

Документ подписан Федеральным государственным
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

Аналитическая химия

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МСН 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 «Аналитическая 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 «Аналитическая 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 |

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|-------------|--|--|
| 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-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | 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 |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Аналитическая 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 «Аналитическая 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 | Неорганическая химия Органическая химия Химия окружающей среды Основы биохимии | Физическая и коллоидная химия Физико-химические методы контроля загрязняющих веществ Геохимия |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|-------|--|---|---|
| | анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | | |
| 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-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Неорганическая химия Органическая химия Химия окружающей среды Основы биохимии | Физическая и коллоидная химия Физико-химические методы контроля загрязняющих веществ Геохимия |

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

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Аналитическая химия» составляет 3 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 |
| Контактная работа, ак.ч. | 51 | 51 | | | |
| в том числе: | | | | | |
| Лекции (ЛК) | 17 | 17 | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 34 | 34 | | | |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | - | - | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 39 | 39 | | | |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 18 | 18 | | | |

| Вид учебной работы | | ВСЕГО, ак.ч. | Семестр(-ы) | | | |
|-------------------------------|---------|-----------------|-------------|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 108 | 108 | | | |
| | зач.ед. | 3 | 3 | | | |

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 |
| 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 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. Предмет аналитической химии. Качественный анализ | Тема 1.1. Наука о методах определения качественного и количественного состава веществ и их строения. Методы качественного анализа. Аналитические реакции, их чувствительность и селективность. Сухой и мокрый методы анализа. | ЛК |

| Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | Вид учебной работы* |
|---------------------------------|---|---------------------|
| | Тема 1.2. Специфические реакции и реагенты. Групповые реакции и реагенты. Кислотно-основная классификация катионов на шесть аналитических групп. Качественные реакции катионов I–III аналитических групп. | ЛК, ЛР |
| | Тема 1.3. Дробный и систематический методы анализа. Качественные реакции катионов IV – VI аналитических групп. Качественные реакции анионов. Анализ сухой соли. | ЛК, ЛР |
| Раздел 2. Количественный анализ | Тема 2.1. Методы количественного анализа: химические, физико-химические и физические. Титриметрический (объемный) анализ. Титрование. Титрант. Мерная посуда. Вычисления в титриметрическом анализе. Закон эквивалентов. Прямое, обратное и заместительное титрование. | ЛК |
| | Тема 2.2. Классификация методов титриметрического анализа. Метод нейтрализации. Рабочие растворы и определяемые вещества в методе нейтрализации. Кислотно-основные индикаторы. Показатель титрования. Кривые кислотно-основного титрования. Потенциометрическое титрование. Временная жесткость воды. | ЛК, ЛР |
| | Тема 2.3. Метод комплексонометрии. Рабочие растворы и определяемые вещества в методе комплексонометрии. Комплексоны. Константа нестойкости комплексных соединений. Металлохромные индикаторы. Буферные растворы. Общая жесткость воды. | ЛК, ЛР |
| | Тема 2.4. Методы оксидиметрии (редоксиметрии). Рабочие растворы и определяемые вещества в методе оксидиметрии. Требования к значениям ЭДС реагирующих пар (окислителя и восстановителя), используемых в количественном анализе. Вычисление молярных масс эквивалентов окислителей и восстановителей. Перманганатометрия. Иодометрия. Дихроматометрия. | ЛК, ЛР |
| | Тема 2.5. Фотоколориметрия - оптический метод анализа. Видимая область электромагнитного излучения. Цвет растворов. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Область применения фотоколориметрии. Метод калибровочного графика. | 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 работы обучающихся | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС. | В читальном зале библиотеки. |

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Харитонов Юрий Яковлевич. Аналитическая химия. Аналитика: в 2-х кн.: Учебник для вузов. Кн.1: Общие теоретические основы. Качественный анализ / Ю.Я. Харитонов. - 3-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2005. - 615 с.

2. Харитонов Юрий Яковлевич. Аналитическая химия. Аналитика : учебник для вузов: в 2-х кн. Кн. 2: Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа / Ю.Я. Харитонов. - 3-е изд., исправ. - М.: Высшая школа, 2005. - 559 с.

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

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

Дополнительная литература:

1. Васильев Владимир Павлович. Аналитическая химия: сборник вопросов, упражнений и задач: Учебное пособие для вузов / В.П. Васильев, Л.А. Кочергина, Т.Д. Орлова. - М.: Дрофа, 2004. - 318 с.

2. Моногарова Оксана Викторовна. Аналитическая химия. Задачи и вопросы : учебное пособие / О.В. Моногарова, С.В. Мугинова, Д.Г. Филатова; Под ред. Т.Н. Шеховцовой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 112 с.

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 «Аналитическая 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 «Аналитическая 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 «Аналитическая 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 «Аналитическая 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**

"Аналитическая 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 «Аналитическая химия»

| РАЗДЕЛ | ТЕМА | Выполнение лабораторной работы | Выполнение контрольной работы | Экзамен | БАЛЛЫ ТЕМЫ | БАЛЛЫ РАЗДЕЛА |
|--|---|--------------------------------|-------------------------------|---------|------------|---------------|
| Предмет аналитической химии. Качественный анализ | Наука о методах определения качественного и количественного состава веществ и их строения. Методы качественного анализа. Аналитические реакции, их чувствительность и селективность. Сухой и мокрый методы анализа. | | 2 | 2 | 4 | 46 |
| | Специфические реакции и реагенты. Групповые реакции и реагенты. Кислотно-основная классификация катионов на шесть аналитических групп. Качественные реакции катионов I–III аналитических групп. | 10 | 6 | 4 | 20 | |
| | Дробный и систематический методы анализа. Качественные реакции катионов IV – VI аналитических групп. Качественные реакции анионов. Анализ сухой соли. | 11 | 7 | 4 | 22 | |
| Количественный анализ | Методы количественного анализа: химические, физико-химические и физические. Титриметрический (объемный) анализ. Титрование. Титрант. Мерная посуда. Вычисления в титриметрическом анализе. Закон эквивалентов. Прямое, обратное и заместительное титрование. | | 2 | 2 | 4 | 54 |
| | Классификация методов титриметрического анализа. Метод нейтрализации. Рабочие растворы и определяемые вещества в методе нейтрализации. Кислотно-основные индикаторы. Показатель титрования. Кривые кислотно-основного титрования. Потенциометрическое титрование. Временная жесткость воды. | 8 | 3 | 2 | 13 | |
| | Метод комплексонометрии. Рабочие растворы и определяемые вещества в методе комплексонометрии. Комплексоны. Константа нестойкости комплексных соединений. | 8 | 3 | 2 | 13 | |

| | | | | | | |
|--------------------------|---|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| | Металлохромные индикаторы. Буферные растворы. Общая жесткость воды. | | | | | |
| | Методы оксидиметрии (редоксиметрии). Рабочие растворы и определяемые вещества в методе оксидиметрии. Требования к значениям ЭДС реагирующих пар (окислителя и восстановителя), используемых в количественном анализе. Вычисление молярных масс эквивалентов окислителей и восстановителей. Перманганатометрия. Иодометрия. Дихроматометрия. | 8 | 5 | 2 | 15 | |
| | Фотоколориметрия - оптический метод анализа. Видимая область электромагнитного излучения. Цвет растворов. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Область применения фотоколориметрии. Метод калибровочного графика. | 5 | 2 | 2 | 9 | |
| ИТОГО: 100 баллов | | 50 | 30 | 20 | 100 | 100 |

| Оценка | Неудовлетворит. | | Удовлетворит. | | Хорошо | Отлично | |
|-----------------------------------|-----------------|-------|---------------|-------|--------|---------|--------|
| | F | FX | E | D | | B | A |
| Оценка ECTS | | | | | | | |
| 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 варианты демоверсий каждого коллоквиума и экзамена.

Фонд оценочных средств для первой рубежной аттестации

ОР

Коллоквиум № 1

Билет № 1 - демоверсия

1. Гидроксиды каких катионов не растворяются в избытке раствора гидроксида калия, но растворяются в избытке раствора аммиака? Напишите уравнения реакций.
2. Почему при определении иона Mn^{2+} необходимо добавлять HNO_3 ? Напишите уравнение аналитической реакции.
3. Хлориды каких катионов не растворимы в воде?
4. Какой ион следует определять первым: ион Ca^{2+} или ион Ba^{2+} ? Ответ поясните.
5. Как можно обнаружить ион Cu^{2+} в присутствии иона Fe^{3+} ?
6. Предложите схему анализа раствора, содержащего следующие ионы: Ba^{2+} ; Cr^{3+} ; NO_3^- . Напишите уравнения аналитических реакций и укажите условия их проведения.
7. Вычислите pH 0,3 M раствора уксусной кислоты CH_3COOH .
8. Вычислите ионную силу раствора, содержащего 0,44 г K_2SO_4 в 250 мл раствора.
9. В каком минимальном объеме воды растворится 5 г Ag_2CrO_4 ?
10. Найти концентрацию ионов Fe^{3+} в 0,2 M растворе $K_3[FeF_6]$ в присутствии 0,01 M KF.

Фонд оценочных средств для второй рубежной аттестации

ОР

Коллоквиум 2

Билет 1 - демоверсия

1. В каком интервале pH (>7 , <7 , $=7$) лежит точка эквивалентности в случае титрования: $H_2SO_4 + KOH$? Какие индикаторы можно использовать для данного титрования?
2. Выполните расчет константы равновесия и установите, возможно ли протекание следующей реакции $[Ag(NH_3)_2]^+ + I^- \rightarrow ?$
3. Временная жесткость воды. Способы устранения временной жесткости воды. Приведите химические реакции.
4. Закончите уравнение окислительно-восстановительной реакции, поставьте коэффициенты и вычислите молярные массы эквивалентов окислителя и восстановителя: $KMnO_4 + H_2SO_4 + KI \rightarrow$
5. Какую массу перманганата калия требуется взять для приготовления 500 мл 0,124 н раствора, если титрование ведется в кислой среде? Вычислите титр раствора.
6. На титрование 10,0 мл раствора серной кислоты идет 4,9 мл 0,1120 н раствора гидроксида калия. Найти молярную концентрацию эквивалентов раствора серной кислоты.
7. На титрование 30 мл раствора $NiCl_2$ пошло 12,4 мл 0,0500 н раствора трилона Б. Найти массу ионов Ni^{2+} в 600 мл раствора.
8. К 42 мл раствора $K_2Cr_2O_7$ прилили в кислой среде 50 мл 0,1480 н раствора KI, избыток которого оттитровали в кислой среде 21,4 мл 0,0962 н раствора $KMnO_4$. Найти массу $K_2Cr_2O_7$ в исходном растворе.
9. К раствору $FeCl_3$ добавили избыток раствора иодида калия. Выделившийся иод оттитровали 4,6 мл 0,0888 н раствора тиосульфата натрия. Найти массу $FeCl_3$ в исходном растворе.

**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):
«Аналитическая химия»

БУП, реализующее дисциплину (модуль):
Кафедра общей химии

Одобен на заседании кафедры

«...» _____ 202__ г.
(Протокол № __)

Руководитель БУП

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

БИЛЕТ № 1 - демоверсия

1. Какой ион следует определять первым: ион NH_4^+ или ион K^+ ? Ответ поясните. Как можно обнаружить эти ионы в растворе? Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите их признаки.
2. Гидроксиды каких катионов не растворяются в избытке раствора гидроксида калия, но растворяются в избытке раствора аммиака? Как можно обнаружить в растворе ион Cu^{2+} ? Напишите уравнения реакций и укажите их признаки.
3. Предложите схему анализа раствора, содержащего следующие ионы: Ba^{2+} ; Cr^{3+} ; NO_3^- . Напишите уравнения аналитических реакций и укажите условия их проведения.
4. Вычислите pH 0,3 M раствора уксусной кислоты CH_3COOH .
5. В каком минимальном объеме воды растворится 5 г Ag_2CrO_4 ?
6. В каком интервале pH (>7 , <7 , $=7$) лежит точка эквивалентности в случае титрования: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH}$? Какие индикаторы можно использовать для данного титрования?
7. Временная жесткость воды. Способы устранения временной жесткости воды. Приведите химические реакции.
8. Закончите уравнение окислительно-восстановительной реакции, поставьте коэффициенты и вычислите молярные массы эквивалентов окислителя и восстановителя: $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KI} \rightarrow$
9. На титрование 30 мл раствора NiCl_2 пошло 12,4 мл 0,0500 н раствора трилона Б. Найти массу ионов Ni^{2+} в 600 мл раствора.
10. К 42 мл раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ прилили в кислой среде 50 мл 0,1480 н раствора KI , избыток которого оттитровали в кислой среде 21,4 мл 0,0962 н раствора KMnO_4 . Найти массу $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ в исходном растворе.