

Государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Кунгурский колледж агротехнологий и управления»



**Комплект контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине
ОП.06 Основы аналитической химии
по специальности 32.02.05 Агрономия**

2023 г.

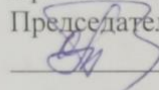
Комплект контрольно-оценочных средств учебной дисциплины Основы аналитической химии разработан в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего общего образования, федерального государственного стандарта среднего профессионального образования (далее – СПО) по специальности 35.02.05 Агрономия и утв. приказом Министерства образования и науки РФ 13 июля 2021 г. № 444.

Разработчик: ГБПОУ «ККАТУ» преподаватель Е.Б. Левандовская

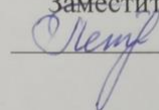
Рассмотрено и одобрено на
заседании методической
комиссии социально –
гуманитарных дисциплин от 30
августа 2023 года.

Протокол № 1.

Председатель МК

 О.Б.Тихонова

Утверждаю
Заместитель директора

 Л.И.Петрова.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	5
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	6
3. Оценка освоения учебной дисциплины	8
4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине	9

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины **ОП.06 Основы аналитической химии** обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС СПО по специальности **35.02.05** Агрономия следующими умениями, знаниями и общими компетенциями:

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать**:

- теоретические основы аналитической химии;
- о функциональной зависимости теоретические основы между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе
- специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;
- практическое применение наиболее распространенных методов анализа;
- аналитическую классификацию катионов и анионов;
- правила проведения химического анализа;
- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;
- гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **уметь**:

- обоснованно выбирать методы анализа;
- пользоваться аппаратурой и приборами;
- проводить необходимые расчеты;
- выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;
- определять состав бинарных соединений;
- проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;
- проводить количественный анализ веществ.

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППССЗ по специальности 35.02.05 Агрономия и овладению профессиональными компетенциями (ПК):

ПК 1.1	Выбирать агротехнологии для различных сельскохозяйственных культур.
ПК 1.2	Готовить посевной и посадочный материал.
ПК 1.3	Осуществлять уход за посевами и посадками сельскохозяйственных культур.
ПК 1.4	Определять качество продукции растениеводства.
ПК 1.5	Проводить уборку и первичную обработку урожая.
ПК 2.1	Повышать плодородие почв.
ПК 2.2	Проводить агротехнические мероприятия по защите почв от эрозии и дефляции.
ПК 2.3	Контролировать состояние мелиоративных систем.
ПК 3.1	Выбирать способы и методы закладки продукции растениеводства на хранение.
ПК 3.2	Подготавливать объекты для хранения продукции

	растениеводства к эксплуатации.
ПК 3.3	Контролировать состояние продукции растениеводства в период хранения.
ПК 3.4	Организовывать и осуществлять подготовку продукции растениеводства к реализации и ее транспортировку.
ПК 3.5	Реализовывать продукцию растениеводства.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формировать общие компетенции (ОК):

ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки Результатов обучения
В результате освоения		

учебной дисциплины студент должен знать:		
-технику выполнения работ в аналитической лаборатории,	Знать назначение оборудования и химической посуды, знать вещества предназначенные для проведения эксперимента. Знать методику выполнения испытаний.	Умение работать с растворами и химической посудой. Ответы на вопросы.
-методы качественного анализа;	Знать качественный анализ. Анионы и катионы; их химические свойства: качественные реакции.	Применение тестовых заданий для проверки знаний теоретического материала.
-классификацию катионов;	Знать классификацию катионов, их химические свойства, методы определения.	Написание ионных уравнений. Проверка знаний химических терминов с помощью тестов.
-качественный анализ катионов;	Проводить испытания качественного анализа катионов	Карточки задания с уравнениями ионных уравнений.
-методы количественного анализа;	Знать методику проведения количественного метода анализа.	Решение расчетных задач на определение: количества вещества, концентрации, титра раствора. Использование тестов, проверка знаний инструкции по технике безопасности
-правила техники безопасности и первой медицинской помощи при работе с химическими реактивами и оборудованием.	Знать технику безопасности при работе в лаборатории, знать степень опасности реактивов.	Проверка знаний инструкции по технике безопасности. Решение ситуационных задач по оказанию первой

		помощи.
В результате освоения учебной дисциплины студент должен уметь:		
уметь работать с реактивами и химическим оборудованием;	Умение работать в лаборатории при выполнении испытаний	Оценка техники исполнения лабораторных опытов.
применять качественный и количественный методы анализа;	Знать методику качественного и количественного анализа анионов и катионов. Применять правильную методику обнаружения химических элементов и соединений.	Карточки задания с задачами.
готовить растворы различной концентрации;	Знать понятие концентрация. Знать правила приготовления раствора нужной концентрации. Применять правильную методику обнаружения химических элементов и соединений.	
-соблюдать технику безопасности при работе в химической лаборатории;	Знать технику безопасности при работе в химической лаборатории	
- проводить и объяснять качественные реакции на каждый класс органических веществ	Знать методику качественного и количественного анализа анионов и катионов. Применять правильную методику обнаружения химических элементов и соединений.	Карточки задания с уравнениями реакций

3. Оценка освоения учебной дисциплины:

Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине **ОП.06 Основы аналитической химии**, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций. Итоговой

аттестацией по учебной дисциплине является дифференцированный зачет, который проводится в устной форме.

4. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины Текущий контроль

Тестовое задание Инструкция по выполнению теста

Тестирование состоит из 4-х частей и включает 36 заданий.

Группа «А» включает 20 заданий (А1-А20). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых только 1 ответ правильный.

Группа «Б» включает 10 заданий (Б1-Б10). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых только 2 ответа правильные.

Группа «В» включает 3 задания (В1-В3). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых правильными могут быть 1, 2, 3 или 4.

Группа «Г» включает 3 задания (Г1-Г3). Каждое задание содержит фразу (определение, утверждение) с пропущенным словом или словосочетанием. К каждому заданию необходимо вписать слова, заканчивающие фразу.

Задания составлены на основе также из методической литературы по аналитической химии и основам химического анализа. Не забудьте отметить тему теста!

За каждый правильный ответ дается один балл. Если задание подразумевает 2 правильных ответа (группы «Б» и «В»), то за правильное их выполнение дается 2 балла, если задание подразумевает 3 правильных ответа (группа «В»), то за правильное их выполнение дается 3 балла, если задание подразумевает 4 правильных ответа (группа «В»), то за правильное их выполнение дается 4 балла. За каждую правильно завершённую фразу (группа «Г») дается 1 балл, если завершена не полностью – 0,5 балла.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться любыми источниками информации: книги, учебники, которые у Вас будут под рукой, а также сайтами в Интернете.

Задания группы «А»

А1 – Какие объем анализируемого раствора и масса анализируемого вещества характерны для микрометода?

- a) $V=10-100$ мл; $m=1-10$ г
- b) $V=1-10$ мл; $m=0,05-0,5$ г
- c) $V=0,1-10^{-4}$ мл; $m=10^{-3}-10^{-6}$ г
- d) $V=10^{-9}-10^{-6}$ мл; $m=10^{-7}-10^{-6}$ г

A2 – Какие объем анализируемого раствора и масса анализируемого вещества характерны для макрометода?

- a) $V=10-100$ мл; $m=1-10$ г
- b) $V=1-10$ мл; $m=0,05-0,5$ г
- c) $V=0,1-10^{-4}$ мл; $m=10^{-3}-10^{-6}$ г
- d) $V=10^{-9}-10^{-6}$ мл; $m=10^{-7}-10^{-6}$ г

A3 – Минимальная масса вещества или иона, которая может быть открыта с помощью данной реакции при определенных условиях ее выполнения называется

- a) открываемый минимум
- b) предельная концентрация
- c) минимальный объем предельно разбавленного раствора
- d) предельное разбавление

A4 – Отношение единицы массы (1 г.) определяемого иона к массе наибольшего количества растворителя, выраженного в тех же единицах (если растворителем будет вода, то массу воды нужно заменить объемом) называется

- a) открываемый минимум
- b) предельная концентрация
- c) минимальный объем предельно разбавленного раствора
- d) предельное разбавление

A5 – Открываемый минимум выражается в:

- a) миллилитрах (мл)
- b) микрограммах (мкг)
- c) граммах на миллилитр (г/мл)
- d) миллилитрах а грамм (мл/г)

A6 – Предельная концентрация выражается в:

- a) миллилитрах (мл)
- b) микрограммах (мкг)
- c) граммах на миллилитр (г/мл)
- d) миллилитрах а грамм (мл/г)

A7 – Ионное произведение воды – это:

- a) отрицательный логарифм концентрации ионов водорода
- b) отрицательный логарифм концентрации гидроксид-ионов
- c) произведение концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов
- d) величина, равная 10^{-7} моль/л

A8 – Чему равен фактор эквивалентности серной кислоты в реакции полной нейтрализации?

- a) 1
- b) 1/2
- c) 1/3
- d) 1/4

A9 – Чему равен фактор эквивалентности ортофосфорной кислоты в реакции полной нейтрализации?

- a) 1
- b) 1/2
- c) 1/3
- d) 1/4

A10 – В каком случае растворимость хлорида серебра будет наибольшей?

- a) в дистиллированной воде
- b) в растворе нитрата серебра
- c) в растворе хлорида натрия
- d) в растворе нитрата натрия

A11 – В комплексном соединении $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ лигандом является:

- a) Ag^+
- b) Cl^-
- c) NH_3
- d) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$

A12 – В комплексном соединении $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ комплексообразователем является

- a) Ag^+
- b) Cl^-
- c) NH_3
- d) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$

A13 – Групповой реактив на катионы I группы по кислотно-основной классификации (Na^+ , K^+ , NH_4^+):

- a) 2н. раствор аммиака в избытке
- b) 2н. раствор щелочи
- c) 2н. раствор серной кислоты
- d) группового реактива нет

A14 – Групповой реактив на катионы III группы по кислотно-основной классификации (Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+}):

- a) 2н. раствор серной кислоты
- b) 2н. раствор соляной кислоты
- c) 2н. раствор аммиака в избытке
- d) щелочь в избытке

A15 – Групповой реактив на катионы V группы по кислотно-основной классификации (Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Mg^{2+}):

- a) 2н. раствор аммиака в избытке
- b) 2н. раствор щелочи
- c) 2н. раствор серной кислоты
- d) 2н. раствор соляной кислоты

A16 – Количественное определение значения кислотности почвы относится к методам

- a) к методам окислительно-восстановительного титрования
- b) к методам осадительного титрования
- c) к методам комплексонометрического титрования
- d) к методам кислотно-основного титрования

A17 – Количественное определение значения общей жесткости воды относится:

- a) к методам окислительно-восстановительного титрования
- b) к методам осадительного титрования
- c) к методам комплексонометрического титрования
- d) к методам кислотно-основного титрования

A18 – Количественное определение содержания активного хлора в растворе относится:

- a) к методам окислительно-восстановительного титрования
- b) к методам осадительного титрования
- c) к методам комплексонометрического титрования
- d) к методам кислотно-основного титрования

A19 – Количественное определение хлоридов в растворе титрованием раствором нитрата серебра относится:

- a) к методам окислительно-восстановительного титрования
- b) к методам осадительного титрования
- c) к методам комплексонометрического титрования
- d) к методам кислотно-основного титрования

A20 – Количественное определение содержания растворенного кислорода в воде относится:

- a) к методам окислительно-восстановительного титрования
- b) к методам осадительного титрования
- c) к методам комплексонометрического титрования
- d) к методам кислотно-основного титрования

Задания группы «Б»

Б1 – Под какими буквами перечислены только сильные электролиты?

- a) H_2O , H_2SO_4
- b) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, HCl
- c) HClO_4 , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- d) HNO_3 , FeCl_3

Б2 – Под какими буквами перечислены только слабые электролиты?

- a) H_2O , $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- b) H_2SO_4 , FeCl_3
- c) HNO_2 , H_2SiO_4
- d) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, AgCl

Б3 – Под какими буквами перечислены только неэлектролиты?

- a) C_6H_6 , HCN
- b) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
- c) $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$, CaC_2
- d) $\text{Ag}_3(\text{PO}_4)_2$, $(\text{CH}_3)_2\text{O}$

Б4 – Под какими буквами перечислены только соли, гидролизующиеся по катиону?

- a) FeCl_3 , KNO_2
- b) CoCl_2 , ZnSO_4
- c) KI , MgSO_4
- d) $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$

Б5 – Под какими буквами перечислены только соли, гидролизующиеся по аниону?

- a) CH_3COOK , Na_2S
- b) CrCl_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- c) KNO_2 , NaCN
- d) NH_4NO_2 , CoCl_2

Б6 – Под какими буквами перечислены только соли, подвергающиеся полному гидролизу?

- a) $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$, Cr_2S_3
- b) $\text{Ag}_3(\text{PO}_4)_2$, $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$
- c) CuCO_3 , $\text{Fe}(\text{CN})_3$
- d) ZnS , CuCl

Б7 – Отметьте свойства осадка, получаемого реакцией открытия катиона калия гексанитрокобальтатом (III) натрия

- a) растворим в сильных минеральных кислотах
- b) растворим в уксусной кислоте
- c) растворим в избытке реактива
- d) разрушается щелочами

Б8 – Какие из перечисленных операций производятся при гравиметрическом анализе?

- a) фильтрование
- b) взятие навески
- c) добавление индикатора
- d) подкисление раствора

Б9 – Из перечисленных соединений выберите внутрикомплексные:

- a) хлорид тетраамминсеребра
- b) гексацианоферрат (II) калия
- c) кальциевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты
- d) соединение катиона Fe^{2+} с орто-фенантролином

Б10 – Для труднорастворимого соединения $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ произведение растворимости выражается как:

- a) $\text{ПР}=[\text{Ca}] \cdot [\text{PO}_4]$
- b) $\text{ПР}=[\text{Ca}]^3 \cdot [\text{PO}_4]^2$
- c) $\text{ПР}=\text{P}^5$
- d) $\text{ПР}=0$

Задания группы «В»

В1 – Какие из перечисленных систем обладают буферными свойствами?

- a) плазма крови
- b) ацетат натрия + уксусная кислота
- c) хлорид натрия + соляная кислота
- d) азотная кислота + нитрат аммония

В2 – В растворе комплексного соединения $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ можно обнаружить в значительных количествах:

- a) K^+
- b) Fe^{3+}
- c) $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$
- d) CN^-

В3 – Какие из перечисленных терминов являются величинами, характеризующими количественный состав раствора:

- a) объемная доля
- b) молярная концентрация
- c) нормальная концентрация
- d) титр раствора

Задания группы «Г»

Г1 – Метод кислотно-основного титрования, где рабочим раствором является кислота, называется ...

Г2 – Реакция обменного разложения соли, протекающая под действием воды, называется ...

Г3 – Отношение концентрации гидролизированных молей к общей концентрации вещества называется ...

Тест по теме «2 аналитическая группа катионов»

1. Выберите групповой реактив для катионов 2-ой аналитической группы:

- А) группового реактива не имеют, т.к. образуют хорошо растворимые соли
- Б) раствор соляной кислоты
- В) раствор серной кислоты
- Г) раствор гидроксида натрия

2. Выберите катионы, входящие во 2 аналитическую группу:

- А) серебро, ртуть, свинец
- Б) ртуть, висмут, серебро
- В) натрий, калий, аммоний
- Г) серебро, калий, свинец
- Д) алюминий, цинк, хром

3. Каломель – это

- А) кондитерское изделие
- Б) токсичный раствор ртути
- В) осадок белого цвета дихлорида ртути +2
- Г) черный осадок ртути
- Д) белый осадок сульфата свинца

4. Выберите правильный порядок анализа смеси катионов:

- А) осаждение катионов в виде солей – отделение ионов свинца – отделение ионов серебра – открытие ионов ртути
- Б) отделение ионов свинца – отделение ионов серебра - открытие ионов ртути – осаждение катионов в виде солей
- В) отделение ионов свинца – отделение ионов серебра - осаждение катионов в виде солей – открытие ионов ртути
- Г) отделение ионов свинца – отделение ионов серебра – открытие ионов ртути

5. Какой катион восстанавливается формальдегидом:

- А) серебра
- Б) ртути
- В) свинца
- Г) висмута

Д) бария

6. Эту качественную реакцию можно проводить двумя способами – в пробирке и на фильтровальной бумаге. О чем идет речь?

- А) реакция восстановления ионов ртути с формальдегидом
- Б) реакция солеобразования с соляной кислотой
- В) реакция ионов серебра с хроматом калия
- Г) реакция восстановления ионов серебра с формальдегидом
- Д) реакция ионов ртути со щелочами

7. Почему катион свинца одновременно входит в 2 аналитические группы?

- А) его очень трудно обнаружить
- Б) у него несколько групповых реагентов
- В) обладает хорошей растворимостью
- Г) обладает низкой растворимостью
- Д) не взаимодействует с групповым реагентом

8. Выберите формулу хромата калия:

- А) KCrO_4
- Б) K_2CrO_4
- В) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$
- Г) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Тест «Титриметрические методы анализа»

Правильных ответов может быть от 1 до 5.

1. Выберите преимущества титриметрического анализа:

- А) доступность
- Б) быстрота определений
- В) простота аппаратуры
- Г) высокая точность
- Д) компьютеризация процесса

2. Титриметрические методы – это:

- А) методы, основанные на явлениях, происходящих на электродах
- Б) методы, в основе которых лежит процесс титрования
- В) метод, основанный на выделении определяемого вещества и его взвешивании
- Г) метод отгонки определяемого вещества
- Д) метод, основанный на измерении потенциала электрода, погруженного в исследуемый раствор

3. Что такое титриметрический сигнал:

- А) момент добавления индикатора в исследуемый раствор
- Б) изменение краски
- В) момент, когда весь титрант израсходован

Г) взаимодействие исследуемого раствора с титрантом после 1-ой капли

4. Выберите последовательность операций в титриметрии:

А) приготовление исследуемого раствора, добавление титранта, добавление индикатора, титриметрический сигнал, измерение объема титранта, пошедшего на титрование, расчет количества определяемого вещества

Б) приготовление исследуемого раствора, добавление индикатора, добавление титранта, титриметрический сигнал, измерение объема титранта, пошедшего на титрование, расчет количества определяемого вещества

В) приготовление исследуемого раствора, добавление индикатора, добавление индикатора, измерение объема титранта, пошедшего на титрование, титриметрический сигнал, расчет количества определяемого вещества

Г) приготовление исследуемого раствора, добавление индикатора, титриметрический сигнал, измерение объема титранта, пошедшего на титрование, расчет количества определяемого вещества

5. По типу титриметрической реакции методы подразделяют на:

А) осадительное

Б) комплексонометрия

В) окислительно-восстановительное

Г) кислотно-основное

Д) косвенное

6. По способу выполнения титрование бывает:

А) прямое

Б) осадительное

В) индикаторное

Г) обратное

Д) кислотно-основное

7. Установите соответствие «название титрования – на чем основано»:

1. Комплексонометрия	А) На взаимодействии кислот и оснований
2. Окислительно-восстановительное	Б) На быстром выпадении нерастворимых устойчивых осадков
3. Осадительное титрование	В) На переносе электронов
4. Кислотно-основное	Г) На образовании

	прочных комплексных соединений
--	--------------------------------------

8. Выберите буферный раствор для ионов цинка:

- А) щелочной
- Б) кислый
- В) смесь щелочного и кислого
- Г) буферная система не нужна

9. Выберите буферный раствор для титрования ионов кальция:

- А) щелочной
- Б) кислый
- В) смесь щелочного и кислого
- Г) буферная система не нужна

10. Установите соответствие «метод (вариант) - индикатор»:

1. Перманганатометрия	А) Трилон Б
2. Аргентометрия	Б) Эриохром черный
3. Комплексонометрия	В) Редокс-индикаторы
4. Сульфатометрия	Г) Метилловый оранжевый
5. Кислотно-основное титрование	Д) Хромат калия
6. Меркуриметрия	Е) Фенолфталеин
7. Иодометрия	Ж) Органиловый А
8. Ацидиметрия	З) Дифенилкарбазон
9. Алкалиметрия	И) Крахмал
10. Осадительное	К) Перманганат калия

11. Какие катионы образуют устойчивые комплексные соединения:

- А) Zn
- Б) Ca
- В) Mg
- Г) Ni

12. Выберите титранты, используемые в ацидиметрии:

- А) HCl
- Б) H₂SO₄
- В) HClO₄
- Г) KOH
- Д) Cl₃CCOOH

13. Выберите титранты, используемые в алкалиметрии:

- А) Ba(OH)₂
- Б) HNO₃
- В) NaOH
- Г) KOH
- Д) HClO₄

14. Установите соответствие «определяемое вещество – метод»:

1. Комплекс с магнием	А) меркуриметрия
2. Сера, фосфор	Б) иодометрия
3. Оксиды	В) сульфатометрия
4. Хлориды	Г) аргентометрия
5. Нитрат бария	Д) перманганатометрия
6. Тиоцианаты	Е) Алкалиметрия
7. Сероводород	Ж) Ацидиметрия
8. Сульфиты	З) Комплексонометрия
9. Натрия хлорид	
10. Бромиды	
11. Перекись водорода	
12. Цианиды	
13. Тиосульфаты	
14. Сульфат натрия	
15. Иодиды	

15. Установите соответствие «титрант – метод (вариант) титриметрии»:

1. Ацидиметрия	А) Серная кислота
----------------	-------------------

2. Аргентометрия	Б) Гидроксид натрия
3. Сульфатометрия	В) Гидроксид бария
4. Алкалометрия	Г) Кислота хлорная
5. Комплексонометрия	Д) Тиосульфат натрия
6. Меркуриметрия	Е) Нитрат ртути
7. Перманганатометрия	Ж) Азотная кислота
8. Иодометрия	З) Хлорид бария
	И) Гидроксид магния
	К) Трихлоруксусная кислота
	Л) Кислота соляная
	М) калия
	Н) Перманганат калия
	О) Нитрат серебра
	П) Трилон Б

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА «КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ АНИОНОВ»

1. Какой групповой реагент используется для обнаружения II аналитической группы анионов?

- А) нитрат серебра
- Б) раствор кислоты
- В) перманганат калия
- Г) хлорид бария

2. На каком основании выделены 2 аналитические группы анионов?

- А) на их способности взаимодействовать с солями бария
- Б) на их способности растворяться в воде
- В) на способности их бариевых солей растворяться в воде

Г) на способности проявлять окислительные свойства

3. Растворимы ли соли бария в воде, которые образуют анионы I аналитической группы?

- А) да
Б) нет

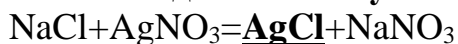
4. Соотнесите формулы и названия анионов:

А) S^{2-}	1. Сульфат
Б) NO_2^-	2. Сульфид
В) NO_3^-	3. Арсенит
Г) SO_4^{2-}	4. Арсенат
Д) SO_3^{2-}	5. Карбонат
Е) $S_2O_3^{2-}$	6. Хлорид
Ж) CO_3^{2-}	7. Фосфат
З) PO_4^{3-}	8. Сульфит
И) AsO_4^{3-}	9. Тиосульфат
К) AsO_3^{3-}	10. Нитрит
	11. Нитрат
	12. Фосфонат

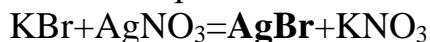
5. Соотнесите анионы и аналитические группы:

А) S^{2-}
Б) NO_2^-
В) NO_3^-
Г) SO_4^{2-}
Д) SO_3^{2-}
Е) $S_2O_3^{2-}$
Ж) CO_3^{2-}
З) PO_4^{3-}
И) AsO_4^{3-}
К) AsO_3^{3-}
I
II

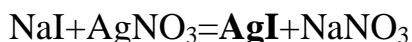
6. Найдите ошибку:



черный осадок



желтый газ



красный осадок

7. Какой реагент используют в качестве окислителя для обнаружения ряда анионов и что с ним происходит?

- А) перманганат калия, изменяет окраску на бесцветную
Б) образуется соль, выпадение осадка

- В) перекись водорода, выделяются пузырьки газа
 Г) образуется летучее соединение, изменяет окраску пламени

8. Выберите неверный ответ. Каким образом можно обнаружить следующие продукты N_2 и NH_3 ?

- А) выделение бурого газа
 Б) по специфическому запаху
 В) по покраснению индикаторной бумаги
 Г) по помутнению известковой воды

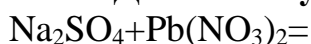
9. При взаимодействии следующих анионов SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$ с хлоридом бария образуется белый осадок. Установите соответствие «анион – особенности реакции»:

А) SO_4^{2-}	1. «пробирочная реакция», используется стекл. палочка для формирования центров кристаллизации
Б) SO_3^{2-}	2. осадок растворим в кислотах
В) $S_2O_3^{2-}$	3. осадок не растворяется

10. Какой продукт образуется в результате реакции: $BaCl_2 + PO_4^{2-} =$

- А) $Ba_3(PO_4)_2$
 Б) $BaHPO_4$

11. Допишите уравнение реакции, расставьте коэффициенты:



12. Уравняйте реакцию, расставив коэффициенты:



13. Установите соответствие «соль – pH среды»:

Кислая	1. AsO_4^{3-}
Нейтральная	2. $H_2AsO_4^-$
Сильнощелочная	3. $HAsO_4^{2-}$

14. Напишите реакцию карбоната натрия с соляной кислотой (до выделения газа и воды).

15. Какой анион с нитратом серебра дает черный осадок, напишите его формулу.

16. Наличие какого аниона подтверждается выделением углекислого газа.

- А) карбоната
 Б) нитрита
 В) нитрата
 Г) тиосульфата

17. Резкий запах горячей серы позволяет обнаружить:

- А) сульфид
 Б) сульфат
 В) сульфит

18. По запаху «тухлых» яиц обнаруживаем следующий анион:

- А) сульфид

Б) сульфит

В) сульфат

19. С какой целью используют органический растворитель при обнаружении бромид-иона:

А) для большей чувствительности

Б) в качестве катализатора

В) для изменения рН среды

20. Анализ смеси катионов первой аналитической группы анионов начинают:

А) с летучих соединений

Б) с обнаружения нитритов

В) с обнаружения сульфид-ионов

Г) с отделения хлоридов, бромидов и иодидов

Расчетные задачи

Вариант 1

1. Титр вещества А, растворенного в 20 мл воды, составляет 0,0324 г/мл. Рассчитайте массу вещества А.
2. Рассчитайте массовую и молярную долю гидроксида натрия в растворе, полученном растворением 3,35 его в 35 мл воды.
3. Вычислите относительную молекулярную массу фосфорной кислоты.

Вариант 2

1. Титр вещества В, растворенного в 30 мл воды, составляет 0,1234 г/мл. Рассчитайте массу вещества В.
2. Рассчитайте массовую и молярную долю гидроксида лития в растворе, полученном растворением 4,54 его в 50 мл воды.
3. Вычислите относительную молекулярную массу 2-х молекул азотной кислоты.

Вариант 3

1. Титр вещества С, растворенного в 10 мл воды, составляет 0,0025 г/мл. Рассчитайте массу вещества С.
2. Рассчитайте массовую и молярную долю гидроксида магния в растворе, полученном растворением 2,5 его в 45 мл воды.
3. Вычислите относительную молекулярную массу 3-х молекул серной кислоты.

Вариант 4

1. Титр вещества Д, растворенного в 40 мл воды, составляет 0,0324 г/мл. Рассчитайте массу вещества Д.
2. Рассчитайте массовую и молярную долю гидроксида калия в растворе, полученном растворением 5,41 его в 55 мл воды.
3. Вычислите относительную молекулярную массу гидроксида магния.

Тема «Окислительно-восстановительные реакции»

Вариант 1

1. Напишите комплексное соединение из составных частей, отметьте комплексообразователь, лиганд, координационное число и координационную связь: 2NH_3 , NO_3 , Ag .
2. Напишите ОВР, определите ее тип. Укажите восстановитель и окислитель, расставьте коэффициенты: $\text{H}_2\text{S} + \text{HClO} = \text{HCl} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
3. Определите величину и знак заряда комплексных ионов X: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{X}$, $[\text{Fe}^{\text{II}}(\text{SCN})_3]\text{X}$, $[\text{Fe}^{\text{III}}(\text{CN})_6]\text{X}$, $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_6]\text{X}$, $[\text{PtIVCl}_4]\text{X}$
4. Определите степень окисления серы и свинца: $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, PbO_2

Вариант 2

1. Напишите комплексное соединение из составных частей, отметьте комплексообразователь, лиганд, координационное число и координационную связь: Cl , Pt , 4NH_3 .
2. Напишите ОВР, определите ее тип. Укажите восстановитель и окислитель, расставьте коэффициенты: $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$

3. Определите величину и знак заряда комплексных ионов X: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{X}$, $[\text{Fe}^{\text{II}}(\text{SCN})_3]\text{X}$, $[\text{Fe}^{\text{III}}(\text{CN})_6]\text{X}$, $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_6]\text{X}$, $[\text{Pt}^{\text{IV}}\text{Cl}]\text{X}$
4. Определите степень окисления хрома и марганца: K_2CrO_4 , MnO_2

Вариант 3

1. Напишите комплексное соединение из составных частей, отметьте комплексообразователь, лиганд, координационное число и координационную связь: Na, 4NO_2 , Co.
2. Напишите ОВР, определите ее тип. Укажите восстановитель и окислитель, расставьте коэффициенты: $\text{KClO}_3 = \text{KClO}_4 + \text{KCl}$
3. Определите величину и знак заряда комплексных ионов X: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{X}$, $[\text{Fe}^{\text{II}}(\text{SCN})_3]\text{X}$, $[\text{Fe}^{\text{III}}(\text{CN})_6]\text{X}$, $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_6]\text{X}$, $[\text{Pt}^{\text{IV}}\text{Cl}]\text{X}$
4. Определите степень окисления серы: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, H_2S

План доклада

1. На чем основан метод
2. Суть метода
3. Область применения
4. Достоинства метода
5. Недостатки метода

Темы докладов (рефератов):

1. Электрохимические методы анализа. Потенциометрия.
2. Спектроскопические методы анализа. Атомные спектральные методы (эмиссионный, абсорбционный анализы)
3. Спектральные методы анализа. Молекулярные спектральные методы (УФ-, ИК-спектроскопии)
4. Спектроскопические методы анализа. Рефрактометрия.
5. Хроматография. Газовая хроматография.
6. Жидкостная хроматография.
7. Хроматография ионообменная и ионная.

5. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине (дифференцированный зачет).

Перечень вопросов к дифференцированному зачёту:

1. Значение аналитической химии в развитии сельского хозяйства
2. Подготовка вещества к анализу. Предварительные испытания.
3. Идентификация атомов, ионов, молекул, веществ по признакам – форма, кристаллы, цвет, растворимость, окраска раствора, запах газа.

4. Сущность дробного и систематического анализа, селективные реагенты, реакции.
5. Деление катионов и анионов на аналитические группы.
6. Характеристика групповых реагентов и требования к ним.
7. Характеристика осадков (кристаллических, аморфных). Подбор оптимальных условий для полноты осаждения.
8. Применение хроматографии для разделения соединений.
9. Характеристика бумажной, тонкослойной, колоночной хроматографии и применение их для идентификации, концентрирование веществ.
10. Применение отгонки (дистилляции), возгонки, фотохимии или др. методов для разделения элементов, соединений.
11. Гравиметрический (весовой) анализ.
12. Ошибки в количественном анализе (абсолютная, относительная, грубая, случайная, систематическая).
13. Метод математической обработки результатов. Стандартные отклонения.
14. Требования, предъявляемые к осаждаемой и весовой форме.
15. Характеристика титрометрических методов анализа: кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное, комплекснометрическое.
16. Кислотно-основное титрование (титрование сильных, слабых, многоосновных кислот, оснований). Кривые титрования, определение КТТ, эквивалентной точки.
17. Окислительно-восстановительное титрование. Выбор индикаторов. Кривые титрования. Определение КТТ.
18. Осадительное и комплекснометрическое титрование. Выбор индикаторов. Построение кривых титрования, определение КТТ.
19. Характеристика электрохимических методов анализа. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование.
20. Характеристика оптических методов анализа (эмиссионный анализ, плазменная фотометрия, атомно-абсорбционный анализ и др.).

21. Молекулярно-абсорбционный анализ (спектрофотометрия). Основные законы светопоглощения. Качественное и количественное определение ионов, молекул.
22. Что называется скоростью реакции? Факторы, влияющие на скорость реакции?

6. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-методический комплекс по дисциплине ОП.13 Основы аналитической химии, плакаты, муляжи, макеты, карточки, раздаточный материал: ситуационные задачи, тесты, лекции; методическое обеспечение: инструкционные карты по выполнению работ, рабочая тетрадь для выполнения расчётов, в том числе на электронных носителях, справочная литература и т.п.

Технические средства обучения:

- компьютер с программным обеспечением:

7. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. А.А. Ищенко, «Аналитическая химия». М.: Академия, 2018г
2. Ю.А. Золотов, Основы аналитической химии (в 2-х томах). М.: Академия, 2019г

Дополнительные источники

1. Харитонов Ю.Я., «Аналитическая химия». Москва «Высшая школа», 2001
2. Д.Н. Джабаров. Сборник упражнений и задач по аналитической химии (качественный анализ, титриметрия). Учебное пособие. Издательство: МИА, 2007
3. Саенко О.Е. «Аналитическая химия» Феникс 2009

Перечень Интернет-ресурсов

1. Аналитическая химия в России - <http://www.rusanalytchem.org/default.aspx>
2. Полезная информация по химии - <http://www.alhimikov.net/>
3. Российский химико-аналитический портал - <http://www.anchem.ru>
4. Словари и энциклопедии - <http://dic.academic.ru>

5. Электронная библиотека по химии -
<http://www.chemnet.ru/rus/elbibch.html>