

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
Учебно-методическое объединение по химико-технологическому образованию  
Учебно-методическое объединение по образованию в области природопользования  
и лесного хозяйства

Регистрационный № ТД- 013 /исп.-тип.

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель Учебно-методического объединения по химико-технологическому образованию, председатель Учебно-методического объединения по образованию в области природопользования и лесного хозяйства

  
И.В. Войтов  
« 07 » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор УО «Белорусский государственный технологический университет»

  
И.В. Войтов  
« 07 » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

для абитуриентов, поступающих для получения общего высшего образования  
в сокращенный срок

**по учебной дисциплине**

**НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

для специальностей:

- 6-05-0711-01 «Технология неорганических веществ»;
- 6-05-0711-02 «Переработка нефти и газа и промышленный органический синтез»;
- 6-05-0711-03 «Технология и переработка биополимеров»;
- 6-05-0711-04 «Инженерная экология»;
- 6-05-0711-05 «Технология стекла, керамики и вяжущих материалов»;
- 6-05-0711-06 «Электрохимические производства»;
- 6-05-0711-07 «Производство материалов и устройств электроники»;
- 6-05-0722-04 «Производство и переработка полимерных материалов»

**СОГЛАСОВАНО**

Первый заместитель Министра  
образования Республики Беларусь

  
А.Г. Баханович

2023 г.

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Учреждение образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий» (протокол заседания Научно-методического совета учреждения высшего образования № 4 от 07.02.2023 г.);

Технологический колледж учреждения образования «Гродненский государственный университет им. Я.Купалы» (протокол заседания Совета учреждения среднего специального образования № 3 от 21.12.2022 г.)

**РЕКОМЕДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Учебно-методическим объединением по химико-технологическому образованию (протокол № 3 от 10.02.2023 г.);

Учебно-методическим объединением по образованию в области природопользования и лесного хозяйства (протокол № 23-3 от 07.03.2023 г.)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Неорганическая и аналитическая химия» предназначена для поступающих на сокращенный срок обучения по специальностям: 6-05-0711-01 «Технология неорганических веществ»; 6-05-0711-02 «Переработка нефти и газа и промышленный органический синтез»; 6-05-0711-05 «Технология стекла, керамики и вяжущих материалов»; 6-05-0722-04 «Производство и переработка полимерных материалов».

Перечень специальностей среднего специального образования, соответствующих специальностям образовательной программы бакалавриата или непрерывной образовательной программы высшего образования, для получения высшего образования в сокращенный срок, определяются постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 01.11.2022 № 412 «О получении высшего образования в сокращенный срок».

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### РАЗДЕЛ «НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

#### 1. ВВЕДЕНИЕ

Место химии в системе естественных наук. Химия как раздел естествознания – наука о веществах и их превращениях. Основные химические понятия: атом, химический элемент, молекула, вещество, формульная единица, эквивалент, относительная атомная масса, химическое количество вещества, моль, молярная масса, эквивалент, молярная масса эквивалента. Простые и сложные вещества, их классификация. Современная номенклатура неорганических соединений. Основные классы неорганических соединений. Оксиды, гидроксиды, соли.

Основные стехиометрические законы. Закон сохранения массы веществ в химических реакциях. Закон постоянства состава вещества. Закон эквивалентов. Газовые законы: закон объемных отношений, закон Авогадро и следствия из него, объединенный газовый закон.

#### 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

##### 2.1. Строение вещества

**Строение атома.** Составные части атома – ядро, электроны, их заряд и масса. Квантовые числа, их физический смысл. Атомные орбитали. Форма электронных орбиталей для *s*-, *p*-, и *d*-состояний и их ориентация в пространстве. Максимальное число электронов на уровнях и подуровнях. Последовательность заполнения электронами энергетических уровней в многоэлектронных атомах. Энергия ионизации атомов. Сродство к электрону. Электроотрицательность.

**Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и электронное строение атомов.** Периодический закон Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона. Структура периодической системы: периоды, группы, подгруппы. Периодическая система и ее связь со строением атома. Изменение свойств элементов в соответствии с их положением в периодической системе.

**Химическая связь и строение молекул.** Основные виды и характеристики химической связи. Ковалентная связь. Спин-валентный (обменный) и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи: направленность, насыщенность, поляризуемость. Ионная связь, как предельный случай полярной ковалентной связи, свойства ионной связи. Металлическая связь. Водородная связь.

##### 2.2 Закономерности протекания химических реакций

**Классификация химических реакций.** Тепловой эффект химических реакций. Экзо- и эндотермические процессы. Термохимические уравнения.

Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Классификация ОВР. Важнейшие окислители и восстановители. Изменение окислительно-восстановительных свойств элементов в связи с их положением элементов в периодической системе Д.И. Менделеева. Влияние среды на протекание ОВР. Составление уравнений ОВР методом электронного баланса. Применение ОВР в аналитической химии.

**Химическое равновесие.** Обратимые и необратимые процессы. Химическое равновесие. Закон действующих масс, его применение для характеристики состояния химического равновесия в гомогенных и гетерогенных системах. Константа химического равновесия и способы ее выражения. Влияние температуры, давления газа и концентрации реагентов на состояние равновесия. Смещение равновесия. Принцип Ле Шателье. Степень превращения веществ в химических процессах.

**Кинетика химических реакций.** Скорость химических реакций в гомогенных и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции, ее физический смысл. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Особенности каталитических процессов. Понятие о гомогенных и гетерогенных каталитических процессах. Ингибиторы и промоторы.

### 2.3. Растворы

**Общие понятия о растворах.** Растворы как многокомпонентные системы. Процессы, сопровождающие образование растворов. Растворимость газов, жидкостей и кристаллов в жидкостях. Влияние на растворимость природы компонентов раствора, температуры и давления. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Способы выражения концентрации растворов. Массовая доля растворенного вещества. Молярная и моляльная концентрации. Молярная концентрация эквивалента. Титр.

**Растворы электролитов.** Электролитическая диссоциация. Особенности воды как растворителя. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Зависимость степени диссоциации от природы соли, концентрации и температуры электролита. Равновесие в водных растворах кислот, оснований и амфолитов. Буферные растворы, их состав и свойства. Значение буферных систем в химическом анализе. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда. Определение концентрации ионов в растворах электролитов. Водородный показатель. Расчет рН протолитических систем.

**Гидролиз солей.** Гидролиз солей. Степень гидролиза. Зависимость степени гидролиза от природы соли, концентрации и температуры электролита.

**Гетерогенное химическое равновесие в растворах электролитов.** Растворимость малорастворимых электролитов и факторы, влияющие на нее. Произведение растворимости. Условия растворимости и осаждения

малорастворимого электролита.

**Комплексообразование в растворах.** Комплексные соединения. Комплексообразователь, лиганды, внутренняя и внешняя сферы комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений в растворах. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы нестойкости и устойчивости комплексных ионов.

#### 2.4. Электрохимические процессы

**Электродные потенциалы.** Понятие об электродах и электродных потенциалах. Уравнение Нернста. Стандартный водородный электрод. Электрохимический ряд напряжений металлов.

**Электролиз.** Сущность электролиза. Окислительно-восстановительные процессы при электролизе. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов.

### 3. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ

#### 3.1. Металлы

Положение металлов в периодической системе химических элементов. Особенности электронного строения атомов металлов. Физические свойства металлов. Общие химические свойства металлов: взаимодействие с неметаллами, водой, кислотами, водными растворами солей. Общие способы получения металлов. Понятие о сплавах и их применении.

Общая характеристика, нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства щелочных, щелочно-земельных металлов, бериллия, магния и алюминия. Физические и химические свойства их соединений: оксидов, гидроксидов, солей. Качественное обнаружение катионов кальция и бария. Жесткость воды, способы ее устранения.

Железо. Общая характеристика, нахождение в природе и способы получения. Чугун и сталь. Физические и химические свойства железа. Важнейшие соединения железа: оксиды, гидроксиды, соли. Коррозия железа, методы защиты от коррозии. Значение металлов В-групп (железо, хром, марганец, медь, цинк) и их соединений.

#### 3.2. Неметаллы

**Водород.** Особое положение водорода в периодической системе. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства. Гидриды, их общая характеристика. Применение водорода. Значение водорода как источника энергии.

**Элементы VIIA группы.** Общая характеристика галогенов, нахождение в природе, получение, физические и химические свойства. Отношение галогенов к воде, щелочам. Водородные соединения галогенов, их получение, свойства. Кислородсодержащие кислоты хлора, структура и свойства. Соли кислородосодержащих солей хлора.

**Элементы VIA группы.** Общая характеристика элементов. Кислород, его получение, физические и химические свойства, применение. Вода, строение молекулы, физические и химические свойства. Пероксид водорода, получение, химические свойства.

Сера, нахождение в природе, получение, и свойства. Аллотропия серы. Сульфиды, их получение, физические и химические свойства. Оксиды серы (IV) и (VI): получение и свойства. Кислородсодержащие кислоты серы. Окислительно-восстановительные свойства сернистой кислоты и сульфитов. Серная кислота, получение, строение молекулы и свойства. Взаимодействие серной кислоты с металлами и неметаллами. Соли серной кислоты, их свойства.

**Элементы VA группы.** Общая характеристика элементов. Строение молекулы азота, нахождение в природе, получение и свойства. Аммиак, строение молекулы, получение, химические свойства. Соли аммония, их химические свойства. Оксиды азота, получение, физические и химические свойства. Азотистая кислота, ее строение, кислотные, окислительные и восстановительные свойства. Нитриты, их свойства. Азотная кислота, получение, строение, физические и химические свойства. Нитраты, их термическая устойчивость, окислительная активность. Применение азота и его соединений. Азотные удобрения.

Фосфор, нахождение в природе, получение, физические и химические свойства. Оксиды фосфора (III) и (V). Кислородсодержащие кислоты фосфора. Соли фосфорных кислот. Фосфорные удобрения.

**Элементы IVA и IIIA групп.** Общая характеристика элементов. Углерод, нахождение в природе, аллотропия. Строение и свойства графита, алмаза, фуллерена и карбина. Оксиды углерода (II) и (IV), строение, получение, физические и химические свойства. Угольная кислота и ее соли, физические и химические свойства.

Кремний, нахождение в природе, методы получения, физические и химические свойства. Оксиды кремния, кремниевые кислоты: физические и химические свойства. Получение стекла.

## **РАЗДЕЛ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

### **1. ВВЕДЕНИЕ**

Предмет аналитической химии. Значение аналитической химии. Классификация методов аналитической химии: методы разделения, методы обнаружения и методы определения (химические и инструментальные). Цели и задачи методов. Общая схема аналитического определения. Основные типы химических реакций, используемых в аналитической химии.

### **2. ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РАЗДЕЛЕНИЯ И ОБНАРУЖЕНИЯ**

#### **2.1. Общие вопросы качественного анализа**

Цели и задачи качественного анализа. Классификация методов

качественного анализа в зависимости от величины пробы. Техника эксперимента: качественные пробирочные, капельные и микрокристаллоскопические реакции.

Аналитический эффект. Аналитические химические реакции и условия их проведения. Общие, групповые и характерные (селективные и специфические) реакции. Аналитические классификации катионов и анионов. Аналитические группы ионов и Периодический закон Д.И. Менделеева

## 2.2. Качественный анализ

**Первая аналитическая группа катионов.** Общая характеристика катионов первой группы. Обнаружение ионов  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ . Ход анализа смеси катионов первой аналитической группы.

**Вторая аналитическая группа катионов.** Общая характеристика катионов второй группы. Действие группового реагента. Реакции катионов  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ . Ход анализа смеси катионов второй аналитических групп.

**Третья аналитическая группа катионов.** Общая характеристика катионов третьей группы. Действие группового реагента. Реакции катиона алюминия  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ . Ход анализа смеси катионов третьей аналитических групп.

Аналитические классификации анионов. Групповые реагенты на анионы.

**Первая аналитическая группа анионов.** Общая характеристика первой группы анионов. Реакции анионов  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ .

**Вторая аналитическая группа анионов.** Характеристика второй группы анионов. Реакции анионов  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ .

**Третья аналитическая группа анионов.** Характеристика третьей группы анионов. Реакции анионов  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ .

## 3. ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА

### 3.1 Общие вопросы количественного анализа

Цели и задачи количественного анализа. Классификация химических методов количественного анализа. Требования к точности измерений и точности вычислений в количественном анализе.

### 3.2. Гравиметрические методы анализа

Классификация гравиметрических методов анализа. Требования к осаждаемой и гравиметрической формам. Требования к осадителю. Выбор осадителя. Расчет количества осадителя. Расчет результатов гравиметрического анализа. Аналитические возможности, достоинства и недостатки гравиметрического метода анализа.

### 3.3. Титриметрические методы анализа

Сущность титриметрии, основная операция метода. Точная мерная посуда, используемая в титриметрии. Фиксирование конечной точки титрования. Закон эквивалентов. Способы выражения концентрации растворов, используемые в титриметрии.



Растворы в титриметрии. Приготовление первичных и вторичных стандартных растворов. Установочные вещества, требования к ним. Требования к реакциям, которые используются в титриметрическом анализе. Способы титрования.

**Кислотно-основное титрование.** Рабочие растворы метода кислотно-основного титрования, их приготовление и хранение. Кислотно-основные индикаторы, требования к ним. Основные характеристики индикаторов. Кривые кислотно-основного титрования.

Аналитические возможности метода кислотно-основного титрования.

**Окислительно-восстановительное титрование.** Классификация методов окислительно-восстановительного титрования. Расчет факторов эквивалентности веществ, участвующих в ОВР. Требования к окислительно-восстановительным реакциям (ОВР), которые применяются в титриметрическом методе анализа.

Способы фиксирования конечной точки при окислительно-восстановительном титровании. Безындикаторное титрование.

Перманганатометрия. Основные реакции метода. Рабочие и вспомогательные растворы метода, особенности приготовления и хранения. Фиксирование конечной точки титрования в перманганатометрии. Условия проведения перманганатометрических определений. Аналитические возможности перманганатометрического метода анализа.

Иодометрия. Основные реакции метода. Рабочие и вспомогательные растворы метода, особенности приготовления и хранения. Фиксирование конечной точки титрования в иодометрии. Условия проведения иодометрических определений. Аналитические возможности метода.

**Комплексонометрическое титрование.** Рабочие растворы метода комплексонометрического титрования. Способы фиксирования конечной точки титрования в комплексонометрии. Условия проведения комплексонометрических определений. Аналитические возможности комплексонометрического метода.

## **4. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА**

### **4.1 Общие вопросы физико-химических методов анализа**

Сущность, классификация и области применения физико-химических методов анализа. Метрологические характеристики физико-химических методов анализа. Приёмы определения неизвестной концентрации компонента в инструментальных методах анализа.

### **4.2 Фотометрические методы анализа**

Сущность, аналитические возможности и метрологические характеристики фотометрических методов анализа.

Основные величины, характеризующие светопоглощение. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Закон аддитивности светопоглощения.

### **4.3 Рефрактометрический метод анализа**

Сущность, аналитические возможности и метрологические характеристики рефрактометрического метода анализа.

Показатель преломления как аналитический сигнал, факторы, влияющие на величину сигнала. Рефрактометры. Основные узлы и общий принцип работы.

### **4.4 Хроматографические методы анализа**

Хроматографические методы анализа, их сущность, особенности и аналитические возможности. Классификация хроматографических методов.

Газовая хроматография. Сущность метода, теоретические основы и аналитические возможности.

Ионный обмен. Сущность ионного обмена и его применение в анализе.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия / Н.С. Ахметов. – СПб: Лань, 2014. – 752 с.
2. Карапетьянц, М.Х. Общая и неорганическая химия / М.Х. Карапетьянц, С.И. Дракин. – М.: Ленанд, 2018. - 600 с.
3. Новиков, Г.И. Общая и экспериментальная химия / Г.И. Новиков, И.М. Жарский. – Мн.: Современная школа, 2007. – 832 с.
4. Цитович, И.К. Курс аналитической химии / И.К. Цитович. – М.: Высшая школа, 2004. – 496 с.

### Дополнительная литература

5. Васильев В.П. Аналитическая химия: учеб. для студ. вузов, обучающихся по химико-технол. спец.: в 2 кн. / В.П. Васильев. – М.: Дрофа, 2002. – Кн. 1. – 368 с.
6. Васильев В.П. Аналитическая химия: учеб. для студ. вузов, обучающихся по химико-технол. спец.: в 2 кн. / В.П. Васильев. – М.: Дрофа, 2002. – Кн. 2. – 384 с.
1. Коровин, Н.В. Общая химия: учебник. / Н.В. Коровин. – М.: Высшая школа, 1998. – 558с.
2. Радион, Е.В. Аналитическая химия: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по химико-технологическим специальностям: в 2-х частях. / Е.В. Радион, Н.А. Коваленко – Мн.: БГТУ, 2018.
3. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учеб. пособие: в 2 т. / под ред. А.А. Ищенко – М.: Academia, 2018. – Т.1. – 512 с.
4. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учеб. пособие: в 2 т. / под ред. А.А. Ищенко – М.: Academia, 2018. – Т.2. – 512 с.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительные испытания проводятся в устной форме с применением указанных критериев оценки знаний.

### **10 баллов – десять:**

систематизированные, прочные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия», а также по основным смежным вопросам, выходящим за ее пределы;

ответ отличается богатством и точностью использованных терминов (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на все вопросы, умение делать верные обоснованные выводы;

безупречное владение инструментарием дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия», умение осознанно и оперативно трансформировать полученные знания для решения проблем в нестандартных ситуациях;

выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»;

умение свободно ориентироваться в теориях, методах, концепциях и направлениях дисциплины, давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;

для доказательства правильности утверждений использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов;

полные и исчерпывающие ответы на все вопросы билета, свободное оперирование знаниями в творческом осмыслении соответствующих проблем.

### **9 баллов – девять:**

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

владение инструментарием дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия», умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;

умение ориентироваться в теориях, методах и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;

умение рассматривать альтернативные подходы к пониманию тех или иных вопросов, сопоставление различных точек зрения и четкое формирование собственного видения проблемы.

**8 баллов – восемь:**

систематизированные и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»;

верное использование научной терминологии, правильное изложение ответов на вопросы, умение делать выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

полное усвоение материала дисциплины изложенного в основной и дополнительной литературе, рекомендованной учебной программой дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»;

высокий уровень усвоения и изложения материала без ошибок и неточностей.

**7 баллов – семь:**

полные знания по всем разделам учебной программы дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»;

использование научной терминологии, логически правильное и полное изложение ответов на вопросы, умение делать выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении профессиональных задач;

свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы;

усвоение материала дисциплины изложенного в основной и дополнительной литературе, рекомендованной учебной программой дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»;

умение оценивать основные теории, методы и направления дисциплины;

полное и осмысленное владение материалом при наличии лишь незначительных погрешностей и неточностей в изложении содержания по одному из вопросов.

**6 баллов – шесть:**

достаточно полные знания в объеме учебной программы дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»;

использование необходимой научной терминологии, грамотное, правильное изложение ответов на вопросы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных задач;

усвоение материала дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия», изложенного во всей основной литературе, рекомендованной учебной программой дисциплины;

умение ориентироваться в теориях, методах и направлениях дисциплины и давать им сравнительную оценку;

ответы на вопросы носят правильный, достаточно полный характер, вместе с тем допущена непоследовательность в изложении материала, имеются незначительные неточности в выводах и обобщениях.

**5 баллов – пять:**

достаточные знания в объеме учебной программы дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»;

использование научной терминологии, логически правильное изложение ответов на вопросы, присутствуют попытки сделать выводы и обобщения;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;

усвоение материала дисциплины изложенного в основной литературе, рекомендованной учебной программой дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»;

осознанное воспроизведение программного учебного материала, затруднения в применении отдельных специальных, общеучебных и интеллектуальных умений и навыков;

ответ достаточно содержателен, однако имеются несущественные погрешности в использовании терминов и незначительные неточности в изложении содержания.

**4 балла – четыре:**

достаточный объем знаний в рамках учебной программы дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»;

усвоение материала дисциплины изложенного в основной литературе, рекомендованной учебной программой дисциплины;

освоение учебного материала в основном на репродуктивном уровне;

использование научной терминологии с незначительными неточностями;

владение инструментарием учебной дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»;

умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;

в ответе имеются существенные ошибки и неточности.

**3 балла – три:**

недостаточно полный объем знаний в рамках учебной программы дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»;

знание материала дисциплины изложенного в части основной

литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»;

изложение ответа на вопросы с существенными смысловыми и логическими ошибками;

слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия».

ответ изложен фрагментарно, непоследовательно, аргументация слабая, отсутствуют выводы и обобщения.

**2 балла – два, НЕ ЗАЧТЕНО:**

фрагментные знания в рамках учебной программы дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»;

знание материала дисциплины изложенного в отдельных литературных источниках, рекомендованных учебной программой дисциплины;

неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых стилистических и логических ошибок;

не раскрыто основное содержание вопросов.

**1 балл – один, НЕ ЗАЧТЕНО:**

отсутствие знаний и компетенций в рамках учебной программы дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»;

наличие грубейших ошибок теоретического и фактического характера;

представленный ответ полностью не соответствует содержащимся в экзаменационном задании вопросам;

неадекватное понимание смысла заданий, непонимание вопросов экзаменатора;

отказ от ответа.