

Министерство здравоохранения Ростовской области  
государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение Ростовской области  
"Таганрогский медицинский колледж"

**Комплект оценочных средств**

**для проведения промежуточной аттестации в форме  
дифференцированного зачёта**

**по учебной дисциплине**

**ОП. 08. Аналитическая химия**

**в рамках программы подготовки специалистов среднего звена по**

**специальности СПО**

**33.02.01 Фармация**


г. Таганрог 2025

**РАССМОТРЕНО:**

на заседании ЦК  
протокол № 8  
от « 28 » 05 2025 г.

Председатель 

**УТВЕРЖДАЮ:**

Замдиректора по учебной работе  
 А.В. Вязьмитина  
« 10 » 06 2025 г.

**ОДОБРЕНО:**

На заседании методического совета  
протокол № 6  
от « 10 » 06 2025 г.

Методист  А.В. Чесноков

Комплект контрольно-оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта по учебной дисциплине **ОП.08 Аналитическая химия** в рамках ППССЗ разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности 33.02.01 Фармация, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 13.07.2021 г. № 449, зарегистрированного в Минюсте РФ 18.08.2021 г. № 64689, рабочей программы учебной дисциплины ОП.08. Аналитическая химия 2025 г., Положения о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов (обучающихся) ГБПОУ РО «ТМК».

**Организация-разработчик:** © государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области «Таганрогский медицинский колледж».

**Разработчик:**

Ульянова Л.Г., преподаватель высшей квалификационной категории  
ГБПОУ РО «ТМК»

# 1. Паспорт комплекта оценочных средств

## 1. Область применения комплекта оценочных средств

Комплект оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины ОП.08 Аналитическая химия.

Таблица 1

Результаты освоения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результата и их критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- теоретические основы аналитической химии;</li><li>- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические;</li><li>- требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях</li></ul>	<p>Знание теоретических основ аналитической химии, методов качественного и количественного анализа веществ, требований охраны труда и мер пожарной безопасности, а также порядка действий при ЧС</p>	<p><b>Задание №1</b> (теоретическое) <b>Ответьте на вопросы</b></p>	<p>Дифференцированный зачёт</p>
<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- теоретические основы аналитической химии;</li><li>- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические;</li><li>- требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях.</li></ul> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств;</li><li>- соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях</li></ul>	<p>Знание теоретических основ аналитической химии, методов качественного и количественного анализа веществ, требований охраны труда и мер пожарной безопасности, а также порядка действий при ЧС</p> <p>Умение проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств, соблюдать правила и нормы ТБ и ПБ а также грамотно действовать при ЧС</p>	<p><b>Задание 2</b> (практическое) <b>Проведите расчет</b></p>	

## 2. Комплект оценочных средств

### Задание № 1 (теоретическое)

Текст задания: **Ответьте на вопросы:**

1. Каковы задачи и значение аналитической химии?
2. Что такое раствор? Какие существуют способы выражения концентрации растворов?
3. Что такое произведение растворимости?
4. Каковы условия образования и растворения осадка?
5. Чему равно ионное произведение воды? Что такое водородный и гидроксильный показатели?
6. Какой раствор более кислый: с  $pH = 3$  или с  $pH = 5$ ? Значение  $pH$  стало больше 7, раствор кислоты или щелочи добавили в воду? Чему равны  $[H^+]$  и  $[OH^-]$ , если  $pH = 8$ ?
7. Что такое состояние химического равновесия?
8. Дайте формулировку понятия  $K_{равн.}$ . Напишите выражение  $K_{равн.}$  для реакции  $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$ .
9. Что называют смещением равновесия? Изменением каких факторов можно сместить химическое равновесие? В какую сторону сместится равновесие при повышении температуры, при повышении давления в системе  $2CO + O_2 \leftrightarrow 2CO_2 + Q$ ?
10. Каковы задачи количественного анализа?
11. Сформулируйте основные правила работы в лаборатории количественного анализа.
12. Какие способы мытья посуды вы знаете?
13. Что является задачей качественного анализа?
14. Что такое анализ мокрым путем и сухим путем?
15. Какие требования предъявляются к аналитическим реакциям, и каковы условия их проведения?
16. Какие методы химического анализа вы знаете? Дайте краткую характеристику этих методов.
17. В чем сущность титриметрического анализа? Каковы требования к реакциям, используемым в титриметрии?
18. Напишите основную формулу титриметрического анализа. Что такое поправочный коэффициент?
19. Перечислите методы титриметрического анализа.
20. Какие способы титрования вы знаете?
21. Что такое рабочий раствор? Как его готовят?
22. Какие требования предъявляют к исходным веществам? Что такое фиксаж?
23. Дайте определение точки эквивалентности в титриметрическом анализе. Каковы способы ее фиксирования?
24. Какую посуду используют в титриметрическом анализе?
25. Как измеряют объемы реагирующих веществ в титриметрии?
26. В чем сущность кислотно-основного метода титрования?
27. Что представляют собой индикаторы, используемые в кислотно-основном титровании? Какие факторы влияют на показания индикаторов?
28. В чем сущность методов осаждения? Какие требования предъявляют к реакциям, используемым в этих методах?
29. К какому методу титриметрического анализа относится метод Фольгарда? В чем сущность этого метода (уравнение метода, условия титрования, индикатор, рабочие растворы, применение в фармацевтическом анализе)?
30. К какому методу титриметрического анализа относится метод Фаянса? В чем сущность метода (основное уравнение, условия титрования, титрант, среда, использование адсорбционных индикаторов)?
31. В чем сущность комплексонометрического метода титрования (условия титрования, значение  $pH$ , индикаторы, применение при анализе лекарственных веществ)?

32. В чем сущность методов оксидиметрии? Назовите особенности окислительно-восстановительных реакций. Каким требованиям должны отвечать реакции, используемые в оксидиметрии?
33. В чем сущность метода перманганатометрии (основная реакция метода, рабочий раствор, среда, определение точки эквивалентности, исходные вещества, катализатор, условия титрования, применение в фармацевтическом анализе)?
34. В чем сущность метода йодометрии (химические реакции, лежащие в основе метода, рабочие растворы и исходные вещества, индикатор, применение в анализе лекарственных веществ)?
35. В чем сущность нитритометрии (реакции, лежащие в основе метода, рабочий раствор, фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутреннего индикаторов, условия титрования, применение метода)?
36. В чем сущность броматометрии (химические реакции, лежащие в основе метода, рабочий раствор, способы фиксирования точки эквивалентности, применение метода)?
37. В чем сущность метода Мора (титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе).
38. Каково применение методов оксидиметрии в анализе фармацевтических препаратов?
39. Какие существуют классификации катионов?
40. Дайте общую характеристику катионов I аналитической группы.
41. Какова схема анализа смеси катионов I группы?
42. Дайте общую характеристику катионов II аналитической группы.
43. Какова схема анализа смеси катионов II группы?
44. Дайте общую характеристику катионов III аналитической группы.
45. Какова схема анализа смеси катионов III группы?
46. Дайте общую характеристику катионов IV аналитической группы.
47. Какова схема анализа смеси катионов IV группы?
48. Дайте общую характеристику катионов V аналитической группы.
49. Какова схема анализа смеси катионов V группы?
50. Дайте общую характеристику катионов VI аналитической группы.
51. Какова схема анализа смеси катионов VI группы?
52. Какова схема анализа смеси катионов I-VI аналитических групп.
53. Какие существуют классификации анионов? Дайте характеристику этих классификаций.
54. Каковы особенности анализа смеси анионов?
56. Дайте общую характеристику анионов I аналитической группы. Каково применение соединений анионов этой группы в медицине?
57. Дайте общую характеристику анионов II аналитической группы. Каково применение соединений анионов этой группы в медицине?
58. Дайте общую характеристику анионов III аналитической группы. Каково применение соединений анионов этой группы в медицине?
59. Какова схема анализа смеси катионов I-VI аналитических групп.
60. Каков порядок анализа неизвестного вещества?
61. В чем сущность физико-химических методов анализа?
62. На чем основаны оптические методы анализа? Какова их роль в фармацевтическом анализе?
63. Расскажите об электрохимических методах анализа. Какова их роль в фармации?
64. На чем основаны хроматографические методы анализа? Какова их роль в фармации?

## Задание № 2 (практическое)

**Текст задания: Проведите расчет:**

1. Выпадет ли осадок при смешивании равных объемов 0,2 м растворов нитрата свинца и хлорида натрия?  $PP_{\text{осадка}} = 1,6 \cdot 10^{-5}$ .

2. Какова точная нормальность рабочего раствора NaOH, если на титрование 15 мл 0,1 н. раствора HCl пошло 14,52 мл этого раствора? Вычислить  $K_{\text{NaOH}}$ .
3. Какова нормальная концентрация раствора, если известно, что в 200 мл этого раствора содержится 2,6501 г карбоната натрия?
4. Чему равны нормальность и титр раствора азотной кислоты, если на титрование 20 мл этого раствора израсходовано 15,00 мл 0,1200 н. раствора гидроксида натрия.
5. На титрование 10 мл 0,05 м раствора щавелевой кислоты пошло 9,6 мл раствора перманганата калия. Вычислите нормальность раствора перманганата калия.
6. На титрование 10 мл 0,1 н. раствора щавелевой кислоты пошло 9,80 мл раствора  $\text{KMnO}_4$ . Вычислите нормальность раствора  $\text{KMnO}_4$ .
7. Сколько г хлорида калия содержится в 100 мл раствора, если на титрование 10 мл его затрачено 11,33 мл 0,1050 н. раствора нитрата серебра?
8. На титрование 10 мл 0,05 н. раствора хлорида натрия пошло 11,0 мл раствора нитрата серебра. Рассчитайте  $N_{\text{AgNO}_3}$  и  $T_{\text{AgNO}_3/\text{Cl}^-}$ .
9. Определите количество иода в растворе, если на титрование пошло 10,30 мл тиосульфата натрия.  $T_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3/\text{I}_2}=0.0129$ .
10. Образуется ли осадок при смешении равных объемов 0,01 н. раствора нитрата серебра и 0,05 н. раствора соляной кислоты, если  $\text{PP}_{\text{осадка}}=1,56 \cdot 10^{-10}$ ?
11. Вычислите нормальность и титр раствора гидроксида калия, если на титрование 20 мл его пошло 16,4 мл 0,1 н. раствора хлороводородной кислоты.
12. При определении концентрации раствора нитрита натрия к 10 мл этого раствора добавили 20 мл перманганата калия ( $N_{\text{KMnO}_4}=0,1032$  н.) Через 20 мин к реакционной смеси добавили иодид калия. На титрование выделившегося иода пошло 10,80 мл раствора тиосульфата натрия ( $N_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}=0.1033$ ). Рассчитать нормальность раствора нитрита натрия.
13. Какую навеску буры надо взять, чтобы приготовить 0,1 н. раствор в мерной колбе вместимостью 250 мл?
14. Какую навеску  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  следует взять для приготовления 25 мл 0,05 н. раствора  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ?
15. Определите титр серной кислоты по гидроксиду натрия, если нормальность кислоты равна 0,1014.
16. Образуется ли осадок при смешении равных объемов 0,01 н. растворов хлорида бария и сульфата калия, если  $\text{PP}_{\text{осадка}}=1,1 \cdot 10^{-10}$ ?
17. Вычислите нормальную концентрацию раствора гидроксида натрия, если его титр равен 0,00208 г/мл.
18. Вычислите нормальную концентрацию раствора серной кислоты, если на нейтрализацию 11,25 мл ее израсходовано 10,00 мл 0,1234 н. раствора гидроксида натрия.

## 2. Пакет экзаменатора

<b>ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА</b>		
Результаты освоения	Критерии оценки результата	Отметка о выполнении
<b>Задание №1 (теоретическое). Ответьте на вопросы</b>		
<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы аналитической химии;</li> <li>- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические;</li> <li>- требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях</li> </ul>	<p>Даны полные ответы на вопросы, свидетельствующие о глубоком и полном усвоении материала, хороших знаниях специальной терминологии- <b>3 балла</b></p> <p>Даны полные ответы с отдельными неточностями и незначительными ошибками- <b>2 балла</b></p> <p>Даны ответы, но со значительным количеством ошибок и неточностей или неполное изложение материала по данному вопросу, плохое знание специальной терминологии-<b>1 балл.</b></p> <p>Обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов-<b>0 баллов</b></p>	<p>Дифференцированный зачёт</p> <p>5 баллов – отлично</p> <p>4 балла – хорошо</p> <p>3 балла – удовлетворительно</p> <p>Менее 3 баллов – не удовлетворительно</p>
<b>Задание № 2 (практическое) Проведите расчет</b>		
<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы аналитической химии;</li> <li>- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические;</li> <li>- требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях.</li> </ul> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств;</li> <li>- соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях</li> </ul>	<p>Правильно проведен расчет в соответствии с алгоритмом - <b>2 балла</b></p> <p>Допущена ошибка в вычислении -<b>1 балл</b></p> <p>Расчет проведен неправильно или вообще не проведен - <b>0 баллов.</b></p>	