

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)

ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Одобрено на заседании

Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Протокол от 24.04.2023 № 23.4

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

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.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Общая и неорганическая химия» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Физическая химия» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данной дисциплины.

1. 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>

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП бакалавриата

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см. РПД).

1.3. 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 рН 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>

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
Высокий <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
Продвинутый <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно/ Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

Уровень сформированности компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
высокий	высокий	высокий
	продвинутый	высокий
	высокий	продвинутый
продвинутый	пороговый	высокий
	высокий	пороговый
	продвинутый	продвинутый
	продвинутый	пороговый
	пороговый	продвинутый
пороговый	пороговый	пороговый
ниже порогового	пороговый	ниже порогового
	ниже порогового	-

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**
Семест			
Текущая аттестация	1-16	36	60
Контрольная точка № 1	1-8	18	30
Оценочное средство № 2	7	6	10
Оценочное средство № 3	1-8	9	15
Оценочное средство № 4	1-8	3	5
Контрольная точка № 2	9-18	18	30
Оценочное средство № 2	15	6	10
Оценочное средство № 3	9-18	9	15
Оценочное средство № 4	9-18	3	5
Промежуточная аттестация	-	24	40
Экзамен	-		
Оценочное средство № 1	-	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.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

4.1 Типовые вопросы и билеты к экзамену:

Оценочное средство №1(семестр 1)

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)

ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Направление

31.05.01 Лечебное дело

Образовательная
программа

Дисциплина

Общая и неорганическая химия

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

а) типовые вопросы (задания) к экзамену, 1 семестр:

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; определение молярной массы газовой смеси (воздуха).
3. Понятие эквивалента вещества. Определение эквивалента. Определение эквивалентной массы кислот, оснований, солей, оксидов, простых веществ, в окислительно-восстановительных реакциях. Закон эквивалентов. Объемный анализ.
4. Электронное строение атомов. Корпускулярно-волновой дуализм электронов. Атомная орбиталь. Энергетические уровни и подуровни. Квантовые числа, их физический смысл.
5. Принципы и правила заполнения орбиталей: принцип минимальной энергии; принцип запрета Паули; правило Хунда; правило Клечковского.
6. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева с точки зрения электронного строения атомов. Периодические свойства элементов: энергия ионизации; энергия сродства к электрону; электроотрицательность; радиус атома.
7. Химическая связь, её характеристики. Ковалентная связь – полярная и неполярная, механизмы ее образования – обменный и донорно-акцепторный. Гибридизация атомных орбиталей.
8. Ионная, металлическая, водородная связи. Влияние водородной связи на физико-химические свойства веществ.
9. Классификация неорганических веществ. Оксиды, основания, кислоты, их получение, химические свойства.
10. Соли, их классификация, номенклатура, получение, химические свойства.
11. Скорость химической реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Кинетическое уравнение реакции. Понятие о порядке реакции. Период полупревращения.
12. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Эндотермические и экзотермические реакции.
13. Кинетика обратимых реакций. Химическое равновесие; выражение для константы равновесия; сдвиг химического равновесия; принцип Ле Шателье.
14. Гомогенный и гетерогенный катализ, цели применения катализаторов. Ферментативный катализ и его особенности.
15. Тепловой эффект реакции. Первый закон термодинамики. Понятие энтальпии. Закон Гесса. Калорийность пищи.
16. Энтропия. Второй закон термодинамики. Постулат Планка. Изменение энтропии в ходе химической реакции. Энергия Гиббса – критерий самопроизвольного протекания химической реакции. Связь энергии Гиббса обратимых реакций с константой равновесия.
17. Электролитическая диссоциация (ЭД). Механизм ЭД. Степень и константа диссоциации, их взаимосвязь. Закон разбавления Оствальда.
18. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели (рН и рОН). Индикаторы. Расчет рН растворов слабых электролитов. 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; метод полуреакций. 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, моляльная концентрации, титр. Коэффициент растворимости, зависимость от температуры для твердых веществ и газов.
23. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля: давление насыщенного пара над раствором, температура кипения и замерзания растворов. Осмотическое давление, изотонический коэффициент.

24. Комплексные соединения (КС), классификация, структура, номенклатура. Химическая связь в КС.
25. Протолитическая теория кислот и оснований. Общая, активная и потенциальная кислотность растворов. Титриметрическая единица. Кислотность желудочного сока.
26. Протолитический баланс. Буферные растворы в организме: гидрокарбонатная, гидрофосфатная, гемоглобиновая системы. Ацидоз, алкалоз.
27. Элементы-органогены. Металлы жизни. Биогенные элементы. Водород, его свойства. Вода, её свойства.
28. Углерод, его свойства и соединения. Круговорот углерода в природе.
29. Азот, его свойства. Аммиак. Кислородные соединения азота. Круговорот азота в природе.
30. Фосфор, его свойства. Кислородные кислоты фосфора. Гидроксифосфат кальция. Гидролиз АТФ.
32. Кислород, его свойства. Озон. Пероксид водорода, его свойства. Круговорот кислорода в природе.
33. Сера и её соединения: сероводород, сернистая и серная кислоты; тиосульфат натрия, его применение в иодометрии. Соли серной кислоты.
34. Подгруппа галогенов, её характеристика. Хлор, гипохлорит натрия, хлорная известь. Определение активного хлора.
35. Натрий и калий, магний и кальций в организме человека, их роль; важнейшие соединения. Жесткость воды.
36. Марганец, железо, кобальт в организме человека, их биологическая роль. Качественные реакции на катионы железа.
37. Медь, цинк, молибден в организме человека, их биологическая роль.
38. Сорбция и её виды: абсорбция, адсорбция. Коэффициент абсорции. Удельная адсорбция. Уравнение Ленгмюра, его линейная аппроксимация.
39. Дисперсные системы и их классификация. Строение мицелл в коллоидных растворах: ядро, гранула, мицелла. Потенциал мицеллы, потенциалопределяющие ионы. Правило Панета – Фаянса.
40. Коагуляция коллоидных растворов. Механизм коагуляции: нейтрализационная и концентрационная коагуляция. Порог коагуляции, коагулирующее действие, правило Шульце – Гарди. Коагуляция в присутствии флокулянтов.
41. Важнейшие органические соединения в организме: жиры, углеводы.
42. Аминокислоты, белки, нуклеиновые кислоты, их биологическая роль в организме.

Задачи

1. Написать схему гидролиза и определить pH 0,1M раствора K_3PO_4 , если известно, что 1) гидролиз протекает по первой ступени; 2) константы диссоциации ортофосфорной кислоты по первой, второй и третьей ступеням соответственно равны $K_{d1}=7,9 \times 10^{-3}$; $K_{d2}=1 \times 10^{-7}$; $K_{d3}=4,5 \times 10^{-12}$.
2. Рассчитать pH 2 %-ного раствора $NaNO_2$ (плотность раствора 1,02 г/мл).
3. Вычислить константу гидролиза KF. Определить степень гидролиза этой соли в 0,01M растворе и pH раствора. $K_d(HF)=6,6 \times 10^{-4}$. Написать схему гидролиза KF.
4. Для растворения 1,16 г PbJ_2 потребовалось 2 л воды. Найти $PP PbJ_2$.
5. Растворимость карбоната серебра Ag_2CO_3 в воде при 25°C равна 1,16 мкмоль/л. Определить произведение растворимости этой соли в воде.
6. Выяснить, можно ли полностью растворить 7 г $Zn(OH)_2$ в 1 л воды при комнатной температуре, если известно, что произведение растворимости гидроксида цинка при этой температуре равно 1×10^{-17} . Изменением объема раствора при растворении $Zn(OH)_2$ пренебречь.
7. Определить степень диссоциации уксусной кислоты (CH_3COOH) в 0,1M растворе, если константа диссоциации CH_3COOH равна $1,8 \times 10^{-5}$.
8. Сравнить pH 1M растворов уксусной кислоты (CH_3COOH), $K_d(CH_3COOH)=1,8 \times 10^{-5}$, и соляной кислоты HCl. Рассчитать степень диссоциации уксусной кислоты.

9. Какую массу гидроксида натрия необходимо растворить в 3 л воды, чтобы pH полученного раствора стал равен 11?
10. Во сколько раз уменьшится скорость реакции $2A(г) + B(г) \rightarrow C(г)$ при уменьшении парциального давления всех веществ в системе в три раза и одновременном понижении температуры системы на $30^{\circ}C$? Температурный коэффициент скорости реакции $\gamma=2$.
11. Вычислите температурный коэффициент и энергию активации химической реакции, если константа скорости этой реакции при $120^{\circ}C$ равна $5,88 \times 10^{-4}$, а при $170^{\circ}C$ равна $6,7 \times 10^{-2}$.
12. Во сколько раз увеличится скорость реакции, протекающей при $298^{\circ}K$, если в результате использования катализатора удалось уменьшить энергию активации на 4 кДж/моль ?
13. Методом полуреакций составить уравнение ОВР, указать окислитель и восстановитель. Рассчитать э.д.с., энергию Гиббса, сделать вывод о направлении протекания хим. реакции:
 $H_2S + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow S \downarrow + MnSO_4 + \dots$
14. Методом полуреакций составить уравнение ОВР, указать окислитель и восстановитель. Рассчитать э.д.с., энергию Гиббса, сделать вывод о направлении протекания хим. реакции:
 $Al + NaOH + H_2O \rightarrow Na_3[Al(OH)_6] + H_2$
15. Методом полуреакций составить уравнение ОВР, указать окислитель и восстановитель.
 $KJ + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow J_2 + Cr^{3+} + \dots$
16. Вычислить изменение энергии Гиббса в реакции димеризации диоксида азота $2NO_2(г) \leftrightarrow N_2O_4(г)$ при стандартной температуре. Сделать вывод о направлении протекания процесса, определить константу равновесия реакции димеризации.
17. Какое количество тепла выделится при сгорании 8 г CH_4 при $P=1 \text{ атм}$ и $T=25^{\circ}C$.
18. При некоторой температуре равновесие в системе $2NO_2 \leftrightarrow 2NO + O_2$ установилось при концентрациях $[NO]=0,4 \text{ моль/л}$, $[NO_2]=0,2 \text{ моль/л}$, $[O_2]=0,1 \text{ моль/л}$. Найти константу равновесия и исходную концентрацию NO_2 , если исходная концентрация кислорода равна нулю. Какие условия будут способствовать смещению равновесия в сторону образования NO , если прямая реакция эндотермическая.
19. В какую сторону протекает реакция $N_2(г) + 3H_2(г) \leftrightarrow 2NH_3(г)$ в стандартных условиях? Чему равна константа равновесия данной реакции?
20. Какой объем воздуха (н.у.) необходим для сгорания 10 г серы, содержащей 2% негорючих примесей?
21. Известно, что сероводород и оксид серы (IV) прореагировали между собой полностью. Чему была равна объемная доля сероводорода в исходной газовой смеси?
22. При пропускании оксида серы (IV) в раствор перманганата калия, содержащий KOH , образовалось 1,74 г оксида марганца (IV). Вычислите массу вступившей в реакцию щелочи.
23. Какой объем оксида азота (IV) (н.у.) пропустили через 100 г горячей воды, если в результате был получен 10%-й раствор азотной кислоты?
24. Рассчитайте осмотическое давление раствора фруктозы ($C_6H_{12}O_6$) при 310 К с молярной концентрацией $0,303 \text{ М}$.
25. Рассчитать значение pH раствора, в 1 л которого содержится 0,2 моль ацетата аммония и 0,2 моль уксусной кислоты ($K_a = 10^{-5}$).
26. Рассчитайте осмотическое давление при $37^{\circ}C$ водного $0,3 \text{ М}$ раствора глюкозы ($C_6H_{12}O_6$) плотностью $1,02 \text{ г/мл}$ для внутривенного введения.
27. $K_n [Ag(CN_2)]^- = 1,4 \cdot 10^{-20}$. Вычислить концентрацию ионов серебра в $0,05 \text{ М}$ растворе $K[Ag(CN_2)]$, содержащем, кроме того, $0,01 \text{ моль KCN}$ в литре раствора.
28. Смешали 40 мл $0,1 \text{ М } CH_3COOH$ ($K_a = 10^{-5}$) и 20 мл $0,1 \text{ М } CH_3COONa$. Рассчитать pH полученного буферного раствора.

билеты к экзамену, 1 семестр:

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)

ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Направление	31.05.01 Лечебное дело
Образовательная программа	
Дисциплина	Общая и неорганическая химия

Экзаменационный билет №1

1. Основные понятия в химии: вещество, молекула, атом. Строение атома. Химический элемент. Изотопы. Атомная единица массы. Число Авогадро. Моль.
2. Коагуляция коллоидных растворов. Механизм коагуляции: нейтрализационная и концентрационная коагуляция. Порог коагуляции, коагулирующее действие, правило Шульце – Гарди. Коагуляция в присутствии флокулянтов.
3. Подобрать коэффициенты в уравнении реакции; указать окислитель и восстановитель:
$$\text{KJ} + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \text{NO} + \dots$$

Экзаменационный билет №2

1. Основные законы химии: постоянство состава вещества; постоянство массы в химической реакции, следствие из него; газовые законы: Дальтона, Авогадро, уравнение Менделеева – Клайперона.
2. Дисперсные системы и их классификация. Строение мицелл в коллоидных растворах: ядро, гранула, мицелла. Потенциал мицеллы, потенциалопределяющие ионы. Правило Панета – Фаянса.
3. Сравните концентрации ионов H^+ в 0,1 М растворах HCOOH ($K_a=10^{-4}$) и HBr .

Экзаменационный билет №3

1. Понятие эквивалента вещества. Определение эквивалентной массы кислот, оснований, солей, оксидов, простых веществ. Закон эквивалентов. Объемный анализ.
2. Адсорбция. Удельная адсорбция. Уравнение Ленгмюра, его линейная аппроксимация.
3. Вычислите pH ацетатного буферного раствора, содержащего 0,5 моль/л ацетата натрия и 1 моль/л уксусной кислоты ($K_a=10^{-5}$)

Экзаменационный билет №4

1. Электронное строение атомов. Корпускулярно-волновой дуализм электронов. Атомная орбиталь. Энергетические уровни и подуровни. Квантовые числа, их физический смысл.
2. Понятие эквивалента вещества. в окислительно-восстановительных реакциях. Закон эквивалентов. Объемный анализ.

3. Вычислите концентрацию ионов Fe^{3+} в растворе гексафтороферрата (III) калия с концентрацией 0,5 М при избытке фторид-ионов 0,1 М ($K_{\text{н}}=10^{-44}$)

Экзаменационный билет №5

1. Принципы и правила заполнения орбиталей: принцип минимальной энергии; принцип запрета Паули; правило Хунда; правило Клечковского.
2. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР), основные понятия. Метод полуреакций. Классификация ОВР.
3. Подобрать коэффициенты в уравнении реакции; указать окислитель и восстановитель:
$$\text{H}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{MnSO}_4 + \dots$$

Экзаменационный билет №6

1. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева с точки зрения электронного строения атомов. Периодические свойства элементов: энергия ионизации; энергия сродства к электрону; электроотрицательность; радиус атома.
2. Энергия Гиббса – критерий самопроизвольного протекания химической реакции. Связь энергии Гиббса обратимых реакций с константой равновесия.
3. Смешали 40 мл 0,1 М CH_3COOH ($K_{\text{а}}=10^{-5}$) и 20 мл 0,1 М CH_3COONa . Рассчитать pH полученного буферного раствора.

Экзаменационный билет №7

1. Химическая связь, её характеристики. Ковалентная связь – полярная и неполярная, механизмы ее образования – обменный и донорно-акцепторный. Гибридизация атомных орбиталей..
2. Подгруппа галогенов, её характеристика. Хлор, гипохлорит натрия, хлорная известь. Определение активного хлора.
3. Рассчитать pH растворов 0,01М КОН и 0,01 М HCN ($K_{\text{а}}=10^{-10}$)

Составитель _____ В.А.Колодяжный

Экзаменационный билет №8

1. Ионная, водородная связи. Влияние водородной связи на физико-химические свойства веществ.
2. . Сера и её соединения: сероводород, сернистая и серная кислоты; тиосульфат натрия, его применение в иодометрии. Соли серной кислоты.
3. Сколько граммов Na_2SO_4 следует растворить в 400 г воды для получения 8%-го раствора ?

Экзаменационный билет №9

1. Ферментативный катализ и его особенности. Уравнение Михаэлиса - Ментен.
2. Кислород, его свойства. Озон. Пероксид водорода, его свойства. Круговорот кислорода в природе.
3. Рассчитать степень диссоциации и pH 0,1 М раствора HCN ($K_{\text{а}}= 10^{-10}$).

Составитель _____ В.А.Колодяжный

Экзаменационный билет №10

1. Осмос. Осмотическое давление, изотонический коэффициент.

2. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости. Константа устойчивости.
3. Рассчитать C_m и C_n раствора с массовой долей $Al_2(SO_4)_3$ 20% и плотностью 1,23 г/мл.

Экзаменационный билет №11

1. Скорость химической реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Кинетическое уравнение реакции. Понятие о порядке реакции. Период полупревращения.
2. Фосфор, его свойства. Кислородные кислоты фосфора. Гидроксифосфат кальция. Гидролиз АТФ.
3. $K_n [Ag(CN_2)]^- = 1,4 \cdot 10^{-20}$. Вычислить концентрацию ионов серебра в 0,05 М растворе $K[Ag(CN_2)]$, содержащем, кроме того, 0,01 моль KCN в литре раствора.

Экзаменационный билет №12

1. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Эндотермические и экзотермические реакции.
2. Азот, его свойства. Аммиак. Кислородные соединения азота. Круговорот азота в природе.
3. Раствор H_2SO_4 содержит 49 г H_2SO_4 в 1 литре. Рассчитать молярность и нормальность этого раствора, если известно, что H_2SO_4 при взаимодействии с NaOH образует Na_2SO_4 .

Экзаменационный билет №13

1. Кинетика обратимых реакций. Химическое равновесие; выражение для константы равновесия; сдвиг химического равновесия; принцип Ле Шателье.
2. Углерод, его свойства и соединения. Круговорот углерода в природе.
3. Подобрать коэффициенты в уравнении реакции; указать окислитель и восстановитель:
 $Cl_2 + KOH \rightarrow KClO + KCl + \dots$

Экзаменационный билет №14

1. Гомогенный и гетерогенный катализ, цели применения катализаторов.
2. Элементы-органогены. Металлы жизни. Биогенные элементы. Водород, его свойства. Вода, её свойства.
3. Рассчитать значение pH раствора, в 1 литре которого содержится 0,3 моль гидроксида аммония ($K_b = 10^{-5}$) и 0,3 моль нитрата аммония.

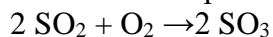
Экзаменационный билет №15

1. Тепловой эффект реакции. Первый закон термодинамики. Понятие энтальпии. Закон Гесса. Калорийность пищи.
2. Протолитический баланс. Буферные растворы в организме: гидрокарбонатная, гидрофосфатная, гемоглобиновая, протеиновая системы. Ацидоз, алкалоз.
3. При увеличении температуры на 30 градусов С скорость реакции выросла в 8 раз. Найти температурный коэффициент реакции.

Экзаменационный билет №16

1. Энтропия. Второй закон термодинамики. Постулат Планка. Изменение энтропии в ходе химической реакции.
2. Протолитическая теория кислот и оснований. Общая, активная и потенциальная кислотность растворов. Титриметрическая единица. Кислотность желудочного сока.

3. Во сколько раз изменится скорость реакции



при повышении давления в системе в 3 раза?

Экзаменационный билет №17

1. Электролитическая диссоциация (ЭД). Механизм ЭД. Степень и константа диссоциации, их взаимосвязь. Закон разбавления Оствальда.
2. Комплексные соединения (КС), классификация, структура, номенклатура. Химическая связь в КС.
3. Найти массовую долю раствора, полученного смешиванием 1 кг 35% раствора и 1 кг 15% раствора.

Экзаменационный билет №18

1. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели (рН и рОН). Индикаторы. Расчет рН растворов слабых электролитов.
2. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля: давление насыщенного пара над раствором, температура кипения и замерзания растворов.
3. Рассчитайте осмотическое давление при 37 ° С водного 0,3 М раствора глюкозы ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) плотностью 1,02 г/мл для внутривенного введения.

Экзаменационный билет №19

1. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Расчет рН растворов солей, образованных слабой кислотой и сильным основанием, сильной кислотой и слабым основанием.
2. Растворы, их классификация. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная, нормальная, моляльная концентрации, титр. Коэффициент растворимости, зависимость от температуры для твердых веществ и газов.
3. Рассчитать значение рН и степень гидролиза 0,01 М раствора NaF ($K_a=10^{-4}$).

Экзаменационный билет №20

1. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР), основные понятия. Метод электронного баланса. Классификация ОВР.
2. Изотонический, гипертонический, гипотонический растворы. Гемолиз и плазмолиз клетки. Онкотическое давление.
3. Рассчитать значение рН раствора, в 1 л которого содержится 0,2 моль ацетата аммония и 0,2 моль уксусной кислоты ($K_a=10^{-5}$).

Экзаменационный билет №21

1. Перманганатометрия; иодометрия: определение концентрации H_2O_2 и активного хлора в хлорной извести. Эквивалент в ОВР.
2. Ионно-обменная адсорбция. Ионно-обменные смолы.
3. Рассчитайте осмотическое давление раствора фруктозы ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) при 310 К с молярной концентрацией 0,303 М.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Оценка	Критерии оценки
--------	-----------------

Отлично 36-40	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо 30-35	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно 24-29	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно 23 и меньше	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

в) *Описание шкалы оценивания:* 4х балльная: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно. Пересчет шкалы в 100 балльную осуществляется в соответствии соответствует п. 3.4.2. СМК-ПЛ-7.5-06 «Положения о кредитно-модульной системе НИЯУ МИФИ».

4.2 Контрольные работы

Оценочное средство № 2

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)

ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Направление	31.05.01 Лечебное дело
Образовательная программа	
Дисциплина	Общая и неорганическая химия

Комплект заданий для контрольной работы

Контрольная работа 1 (темы: концентрации, закон эквивалентов, Химическая термодинамика, химическая кинетика)

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. Если коэффициент скорости химической реакции равен 2, то при повышении температуры от 20°C до 50° во сколько раз изменится скорость химической реакции.
4. 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)
5. Какое количество теплоты (кДж) выделится в организме при окислении 45 г глюкозы ($\Delta_f H_{298}^0 = -1273$ кДж/моль) до CO_2 ($\Delta_f H_{298}^0 = -393$ кДж/моль) и воды ($\Delta_f H_{298}^0 = -286$ кДж/моль).

Вариант 2

1. Вычислить молярную и нормальную концентрации раствора сульфата калия, в 20 мл которого содержится 1,74 г растворенного вещества.
2. Вычислите массу карбоната натрия, содержащегося в 250 мл раствора, если известно, что на титрование 10 мл раствора было затрачено раствора хлороводородной кислоты $c(\text{HCl}) = 0,110$ моль/л объемом 12,5 мл. Титрование проводилось в присутствии метилового оранжевого.
3. При температуре 300C реакция протекает за 25 минут, а при 500C за 4 минуты. Рассчитать температурный коэффициент скорости реакции.
4. Для проведения исследований был взят цезий-137, через какое время останется 10 % цезия - 137, если его период полураспада составляет 30 лет.
5. Какое количество теплоты выделится при сгорании 44,8 л метана при н.у., если $\Delta_f H_{298}^0(\text{CH}_4) = -74$ кДж/моль, $\Delta_f H_{298}^0 \text{CO}_2 = -393$ кДж/моль и $\Delta_f H_{298}^0(\text{H}_2\text{O}) = -286$ кДж/моль.

Вариант 3

1. Рассчитайте молярную концентрацию раствора NaCl с массовой долей соли 0.9% и $\rho = 1$ г/мл (физиологический раствор).
2. Навеску КОН массой 1,204 г растворили в мерной колбе на 250 мл. На титрование 20 мл полученного раствора пошло при титровании 14,8 мл 0,1 н раствора соляной кислоты. Рассчитать процентное содержание КОН в навеске 1,204 г.
3. Если коэффициент скорости химической реакции равен 3, то при повышении температуры от 20°C до 40° во сколько раз изменится скорость химической реакции.
4. При лечении онкологических заболеваний в опухоль вводят препарат, содержащий

радионуклид церия -144. Какая часть введенного радионуклида останется в опухоли через 1 год? (период полураспада церия -144 составляет 284,4 сут)

5. Какое количество теплоты (кДж) выделится в организме при окислении 100 г глюкозы ($\Delta_f H_{298}^0 = -1273$ кДж/моль) до CO_2 ($\Delta_f H_{298}^0 = -393$ кДж/моль) и воды ($\Delta_f H_{298}^0 = -286$ кДж/моль).

Вариант 4

1. Рассчитать C_m и C_n раствора с массовой долей $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 20 % и плотностью 1,23 г/см³.
2. Сколько мл 0,5н раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ потребуется для титрования иода, выделившегося при взаимодействии 50 мл 0,2н раствора KMnO_4 с избытком KI и H_2SO_4 ?
3. При температуре 20°C реакция протекает за 25 минут, за какое время будет протекать эта реакция при 50°C, если температурный коэффициент реакции 2.
4. Для проведения исследований был взят цезий-137, через какое время останется 40 % цезия - 137, если его период полураспада составляет 30 лет.
5. Какое количество теплоты выделится при сгорании 16 г метана, если $\Delta_f H_{298}^0(\text{CH}_4) = -74$ кДж/моль, $\Delta_f H_{298}^0 \text{CO}_2 = -393$ кДж/моль и $\Delta_f H_{298}^0(\text{H}_2\text{O}) = -286$ кДж/моль.

Вариант 5

1. В 100 мл раствора содержится 4 г хлорида натрия. Рассчитайте молярную концентрацию и массовую долю (%) хлорида натрия в растворе, если его плотность 1.05 г/мл.
2. Вычислите массу соляной кислоты, находившейся в 100 мл раствора, если известно, что на титрование 10мл данного раствора было затрачено 12 мл раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией, равной 0,12 моль/л.
3. Если коэффициент скорости химической реакции равен 3, то при повышении температуры от 20°C до 40° во сколько раз изменится скорость химической реакции.
4. Изотоп йод-131, который применяется для лечения онкологических заболеваний, имеет период полураспада 8,1 сут. Какое время должно пройти, чтобы количество радиоактивного йода в организме больного уменьшилось в 100 раз.
5. Какое количество теплоты (кДж) выделится в организме при окислении 150 г глюкозы ($\Delta_f H_{298}^0 = -1273$ кДж/моль) до CO_2 ($\Delta_f H_{298}^0 = -393$ кДж/моль) и воды ($\Delta_f H_{298}^0 = -286$ кДж/моль).

Вариант 6

1. Вычислить молярную и нормальную концентрации раствора фосфата калия, в 50 мл которого содержится 2 г растворенного вещества.
2. Вычислите массу гидроксида натрия, содержащегося в 100 мл раствора, если известно, что на титрование 10 мл раствора было затрачено раствора хлороводородной кислоты $c(\text{HCl}) = 0,15$ моль/л объемом 12,5 мл.
3. При температуре 30°C реакция протекает за 25 минут, за какое время пройдет эта реакция при 50°C. Температурный коэффициент реакции 2.
4. Хлорид натрия -24 используют для изучения натриевого баланса живых организмов. Образец содержит 0,05 мг натрия – 24. Через 24,9 ч содержание натрия – 24 уменьшилось до 0,016 мг. Рассчитайте период полураспада натрия – 24.
5. Какое количество теплоты выделится при сгорании 112 л метана при н.у., если $\Delta_f H_{298}^0(\text{CH}_4) = -74$ кДж/моль, $\Delta_f H_{298}^0 \text{CO}_2 = -393$ кДж/моль и $\Delta_f H_{298}^0(\text{H}_2\text{O}) = -286$ кДж/моль.

Вариант 7

1. В 100 мл раствора содержится 5 г хлорида калия. Рассчитайте молярную концентрацию и массовую долю (%) хлорида натрия в растворе, если его плотность 1.05 г/мл.
2. Вычислите массу соляной кислоты, находившейся в 100 мл раствора, если известно, что на титрование 12 мл данного раствора было затрачено 10 мл раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией, равной 0,105 моль/л.
3. Если коэффициент скорости химической реакции равен 2, то при повышении температуры от 20°C до 50°, во сколько раз изменится скорость химической реакции.
4. Изотоп йод-131, который применяется для лечения онкологических заболеваний, имеет период полураспада 8,1 сут. Какое время должно пройти, чтобы количество радиоактивного йода в организме больного уменьшилось в 100 раз.

5. Какое количество теплоты (кДж) выделится в организме при окислении 150 г глюкозы ($\Delta_f H_{298}^0 = -1273$ кДж/моль) до CO_2 ($\Delta_f H_{298}^0 = -393$ кДж/моль) и воды ($\Delta_f H_{298}^0 = -286$ кДж/моль).

Вариант 8

1. Вычислить молярную и нормальную концентрации раствора сульфата натрия, в 150 мл которого содержится 3 г растворенного вещества.
2. Вычислите массу гидроксида натрия, содержащегося в 100 мл раствора, если известно, что на титрование 12 мл раствора было затрачено раствора хлороводородной кислоты $c(\text{HCl}) = 0,1$ моль/л объемом 15 мл.
3. При температуре 30°C реакция протекает за 18 минут, за какое время пройдет эта реакция при 40°C. Температурный коэффициент реакции 2.
4. Хлорид натрия-24 используют для изучения натриевого баланса живых организмов. Образец содержит 0,05 мг натрия – 24. Через 24,9 ч содержание натрия – 24 уменьшилось до 0,016 мг. Рассчитайте период полураспада натрия – 24.
5. Какое количество теплоты выделится при сгорании 112 л метана при н.у., если $\Delta_f H_{298}^0(\text{CH}_4) = -74$ кДж/моль, $\Delta_f H_{298}^0 \text{CO}_2 = -393$ кДж/моль и $\Delta_f H_{298}^0(\text{H}_2\text{O}) = -286$ кДж/моль.

Контрольная работа 2 (темы: концентрации, закон эквивалентов, Химическая термодинамика, химическая кинетика)

Вариант 1

1. Подобрать коэффициенты в уравнениях следующих окислительно-восстановительных реакций, протекающих в водных растворах, указать окислитель и восстановитель:
 $\text{KJ} + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NO} + \dots$
 $\text{NaNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \dots$
2. Рассчитать pH 0,1М раствора NH_4OH ($K_b = 10^{-5}$). Рассчитать pH 0,1М раствора HJ .
3. Рассчитать значение pH раствора, в 1 литре которого содержится 0,2 моль ацетата аммония и 0,2 моль уксусной кислоты ($K_a = 10^{-5}$).
4. Рассчитать pH раствора нитрита калия с концентрацией 0,01 М ($K_d(\text{HNO}_2) = 10^{-4}$)
5. Какова концентрация ионов серебра в 0,05 М- растворе $\text{K}_2[\text{Ag}(\text{CN})_3]$, содержащем, кроме того, 0,05 моля KCN ? Константа нестойкости иона $[\text{Ag}(\text{CN})_3]^{2-}$ составляет $2,8 \cdot 10^{-21}$.

Вариант 2

1. Подобрать коэффициенты в уравнениях следующих окислительно-восстановительных реакций, протекающих в водных растворах, указать окислитель и восстановитель:
 $\text{KBr} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \dots$
 $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KClO} + \text{KCl} + \dots$
2. Рассчитать pH 0,1М раствора NaOH . Рассчитать pH 0,1М раствора CH_3COOH ($K_a = 10^{-5}$).
3. Рассчитать значение pH раствора, в 1 литре которого содержится 0,2 моль гидроксида аммония ($K_b = 10^{-5}$) и 0,3 моль нитрата аммония.
4. Рассчитать pH раствора хлорида аммония с концентрацией 0,1 М ($K_d(\text{NH}_4\text{OH}) = 10^{-5}$).
5. Константа нестойкости иона $[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}$ составляет $7,8 \cdot 10^{-18}$. Вычислить концентрацию ионов кадмия в 0,1 М- растворе $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$, содержащем в избытке 0,1 моля KCN в литре раствора.

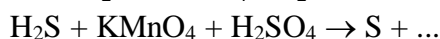
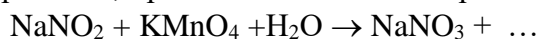
Вариант 3

1. Подобрать коэффициенты в уравнениях следующих окислительно-восстановительных реакций, протекающих в водных растворах, указать окислитель и восстановитель:
 $\text{H}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \dots$
 $\text{KBr} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Br}_2 + \dots$
2. Рассчитать pH 0,001М раствора KOH . Рассчитать pH 0,01М раствора HCN ($K_a = 10^{-10}$).
3. Рассчитать значение pH раствора, в 1 литре которого содержится 0,01 моль ацетата аммония и 0,1 моль уксусной кислоты ($K_a = 10^{-5}$).
4. Рассчитать pH раствора цианида калия с концентрацией 0,01 М ($K_a = 10^{-10}$)
5. Какова концентрация ионов серебра в 0,01 М- растворе хлорида диаминсеребра (I) ,

содержащем, кроме того, 1 моль аммиака? Константа нестойкости комплексного иона составляет $5,5 \cdot 10^{-8}$.

Вариант 4

1. Подобрать коэффициенты в уравнениях следующих окислительно-восстановительных реакций, протекающих в водных растворах, указать окислитель и восстановитель:



2. Рассчитать pH 0,001M раствора KOH. Рассчитать pH 0,01M раствора HCN ($K_a = 10^{-10}$).

3. Рассчитать значение pH раствора, в 1 литре которого содержится 0,01 моль гидроксида аммония ($K_b = 10^{-5}$) и 0,01 моль хлорида аммония.

4. Рассчитать pH раствора нитрата аммония с концентрацией 0,1 M ($K_d(\text{NH}_4\text{OH}) = 10^{-5}$).

5. Константа нестойкости иона $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}$ составляет $2 \cdot 10^{-30}$. Вычислить концентрацию ионов меди в 0,1 M- растворе $\text{K}_2[\text{Cu}(\text{CN})_4]$, содержащем в избытке 0,01 моля KCN в литре раствора.

Вариант 5

1. Подобрать коэффициенты в уравнениях следующих окислительно-восстановительных реакций, протекающих в водных растворах, указать окислитель и восстановитель:



2. Рассчитать pH 0,001M раствора NH_4OH ($K_b = 10^{-5}$). Рассчитать pH 0,01M раствора HNO_3 .

3. Рассчитать значение pH раствора, в 1 литре которого содержится 0,01 моль ацетата калия и 0,1 моль уксусной кислоты ($K_a = 10^{-5}$).

4. Рассчитать pH раствора ацетата калия с концентрацией 0,1 M ($K_a = 10^{-5}$).

5. Какова концентрация ионов серебра в 0,05 M- растворе $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$, содержащем, кроме того, 1 моль KCN? Константа нестойкости иона $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ составляет $1,8 \cdot 10^{-18}$.

Вариант 6

1. Подобрать коэффициенты в уравнениях следующих окислительно-восстановительных реакций, протекающих в водных растворах, указать окислитель и восстановитель:



2. Рассчитать pH 0,01M раствора LiOH. Рассчитать pH 0,01M раствора HNO_2 ($K_a = 10^{-4}$).

3. Рассчитать значение pH раствора, в 1 литре которого содержится 0,01 моль муравьиной кислоты ($K_a = 10^{-4}$) и 0,1 мол формиата калия.

4. Рассчитать pH раствора нитрата аммония с концентрацией 0,001 M ($K_d(\text{NH}_4\text{OH}) = 10^{-5}$).

5. Константа нестойкости иона $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ составляет $4,8 \cdot 10^{-28}$. Вычислить концентрацию ионов в 0,1 M растворе $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, содержащем в избытке 0,01 моля KCN в литре раствора.

Вариант 7

1. Подобрать коэффициенты в уравнениях следующих окислительно-восстановительных реакций, протекающих в водных растворах, указать окислитель и восстановитель:



2. Рассчитать pH 0,1M раствора NH_4OH ($K_b = 10^{-5}$). Рассчитать pH 0,05 M раствора H_2SO_4 .

3. Рассчитать значение pH раствора, в 1 литре которого содержится 0,001 моль ацетата калия и 0,01 моль уксусной кислоты ($K_a = 10^{-5}$).

4. Рассчитать pH раствора ацетата калия с концентрацией 0,1 M ($K_a = 10^{-5}$).

5. Какова концентрация ионов серебра в 0,05 M- растворе $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$, содержащем, кроме того, 0,1 моль/л KCN? Константа нестойкости иона $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ составляет $1,8 \cdot 10^{-18}$.

Вариант 8

1. Подобрать коэффициенты в уравнениях следующих окислительно-восстановительных реакций, протекающих в водных растворах, указать окислитель и восстановитель:



2. Рассчитать pH 0,1M раствора NaOH. Рассчитать pH 0,01M раствора HNO_2 ($K_a = 10^{-4}$)
3. Рассчитать значение pH раствора, в 1 литре которого содержится 0,01 моль муравьиной кислоты ($K_a = 10^{-4}$) и 0,1 моль формиата калия.
4. Рассчитать pH раствора нитрата аммония с концентрацией 0,1 M ($K_d(\text{NH}_4\text{OH}) = 10^{-5}$).
5. Константа нестойкости иона $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ составляет $4,8 \cdot 10^{-28}$. Вычислить концентрацию ионов в 0,01 M растворе $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, содержащем в избытке раствора KCN с концентрацией 0,1 моль/л.

б) Критерии оценивания компетенций (результатов):

по уровню сложности за каждое задание ставится определенное количество баллов.

в) Описание шкалы оценивания:

За каждое задание - 2 балла. Если задание сделано частично ставятся дробные баллы.

Суммарный балл – 10.

Время проведения контрольной работы - 60 мин на работу.

4.3 Прием лабораторных работ

Оценочное средство №3

Защита лабораторных работ

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)

ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Направление 31.05.01 Лечебное дело

Образовательная
программа

Дисциплина Общая и неорганическая химия

Комплект заданий и вопросов для приема 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 Вант-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.

Лабораторная работа по теме: «Тепловые эффекты химических реакций».

Вопросы и требования к защите лабораторной работы:

1. Термодинамическая система. Типы систем.
2. Внутренняя энергия, теплота, работа.
3. Первое начало термодинамики.
4. Энтальпия.
5. Термохимия. Закон Гесса.
6. Следствия из закона Гесса.
7. Расчет тепловых эффектов химических реакций. Теплота образования.
8. Решение задач.
9. Оформление отчета и составление выводов.

Лабораторная работа по теме: «Свойства важнейших классов неорганических соединений».

Вопросы и требования к защите лабораторной работы:

1. Оксиды. Классификация. Номенклатура. Получение. Химические свойства.
2. Кислоты. Классификация. Номенклатура. Получение. Химические свойства.
3. Основания. Классификация. Номенклатура. Получение. Химические свойства.
4. Соли. Классификация. Номенклатура. Получение. Химические свойства.
5. Составление уравнений реакций проведенных опытов.
6. Оформление отчета и составление выводов.

Лабораторные работы по темам: «Электролитическая диссоциация». «Диссоциация воды. Водородный показатель». «Буферные растворы».

Вопросы и требования к защите лабораторных работ:

Электролитическая диссоциация

1. Электролиты. Неэлектролиты.
2. Электролитическая диссоциация. Константа и степень диссоциации.
3. Сильные, слабые электролиты.
4. Диссоциация кислот, оснований, солей.
5. Ионное произведение воды. pH , pOH .
6. Решение задач.
7. Оформление отчета и составление выводов.

Лабораторная работа по теме: «Образование осадков. Произведение растворимости».

Вопросы и требования к защите лабораторной работы:

1. Растворимость. Произведение растворимости. Связь молярной растворимости и произведения растворимости.
2. Реакции ионного обмена (РИО). Условия протекания РИО. Уметь писать РИО в молекулярном и ионном виде. Делать вывод о направлении протекания реакции.
3. Решение задач.
4. Оформление отчета и составление выводов.

Лабораторная работа по теме: «Гидролиз солей».

Вопросы и требования к защите лабораторной работы:

1. Гидролиз солей

2. Типы солей, подвергающихся гидролизу.
3. Написание уравнений гидролиза.
4. Степень, Константа гидролиза.
5. Расчет pH растворов солей.
6. Гидролиз многоосновных солей.
7. Оформление отчета и составление выводов.

Лабораторные работы по темам: «Окислительно-восстановительные реакции». «Количественное определение вещества в растворе методом окислительно-восстановительного титрования».

Вопросы и требования к защите лабораторных работ:

1. Процессы окисления, восстановления. Окислитель, восстановитель
2. Уметь уравнивать ОВР методом полуреакций.
3. Типы ОВР.
4. Оформление отчета и составление выводов.

Лабораторные работы по темам: «Медико-биологическая роль комплексных соединений. Получение комплексных соединений. Номенклатура». «Комплексные соединения в реакциях окисления- восстановления. Разрушение комплексных соединений». «Определение жесткости воды. Определения содержания кальция в моче».

Вопросы и требования к защите лабораторной работы:

1. Строение комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Расчет координационного числа иона- комплексообразователя; заряда комплексного иона.
2. Химическая связь в комплексных соединениях.
3. Номенклатура комплексных соединений.
4. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости.
5. Решение задач.
6. Перенос кислорода в организме человека.
7. Оксигемоглобин. Карбоксигемоглобин. Цитохормоксмидаза.
8. Оформление отчета и составление выводов.

Лабораторные работы по темам: «Определение кислотности желудочного сока. Общая, активная и потенциальная кислотность». «Приготовление буферного раствора с заданным значением pH. Определение буферной ёмкости сыворотки крови».

Вопросы и требования к защите лабораторной работы:

1. Что такое активная и общая кислотность?
2. Как вычислить концентрацию ионов водорода растворов слабых кислот, если известны их концентрация и степень диссоциации, или концентрация и константа диссоциации?
3. Степень диссоциации 0,1 н уксусной кислоты равна 0,013, чему равна степень диссоциации 0,001 н раствора кислоты?
4. Для муравьиной, уксусной и угольной кислот значения pK соответственно равны 3,75; 4,76 и 6,1. В каком из этих растворов при одной и той же концентрации наибольшее значение pH и в каком растворе наибольшая потенциальная кислотность?
5. В какой из биологических жидкостей: в желудочном соке (pH 1,5-2,5), в кишечном соке (pH 7,5-8,2) или в крови (pH 7,36) будет наибольшая концентрация HCO_3^- , если $pK(H_2CO_3) = 6,1$?
6. Каков механизм буферного действия?
7. Каково значение буферных смесей для организма? Перечислите буферные системы крови.
8. Что такое буферная ёмкость?
9. Оформление отчета и составление выводов.

Лабораторная работа по теме: «Адсорбция уксусной кислоты на активированном угле».

Вопросы и требования к защите лабораторной работы:

1. Что называется адсорбцией, абсорбцией, физической адсорбцией, хемосорбцией, десорбцией?
2. Какова зависимость количества адсорбируемого вещества от его концентрации? Уравнение Ленгмюра.
3. Как изменится адсорбция и вид изотермы адсорбции при изменении температуры?
4. Почему гидрофобные вещества (уголь, графит) лучше адсорбируют поверхностно-активные

вещества из водных растворов, а гидрофильные вещества (силикагель) – из углеводородных растворов?

5. Оформление отчета и составление выводов.

Лабораторная работа по теме: «Конденсационный метод получения золей. Определение знака заряда коллоидных частиц».

Вопросы и требования к защите лабораторной работы:

1. Какие системы называются коллоидными?
2. Каков размер коллоидных частиц?
3. Какими способами можно получить коллоидные растворы?
4. Какими способами можно отличить коллоидные растворы от истинных?
5. Чем определяется стабильность коллоидной системы?
6. Что такое мицелла и какова её структура?
7. Как можно определить заряд коллоидных частиц?
8. Оформление отчета и составление выводов.

Лабораторная работа по теме: «Зависимость порога коагуляции от заряда иона. Коллоидная защита».

Вопросы и требования к защите лабораторной работы:

1. Что такое седиментация? Что такое коагуляция?
2. Почему добавка электролита в коллоидную систему вызывает коагуляцию? Порог коагуляции.
3. Какова зависимость порога коагуляции от заряда коагулирующего иона? Правило Шульце-Гарди.
4. Механизмы коагуляции: нейтрализационный и коагуляционный.
5. Устойчивость лиофобных коллоидов. Коллоидная защита.
6. Флокуляция- агрегирование частиц дисперсной фазы под действием небольших количеств ВМС.
7. Какова структура мицеллы золя, если для его приготовления взяты H_2SO_4 и избыток $BaCl_2$?
8. Какой из электролитов: KCl , $Fe_2(SO_4)_3$, $CaCl_2$, $AlCl_3$ – будет иметь наименьший порог коагуляции для получения золя?
9. Оформление отчета и составление выводов.

б) Критерии оценивания результатов:

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, знающие правила техники безопасности и разобравшие методику проведения опытов. Защиты лабораторной работы проводится при наличии отчета (с кратким описанием методики проведения опытов, уравнениями реакций, наблюдениями, выводами).

Прием лабораторных работ- собеседование, предусматривающее самостоятельный ответ студента в свободной форме на поставленные вопросы. В качестве вопросов могут использоваться вопросы, входящие, как в план лекционных занятий, так и сформулированные преподавателем дополнительно в соответствии с тематикой лабораторных работ и/или темами, предусмотренными для самостоятельного изучения.

Время приема лабораторной работы – не более 10 мин на работу.

в) Описание шкалы оценивания:

Сумма баллов за все лабораторные работы – 30 баллов (оценивается: допуск к работе, выполнение работы, в том числе составление отчета, защита работы).

Балл 30 – если студент смог продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала, может работать самостоятельно;

Балл 24-29 - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала, при выполнении практических задач необходима небольшая консультация;

Балл 18- 24 продемонстрировать общее знание изучаемого материала, при выполнении практических задач требует основательных консультаций и обязательного присмотра.

4.4 Домашнее задание
Оценочное средство №4

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)

ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Направление **31.05.01 Лечебное дело**

Образовательная
программа

Дисциплина **Общая и неорганическая химия**

Комплект заданий и вопросов для индивидуального домашнего задания

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.

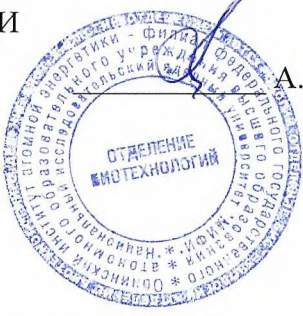
б) Оценивается успешность выполнения ИДЗ по следующим критериям:
правильно выстроенная логическая последовательность при решении задачи;
отсутствие ошибок при использовании теоретических соотношений при решении задач;
правильно используется размерность физических величин;
полнота и логичность изложения представленного решения задачи;
способность решить аналогичную (но более простую задачу), предложенную преподавателем при защите домашнего задания в его присутствии, либо способность вывести использованные в задаче соотношения.

в) описание шкалы оценивания:

Максимальный балл за индивидуальное домашнее задание – 5.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств разработан в отделении биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ

<p>Рассмотрен на заседании отделения биотехнологий и рекомендован к одобрению Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ</p> <p>(протокол № <u>9/1</u> от «<u>21</u>» <u>04</u> 20<u>23</u> г.)</p>	<p>Начальник отделения биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ</p> <p></p> <p>А.А. Котляров</p>
--	---