

Компонент ОПОП 04.03.01 Химия  
направленность (профиль) Аналитическая химия и химическая  
экспертиза  
наименование ОПОП  
Б1.В.ДВ.03.02  
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины  
(модуля) Идентификация неорганических соединений

Разработчик (и):  
Дякина Т. А.  
ФИО  
зав. кафедрой химии  
должность

канд. хим. наук, доцент  
ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры  
химии  
наименование кафедры  
протокол № 6 от 16.02.2024

Заведующий кафедрой химии  
  
подпись Дякина Т. А.  
ФИО

# 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной

| Код и наименование компетенции                                                | Код и наименование индикаторов достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Результаты обучения по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Оценочные средства текущего контроля                                       | Оценочные средства промежуточной аттестации |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>Знать</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <i>Уметь</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Владеть</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |                                             |
| ПК-3<br>Способен проводить химический анализ объектов аналитического контроля | ИД-1пк. <sub>3</sub><br>Владеет физико-химическими методами анализа объектов аналитического контроля.<br>ИД-2пк. <sub>3</sub><br>Планирует и проводит химический эксперимент по химическому анализу конкретных объектов.<br>ИД-3пк. <sub>3</sub><br>Анализирует, систематизирует и интерпретирует результаты химических анализов, испытаний и исследований с использованием химического языка и с привлечением компьютерных технологий. | – основные понятия и законы аналитической химии в части качественного анализа веществ;<br>– методы и способы выполнения качественного анализа;<br>– принципы качественного анализа основных классов неорганических веществ;<br>– основные представления теории растворов, ионных равновесий применительно к реакциям различного типа, используемым в качественном анализе;<br>– принципы выбора оборудования для проведения исследований. | – прогнозировать результаты качественного анализа веществ на основании теоретических знаний;<br>– применять полученные знания для анализа объектов различного назначения (промышленных, природных, биологических и т.д.);<br>– готовить объекты исследования;<br>– проводить разделение катионов и анионов химическими методами;<br>функциональный анализ органических веществ;<br>– проводить качественный анализ в соответствии с предлагаемыми методиками;<br>– выбирать технические средства и методы испытаний (из набора | – методологией выбора метода анализа в зависимости от аналитических задач;<br>– методиками качественного анализа веществ различной природы;<br>– навыками по проведению систематического анализа неизвестного соединения;<br>– важнейшими навыками по постановке и проведению качественных реакций с неорганическими соединениями;<br>– техникой выполнения основных аналитических операций при качественном анализе веществ;<br>– методологией выбора метода анализа и аппаратного | – комплект заданий для выполнения лабораторных работ<br>– тестовые задания | Результаты текущего контроля                |

|  |  |  |                                                                                                                         |                                                       |  |  |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--|--|
|  |  |  | имеющихся) для<br>решения<br>поставленных задач<br>– выбирать<br>оптимальный метод<br>качественного анализа<br>веществ. | оформления в<br>зависимости от<br>аналитических задач |  |  |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--|--|

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

| Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения) | Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | Ниже порогового<br>(«неудовлетворительно»)                                                                                                                                                                          | Пороговый<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                 | Продвинутый<br>(«хорошо»)                                                                                                                                                                                                           | Высокий<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Полнота знаний</b>                                         | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.                                                                                                                                              | Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.                                                                                                                                                                                   | Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.                                                                                                                                      | Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Наличие умений</b>                                         | При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.                                                                                                                | Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)                                                                         | Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.                                                                | Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.                                                                                                         |
| <b>Наличие навыков (владение опытом)</b>                      | При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.                                                                                                                 | Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.                                                                                                                                                      | Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.                                                                                                                                       | Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.                                                                                       |
| <b>Характеристика сформированности компетенции</b>            | Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. [Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону] | Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. [Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону] | Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. [Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону] | Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. [Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону] |

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1. Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

Перечень лабораторных работ представлен в методических материалах по освоению дисциплины и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

| Оценка/баллы               | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Отлично</i>             | Задание выполнено полностью и правильно. Выступление по практической работе подготовлено качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.                                  |
| <i>Хорошо</i>              | Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены. |
| <i>Удовлетворительно</i>   | Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.                                                      |
| <i>Неудовлетворительно</i> | Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.                                                                                                 |

#### 3.2. Критерии и шкала оценивания тестирования

Перечень тестовых вопросов и заданий, описание процедуры тестирования представлены в методических материалах по освоению дисциплины и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант тестового задания:

1. Согласно кислотно-основной классификации все катионы делят:
  1. на 3 группы;
  2. на 2 группы;
  3. на 4 группы;
  4. на 6 групп.
2. Гидроксиды железа(III), железа(II), марганца(II) и магния обладают общими свойствами:
  1. не растворяются в избытке раствора щелочи и аммиака, но растворяются в кислотах;
  2. не растворяются в кислотах;
  3. растворяются в избытке щелочи;
  4. растворяются в воде.
3. Какой из перечисленных реагентов применяется для отделения катионов третьей аналитической группы по кислотно-основной классификации:
  1. 2 М раствор соляной кислоты;
  2. 2 М раствор серной кислоты;
  3. 2 М раствор щелочи;
  4. 2 М раствор аммиака.
4. На сколько аналитических групп делятся анионы по растворимости солей бария и серебра?
  1. 2 группы;
  2. 3 группы;
  3. 5 групп;
  4. 4 группы.

5. Окрашенный осадок хромата серебра образуется:
  1. в щелочной среде;
  2. в сильноокислой среде;
  3. в нейтральной среде;
  4. нет верного ответа.
6. На чем основана кислотно-основная классификация катионов:
  1. на различной растворимости фосфатов в воде;
  2. на различной растворимости сульфидов в воде;
  3. на различной растворимости нитратов в воде;
  4. на различной растворимости хлоридов, сульфатов, гидроксидов в воде, растворе аммиака, в растворе щелочей.
7. Гидроксиды алюминия, хрома(III) и цинка имеют общие свойства:
  1. не растворимы в кислотах;
  2. растворимы в щелочах и кислотах;
  3. растворимы в воде;
  4. не растворимы в растворе щелочи.
8. Какой из перечисленных ниже реактивов можно использовать для отделения катионов пятой группы?
  1. 2 М раствор серной кислоты;
  2. 2 М раствор соляной кислоты;
  3. 2 М раствор азотной кислоты;
  4. 2 М раствор аммиака.
9. На сколько аналитических групп делятся анионы по окислительно-восстановительным свойствам?
  1. 2 группы;
  2. 3 группы;
  3. 4 группы;
  4. 5 групп.
10. Реакция «серебряного зеркала» – это реакция катионов серебра:
  1. с формальдегидом;
  2. тиоцианатом калия;
  3. с гексацианоферратом(II) калия;
  4. нет верного ответа.

| Оценка/баллы               | Критерии оценки                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| <i>Отлично</i>             | 90 – 100 % правильных ответов    |
| <i>Хорошо</i>              | 70 – 89 % правильных ответов     |
| <i>Удовлетворительно</i>   | 50 – 69 % правильных ответов     |
| <i>Неудовлетворительно</i> | 49 % и меньше правильных ответов |

### 3.3. Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

| Баллы | Критерии оценки         |
|-------|-------------------------|
| 10    | посещаемость 75 – 100 % |
| 5     | посещаемость 50 – 74 %  |
| 0     | посещаемость менее 50 % |

#### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

##### Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

| Оценка           | Баллы    | Критерии оценивания                                                     |
|------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| <i>Зачтено</i>   | 60 – 100 | Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону    |
| <i>Незачтено</i> | менее 60 | Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано |

#### 5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины.

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной, у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*.

##### **Комплект заданий диагностической работы**

| <b>Код и наименование компетенции:</b><br>ПК-3 Способен проводить химический анализ объектов аналитического контроля |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                                                                                                                   | К первой аналитической группе катионов по кислотно-основной классификации относятся катионы:<br>1. магния, калия, кальция;<br>2. алюминия, железа(II), хрома(III);<br>3. аммония, калия, натрия, лития;<br>4. кобальта(II), никеля(II), ртути(II).                                                         |
| 2.                                                                                                                   | С помощью каких реактивов можно отделить катионы четвертой аналитической группы по кислотно-основной классификации?<br>1. раствора хлороводородной кислоты;<br>2. раствора серной кислоты;<br>3. раствора щелочи в присутствии пероксида водорода;<br>4. раствора аммиака.                                 |
| 3.                                                                                                                   | Какими общими свойствами обладают гидроксиды кобальта(II), никеля(II), меди(II), кадмия и ртути(II)?<br>1. растворимы в избытке щелочи;<br>2. нерастворимы в концентрированном растворе аммиака;<br>3. растворимы в воде;<br>4. растворимы в концентрированном растворе аммиака с образованием комплексов. |
| 4.                                                                                                                   | Какими общими свойствами обладают тиосульфат-ион, арсенит-ион, оксалат-ион:<br>1. являются восстановителями;<br>2. являются окислителями;<br>3. обладают окислительными и восстановительными свойствами;                                                                                                   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 4. являются индифферентными.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5.  | Диметилглиоксим (диметилдиоксим, реактив Чугаева) используется при обнаружении катионов:<br>1. бария;<br>2. никеля(II);<br>3. хрома(III);<br>4. висмута(III).                                                                                                                                    |
| 6.  | Ко второй аналитической группе катионов по кислотно-основной классификации относятся катионы:<br>1. серебра, свинца, ртути(I);<br>2. аммония, калия, кобальта(II);<br>3. магния, марганца(II), лития;<br>4. железа(II), ртути(II), никеля(II)                                                    |
| 7.  | Какими общими свойствами обладают катионы первой аналитической группы?<br>1. образуют хлориды, нерастворимые в воде;<br>2. образуют сульфаты, нерастворимые в воде;<br>3. образуют аммиачные комплексы;<br>4. хлориды, сульфаты, нитраты калия, натрия, лития, аммония хорошо растворимы в воде. |
| 8.  | Какой из перечисленных реактивов применяется для отделения катионов шестой аналитической группы?<br>1. 2 М раствор соляной кислоты;<br>2. 2 М раствор серной кислоты;<br>3. 2 М раствор азотной кислоты;<br>4. концентрированный раствор аммиака.                                                |
| 9.  | Для обнаружения анионов первой аналитической группы используются реактивы:<br>1. раствор хлорида натрия;<br>2. раствор хлорида бария в нейтральной среде;<br>3. раствор хлорида бария в кислой среде;<br>4. раствор нитрата серебра в кислой среде                                               |
| 10. | Дитизон применяется для обнаружения катионов:<br>1. цинка;<br>2. натрия;<br>3. бария;<br>4. аммония.                                                                                                                                                                                             |