



**Автономная некоммерческая организация
профессионального образования
«Северо-Кавказский колледж медицины и
гуманитарного образования»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор АНО ПО «СЕВКАВКМИГО»

Л.В. Кочергина

«25» августа 2025 года



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена
по учебной дисциплине

ОПЦ.07 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Специальность

33.02.01 Фармация

Программа подготовки

базовая

Форма обучения

очная

г. Ставрополь, 2025

Фонд оценочных средств составлен с учетом Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 33.02.01 Фармация, утвержденный приказом Министерства просвещения России от 13.07.2021 г. № 449.

Фонд оценочных средств предназначен для преподавания дисциплин общепрофессионального цикла обучающимся очной формы обучения по специальности 33.02.01 Фармация.

Организация – разработчик: Автономная некоммерческая организация профессионального образования «Северо-Кавказский колледж медицины и гуманитарного образования», город Ставрополь.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОП.08 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Результатом освоения дисциплины ОП.08 Аналитическая химия является оценка уровня освоения умений и знаний в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 33.02.01 «Фармация».

Изучение дисциплины ОП.08 Аналитическая химия направлено на актуализацию и формирование компетенций:

Код компетенции	Наименование формируемой компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
ПК 2.3	Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств;
ПК 2.5	Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях

Результаты освоения дисциплины, подлежащие контролю

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

Уметь (У):

Код	Формулировка умения (в соответствии с ФГОС СПО)
У 1	Проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств;
У 2	Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях.

Знать (З):

Код	Формулировка знания (в соответствии с ФГОС СПО)
З 1	Теоретические основы аналитической химии;
З 2	Методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-

	химические;
3 3	Требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях.

При проведении текущего контроля по дисциплине ОП.08 Аналитическая химия используются следующие формы и методов контроля: устный индивидуальный опрос, тестовые задания.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине ОП.08 Аналитическая химия является экзамен.

ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:

Результаты обучения (умения, знания)	Основные показатели оценки результата
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:	
<p>У 1 Проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств;</p> <p>У 2 Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>- решает типовые задачи;</p> <p>- выполняет практические задания;</p> <p>- проводит качественный и количественный анализ химических веществ;</p> <p>- соблюдает правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности</p>
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:	
<p>З 1 Теоретические основы аналитической химии;</p> <p>З 2 Методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические;</p> <p>З 3 Требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>- демонстрирует высокий уровень усвоения теоретического материала, предусмотренного учебной программой дисциплины;</p> <p>- демонстрирует высокий уровень знаний, общих компетенций, позволяющих решать типовые ситуационные задачи;</p> <p>- излагает ответы обоснованно, четко и полно</p>

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает обнаружившему высокий, продвинутый уровень сформированности компетенций, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает повышенный уровень сформированности компетенций, твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает пороговый уровень сформированности компетенций, имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает недостаточное освоения порогового уровня сформированности компетенций, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

Оценка не выставляется обучающемуся, если он не явился на экзамен, отказался от его сдачи, не знает программный материал, не может решить практические задачи.

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

У 1.

1. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.
2. Катионы I аналитической группы. Качественные реакции на катионы I аналитической группы.
3. Катионы II аналитической группы. Качественные реакции на катионы II аналитической группы.
4. Катионы III аналитической группы. Качественные реакции на катионы III аналитической группы. Свойства катионов бария, кальция.
5. Катионы IV аналитической группы. Качественные реакции на катионы IV аналитической группы.
6. Катионы V аналитической группы. Качественные реакции на катионы V аналитической группы.
7. Катионы VI аналитической группы. Качественные реакции на катионы VI аналитической группы.
8. Качественные реакции на анионы I аналитической группы: сульфат-ион, сульфит-ион, тиосульфат-ион, фосфат-ион, хромат-ион, карбонат-ион, гидрокарбонат-ион, оксалат-ион, борат-ион.
9. Качественные реакции на анионы II-III аналитических групп: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион, тиоцианид-ион; нитрат-ион, нитрит-ион.
10. Ацидиметрия и алкалиметрия. Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы.
11. Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия. Приготовление раствора перманганата калия. Стандартизация раствора перманганата калия по раствору щавелевой кислоты
12. Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Приготовление рабочих растворов йода и тиосульфата натрия, дихромата калия. Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии. Индикаторы.
13. Метод нитритометрии. Рабочий раствор. Фиксирование точки эквивалентности.
14. Метод броматометрии. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Рабочий раствор. Способы фиксации точки эквивалентности.
15. Аргентометрия. Основное уравнение реакции, варианты исполнения и их индикаторы.

16. Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы.
17. Рефрактометрия. Определение концентрации растворов методом рефрактометрии.

Тестовые задания:

1. Окраска бесцветного пламени горелки для иона натрия
 - а. Желтый
 - б. Зелёный
 - в. Бесцветный
 - г. Кирпично-красный
2. Окраска бесцветного пламени горелки для иона калия
 - а. Желтый
 - б. Фиолетовый
 - в. Бесцветный
 - г. Кирпично-красный
3. Окраска бесцветного пламени горелки для иона кальция
 - а. Желтый
 - б. Фиолетовый
 - в. Бесцветный
 - г. Кирпично-красный
4. Реактив для качественной реакции на I^- (фармакопейной):
 - а. $FeCl_3$
 - б. HCl
 - в. $BaCl_2$
 - г. Cl_2 в воде
5. Реактив для качественной реакции на SO_4^{2-} (фармакопейной):
 - а. $FeCl_3$
 - б. HCl
 - в. $CuSO_4$
 - г. $BaCl_2$
6. Реактив для качественной реакции на CO_3^{2-} (фармакопейной):
 - а. $FeCl_3$
 - б. HCl
 - в. $BaCl_2$
 - г. Cl_2 в воде
7. Реактив, для качественной реакции на PO_4^{3-} (фармакопейной)
 - а. $FeCl_3$
 - б. $AgNO_3$
 - в. Cl_2 в воде
 - г. $BaCl_2$
 - д. $NaNO_2$
8. Реактив, для качественной реакции на ион Ag^+ (фармакопейной)
 - а. $FeCl_3$

- б. HCl
 - в. Cl_2 – вода
 - г. NaNO_2
9. Аналитический эффект для реакции $\text{H}_3\text{BO}_3 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{зажигание}$
- а. Обесцвечивание раствора
 - б. Синее окрашивание
 - в. Фиолетовое окрашивание хлороформного слоя
 - г. Пламя с зелёной каймой.
10. Какой из катионов образует с раствором KI красный осадок, растворимый в избытке реактива:
- а. Ag^+
 - б. Pb^{2+}
 - в. Hg^{2+}
 - г. Ca^{2+}
11. Аналитический эффект для реакции $\text{Br}^- + \text{Cl}_2$ в воде:
- а. Обесцвечивание раствора
 - б. Синее окрашивание
 - в. Фиолетовое окрашивание хлороформного слоя
 - г. Желто-оранжевое окрашивание хлороформного слоя
12. Аналитический эффект для реакции $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2$
- а. Обесцвечивание раствора
 - б. Синее окрашивание
 - в. Фиолетовое окрашивание хлороформного слоя
 - г. Желто - оранжевое окрашивание.
13. Групповой реактив на ионы Cu^{2+} , Hg^{2+} :
- а. Кислота хлористоводородная
 - б. Кислота серная
 - в. Раствор щелочи
 - г. Раствор аммиака
14. Групповой реактив на хлориды, бромиды, йодиды
- а. Бария хлорид
 - б. Калия перманганат
 - в. Серебра нитрат
 - г. Дифениламин
15. Какой индикатор используется в методе йодометрии
- а. Фенолфталеин
 - б. Крахмал
 - в. Калия хромат
 - г. Эозинат натрия
16. Индикатор, который используется в методе аргентометрии по Мору
- а. Метиловый оранжевый
 - б. Хромат калия
 - в. Мурексид

г. Железо-аммониевые квасцы

17. Метод количественного определения цинка сульфата в лекарственной форме:

- а. Йодометрия
- б. Аргентометрия
- в. Комплексонометрия
- г. Нейтрализация.

18. Метод количественного определения натрия гидрокарбоната в лекарственной форме:

- а. Йодометрия
- б. Аргентометрия
- в. Рефрактометрия
- г. Нейтрализация

19. Количественный анализ перекиси водорода перманганатометрическим методом основан на её свойствах:

- а. Как окислителя
- б. Как восстановителя
- в. Кислотных свойствах
- г. Основных свойствах
- д. Комплексообразователя

20. В методе комплексонометрии используют индикатор

- а. Метиловый оранжевый
- б. Фенолфталеин
- в. Эриохром чёрный
- г. Метиленовая синь

21. Комплексонометрия — метод количественного определения для лекарственного вещества

- а. Натрия хлорид
- б. Натрия гидрокарбонат
- в. Магния сульфат
- г. Калия йодид

Тесты на соответствие:

1. Установите соответствие между определяемым веществом и методом, используемым для его количественного определения:

NH_4OH

KI

HCl

ZnSO_4

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

Комплексонометрия

Ацидиметрия

Аргентометрия

Йодометрия

Алкалиметрия

2. Установите соответствие между определяемым катионом и реактивом, используемым для его обнаружения

K^+

Ca^{2+}

Mg^{2+}

Ba^{2+}

Hg^{2+}

$H_2(C_4H_4O_6)$ винная кислота

$(NH_4)_2C_2O_4$ оксалат аммония

$Na_2HPO_4 + NH_4OH$ гидрофосфат натрия

H_2SO_4 серная кислота

KI калия иодид

3. Установите соответствие между определяемым веществом и методом, используемым для его количественного определения

$NaHCO_3$

$NaBr$

$AgNO_3$

$CaCl_2$

H_2O_2

Комплексонометрия

Ацидиметрия

Аргентометрия

Перманганатометрия

Роданометрия

4. Установите соответствие между определяемыми катионами и групповым реактивом, используемым для их обнаружения

Ag^+, Hg_2^{2+}, Pb^{2+}

Раствор H_2SO_4

$Zn^{2+}, Cr^{3+}, Al^{3+}$

Раствор NaOH

$Ba^{2+}, Ca^{2+}, Sr^{2+}$

Раствор HCl

3 1. Теоретические основы аналитической химии

Вопросы для индивидуального опроса:

1. Предмет аналитической химии, ее значение и задачи.
2. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии.
3. Связь аналитической химии с другими дисциплинами.
4. Объекты аналитического анализа.
5. Методы химического анализа. Основные характеристики методов.
6. Способы выражения состава раствора.

7. Химическое равновесие. Константа химического равновесия, способы ее выражения. Смещение химического равновесия.
8. Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты.
9. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель.
10. Растворимость. Условия образования и растворения осадков.
11. Дробное осаждение и разделение.
12. Влияние pH раствора на диссоциацию кислот и оснований.
13. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов.
14. Способы выражения концентрации растворов.
15. Способы приготовления растворов.

Тестовые задания:

1. По значениям констант диссоциации выберите наиболее сильный электролит:
 - а. Борная кислота $K_1 = 5,8 \cdot 10^{-10}$
 - б. Угольная кислота $K_1 = 4,5 \cdot 10^{-7}$
 - в. Фосфорная кислота $K_1 = 7,5 \cdot 10^{-3}$
 - г. Уксусная кислота $K_1 = 1,8 \cdot 10^{-5}$
2. Значение $pH = 8,5$ показывает, что среда в растворе
 - а. Кислая
 - б. Нейтральная
 - в. Щелочная
3. Значение $pH = 5,0$ показывает, что среда в растворе
 - а. Кислая
 - б. Нейтральная
 - в. Щелочная
4. Скорость реакции увеличивается:
 - а. При повышении температуры
 - б. При понижении температуры
 - в. Увеличении концентрации реагирующих веществ
 - г. Увеличении концентрации продуктов реакции
 - д. Уменьшении концентрации реагирующих веществ
5. Сместить равновесие в сторону образования продуктов реакции можно:
 - а. Увеличением концентрации реагирующих веществ
 - б. Увеличением концентрации продуктов реакции
 - в. Уменьшением концентрации продуктов реакции
6. Перечислите условия необратимости реакции
 - а. Образование малорастворимых веществ
 - б. Образование окрашенных веществ
 - в. Образование воды
7. Какие процессы способствуют гидролизу
 - а. Увеличение концентрации раствора
 - б. Разбавление раствора

в. Повышение температуры

Расчётные задачи:

Задача 1. Какую массу натрия бромида нужно взять для приготовления 0,5 л 10% р-ра?

- а. 50г
- б. 25г.
- в. 100г.

Задача 2. Количество сухого вещества в 12% растворе натрия хлорида 200 мл составляет?

- а. 12,0 г
- б. 24,0 г
- в. 200 г
- г. 20,0 г

Задача 3. Какова концентрация раствора при растворении 3,0 г натрия хлорида в 50 мл. Воды?

- а. 3% раствор
- б. 50% раствор
- в. 9% раствор
- г. 6% раствор

3 2.

Вопросы для индивидуального опроса:

1. Реакции, используемые в качественном анализе.
2. Селективность и специфичность аналитических реакций.
3. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность.
4. Реактивы. Частные, специфические, групповые.
5. Кислотно-основная классификация катионов и анионов.
6. Основные сведения о титриметрическом анализе, его особенности и преимущества. Требования к реакциям.
7. Точка эквивалентности и способы ее фиксации.
8. Классификация методов титрования.
9. Растворы с приготовленным титром и установленным титром. Стандарт-титр (фиксаналы).
10. Прямое, обратное титрование и титрование заместителя.
11. Инструментальные методы анализа. Классификация и обзор инструментальных методов анализа.

Тестовые задания:

1. Целью качественного анализа является задача установить:
 - а. Качественный состав вещества;
 - б. Количественный состав вещества;
 - в. Количественное соотношение реагирующих веществ.
2. К условиям выполнения качественных реакций относятся:
 - а. Температура

- б. Количественное соотношение реагирующих веществ
 - в. Ph среды
 - г. Введение дополнительных реактивов
 - д. Всё перечисленное верно
3. Реактив является специфическим, если он позволяет обнаружить
 - а. Только один ион
 - б. Несколько ионов
 - в. Аналитическую группу ионов
 - г. Примеси в анализируемой пробе
 4. Реактив является селективным, если он позволяет обнаружить
 - а. Только один ион
 - б. Несколько ионов
 - в. Аналитическую группу ионов
 - г. Примеси в анализируемой пробе
 5. Реактив является групповым, если он позволяет обнаружить
 - а. Только один ион
 - б. Несколько ионов
 - в. Аналитическую группу ионов
 - г. Примеси в анализируемой пробе
 6. Предел обнаружения или открываемый минимум характеризует:
 - а. Скорость реакции
 - б. Чувствительность реакции
 - в. Обратимость реакции
 - г. Специфичность реакции
 7. Требования к реакциям, используемым в качественном анализе:
 - а. Реакция должна протекать количественно, по определенному уравнению
 - б. Реакция должна сопровождаться видимыми изменениями-аналитическим эффектом
 - в. Конец реакции должен быть четко зафиксирован
 - г. Реакция должна проходить достаточно быстро
 8. Титриметрические методы основаны на...
 - а. Определении массы осадка, полученного в результате реакции
 - б. Измерении объёма раствора точной концентрации, вступившего в реакцию
 - в. Определении объёма раствора исследуемого вещества
 9. Титрант это раствор...
 - а. Исследуемого вещества
 - б. Реагента с точной концентрацией
 - в. Индикатора
 - г. Химически чистого вещества
 - д. Поддерживающий постоянство ph
 10. Для определения точки эквивалентности используют раствор ...

- а. Исследуемого вещества
 - б. Реагента с точной концентрацией
 - в. Индикатора
 - г. Химически чистого вещества
 - д. Поддерживающий постоянство pH
11. Требования к реакциям, используемым в количественном анализе:
- а. Реакция должна протекать количественно, по определенному уравнению
 - б. Не должно протекать побочных реакций
 - в. Конец реакции должен быть четко зафиксирован
 - г. Реакция должна проходить достаточно быстро
 - д. Всё перечисленное верно

Тестовые задания с двумя правильными ответами:

1. Титриметрические методы классифицируют по:
- а. Индикатору
 - б. Используемому титранту
 - в. Определяемому веществу
 - г. Типу химической реакции
 - д. Количеству определяемого вещества
2. Алкаиметрическим методом определяют:
- а. основания
 - б. соли сильных оснований и слабых кислот
 - в. оксиды металлов
 - г. кислоты
 - д. соли слабых оснований и сильных кислот.
3. Ацидиметрическим методом определяют:
- а. основания
 - б. соли сильных оснований и слабых кислот
 - в. оксиды металлов
 - г. кислоты
 - д. соли слабых оснований и сильных кислот

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

(31) 1. Каков титр раствора, содержащего 0,05 моль хлорида бария в 300 мл?

(31) 2. Какова молярная концентрация раствора, содержащего 4 грамма дихромата калия в 200 мл?

(31) 3. Вычислите молярную концентрацию раствора хромовой кислоты, если в 200 мл раствора содержится 10 грамм кислоты.

(31) 4. Определите титр раствора хлорида лития, если в его объёме 1,2 л содержится 1,5 моль хлорида лития?

(31) 5. Вычислите молярную концентрацию раствора соляной кислоты, если в 20 мл этого раствора содержится 0,35 грамм кислоты.

(31) 6. К 100 мл раствора соляной кислоты с молярной концентрацией 0,1 моль/л добавили ещё 150 мл воды. Каковая молярная концентрация нового раствора?

(31) 7. Вычислите молярную концентрацию раствора тиосульфата калия, если в его 0,9 л содержится 40 грамм реагента.

(31) 8. В каком объёме необходимо растворить 0,01 моль дихромата калия, чтобы получить раствор с титром 0,05 г/мл?

(31) 9. В каком объёме необходимо растворить 100 грамм сульфата меди, чтобы получить раствор этой соли с концентрацией 0,5 моль/л?

(31) 10. Какая масса фосфорной кислоты понадобится для приготовления 900 мл раствора с молярной концентрацией 0,2 моль/л?

(31) 11. Вычислите объём раствора перекиси водорода с концентрацией 0,9 моль/л, который может быть получен из 10 грамм пероксида водорода.

(31) 12. Какое количество нитрата серебра содержится в 210 мл раствора, если его титр равен 0,08 г/мл.

(31) 13. Вычислите молярную концентрацию раствора азотистой кислоты, содержащего 25 грамм кислоты в 500 мл?

(31) 14. Какова молярная концентрация раствора, если в его 120 мл содержится 2 грамма хлорида железа (II)?

(31) 15. Определите титр раствора хлорида цинка, если в 100 мл воды содержится 0,07 моль этой соли.

(31) 16. Какая масса нитрата аммония содержится в 300 мл раствора с молярной концентрацией 1,5 моль/л.

(31) 17. В 230 мл раствора содержится 10 грамм сероводорода. Вычислите молярную концентрацию данного раствора.

(31) 18. Определите молярную концентрацию раствора гидрофосфата натрия, если для его приготовления взяли 15 грамм соли и 300 мл воды.

(31) 19. Определите титр раствора, если 125 его миллилитров содержат 0,5 моль гидроксида натрия.

(31) 20. Вычислите молярную концентрацию раствора сернистой кислоты, если в 250 мл этого раствора содержится 25 грамм кислоты.

(31) 21. Каков титр раствора, содержащего 15 грамм хлорида бария в 300 мл объёма?

(31) 22. Какова молярная концентрация раствора, содержащего 4 грамма дихромата калия в 200 мл?

(31) 23. Вычислите молярную концентрацию раствора хромовой кислоты, если в 200 мл раствора содержится 10 грамм кислоты.

(31) 24. Определите титр раствора хлорида лития, если в его 1200 мл содержится 1,5 моль хлорида лития?

(31) 25. Вычислите молярную концентрацию раствора соляной кислоты, если в 10 мл этого раствора содержится 0,25 грамм кислоты.

(31) 26. К 100 мл раствора соляной кислоты с молярной концентрацией 0,1 моль/л добавили ещё 150 мл воды. Каковая молярная концентрация нового раствора?

(31) 27. Вычислите молярную концентрацию раствора тиосульфата калия, если в его 0,9 л литрах содержится 20 грамм реагента.

(31) 28. В каком объёме необходимо растворить 100 грамм сульфата меди, чтобы получить раствор этой соли с концентрацией 0,5 моль/л?

(31) 29. В каком объёме необходимо растворить 0,01 моль дихромата калия, чтобы получить раствор с титром 0,05 г/мл?

(31) 30. В каком объёме необходимо растворить 100 грамм сульфата меди, чтобы получить раствор этой соли с концентрацией 0,5 моль/л?

(32) 31. Классификация и характеристики методов анализа. Аналитический сигнал.

(31) 32. Способы выражения состава раствора.

(32) 33. Реакции и реактивы, используемые в качественном анализе: классификации и примеры; понятие чувствительности реакций, способы её выражения.

(32) 34. Способы аналитической классификации катионов; кислотно-основная классификация: группы катионов и групповые реактивы; подробный и систематический анализ.

(У1) 35. Характеристика катионов I аналитической группы: свойства ионов и их солей, реакции с групповым реактивом.

(У1) 36. Характеристика катионов II аналитической группы: свойства ионов и их солей, реакции с групповым реактивом.

(У1) 37. Характеристика катионов III аналитической группы: свойства ионов и их солей, реакции с групповым реактивом.

(У1) 38. Характеристика катионов IV аналитической группы: свойства ионов и их солей, реакции с групповым реактивом.

(У1) 39. Характеристика катионов V аналитической группы: свойства ионов и их солей, реакции с групповым реактивом.

(У1) 40. Характеристика катионов VI аналитической группы: свойства ионов и их солей, реакции с групповым реактивом.

(У1) 41. Схема систематического качественного анализа смеси катионов всех групп.

(З2) 42. Аналитическая классификация анионов: варианты классификации, группы ионов, групповые реактивы.

(У1) 43. Характеристика анионов I аналитической группы: свойства ионов и их солей, реакции с групповым реактивом.

(У1) 44. Характеристика анионов II аналитической группы: свойства ионов и их солей, реакции с групповым реактивом.

(У1) 45. Характеристика анионов III аналитической группы: свойства ионов и их солей, реакции с групповым реактивом.

(З2) 46. Определение и характеристики титриметрического анализа; точка эквивалентности, конечная точка титрования и способы ее фиксации.

(З2) 47. Классификация методов и приёмов титрования.

(З2) 48. Способы приготовления рабочих растворов в титриметрии; требования к реакциям анализа и исходным веществам.

(У1) 49. Методы кислотно-основного титрования: реактивы, стандарты, способы определения конечной точки титрования; объекты анализа и применение в анализе лекарственных средств;

(З2) 50. Классификация методов окислительно-восстановительного титрования: реакции, реактивы, индикаторы.

(У1) 51. Перманганатометрия: реакции перманганат-ионов, особенности реактива, приготовление, хранение и стандартизация титранта; индикация конечной точки титрования; преимущества и недостатки метода, объекты анализа, применение в анализе лекарственных средств.

(У1) 52. Йодометрия: реакции, реактивы, приготовление, хранение и стандартизация титрантов; методы определения конечной точки титрования; преимущества и недостатки метода, объекты метода, применение в анализе лекарственных средств.

(У1) 53. Нитритометрия: реакции, реактивы, приготовление, хранение и стандартизация титранта; методы определения конечной точки титрования; преимущества и недостатки метода, объекты метода, применение в анализе лекарственных средств.

(У1) 54. Броматометрия: реакции, реактивы, приготовление, хранение и стандартизация титранта; методы определения конечной точки титрования; преимущества и недостатки метода, объекты метода, применение в анализе лекарственных средств.

(З2) 55. Методы осадительного титрования: реакции, реактивы, стандарты, способы определения конечной точки титрования; объекты метода и применение в анализе лекарственных средств.

(У1) 56. Аргентометрия: варианты исполнения, их реакции, титранты, влияние среды на анализ; способы индикации конечной точки титрования; объекты метода и применение в анализе лекарственных средств.

(У1) 57. Методы комплексонометрии: реакции, реактивы, стандарты, способы определения конечной точки титрования; объекты метода и применение в анализе лекарственных средств.

(32) 58. Инструментальные методы анализа: классификация, сущность основных методов анализа лекарственных средств.

(32) 59. Рефрактометрия. Сущность метода. Применение в анализе лекарственных средств.

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ОЦЕНИКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

Вариант 1

1. Ионы кальция в пробе могут определяться методом... (*комплексометрии*)
2. Кислотность растительных экстрактов определяется методом... (*алкалометрии*)
3. Количественное определение натрия тетрабората в растворе осуществляют с методом... (*ацидиметрии*)
4. Групповой реактив на лекарственные средства, содержащие хлорид-, бромид- и йодид-ионы — ... (*нитрат серебра*)
5. Фармакопейный метод количественного определения пероксида водорода — ... (*перманганатометрия*)
6. Перечислите индикаторы, применяемые в кислотно-основном титровании.
7. Рабочий раствор в методе ацидиметрии — это раствор неорганических... (*кислот – серной, соляной и хлорной*).
8. Ионы металлов в лекарственных препаратах могут быть количественно определены методом... (*комплексометрии*)
9. С какими физико-химическими свойствами связана низкая устойчивость кристаллических щелочей? Назовите особые приёмы сохранения свойств этих реактивов.
10. Перечислите катионы, относящиеся к пятой группе по кислотно-основной классификации.
11. Селективным реактивом на йод является раствор... (*крахмала*)
12. На скорость и чувствительность качественной реакции влияет фактор... (*температура*).
13. Эффект качественной реакции — белый осадок с раствором Na_2S — соответствует лекарственному веществу:
 - а) магнезия сульфат;
 - б) калия хлорид;
 - в) цинка сульфат;
 - г) натрия бромид.
14. Выберите два правильных варианта ответа:
Магнезия сульфат даёт положительные реакции с:
 - а) хлоридом бария — BaCl_2 ;
 - б) нитратом серебра — AgNO_3 ;
 - в) натрия гидрофосфатом — Na_2HPO_4 ;
 - г) Оксалатом аммония — $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$.
15. Дайте правильный ответ.
Селективным реактивом на йод является раствор...

Вариант 2

1. Индикатор, применяемый в аргентометрии, образующий осадок кирпично-красного цвета — это... (*дихромат калия*)
2. Точно известное количество вещества в запаянной ампуле, служащее для приготовления стандартного раствора в титриметрическом анализе называют... (*фиксаналом*)
3. Для создания необходимой среды при количественном определении по методу перманганатометрии к исследуемому раствору необходимо добавить реактив... (*серную кислоту*).
4. Количественное определение органических кислот в пробах можно проводить методом... (*алкалиметрии*)
5. Перечислите титранты, использующиеся в методах окислительно-восстановительного титрования.
6. В комплексонометрии в качестве титранта используются растворы вещества... (*трилон Б, динатрий ЭДТА, комплексон III или динатриевая соль диаминтетрауксусной кислоты*)
7. Назовите недостатки инструментальных методов химического анализа (*низкая точность, высокая стоимость и сложность оборудования*).
8. Перечислите катионы, относящиеся к третьей аналитической группе по кислотно-основной классификации и их групповой реактив (*Ca, Sr, Ba; H₂SO₄ раствор*).
9. Какие анионы обладают окислительными свойствами?
10. Метод количественного определения натрия гидрокарбоната в лекарственной форме — ... (*ацидиметрия*)
11. Перечислите катионы, относящиеся к четвёртой аналитической группе по кислотно-основной классификации и их групповой реактив.
12. Какие виды окислительно-восстановительного титрования допускают титрование без индикатора? (*перманганатометрия, йодометрия*)
13. Метод количественного определения натрия тиосульфата:
 - а) йодометрия;
 - б) броматометрия;
 - в) аргентометрия;
 - г) алкалиметрия.
14. К особо токсичным реактивам для человека и окружающей среды относят:
 - а) уксусную кислоту;
 - б) гидроксид натрия;
 - в) сульфат магния;
 - г) ацетат свинца.
15. Действия при разведении концентрированных кислот:
 - а) вливать кислоту в воду;
 - б) вливать воду в кислоту;
 - в) одновременно приливать кислоту и воду;

г) не имеет значения.

Вариант 3

1. Перечислите катионы, относящиеся ко второй аналитической группе по кислотнo-основной классификации и их групповой реактив (*K, Na, Li, NH₄, Rb, Cs; групповой реактив отсутствует*).

2. Осадительное титрование осуществляют главным образом с помощью реактива... (*нитрата серебра*).

3. Реактив и правильный эффект реакции для качественной фармакопейной реакции на ион Ca^{2+} — раствор... (*щавелевой кислоты или оксалата натрия/аммония; выпадение белого кристаллического осадка*).

4. Групповой реактив на ионы Cu^{2+} , Hg^{2+} — ... (*соляная кислота*).

5. Фенолфталеин и метилоранж используются в качестве индикаторов в методе ... титрования (*кислотно-основного*)

6. Температура помещения, где хранятся концентрированные растворы, должна быть не выше... (*25 °C*).

7. Концентрация титрантов в процессе хранения снижается за счёт протекания в растворе процессов... (*окисления, восстановления, разложения, поглощения углекислого газа из воздуха*).

8. Процесс установления точной концентрации рабочего раствора называют ... (*стандартизацией*)

9. Какие анионы обладают восстановительными свойствами?

10. С какими физико-химическими свойствами связана низкая устойчивость йода и его растворов? Назовите особые приёмы сохранения этих реактивов.

11. Открытие ионов без предварительного разделения групповыми реактивами с помощью селективных реактивов в отдельных пробах называется... анализом (*дробным*)

12. Первичный стандарт готовят методом... навески (*точной*).

13. При определении запаха лекарственного средства или реактива следует:

а) направлять пары движением «на себя»;

б) направлять пары движением «от себя»;

в) вдыхать интенсивно;

г) использовать ватно-марлевый тампон.

14. Выберите правильный вариант ответа.

Эффект качественной реакции — белый осадок с раствором Na_2S — соответствует лекарственному веществу:

а) магния сульфат;

б) калия хлорид;

в) цинка сульфат;

г) натрия бромид.

15. Открытие ионов без предварительного разделения групповыми реактивами с помощью селективных реактивов в отдельных пробах называется ... анализом.

Вариант 4

1. Эффект качественной реакции — белый осадок с раствором Na_2S — соответствует лекарственному веществу, содержащему ионы металла... (*цинка*).

2. Лекарственные средства, которые при добавлении раствора HCl выделяют CO_2 — ... (*карбонат кальция и гидрокарбонат натрия*).

3. К шестой аналитической группе по кислотно-основной классификации относятся ионы... (*меди, ртути, кобальта, никеля, кадмия*).

4. Строгую последовательность операций разделения компонентов раствора групповыми реактивами и их отдельного открытия называют... качественным анализом (*систематическим*).

5. Содержание йода в растворе Люголя может быть количественно определено методом... (*йодометрии*).

6. Масса сухих реактивов изменяется в процессе хранения в результате протекания в них процессов... (*химических реакций, выветривания кристаллической воды, испарения, поглощения влаги воздуха*).

7. Основной титрант метода обратной и заместительной йодометрии — раствор... (*тиосульфата натрия*).

8. Метод количественного анализа, основанный на измерении коэффициента преломления прозрачных растворов, называется... (*рефрактометрией*).

9. С какими физико-химическими свойствами связана низкая устойчивость перманганата калия? Назовите особые приёмы сохранения свойств реактива.

10. Метод количественного определения магния в лекарственной форме — ... (*комплексометрия*).

11. Инструментальные методы устанавливают конечную точку титрования по изменению физико-химических свойств титруемых растворов: ... (*электропроводности, pH, флуоресценции, оптической плотности*)

12. В качестве титрантов в методе алкалиметрии используют растворы неорганических... (*оснований или щелочей — гидроксид натрия и гидроксид калия*).

13. Химические свойства, которые лежат в основе количественного определения бензойной кислоты

- а) кислотные;
- б) восстановительные;
- в) окислительные;
- г) основные.

14. Выберите правильный вариант ответа.

«Предел обнаружения» или открываемый минимум» характеризует:

- а) скорость реакции;
- б) чувствительность реакции;

- в) обратимость реакции;
- г) специфичность реакции.

15. Дайте правильный ответ.

Содержание йода в растворе Люголя может быть количественно определено методом...

Тестовые задания для проведения итоговой аттестации по ОПЦ.07

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Вариант 1

1. К классификации методов качественного анализа не относится метод анализа
 - а) катионов
 - б) анионов
 - в) растворение осадка

2. В качественном анализе преимущественно проводят реакции с растворами

3. Операцию центрифугирования проводят с целью
 - а) отделения осадка от раствора
 - б) отделения катионов от анионов
 - в) разделения катионов на аналитические группы

4. К катионам I аналитической группы относятся катионы
 - а) Sn^{2+} ; Sn^{4+} ; Ag^{+}
 - б) Ca^{2+} ; Mg^{2+} ; As^{3+}
 - в) K^{+} ; Na^{+} ; NH_4^{+}

5. К катионам III аналитической группы относятся катионы
 - а) Ca^{2+} ; Ba^{2+} ; Sr^{2+}
 - б) Fe^{3+} ; Mn^{2+} ; Zn^{2+}
 - в) Cd^{2+} ; Sb^{5+} ; NH_4^{+}

6. К катионам V аналитической группы относятся катионы
 - а) Sn^{2+} ; Sn^{4+} ; Cu^{2+}
 - б) Fe^{3+} ; Mn^{2+} ; Bi^{3+}
 - в) Bi^{3+} ; Cd^{2+} ; Co^{2+}

7. Групповым реактивом на катионы II аналитической группы является раствор

- а) серной кислоты
- б) соляной кислоты
- в) гидроксида натрия

8. Групповым реактивом на катионы IV аналитической группы является избыток раствора

- а) гидроксида натрия
- б) гидроксида аммония
- в) соляной кислоты

9. Групповым реактивом на катионы VI аналитической группы является раствор

- а) гидроксида натрия
- б) серной кислоты
- в) концентрированный раствор гидроксида аммония

10. К анионам II аналитической группы относятся

- а) Cl^- ; SO_4^{2-} ; NO_3^-
- б) SO_4^{2-} ; CO_3^{2-} ; PO_4^{3-}
- в) Br^- ; Cl^- ; I^-

11. Групповым реактивом на анионы I аналитической группы является раствор

- а) хлорида бария
- б) нитрата бария
- в) нитрата серебра

12. В водных растворах соли катиона Co^{2+} имеют окраску

- а) голубую
- б) розовую
- в) зеленую

13. Какие объем анализируемого раствора и масса анализируемого вещества характерны для микрометода?

- а) $V = 10 - 100$ мл; $m = 1 - 10$ г,
- б) $V = 1 - 10$ мл; $m = 0,05 - 0,5$ г,
- в) $V = 0,1 - 10^{-4}$ мл; $m = 10^{-3} - 10^{-6}$ г,

14. Под какой буквой перечислены только сильные электролиты?

- а) H_2O , H_2SO_4
- б) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, HCl
- в) HClO_4 , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

15. Под какой буквой перечислены только соли, гидролизующиеся по катиону?

- а) FeCl_3 , KNO_2
- б) CoCl_2 , ZnSO_4
- в) KI , MgSO_4

16. Метод кислотно-основного титрования, где рабочим раствором является кислота, называется

- а) ацидиметрия
- б) алкалиметрия
- в) иодометрия

17. Аналитический сигнал - это:

- а) выпадение осадка
- б) появление характерного запаха
- в) образование окраски

Вариант 2

1. К аналитическим реакциям, проводимым «мокрым» путем нельзя отнести реакцию:

- а) осаждения
- б) окрашивания пламени
- в) изменения окраски индикатора

2. Выпаривание растворов проводят с целью

- а) повышения концентрации раствора
- б) понижения концентрации раствора
- в) отделения катионов от анионов

3. Если осадок растворяется медленно, то необходимо
- добавить избыток растворителя
 - нагреть осадок на водяной бане
 - прокалить осадок в муфельной печи
4. К катионам II аналитической группы относятся катионы
- Hg_2^{2+} ; Ag^+ ; Pb^{2+}
 - Cu^{2+} ; K^+ ; Pb^{2+}
 - Sn^{4+} ; Fe^{2+} ; Na^+
5. К катионам IV аналитической группы относятся катионы
- Ca^{2+} ; Ba^{2+} ; Sr^{2+}
 - Cr^{3+} ; Sn^{2+} ; Zn^{2+}
 - Cb^{3+} ; Ca^{2+} ; Mg^{2+}
6. К катионам VI аналитической группы относятся катионы
- Cu^{2+} ; Ni^{2+} ; Cd^{2+}
 - Mg^{2+} ; Sr^{2+} ; Sb^{3+}
 - As^{5+} ; Sb^{5+} ; Sn^{4+}
7. Групповым реактивом на катионы III аналитической группы является раствор
- гидроксида натрия
 - соляной кислоты
 - серной кислоты
8. Групповым реактивом на катионы V аналитической группы является избыток
- 6Н раствора гидроксида натрия
 - растворы гидроксида аммония и гидроксида натрия
 - концентрированный раствор гидроксида аммония
9. К анионам I аналитической группы относятся анионы
- SO_4^{2-} ; S^{2-} ; NO_3^-
 - Br^- ; Cl^- ; I^-
 - SO^{2-} ; CO^{2-} ; PO^{3-}

10. Групповым реактивом на анионы II аналитической группы является раствор
- а)** нитрата серебра
 - б)** нитрата бария
 - в)** хлорида бария
11. В водных растворах соли катиона Ni^{2+} имеют _____ окраску:
12. Какие объем анализируемого раствора и масса анализируемого вещества характерны для макрометода?
- а)** $V = 10 - 100$ мл; $m = 1 - 10$ г,
 - б)** $V = 1 - 10$ мл; $m = 0,05 - 0,5$ г,
 - в)** $V = 0,1 - 10^{-4}$ мл; $m = 10^{-3} - 10^{-6}$ г,
13. Под какой буквой перечислены только слабые электролиты?
- а)** H_2O , $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 - б)** HNO_2 , H_2SiO_3
 - в)** H_2SO_4 , FeCl_3
14. Под какой буквой перечислены только соли, гидролизующиеся по аниону?
- а)** CH_3COOK , Na_2S
 - б)** CrCl_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
 - в)** NH_4NO_2 , CoCl_2 ,
15. Под какой буквой перечислены только соли, подвергающиеся полному гидролизу?
- а)** $\text{Ag}_3(\text{PO}_4)_2$, $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$,
 - б)** ZnS , CuCl
 - в)** CuCO_3 , $\text{Fe}(\text{CN})_3$
16. Метод кислотно-основного титрования, где рабочим раствором является основание, называется

а) ацидиметрия

б) алкалиметрия

в) иодометрия

17. Признаком фиксирования конечной точки титрования является:

а) изменение окраски раствора

б) выпадение осадка

в) появление характерного запаха

Эталон ответов

1 вариант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
в	электродитов	а	в	А	б	б	а	в	в	а	б	в	б	б	а	б

2 вариант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
б	а	б	а	Б	а	в	б	в	б	зеленую	а	б	а	в	б	а

1.