

высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экологический факультет

Рекомендовано МССН по направлению
**18.03.02 "Энерго- и
ресурсосберегающие процессы в
химической технологии, нефтехимии
и биотехнологии"**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Общая и неорганическая химия

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии"

(указываются код и наименование направления подготовки/специальности)

Дисциплина «Общая и неорганическая химия»

Направление подготовки 18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии"

Содержание

Раздел I. Основная часть	2
1. Программа курса	2
2. Содержание дисциплины	3
3. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	7
4. Материально-техническое обеспечение дисциплины	7
5. Учебник, учебное пособие	8
6. Конспект лекций, описание лабораторных работ	8
7. Перечень информационных технологий	8
8. Курс видеолекций	8
Раздел II. Самостоятельная работа студента	8
1. Перечень домашних заданий по темам	8
2. Требования к написанию реферата	10
3. Перечень информационных источников по изучению разделов курса	11
4. Методические указания для студента	12
5. Словарь (глоссарий) основных терминов и понятий	12
6. Сборник задач и упражнений	12
7. Вопросы для самопроверки обсуждений по темам	12
8. Задания для самостоятельной работы по темам	13
Раздел III. Контроль знаний и компетенций студента	13
1. Описание балльно-рейтинговой системы	13
2. Требования к написанию рефератов, курсовых работ	14
3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	15
4. Тренинговые задания	16
5. Перечень вопросов итоговой аттестации по курсу	18
6. Описание показателей, критериев и шкалы оценивания компетенций	19
7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины	19

Раздел I. Основная часть.

1. Программа курса (представлена в основной образовательной программе, разрабатываемой в соответствии с ОС ВО РУДН, состоящей из обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений по соответствующему направлению подготовки обеспечивающих формирование у обучающихся компетенций, установленных ОС ВО РУДН).

1.1. Цели и задачи дисциплины: Цель изучения курса общей и неорганической химии состоит в формировании системных знаний о строении вещества, об основных закономерностях протекания химических реакций, об основных классах неорганических соединений, об основах аналитической химии для использования этих знаний в качестве основы при изучении последующих курсов органической химии, физической химии.

1.2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к базовой части учебного плана. Для успешного изучения дисциплины студент обязан иметь базовый уровень знаний среднего (полного) и основного общего образования по химии. Общая и неорганическая химия в экологических и технических вузах является фундаментальной общетеоретической дисциплиной. Прочные химические знания в значительной степени определяют теоретическую базу специалиста высокой квалификации. Общая и неорганическая химия закладывает физико-химическую основу изучения функционирования биологических систем различного уровня организации, определяет возможность подхода к рассмотрению на молекулярном уровне различных процессов. Знания по общей и неорганической химии необходимы для дальнейшего освоения таких дисциплин как органическая химия, физическая и коллоидная химия.

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Органическая химия	+	+	+	+	+	+	+		
2.	Физическая и коллоидная химия	+	+	+	+	+	+	+		

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные химические понятия и законы общей химии, понятия о строении атома и химической связи, закономерности протекания химических реакций, основы классификации, номенклатуры, получения и химических свойств химических элементов и их неорганических и координационных соединений, знать основы качественного и количественного анализа.

Уметь: использовать свойства химических веществ в лабораторной практике, прогнозировать направление и результат протекания химических превращений неорганических соединений, выполнять расчеты, связанные с определением характеристик веществ или растворов.

Владеть: навыками обращения с химической посудой, безопасной работы в химической лаборатории и умение обращаться с едкими, ядовитыми, легколетучими соединениями, навыками работы с горелками, центрифугами и другими приборами.

1.4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	64		64		
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	32		32		
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)	4				
Лабораторные работы (ЛР)	28		32		
<i>Из них в интерактивной форме (ИФ):</i>	16		16		
Самостоятельная работа (всего)	44		44		
В том числе:	-			-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат	12		12		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	32		32		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экз.		Экз.		
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

2. Содержание дисциплины

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Строение атома. Химическая связь	Электронные конфигурации атомов и ионов. Периодический закон Д.И. Менделеева. Метод валентных связей. Валентность. Гибридизация орбиталей. Химическая связь в комплексных соединениях
2	Термохимия. Химическое равновесие	Основы термохимии. Энтальпия. Закон Гесса. Энтропия. Свободная энергия Гиббса. Химическое равновесие. Закон действия масс. Смещение химического равновесия
3	Растворы. Электролитическая диссоциация	Общие понятия о дисперсных системах. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрации, молярная концентрации эквивалентов вещества. Теория электролитической диссоциации
4	Диссоциация слабых и сильных электролитов. Гидролиз солей	Слабые электролиты. Закон разбавления. Эффект общего иона. Буферные растворы. Сильные электролиты. Активность и коэффициент активности. Ионная сила. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Зависимость гидролиза от температуры и концентрации растворов

5	Гетерогенные равновесия. Координационные соединения	Константа растворимости. Растворимость. Условия растворения и образования осадка. Электролитическая диссоциация и константа нестойкости координационных соединений
6	Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Условие протекания окислительно-восстановительных реакций
7	Основные классы неорганических соединений	Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, амфотерные электролиты, соли. Взаимосвязь классов неорганических соединений
8	Основы качественного анализа	Основы качественного анализа катионов и анионов. Определение катионов I – VI аналитических групп и анионов I – III аналитических групп в растворах
9	Основы количественного анализа	Основы количественного анализа. Методы нейтрализации, комплексонометрии, оксидиметрии и фотоколориметрии

2.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек ц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Сем.	СРС	Всего час.
1	Строение атома. Химическая связь	2		2		2	6
2	Термохимия. Химическое равновесие	2		2		2	6
3	Растворы. Электролитическая диссоциация	2		4		4	10
4	Диссоциация слабых и сильных электролитов. Гидролиз солей	4		2		2	8
5	Гетерогенные равновесия. Координационные соединения	4		4		4	12
6	Окислительно-восстановительные реакции	2		2		2	6
7	Основные классы неорганических соединений	6		4		16	26
8	Основы качественного анализа	4		4		4	12
9	Основы количественного анализа	6		8		8	22
	ИТОГО	32		32		44	108

2.3. Описание интерактивных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема интерактивного занятия	Вид занятия	Трудоемкость (час.)
1	1-9	Лекции по темам	Эвристическая беседа, Сократовский диалог	3

2	1	Лаб. работа. Строение атома. Химическая связь	Дискуссия	1
3	2	Лаб. работа. Термохимия. Химическое равновесие	Дискуссия, работа в малых группах, работа с наглядными пособиями,	1
4	3	Лаб. работа. Растворы. Электролитическая диссоциация	Дискуссия, работа в малых группах, работа с наглядными пособиями	1
5	4	Лаб. работа. Диссоциация слабых и сильных электролитов. Гидролиз солей	Дискуссия, работа в малых группах, работа с наглядными пособиями	1
6	5	Лаб. работа. Гетерогенные равновесия. Координационные соединения	Дискуссия, работа в малых группах, работа с наглядными пособиями	1
7	6	Лаб. работа. Окислительно-восстановительные реакции	Дискуссия, работа в малых группах, работа с наглядными пособиями	1
8	7	Лаб. работа. Основные классы неорганических соединений	Дискуссия	1
9	8	Лаб. работа. Основы качественного анализа	Исследовательский метод, работа с наглядными пособиями,	2
10	9	Лаб. работа. Основы количественного анализа	Исследовательский метод, работа с наглядными пособиями,	2
11	7	Реферат по неорганической химии	Метод проектов	2
	ИТОГО			16

2.4. Лабораторный практикум (при наличии)

На лабораторном занятии подробно рассматривается, повторяется и проводится обобщение основных теоретических вопросов. Проверяется выполнение домашнего задания. Решаются задачи, соответствующие содержанию практического занятия. Проводится лабораторная работа с теоретическим анализом каждого опыта.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование основных лабораторных работ	Тру до-емко сть (час.)
1.	1 - 6 Общая химия	1. Строение атома. Химическая связь 2. Термохимия. Химическое равновесие 3. Приготовление раствора HCl 4. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей 5. Гетерогенные равновесия 6. Окислительно-восстановительные реакции. 7. Координационные соединения.	16
2.	7 Неорганическая	1. Основные классы соединений 2. Взаимосвязь основных классов неорганических соединений	4

	химия		
3	8 - 9 Аналитическая химия	1. Качественные реакции катионов I-III группы и анионов. Анализ смеси катионов I-III группы и анионов 2. Качественные реакции катионов IV-VI группы. Анализ смеси катионов IV-VI группы и анионов 3. Стандартизация раствора соляной кислоты. Определение гидрокарбонатной (временной) жесткости воды 4. Стандартизация раствора трилона Б. Определение общей жесткости воды 5. Стандартизация рабочего раствора перманганата калия. Определение содержания железа в соли Мора 6. Фотоколориметрия. Определение содержания меди в растворе	12

2.5. Календарные планы лекций и лабораторных работ

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

лекций по дисциплине «Общая и неорганическая химия»
для студентов направления 18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" (2 семестр)

Неделя	Тема занятия
1	Термохимия. Химическое равновесие
2	Растворы. Электролитическая диссоциация. Диссоциация слабых и сильных электролитов.
3	Гидролиз солей. Буферные растворы. Решение задач на рН.
4	Гетерогенные равновесия. Растворимость, константа растворимости
5	Комплексные соединения: классификация, диссоциация, получение
6	Окислительно-восстановительные реакции. Условия протекания окислительно-восстановительных реакций
7	Обзорная лекция по общей химии. Решение задач
8	Основы качественного анализа катионов и анионов. Классификация катионов
9	Основные классы неорганических соединений
10	Основы количественного анализа. Метод нейтрализации. Метод комплексонометрии
11	Кривые титрования. Вычисления в количественном анализе
12	Основы количественного анализа. Метод перманганатометрии. Метод фотоколориметрии
13	Взаимосвязь основных классов неорганических соединений
14	Решение задач на прямое, заместительное и обратное титрование
15	Обзорная лекция по неорганической и аналитической химии. Решение заданий.
16	Заключительная лекция. Подготовка к промежуточной аттестации

Электронная версия конспекта лекций по «Общей и неорганической химии» приведена на странице лектора учебного портала РУДН по адресу: web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/files.php

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

лабораторных занятий по дисциплине «Общая и неорганическая химия»

для студентов направления 18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" (2 семестр)

Неделя	Тема занятия
1	Семинар. Строение атома. Химическая связь
2	Термохимия. Химическое равновесие
3	Приготовление раствора HCl
4	Электролитическая диссоциация. Гидролиз соли
5	Гетерогенное равновесие
6	Координационные соединения
7	Окислительно-восстановительные реакции
8	Коллоквиум 1
9	Качественные реакции катионов I-III группы и анионов. Анализ смеси катионов I-III группы и анионов
10	Качественные реакции катионов IV-VI группы. Анализ смеси катионов IV-VI группы и анионов
11	Стандартизация раствора соляной кислоты. Определение временной жесткости воды
12	Стандартизация раствора трилона Б. Определение общей жесткости воды.
13	Стандартизация рабочего раствора перманганата калия. Определение содержания железа в соли Мора
14	Фотоколориметрия. Определение массы меди в растворе
15	Семинар по неорганической и аналитической химии
16	Коллоквиум 2

3. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия. «Юрайт» 2013.
2. Рябов М.А. Линко Р.В. Общая и неорганическая химия. Конспект лекций. М.: РУДН, 2011 и др.
3. Рябов М.А. Линко Р.В. Общая, неорганическая и аналитическая химия. Учебное пособие. Конспект лекций. М.: РУДН, 2018.
4. Глинка Н.Л. Сборник задач и упражнений по общей химии. «Юрайт» 2013
5. Рябов М.А., Линко Р.В. Неорганическая и аналитическая химия. Лабораторные работы. М.: РУДН, 2015, 2017, 2018.

б) дополнительная литература

1. Рябов М.А., Невская Е.Ю., Сорокина Е.А., Шешко Т.Ф. Сборник основных формул по химии. – М.: АСТ: Астрель, 2009. 319 с. – (Краткий справочник студента)

в) список учебно-электронных материалов на учебном портале:

- 1) Рябов М.А. Линко Р.В. Общая и неорганическая химия. Конспект лекций. М.: РУДН, 2011 и др Конспект лекций по общей и неорганической химии.
web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/files.php
- 2) Рябов М.А., Линко Р.В. Неорганическая и аналитическая химия. Лабораторные работы М.: РУДН, 2017.
web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/files.php
- 3) Презентации лекций по общей, неорганической и аналитической химии
<http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/index.php?id=1684&p=11307>
- 4) Демоверсии коллоквиумов и промежуточной аттестации
<http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/index.php?id=1684&p=11309>

5) Рябов М.А., Невская Е.Ю., Сорокина Е.А., Шешко Т.Ф. Сборник основных формул по химии. – М.: АСТ: Астрель, 2007. 319 с. – (Краткий справочник студента)

http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/files.php?f=pf_289bc5d0a89a9de0e7f41e6f10f5f118

4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции проводятся в зале 2 (на 160 мест), который оборудован как для показа презентаций, так и для показа химических опытов. Выполнение лабораторных работ осуществляется в специально оснащенных учебных лабораториях №538 и № 539. Лаборатории имеют стандартное оборудование: химические столы, комплекты специальной химической посуды, наборы необходимых химических реактивов, вытяжные шкафы, сушильные шкафы, дистилляторы, центрифуги, химические весы, фотоколориметры, потенциометры и т.д. Все оборудование в лабораториях достаточно современное. У студентов имеется доступ к электронным вариантам лекционного курса, лабораторного практикума, домашнего задания, демоверсиям коллоквиумов и промежуточной аттестации.

5. Учебник, учебное пособие

1. Глинка Н.Л. Общая химия. «Юрайт» 2013.
2. Рябов М.А., Невская Е.Ю., Сорокина Е.А., Шешко Т.Ф. Сборник основных формул по химии. – М.: АСТ: Астрель, 2009. 319 с. – (Краткий справочник студента). http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/files.php?f=pf_289bc5d0a89a9de0e7f41e6f10f5f118

6. Конспект лекций, описание лабораторных работ

- 1) Рябов М.А. Линко Р.В. Общая и неорганическая химия. Конспект лекций. М.: РУДН, 2011 и др Конспект лекций по общей и неорганической химии. web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/files.php
- 2) Рябов М.А., Линко Р.В. Неорганическая и аналитическая химия. Лабораторные работы М.: РУДН, 2017. web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/files.php

7. Перечень информационных технологий

- а) программное обеспечение: Microsoft Word, Microsoft Office (Excel, Power Point)
- б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/prep_1684/index.php

<http://www.chemport.ru> [Химическая энциклопедия](#)

<http://ru.wikipedia.org>

<http://www.xumuk.ru>

8. Курс видеолекций (отсутствует)

Раздел II. Самостоятельная работа студента

1. Перечень домашних заданий по темам

Задания для самостоятельной работы
для студентов I курса экологического факультета направления ОР
по пособию Рябов М.А., Линко Р.В. Неорганическая и аналитическая химия.
Лабораторные работы М.: РУДН, 2017.

Задание к занятию 1

1. Используя учебники, подготовиться к семинару по строению атома и химической связи.
2. Решить задачи № 4а, 5, 6а, на стр. 6 и задачи №№ 1а, 3а на стр.7.

Задание к занятию 2

1. Подготовиться к семинару по термодинамике – вопросы на стр. 8.
2. Решить задачи №№ 1а, 2, 5, 6а на стр. 10.
3. Подготовиться к лабораторной работе №2 «Химическая кинетика и химическое равновесие», опыт 4 на стр.13-14.
4. Решить задачи №№ 5а, 6, 7 на стр.15.

Задание к занятию 3

1. Подготовиться к лабораторной работе №3 «Приготовление раствора соляной кислоты», на стр. 16-17.
2. Решить по возможности задачи №№ 1-3, 5, 8, 9 на стр. 17-18.

Задание к занятию 4

1. Подготовиться к лабораторной работе №4 «Теория электролитической диссоциации» опыт 1 на стр. 19.
2. Решить задачи №№ 6а, 8а на стр. 21, №№ 3а, 4а на стр.24-25
3. Подготовиться к лабораторной работе №5 «Гидролиз солей», опыт 1 на стр. 22.
4. Решить задания № 6 на стр. 25.

Задание к занятию 5

1. Подготовиться к лабораторной работе №6 «Гетерогенные равновесия» опыты 1, 2, 3, 4 на стр. 25-27.
2. Решить задачи №№ 3а, 4а, 5а, 6а на стр. 28.

Задание к занятию 6

1. Подготовиться к лабораторной работе №7 «Комплексные соединения» опыты 1, 2, 3 на стр. 28-30.
2. Сделать задания №№ 6, 7 стр. 31.

Задание к занятию 7

1. Подготовиться к лабораторной работе №8 «Окислительно-восстановительные реакции» опыты 1-6 на стр.32-34.
2. Решить задачи № 6, 7, 8 на стр. 35

Задание к занятию 8

Подготовиться к коллоквиуму по общей химии

№ 1 Строение атома – типа № 4, 5, 6 на стр. 6 Химическая связь – типа № 1, 3 на стр. 7

№ 2 Термодинамика – типа № 1-4, 6 на стр. 10

№3 Химическое равновесие – типа №№ 6, 7, 8 на стр.15

№ 4 Задача на концентрацию - типа № 4-10 стр. 17-18 или Глинка №421, 426, 445 и др

№ 5 Диссоциация сильных электролитов типа № 8 стр. 21

№ 6 Задача на рН слабых электролитов - типа № 3-4 на стр. 24-25 или Глинка №544, 545 и др.

№ 7 Уравнение реакции гидролиза – типа № 6 на стр. 25

№ 8. Задача на комплексные соединения – типа № 6-10 на стр. 31-32.

№9. Вопрос на ОВР – типа № 6-10 на стр. 35

№ 10 Задача на K_s - типа №№ 6-10 на стр. 31 или Глинка № 562, 564, 568, 569 и др.

Задание к занятию 9

1. Подготовиться к лабораторной работе №9 "Качественные реакции на катионы I - III аналитических групп и анионы" на стр.36-40 или по таблице.
2. Решить устно задачи № 1-8 на стр. 40-41.

Задание к занятию 10

1. Подготовиться к лабораторной работе №10 "Качественные реакции на катионы IV - VI аналитических групп и анионы" на стр. 41-45 или по таблице.
2. Решить устно задачи № 1-7 на стр. 45.

Задание к занятию 11

1. Подготовиться к лабораторной работе №11 «Стандартизация раствора соляной кислоты. Определение временной жесткости воды» на стр. 46-49.
2. Решить задачи № 1, 6, 7 на стр. 49-50.

Задание к занятию 12

1. Подготовиться к лабораторной работе №12 «Стандартизация раствора трилона Б. Определение общей жесткости воды» на стр.50-53.
2. Решить задачи № 1, 5, 8 на стр. 53-54.

Задание к занятию 13

1. Подготовиться к лабораторной работе «Стандартизация раствора перманганата калия. Определение содержания железа(II) в растворе соли Мора» на стр.54-57.
2. Решить задачи № 1, 3, 6, 8 на стр. 57.

Задание к занятию 14

1. Подготовиться к лабораторной работе №14 «Определение содержания меди в растворе методом фотоколориметрии» на стр. 58-60.
2. Решить задачи № 9, 10 на стр. 61.

Задание к занятию 15

1. Подготовиться к семинару №2 «Основные классы соединений» на стр. 61-62.
2. Решить задания № 1а, 2а, 4, 7, 8 на стр. 62-63.

Задание к занятию 16

- Подготовиться к коллоквиуму №2 по неорганической и аналитической химии.
- №1 Возможные степени окисления и примеры соединений элементов – типа № 1 на стр. 62.
 - №2 Уравнения реакций химических свойств гидроксидов – типа № 2 на стр. 62.
 - №3 Закончить уравнения реакций – типа № 4-6 на стр. 62.
 - №4 Уравнений реакций по схемам превращения № 7-12 на стр.62.
 - №5 Уравнений реакций по схемам превращения № 7-12 на стр.62.
 - №6 Уравнения и признаки аналитических реакций – типа № 1, 4-7 на стр 40-41 и № 1-3 на стр.45. №7 Рабочие растворы и индикаторы в методах количественного анализа – типа 1-3 на стр.49-50.
 - №8 Задача на прямое титрование. Определение жесткости воды - типа №6-10 на стр. 50.
 - №9 Задача на титрование – типа №5-10 на стр.53-54
 - №10 Задача на заместительное и обратное титрование – типа № 5-10 на стр. 57-58.

2. Требования к написанию реферата

Студенты направления ОР в течение 2 семестра готовят один реферат по неорганической химии. Цель подготовки реферата – самостоятельное изучение химии одного из элементов и его соединений, используя как печатные источники литературы, так и интернет ресурсы.

Цель подготовки реферата по неорганической химии – детальное ознакомление с химией одного из элементов и его соединений. Реферат, как правило, включает следующие разделы:

- Титульный лист (в произвольной форме)
- Содержание реферата (с нумерацией страниц)
- Основная часть

- нахождение в природе и получение в свободном виде данного элемента в промышленности и в лаборатории
- строение атома элемента, его возможные валентности и степени окисления, строение конденсированных форм простых веществ элемента

- физические и химические свойства простых веществ элемента
- химические свойства сложных соединений элемента: оксидов, оснований, кислот, солей, координационных соединений и т.д. Следует написать, как можно больше уравнений химических реакций. Сложные вещества следует охарактеризовать с использованием изучаемых в курсе параметров (энтальпия образования, энергия Гиббса, константа диссоциации, константа растворимости, константа нестойкости, окислительно-восстановительный потенциал и т.д.)
- биологическая и экологическая значимость простых и сложных соединений данного элемента (возможны и другие разделы по выбору студента)

Список использованной литературы, включая интернет ресурсы.

Реферат готовится в рукописной форме.

Объем реферата: не менее 10 страниц А4.

Тему реферата студент выбирает самостоятельно. Студенты одной группы могут писать разные рефераты на одну и ту же тему.

Возможные темы реферата:

1. Химия натрия и его соединений
2. Химия калия и его соединений
3. Химия магния и его соединений
4. Химия кальция и его соединений
5. Химия алюминия и его соединений
6. Химия углерода и его соединений
7. Химия кремния и его соединений
8. Химия азота и его соединений
9. Химия фосфора и его соединений
10. Химия кислорода и его соединений
11. Химия серы и ее соединений
12. Химия хлора и его соединений
13. Химия железа и его соединений
14. Химия меди и ее соединений
15. Химия цинка и его соединений и т.д.

Описание структуры реферата и возможных тем реферата:

<http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/index.php?id=1684&p=13691>

3. Перечень информационных источников по изучению разделов курса

а) основная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия. «Юрайт» 2013.
2. Рябов М.А. Линко Р.В. Общая и неорганическая химия. Конспект лекций. М.: РУДН, 2011 и др.
3. Рябов М.А. Линко Р.В. Общая, неорганическая и аналитическая химия. Учебное пособие. Конспект лекций. М.: РУДН, 2018.
4. Глинка Н.Л. Сборник задач и упражнений по общей химии. «Юрайт» 2013
5. Рябов М.А., Линко Р.В. Неорганическая и аналитическая химия. Лабораторные работы. М.: РУДН, 2015, 2017, 2018.

б) дополнительная литература

1. Рябов М.А., Невская Е.Ю., Сорокина Е.А., Шешко Т.Ф. Сборник основных формул по химии. – М.: АСТ: Астрель, 2009. 319 с. – (Краткий справочник студента)

в) список учебно-электронных материалов на учебном портале:

- 1) Рябов М.А. Линко Р.В. Общая и неорганическая химия. Конспект лекций. М.: РУДН, 2011 и др Конспект лекций по общей и неорганической химии.

web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/files.php

2) Рябов М.А., Линко Р.В. Неорганическая и аналитическая химия. Лабораторные работы М.: РУДН, 2017.

web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/files.php

3) Презентации лекций по общей, неорганической и аналитической химии

<http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/index.php?id=1684&p=11307>

4) Демоверсии коллоквиумов и итоговой аттестации

<http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/index.php?id=1684&p=11309>

5) Рябов М.А., Невская Е.Ю., Сорокина Е.А., Шешко Т.Ф. Сборник основных формул по химии. – М.: АСТ: Астрель, 2007. 319 с. – (Краткий справочник студента)

[http://web-local.rudn.ru/web-](http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/files.php?f=pf_289bc5d0a89a9de0e7f41e6f10f5f118)

[local/prep/rj/files.php?f=pf_289bc5d0a89a9de0e7f41e6f10f5f118](http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/files.php?f=pf_289bc5d0a89a9de0e7f41e6f10f5f118)

4. Методические указания для студента

От студентов требуется посещение лекций и лабораторных занятий, подготовка, выполнение и оформление лабораторных работ, выполнение домашних заданий, обязательное участие в аттестационно-тестовых испытаниях, в выполнении экспериментальных заданий, написание реферата по неорганической химии.

Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные учебным планом. Работы, предоставленные с опозданием, не оцениваются.

Пропуск выполнения лабораторных работ и написание коллоквиумов считается уважительным только в случае болезни студента, что подтверждается наличием у него медицинской справки.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОПК-2. Студент должен овладеть базовыми знаниями фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ в энерго- и ресурсосберегающих процессах в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, а также овладеть методами химического анализа. В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные химические понятия и законы общей химии, понятия о строении атома и химической связи, закономерности протекания химических реакций, основы классификации, номенклатуры, получения и химических свойств химических элементов и их неорганических и координационных соединений, знать основы качественного и количественного анализа.

Уметь: использовать свойства химических веществ в лабораторной практике, прогнозировать направление и результат протекания химических превращений неорганических соединений, выполнять расчеты, связанные с определением характеристик веществ или растворов.

Владеть: навыками обращения с химической посудой, безопасной работы в химической лаборатории и умение обращаться с едкими, ядовитыми, легколетучими соединениями, навыками работы с горелками, центрифугами и другими приборами.

5. Словарь (глоссарий) основных терминов и понятий.

Основные термины и понятия, используемые в данном курсе, даны в следующих источниках:

1) Рябов М.А. Линко Р.В. Общая и неорганическая химия. Конспект лекций. М.: РУДН, 2011 и др Конспект лекций по общей и неорганической химии.

web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/files.php

2) Презентации лекций по общей, неорганической и аналитической химии

<http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/index.php?id=1684&p=11307>

3) Рябов М.А., Невская Е.Ю., Сорокина Е.А., Шешко Т.Ф. Сборник основных формул по химии. – М.: АСТ: Астрель, 2007. 319 с. – (Краткий справочник студента)

6. Сборник задач и упражнений

Задачи и упражнения, необходимые для изучения данного курса имеются в следующих источниках:

1. Глинка Н.Л. Сборник задач и упражнений по общей химии. «Юрайт» 2013
- 2) Рябов М.А., Линко Р.В. Неорганическая и аналитическая химия. Лабораторные работы М.: РУДН, 2017. (имеется и в электронном виде)

7. Вопросы для самопроверки обсуждений по темам

Вопросы для самопроверки по каждой теме имеются в учебном пособии

- 1) Рябов М.А., Линко Р.В. Неорганическая и аналитическая химия. Лабораторные работы М.: РУДН, 2017. (имеется и в электронном виде)

Ответы на эти вопросы имеются в конспекте лекций

- 1) Рябов М.А. Линко Р.В. Общая и неорганическая химия. Конспект лекций. М.: РУДН, 2011 и др (имеется и в электронном виде)

8. Задания для самостоятельной работы по темам

Учебное пособие Рябов М.А., Линко Р.В. Неорганическая и аналитическая химия. Лабораторные работы М.: РУДН, 2017 содержит не только задачи для домашнего задания, но и для самостоятельной работы. Часть заданий решается на занятии. Эти задания служат базой для формирования билетов коллоквиумов и экзамена. В домашнем задании к коллоквиуму указаны номера соответствующих задач и заданий.

Задание к занятию 8

Подготовиться к коллоквиуму по общей химии

№ 1 Строение атома – задания № 4, 5, 6 на стр. 6. Химическая связь – задания № 1, 3 на стр. 7

№ 2 Термохимия – задания № 1-4, 6 на стр. 10

№3 Химическое равновесие – задания №№ 6, 7, 8 на стр.15

№ 4 Задача на концентрацию - задания № 4-10 стр. 17-18 или Глинка №421, 426, 445 и др

№ 5 Диссоциация сильных электролитов задания № 8 стр. 21

№ 6 Задача на рН слабых электролитов - задания № 3-4 на стр. 24-25 или Глинка №544, 545 и др.

№ 7 Уравнение реакции гидролиза – задания № 6 на стр. 25

№ 8. Задача на комплексные соединения – задания № 6-10 на стр. 31-32.

№9. Вопрос на ОВР – задания № 6-10 на стр. 35

№ 10 Задача на K_s - задания №№ 3-6 на стр. 28 или Глинка № 562, 564, 568, 569 и др.

Задание к занятию 16

Подготовиться к коллоквиуму №2 по неорганической и аналитической химии.

№1 Возможные степени окисления и примеры соединений элементов – задания № 1 на стр. 62.

№2 Уравнения реакций химических свойств гидроксидов – задания № 2 на стр. 62.

№3 Закончить уравнения реакций – задания № 4-6 на стр. 62.

№4 Уравнения реакций по схемам превращения задания № 7-12 на стр.62.

№5 Уравнений реакций по схемам превращения задания № 7-12 на стр.62.

№6 Уравнения и признаки аналитических реакций – задания № 1, 4-7 на стр 40-41 и № 1-3 на стр.45. №7 Рабочие растворы и индикаторы в методах количественного анализа – задания 1-3 на стр.49-50.

№8 Задача на прямое титрование. Определение жесткости воды - задания №6-10 на стр. 50.

№9 Задача на титрование – задания №5-10 на стр.53-54

№10 Задача на заместительное и обратное титрование – задания № 5-10 на стр. 57-58.

Раздел III. Контроль знаний и компетенций студента.

1. Описание балльно-рейтинговой системы

Для оценки работы студента применяется существующая в РУДН кредитно-модульная система оценки знаний. В течение семестра студент может набрать до 100 баллов, получая три кредита.

№	Вид задания	Баллы
1	Коллоквиум 1	20
2	Коллоквиум 2	20
3	Лабораторные работы	24
4	Экспериментальные контрольные задачи	6
5	Реферат по неорганической химии	10
6	Экзамен	20
	ИТОГО	100

Обучение проводится по двум модулям: 1. Общая химия, 2. Неорганическая и аналитическая химия. Распределение баллов по модулям и разделам курса дано в таблице.

Модуль	№ раздела	Формы контроля освоения уровня ООП					Баллы темы	Баллы раздела %
		Л.р.	К.з.	Колл.	Экз.	Реф.		
Общая химия	1	2	-	2	2		6	42
	2	2	-	4	2		8	
	3	2	-	2	-		4	
	4	2	-	6	4		12	
	5	2	-	4	2		8	
	6	2	-	2	-		4	
Неорганическая и аналитическая химия	7	-	-	10	4	10	24	58
	8	4	2	4	2		12	
	9	8	4	6	4		22	
	Итого	24	6	40	20	10	100	100

Итоговая оценка за курс выставляется в соответствии с принятыми в РУДН требованиями.

Оценка	Неудовлетворит.		Удовлетворит.		Хорошо	Отлично	
Оценка ECTS	F	FX	E	D	C	B	A
Численное значение оценки по ECTS	2	2+	3	3+	4	5	5+
Сумма баллов по БРС	0-30	31-50	51-60	61-68	69-85	86-94	95-100

2. Требования к написанию рефератов, курсовых работ

Студенты направления ОР в течение 2 семестра готовят один реферат по неорганической химии. Цель подготовки реферата – самостоятельное ознакомление с химией одного из элементов и его соединений, используя как литературу, так и интернет ресурсы.

Цель подготовки реферата по неорганической химии – детальное ознакомление с химией одного из элементов и его соединений. Реферат, как правило, включает следующие разделы:

Титульный лист (в произвольной форме)

Содержание реферата (с нумерацией страниц)

Основная часть

- нахождение в природе и получение в свободном виде данного элемента в промышленности и в лаборатории
 - строение атома элемента, его возможные валентности и степени окисления, строение конденсированных форм простых веществ элемента
 - физические и химические свойства простых веществ элемента
 - химические свойства сложных соединений элемента: оксидов, оснований, кислот, солей, координационных соединений и т.д. Следует написать как можно больше уравнений химических реакций. Сложные вещества следует охарактеризовать с использованием изучаемых в курсе параметров (энтальпия образования, энергия Гиббса, константа диссоциации, константа растворимости, константа нестойкости, окислительно-восстановительный потенциал и т.д.)
 - биологическая и экологическая значимость простых и сложных соединений данного элемента (возможны и другие разделы по выбору студента)
- Список использованной литературы, включая интернет ресурсы.

Реферат готовится в рукописной форме.

Объем реферата: не менее 10 страниц А4.

Тему реферата студент выбирает самостоятельно. Студенты одной группы могут писать разные рефераты на одну и ту же тему.

Возможные темы реферата:

1. Химия натрия и его соединений
2. Химия калия и его соединений
3. Химия магния и его соединений
4. Химия кальция и его соединений
5. Химия алюминия и его соединений
6. Химия углерода и его соединений
7. Химия кремния и его соединений
8. Химия азота и его соединений
9. Химия фосфора и его соединений
10. Химия кислорода и его соединений
11. Химия серы и ее соединений
12. Химия хлора и его соединений
13. Химия железа и его соединений
14. Химия меди и ее соединений
15. Химия цинка и его соединений и т.д.

Описание структуры реферата и возможных тем реферата:

<http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/index.php?id=1117&p=45901>

3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

Обучение проводится по двум модулям: 1. Общая химия, 2. Неорганическая и аналитическая химия. Первый модуль включает 6 разделов курса (1-6), второй включает три раздела курса (7-9). Оценка работы студента включала следующие оценочные средства:

а) выполнение и оформление лабораторных работ (Л.р.) – 12 л.р. по 2 балла, всего 24 балла;

б) выполнение индивидуального экспериментального контрольного задания (Э.к.з.) – 6 заданий по 1 баллу;

в) написание коллоквиума по разделам модуля (Колл.) – 2 коллоквиума по 20 баллов, всего 40 баллов; всего имеется более 30 вариантов каждого коллоквиума;

г) написание реферата по неорганической химии (Реф.) – 10 баллов

д) сдача экзамена по дисциплине (Экз.) всего имеется более 30 вариантов экзаменационных билетов;

Контролируемый код компетенций – ОПК-2.

Распределение баллов по модулям и разделам курса дано в таблице.

Код комп.	№ контр. раздела	Аудиторная работа			Сам. раб.	Экз.	Баллы раздела	Баллы модуля
		Л.р.	Э.к.з.	Колл.	Реф.			
ОПК-2	1	2	-	2		2	6	42
	2	2	-	4		2	8	
	3	2	-	2		-	4	
	4	2	-	6		4	12	
	5	2	-	4		2	8	
	6	2	-	2		-	4	
	7	-	-	10	10	4	24	58
	8	4	2	4		2	12	
	9	8	4	6		4	22	
	Итого	24	6	40	10	20	100	100

4. Тренинговые задания

Для подготовки к сдаче коллоквиумов студент использует пособие Рябов М.А., Линко Р.В. Неорганическая и аналитическая химия. Лабораторные работы М.: РУДН, 2015, выполняя там задания по разделам или выполняя задания, перечисленные в разделе II в подразделе 8 (см выше).

Кроме того, студентам предлагаются по две демоверсии каждого коллоквиума. Всего имеется более 30 вариантов заданий для каждого коллоквиума.

ОР Коллоквиум № 1 Билет № 1 - демоверсия

1. Напишите электронную формулу иона Fe^{3+} с помощью символов.
2. Зная, что ΔH° образования $\text{CO}_2(\text{г})$ и $\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ равны соответственно -393,5 и -241,8 кДж/моль и $\Delta H^\circ = -1323,0$ кДж для реакции: $\text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{CO}_2(\text{г})$, определите энтальпию образования $\text{C}_2\text{H}_4(\text{г})$.
3. Напишите выражение константы равновесия для реакции: $\text{CaO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{т})$
4. Сколько литров 2н раствора КОН можно приготовить из 1400 мл 30% раствора КОН ($\rho = 1,3$ г/мл)?
5. Рассчитайте ионную силу раствора, содержащего 2,08 г BaCl_2 в 500 мл раствора.
6. Найти pH 0,25 М раствора HBrO , если $K(\text{HBrO}) = 2,5 \cdot 10^{-7}$.
7. Напишите молекулярное и ионные уравнения гидролиза CuSO_4 . Укажите pH раствора.
8. Вычислите концентрацию ионов серебра $[\text{Ag}^+]$ в 0,1М растворе $\text{Na}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$, если константа нестойкости комплексного иона равна $K_{1-2} = 1,1 \cdot 10^{-21}$, а $[\text{CN}^-] = 1\text{М}$.
9. Поставьте коэффициенты методом электронно-ионного баланса. Вычислите ΔE° , определите возможность протекания реакции: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$
Если $\Delta E^\circ(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) = 1,33$ В, $\Delta E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77$ В.
10. 1 грамм PbI_2 растворяется в 1730 мл воды. Найти $K_s(\text{PbI}_2)$.

ОР Коллоквиум № 1 Билет № 2 - демоверсия

1. Напишите электронную формулу атома S в основном и возбужденных состояниях. Укажите возможные валентности этого элемента. Приведите примеры соединений с этими валентностями.
2. Рассчитайте ΔG° реакции: $4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{Cl}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ и установите, в каком направлении она может протекать самопроизвольно при 298К, если ΔG° образования $\text{HCl}(\text{г})$ и $\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ равны соответственно -95,2 и -237,3 кДж/моль при 298К.
3. Как сдвигается равновесие реакции: $2\text{HI}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}), \Delta H > 0$, а) при увеличении температуры, б) при уменьшении давления, в) при уменьшении концентрации водорода.
4. Сколько литров 3н раствора NaOH можно получить из 8 л 42% раствора NaOH ($\rho = 1,45$ г/мл)?
5. Рассчитайте ионную силу раствора, содержащего 5,85 г NaCl в 250 мл раствора.
6. Найти концентрацию раствора HClO ($K = 5 \cdot 10^{-8}$), если его pH = 4.
7. Напишите молекулярное и ионные уравнения I стадии гидролиза FeSO_4 . Укажите pH раствора.
8. Вычислите концентрацию ионов серебра $[\text{Ag}^+]$ в 0,5М растворе $\text{Na}[\text{Ag}(\text{NO}_2)_2]$, если константа нестойкости комплексного иона равна $K_{1-2} = 1,8 \cdot 10^{-3}$, а $[\text{NO}_2^-] = 1\text{М}$.
9. Поставьте коэффициенты методом электронно-ионного баланса. Вычислите ΔE° , определите возможность протекания реакций: $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaNO}_2 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{NaNO}_3 + \dots$
если, $E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = 1,51$ В, $E^\circ(\text{NO}_3^-/\text{HNO}_2) = +0,94$ В
10. Образуется ли осадок PbCl_2 ($K_s = 1,5 \cdot 10^{-5}$) при сливании 5 мл 0,06М раствора $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и 20 мл 0,05М раствора NaCl?

ОР

Коллоквиум 2

Билет 1 - демоверсия

1. Укажите возможные степени окисления Р. Приведите примеры соответствующих соединений.
2. Напишите уравнения реакций получения и химических свойств KOH.
3. Закончить уравнения реакций, поставить коэффициенты:
 $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$
 $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \text{ конц.} \rightarrow$
4. Напишите уравнения реакций следующих превращений:
 $\text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{NaNO}_3$
5. Напишите уравнения реакций следующих превращений:
 $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{FeCl}_2$
6. С помощью какого реактива можно обнаружить в растворе ионы SO_4^{2-} ? Напишите уравнение реакции и укажите признаки этой реакции.
7. Какой индикатор и какие рабочие растворы используют в методе перманганатометрии? Напишите уравнение какой-либо реакции титрования в методе перманганатометрии.
8. На титрование 100 мл жесткой воды пошло 7,5 мл 0,0570 н раствора HCl. Определите временную жесткость воды.
9. На титрование 100 мл жесткой воды пошло 18,5 мл 0,0500 н раствора трилона Б. Определите общую жесткость воды.
10. К раствору FeCl_3 добавили избыток KI. Выделившийся иод оттитровали 5,5 мл 0,2500N раствора тиосульфата натрия. Найти массу железа в виде ионов Fe^{3+} в исходном растворе.

ОР Коллоквиум 2

Билет 2 – демоверсия

1. Укажите возможные степени окисления Mn. Приведите примеры соответствующих соединений.
2. Напишите уравнения реакций получения и химических свойств $\text{Al}(\text{OH})_3$.

- Закончить уравнения реакций, поставить коэффициенты:

$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KI} \rightarrow \text{Mg} + \text{HNO}_3 \text{ оч.разб.} \rightarrow$$

$$\text{Cl}_2\text{O}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 + \text{KOH} \rightarrow$$
- Напишите уравнения реакций следующих превращений:

$$\text{Cr} \rightarrow \text{CrCl}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Na}_3[\text{Cr(OH)}_6]$$
- Напишите уравнения реакций следующих превращений:

$$\text{Ca} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO}$$
- С помощью какого реактива можно обнаружить в растворе ионы Cl^- ? Напишите уравнение реакции и укажите признаки этой реакции.
- Какой индикатор и какие рабочие растворы используют в методе нейтрализации? Напишите уравнение какой-либо реакции титрования в методе нейтрализации.
- На титрование 50,0 мл раствора NaOH идет 22,5 мл 0,1600 н раствора HCl . Найти молярную концентрацию эквивалентов раствора NaOH .
- На титрование 50,0 мл жесткой воды пошло 6,2 мл 0,0525н раствора трилона Б. Найти постоянную жесткость воды, если временная жесткость воды равна 2,4 ммоль/л.
- К 15 мл раствора KClO_3 прилили 100 мл 0,1000 н раствора $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, избыток которого оттитровали 50,2 мл 0,0800 н раствора KMnO_4 . Найти массу KClO_3 в исходном растворе.

Демонстрационные варианты коллоквиумов по каждому модулю имеются на учебном портале: <http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/admin/panel.php?0x0=0x63&idsave=38449>

Решения двух вариантов демоверсий коллоквиумов также имеются на учебном портале: http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/files.php?f=pf_bd71714f3be5dea700179ec8e45bab77

5. Перечень вопросов итоговой аттестации по курсу

Естественно, что тематика экзаменационных вопросов полностью совпадает с тематикой двух ранее коллоквиумов. Экзаменационный билет содержит 5 заданий по тематике первого коллоквиума и 5 заданий по тематике второго коллоквиума. Имеется более 30 вариантов экзаменационных билетов.

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Экзаменационный билет № 1 - демоверсия

по курсу "Общая и неорганическая химия" для направления ОР - демоверсия

- Напишите электронные формулы атома Р в основном и возбужденных состояниях. Укажите возможные валентности этого элемента. Приведите примеры соединений с этими валентностями?
- Как сдвинется равновесие реакции: $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г}); \Delta\text{H} < 0$: а) при уменьшении давления, б) при увеличении температуры, в) при уменьшении концентрации кислорода, г) при уменьшении концентрации оксида серы (IV), д) при добавлении катализатора.
- Найти pH 0,01М раствора HNO_2 , если $K(\text{HNO}_2) = 4 \times 10^{-4}$.
- Напишите молекулярное и ионные уравнения гидролиза CuSO_4 . Укажите pH раствора.
- Найти константу растворимости соли, если в 1000 мл насыщенного раствора содержится 0,025 граммов Ag_2CrO_4
- Закончить уравнения реакций, поставить коэффициенты:

$$\text{Al(OH)}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \quad \quad \quad \text{KMnO}_4 + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$$

$$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \quad \quad \quad \text{Cu} + \text{HNO}_3 \text{ конц.} \rightarrow$$
- Напишите уравнения реакций следующих превращений:

$$\text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{NaNO}_3$$

8. С помощью какого реактива можно обнаружить в растворе ионы NH_4^+ ? Напишите уравнение реакции и укажите признаки этой реакции.
9. На титрование 100 мл жесткой воды пошло 18,5 мл 0,0500 н раствора трилона Б. Определите общую жесткость воды.
10. К 30 мл раствора KClO_3 прилили 20 мл 0,2500N раствора FeSO_4 , избыток которого оттитровали 4,5 мл 0,2400N раствора KMnO_4 . Найти массу KClO_3 в исходном растворе.

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Экзаменационный билет № 2.

по курсу "Общая и неорганическая химия" для направления ОР - демоверсия

1. Напишите электронную формулу иона Fe^{3+} с помощью символов. Укажите квантовые числа, соответствующие внешнему электрону.
2. Напишите выражение для константы равновесия для реакции: $\text{CaO}_{(т)} + \text{CO}_{2(г)} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3$
3. Найти pH 0,05 М раствора HCOOH , если $K(\text{HNO}_2) = 1,8 \times 10^{-4}$
4. Напишите молекулярное и ионные уравнения I стадии гидролиза K_2S . Укажите pH раствора.
5. Найти массу CaF_2 ($K_s = 4,0 \cdot 10^{-11}$) в 5л насыщенного раствора.
6. Закончить уравнения реакций, поставить коэффициенты:

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KI} \rightarrow$	$\text{Mg} + \text{HNO}_3 \text{ оч.разб.} \rightarrow$
$\text{Cl}_2\text{O}_3 + \text{KOH} \rightarrow$	$\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{KOH} \rightarrow$
7. Напишите уравнения реакций следующих превращений:

$$\text{Cr} \rightarrow \text{CrCl}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$$
8. Какой индикатор и какие рабочие растворы используют в методе нейтрализации? Напишите уравнение какой-либо реакции титрования в методе нейтрализации.
9. На титрование 50,0 мл раствора NaOH идет 22,5 мл 0,1600 н раствора HCl . Найти молярную концентрацию эквивалентов раствора NaOH .
10. К 15 мл раствора KClO_3 прилили 100 мл 0,1000 н раствора $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, избыток которого оттитровали 50,2 мл 0,0800 н раствора KMnO_4 . Найти массу KClO_3 в исходном растворе.

6. Описание показателей, критериев и шкалы оценивания компетенций

Студент, набравший по балльно-рейтинговой системе более 51 балла в ходе изучения дисциплины, считается овладевшим компетенцией ОПК-2 и получает оценку соответствующую набранным баллам.

7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценивание результатов освоения дисциплины осуществляется с помощью используемой в РУДН балльно-рейтинговой системы (см подраздел 1 данного раздела).

Разработчик:

Доцент кафедры общей химии

Р.В. Линко

Заведующий кафедрой общей химии

В.В. Давыдов