

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.05.2023 16:35:55
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов
имени Патриса Лумумбы»**

Факультет Физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Неорганическая химия

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

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

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной
образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2023 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Неорганическая химия» является формирование системных знаний о строении вещества, об основных закономерностях протекания химических реакций, об основных классах неорганических соединений, о взаимосвязи различных классов неорганических соединений для использования этих знаний в качестве основы при изучении последующих дисциплин: органическая химия, химия окружающей среды, физическая и коллоидная химия, аналитическая химия, общая химическая технология, геохимия.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Неорганическая химия» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1.1 Знает основные естественнонаучные законы и основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа, моделирования и статистической обработки результатов
		ОПК-1.2 Умеет применять на практике основные законы естественнонаучных дисциплин для понимания окружающего мира, проведения экспериментальных исследований, понимания механизмов химико-технологических и других производственных процессов
		ОПК-1.3 Способен применять на практике методы математического анализа и моделирования химико-технологических процессов, грамотно обрабатывать результаты проведенных исследований и испытаний
ОПК-2	Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и (или) оборудования с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду, решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-	ОПК-2.1 Знает теоретические основы химической технологии, механизмы и схемы производственных химико-технологических процессов и устройство аппаратов, а также основы процессов и аппаратов защиты окружающей среды
		ОПК-2.2 Умеет использовать разные источники информации и оценивать их информационную безопасность и достоверность; использовать современные поисковые системы и базы данных, в том числе данные спутникового наблюдения; расшифровывать данные ДЗЗ, применять ГИС-технологии
		ОПК-2.3 Способен применять на практике стандартные программные продукты при разработке проектов в области ресурсосбережения

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	в химической технологии, нефтехимии, биотехнологии и в области защиты окружающей среды

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Неорганическая химия» относится к базовой компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Неорганическая химия».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Физика Математика	Органическая химия Химия окружающей среды Физическая и коллоидная химия Основы биохимии Аналитическая химия Физико-химические методы контроля загрязняющих веществ Геохимия
ОПК-2	Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и (или) оборудования с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду, решать стандартные	Физика Математика Информатика	Органическая химия Физическая и коллоидная химия Основы биохимии Общая химическая технология Аналитическая химия Системы управления химико-технологическими процессами

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		Вредные и опасные вещества в промышленности

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Неорганическая химия» составляет 4 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для ОЧНОЙ формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	45		45		
в том числе:					
Лекции (ЛК)	15		15		
Лабораторные работы (ЛР)	30		30		
Практические/семинарские занятия (СЗ)	-		-		
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	75		75		
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	24		24		
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144		
	зач.ед.	4	4		

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для ОЧНО-ЗАОЧНОЙ формы обучения*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>					
в том числе:					
Лекции (ЛК)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)					
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>					
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>					
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.				
	зач.ед.				

* - заполняется в случае реализации программы в очно-заочной форме

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для ЗАОЧНОЙ формы обучения*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.					
в том числе:					
Лекции (ЛК)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)					
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.					
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.					
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.				
	зач.ед.				

* - заполняется в случае реализации программы в заочной форме

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Строение атома. Химическая связь. Термохимия. Химическое равновесие	Тема 1.1. Электронные конфигурации атомов и ионов. Периодический закон Д.И. Менделеева. Метод валентных связей. Валентность. Гибридизация орбиталей. Химическая связь в комплексных соединениях	ЛК СЗ
	Тема 1.2. Основы термохимии. Энтальпия. Закон Гесса. Энтропия. Свободная энергия Гиббса. Химическое равновесие. Закон действия масс. Смещение химического равновесия	ЛК, ЛР
Раздел 2. Растворы. Закономерности протекания реакций в растворах. Электролитическая диссоциация. Диссоциация слабых и сильных электролитов. Гидролиз солей. Гетерогенные равновесия. Координационные соединения. Окислительно-восстановительные реакции	Тема 2.1. Общие понятия о дисперсных системах. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрации эквивалентов вещества. Теория электролитической диссоциации	ЛК, ЛР
	Тема 2.2. Слабые электролиты. Закон разбавления. Эффект общего иона. Буферные растворы. Сильные электролиты. Активность и коэффициент активности. Ионная сила.	ЛК, ЛР
	Тема 2.3. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Зависимость гидролиза от температуры и концентрации растворов	ЛК, ЛР
	Тема 2.4. Константа растворимости. Растворимость. Условия растворения и образования осадка.	ЛК, ЛР
	Тема 2.5. Электролитическая диссоциация и константа нестойкости координационных соединений	ЛК, ЛР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	Тема 2.6. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Условие протекания окислительно-восстановительных реакций	ЛК, ЛР
Раздел 3. Основные классы неорганических соединений. Свойства s -, p - и d -элементов.	Тема 3.1. Основные классы неорганических соединений. Взаимосвязь неорганических соединений	ЛК, ЛР
	Тема 3.2. Химия s -элементов	ЛК, ЛР
	Тема 3.3. Химия p -элементов	ЛК, ЛР
	Тема 3.4. Химия d -элементов	ЛК, ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Лекции проводятся в зале № 2 (на 160 мест), который оборудован как для показа презентаций, так и для показа химических опытов.
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Учебные химические лаборатории № 621 и № 622 имеют стандартное современное специализированное оборудование: химические столы, комплекты специальной химической посуды, наборы необходимых химических реактивов, вытяжные шкафы, сушильные шкафы, дистилляторы, центрифуги, химические весы, фотоколориметры, потенциометры и другое необходимое для учебного процесса оборудование. Все оборудование в лабораториях достаточно современное и находится в рабочем состоянии.
Для самостоятельной	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может	В читальном зале библиотеки у студентов имеется доступ к

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
работы обучающихся	использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	<i>электронным вариантам лекционного курса, лабораторного практикума, домашнего задания, демоверсиям коллоквиумов рубежного контроля и экзаменационных билетов промежуточной аттестации.</i>

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для бакалавров / Н.Л. Глинка; Под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. - 17-е изд., перераб и доп.; 19-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013, 2014, 2015, 2010. - 900 с. /// Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н.Л. Глинка. - Изд. стереотип.; Электронные текстовые данные. - М. : КноРус, 2014, 2016, 2009, 2011, 2018. - 752 с.

2. Рябов М.А. Линко Р.В. Общая, неорганическая и аналитическая химия. Конспект лекций. М.: РУДН, 2018, 2020.

3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие / Н.Л. Глинка. - Изд. стереотип. - М. : КноРус, 2011, 2019. - 240 с. /// Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие для вузов / Н.Л. Глинка; Под ред. В.А.Рабиновича, Х.М.Рубиной. - Изд. исправ. - М. : Интеграл-Пресс, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2011. - 240 с.

4. Рябов М.А., Линко Р.В. Неорганическая и аналитическая химия. Лабораторные работы. М.: РУДН, 2017, 2018, 2020.

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)

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

- Книги по химии
<http://booksonchemistry.com/>
- Википедия — информация по всем разделам химии и смежных дисциплин
<http://ru.wikipedia.org/wiki/>
- Алхимиков нет — справочная и учебная информация по химии
<http://www.alhimikov.net>
- Сайт о химии. Содержит разделы по всем видам химии
www.xumuk.ru
- Химический портал
<http://www.chemport.ru>
- Сайт посвящён химии
<http://ximia.org/biologhim/default.htm>
- Каталог образовательных интернет-ресурсов
<http://www.edu.ru/>
- Химический каталог: химические ресурсы Рунета
<http://www.ximicat.com/>
- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН
<http://lib.rudn.ru:8080/MegaPro/Web>
- Университетская библиотека онлайн
<http://www.biblioclub.ru>
- Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ"
<http://rucont.ru>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Неорганическая химия».

Рябов М.А. Линко Р.В. Общая, неорганическая и аналитическая химия. Конспект лекций. М.: РУДН, 2018, 2020.

<https://esystem.rudn.ru/course/view.php?id=2260>

2. Лабораторный практикум по дисциплине «Неорганическая химия»

Рябов М.А., Линко Р.В. Неорганическая и аналитическая химия. Лабораторные работы М.: РУДН, 2017, 2018, 2020.

<https://esystem.rudn.ru/course/view.php?id=2260>

3. Презентации лекций по дисциплине «Неорганическая химия».

<https://esystem.rudn.ru/course/view.php?id=2260>

4. Фонд оценочных средств, демоверсии коллоквиумов и промежуточной аттестации.

<https://esystem.rudn.ru/course/view.php?id=2260>

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Неорганическая химия» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН (положения/порядка).

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент кафедры общей химии



Линко Р.В.

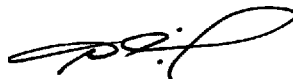
Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Зав. кафедрой общей химии



Давыдов В.В.

Наименование БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент департамента ЭБиМКП



Харламова М.Д.

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И БРС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

"Неорганическая химия"

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

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ) ВЫПУСКНИКА - БАКАЛАВР

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

оценки знаний студентов направления подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
по дисциплине Неорганическая химия

РАЗДЕЛ	ТЕМА	Выполнение лабораторной работы	Выполнение контрольной работы	Семинар	Экзамен	БАЛЛЫ ТЕМЫ	БАЛЛЫ РАЗДЕЛА
Общая химия	Строение атома. Химическая связь		2	1	2	5	54
	Термохимия. Химическое равновесие	3	4		2	9	
	Растворы. Электролитическая диссоциация	3	4			7	
	Диссоциация слабых и сильных электролитов. Гидролиз солей, рН	6	6		4	16	
	Гетерогенные равновесия	3	2		2	7	
	Координационные соединения	3	2			5	
	Окислительно-восстановительные реакции	3	2			5	
Неорганическая химия	Основные классы неорганических соединений	3	6		4	13	46
	Взаимосвязь основных классов неорганических соединений						
	Химия s-элементов	3	2		2	7	
	Химия p-элементов	6	6		2	14	
	Химия d-элементов	6	4		2	12	
ИТОГО: 100 баллов		39	40	1	20	100	100

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

Разделы или тема считаются освоенными, если студент набрал больше 50% от возможного количества баллов по данному разделу (теме). Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные календарным планом.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Тренинговые задания

Для подготовки к прохождению рубежной и промежуточной аттестаций студент использует следующие пособия:

Рябов М.А., Линко Р.В. Неорганическая и аналитическая химия. Лабораторные работы М.: РУДН, 2017, 2018, 2020.

Рябов М.А. Линко Р.В. Общая, неорганическая и аналитическая химия. Конспект лекций. М.: РУДН, 2018, 2020.

Данные учебные пособия содержат не только задачи для домашнего задания, но и для самостоятельной работы. Часть заданий решается на занятии, а также имеются примеры решенных заданий, в том числе размещенные в ТУИС. Эти задания служат базой для

формирования билетов коллоквиумов и экзамена. В домашнем задании для подготовки к коллоквиуму по каждой теме указаны номера соответствующих задач и заданий.

Кроме того, студентам предлагаются для самостоятельной подготовки по два варианта демоверсий каждого коллоквиума и экзамена.

Фонд оценочных средств для первой рубежной аттестации

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 для константы равновесия для реакции: $\text{CaO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{т})$
4. Сколько литров 2н раствора KOH можно приготовить из 1400 мл 30% раствора KOH ($\rho = 1,3$ 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. Напишите молекулярные и ионные уравнения следующих реакций:
 $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$ и $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$.
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. Напишите молекулярные и ионные уравнения следующих реакций:
 $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CuSO}_4 \rightarrow$ и $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$.
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?

Фонд оценочных средств для второй рубежной аттестации

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 (не менее четырех реакций).
3. Напишите уравнения реакций получения и химических свойств HI (не менее четырех реакций).
4. Напишите уравнения реакций получения и химических свойств NaCl (не менее четырех реакций).
5. Какие свойства (основные, кислотные, окислительные, восстановительные) имеют соединения элементов в указанных степенях окисления: а) K^+ б) P^{+5} ? Напишите уравнения соответствующих реакций получения этих соединений и подтверждающие их свойства.
6. Закончить уравнения реакций, поставить коэффициенты:
 $Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow$ $FeSO_4 + K_3[Fe(CN)_6] \rightarrow$
 $SO_2 + H_2O \rightarrow$ $Cu + HNO_{3 \text{ конц.}} \rightarrow$
7. Напишите уравнения реакций следующих превращений:
 $Na \rightarrow NaOH \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow Na_2SO_4 \rightarrow NaCl \rightarrow NaNO_3$
8. Напишите уравнения реакций следующих превращений:
 $NaBr \rightarrow NaCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow KClO_3 \rightarrow KCl \rightarrow AgCl$
9. При электролизе водного раствора хлорида алюминия масса вещества, полученного на катоде, составила 8,93 г. Сколько литров (н.у.) газа выделилось на аноде?
10. В раствор сульфата меди(II) поместили пластинку железа массой 61,26 г. После того, как пластинку вынули из раствора, промыли и просушили, ее масса оказалась равной 62,8 г. Найти массу меди, выделившейся на пластинке.

ОР Коллоквиум 2**Билет 2 – демоверсия**

1. Укажите возможные степени окисления Mn. Приведите примеры соответствующих соединений.
2. Напишите уравнения реакций получения и химических свойств $Al(OH)_3$ (не менее четырех реакций).
3. Напишите уравнения реакций получения и химических свойств HCl (не менее четырех реакций).
4. Напишите уравнения реакций получения и химических свойств Na_2CO_3 (не менее четырех реакций).
5. Какие свойства (основные, кислотные, окислительные, восстановительные) имеют соединения элементов в указанных степенях окисления: а) Ca^{2+} б) S^{+4} ? Напишите уравнения соответствующих реакций получения этих соединений и подтверждающие их свойства.
6. Закончить уравнения реакций, поставить коэффициенты:
 $FeS_2 + O_2 \xrightarrow{t} Mg + HNO_{3 \text{ оч.разб.}} \rightarrow$
 $Cl_2O_3 + KOH \rightarrow Zn(OH)_2 + KOH \rightarrow$
7. Напишите уравнения реакций следующих превращений:
 $Cr \rightarrow CrCl_3 \rightarrow K_2CrO_4 \rightarrow K_2Cr_2O_7 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 \rightarrow Na_3[Cr(OH)_6]$
8. Напишите уравнения реакций следующих превращений:
 $Ca \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaO$
9. Закончите уравнения реакций, поставьте коэффициенты методом электронно-ионного баланса. Укажите окислитель и восстановитель. Вычислите ΔE° , определите возможность протекания реакций:
 $KMnO_4 + H_2O + Na_2SO_3 \rightarrow \dots$, если $E^\circ(SO_4^{2-}/SO_3^{2-}) = -0,93 \text{ В}$, $E^\circ(MnO_4^-/MnO_2) = 0,60 \text{ В}$.

10. Смесь азота, оксида азота(II) и оксида азота(IV) объемом 82,4 мл пропустили через воду. Объем газов, не поглощенных водой, составил 50,4 мл. К ним добавили 16 мл кислорода. Объем газовой смеси после этого стал равен 56,1 мл. Определите объемную долю оксида азота(II) в исходной смеси. Объемы всех газов измерены при н.у.

**ФГАОУ ВО «РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»
(РУДН)**

БИЛЕТ

для проведения аттестационного испытания

Направление подготовки/специальность:

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

Профиль/специализация:

**Энерго- и ресурсосберегающие процессы в
химической технологии, нефтехимии и
биотехнологии**

Дисциплина (модуль):

«Неорганическая химия»

БУП, реализующее дисциплину (модуль):

Кафедра общей химии

Одобрено на заседании кафедры

« 17 » октября 2022 г.
(Протокол № 17)

Руководитель БУП

_____/Давыдов В.В.
подпись Фамилия И.О.

БИЛЕТ № 1 - демоверсия

1. Напишите электронные формулы атома P в основном и возбужденных состояниях. Укажите возможные валентности этого элемента. Приведите примеры соединений с этими валентностями?
2. Как сдвинется равновесие реакции: $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г}); \Delta H < 0$: а) при уменьшении давления, б) при увеличении температуры, в) при уменьшении концентрации кислорода, г) при уменьшении концентрации оксида серы (IV), д) при добавлении катализатора.
3. Определите молярную концентрацию 22,4% раствора азотной кислоты с плотностью 1,13 г/мл.
4. Напишите молекулярное и ионные уравнения гидролиза CuSO_4 . Укажите pH раствора.
5. Найти константу растворимости соли, если в 1000 мл насыщенного раствора содержится 0,025 граммов Ag_2CrO_4
6. Закончить уравнения реакций, поставить коэффициенты:
$$\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t} \text{Mg} + \text{HNO}_3 \text{ оч.разб.} \rightarrow$$
$$\text{Cl}_2\text{O}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{KOH} \rightarrow$$
7. Напишите уравнения реакций следующих превращений:
$$\text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{NaNO}_3$$
8. Напишите уравнения реакций следующих превращений:
$$\text{Cr} \rightarrow \text{CrCl}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$$
9. Закончите уравнения реакций, поставьте коэффициенты методом электронно-ионного баланса. Укажите окислитель и восстановитель. Вычислите ΔE° , определите возможность протекания реакций:
$$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \dots$$
, если $E^\circ(\text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_3^{2-}) = -0,93 \text{ В}$, $E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2) = 0,60 \text{ В}$.

