



*Филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования «Астраханский  
государственный технический университет» в Ташкентской  
области Республики Узбекистан*

**ФАКУЛЬТЕТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель исполнительного директора  
\_\_\_\_\_ Д.С. Джумонов

**Рабочая программа дисциплины  
Химия**

Направление

**05.03.06 Экология и природопользование**  
**Профиль Экология**

Квалификация (степень)  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Автор:  
доцент, Мухидова З.Ш.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	17			
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	36	36	36	36
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	54	54	54	54
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):  
доцент Мухидова З.Ш. \_\_\_\_\_

Рецензент(ы):  
д.х.н, профессор Арсланов Ш. С \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины  
**Химия**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования -  
бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование  
(приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894)

составлена на основании учебного плана:  
05.03.06 Экология и природопользование  
Профиль Экология  
утвержденного учёным советом вуза от 21.01.2021 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры  
**Общая экология и экономика**

Протокол от 25 августа 2023 г. № 1  
Зав. кафедрой Турсинбаева Г.С. \_\_\_\_\_

Председатель УМС Джумонов Д.С \_\_\_\_\_  
Протокол от 26 августа 2023 г. № 4

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	состоит в формировании основных понятий, знаний и умений по химии; в обучении будущего специалиста основам идентификации различных веществ; в теоретической, методологической и практической подготовке для освоения профилирующих учебных дисциплин и для выполнения в будущем основных профессиональных задач в соответствии с квалификацией

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1. О
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Интеллектуальная зрелость, способность к познанию общих законов природы, творческая активность, рефлексия, осознание ценности образования как средства развития культуры личности;
2.1.2	умение организовывать свою познавательную деятельность;
<b>2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Охрана окружающей среды
2.2.2	Экология водных организмов

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в профессиональной терминологии
Уровень 2	определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов
Уровень 3	четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	выполняет не все операции действия, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно
Уровень 2	выполняет все операции, последовательность их выполнения соответствует требованиям, но действие выполняется недостаточно осознанно
Уровень 3	выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознано
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	владеет не всеми необходимыми навыками, имеющийся опыт фрагментарен
Уровень 2	в целом владеет необходимыми навыками и/или имеет опыт
Уровень 3	владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	предмет, цели, задачи химии; основные понятия и законы химии, терминологию и номенклатуру важнейших химических соединений; современные представления о строении атомов, молекул и веществ в различных агрегатных состояниях; природу и типы химической связи, методы их описания; методологию применения термодинамического и кинетического подходов к установлению принципиальной возможности осуществления химических процессов; методы описания химических равновесий в растворах электролитов; закономерности изменения физико-химических свойств простых и сложных веществ в зависимости от положения составляющих их элементов в периодической системе Менделеева; основные правила охраны труда и технику безопасности при работе в химической лаборатории
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>

3.2.1	называть вещества по тривиальной и международной номенклатуре; определять: валентности и степень окисления атомов химических элементов, тип химической связи, пространственное строение молекул, характер среды водных растворов, окислитель и восстановитель, направление смещения равновесия под влиянием различных факторов, классы неорганических соединений и их свойства; характеризовать элементы по их положению в периодической системе Менделеева, объяснять зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения в периодической системе; выполнять химический эксперимент; проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям; оформлять экспериментальные и теоретические работы, формулировать выводы; осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников, использовать интернет для обработки химической информации.
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	подходами к объяснению химических явлений, происходящие в природе, быту и на производстве; методами определения возможностей протекания химических превращений в различных условиях и оценками их последствий; способами безопасного обращения с химическими веществами и лабораторным оборудованием; методами поиска и обмена химической информации, поступающей из различных источников; методами приготовления растворов заданной концентрации; теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные понятия и законы химии.</b>					
1.1	Основные понятия и законы химии. Классификация неорганических соединений. Основы аналитической химии. Химия биогенных элементов /Лек/	1	2	ОПК-1	п. 6	
1.2	Основные понятия и законы химии. Классификация неорганических соединений. Основы аналитической химии. Химия биогенных элементов /Лаб/	1	6	ОПК-1	п. 6	
1.3	Основные понятия и законы химии. Классификация неорганических соединений. Основы аналитической химии. Химия биогенных элементов /Ср/	1	6	ОПК-1	п. 6	
	<b>Раздел 2. Строение атома. Окислительно-восстановительные реакции</b>				п. 6	
2.1	Строение атома. Окислительно-восстановительные реакции /Лек/	1	2	ОПК-1	п. 6	
2.2	Строение атома. Окислительно-восстановительные реакции /Лаб/	1	6	ОПК-1	п. 6	
2.3	Строение атома. Окислительно-восстановительные реакции /Ср/	1	6	ОПК-1	п. 6	
	<b>Раздел 3. Периодический закон</b>				п. 6	
3.1	Периодический закон, периодическая система химических элементов. Периодичность изменения основных характеристик атомов элементов /Лек/	1	2	ОПК-1	п. 6	
3.2	Периодический закон, периодическая система химических элементов. Периодичность изменения основных характеристик атомов элементов /Лаб/	1	4	ОПК-1	п. 6	

3.3	Периодический закон, периодическая система химических элементов. Периодичность изменения основных характеристик атомов элементов /Ср/	1	6	ОПК-1	п. 6	
	<b>Раздел 4. Химическая (ковалентная, ионная, металлическая) связь и строение молекул. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь</b>					
4.1	Химическая связь /Лек/	1	2	ОПК-1	п. 6	

4.2	Химическая (ковалентная, ионная, металлическая) связь и строение молекул. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь. /Лаб/	1	4	ОПК-1	п. 6	
4.3	Химическая (ковалентная, ионная, металлическая) связь и строение молекул. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь. /Ср/	1	6	ОПК-1	п. 6	
	<b>Раздел 5. Основы химической термодинамики.</b>					
5.1	Основы химической термодинамики. Энергетика физико - химических процессов. Закон Гесса. Энергия Гиббса. Условия протекания физико - химических процессов. /Лек/	1	2	ОПК-1	п. 6	
5.2	Основы химической термодинамики. Энергетика физико - химических процессов. Закон Гесса. Энергия Гиббса . Условия протекания физико - химических процессов. /Лаб/	1	4	ОПК-1	п. 6	
5.3	Основы химической термодинамики. Энергетика физико - химических процессов. Закон Гесса. Энергия Гиббса . Условия протекания физико - химических процессов. /Ср/	1	6	ОПК-1	п. 6	
	<b>Раздел 6. Механизм и скорость химических реакций.</b>					

6.1	Механизм и скорость химических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы и ингибиторы. Химическое равновесие. Равновесие в гетерогенных системах /Лек/	1	2	ОПК-1	п. 6	
6.2	Механизм и скорость химических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы и ингибиторы. Химическое равновесие. Равновесие в гетерогенных системах /Лаб/	1	4	ОПК-1	п. 6	
6.3	Механизм и скорость химических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы и ингибиторы. Химическое равновесие. Равновесие в гетерогенных системах /Ср/	1	8	ОПК-1	п. 6	
	<b>Раздел 7. Растворы</b>					
7.1	Способы выражения состава растворов. Растворы электролитов и неэлектролитов, их свойства. Электролитическая диссоциация. Ионное произведение воды, показатель (рН). Гидролиз солей. /Лек/	1	2	ОПК-1	п. 6	

7.2	Способы выражения состава растворов. Растворы электролитов и неэлектролитов, их свойства. Электролитическая диссоциация. Ионное произведение воды, показатель (рН). Гидролиз солей. /Лаб/	1	4	ОПК-1	п. 6	
7.3	Способы выражения состава растворов. Растворы электролитов и неэлектролитов, их свойства. Электролитическая диссоциация. Ионное произведение воды, показатель (рН). Гидролиз солей. /Ср/	1	8	ОПК-1	п. 6	
	<b>Раздел 8. Электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов</b>			ОПК-1		
8.1	Химические источники тока. Электролиз. Химическая и электрохимическая коррозия и защита металлов /Лек/	1	4	ОПК-1	п. 6	
8.2	Химические источники тока. Электролиз. Химическая и электрохимическая коррозия и защита металлов /Лаб/	1	4	ОПК-1	п. 6	
8.3	Химические источники тока. Электролиз. Химическая и электрохимическая коррозия и защита металлов /Ср/	1	8	ОПК-1	п. 6	
	/Экзамен/	1	36	ОПК-1	п. 6	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Задание для оценки исходного уровня (входной контроль) знаний (образец)

1. К каким классам неорганических соединений (оксид, пероксид, кислота, основание, амфотерный гидроксид, соль) относятся указанные вещества:  $\text{Sr}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ?

Для кислоты укажите основность, для основания – кислотность;

для оксида укажите его характер: основной, кислотный, амфотерный, несолеобразующий;

для соли укажите её тип: средняя (нормальная), кислая, основная, двойная, комплексная.

2. К какому периоду, группе и подгруппе периодической системы Д.И. Менделеева относятся элементы кремний и хлор ?

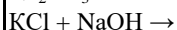
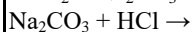
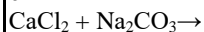
Составьте электронные формулы атомов кремния и хлора в основном состоянии и укажите, какие степени окисления (С.О.) могут проявлять эти атомы ?

3. Изобразите графические формулы следующих веществ:  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и  $\text{SiO}_2$ .

4. Составьте уравнения электролитической диссоциации следующих веществ:

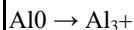
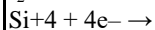
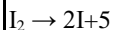
5.  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{CaCl}_2$ .

6. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения следующих реакций:



7. Чему равна степень окисления атомов водорода и серы в  $\text{CaH}_2$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  ?

8. Напишите электронные уравнения представленных процессов и укажите, какие из них являются процессами окисления, а какие – восстановления ?



Тематика лабораторных работ

1. Определение эквивалентной массы цинка.

Контрольные вопросы:

- Дать определение эквивалента, фактора эквивалентности, молярной массы эквивалента.

- Как рассчитываются молярные массы эквивалентов химических элементов?
- Как рассчитываются молярные массы эквивалентов сложных соединений?
- Написать выражение закона эквивалентов.
- Что такое эквивалентный объем?
- Написать уравнение Клайперона-Менделеева.
- Какие условия называются нормальными?

## 2. Окислительно-восстановительные реакции

Контрольные вопросы:

- Что такое окислительно-восстановительные реакции? Чем обусловлено изменение степеней окисления в ходе окислительно-восстановительных реакций?
- Как называется: а) процесс отдачи электронов, б) процесс присоединения электронов? Как изменяются степени окисления атомов в этих процессах?
- Как называются частицы (атомы, молекулы, ионы), которые: а) отдают электроны, б) присоединяют электроны?
- Какие вещества могут выступать в роли: а) только окислителей, б) только восстановителей? Какие вещества могут проявлять окислительно-восстановительную двойственность? Приведите примеры. • Приведите формулы и названия: а) важнейших веществ-окислителей, б) важнейших веществ-восстановителей.
- Классификация окислительно-восстановительных реакций.

## 3. Скорость химических реакций и химическое равновесие

Контрольные вопросы:

- Составьте молекулярное и ионно-молекулярное уравнения реакции нейтрализации, в которой образуется соль:

1).  $Mn(NO_3)_2$  2).  $K_2CO_3$  3).  $CrCl_3$  4).  $K_2S$  5).  $Pb(NO_3)_2$

Напишите молекулярное и ионно-молекулярное уравнения гидролиза данной соли.

- По данному ионному уравнению реакции составьте соответствующее молекулярное уравнение:

1).  $Ca^{2+} + CO_3^{2-} = CaCO_3$  2).  $Pb^{2+} + SO_4^{2-} = PbSO_4$  3).  $Hg_2^{2+} + 2I^- = Hg_2I_2$

4).  $Ag^+ + Cl^- = AgCl$  5).  $Fe^{2+} + S^{2-} = FeS$

- Определите возможность самопроизвольного протекания реакции:

1).  $Cr(OH)_3 + 3HCl = CrCl_3 + 3H_2O$  2).  $AgCl + NaCl = Na[AgCl_2]$

3).  $FeCl_2 + 2NH_4OH = Fe(OH)_2 + 2NH_4Cl$  4).  $HgI_2 + 2KI = K_2[HgI_4]$

5).  $Pb(OH)_2 + Na_2CO_3 = PbCO_3 + 2NaOH$

## 5. Гидролиз солей

Контрольные вопросы:

- Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения совместного гидролиза, происходящего при смешивании растворов  $K_2S$  и  $CrCl_3$ . Каждая из взятых солей гидролизуеться необратимо до конца с образованием соответствующих основания и кислоты.
- К раствору  $FeCl_3$  добавили следующие вещества: а)  $HCl$ ; б)  $KOH$ ; в)  $ZnCl_2$ ; г)  $Na_2CO_3$ . В каких случаях гидролиз хлорида железа (III) усилится? Почему? Составьте ионно-молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей.
- Какие из солей  $Al_2(SO_4)_3$ ,  $K_2S$ ,  $Pb(NO_3)_2$ ,  $KCl$  подвергаются гидролизу? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Какое значение pH (> 7 <) имеют растворы этих солей?
- При смешивании растворов  $FeCl_3$  и  $Na_2CO_3$  каждая из взятых солей гидролизуеться необратимо до конца с образованием соответствующих основания и кислоты. Выразите этот совместный гидролиз ионно-молекулярным и молекулярным уравнениями.
- К раствору  $Na_2CO_3$  добавили следующие вещества: а)  $HCl$ ; б)  $NaOH$ ; в)  $(NO_3)_2$ ; г)  $K_2S$ . В каких случаях гидролиз карбоната натрия усилится? Почему? Составьте ионно-молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей.
- Какое значение pH (> 7 <) имеют растворы солей  $Na_2S$ ,  $AlCl_3$ ,  $NiSO_4$ ? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза этих солей.
- Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей  $Pb(NO_3)_2$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $Fe_2(SO_4)_3$ . Какое значение pH (> 7 <) имеют растворы этих солей?

## 6. Коррозия металлов

Контрольные вопросы:

- Что такое коррозия металлов?
- Что общего между процессами, протекающими при электрохимической коррозии, и процессами в гальваническом элементе?
- Какие окислители чаще всего являются причиной электрохимической коррозии? Напишите уравнения для процессов водородной и кислородной деполяризации.
- Опишите процесс коррозии оцинкованного железа во влажной атмосфере, целостность покрытия нарушена.
- Опишите процесс коррозии никелированного железа в нейтральной среде при свободном доступе кислорода (целостность покрытия нарушена).
- Покажите, будет ли протекать процесс коррозии меди в кислой среде и в нейтральной водной среде при свободном доступе воздуха.
- Что произойдет, если железо заменить серебром? Будет ли серебро устойчиво к атмосферной коррозии в кислой, нейтральной и щелочной средах?
- Опишите коррозию цинка в разбавленной серной кислоте, если поверхность цинка покрыта никелем. Контакт с каким металлом - медью или никелем - более опасен для цинка?
- Предложите методы защиты железа от коррозии в нейтральной среде при свободном доступе воздуха.
- Какой (какие) из ниже приведенных металлов можно использовать в качестве катодного защитного покрытия для железа: а) никель, б) кадмий, в) серебро, г) цинк?
- Подберите протектор для оцинкованного железа и опишите процесс коррозии в кислой среде в присутствии протектора.
- Подберите протектор для луженого железа и опишите процесс коррозии в кислой среде в присутствии протектора.
- Предложите метод защиты алюминия от коррозии в щелочной среде.
- Опишите процессы, протекающие при коррозии латуни (сплав меди с цинком); а) в кислой среде; б) в нейтральной среде



## 5.2. Темы письменных работ

Темы контрольных работ и типовые тесты

Контрольная работа № 1

Тема 1.

Основные понятия химии; стехиометрические и газовые законы. Свойства классов неорганических соединений. Эквивалент элемента, простого, сложного вещества. Формулы для расчета молярных масс эквивалентов.

Основы аналитической химии.

Химия биогенных элементов и загрязнения окружающей среды. Химия элементов органоидов. Химия ионов металлов жизни и их роль в растительном и животном мире. Химия и экология.

Тема 2. Строение атома, квантовая модель атома: соотношение неопределённости, уравнение Шредингера, квантовые числа. Строение многоэлектронных атомов.

Окислительно-восстановительные реакции, прогноз направления их протекания важнейшие окислители и восстановители; метод электронного баланса уравнения химических реакций.

Тема 3.

Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Принцип Паули, правило Хунда, принцип минимума энергии, правила Клечковского. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений. Радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность атома. Кислотно-основные свойства химических соединений. Металлы и неметаллы.

Тема 4.

Химическая связь: типы химической связи (ковалентная, ионная, металлическая), межмолекулярное взаимодействие (водородная связь); атомная, ионная, металлическая, молекулярная кристаллические решётки. Строение и свойства комплексных соединений.

Тест (образец)

1. Фактор эквивалентности атома Mn в оксиде марганца(IV) равен ....

1) 2) 3) 4) 1

2. Сумма стехиометрических коэффициентов в уравнении окислительно-восстановительной реакции  $\text{Cu} + \text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$  равна... .

1) 13 2) 8 3) 14 4) 20

3. В результате окислительно-восстановительной реакции между  $\text{HNO}_2$  и  $\text{H}_2\text{S}$  можно получить ... .

1) NO 2)  $\text{NO}_2$  3) NO и  $\text{NO}_2$  4)  $\text{HNO}_3$

4. Основные свойства проявляет... 1)  $\text{ZnO}$  2)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  3)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  4)  $\text{Na}_2\text{O}$

Контрольная № 2

Тема 5.

Химическая термодинамика и кинетика: внутренняя энергия, энтальпия, энергетика химических процессов, закон Гесса, следствия, Внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса, направление химических процессов.

Тема 6.

Скорость химических реакций и способы её регулирования. Закон действующих масс, правило Вант-Гоффа. Химическое и фазовое равновесие, принцип Ле Шателье.

Тема 7.

Дисперсные системы. Растворы: способы выражения концентрации (массовая и молярная доля, молярность, нормальность, моляльность). Электролиты, неэлектролиты и Закон Рауля, следствия. Кипение и замерзание растворов. Реакции и равновесия в растворах электролитов. Гидролиз солей. Диссоциация воды, ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели среды.

Тема 8.

Окислительно-восстановительные свойства веществ: прогноз. Электрохимические системы. Гальванические элементы, химические источники тока (ХИТ), электродвижущая сила (ЭДС) элементов. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Законы электролиза. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.

Тест (образец)

1. Количество теплоты, необходимое для разложения 6 моль оксида серы (VI) по уравнению реакции  $2\text{SO}_3(\text{г}) = 2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$ ; ( $\Delta H = 197$  кДж), равно ... кДж. 1) 32,8 2) 591 3) 65,7 4) 1182

2. Знак  $\Delta G_0$  реакций:  $\text{PbO}_2(\text{к}) + \text{Pb}(\text{к}) = 2\text{PbO}(\text{к})$ ,  $\Delta G_0 < 0$ ;  $\text{SnO}_2(\text{к}) + \text{Sn}(\text{к}) = 2\text{SnO}(\text{к})$ ,  $\Delta G_0 > 0$  показывает, что для атомов свинца и олова более характерными являются соответственно степени окисления ... .

1) +4 и +2 2) +2 и +4 3) +4 и +4 4) +2 и +2

3. Выражение для скорости прямой реакции  $2\text{A}(\text{г}) + 2\text{B}(\text{тв}) = 2\text{AB}$  согласно с закону действующих масс имеет вид ... .

1)  $v = k[\text{A}]$  2)  $v = k[\text{A}]^2$  3)  $v = k[\text{A}]^2 \cdot [\text{B}]^2$  4)  $v = k[\text{B}]^2$

4. Повышение давления вызывает смещение химического равновесия вправо в системе ... .

1)  $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) = \text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$  2)  $\text{C}(\text{тв}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{CO}(\text{г})$  3)  $4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{Cl}_2(\text{г})$  4)  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) = 2\text{HI}(\text{г})$

## 5.3. Фонд оценочных средств

Основные вопросы и задания, выносимые для оценки сформированности компетенции ОПК-1, следующие:

Блок А (ОПК-1.1)

1. Символ элемента протактиний – это: 1) Pa 2) Pm 3) Pr 4) Pt

2. Вещество, молекула которого состоит из четырех атомов, - это:

1) сероводород 2) тетрахлорид углерода 3) аммиак 4) бромбензол

3. Наибольшей относительной молекулярной массой обладает: 1)  $\text{In}_2\text{S}_3$  2)  $\text{B}_2\text{S}_3$  3)  $\text{Ga}_2\text{S}_3$  4)  $\text{Al}_2\text{S}_3$

4. Масса (в граммах) 0,2 моль гидроксида калия равна....

5. Количество вещества (моль) порции оксида натрия, содержащей  $6,02 \cdot 10^{23}$  атомов натрия, составит:
6. Атому элемента ванадий соответствует электронная конфигурация:  
 1)  $1s2s2p63s23p63d34s2$       2)  $1s2s2p63s23p64s24p3$       3)  $1s2s2p63s23p64d5$       4)  $1s2s2p63s23p5$
7. Степень окисления азота увеличивается в ряду: 1)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{HNO}_3$  2)  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  3)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NO}_2$  4)  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{KNO}_2$ ,  $\text{NO}_2$
8. Массовая доля меди (в %) в 20 г. смеси с цинком, если при обработке смеси избытком  $\text{HCl}$  собрано 4,2 л газа при н.у....
9. Для молекулярного уравнения  $\text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{Br}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$  сумма коэффициентов равна:
10. Химия – это...
11. Укажите коэффициент перед формулой  $\text{K}_2\text{CO}_3$  в уравнении окислительно-восстановительной реакции:  
 $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{K}_2\text{CrO}_4$
12. Количество теплоты (кДж), поглощаемое при разложении 0,5 моль оксида углерода (IV) по уравнению реакции  $\text{CO}_2(\text{г}) = \text{C}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) - 393,4$  кДж, равно ... 1) 98,35 2) 196,7 3) 786,8 4) 8,96
13. Энтропия увеличивается в процессе ... 1) замерзания воды 2) растворения соли в воде 3)  $3\text{H}_2(\text{г}) + \text{N}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г})$  4)  $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}_2(\text{г})$
14. Необходимым условием возможности осуществления химической реакции является ... 1) увеличение энтальпии 2) увеличение энтропии 3) уменьшение изобарно-изотермического потенциала 4) увеличение изобарно-изотермического потенциала
15. Увеличение скорости химической реакции при введении в систему катализатора объясняется ... 1) уменьшением энергии активации 2) увеличением средней кинетической энергии молекул 3) возрастанием числа столкновений молекул 4) ростом числа активных молекул
16. Если при неизменной температуре давление в системе уменьшить в 2 раза, то скорость прямой реакции  $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$  1) увеличится в 2 раза 2) уменьшится в 2 раза 3) уменьшится в 6 раз 4) уменьшится в 8 раз
17. Повышение температуры сместит химическое равновесие вправо в системе ...  
 1)  $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{г}); \Delta H = -198$  кДж      2)  $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{г}); \Delta H = -92$  кДж  
 3)  $\text{FeO}(\text{т}) + \text{CO}(\text{г}) \rightarrow \text{Fe}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г}) + \text{Q}$       4)  $3\text{PCl}_3(\text{г}) \rightarrow 3\text{PCl}_2(\text{г}) + 2\text{P}(\text{т}) - \text{Q}$
18. Не проводят электрический ток ... 1) водные растворы серной и уксусной кислот 2) водные растворы сульфата кальция и гидроксида натрия 3) ацетон и крахмальный клейстер 4) бензол и хлороводородная кислота
19. Константа электролитической диссоциации слабого электролита зависит от ... 1) концентрации 2) температуры 3) природы электролита
20. При составлении молекулярного уравнения, которому отвечает ионно-молекулярное уравнение  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2$ , необходимо использовать пару ионов ... 1)  $\text{Cl}^-$  и  $\text{Zn}^{2+}$  2)  $\text{CO}_3^{2-}$  и  $\text{Na}^+$  3)  $\text{S}^{2-}$  и  $\text{Na}^+$  4)  $\text{Cl}^-$  и  $\text{Ba}^{2+}$
21. Водородный показатель pH раствора, содержащего  $10^{-5}$  моль/л ионов  $\text{OH}^-$ , равен ... 1)  $10^{-5}$  2) 5 3)  $10^{-9}$  4) 9
22. Щелочной раствор образуется при растворении в воде ... 1)  $\text{KNO}_2$  2)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  3)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  4)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
23. Для зольа  $\text{AgI}$ , полученного по реакции:  $\text{AgNO}_3(\text{изб.}) + \text{KI} \rightarrow \text{AgI} + \text{KNO}_3$ , наилучшим коагулирующим действием будет обладать ион ... 1)  $\text{Cl}^-$  2)  $\text{SO}_4^{2-}$  3)  $\text{PO}_4^{3-}$  4)  $\text{ClO}_4^-$
- Блок В (ОПК-1.2)**
1. По термохимическому уравнению  $2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{г}) + 6\text{SO}_2(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{т})$ ,  $\Delta H = -1750$  кДж ( $= -1675$ ;  $= -297$ ) рассчитайте стандартную энтальпию образования продукта.
2. При некоторой температуре в гомогенной системе  $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$  равновесные концентрации  $\text{NH}_3$ ,  $\text{O}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  составили соответственно 0,14; 1,21 и 0,48 моль/л. Рассчитайте константу равновесия.
3. Масса (г) кристаллогидрата  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , требуемая для приготовления 355 г 2,5 % раствора хлорида кальция, равна ...
4. Чему равна криоскопическая постоянная, если при растворении 2,8 г вещества в 100 г растворителя температура понизилась на 1,4  $^{\circ}\text{C}$ . Молярная масса неэлектролита 76 г/моль. 3,8
5. Составьте молекулярное, ионно-молекулярное и ионно-сокращённое уравнение реакции между нитратом кальция и карбонатом калия.
- Блок С (ОПК-6.3)**
1. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества (ПАВ) и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, коагуляции, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно. Наиболее технологичным и эффективным способом выделения металлов из растворов является электролиз. Если годовой объем очищаемой воды равен 1000 м<sup>3</sup>, а содержание в нем ионов  $\text{Co}^{2+}$  составляет 16,3 мг/дм<sup>3</sup>, то время, необходимое для выделения всего кобальта электролизом при силе тока 17,96 А и выходе по току 90 %, составит \_ суток. (Ответ привести с точностью до целых;  $\text{Ar}(\text{Co}) = 59$ ;  $F = 96500$  Кл/моль.)
2. Промышленное получение некоторых простых веществ (металлов, водорода и др.) основано на окислительно-восстановительных реакциях их оксидов с углеродом, в которых углерод является и реагентом-восстановителем, и реагентом-источником тепловой энергии. Другие методы их получения и дальнейшее использование образующихся продуктов определяются их физическими, химическими свойствами и условиями проведения реакций. В процессе получения кобальта в промышленности возможно использование реакции угля с оксидом кобальта(II)  
 $\text{C} + \text{CoO} = \text{Co} + \text{CO}$  Теплота, необходимая для осуществления процесса, обеспечивается горением углерода. Если энтальпии образования оксида кобальта (II), угарного и углекислого газов равны:  $-249$ ,  $-101$  и  $-396$  кДж/моль соответственно, то для получения 600 кг кобальта потребуется \_\_\_\_\_ кг углерода. (Потерями углерода на побочные процессы пренебречь; ответ привести с точностью до целого значения;  $\text{Ar}(\text{Co}) = 59$ .)

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа (ОПК-1) Выполнение и отчет по лабораторным работам (ОПК-1) Экзамен (ОПК-1) тесты (ОПК-1)
---

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

1. Дрюк, В. Г. Органическая химия : учебное пособие для вузов / В. Г. Дрюк, В. Г. Карцев, В. П. Хиля. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 502 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08940-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516548>
2. Князев, Д. А. Неорганическая химия для аграриев в 2 ч. Часть 1. Теоретические основы : учебник для вузов / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11763-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512568>
3. Князев, Д. А. Неорганическая химия для аграриев в 2 ч. Часть 2. Химия элементов : учебник для вузов / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 359 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11761-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512569>
4. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель ; под редакцией Э. Т. Оганесяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 558 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16033-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530296>
5. Общая и неорганическая химия. Задачник : учебное пособие для вузов / С. С. Бабкина [и др.] ; под редакцией С. С. Бабкиной, Л. Д. Томиной. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 464 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01498-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511075>
6. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 1. Общая химия : учебник для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 426 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3816-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511256>
7. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 2. Химия s-, d- и f- элементов : учебник для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 492 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02292-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511254>
8. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 3. Химия р-элементов : учебник для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 436 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02294-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511255>
9. Сибиркин, А. А. Водород: Конспект лекций по курсу неорганической химии : учебное пособие / А. А. Сибиркин. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2022. — 17 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/344564>
10. Сибиркин, А. А. Галогены. Конспект лекций по курсу неорганической химии : учебное пособие / А. А. Сибиркин. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2022 — Часть 1 — 2022. — 18 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/344669>
11. Сибиркин, А. А. Галогены. Конспект лекций по курсу неорганической химии : учебное пособие / А. А. Сибиркин. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2022 — Часть 2 — 2022. — 14 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/344672>
12. Сибиркин, А. А. Кислород: Конспект лекций по курсу неорганической химии : учебное пособие / А. А. Сибиркин. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2022. — 20 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/344567>
13. Смартыгин, С. Н. Неорганическая химия. Практикум : учебно-практическое пособие / С. Н. Смартыгин, Н. Л. Багнавец, И. В. Дайдакова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 414 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2736-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509103>
14. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия. Вопросы и задачи : учебное пособие для вузов / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07902-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516152>
15. Татарина, Э. С. Неорганическая химия. Конспект лекций : учебное пособие / Э. С. Татарина, А. А. Бобровникова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2013. — 63 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69527>
16. Тупикин, Е. И. Химия. В 2 ч. Часть 1. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02226-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513685>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Открытые курсы по химии <https://www.lektorium.tv/chemistry>

Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан – [www.lex.uz](http://www.lex.uz)

Национальная библиотека имени Алишера Навои - [www.natlib.uz](http://www.natlib.uz)

### 6.3. Перечень информационных технологий

<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	ESET Endpoint Antivirus + ESET Server Security – антивирусная программа
6.3.1.2	AdobeReader - программа для просмотра документов в формате pdf.
6.3.1.3	Google Chrome - браузер.
6.3.1.4	Moodle - Образовательный портал ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «АГТУ» В ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН.
6.3.1.5	Mozilla FireFox - браузер.
6.3.1.6	Microsoft 365 - программное обеспечение для работы с электронными документами.
6.3.1.7	7-zip - архиватор.
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	
6.3.2.1	Электронно – библиотечная система «Лань»
6.3.2.2	Образовательная платформа «Юрайт»
6.3.2.3	Цифровой образовательный ресурс «IPR SMART»
6.3.2.4	Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан – www.lex.uz
6.3.2.5	Открытые курсы по химии <a href="https://www.lektorium.tv/chemistry">https://www.lektorium.tv/chemistry</a>

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная учебной мебелью доска. Набор демонстрационного оборудования
7.2	Аудитория для проведения лабораторных занятий оборудованная учебной мебелью: Шкаф вытяжной, Шкафы для хранения химических реактивов, мойка, столы химические, табуреты, аудиторная доска (меловая), стол, стул для преподавателя. Комплект химической посуды в соответствии с тематикой проводимых лабораторных занятий; Стенды по тематике дисциплин: периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, растворимость кислот, оснований и солей в воде, ряд стандартных электродных потенциалов
7.3	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудована учебной мебелью, доска.
7.4	Аудитория для самостоятельной работы – помещение, оснащенное компьютерами с выходом в сеть Интернет, обеспечивает доступ к электронно-библиотечным системам, в Образовательный портал филиала ФГБОУ ВО «АГТУ» в Ташкентской области Республики Узбекистан.

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1. Мухидова З.Ш. Химия. Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся для направления 05.03.06 Экология и природопользование, Филиал АГТУ, 2023. – URL: <a href="https://portal.astutr.uz/">https://portal.astutr.uz/</a> .	
2. Мухидова З.Ш. Химия. Методические указания для лабораторных работ обучающихся для направления 05.03.06 Экология и природопользование, Филиал АГТУ, 2023. –URL: <a href="https://portal.astutr.uz/">https://portal.astutr.uz/</a>	

**Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению**

В Филиале в рамках создания безбарьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению организованы информационные указатели с использованием тактильного шрифта по системе Брайля. Сайт Филиала имеет версию для слабовидящих.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены в аудиоформате.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

**Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по слуху**

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. При проведении практических (лабораторных) занятий производится дублирование звуковой справочной информации визуальной.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

**Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата**

В Филиале в рамках создания безбарьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, корпуса, в которых реализуется образовательная деятельность, укомплектованы необходимым оборудованием для облегчения доступа в аудитории и обслуживающие помещения.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. При проведении практических (лабораторных) занятий обеспечивается возможность освоения практических навыков обучающимся с ОВЗ с учетом его индивидуальных физических возможностей.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.