

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

Председателем учебно-методического объединения по химико-технологическому образованию, председателем учебно-методического объединения по образованию в области природопользования и лесного хозяйства
И.В. Войтовым
07.03.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Ректором учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»
И.В. Войтовым
07.03.2023 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 - *исключена (постановление Министерства образования Республики Беларусь от 03.12.2024 № 178)*
- 6-05-0711-04 - *исключена (постановление Министерства образования Республики Беларусь от 03.12.2024 № 178)*
- 6-05-0711-05 «Технология стекла, керамики и вяжущих материалов»;
- 6-05-0711-06 - *исключена (постановление Министерства образования Республики Беларусь от 03.12.2024 № 178)*
- 6-05-0711-07 «Производство материалов и устройств электроники»;
- 6-05-0722-04 «Производство и переработка полимерных материалов»

СОГЛАСОВАНО

Первым заместителем Министра образования Республики Беларусь
А.Г. Бахановичем

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»;

6-05-0711-07 «Производство материалов и устройств электроники»;

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 NH_4^+ , Na^+ , K^+ , Mg^{2+} . Ход анализа смеси катионов первой аналитической группы.

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

Третья аналитическая группа катионов. Общая характеристика катионов третьей группы. Действие группового реагента. Реакции катиона алюминия Al^{3+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , 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 SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} .

Вторая аналитическая группа анионов. Характеристика второй группы анионов. Реакции анионов Cl^- , Br^- , I^- .

Третья аналитическая группа анионов. Характеристика третьей группы анионов. Реакции анионов NO_3^- , 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.