Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 14:59:36
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Шмелев Н.А.
(подпись, инициалы, фамилия)

«26» 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата
06.03.01 Биология
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Биоэкология
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
очно-заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 Биология профиль Биоэкология, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

Зав.кафедрой кафедры биологии, экологии и химии *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Онина С.А.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Онина С.А.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Онина С.А.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование комплекса знаний, умений и владений о химических понятиях, законах, теориях способствующих исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.1. Исследует основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, методы математического анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях, современные образовательные и информационные технологии
		ОПК-6.2. Применяет в профессиональной деятельности знания об основных законах физики, химии, наук о Земле и биологии, методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
		ОПК-6.3. Использует в профессиональной деятельности знания основных законов физики, химии, наук о Земле и биологии. Использует навыки применения методов математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, новых математических и естественнонаучных знаний, современные образовательные и информационные технологии

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	108	3 семестр - 108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	46	3 семестр - 46
в том числе:		
лекции	20	3 семестр - 20
лабораторные занятия	26	3 семестр - 26
практические занятия	0	
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0.5	3 семестр - 1
консультации	0	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	62	3 семестр - 62
Из них:		
контроль	0	
ФКР:		
зачет	0.2	3 семестр - 1
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	0	

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности					Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	Зч, час.	КоР, час.	СРС, час.	
2 курс / 3 семестр							
1	Общая химия						
1.1	Атомно-молекулярное учение. Строение вещества, периодическая система. Атомно-молекулярное учение. Строение вещества, строение атома, периодическая система. Химическая связь	2	2			12	Решение задач, Тестирование, Семинар
1.2	Контрольная работа				1	0.5	
1.3	Химическая связь Основные классы неорганических соединений. Типы химических реакций	2	2			16	Тестирование, Семинар
1.4	Основные классы неорганических соединений.	2	6			6	Лабораторная работа

	Оксиды, кислоты, основания, соли. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Типы химических реакций						
1.5	Основы химии растворов. ТЭД Истинные растворы; процессы, сопровождающие их образование. Краткая характеристика межмолекулярных взаимодействий в растворах. Водные, неводные и смешанные растворы. . Насыщенные, ненасыщенные пересыщенные растворы. Закономерности растворения газов в жидкостях, твердых веществ в жидкостях, смешение двух жидкостей. Влияние на растворимость природы веществ, температуры, давления, наличия других веществ. Растворы электролитов. Реакции ионного обмена.	2	2			6	Тестирование, Семинар
1.6	Гидролиз Равновесие диссоциации в жидкой воде. Ионное произведение воды. Шкала pH. Способы определения pH. Буферные растворы. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону и аниону (в отдельности и вместе). Ступенчатый гидролиз. Полный гидролиз. Константа и степень гидролиза, связь между ними и концентрацией раствора.	4	4			6	Тестирование, Семинар
1.7	Окислительно-восстановительные реакции Степень окисления. Типы ОВР. Решение ОВР методом электронного баланса. Электролиз расплава и раствора	2	4			2	Лабораторная работа
1.8	Основы термодинами Энтальпия, энтропия. Законы термодинамики. Решение задач по термохимическому уравнению	2	2			6	Решение задач, Семинар
1.9	Химическая кинетика Скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ, природы реагирующих веществ, температуры, катализатора. Обратимые химические реакции, химическое равновесие.	4	4			7.3	Лабораторная работа
1.1	Зачет			1		0.2	

0							
Итого по 2 курсу 3 семестру		20	26	1	1	62	
Итого по дисциплине		20	26	1	1	62	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.
2 курс / 3 семестр		
1.	Лабораторная работа	2
2.	Лабораторная работа	2
3.	Лабораторная работа	6
4.	Лабораторная работа	2
5.	Лабораторная работа	4
6.	Лабораторная работа	4
7.	Лабораторная работа	2
8.	Лабораторная работа	4

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

1.Чему равно массовое число атома?

а) числу протонов в атоме
б) числу нейтронов в атоме
в) числу нуклонов в атоме
г) числу электронов в атоме

2.Число нейтронов в атоме равно:

а) 31
б)16
в) 15
г) 46

3.Атомы, какогоэлемента имеют электронную конфигурацию внешнего слоя:$4s^2 4p^5$?

а)$_{35}Br$
б)$_{7}N$
в)$_{33}As$
г)$_{23}V$

4. Из перечисленных ниже веществ выпишите формулы веществ с ковалентной полярной химической связью.
а) H_2 б) HCl в) KCl г) N_2O

5. Указать группу веществ только с ионной связью
а) KCl, H_2O, N_2 в)$BaCl_2$,K_2S,ZiF
б) J2, NH_3, CaO г) H_2O, CO_2, PH_3

6. Из формул веществ, формулы которых приведены ниже, выпишите формулы веществ, молекулы которых образованы ковалентной полярной связью
а)N :::N в) K^+ $(:Br:)^-$
б)H:Cl: Г) H:O:H

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

Критерии оценки *:*
- **5** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **4** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **3** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **2** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Контрольная работа

1. Сколько молей составляют и сколько молекул содержат 8 г кислорода?
2. Вычислите массу 1 $м^3$ углекислого газа при нормальных условиях (н.у).
3. Вычислите массовые доли элементов в веществе в долях от единицы: а) оксид меди (II), б) дихромат калия $K_2Cr_2O_7$.
4. Массовая доля элемента в хлориде 34,46%. Определите элемент, если он трехвалентен.
5. Выведите формулу вещества, содержащего 81,8% углерода и 18,2% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 22.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.
Критерии оценки (в баллах):
- **9-10** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если В теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;
- **5-6** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;
- **менее 5** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию,

владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

Решение задач

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

1. Сколько молей составляют и сколько молекул содержат 8 г кислорода?
2. Вычислите массу 1 $м^3$ углекислого газа при нормальных условиях (н.у).
3. Масса 0,005 $м^3$ газа при нормальных условиях равна 30 г. Определить молекулярную массу газа и его плотность по водороду.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания решения задач

Описание методики оценивания выполнения решения задачи: уделяется внимание выбранному алгоритму, рациональному способу решения, правильному применению формул, получению верного ответа.
Критерии оценки
5 выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.
4 выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
3 выставляется студенту, если: задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.
2 выставляется студенту, если: задача решена неправильно, задача не решена.

Конспект

Подготовить конспект по теме: Гидролиз солей
Ступенчатый гидролиз. Полный гидролиз. Константа и степень гидролиза, связь между ними и концентрацией раствора. Способы усиления и подавления гидролиза. Образование полимерных продуктов при гидролизе.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения [конспект] работ

Описание методики оценивания: при оценке написания студентом конспекта максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориям и понятиями, анализировать теоретическую и практическую информацию; объем текста оптимальный; логическое построение и связность текста, полнота и глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей), визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).
Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):
– на 5 баллов оцениваются конспекты, содержание которых основано на глубоком и всестороннем знании темы, изученной литературы, изложено логично, аргументировано и в полном объеме. Основные понятия, выводы и обобщения сформулированы убедительно и доказательно. полно

раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; объем текста оптимальный, текст построен логично и последовательно, материал рассмотрен полно и глубоко (наличие ключевых положений, мыслей), используются элементы визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление аккуратное.
– на 4 балла оцениваются конспекты, в которых раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; но в определении понятий допущены неточности, имеются незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; объем текста оптимальный, текст построен логично, ключевые положения не все выделены достаточно четко, оформление аккуратное.
– на 3 балла оцениваются конспекты, в которых отражено, только основное, но непоследовательное содержание материала; определения понятий недостаточно четкие; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; имеются значительные пробелы в изложении материала, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены теоретические ошибки. Объем текста очень небольшой или наоборот превышает требуемый, ключевые положения не выделены. Имеются недочеты в оформлении.
– на 1-2 балла оцениваются конспекты, в которых не изложено основное содержание материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий. Имеются недочеты в оформлении.

Вопросы для семинаров

Семинар по теме основные классы неорганических соединений
План:
Оксиды (определение, классификкация, физико-химические свойства, способы получения)
Кислоты (определение, классификкация, физико-химические свойства, способы получения)
Основания (определение, классификкация, физико-химические свойства, способы получения)
Соли (определение, классификкация, физико-химические свойства, способы получения)
решение задач

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на семинаре

При оценивании ответа на семинаре следует уделять внимание тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто ли содержание понятий, верно ли использованы научные термины; использованы ли при ответе ранее приобретенные знания; раскрыты ли в процессе причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать знениями, анализировать информацию.
Критерии оценки :
- **5** выставляется студенту, если полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания; раскрыты причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию;
- **4** выставляется студенту, если раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; демонстрируются хороший уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию;

- **3** выставляется студенту, если недостаточно раскрыто основное содержание учебного материала, не последовательно; определения понятий недостаточно четкие; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию низкий;
- 2 выставляется студенту, если не раскрыто содержание учебного материала, изложено фрагментарно, определения понятий не четкие; допущены значительные ошибки в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию очень низкий.

Лабораторная работа

Лабораторная работа № Окислительно-восстановительные реакции

Цель работы

Приобретение навыков составления уравнений окислительно-восстановительных реакций; ознакомление с особенностями протекания окислительно-восстановительных реакций и их классификацией.

ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Окислительно-восстановительная реакция (ОВР) − это единый процесс, состоящий из двух разных полуреакций: полуреакции окисления и полуреакции восстановления, которые идут одновременно.

Окисление− это процесс потери электронов атомом, молекулой или ионом.

Восстановление− это процесс присоединения электронов атомом, молекулой или ионом.

Окислителем называется вещество, атомы, молекулы или ионы которого присоединяют электроны:

Окислитель восстанавливается в процессе восстановления.

Восстановителем называется вещество, атомы, молекулы или ионы которого отдают электроны:

Восстановитель окисляется в процессе окисления.

Число электронов, отданных восстановителем, равно числу электронов, принятых окислителем.

При написании уравнений ОВР используют два метода расстановки коэффициентов: метод электронного баланса и метод полуреакций.

Метод электронного баланса(окислительных чисел) рассмотрим на примере реакции

Для расстановки коэффициентов выполняем следующие действия.

1. Определяем элементы, атомы которых изменяют степень окисления:

1. Находим окислитель и восстановитель в данной ОВР и пишем отдельно электронные уравнения процессов окисления и восстановления:

1. Уравниваем число электронов в процессе окисления и восстановления (электронный баланс):

1. Коэффициенты 5 и 2 из электронных уравнений переносим в молекулярное уравнение ОВР:

1. Окончательно уравниваем число атомов каждого элемента в обеих частях молекулярного уравнения:

Метод полуреакций (ионно-молекулярный метод) основан на составлении уравнений процессов окисления и восстановления с помощью ионов и молекул, реально существующих в растворе. Сильные электролиты записывают в виде ионов, а слабые электролиты, газы и малорастворимые вещества − в виде молекул. Степень окисления атомов не используют, а учитывают заряды

реальных ионов и характер среды, в которой идет процесс окисления или восстановления. Алгебраическую сумму зарядов в левой и правой частях полуреакций (процессов окисления и восстановления) уравнивают с помощью определенного числа электронов, которые участвуют в процессе. После записи полуреакций окисления и восстановления уравнивают число электронов, отданных восстановителем и принятых окислителем с помощью дополнительных коэффициентов (как в методе электронного баланса). С учетом этих коэффициентов записывают сокращенное ионно-молекулярное уравнение, а затем и молекулярное уравнение ОВР.
Используем метод полуреакций для той же реакции:

Чтобы связать 4 моль атомов кислорода, требуется 8 моль атомов водорода (процесс идет в кислой среде):

Уравниваем алгебраическую сумму зарядов слева и справа:

Чтобы получить 1 моль атомов кислорода для окисления SO_3^{2-}доSO_4^{2-}, требуется 1 моль молекулH_2O(процесс идет в кислой среде):

Уравниваем алгебраическую сумму зарядов слева и справа:

Теперь уравниваем число электронов в полуреакциях окисления и восстановления и получаем *сокращенное ионно-молекулярное уравнение ОВР:*

Записываем молекулярное уравнение ОВР:

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Приборы, оборудование и реактивы

Спиртовка, штатив с пробирками, пипетка на 2 мл.
Кристаллы солей (сульфит натрия Na_2SO_3, нитрит натрия$NaNO_2$, бромид калия KBr, йодид калия KI), цинк, медь, концентрированный и разбавленный растворы серной кислоты H_2SO_4, концентрированный и разбавленный растворы азотной кислотыHNO_3, концентрированный раствор щелочи NaOH, раствор перманганата калия $KMnO_4$, раствор дихромата калия $K_2Cr_2O_7$, раствор иодида калия KI, раствор нитрита натрия$NaNO_2$, раствор сульфита натрияNa_2SO_3, раствор сульфида натрияNa_2S, раствор пероксида водорода H_2O_2, раствор крахмала (в капельнице), раствор сульфата железа (II)$FeSO_4$, раствор хлорида бария $BaCl_2$, раствор сульфата меди (II) $CuSO_4$.

Опыт 1. Сравнение восстановительной активности галогенидов

Проводить в вытяжном шкафу!
В одну пробирку поместите небольшое количество кристаллического бромида калия, в другую − столько же иодида калия. В обе пробирки добавьте 1 − 2 мл концентрированной серной кислоты. Обратите внимание на образование окрашенных продуктов и газов с резкими запахами.
Составьте электронные уравнения процессов окисления и восстановления, расставьте коэффициенты методом электронного баланса:

Какими окислительно-восстановительными свойствами обладают галогенид-ионы? Почему?
Сделайте вывод об относительной активности Br^-иI^-.

Поясните вывод, проанализировав взаимное расположение элементов BriIв периодической системе Д.И. Менделеева. К какому типу принадлежит каждая из окислительно-восстановительных реакций?

Опыт 2. Изучение окислительной активности перманганата калия в разных средах

Налейте в три пробирки по 2 мл раствора перманганата калия ($KMnO_4$). Для приготовления кислой, нейтральной и щелочной реакционных сред в первую пробирку добавьте 2 мл разбавленной серной кислоты, вторую пробирку оставьте без изменений, в третью − добавьте 4 мл концентрированного раствора щелочи NaOH.

После этого проведите реакцию: добавьте в каждую пробирку небольшое количество кристаллического сульфита натрия Na_2SO_3(сульфат железа, нитрит натрия). Перемешайте реакционную смесь. Отметьте изменения цвета растворов. Сравните цвет первого раствора с цветом раствора какого-либо соединения Mn(II). В каком случае наблюдается образование осадка?

Составьте электронные уравнения процессов окисления и восстановления, расставьте коэффициенты методом электронного баланса:

Какие степени окисления приобретает атом марганца в каждой из трех реакций? Сделайте вывод о глубине восстановления $KMnO_4$ в зависимости от характера среды. К какому типу принадлежат данные окислительно-восстановительные реакции?

Опыт 3. Изучение окислительно-восстановительных свойств соединений хрома

Проводить в вытяжном шкафу!

В пробирку налейте 2 − 3 мл раствора дихромата калия ($K_2Cr_2O_7$) и столько же разбавленной серной кислоты. К полученной смеси по каплям добавляйте свежеприготовленный раствор сульфата железа (II) $FeSO_4$до образования устойчивой окраски раствора.

Наблюдайте изменение цвета раствора. Сравните его с цветом растворов соединений хрома. Об образовании каких ионов он свидетельствует?

Составьте электронные уравнения процессов окисления и восстановления, расставьте коэффициенты методом электронного баланса:

Сделайте вывод о поведении соединений хрома (VI) в окислительно-восстановительных реакциях. К какому типу относится данная окислительно-восстановительная реакция?

Опыт 4. Изучение окислительно-восстановительной двойственности нитрита натрия

В одну пробирку налейте 1 − 2 мл раствора иодида калия (KI) и равный объем разбавленной серной кислоты, а затем прибавьте 2 − 3 мл раствора нитрита натрия ($NaNO_2$). Как изменяется окраска раствора? Какой газ выделяется?

В другую пробирку налейте 1 − 2 мл раствора дихромата калия ($K_2Cr_2O_7$), двойной объем разбавленной серной кислоты и 4 − 5 мл раствора нитрита натрия$NaNO_2$.

Чем объясняется изменение окраски раствора (сравните ее с окраской имеющихся в Вашем распоряжении соединений хрома)?

Какую роль выполняет нитрит натрия в каждой из реакций, чем это можно объяснить?

Составьте электронные уравнения процессов окисления и восстановления, расставьте коэффициенты методом электронного баланса:

К какому типу относятся данные окислительно-восстановительные реакции?

Опыт 5. Изучение окислительно-восстановительной двойственности сульфита натрия
Приготовьте 2-3 мл раствора сульфита натрия (Na_2SO_3), разделите его пополам, отлив часть в другую пробирку. К одной части раствора прилейте такой же объем разбавленной серной кислоты и добавляйте по каплям раствор дихромата калия ($K_2Cr_2O_7$) до получения устойчивой окраски раствора.
Ко второй части раствора сульфита натрия добавьте равный объем разбавленной серной кислоты и 1-2 мл раствора сульфида натрия (Na_2S). Что наблюдается?
Какую роль выполняет сульфит натрия в каждой из реакций, чем это можно объяснить?
Составьте электронные уравнения процессов окисления и восстановления, расставьте коэффициенты методом электронного баланса:

К какому типу окислительно-восстановительных реакций принадлежат данные?

Опыт 6. Изучение окислительно-восстановительной двойственности пероксида водорода
В две пробирки налейте по 2 мл раствора пероксида водорода (H_2O_2) и столько же разбавленной серной кислоты.
В первую добавьте 1 − 2 мл раствора иодида калия (KI) и 1 − 2 капли раствора крахмала. О чем свидетельствует изменение окраски крахмала?
Во вторую пробирку прибавляйте по каплям раствор перманганата калия. Что наблюдается? Чем это можно объяснить?
Какую роль играет пероксид водорода в каждой реакции? Почему это возможно?
Составьте электронные уравнения процессов окисления и восстановления, расставьте коэффициенты методом электронного баланса:

К какому типу окислительно-восстановительных реакций относятся данные?

Опыт 7. Изучение реакции металлов с серной кислотой

Проводить в вытяжном шкафу!
Поместите в каждую из двух пробирок по небольшому кусочку цинка и медной стружки.
Осторожно прибавьте по 2 мл разбавленной серной кислоты. В каком случае реакция не идет? Почему?
Повторите опыт, заменив разбавленную кислоту на концентрированную. Сравните запахи выделяющихся газообразных продуктов.
Составьте электронные уравнения процессов окисления и восстановления, расставьте коэффициенты методом электронного баланса:

Сделайте обобщенный вывод о влиянии природы металла на окислительные свойства серной кислоты и о различии поведения серной кислоты в зависимости от ее концентрации.

Опыт 8. Изучение реакции металлов с азотной кислотой
Проводить в вытяжном шкафу!
Поместите в каждую из двух пробирок по небольшому кусочку медной стружки. В одну из них добавьте 2 мл разбавленной азотной кислоты, а в другую − столько же концентрированной азотной кислоты. Первую пробирку можно слегка нагреть на пламени спиртовки, если реакция не начинается.
Что наблюдается? Сравните цвет растворов и выделяющихся газообразных продуктов.

Составьте электронные уравнения процессов окисления и восстановления, расставьте коэффициенты методом электронного баланса:

Сделайте вывод о различном поведении азотной кислоты в окислительно-восстановительных реакциях в зависимости от ее концентрации.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие реакции называются окислительно-восстановительными?
2. Что такое процесс окисления? Процесс восстановления?
3. Что называется восстановителем? Окислителем?
4. Что такое степень окисления? Как можно рассчитать степени окисления атомов в химических соединениях?
5. Как изменяется степень окисления атомов в ходе окисления или восстановления?
6. Как зависит поведение вещества в окислительно-восстановительной реакции от степеней окисления атомов, входящих в его состав? Какие вещества проявляют свойства только окислителей? Только восстановителей? Окислительно-восстановительную двойственность?
7. Как можно определить, какие продукты образуются в ходе окислительно-восстановительной реакции?
8. Какие типы окислительно-восстановительных реакций вам известны?
9. В чем сущность метода электронного баланса? Каков порядок действий при составлении уравнения реакции этим способом?
10. В чем сущность метода полуреакций? Каков порядок действий при составлении уравнения реакции этим способом?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения [Лабораторная работа] работ

Описание методики оценивания выполнения лабораторных работ: оценка за выполнение лабораторных работ ставится на основании знания теоретического материала по теме работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты работы.

Критерии оценки (в баллах*):*

- **5** баллов выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с компьютером и графическими редакторами, применения знания на практике, анализа результатов работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- **4** балла выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное знание фактического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **3** балла выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;

- 0-2 балла выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 2 курс / 3 семестр

1. Определение и предмет химии. Основные этапы развития химии.
2. Основные положения атомно-молекулярного учения.
3. Закон постоянства состава. Химические формулы. Молярная масса.
4. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения.
5. Закон Авогадро. Молярный объем газов.
6. Строение атом. Современная модель строения атома. Квантовые числа
7. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Значение периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева.
8. Химическая связь и строение вещества. Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, водородная.
9. Механизм образования ковалентной связи: классический, донорно-акцепторный. Энергия химической связи, кратность связи.
10. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, металлическая, ионная.
11. Важнейшие классы неорганических веществ: простые вещества, оксиды, кислоты, основания, соли, их определения и классификация.
12. Классификация химических реакций. Приведите примеры разных типов химических реакций.
13. Понятие о растворах. Классификация растворов. Процесс растворения.
14. Количественная характеристика состава растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация раствора.
15. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации.
16. Реакции обмена в водных растворах электролитов. Ионные реакции и уравнения.
17. Диссоциация воды. Водородный показатель (pH растворов). Среда водных растворов электролитов.
18. Гидролиз солей.
19. Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР.
20. Электролиз распава и раствора
21. Энтальпия и энтропия. Законы термодинамики
22. Химическая кинетика. Зависимость скорости химической реакции от различныхъ факторов

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания зачета

Зачет выставляется по рейтингу, в зависимости от эффективности работы в процессе изучения дисциплины, что определяется количеством набранных баллов за все виды заданий текущего и рубежного контролязачтено – от 60 до 110 балловне зачтено – от 0 до 59 баллов.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

3 семестр - зачет.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная учебная литература

1. Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. Н. Павлов .— 3-е изд., испр. и доп. — СПб. : Лань, 2011 .— 496 с. — .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4034>.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Свердлова, Н.Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Д. Свердлова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 352 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/13007

5.3. Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.

5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

Программное обеспечение

1. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
2. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
3. ACD/ChemSketch - Бесплатная лицензия https://www.acdlabs.com/solutions/academia/
4. Математический пакет Maxima - Бесплатная лицензия http://maxima.sourceforge.net/ru/index.html
5. Математический пакет Scalib - Бесплатная лицензия https://www.scilab.org/about/scilab-open-source-software
6. Pascalabc, PascalABC.NET - Бесплатная лицензия https://pascal-abc.ru, http://pascalabc.net
7. Программа для обработки ямр спектров SpinWorks - Бесплатная лицензия https://fen.nsu.ru/nmr/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=4

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 11(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, ибп, коммутатор, компьютер, мебель (столы для коворкинг зоны). Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. ACD/ChemSketch 3. Математический пакет Maxima 4. Математический пакет Scalib 5. Pascalabc, PascalABC.NET 6. Программа для обработки ямр спектров SpinWorks
Аудитория 22(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для	Аппарат кипа, барометр, весы,

	консультаций, Для контроля и аттестации	газометр, доска, мебель, медицинская аптечка, плитка электрическая, проектор, сейф, средства пожаротушения, учебно-методические материалы, учебно-наглядные материалы, учебный набор, химическая посуда, шкаф вытяжной, экран.
Аудитория 23(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, мебель, медицинская аптечка, проектор, средства пожаротушения, учебно-методическая литература, учебно-наглядные коллекции, учебно-наглядные пособия, учебный набор, химическая посуда, шкаф вытяжной.
Аудитория 34(БФ)	Для консультаций	Компьютер, мебель, монитор, мфу, сейф. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, ксерокс, мебель, принтер, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux