.
23. Оsmос, осмотическое давление, осмотическая ячейка, изотонический коэффициент. Эндоосмос, экзосмос.
24. Изотонический, гипертонический, гипотонический растворы. Гемолиз и плазмолиз клетки. Онкотическое давление.
25. Протолитическая теория кислот и оснований. Амфолиты.
26. Общая, активная и потенциальная кислотность растворов. Титрационная единица. Кислотность желудочного сока.
27. Протолитический баланс. Буферные системы в организме: гидрокарбонатная, гидрофосфатная системы.
28. Протолитический баланс. Буферные системы в организме: гемоглобиновая, протеиновая системы. Ацидоз, алкалоз.
29. Характеристики кислотно-основного состояния крови. Экстренные меры по устранению ацидоза и алкалоза.
30. Комплексные соединения (КС), классификация, структура, номенклатура. Химическая связь в КС. Диссоциация комплексных соединений, константа нестабильности.
31. Биологическая роль комплексных соединений. Хелаты. Гемоглобин и его производные. Токсичное действие угарного газа, нитритов, нитратов.
32. Биологическая роль комплексных соединений. Хелаты. Цитохромоксидаза.
33. Элементы-органогены. Металлы жизни. Биогенные элементы, микро- и макроэлементы.
34. Вода, её свойства. Тяжелая вода. Апирогенная вода.

Пример экзаменационного билета:

Экзаменационный билет №1

1. Характеристики кислотно-основного состояния крови. Экстренные меры по устранению ацидоза и алкалоза.
- 2 Протолитический баланс. Буферные системы в организме: гидрокарбонатная, гидрофосфатная системы.
3. Рассчитать рН растворов 0,01М KOH и 0,01 М HCN ($K_a=10^{-10}$)

Оценочное средство №2

Контрольная работа

Пример билета контрольной работы

Вариант 1

1. В 250 мл раствора содержится 5,85 г хлорида натрия. Рассчитайте молярную концентрацию и массовую долю (%) хлорида натрия в растворе, если его плотность 1,02 г/мл.
2. Вычислите массу уксусной кислоты, находившейся в растворе, если известно, что на титрование было затрачено раствора гидроксида натрия объемом 20,50 мл с молярной концентрацией, равной 0,1145 моль/л.
3. Подобрать коэффициенты в уравнениях следующих окислительно-восстановительных реакций, протекающих в водных растворах, указать окислитель и восстановитель:
 $KJ + KNO_2 + H_2SO_4 \rightarrow NO + \dots$
 $NaNO_2 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow NaNO_3 + \dots$
4. Рассчитать pH 0,1M раствора NH_4OH ($K_b = 10^{-5}$). Рассчитать pH 0,1M раствора HJ.
5. Рассчитать значение pH раствора, в 1 литре которого содержится 0,2 моль ацетата аммония и 0,2 моль уксусной кислоты ($K_a = 10^{-5}$).
6. Если коэффициент скорости химической реакции равен 2, то при повышении температуры от 20°C до 50° во сколько раз изменится скорость химической реакции.
7. При лечении онкологических заболеваний в опухоль вводят препарат, содержащий радионуклид иридий -192. Какая часть введенного радионуклида останется в опухоли через 10 лет? (период полураспада иридия -192 составляет 74,08 сут)
8. Рассчитать pH раствора нитрита калия с концентрацией 0,01 M ($K_d(HNO_2) = 10^{-4}$)
9. Какое количество теплоты (Δ_fH) выделяется в организме при окислении 45 г глюкозы ($\Delta_fH_{298}^0 = -1273$ кДж/моль) до CO_2 ($\Delta_fH_{298}^0 = -393$ кДж/моль) и воды ($\Delta_fH_{298}^0 = -286$ кДж/моль).
10. Какова концентрация ионов серебра в 0,05 M- растворе $K_2[Ag(CN)_3]$, содержащем, кроме того, 0,05 моля KCN? Константа нестабильности иона $[Ag(CN)_3]^{2-}$ составляет $2,8 \cdot 10^{-21}$.

Оценочное средство №3

Защита лабораторных работ

Вопросы к защите лабораторных работ:

Лабораторная работа по темам: «Объемный химический анализ», «Приготовление растворов».

Вопросы и требования к защите лабораторной работы:

1. Способы выражения концентраций растворов: массовая доля, молярная концентрация, нормальная концентрация.
2. Сущность объемного химического анализа
3. Решение задач
4. Оформление отчета и составление выводов.

Лабораторные работы по темам: «Скорость химических реакций. Зависимость скорости от концентрации. Зависимость скорости от температуры». «Влияние величины поверхности раздела реагирующих веществ на скорость реакции в гетерогенной системе. Влияние катализатора на скорость химических реакций. Смещение химического равновесия обратимых реакций».

Вопросы и требования к защите лабораторных работ:

1. Гомогенные, гетерогенные реакции. Простые, сложные реакции. Механизм реакции.
2. Скорость химической реакции. Средняя, мгновенная.
3. Факторы, от которых зависит скорость химической реакции.
4. Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Закон действующих масс.
5. Молекулярность. Порядок реакции.
6. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Внт-Гоффа. Уравнение Аррениуса.
4. Энергия активации. Активированный комплекс. Энергетическая диаграмма химической реакции.
5. Катализ.
6. Обратимые реакции. Химическое равновесие.
7. Закон действующих масс для обратимых реакций. Константа равновесия.

8. Принцип Ле-Шателье.

9. Решение задач.

10. Оформление отчета и составление выводов.

Задачи к защите лабораторных работ:

1. Определить титр и молярную концентрацию эквивалента раствора HCl ($\rho = 1,14 \text{ г/мл}$, $\omega = 27,66\%$):

а) 1,56 моль/л б) 8,64 моль/л в) 0,3153 г/л г) 0,03153 г/л

2. Как изменится pH 0,2 М раствора HCl ($\alpha = 1$), если раствор вдвое разбавить водой: а) увеличится на 1 б) увеличится на 0,2 в) увеличится на 0,3 г) увеличится на 0,15

3. Чему равен pH раствора $\text{CH}_3\text{COONH}_4$: а) $\text{pH} \approx 7$ б) $\text{pH} < 7$ в) $\text{pH} > 7$

4. Как можно понизить степень диссоциации слабого электролита:

а) нагреванием б) разбавлением в) введением сильного электролита, содержащего одноименный ион

5. В каком количестве воды следует растворить 0,5 кг глицерина $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ для получения раствора с температурой кристаллизации -3^0C ($K_{\text{кр. воды}} = 1,86$):

а) 3,37 л б) 1,48 л в) 5,52 л г) 33,7 л

Оценочное средство №4

Домашнее задание

Тема	Вариант 1	Вариант 2
Способы выражения концентраций	1-19, 1-23, 1-24, 1-30, 1-49, 1-20, 1-25, 1-31, 1-50,	1-21, 1-28, 1-26, 1-32, 1-51, 1-22, 1-27, 1-33, 1-34, 1-52,
Закон эквивалентов	1-14, 1-18, 1-37, 1-58, 1-15, 1-38, 1-59,	1-16, 1-39, 1-41, 1-60 1-17, 1-40, 1-61, 1-62
Химическая термодинамика	2-45, 2-47, 2-49, 2-53, 2-55, 2-57, 2-63, 2-65, 2-66, 2-78, 2-80, 2-84	2-46, 2-48, 2-50, 2-54, 2-56, 2-58, 2-64, 2-67, 2-79, 2-81, 2-85
Химическая кинетика	3-51, 3-53, 3-59, 3-61, 3-101, 3-103, 3-105	3-52, 3-54, 3-60, 3-62, 3-102, 3-104, 3-106
Электролитическая диссоциация	5-50, 5-52, 5-54, 5-60, 5-62, 5-68, 5-78.	5-51, 5-53, 5-55, 5-61, 5-63, 5-69, 5-79
Буферные растворы	5-99, 5-100, 5-102, 5-106.	5-101, 5-103, 5-105, 5-107
Гидролиз солей	5-85, 5-87, 5-89, 5-91, 5-93.	5-86, 5-88, 5-90, 5-92, 5-94.
Комплексные соединения	7-9, 7-44, 7-46, 7-48, 7-50	7-10, 7-45, 7-47, 7-49, 7-51.

Литература: С.А.Пузаков, В.А.Попков, А.А.Филиппова «Сборник задач и упражнений по общей химии», Москва, Высшая школа, 2008. – 255 с.

8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

- Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.
- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
- Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

- Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:
- контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
- контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.
- Исключение: текущая аттестация в 8 семестре обучения по образовательным программам бакалавриата, в котором единственная контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 6 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 6 неделю учебного семестра.
- Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум**
Семестр			
Текущая аттестация	1-16	36	60
Контрольная точка № 1	1-8	18	30
<i>Оценочное средство № 2</i>	7	6	10
<i>Оценочное средство № 3</i>	1-8	9	15
<i>Оценочное средство № 4</i>	1-8	3	5
Контрольная точка № 2	9-18	18	30
<i>Оценочное средство № 2</i>	15	6	10
<i>Оценочное средство № 3</i>	9-18	9	15
<i>Оценочное средство № 4</i>	9-18	3	5
Промежуточная аттестация	-	24	40
Экзамен	-		
<i>Оценочное средство № 1</i>	-	24	40
ИТОГО по дисциплине		60	100

* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

8.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации.

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины

90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64			
0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

a) основная учебная литература:

1. В.А.Попков, С.А.Пузаков. Общая химия: Учебник.- М.: ГЭОТАР - Медиа, 2007.-976 с.
2. В.И.Слесарев Химия. Основы химии живого. Санкт-Петербург, Химиздат, 2005.- 784 с.
3. С.А.Пузаков, В.А.Попков, А.А.Филиппова Сборник задач и упражнений по общей химии, Москва, Высшая школа , 2008. – 255 с.
4. И.К.Цитович Курс аналитической химии Санкт-Петербург, Москва, Краснодар. Лань, 2007.
- 5.О.А.Ананьева, С.Б.Бурухин, А.А.Мачула, Т.Е.Ларичева, Н.Н.Панкова, Ю.Д.Соколова Лабораторный практикум по курсу «Общая химия».-Изд.2-е испр. и доп.- Обнинск: ИАТЭ, 2005.
6. Ткачев, С. В. Общая химия : учебное пособие / С. В. Ткачев, В. В. Хрусталев. - Минск : Вышэйшая школа, 2020. - 495 с. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850632722.html>

б) дополнительная учебная литература:

- 1.Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: Учеб. 4-е изд., перераб. и доп.- М.: Высш. шк., 2001-713с.
- 2.Угай Я.А. Общая и неорганическая химия: Учеб. Для вузов. 2-е изд. испр.- М.:Высшк. шк. 2000.-527с.
- 3.Общая и биоорганическая химия: Учебник/ под ред. В.А. Попкова, А.С. Берлянда. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.- 368 с.
- 4.Практикум по общей и неорганической химии: Пособие для студентов вузов / В. И.Фролов, Т. М. Курохтина, З. Н. Дымова и др.; Под ред. Н. Н. Павлова, В. И. Фролова.-2-е изд., перераб. И доп. - М.: Дрофа, 2002.- 304 с.
- 5.Мифтахова, Н. Ш. Общая и неорганическая химия. Теория и практика : учебное пособие / Н. Ш. Мифтахова, Т. П. Петрова. -2-е изд. , испр. и доп. - Казань : КНИТУ, 2019. - 336 с. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788226514.html>

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- <http://www.window.edu.ru/window/library> Федеральный портал. Российское образование.
- <http://www.cir.ru/index.jsp> Университетская информационная система России.
- <http://www.diss.rsl.ru> Российская государственная библиотека. Электронная библиотека диссертаций.
- <http://www1.fips.ru> Информационные ресурсы Роспатента.
- <http://www.studentlibrary.ru> ЭБС «Консультант Студента»

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение программы дисциплины «Общая и неорганическая химия» предусматривает: лекции (36 часов), семинарские занятия (18 часов), лабораторные работы (36 часов), текущий контроль в виде выполнения контрольных работ, защит лабораторных работ, промежуточный контроль - экзамен.

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Студент должен иметь лекционную тетрадь, где оформляет конспект лекций. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов,

	<p>понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Конспект лекций необходимо проработать перед следующей лекцией, поставив вопросы там, где встречаются непонятные места. Ответы на эти вопросы следует найти в рекомендованной литературе или выяснить на консультации у преподавателя. Конспект лекций необходимо дополнить вставками, особенно по вопросам, вынесенным на самостоятельное изучение.</p> <p>по подготовке к практическим занятиям</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, практическом занятии.</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Семинарские занятия призваны научить студента самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу, разбираться в проблемных вопросах физической химии, способствовать обретению навыков анализа текстов источников информации, решению типовых задач физической химии</p> <p>При подготовке к практическим занятиям студент должен ознакомиться с темой занятия, проработать соответствующий лекционный материал и материал в учебной литературе.</p> <p>Сформулировать проблемные для восприятия вопросы с целью их обсуждения в формате семинарского занятия. Занятия проводятся в форме активной работы студенческой группы под контролем и руководством преподавателя.</p> <p>Кроме этого необходимо решить домашние задачи, заданные на предыдущем занятии. Для успешного решения домашних задач необходимо просмотреть записи решений задач, выполненных в аудитории.</p> <p>Приступая к решению любой задачи, следует выполнять определенные правила: внимательно прочитать условие задачи. Решение задач рекомендуется проводить в общем виде.</p> <p>Вычисляются, как правило, только те величины, которые требуются для ответа на вопрос задачи. Прежде чем подставлять данные в расчетную формулу необходимо проверить размерность вычисляемой величины. Если размерность вычисляемой величины правильная – можно проводить вычисления, если нет – следует найти ошибки. После проведения вычислений необходимо оценить разумность полученного результата (значение скорости движения тела близкой к скорости света в вакууме – неразумно, неразумно отрицательное значение абсолютной температуры и так далее). Если получен неразумный результат, необходимо проверить правильность вычислений. Если вычисления правильные, следует искать ошибки в решении. При записи решения задачи необходимо делать пояснения. В конце решения должен быть записан ответ на вопрос задачи.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Каждый студент должен индивидуально готовиться по темам дисциплины, читая конспекты лекций и рекомендуемую литературу. Самостоятельная работа позволяет студенту в спокойной обстановке подумать, разобраться с информацией по теме, при необходимости обратиться к справочной литературе.</p>

	<p>Внимательное чтение и повторение прочитанного помогает в полном объеме усвоить содержание темы, структурировать знания.</p> <p>Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась надолго, целесообразно изучать ее поэтапно - по темам и в строгой последовательности, поскольку последующие темы, как правило, опираются на предыдущие. Именно поэтому большая часть самостоятельной работы предполагает подготовку к семинарским занятиям, выполнения рекомендованных для решения задач, подготовку к коллоквиумам, выполнению и защите индивидуального домашнего задания, а также подготовку к лабораторным работам. Для успешного выполнения этих задач каждый студент имеет возможность пользоваться разработанным на кафедре методическим обеспечением.</p> <p>Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и, при необходимости, составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы.</p> <p>При самостоятельной работе рекомендуется конспектировать изучаемый (прорабатываемый) материал. Конспект может быть опорным, содержать лишь основные ключевые позиции, но при этом достаточным для полного ответа по вопросу. Конспект может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.</p> <p>В процессе работы с учебной/научной литературой студенту рекомендуется делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана, составлять тезисы, готовить аннотации прочитанного. Наличие таких конспектов могут дать дополнительные баллы за активность.</p>
Лабораторная работа	<p>Подготовка к лабораторной работе включает в себя работу с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, подготовку ответов к контрольным вопросам для допуска к выполнению лабораторной работы, решение задач.</p> <p>Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях факультета.</p> <p>Прежде чем начать занятия в данной лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности, о чем расписывается в журнале. В лабораториях кафедры запрещается находиться в верхней одежде. На рабочем столе должно находиться только необходимое оборудование и приборы для записей и расчетов. Запрещается класть на рабочий стол сумки, пакеты, шапки и другие посторонние предметы. Студент</p>

приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней. Запрещается включать какие-либо приборы или без предварительной проверки их преподавателем или лаборантом. После окончания работы студент должен сдать лаборанту выданные принадлежности, привести в порядок рабочее место, получить отметку в журнале о выполнении работы, предъявив для этого полученные результаты преподавателю.

Не начинайте выполнение опыта пока не уясните себе полностью его цель, метод и не составите план проведения опыта. Так как время проведения опыта ограничено учебными часами, отведенными на него, то всю подготовку необходимо провести самостоятельно до занятий.

Для подготовки к опыту:

1. Прочтите руководство к работе. Выясните в процессе чтения, а в случае необходимости на консультации с преподавателем, какие закономерности лежат в основе расчетных формул. Ознакомьтесь со списком рекомендованной литературы.
2. Самостоятельно или с помощью учебных пособий выведите формулы, которые используются в работе.
3. Еще раз прочтите руководство, но теперь в лаборатории, имея перед глазами установку для проведения опыта. При этом уясните себе, как в особенностях конструкции установки обеспечивается выполнение условий, в которых справедливы законы и формулы, используемые в задаче.
4. Разберитесь в принципах работы измерительных приборов, с которыми имеете дело в первый раз.
5. Разберитесь в требованиях, которые надо предъявить к настройке приборов и установке в целом, чтобы обеспечить наилучшие результаты опыта.

Каждым студентом должна быть заведена специальная тетрадь для выполнения лабораторных работ, в которую при подготовке заносятся краткие сведения из теории, схема опыта и т.д., а в дальнейшем полученные результаты измерений, их обработка и конечный результат. Для записи результатов измерения должны быть заранее подготовлены таблицы, включающие как сами измерения, так и их погрешности.

К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета. Студент должен оформить отчет по прилагаемой форме: Отчета по выполненной лабораторной работе в качестве обязательных включает в себя следующие разделы:

1. Название работы.
2. Цель работы, оборудование.
3. Краткие сведения из теории, схема установки и основные рабочие формулы.
4. Краткое описание хода работы.
5. Результаты измерений, представленные в виде таблиц и графиков.
6. Расчет искомой величины и ее значение.
7. Расчет ошибки измерения.
8. Окончательный результат, полученный после округления, с указанием абсолютной и относительной ошибок измерения.

	<p>9. Выводы, заключение о достижении цели, поставленной данной работой, с анализом полученного результата. При пропуске занятия данная лабораторная работа выполняется в часы самоподготовки к следующему занятию по согласованию и допуску преподавателя. По окончанию работы лаборант делает отметку в тетради студента с обязательным указанием фамилии студента, названия работы, даты ее выполнения и ставит свою подпись.</p> <p>Лабораторные занятия проводятся индивидуально. Студент получает допуск на лабораторную работу при наличии конспекта и устных ответов на вопросы преподавателя. Текущий контроль знаний осуществляется по системе «зачтено – не зачтено».</p> <p>Лабораторные занятия проводятся по разделам курса согласно календарному плану. В начале семестра преподаватель проводит подробный разбор некоторых из выполняемых работ, чтобы подготовить студента к их выполнению. При подготовке к лабораторным работам целесообразно за несколько дней до занятия внимательно 1-2 раза прочитать нужную тему, разобраться со всеми теоретическими положениями и предстоящим экспериментом. Если возникли трудности, обратиться за помощью к учебной, справочной литературе или к преподавателю за консультацией. За день до лабораторной работы необходимо изучить методические указания к выполнению лабораторных работ и составить конспект.</p>
Подготовка к экзамену (зачету)	<p>Вопросы к экзамену выдаются студентам в электронном и распечатанном виде в начале семестра. Подготовка к экзамену требует тщательное изучение материала по теме или блоку тем, акцентирование на определениях, терминах, содержании понятий. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, отчеты по лабораторным работам, примеры выполнения заданий, рассматриваемых на занятиях, рекомендуемую литературу. Экзамен по дисциплине «Физическая химия» проводится в устной форме по разделам, изучаемым в соответствующем семестре.</p>

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешенном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- 1) Создание и управление классами,
- 2) Создание курсов,
- 3) Организация записи учащихся на курс,
- 4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,
- 5) Публикация заданий для учеников,
- 6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,
- 7) Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

12.1. Перечень информационных технологий

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- проведение лекций с использованием слайд-презентаций;
- использование обучающих видеофильмов;
- использование текстового редактора Microsoft Word;
- использование табличного редактора Microsoft Excel;
- использование текстового редактора NoteBook (Блокнот);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и ЭИОС.

12.2. Перечень программного обеспечения

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Табличный редактор Microsoft Excel;
3. Редактор презентаций Microsoft PowerPoint;
4. Текстовый редактор NoteBook (Блокнот);
5. Браузеры: Google Chrome, Internet Explorer, Yandex, Mozilla Firefox, Opera.

12.3. Перечень информационных справочных систем

Доступ к электронным библиотечным ресурсам и электронной библиотечной системе (ЭБС) осуществляется посредством специальных разделов на официальном сайте ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Обеспечен доступ к электронным каталогам библиотеки ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также электронным образовательным ресурсам (ЭИОС), сформированным на основании прямых договоров с правообладателями учебной и учебно-методической литературы, методических пособий:

- 1) Информационные ресурсы Сети Консультант Плюс, www.consultant.ru (информация нормативно-правового характера на основе современных компьютерных и телекоммуникационных технологий);
- 2) Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ, http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe7C21COM=F&I21DBN=BOOK&Z21ID=&P21DBN=BOOK;
- 3) ЭБС «Издательства Лань», <https://e.lanbook.com/>;
- 4) Электронно-библиотечная система BOOK.ru, www.book.ru;
- 5) Базы данных «Электронно-библиотечная система elibrary» (ЭБС elibrary);
- 6) Базовая версия ЭБС IPRbooks, www.iprbooks.ru;
- 7) Базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» www.studentlibrary.ru;
- 8) Электронно-библиотечная система «Айбукс.py/ibooks.ru»,
- 9) <http://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf>
- 10) Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», <http://urait.ru/>.

13. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лаборатория общей химии (№ 613-615)

Аудитория для проведения лабораторных работ

Доска для написания мелом – 1 шт.
 проекционный экран, ноутбук, акустическая система,
 схемы и таблицы,
 анализатор многоканальный Анион 4151 1 шт. ;
 весы ACCULAR ALC-210 аналитические – 2 шт.,
 весы аналитические ВЛР—2 шт. ;
 вытяжные шкафы ШВ – 2 шт. ;
 милливольтметр pH-метр – 1 шт.;
 весы аналитические RV-214 – 1 шт.;
 наборы химической посуды,
 лабораторная мебель, столы на 2 рабочих места – 12шт., с водоподведением.

14. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

14.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ пп	Наименование темы дисциплины	Вид занятий	Количество ак. ч.	Наименование активных и интерактивных форм проведения занятий
1	Основные понятия в химии	лекция	1	изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция с разбором конкретных ситуаций)
2	Электронное строение атома	лекция	1	изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками)
3	Химическое равновесие	лекция	1	изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками)
4	Растворы	лекция	1	изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками)
5	Окислительно-восстановительные реакции	лекция	1	изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками)

6	Химическая термодинамика	лекция	1	изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками)
7	Электрохимия	лекция	1	изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками)

14.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки

Самостоятельная работа студентов - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процессе преподавателей.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль и оценка со стороны преподавателей, экзаменационных комиссий.

Самостоятельная работа студентов контролируется по темам, которые в начале семестра предлагаются для углубленного самостоятельного изучения.

Основной формой контроля самостоятельной работы студентов является индивидуальное домашнее задание, контрольные работы, защиты лабораторных работ.

Пример теста для самопроверки:

Вопрос 1. Руководствуясь Периодической системой, определите порядковый номер по сокращенной электронной формуле его нейтрального атома: [Ar]3d⁶4s², [Ne]3s²3p⁴.

Вопрос 2. Число неспаренных электронов в атоме S, находящемся в основном состоянии равно.

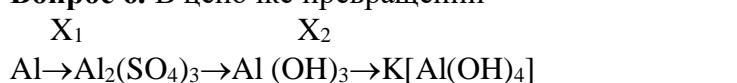
Вопрос 3. Неполярной является молекула вещества, формула которого имеет вид:

1) SO₂; 2) PH₃; 3) CF₄; 4) H₂O.

Вопрос 4. Среди приведенных ниже соединений выберите кислые соли: 1)H₂SiO₃; 2)NaHSO₄; 3)NH₄Cl; 4)Mg(OH)Cl; 5)HNO₃; 6)KH₂PO₄; 7)HBr; 8)Ca(HCO₃)₂; 9)NH₃; 10)Cu(OH)₂; 11)Fe(NO₃)₃

Вопрос 5. Расположите гидроксиды в порядке увеличения основных свойств: 1) KOH; 2)Mg(OH)₂; 3)NaOH; 4)Al(OH)₃

Вопрос 6. В цепочке превращений



1)H₂SO₄ и NH₄OH; 2)SO₃ и H₂O; 3) H₂SO₄ и KOH

Вопрос 7. Рассчитайте молярную концентрацию раствора NaCl с массовой долей соли 0.9% и ρ = 1 г/мл (физиологический раствор).

Вопрос 8. Если коэффициент скорости химической реакции равен 2, то при повышении температуры от 20°C до 50° С скорость химической реакции:

1) увеличится в 8 раз; 2) увеличится в 6 раз; 3) уменьшится в 2 раза; 4) уменьшится в 4 раза.

Вопрос 9. В каком направлении будет смещаться равновесие:



если увеличить давление в системе:

1) в сторону прямой реакции; 2) в сторону обратной реакции.

Вопрос 10. Значение константы диссоциации электролита в растворе зависит от:

1) температуры; 2) концентрации растворителя; 3) концентрации электролита; 4) давления

Вопрос 11. Рассчитать pH 0,1M раствора HJ.

Вопрос 12. Рассчитать pH 0,1M раствора NH₄OH ($K_b = 10^{-5}$).

Вопрос 13. Укажите, какие из солей подвергаются гидролизу: 1) K₂CO₃; 2) Na₂SO₄; 3) KNO₃; 4) NH₄Cl; 5) Zn(NO₃)₂; 6) CaCl₂; 7) KCN; 8) KF; 9) Na₂S; 10) FeCl₃

Вопрос 14. Значение pH раствора, в 1 литре которого содержится 0,2 моль ацетата аммония и 0,2 моль уксусной кислоты ($K_a = 10^{-5}$) равно:

Вопрос 15. Энталпия образования CaCO₃ соответствует тепловому эффекту реакции:

1) Ca + 3/2 O₂ + C(гр) = CaCO₃

2) CaO + CO₂ = CaCO₃

3) Ca + 1/2 O₂ + CO₂ = CaCO₃

4) CaO + C(гр) + O₂ = CaCO₃

Вопрос 16. Криоскопическая постоянная зависит от:

1) природы растворенного вещества; 2) температуры замерзания растворенного вещества; 3) природы растворителя; 4) температуры замерзания раствора

Вопрос 17. Рассчитайте осмотическое давление (кПа) при 310°C 5%-ного водного раствора глюкозы (плотность 1,02г/мл) для внутривенного введения.

1) 259; 2) 780; 3) 730; 4) 79

Вопрос 18. Сульфит натрия, Na₂SO₃, может проявлять в ОВР свойства:

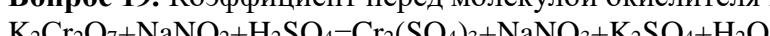
1) только окислителя;

2) и окислителя и восстановителя;

3) ни окислителя, ни восстановителя;

4) только восстановителя

Вопрос 19. Коэффициент перед молекулой окислителя в уравнении реакции:



Вопрос 20. Наименьшая частица растворенного вещества в растворах электролитов является:

1) атом; 2) молекула; 3) ион; 4) электрон

12.2 Краткий терминологический словарь

А

Авогадро число (или постоянная Авогадро): $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ частиц вещества

Адсорбция - концентрирование какого-либо вещества на поверхности раздела фаз. Например, концентрирование молекул газа (адсорбата) на твердой поверхности (адсорбенте). В качестве адсорбентов используют, как правило, пористые тела с сильно развитой поверхностью (пример - активированный уголь). Адсорбция может быть результатом действия только физических сил между частицами вещества, но может сопровождаться и химическим взаимодействием адсорбата с адсорбентом (хемосорбция).

Аллотропия - явление существования химического элемента в виде двух или нескольких простых веществ, различных по строению и свойствам. Эти простые вещества, различные по строению и свойствам, называются аллотропными формами или аллотропными модификациями. Например, графит и алмаз - две аллотропные формы (модификации) углерода, молекулярный кислород и озон - две аллотропные модификации кислорода. При определенных условиях аллотропные модификации могут переходить друг в друга.

Аморфное вещество - не кристаллическое вещество, т.е. вещество, не имеющее кристаллической решетки. Примеры: бумага, пластмассы, резина, стекло, а также все жидкости. Амфотерность - способность некоторых химических соединений проявлять кислотные или основные свойства в зависимости от веществ, которые с ними реагируют. Амфотерные вещества (амфолиты) ведут себя как кислоты по отношению к основаниям и как основания - по отношению к кислотам.

Анионы - отрицательно заряженные ионы.

АТОМ - наименьшая частица химического элемента, являющаяся носителем его свойств. Атом построен из субатомных частиц - протонов, нейтронов, электронов.

Атомная единица массы (а.е.м.) - ровно 1/12 часть массы атома углерода¹²₆C, в ядре которого 6 протонов и 6 нейтронов, а в электронной оболочке 6 электронов. Другое название - углеродная единица. Единица, в которой измеряют массу атомов, молекул и субатомных частиц.

Атомный вес - масса атома какого-либо элемента, выраженная в атомных единицах массы(углеродных единицах). Атомный вес элемента равен среднему значению из атомных весов всех его природных изотопов с учетом их распространенности.

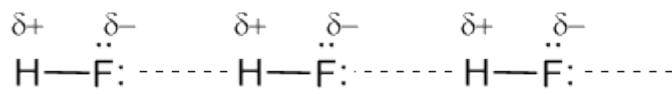
Атомный номер - то же, что порядковый номер элемента в Периодической системе Д.И.Менделеева. Атомный номер численно равен положительному заряду ядра этого элемента, т.е. числу протонов в ядре данного элемента.

В

Валентность - число электронных пар, с помощью которых атом данного элемента связан с другими атомами.

Вещество - в естествознании существует ряд понятий, которым трудно дать строгое определение. Вещество - одно из таких понятий. В общем смысле оно используется для обозначения того, что заполняет пространство и имеет массу. В более узком смысле - вещество это то, из чего состоят окружающие нас предметы. В химии чаще используется понятие конкретного вещества - хлорид натрия, сульфат кальция, сахар, бензин и т.д. См. также "простое вещество", "сложное вещество", "смесь".

Водородная связь - один из видов межмолекулярных связей. Обусловлена в основном электростатическими силами. Для возникновения водородной связи нужно, чтобы в молекуле был один или несколько атомов водорода, связанных с небольшими, но электроотрицательными атомами, например: O, N, F. Важно, чтобы у этих электроотрицательных атомов были неподеленные электронные пары. Водородные связи характерны для таких веществ, как вода H₂O, аммиак NH₃, фтороводород HF. Например, молекулы HF связаны между собой водородными связями, которые на рисунке показаны пунктирными линиями:



Водородная связь приблизительно в 20 раз менее прочная, чем ковалентная. При её возникновении число связей, образуемых атомом H, превышает его формальную валентность. Восстановление - химическая реакция, при которой электроны передаются данному веществу. Восстановитель - вещество, способное отдавать электроны другому веществу (окислителю).

Г

Гетерогенные реакции - химические реакции между веществами, находящимися в разных фазах (разных агрегатных состояниях вещества). Например, реакция горения угля - гетерогенная реакция между твердым углеродом и газообразным кислородом. Реакция взаимодействия цинка с соляной кислотой - гетерогенная реакция между твердым цинком и раствором HCl.

Гетерогенные реакции протекают не в объеме, а на границе раздела фаз - в этом их принципиальное отличие от гомогенных реакций.

Гидратации - связывание молекул (атомов, ионов вещества) с водой, не сопровождающееся разрушением молекул воды.

Гидраты - соединения вещества с водой, имеющие постоянный или переменный состав и образующиеся в результате гидратации.

Гидроксильная группа - группа OH.

Горение - быстрый процесс окисления вещества, сопровождающийся выделением большого количества теплоты и, как правило, света.

Гомогенные реакции - химические реакции, протекающие в однородной фазе.

Обычно это реакции либо в газовой фазе (реакции между газами), либо в жидкой фазе (реакции между растворами). Гомогенные реакции протекают во всем объеме реакционного сосуда - в этом их принципиальное отличие от гетерогенных реакций.

Д

Диффузия – самопроизвольное выравнивание концентрации веществ в смеси, обусловленное тепловым движением молекул. Перенос частиц вещества, приводящий к выравниванию его концентрации в первоначально неоднородной системе. Искусственное перемешивание смеси действует в том же направлении.

З

Закон Авогадро- равные объемы любых газов (при одинаковых температуре и давлении) содержат равное число молекул. 1 моль любого газа при нормальных условиях занимает объем 22,4 л.

Закон сохранения массы: масса веществ, вступающих в химическую реакцию, равна массе веществ, образующихся в результате реакции.

Заряд ядра - положительный заряд атомного ядра, равный числу протонов в ядре данного элемента. Порядковый номер химического элемента в Периодической системе Д.И.Менделеева равняется заряду ядра атома этого элемента.

И

Изотопы - атомные разновидности одного и того же элемента. Изотопы состоят из атомов с одинаковым зарядом ядра (то есть с одинаковым числом протонов), но с разными относительными атомными массами (то есть с разным числом нейтронов в ядре). Очень многие элементы в природе находятся в виде смеси из нескольких изотопов.

Ингибиторы - вещества, замедляющие химические реакции.

Индикаторы (кислотно-основные) - вещества сложного строения, имеющие разную окраску в растворах кислот и оснований. Бывают индикаторы и для других веществ (не кислотно-основные). Например, крахмал - индикатор на появление в растворе иода (дает синюю окраску).

Ионная связь - предельный случай полярной ковалентной связи. Связь между двумя атомами считается ионной, если разница электроотрицательностей этих атомов больше или равняется 2,1.

Ионы - отрицательно или положительно заряженные частицы, образующиеся при присоединении или отдаче электронов атомами элементов (или группами атомов). Ионы бывают однозарядные (1+ или 1-), двухзарядные (2+ или 2-), трехзарядные и т.д. ".

К

Катализаторы - вещества, способные ускорять химические реакции, сами оставаясь при этом неизменными.

Катионы - положительно заряженные ионы.

Квантовые числа - описывают состояние конкретного электрона в электронном облаке атома:
- главное (n) - показывает, на каком электронном уровне, начиная от ближайшего к ядру (1, 2, 3, ...) находится данный электрон;
- орбитальное (l) - показывает вид подуровня (s-подуровень, p-подуровень, d-подуровень, f-подуровень);
- магнитное (m) - указывает конкретную орбиталь (s-орбиталь, px-орбиталь, py-орбиталь и т.д.);
- спиновое (s) - показывает, какое из двух возможных (разрешенных) состояний занимает электрон на данной орбитали.

Кислота - сложное вещество, в молекуле которого имеется один или несколько атомов водорода, которые могут быть замещены атомами (ионами) металлов. Оставшаяся часть молекулы кислоты называется кислотным остатком. Еще одно определение: кислоты – вещество, распадающееся в растворе с образованием ионов водорода H^+ .

Ковалентная связь - связывание атомов с помощью общих (поделенных между ними) электронных пар. Неполярная ковалентная связь образуется между атомами одного вида.

Полярная ковалентная связь существует между двумя атомами в том случае, если их электроотрицательности не одинаковы.

Концентрация - относительное количество какого-либо вещества в растворе. Например, процентная концентрация- то же, что и массовая доля растворенного вещества - отношение

массы растворенного вещества к массе раствора, выраженное в процентах. Молярная концентрация- отношение числа молей растворенного вещества к общему объему раствора (единица - моль/л).

Координационное число- к каждой частице, находящейся в кристалле, примыкает вплотную только определенное число соседних частиц. Это различное для разных кристаллов число соседних частиц называется координационным числом.

Кристалл - твердое вещество, в котором атомы, ионы или молекулы расположены в пространстве регулярно, практически бесконечно повторяющимися группами.

Кристаллизация - способ очистки вещества путем осаждения его из насыщенного раствора. Обычно насыщенный раствор вещества готовится при повышенной температуре. При охлаждении раствор становится пересыщенным и чистые кристаллы выпадают в осадок.

Кристаллическая решетка. Кристаллическая структура характеризуется правильным (регулярным) расположением частиц в строго определенных точках пространства кристалла. При мысленном соединении этих точек линиями получаются пространственный каркас, который называют кристаллической решеткой. Точки, в которых размещены частицы, называются узлами кристаллической решетки. В узлах могут находиться ионы, атомы или молекулы. Кристаллическая решетка состоит из совершенно одинаковых элементарных ячеек (см. "элементарная ячейка").

Кристаллогидраты - кристаллические гидраты (соединения вещества с водой), имеющие постоянный состав. Выделяются из растворов многих веществ, особенно солей.

M

Массовое число(A) - сумма числа протонов (Z) и нейтронов (N) в ядре атома какого-либо элемента ($A = Z + N$).

Металлическая связь- химическая связь в кристалле между положительно заряженными ионами металла посредством свободно перемещающихся (по всему объему кристалла) электронов с внешних оболочек атомов металла.

Молекула - наименьшая частица какого-либо вещества, определяющая его химические свойства и способная к самостоятельному существованию. Молекулы состоят из атомов.

Молекулярность реакции - число исходных частиц (например, молекул, ионов), одновременно взаимодействующих друг с другом в одном элементарном акте реакции. Молекулярность реакции может составлять 1, 2 или 3. Соответственно различают мономолекулярные, бимолекулярные и тримолекулярные реакции.

N

Нейтрон - электрически нейтральная элементарная (т.е. неразделимая) частица с массой примерно $1,67 \cdot 10^{-27}$ кг или 1,00867 а.е.м. Нейтроны вместе с протонами входят в состав атомных ядер.

Неподеленная пара электронов - внешняя электронная пара атома, не участвующая в образовании химической связи.

Нормальные условия (н.у.) называют температуру 0°C (273 К) и давление 1 атм (760 мм ртутного столба или 101 325 Па).

Нуклоны - элементарные частицы (протоны и нейтроны), входящие в состав ядра атома.

O

Окисление (вещества) - химическая реакция, при которой электроны отбираются у данного вещества окислителем.

Окислитель - вещество, способное отнимать электроны у другого вещества (восстановителя).

Оксиды - сложные вещества, состоящие из атомов двух элементов, один из которых - кислород.

Оксиды кислотные - оксиды, которые взаимодействуют с основаниями с образованием соли и воды

Оксиды основные- оксиды, которые взаимодействуют с кислотами с образованием соли и воды.

Орбиталь - пространство около ядра, в котором можно обнаружить электрон. За пределами этого пространства вероятность встретить электрон достаточно мала (менее 5%).

Основание - сложное вещество, в котором атом (или атомы) металла связаны с гидрокси-группами (ОН-группами). Растворимые основания могут распадаться в растворе с образованием гидроксид-ионов OH^- .

Основание амфотерное - сложное вещество, способное проявлять как кислотные, так и основные свойства в зависимости от партнера по реакции. Амфотерное основание способно отдавать как ионы водорода H^+ в реакциях с обычными основаниями, так и гидрокси-группы OH^- в реакциях с обычными кислотами.

Относительная атомная масса - обозначается символом A_r ("r" - от английского "relative" - относительный) - отношение массы атома к массе 1/12 атома углерода-12

П

Переходное состояние (то же, что активированный комплекс) - короткоживущая молекула, возникающая в химической реакции при переходе от начального состояния (реагенты) в конечное (продукты). Энергия и геометрия переходного состояния соответствуют вершине энергетического барьера, разделяющего реагенты и продукты.

Периодический закон Д.И. Менделеева: свойства элементов периодически изменяются в соответствии с зарядом ядер их атомов.

Порядок реакции - по данному веществу - показатель степени при концентрации этого вещества в кинетическом уравнении. Сумма порядков по всем веществам называется общим или суммарным порядком реакции. Например, для реакции $2 \text{NO} + \text{O}_2 = 2 \text{NO}_2$: кинетическое уравнение $v = k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]$; второй порядок по NO , первый порядок по O_2 , общий (суммарный) порядок реакции 3. Для элементарных реакций порядок - целочисленная величина, совпадающая с молекулярностью реакции. Для других реакций порядки определяются только экспериментально, причем они могут иметь как целочисленное, так и дробные (и даже нулевое) значение.

Правило Гунда: при заселении орбиталей с одинаковой энергией (например, пяти d-орбиталей) электроны в первую очередь расселяются поодиночке на вакантных ("пустых") орбиталях, после чего начинается заселение орбиталей вторыми электронами.

Правило октета: атомы элементов стремятся к наиболее устойчивой электронной конфигурации. Самая распространенная устойчивая электронная конфигурация - с завершенной внешней электронной оболочкой из 8 электронов (с *октетом* электронов).

Принцип Паули: никакие два электрона в одном атоме не могут характеризоваться одинаковым набором всех четырех квантовых чисел n, l, m и s .

Проскок электрона - отступления от общей для большинства элементов последовательности заполнения электронных оболочек ($1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d$ и так далее), связанные с тем, что эти "нарушения правил" обеспечивают атомам некоторых элементов меньшую энергию по сравнению с заполнением электронных оболочек "по правилам".

Простое вещество - вещество, которое состоит из атомов только одного элемента или из молекул, построенных из атомов одного элемента. Примеры: железо, кислород, алмаз, аргон, медь и т.д.

Протон - устойчивая элементарная (т.е. неразделимая) частица с элементарным (т.е. наименьшим из возможных) положительным электрическим зарядом и массой $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ (или $1,00728 \text{ а.е.м.}$). Протоны вместе с нейтронами входят в состав атомных ядер. Порядковый номер химического элемента в Периодической системе Д.И.Менделеева равняется числу протонов в ядре атома этого элемента.

Р

Растворимость - способность вещества растворяться в том или ином растворителе. Мерой растворимости вещества при данных условиях является его содержание в насыщенном растворе.

Растворитель: из двух или нескольких компонентов раствора растворителем называется тот, который взят в большем количестве и имеет то же агрегатное состояние, что и у раствора в целом.

Раствор насыщенный - раствор, в котором данное вещество при данной температуре уже больше не растворяется. Насыщенный раствор находится в динамическом равновесии с нерастворившимся веществом.

Растворы - физико-химические однородные смеси переменного состава, состоящие из двух или нескольких веществ и продуктов их взаимодействия.

Реагенты - исходные вещества в химической реакции. Формулы реагентов записываются всегда в левой части уравнения химической реакции.

С

Скорость химической реакции- количество вещества, вступающего в реакцию или образующегося при реакции за единицу времени в единице объема системы. Имеет размерность моль/л сек⁻¹.

Сложное вещество- вещество, которое состоит из молекул, построенных из атомов разных элементов. Примеры: соль, сахар, диоксид углерода, бензин, вода и т.д.

Соли - сложные вещества, в которых атомы металла связаны с кислотными остатками.

Соли кислые - соли, которые помимо ионов металла и кислотного остатка содержат ионы водорода.

Соли основные - соли, которые помимо ионов металла и кислотного остатка содержат гидроксильные группы (ОН-группы).

Стандартная энталпия образования вещества - тепловой эффект реакции образования данного вещества из элементов при определенных условиях.

Степень окисления: при образовании химических связей между атомами электроны частично передаются от менее электроноакцепторных атомов к более электроноакцепторным атомам.

Количество отденных или принятых атомом электронов называется степенью окисления атома в молекуле. При связывании разных атомов степень окисления равна заряду, который приобрел бы атом в этом соединении, если бы оно могло состоять из одних ионов. Описывает состояние атома в молекуле.

Структурные формулы - изображение молекулы, в котором показан порядок связывания атомов между собой. Химические связи в таких формулах обозначаются черточками. Например, структурные формулы: Cl-Ca-Cl (молекула CaCl₂), O=C=O (молекула CO₂) и т.д. Рекомендуется в структурных формулах изображать также и неподелённые пары электронов.

Т

Тепловой эффект реакций- теплота, выделенная или поглощенная при протекании химической реакции. Обычно обозначается символами Q. При постоянном давлении Термовой эффект реакций равен изменению энталпии. В термохимической системе знаков положительным считается тепловой эффект экзотермической реакции (в которой тепло выделяется "наружу"). В термодинамической системе знаков тепловой эффект экзотермической реакции считается отрицательным (Q = -ΔH).

Типы химических реакций:

-соединения- когда два (или более) вещества-реагента соединяются в одно, более сложное вещество;

-разложения- когда одно сложное исходное вещество разлагается на два или несколько более простых;

-обмена- когда реагенты обмениваются между собой атомами или целыми составными частями своих молекул.

-замещения- реакции обмена, в которых участвует какое-либо простое вещество, замещающее один из элементов в сложном веществе;

-нейтрализации- (важная разновидность реакций обмена): реакции обмена между кислотой и основанием, в результате которых образуется соль и вода;

-окислительно-восстановительные реакции - реакции всех перечисленных выше типов, в которых происходит изменение степени окисления каких-либо атомов в реагирующих молекулах.

Титрование - способ определения концентрации раствора вещества A с помощью раствора вещества B, которое реагирует с веществом A. К точно отмеренному объему исследуемого

раствора *А* по каплям добавляют раствор *Б* известной концентрации. Окончание реакции определяют с помощью индикатора. По объему израсходованного раствора *Б* судят о числе молей вещества *А* в отобранный пробе и во всем растворе *А*.

Ф, Х,Щ,Э,Я.

Физические явления- явления, не сопровождающиеся превращением одних веществ в другие путем разрыва и образования связей в их молекулах.

Химические явления - явления, при которых одни вещества, обладающие определенным составом и свойствами, превращаются в другие вещества - с другим составом и другими свойствами. При этом в составе атомных ядер изменений не происходит. Химические явления называют иначе химическими реакциями.

Химия - наука о веществах и законах, по которым происходят их превращения в другие вещества.

Щелочь- растворимое в воде сильное основание. Все щелочи (NaOH , KOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$) в растворах распадаются на катионы металлов и гидроксид-ионы OH^- .

Экзотермические реакции(от греческого ехо - вне, снаружи) - химические реакции, протекающие с выделением тепла.

Электрон - устойчивая элементарная (т.е. неразделимая) частица с элементарным (т.е. наименьшим из возможных) отрицательным электрическим зарядом и массой $9,11 \cdot 10^{-31}$ кг. Электроны являются составной частью атомов всех элементов. Обладают свойствами как частиц, так и волн.

Электронная конфигурация- распределение электронов по энергетическим уровням, существующим в электронном облаке атома. Электронную конфигурацию описывают разными способами: а) с помощью электронных формул, б) с помощью орбитальных диаграмм (см. "электронная формула", "электронная ячейка").

Электронная формула- запись распределения имеющихся в атоме электронов по энергетическим уровням и орбиталам. Например, электронная формула кислорода (элемент номер 8, атом содержит 8 электронов): $1s^2 2s^2 2p^4$.

Электроотрицательность - относительная способность атомных ядер притягивать к себе электроны, образующие химическую связь. Характеризует способность атома к поляризации химических связей.

Элемент - вещество, состоящее из атомов одного вида (из атомов с одинаковым зарядом ядра). Часто элемент содержит в своем составе несколько изотопов.

Эндотермические реакции (от греческого endon - внутри) - химические реакции, протекающие с поглощением тепла.

Энергия активации (E_a , иногда обозначается как ΔE^\ddagger) - это та дополнительная энергия (к средней энергии E сталкивающихся частиц), которая необходима, чтобы столкновение привело к химической реакции. Энергию активации иногда называют также энергетическим барьером. Каждая химическая реакция имеет свою энергию активации. Значения E_a для реакций между нейтральными молекулами составляют, как правило, от 80 до 240 кДж/моль. На величину E_a не влияет температура, но может повлиять присутствие катализатора.

Энталпия - "теплосодержание" реагирующих веществ. Обозначается как ΔH . При постоянном давлении (если реакция идет не в замкнутом сосуде) изменение энталпии в процессе химической реакции равно её тепловому эффекту.

Ядерные реакции - превращение одних веществ в другие, но не путем разрыва и образования химических связей, а путем изменения строения ядер элементов, участвующих в таких реакциях.

15. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации обучающихся с ОВЗ с целью

оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента, а также, сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Оценка знаний студентов на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий. Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.)

С учетом состояния здоровья просмотр кинофильма с последующим анализом может быть проведен дома (например, при необходимости дополнительной звукоусиливающей аппаратуры (наушники)). В таком случае студент предоставляет письменный анализ, соответствующий предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а так же использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Оценка знаний студентов на семинарских занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания). При необходимости анализа фильма может быть заменен описанием ситуации межэтнического взаимодействия (на основе опыта респондента, художественной литературы и т.д.), позволяющим оценить степень сформированности навыков владения методами анализа и выявления специфики функционирования и развития психики, позволяющими учитывать влияние этнических факторов. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия студент может воспользоваться кратким конспектом лекции.

При невозможности посещения практического занятия студент должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание. Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы *Skype*).

Для этого по договоренности с преподавателем студент в определенное время выходит на связь для проведения процедуры зачета. В таком случае зачет сдается в виде собеседования по вопросам (см. формы проведения промежуточной аттестации для лиц с нарушениями зрения). Вопрос и практическое задание выбираются самим преподавателем.

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки,

критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины разработана в отделении биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

<p>Рассмотрена на заседании отделения биотехнологий и рекомендована к одобрению Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ (протокол № <u>9/1</u> от «<u>21</u>» <u>04</u> <u>2023</u>г.)</p>	<p>Начальник отделения биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ  А.А. Котляров</p>
---	--