

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
«ОЛЕНЕГОРСКИЙ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

учебной дисциплины

ОП.6 Физико-химические методы анализа

по специальности/профессии

21.02.18 Обогащение полезных ископаемых

- Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе:
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.18 Обогащение полезных ископаемых;
 - основной профессиональной образовательной программы (ОПОП СПО);
 - учебного плана по специальности 21.02.18 Обогащение полезных ископаемых;
 - рабочей программы учебной дисциплины Физико-химические методы анализа

Разработчик:

ГАПОУ МО «ОГПК»

Преподаватель

Е.П. Смирнова

КОМПЛЕКТ КОС РАССМОТРЕН

на заседании цикловой методической комиссии

общеобразовательных дисциплин и профессиональных модулей

Протокол № 1 от «__27__» сентября 2024 г.

Председатель _____ И.А. Иванова

Комплект КОС рекомендован к переутверждению на _____ - _____ учебный год

_____ с изменениями без изменений)

(лист с внесенными изменениями прикладывается к рабочей программе).

КОМПЛЕКТ КОС РАССМОТРЕН

на заседании цикловой методической комиссии

_____ (наименование ЦМК)

Протокол № _____ от _____ 20__ г.

Председатель _____

подпись (инициалы, фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.
3. Оценка освоения учебной дисциплины.
4. Контрольно-измерительные материалы для организации и проведения текущего контроля успеваемости аттестации по учебной дисциплине.
5. Контрольно-оценочные материалы для организации и проведения промежуточной (итоговой) аттестации по учебной дисциплине.
6. Лист согласования.

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Комплект контрольно-оценочных средств (КОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины.

В результате освоения учебной дисциплины «Физико-химические методы анализа» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 21.02.18 «Обогащение полезных ископаемых» следующими умениями, знаниями, общими и профессиональными компетенциями:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие умения и знания

Код ПК, ОК	Код умений	Умения	Код знаний	Знания
ПК 1.4. Обеспечивать контроль ведения процессов производственного обслуживания	У.1.4.1	рассчитывать элементы водопроводных сетей	3.1.4.1	водоснабжение обогатительных фабрик: источники, схемы, системы; схемы водопроводных сетей, элементы, расчет
	У.1.4.2	выбирать и рассчитывать насосные станции	3.1.4.2	систему канализации и очистки сточных вод
	У.1.4.3	выбирать и рассчитывать компрессорные станции	3.1.4.3	хвостовое хозяйство обогатительных фабрик
	У.1.4.4	читать схемы электроснабжения стационарных электроустановок обслуживаемого участка	3.1.4.4	оборотное водоснабжение фабрик
	У.1.4.5	выявлять основные неисправности обслуживаемого электрооборудования	3.1.4.5	типовые схемы электроснабжения стационарных электроустановок
			3.1.4.6	устройство, принцип действия электрооборудования стационарных электроустановок
			3.1.4.7	типовые схемы ручного и дистанционного управления и системы автоматизированного управления

				процессами обогащения
ПК 1.5. Вести техническую и технологическую документацию	У.1.5.1	читать структурные схемы систем автоматического управления, защиты, сигнализации, регулирования и контроля технологических процессов	3.1.5.1	методы, средства и устройство автоматического контроля
	У.1.5.2	составлять схемы отбора проб	3.1.5.2	аппаратура и система централизованного диспетчерского управления и контроля
			3.1.5.3	виды технической и технологической документации
			3.1.5.4	формы документов
			3.1.5.5	порядок и требования к оформлению документации в соответствии с установленными правилами
ПК 1.6. Контролировать и анализировать качество исходного сырья и продуктов обогащения	У.1.6.1	обрабатывать пробу для анализа	3.1.6.1	цели и задачи опробования
	У.1.6.2	выполнять анализы на определение показателей качества исходного сырья и продуктов обогащения	3.1.6.2	виды проб
			3.1.6.3	требования, предъявляемые к пробам
			3.1.6.4	методы отбора и обработки проб
			3.1.6.5	приборы, реактивы для определения показателей качества полезных ископаемых
			3.1.6.6	методические стандарты (ГОСТы) определения показателей качества полезного ископаемого

ОК 4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Уо 04.01	организовывать работу коллектива и команды	Зо 04.01	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности
	Уо 04.02	взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Зо 04.02	основы проектной деятельности
ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Уо 07.01	соблюдать нормы экологической безопасности;	Зо 07.01	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности
	Уо 07.02	определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства	Зо 07.02	основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности
	Уо 07.03	организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	Зо 07.03	пути обеспечения ресурсосбережения
			Зо 07.04	принципы бережливого производства
			Зо 07.05	основные направления изменения климатических условий региона

Контролируемые Темы (разделы) учебной дисциплины	Код контролируемых компетенций	Наименование оценочного средства
Тема 1.1. Введение в аналитическую химию	ПК 4.1, ПК 4.3, ПК 4.4.	Рефераты, собеседование, тесты
Тема 1.2. Гравиметрический (весовой) анализ качества сырья и продуктов металлургии.	ПК 4.1, ПК 4.3, ПК 4.4.	Рефераты, собеседование, тесты
Тема 1.3. Титриметрический (объёмный) анализ качества сырья и продуктов металлургии	ПК 4.1, ПК 4.3, ПК 4.4.	Рефераты, собеседование, тесты
Тема 2.1. Фотометрический анализ качества материалов металлургического производства	ПК 4.1, ПК 4.3, ПК 4.4.	Рефераты, собеседование, тесты
Тема 2.2. Хроматографический анализ качества материалов металлургического производства	ПК 4.1, ПК 4.3, ПК 4.4.	Рефераты, собеседование, тесты
Тема 3.1. Эмиссионный спектральный и рентгеноспектральный виды анализа	ПК 4.1, ПК 4.3, ПК 4.4.	Рефераты, собеседование, тесты
Тема 3.2 Порошковая металлургия. Методы получения металлических порошков	ПК 4.1, ПК 4.3, ПК 4.4.	Рефераты, собеседование, Тесты, дифференцированный зачет

Код контролируемых компетенций	Основные виды профессиональной деятельности:
ПК 4.1	Выбирать методы контроля, аппаратуру и приборы для контроля качества продукции
ПК 4.3	Оценивать качество выпускаемой продукции.
ПК 4.4	Предупреждать появление, обнаруживать и устранять возможные дефекты выпускаемой продукции

2. Комплект контрольно-измерительных материалов и контрольно-оценочных средств по дисциплине Физико-химические методы анализа

Вопросы для самопроверки и фронтального опроса

Тема 1.1.

Введение в аналитическую химию

Рекомендуемая литература

Литература: Б-1; О-1, 2; Д-1, 2, 3

Вопросы для самопроверки

1. Химический анализ, его виды.
2. Качественный и количественный анализ.
3. Структурный и системный анализ.
4. Прикладные виды анализа.
5. Принципы аналитического определения.
6. Требования к аналитическим свойствам.
7. Требования к аналитическим реакциям

Тема 1.2. Гравиметрический (весовой) анализ качества сырья и продуктов металлургии

Литература: Б-2; О-3, 4, 5, 6, 7, 8; Д-3, 4, 5

Вопросы для самопроверки

1. и недостатки.
2. Перечислите основные операции гравиметрического анализа в порядке их выполнения.
3. Какие факторы влияют на величину навески анализируемого вещества?
4. Приведите формулу для расчета величины навески.
5. Назовите примерный интервал допустимой величины навески в зависимости от структуры осадка.
6. Назовите основные способы гравиметрических определений.
7. В чем заключается сущность методов отгонки (прямого косвенного) и метода осаждения.
8. В каком случае осаждение считается практически полным?
9. Как рассчитывают необходимое количество осадителя?
10. Зачем применяют избыток осадителя? Как влияют свойства осадителя на величину избытка осадителя?
11. Что такое осаждаемая форма, какие требования к ней применяются?
12. Что такое относительное пересыщение раствора?
13. Как условия осаждения влияют на структуру осадка?
14. Сформулируйте условия выделения кристаллических осадков.
15. Сформулируйте условия выделения аморфных осадков.
16. Какова цель промывания осадка? Какие приемы промывания существуют?
17. Как рассчитать потери при промывании осадка?
18. Чем руководствуются при выборе фильтра?
19. Чем руководствуются при выборе промывной жидкости для промывания осадков, кристаллических и аморфных?
20. Назовите основные виды соосаждения и способы уменьшения его влияния на результаты анализа.
21. Что такое весовая (гравиметрическая) форма, какие требования к ней предъявляются?
22. Что такое гравиметрический фактор, как он рассчитывается?

Тема 1.3. Титриметрический анализ.

Литература: Б-1; О-2; Д-1, 2

Вопросы для самопроверки

1. Эквивалент, молярная масса эквивалента.
2. Молярная концентрация эквивалента.
3. Закон эквивалентов, его использование в титриметрическом анализе.
4. Стандартный раствор, первичный и вторичный стандарт.
5. Требования к реакциям титриметрического анализа.
6. Титрование, прямое, обратное, заместительное.
7. Стандартизация титранта.

Тема 2.1.1. Характеристика физико-химических методов анализа, их классификация, преимущества перед другими методами, область применения

Литература: Б-2; О-3, 4, 5, 6, 7, 8; Д-3, 4, 5

Вопросы для самопроверки

9. 1. Каковы основные особенности физико-химических методов анализа?
10. 2. Что представляет собой неструктивный и локальный анализ?
11. 3. Каковы области практического применения физических методов анализа?
12. 4. Какие свойства вещества практически реализуются в качестве аналитического сигнала?
13. 5. Какие основные приемы анализа используются в качестве прямых методов определения вещества?
14. 6. В чем состоит метод градуировочного графика? Каковы его достоинства и недостатки?
15. 7. В чем заключаются достоинства и недостатки метода добавок?

Тема 2.1. Фотометрический анализ качества материалов металлургического производства

Литература: Б-2; О-7, 8; Д-4

Вопросы для самопроверки

1. Что называется коэффициентом пропускания и оптической плотностью?
2. Какими уравнениями выражается основной закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера?
3. Что означает свойство аддитивности оптической плотности?
4. Действие каких факторов может привести к нарушению линейной зависимости оптической плотности от концентрации растворов?
5. Каков физический смысл молярного коэффициента поглощения? Какие факторы на него влияют?
6. Что называется спектром поглощения вещества и в каких координатах его можно представить?
7. Какова природа светопоглощения в ультрафиолетовом, видимом и инфракрасном участках спектра?

Тема 2.2. Хроматографический анализ качества материалов металлургического производства

Литература: Б-2; О-3; Д-3

Вопросы для самопроверки

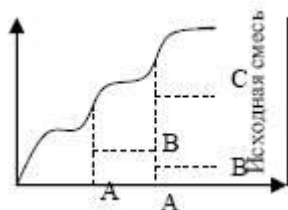
1. Сущность и классификация хроматографических методов разделения и анализа.
2. Что такое распределительная хроматография?
3. На чем основано разделение веществ методом бумажной хроматографии? Какие требования предъявляются к хроматографической бумаге?
4. Что такое метод тонкослойной хроматографии?

5. На чем основан качественный анализ методом бумажной и тонкослойной хроматографии?
6. Какие требования предъявляются к подвижной и неподвижной фазам в хроматографии?
7. Каковы основные принципы составления смеси растворителей в хроматографии?

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ТЕМА «ХРОМАТОГРАФИЯ»

1. Основоположителем хроматографических методов разделения является:
 - а) Д.И. Менделеев; б) Н.А. Измаилов; в) М.С. Цвет; г) Ю.А. Золотов.
2. Отдача сорбированного вещества это:
 - а) десорбция; б) сорбция; в) адсорбция; г) абсорбция.
3. При большой концентрации $C \gg 1$ уравнение Ленгмюра примет вид:
 - а) $A = Z$; б) $A = W$; в) $A = K \cdot W$; г) $A = W$.
4. Изотерма адсорбции – это графическая зависимость адсорбции от:
 - а) массы; б) объема; в) температуры; г) концентрации.
5. Адсорбция с повышением температуры
 - а) остается постоянной; б) убывает; в) повышается; г) отсутствует.
6. Какой вариант хроматографического анализа изображен на рисунке?



- а) проявительного; б) элюентного; в) фронтального; г) вытеснительного.
7. Основой осадительной хроматографии является:
 - а) образование комплексных соединений;
 - б) распределение; в) образование малорастворимых соединений;
 - г) обмен ионов.
8. Объем удерживания вычисляется по формуле:
 - а) $VR = TR \cdot V$; б) $VR = H \cdot V$; в) $VR = \mu \cdot V$; г) $VR = L \cdot V$.
9. В жидкостной хроматографии роль неподвижной фазы обычно играет:
 - а) твердое тело; б) газ;
 - в) жидкость; г) жидкость на носителе.
10. В случае поглощения молекул из жидких сред процесс адсорбции усложняется, так как растворитель удерживается на поверхности адсорбента, поэтому выбирают растворитель по отношению к сорбенту:
 - а) с наибольшей сорбционной способностью;
 - б) с наименьшей десорбционной способностью; в) с наибольшей десорбционной способностью; г) с наименьшей сорбционной способностью.

11. Мерой размыывания хроматографической зоны является:
- а) время удерживания t_r ;
 - б) приведенный удерживаемый объем V_r ;
 - в) высота, эквивалентная теоретической тарелке ВЭТТ;
 - г) степень (фактор) разделения α .
12. Какое из приведенных ниже требований не предъявляется к неподвижной фазе в газожидкостной хроматографии:
- а) она должна быть термически стойкой;
 - б) она должна обладать достаточной растворяющей способностью;
 - в) она должна переходить из жидкого состояния в парообразное с ростом температуры;
 - г) она должна быть инертной по отношению к растворённым в ней.
13. Расчет площади пика осуществляют как произведение
- а) высоты на ширину;
 - б) полувысоты на ширину;
 - в) высоты на полуширину;
 - г) полувысоты на полуширину.
14. При каком значении критерия разделения r происходит полное разделение компонентов?
- а) 0;
 - б) 1;
 - в) 10;
 - г) 2.
15. Скорость потока газа-носителя гелия составляет 30 см³/мин. определите удерживаемый объем и приведенный удерживаемый объем оксида углерода СО на данной колонке, если время удерживания гелия 40 с, оксида углерода – 6 мин. гелий на данной колонке практически не сорбируется.
- а) 120;
 - б) 140;
 - в) 160;
 - г) 180.

ТЕМА «ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ»

1. Основой полярографии как вида электрохимических методов анализа является:
- а) измерение электропроводности анализируемых растворов, изменяющейся в результате химической реакции;
 - б) измерение объёма раствора реактива точно известной концентрации, израсходованного на реакцию с данным количеством определяемого вещества;
 - в) измерение силы тока, изменяющейся в зависимости от напряжения в процессе электролиза, в условиях, когда один из электродов имеет очень малую поверхность;
 - г) изучение эмиссионных спектров элементов анализируемого вещества.
2. Остаточный ток – это
- а) электрический ток, протекающий через границу раздела капля ртути – раствор электролита;
 - б) ток, возникающий в результате восстановления примесей;
 - в) ток, возникающий в результате восстановления примесей, в сумме с количеством электричества, расходующегося на зарядку двойного электрического слоя поверхности каждой капли ртути;

г) ток, наблюдающийся, когда все ионы, подходящие к электроду за счет диффузии, тотчас разряжаются.

3. Уравнение, связывающее величину диффузионного тока с коэффициентом диффузии иона, периодом капания, массой ртути, вытекающей из капилляра, концентрацией восстанавливающегося (или окисляющегося) иона и числом электронов, отданных ионом при окислении или принятых им при восстановлении, называется уравнением

а) Нернста; б) Клапейрона; в) Ильковича; г) Шевчика.

4. Полярографический фон – это:

а) взвешенный в растворе осадок;

б) двухфазные микрогетерогенные дисперсные системы, характеризующиеся предельно высокой дисперсностью;

в) индифферентная соль, добавляемая для устранения движения ионов анализируемого вещества под действием электрического тока;

г) кристаллические зародыши, образующиеся при медленном охлаждении раствора анализируемого электролита.

5. Чем обусловлена первая волна кислорода на полярографической волне определяемого иона?

а) восстановлением пероксида водорода до воды или гидроксила; б) окислением пероксида водорода до воды или гидроксила;

в) восстановлением кислорода до пероксида водорода; г) окислением кислорода до пероксида водорода.

6. Измерение (или вычисление) потенциалов полуволн – это основа

а) количественного полярографического анализа;

б) качественного полярографического анализа; в) нефелометрии;

г) амперометрического титрования.

7. Полярографическая волна – это графическая зависимость а) силы тока от потенциала;

б) pH от концентрации; в) потенциала от pH;

г) силы тока от pH.

8. Электрод сравнения должен иметь поверхность

а) несоизмеримо меньшую, чем индикаторный электрод; б) несоизмеримо большую, чем индикаторный электрод; в) такую же, как у индикаторного электрода;

г) от величины поверхности электрода сравнения результаты анализа не зави

9. В чём заключается сущность кондуктометрического метода анализа? а) в измерении оптической плотности исследуемого раствора;

б) в измерении ЭДС исследуемого раствора;

в) в изменении электропроводности исследуемого раствора; г) в измерении светопрозрачности исследуемого раствора.

10. В очень разбавленных растворах:

а) электропроводность прямо пропорциональна количеству заряженных частиц (ионов);

- б) электропроводность обратно пропорциональна количеству заряженных частиц (ионов);
 в) электропроводность не зависит от количества заряженных частиц (ионов); г) электропроводность равна нулю.

на:

11. Предельная эквивалентная электропроводность раствора электролита равна
- а) разности эквивалентных электропроводностей катиона и аниона;
 б) произведению эквивалентных электропроводностей катиона и аниона; в) сумме эквивалентных электропроводностей катиона и аниона;
 г) отношению эквивалентных электропроводностей катиона и аниона.
12. На основе зависимости между массой m вещества, прореагировавшего при электролизе в электрохимической ячейке, и количеством электричества прошедшего через электрохимическую ячейку при электролизе только этого вещества, основываясь на:
- а) полярографический анализ; б) кулонометрический анализ; в) потенциометрический анализ; г) кондуктометрический анализ.
13. В растворах слабых электролитов с ростом концентрации а) повышается степень диссоциации молекул электролита; б) степень диссоциации молекул электролита не изменяется;
 в) степень диссоциации молекул электролита кратковременно повышается и снова падает;
 г) понижается степень диссоциации молекул электролита.
14. Электропроводность 1 см³ раствора, находящегося между электродами площадью 1 см² каждый, расположенных на расстоянии 1 см друг от друга, называется:
- а) удельной электропроводностью;
 б) эквивалентной электропроводностью; в) общей электропроводностью;
 г) временной электропроводностью.
15. По результатам прямой кондуктометрии получили, что удельная и эквивалентная электропроводность раствора уксусной кислоты при 25 °C равны соответственно $\kappa = 5,75 \cdot 10^{-5} \text{ См} \cdot \text{см}^{-1}$ и $\lambda = 42,215 \text{ См} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{моль}^{-1}$. Определите концентрацию уксусной кислоты в растворе.
- а) $1,363 \cdot 10^{-5} \text{ моль/дм}^3$; б) $2,7 \cdot 10^{-3} \text{ моль/дм}^3$;
 в) $1,362 \cdot 10^{-3} \text{ моль/дм}^3$; г) $1,896 \cdot 10^{-3} \text{ моль/дм}^3$.

ТЕМА «ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ»

1. Укажите, какое из нижеперечисленных выражений характеризует связь между коэффициентом пропускания (T , %) и оптической плотностью (A): а) $A = 2 - \ln T$; б) $A = 2 - \lg T$;
 в) $A = -\lg T$; г) $A = 2 - \lg T$.

2. Какой фактор не влияет на величину молярного коэффициента поглощения?
а) температура; б) длина волны проходящего света;
в) концентрация раствора; г) природа вещества.

3. В каких единицах выражается молярный коэффициент поглощения, если концентрация выражена в мкг/см^3 ?

- а) $\text{см}^2/\text{мкг}$; б) $\text{см}^{-1}/\text{мкг}$; в) мкг/см^2 ; г) $\text{см}^3/\text{мкг}$.

4. Укажите, в каких случаях сохраняется линейная зависимость оптической плотности от концентрации:

- а) состав анализируемого раствора с разбавлением не изменяется;
б) при разбавлении раствора происходит гидролиз определяемого вещества;
в) при разбавлении раствора происходит диссоциация определяемого вещества;
г) с изменением pH раствора происходит смещение равновесия.

5. Соотнесите узлы приборов, применяемых для анализа по светопоглощению, их назначению:

- а) монохроматизатор
б) фотоэлементы и фотоумножители в) система линз, зеркал и призм
г) вольфрамовые лампы накаливания, ртутные и водородные лампы

- 1) создание параллельного луча света, изменение направления света
2) пропускание излучения с заданной длиной волны
3) источник излучения
4) приём излучения, преобразование светового потока в фототок

Варианты ответов: 1-а; 1-б; 1-в; 1-г; 2-а; 2-б; 2-в; 2-г; 3-а; 3-б; 3-в; 3-г; 4-а; 4-б; 4-в; 4-г;

6. Инфракрасная спектроскопия изучает участок электромагнитного спектра в интервале:

- а) $\approx 200 - 400 \text{ нм}$; б) $\approx 200 - 760 \text{ нм}$; в) $\approx 400 - 760 \text{ нм}$; г) $\approx 760 - 1000 \text{ нм}$.

7. Укажите, на чём основан нефелометрический метод анализа:

а) использовании зависимости между интенсивностью света, рассеиваемого частицами дисперсионной системы, и числом этих частиц;

б) использовании зависимости между ослаблением интенсивности светового потока, проходящего через светорассеивающую среду, за счёт рассеивания света частицами этой среды, и их концентрацией;

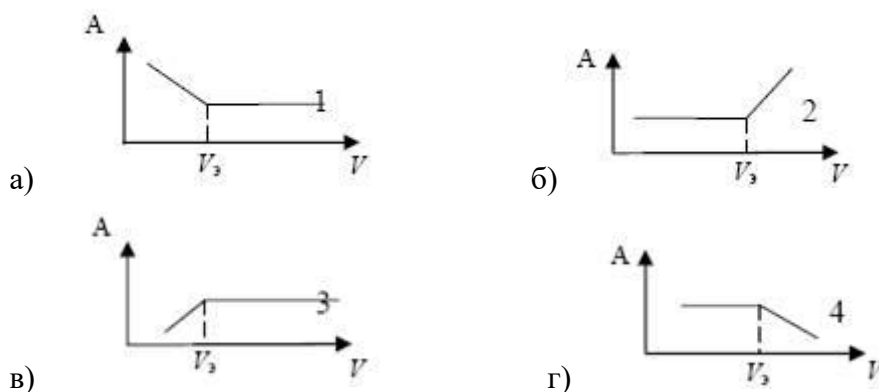
в) использовании зависимости между показателем светопреломления n анализируемого раствора и содержанием x определяемого вещества в этом растворе;

г) использовании зависимости между интенсивностью свечения вещества, возникающего при его возбуждении различными источниками энергии, и концентрацией определяемого вещества в растворе.

8. Какое титрование необходимо использовать, когда ни один из компонентов не поглощает свет в доступной области спектра?

- а) безиндикаторное; б) заместительное; в) обратное; г) индикаторное.

9. Как выглядит кривая спектрофотометрического титрования, если светопоглощение осуществляется продуктом реакции (исследуемое вещество и реагент не поглощают свет)?



10. Оптическая плотность раствора при некоторой длине волны равна 0,562. Рассчитайте пропускание T того же раствора, %.

- а) 25,14; б) 27,42;
в) 17,88; г) 30,70.

11. Рассчитайте средний молярный коэффициент поглощения ε ($\text{дм}^3 \times \text{моль}^{-1} \times \text{см}^{-1}$), для кислых и водных растворов KMnO_4 при $\text{nm } 528 = \lambda$ по следующим значениям молярной концентрации C и оптической плотности A растворов ($l = 1 \text{ см}$).

C , моль/л	$1 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$
A	0,24	0,36	0,48	0,60

- а) 4000; б) 2400;
в) 6200; г) 5400.

12. Молярный коэффициент поглощения KMnO_4 при $\lambda = 546 \text{ нм}$ равен 2420. Оптическая плотность исследуемого раствора в кювете толщиной слоя 2 см равна 0,80. чему равен $T(\text{KMnO}_4/\text{Mn})$, г/см³?

- а) $9,08 \cdot 10^{-6}$; б) $9,58 \cdot 10^{-6}$;
в) $7,36 \cdot 10^{-6}$; г) $8,15 \cdot 10^{-6}$.

13. Рассчитайте минимальную определяемую массу (мг) железа(III) по реакции с сульфосалициловой кислотой в аммиачной среде при использовании кюветы с толщиной слоя $l = 5 \text{ см}$; объем окрашенного раствора $v = 5 \text{ см}^3$; молярный коэффициент поглощения равен 4000; минимальная оптическая плотность, измеряемая прибором, составляет 0,01.

- а) $1,548 \cdot 10^{-4}$; б) $1,396 \cdot 10^{-4}$;
в) $1,389 \cdot 10^{-7}$; г) $2,840 \cdot 10^{-4}$.

14. Молярный коэффициент поглощения ретинола ацетата ($\text{C}_{22}\text{H}_{32}\text{O}_2$) в спиртовом растворе равен $\varepsilon = 50900$ при $\lambda = 326 \text{ нм}$. Рассчитайте оптимальную концентрацию в г/дм³ ретинола ацетата в спиртовом растворе, если $l = 1 \text{ см}$.

- а) $2,8 \cdot 10^{-3}$; б) $2,8 \cdot 10^{-6}$;
в) $3,28 \cdot 10^{-8}$; г) $3,28 \cdot 10^{-5}$.

15. Вычислите молярный коэффициент поглощения комплекса меди, если оптическая плотность раствора, содержащего 0,40 мг меди в 250 см³ при $l = 1 \text{ см}$ равна 0,150.

- а) 2400; б) 2400;
в) 6000; г) 4800.

Вопросы к для подготовки к Д/З

1. Что называется титрантом? Вычислить титр 0,02н раствора уксусной кислоты.
2. Общий принцип и области применения титриметрических методов анализа
3. Относительные и абсолютные ошибки при титровании.
4. Раствор серной кислоты оттитрован гидроксидом натрия до слабокислой среды. Правильный ли получен результат?
5. Укажите точность отсчета объема титранта по бюретке. Какие весы и посуда используются для приготовления растворов с точной концентрацией?
6. Молярная концентрация эквивалента. Вычислите нормальность раствора, в 100 мл которого содержится 0,49 г серной кислоты.
7. Как правильно приготовить титрованный раствор? Как получить 100 мл 0,1н раствора из 1н раствора?
8. Принципы аналитического определения. Требования к аналитическим химическим реакциям.
9. Какая посуда ополаскивается перед титрованием раствором титранта, титруемым раствором, дистиллированной водой и почему?
10. Кислотно-основное титрование. Укажите систему для которой точка эквивалентности находится в кислой среде.
11. Какие факторы влияют на величину скачка кривой титрования?
12. Рассчитать pH в точке титрования, если к 100 мл 0,1н HCl добавили 90 мл 0,1н раствора NaOH.
13. Применение титриметрических методов в анализе пищевых продуктов
14. Методы эталонной шкалы, добавок, градуировочного графика
15. Прямое, обратное, заместительное титрование, особенности применения.
16. Достоинства и недостатки титриметрических методов анализа
17. Основной закон светорассеяния.
18. Общий принцип и области применения фотометрических методов анализа.
19. Относительный и абсолютный показатели преломления луча света.
20. Оптически активные вещества.
21. Физический смысл величин, входящих в уравнение Рэлея.
22. Объединенный закон Бугера-Ламберта-Бера.
23. Молярная рефракция, уравнение Лорентца-Лоренца.
24. Принцип поляриметрического метода анализа.
25. Графическая зависимость "оптической плотности" от концентрации суспензии.
26. Спектральные характеристики окрашенных растворов, выбор светофильтра.
27. Оптическая схема рефрактометра, правила работы на приборе.
28. Расчет молярного вращения плоскости поляризации оптически активных веществ.
29. Определение сульфатов и хлоридов методом фотонейтриметрии.
30. Метод калибровочного графика, правила построения.
31. Рефрактометрический способ идентификации органических веществ.
32. Применение поляриметрического метода в анализе пищевых продуктов.
33. Методы эталонной шкалы, добавок, градуировочного графика.
34. Фотометрические реакции, их типы.
35. Устройство поляриметра, назначение анализатора и поляризатора.
36. Кривые фототурбидиметрического титрования.
37. Пределы обнаружения и достоверность фотометрических методов.
38. Достоинства и недостатки рефрактометрического метода анализа.
39. Сущность хроматографического процесса.
40. Природа светопоглощения в ультрафиолетовом, видимом и инфракрасном участках спектра.
41. Области практического применения физико-химических методов анализа.

42. Классификация хроматографических методов анализа.

43. Методы разделения смесей газов, жидкостей, твердых веществ, ионов.

Тестов для контроля знаний

1. 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

2. 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

3. 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

4. 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

5. Открываемый минимум выражается в:

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

6. Предельная концентрация выражается в:

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

7. 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

8. Чему равен фактор эквивалентности серной кислоты в реакции полной нейтрализации?

- a) 1

- b) $\frac{1}{2}$
- c) $\frac{1}{3}$
- d) $\frac{1}{4}$

9 Чему равен фактор эквивалентности ортофосфорной кислоты в реакции полной нейтрализации?

- a) 1
- b) $\frac{1}{2}$
- c) $\frac{1}{3}$
- d) $\frac{1}{4}$

10 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

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

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

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

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

13 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

14 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

15 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

16 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

17 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

18 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

19 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

20 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

21 Одним из видов спектрального анализа является фотоколориметрия. Источником излучения в приборах этого типа является:

- 1) Фотоэлемент
- 2) Лампа накаливания
- 3) Светофильтр
- 4) Пламя газовой горелки

22 Оптические методы основаны на измерении эффектов взаимодействия веществ с электромагнитными волнами оптического диапазона. К какому типу взаимодействия относится спектрофотометрия:

- 1) основана на измерении эффектов поляризационных взаимодействий;
- 2) основана на измерении поглощения веществом светового излучения;
- 3) основана на измерении интенсивности света, излучаемого веществом;
- 4) основана на измерении интенсивности света, рассеянного или пропущенного суспензией вещества.

23 Фотоэлектроколориметр измеряет:

- 1) Показатель преломления раствора
- 2) Потенциал электрода, находящегося в растворе
- 3) Рассеяние света частицами раствора
- 4) Поглощение света окрашенным раствором

24 Какой индикаторный электрод наиболее часто применяют для измерения pH?

- 1) хлорсеребряный;

- 2) платиновый;
- 3) стеклянный;
- 4) водородный.

25 В потенциометрии под индикаторным электродом понимают электрод, потенциал которого ...

- 1) не зависит от состава раствора;
- 2) зависит только от природы растворителя.
- 3) зависит от природы и концентрации одного из компонентов раствора.

26 При кислотно-основном потенциометрическом титровании борной кислоты маннит и глицерин...

- 1) усиливают кислотные свойства определяемого вещества в результате образования комплексных кислот бора;
- 2) используются в качестве компонентов электролита;
- 3) ускоряют электрохимическую реакцию;
- 4) позволяют титровать борную кислоту как трехосновную.

27 Какой блок жидкостного хроматографа оказывает наибольшее влияние на эффективность разделения компонентов?

- 1) дозатор;
- 2) детектор;
- 3) насос;
- 4) колонка

тест для итогового контроля знаний студентов по разделу «ФХМА».

1. В спектрофотометрических методах анализа используется свойство:

- а) излучение света атомами вещества;
- б) поглощение света атомами вещества;
- в) поглощение света молекулами или ионами;
- г) рассеяние света частицами вещества.

2. В далекой ультрафиолетовой области ($1 < 200$ нм) поглощает свет вещество:

- а) C_2H_6 ;
- б) HCl ;
- в) $MnCl_2$;
- г) C_6H_6 .

3. Закону Бугера–Ламберта–Бера соответствует формула:

- а) $I = I_0 \times k \times c$;
- б) $I = a \times c^b$;
- в) $I = I_0 10^{-\epsilon lc}$;
- г) $I = I_0 \times k \times (1 - 10^{-\epsilon lc})$.

4. При определении оптической плотности не взаимодействующих друг с другом веществ с концентрацией c_1 и c_2 получены значения $A = 0,3$ и $A = 0,2$. Оптическая плотность раствора, содержащего одновременно оба этих вещества в тех же концентрациях ($l = \text{const}$, $l = \text{const}$) равна:

- а) $A = 0,1$;
- б) $A = 0,2$;
- в) $A = 0,5$;
- г) $A = 0,3$.

5. В основу метода прямой кондуктометрии положена зависимость:

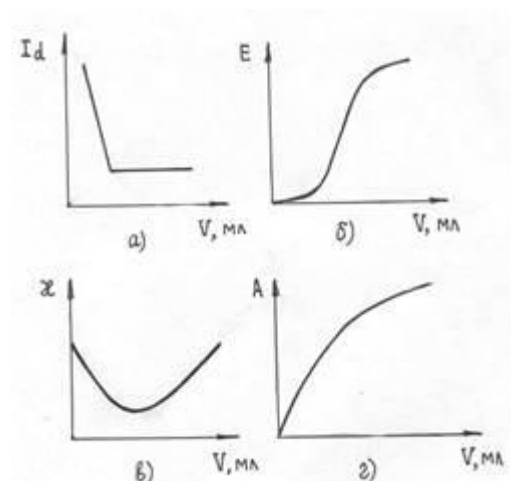
- а) зависимость электрической проводимости от концентрации определяемого вещества;
- б) зависимость подвижности определяемого иона от его концентрации;

в) зависимость силы тока от электрического сопротивления раствора;
 г) зависимость электрической проводимости от величины заряда ионов определяемого вещества.

6. В методе прямой потенциометрии линейный градуировочный график следует строить в координатах:

- а) $E - c(x)$;
- б) $E - \lg c(x)$;
- в) $\lg E - \lg c(x)$;
- г) $\lg E - c$.

7. Потенциометрическое титрование HCl раствором NaOH характеризует кривая:



8. Схематическая запись $\text{Pt}(\text{H}_2)/2\text{H}^+$ соответствует электроду:

- а) стеклянному;
- б) водородному;
- в) хингидронному;
- г) каломельному.

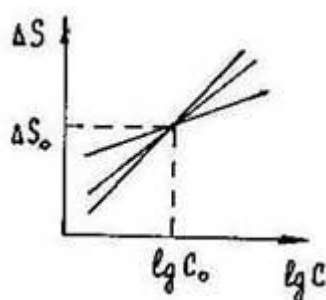
9. В основе эмиссионного спектрального анализа лежит физический процесс:

- а) энергетический переход внутренних электронов в молекуле;
- б) энергетический переход внешних электронов в молекуле;
- в) переход внешних электронов в атоме возбужденного уровня на более низкий;
- г) переход внешних электронов в атоме с основного уровня на возбужденный.

10. Наиболее точные результаты дает метод количественного эмиссионного анализа:

- а) метод постоянного графика;
- б) метод трех эталонов;
- в) метод переводного коэффициента;
- г) метод одного эталона.

11. Выполнен анализ методом эмиссионной спектроскопии. Градуировочные графики имеют следующий вид:



Они относятся к методу:

- а) методу трех эталонов;
- б) методу постоянного графика;
- в) методу одного эталона;
- г) методу добавок.

12. В газовой хроматографии катарометр относится к типу детекторов:

- а) к детекторам по теплопроводности (ДТП);
- б) к детекторам ионизации в пламени (ДИП);
- в) к детекторам электронного захвата;
- г) к термохимическим детекторам.

Основная литература

1. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011
2. Лабораторные работы по дисциплине «Физико-химические методы анализа» - М.: Изд-во РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2010
3. Лабораторные работы по аналитической химии - М.: Изд-во РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2012
4. Лабораторные работы по дисциплине «Физико-химические методы анализа» - М.: Изд-во РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2013

Нормативно-правовые документы:

В рамках дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» не используются.

Дополнительная литература:

1. Лабораторные работы по теме «Метод фотоколориметрии» - М.: Изд-во РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2010
2. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: Учебное пособие / А.И. Жебентяев. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013
3. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Количественный химический анализ / Мельченко Г. Г., Юнникова Н. В. - Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2005
4. Аналитическая химия. Количественный химический анализ / Юстратова В. Ф., Микилева Г. Н., Мочалова И. А. - Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2005
5. Аналитическая химия. Оптические методы анализа / Сизова Л.С. - Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006
6. Аналитическая химия. Титриметрический и гравиметрический методы анализа / Сизова Л.С. - Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006
7. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа. / Гуськова В. П., Сизова Л. С., Юнникова Н. В., Мельченко Г. Г. - Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007

Рекомендуемые Интернет-ресурсы:

1. www.fepo.ru
экзамен.

3. Оценка освоения учебной дисциплины

Таблица 2 - Контроль и оценка освоения учебной дисциплины «Инженерная графика» по разделам (темам)

Элемент учебной дисциплины	З1	З2	З3	У1	У2	У3	У4	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК7	ОК8	ОК9	ПК1.1	ПК1.2	ПК1.3	ПК1.4	ПК1.5	ПК1.6
Раздел 1 Геометрическое черчение.	+	+	+	+		+			+			+				+						
Раздел 2 Проекционное черчение (основы начертательной геометрии)	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+					+					
Раздел 3 Техническое рисование и элементы технического конструирования	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Раздел 4 Машиностроительное черчение	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Раздел 5 Чертежи и схемы по специальности	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Раздел 6 Компьютерная графика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

4. Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля

Вид промежуточной аттестации: зачет

Оценка «зачтено» выставляется, если набрано 75%.

Перечень контрольных вопросов, задаваемых при защите отчетов по практическим работам

Контрольный вопрос

Лабораторная работа № 1 «Рефрактометрические методы анализа. Анализ контроля раствора сахара и этилового спирта»

1. Что называется эквивалентом вещества
2. Как определить эквивалент кислоты, основания, соли, в кислотно-основных реакциях
3. Как определить эквивалент вещества в окислительно-восстановительных реакциях
4. Что такое моль эквивалентов и молярная масса эквивалентов

Лабораторная работа № 2 «Фотоколориметрические методы анализа. Определение железа в растворе»

1. Написать уравнения ступенчатой диссоциации сероводородной кислоты. Как будут смещаться равновесия при прибавлении: а) хлороводородной кислоты; б) нитрата свинца (II); в) щелочи
2. Написать в молекулярном и ионном виде уравнения реакции: а) $(\text{NH}_4)_2\text{S} + \text{FeCl}_3$; б) $\text{H}_2\text{S} + \text{FeCl}_3$; в) H_2SO_4 (конц) + Zn
3. Дописать уравнения реакции и расставить коэффициенты:
а) $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3$; б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{S} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$
в) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{Zn} + \text{HCl}(\text{разб}) = \text{S}$
г) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 = \text{Mn}^{2+} + \dots$
д) $\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8 = \text{Fe}^{3+} + \dots$

4. Почему при приготовлении водных растворов солей железа (II) добавляют кислоту?

5. Что лучше защищает поверхность железа от коррозии: покрытие слоем кадмия или никеля? Почему?

Лабораторная работа № 3 «Турбидиметрия и фототурбидиметрические методы анализа. Определение концентрации солей»

1. В растворе каких солей pH больше 7: а) $\text{Ca}(\text{CN})_2$; б) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$; в) NH_4Cl ; г) KCl ; д) Na_2CO_3

2. Продуктом гидролиза каких солей будут являться основные соли: а) Na_3PO_4 ; б) K_2CO_3 ; в) ZnCl_2 ; г) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; д) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

3. Как можно уменьшить степень гидролиза соли Na_2S : а) повысить температуру; б) понизить температуру; в) добавить KOH ; г) добавить HCl ; д) разбавить раствор

Лабораторная работа № 4 «Спектрофотометрия в видимой части спектра.

Определение марганца и хрома при совместном присутствии»

1. Напишите математическое выражение закона действия масс для реакции: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$

2. Напишите математическое выражение скорости гомогенных реакций: а) $2\text{A} + 3\text{B} = \text{A}_2\text{B}_3$; б) $\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{NO}_2$

3. Напишите выражение для скорости прямой и обратной реакции каждого из следующих процессов: а) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}$; б) $\text{CO} + \text{Cl} \leftrightarrow \text{COCl}_2$; в) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$. Вычислите, во сколько раз увеличатся или уменьшатся скорости этих реакций, если при неизменной температуре: а) уменьшить концентрацию каждого вещества в два раза; б) увеличить давление в три раза

4. Напишите выражение для константы равновесия для каждого из следующих обратимых процессов:

а) $2\text{NO}_2 \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$; б) $2\text{NO}_2 \leftrightarrow 2\text{NO} + \text{O}_2$; в) $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$; г) $\text{FeO} + \text{H}_2 \leftrightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$ (пар); д) $\text{C} + \text{H}_2\text{O}$ (пар) $\leftrightarrow \text{H}_2 + \text{CO}$

Как сместятся равновесия в каждом из указанных случаев при увеличении давления?

Лабораторная работа № 5 «рН-метрия и рН-метрическое титрование. Анализ смеси слабой и сильной кислот»

1. Какие из указанных ниже реакций относятся к окислительно-восстановительным: а) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб}) = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$; б) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) = \text{ZnSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; в) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$; г) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} = \text{CO}_2 + 2\text{FeO}$; д) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$; е) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$; ж) $2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{SiO}_2 + \text{C} = 2\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2$

Ответ мотивировать и указать в окислительно-восстановительных реакциях окислитель и восстановитель

2. Окисление или восстановление происходит при

переходах: а) $\text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}$; в) $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}$;

г) $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2$; д) $\text{Cl}^- \rightarrow \text{ClO}_4^-$

-

; е) 2IO_4^-

$\rightarrow \text{I}_2$

3. Увеличивается или уменьшается в окислительно-восстановительном процессе степень окисления

окислителя? Восстановителя? Привести пример

Лабораторная работа № 6 «Хроматографическое разделение на катионитах»

1. Напишите выражение для константы равновесия для

каждого из следующих обратимых процессов:

а) $2\text{NO}_2 \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$; б) $2\text{NO}_2 \leftrightarrow 2\text{NO} + \text{O}_2$; в) $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$;

г) $\text{FeO} + \text{H}_2 \leftrightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$ (пар); д) $\text{C} + \text{H}_2\text{O}$ (пар) $\leftrightarrow \text{H}_2 + \text{CO}$

Как сместятся равновесия в каждом из указанных случаев

при увеличении давления?

2. Продуктом гидролиза каких солей будут являться

основные соли: а) Na_3PO_4 ; б) K_2CO_3 ; в) ZnCl_2 ; г) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$;

д) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля

Устный экзамен (рекомендуемые технологии – тестирование)

Условием допуска к промежуточной аттестации является выполнение и защита (получение отметки «зачтено») по всем лабораторным работам, прохождение всех тестов текущей аттестации с результатом не менее 75% по каждому.

Экзамен проводится в первом семестре изучения дисциплины.

Технология проведения экзамена – прохождение комплексного теста по всем изученным темам.

Тестовые задания комплектуются из вопросов текущего контроля. Задание содержит сто вопросов, в равной степени охватывающих весь материал. Время прохождения теста 60 минут.

Содержание теста

вопрос ответы

1 2

1. К классификации методов

качественного анализа не относится метод

анализа

а) катионов

б) анионов

в) растворение осадка

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

а) осаждения

б) окрашивания пламени

в) изменения окраски индикатора

3. В качественном анализе преимущественно проводят реакции

а) с растворами электролитов

б) с неэлектролитами

в) аппаратным методом

4. В макрометод для проведения анализа используют сухое вещество в количестве

а) 5 – 10 мг.

б) 10 – 50 мг.

в) 100 мг.

5. Выпаривание растворов проводят с целью

а) повышения концентрации раствора

б) понижения концентрации раствора

в) отделения катионов от анионов

6. Операцию центрифугирования проводят с целью

а) отделения осадка от раствора

б) отделения катионов от анионов

в) разделения катионов на аналитические группы

7. Если осадок растворяется медленно, то необходимо

а) добавить избыток растворителя

б) нагреть осадок на водяной бане

в) прокалить осадок в муфельной печи

8. Аморфные осадки солей серной кислоты имеют консистенцию

а) творожистых

б) студенистых

в) молочных

9. К катионам I аналитической группы

относятся катионы

а) Sn^{2+} ; Sn^{4+} ; Ag^{+}

б) K^{+}

+

; Na^{+}

; NH_4^{+}

в) Ca^{2+} ; Mg^{2+} ; As^{3+}

10. К катионам II аналитической группы

относятся катионы

а) Hg^{2+}

Ag^{+}

; Pb^{2+}

б) Cu^{2+} ; K^{+}

; Pb^{2+}

в) Sn^{4+} ; Fe^{2+} ; Na^{+}

11. К катионам III аналитической группы

относятся катионы

а) Ni^{2+} ; K^{+}

; Fe^{2+}

б) Fe^{3+} ; Mn^{2+} ; Zn^{2+}

в) Cd^{2+} ; Sb^{5+} ; NH_4^{+}

12. К катионам IV аналитической группы

относятся катионы

а) Ca^{2+} ; Ba^{2+} ; Sr^{2+}

б) Bi^{3+} ; Fe^{2+} ; Sr^{2+}

в) Cr^{2+} ; Ca^{2+} ; Mg^{2+}

13. К катионам V аналитической группы

относятся катионы

а) Sn^{2+} ; Sn^{4+} ; Cu^{2+}

б) Bi^{3+} ; Fe^{3+} ; As^{3+}

в) B^{3+}

Co^{2+}

14. К катионам VI аналитической группы

относятся катионы

а) Cu^{2+} ; Fe^{2+} ; Mn^{2+}

б) Mg^{2+} ; Sr^{2+} ; Sb^{3+}

в) As^{5+} ; Sb^{5+} ; Sn^{4+}

15. Групповым реактивом на катионы II

аналитической группы является раствор

а) серной кислоты

б) соляной кислоты

в) гидроксида натрия

16. Групповым реактивом на катионы III

аналитической группы является раствор

а) гидроксида натрия

б) соляной кислоты

в) серной кислоты

17. Групповым реактивом на катионы III

аналитической группы является избыток

раствора

а) гидроксида аммония

б) гидроксида натрия

в) соляной кислоты

18. Групповым реактивом на катионы V

аналитической группы является избыток

а) 6 Н раствора гидроксида натрия

б) концентрированный раствор гидроксида аммония

в) растворы гидроксида аммония и гидроксида натрия

19. Групповым реактивом на катионы VI

аналитической группы является раствор

а) гидроксида натрия

б) серной кислоты

в) концентрированный раствор гидроксида аммония

20. К анионам I аналитической группы

относятся

а) Cl^- ; SO_4

2-

; NO_3^-

б) SO_4

2-

; CO_3

2-

; PO_4

3-

в) NO_3^- ; Cl^- ; CO_3

2-

21. К анионам II аналитической группы

относятся анионы

а) SO_4

2-

; S^{2-}

; NO_3^-

б) SO_4

2-

; NO_3^- ; S^-

в) S^{2-}

; Cl^- ; I^-

22. Групповым реактивом на анионы I

аналитической группы является раствор

а) нитрата серебра

б) нитрата бария

в) хлорида бария

23. Групповым реактивом на анионы II

аналитической группы является раствор

а) нитрата серебра

б) хлорида бария

в) нитрата бария

24. Анализ сухой соли необходимо

начинать с:

а) растворения соли

б) подбора растворителя

в) нагревания

25. Оценка качества природных вод

включает пробы на присутствие ионов:

а) натрия

б) калия

в) аммония

26. Содержание гидрокарбоната кальция в

природных водах обуславливает

жесткость:

а) временную

б) постоянную

в) общую

27. Продукты детского и диетического

питания подвергают обязательному

исследованию на содержание солей:

а) кальция

б) натрия

в) аммония

28. Гидроксиды железа (II) и марганца

обладают свойствами:

а) слабоосновными

б) кислотными

в) амфотерными

29. Гидроксиды катионов (III)

аналитической группы

а) хорошо растворимы в воде

б) не растворимы в воде

в) не растворимы в растворах кислот и щелочей

30. Сульфиды катионов III аналитической

группы

а) растворимы в воде

б) не растворимы в воде

в) не растворимы в воде, но растворимы в кислотах

31. Железо входит в состав: а) кислот
б) гемоглобина
в) жиров
32. Марганец, цинк и хром можно отнести к:
а) микроэлементам
б) макроэлементам
в) элементам IV аналитической группы
33. Сульфиды катионов IV аналитической группы имеют окраску
а) растворов черного цвета
б) осадков черного цвета
в) осадков кирпично-красного цвета
34. Раствор соли нитрата серебра применяют в:
а) ортопедии
б) офтальмологии
в) урологии
35. В водных растворах соли катиона Co^{2+} имеют окраску
а) голубую
б) розовую
в) зеленую
36. В водных растворах соли катиона Ni^{2+} имеют окраску:
а) зеленую
б) розовую
в) голубую
37. Гидроксиды катионов V аналитической группы As^{3+} , As^{5+} и Sn^{2+} , Sn^{4+} обладают свойствами:
а) основными
б) кислотными
в) амфотерными
38. При отравлении мышьяком

появляются симптомы:

- а) понижается кровяное давление
- б) повышается кровяное давление
- в) появляется сухость во рту

39. Большинство анионов I аналитической группы с групповым реактивом образуют соли:

- а) растворимые в воде
- б) не растворимые в воде
- в) не растворимые в кислотах

40. Соли метакремниевой кислоты вследствие гидролиза имеют среду:

- а) кислую
- б) щелочную
- в) нейтральную

41. Большинство солей, образованных анионами III аналитической группы

- а) плохо растворимы в воде
- б) имеют групповой реактив
- в) не имеют группового реактива

42. Более распространенным названием титриметрического метода анализа считается:

- а) объемный
- б) весовой
- в) гравиметрический

43. В основе протолитометрического метода анализа лежит метод

- а) комплексообразования
- б) кислотно-основной
- в) окислительно-восстановительный

44. К методам редоксиметрии не относится

- а) иодометрия
- б) аскорбинометрия
- в) ацидометрия

45. Раствор, концентрация вещества в котором известна с высокой точностью называют
- а) стандартным
 - б) рабочим
 - в) титрованным
46. К азоиндикаторам относят а) фенолфталеин
- б) метиловый оранжевый
 - в) лакмус
47. Перманганатометрическим методом определяют содержание
- а) этилового спирта в продуктах питания
 - б) меди (II) в растворах инсектицидов
 - в) железа (II) в гербицидах
48. В основе гравиметрического метода анализа лежит закон
- а) «Авогадро»
 - б) объемных отношений
 - в) сохранения массы веществ
49. Термовесы сконструированные Дювалем применяют в методе
- а) титриметрии
 - б) гравиметрии
 - в) кулонометрии
50. Трилон Б это а) четырехосновная кислота
- б) нитилтриуксусная кислота
 - в) динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты
51. Колориметрический метод анализа можно отнести к методам
- а) фотометрическим
 - б) комплекснометрическим
 - в) гравиметрическим
52. Хроматографический метод анализа был предложен
- а) М.С. Цветом

б) Л.А. Чугаевым

в) Л.В. Писаржевским

53. Какие объем анализируемого раствора

и масса анализируемого вещества

характерны для микрометода?

а) $V = 10 \div 100$ мл; $m = 1 \div 10$ г,

б) $V = 1 \div 10$ мл; $m = 0,05 \div 0,5$ г,

в) $V = 0,1 \div 10 \div 4$ мл; $m = 10 \div 3 \div 10 \div 6$

г

54. Какие объем анализируемого раствора

и масса анализируемого вещества

характерны для макрометода?

а) $V = 10 \div 100$ мл; $m = 1 \div 10$ г,

б) $V = 1 \div 10$ мл; $m = 0,05 \div 0,5$ г,

в) $V = 0,1 \div 10 \div 4$ мл; $m = 10 \div 3 \div 10 \div 6$

г

55. Предельная концентрация выражается

в:

а) миллилитрах (мл)

б) микрограммах (мкг)

в) граммах на миллилитр (г/мл)

56. Ионное произведение воды – это: а) отрицательный логарифм концентрации

ионов водорода

б) произведение концентраций ионов

водорода и гидроксид-ионов

в) отрицательный логарифм концентрации

гидроксид-ионов

57. Чему равен фактор эквивалентности

серной кислоты в реакции полной

нейтрализации?

а) $1/2$

б) 1

в) $1/3$

58. Чему равен фактор эквивалентности

ортофосфорной кислоты в реакции полной

а) $1/2$

б) 1

нейтрализации? в) 1/3

59. В каком случае растворимость хлорида

серебра будет наибольшей?

а) в дистиллированной воде

б) в растворе нитрата серебра

в) в растворе нитрата натрия

60. В комплексном соединении

$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ лигандом является:

а) Ag^+

б) Cl^-

в) NH_3

61. В комплексном соединении

$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ комплексообразователем

является

а) Ag^+

б) Cl^-

в) NH_3

62. Групповой реактив на катионы I

группы по кислотно-основной

классификации (Na^+

, K^+

, NH_4^+):

а) 2н. раствор щелочи

б) 2н. раствор аммиака в избытке

в) группового реактива нет

63. Групповой реактив на катионы III

группы по кислотно-основной

классификации (Ba^{2+}

, Ca^{2+}

, Sr^{2+}):

а) 2н. раствор серной кислоты

б) 2н. раствор соляной кислоты

в) 2н. раствор аммиака в избытке

64. Групповой реактив на катионы V

группы по кислотно-основной

классификации (Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Mg^{2+}):

а) 2н. раствор аммиака в избытке

б) 2н. раствор щелочи

в) 2н. раствор серной кислоты

65. Количественное определение значения

кислотности почвы относится к методам

а) к методам окислительно-восстановительного титрования

б) к методам комплексонометрического титрования

в) к методам кислотно-основного титрования

66. Количественное определение

значения общей жесткости воды

относится:

а) к методам окислительно-восстановительного титрования

б) к методам осадительного титрования

в) к методам комплексонометрического титрования

67. Количественное определение

содержания активного хлора в растворе

относится:

а) к методам окислительно-восстановительного титрования

б) к методам осадительного титрования

в) к методам комплексонометрического титрования

68. Количественное определение хлоридов

в растворе титрованием раствором нитрата

серебра относится:

а) к методам окислительно-восстановительного титрования

б) к методам осадительного титрования

в) к методам комплексонометрического титрования

69. Количественное определение

содержания растворенного кислорода в

воде относится:

а) к методам окислительно-восстановительного титрования

б) к методам осадительного титрования

в) к методам кислотно-основного титрования

70. Под какой буквой перечислены только сильные электролиты?

а) H_2O , H_2SO_4

б) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, HCl

в) HClO_4 , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

71. Под какой буквой перечислены только слабые электролиты?

а) HNO_2 , H_2SiO_3

б) H_2O , $\text{Ca}(\text{OH})_2$

в) H_2SO_4 , FeCl_3

72. Под какой буквой перечислены только неэлектролиты?

а) C_6H_6 , HCN

б) $\text{Ag}_3(\text{PO}_4)_2$, $(\text{CH}_3)_2\text{O}$

в) $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$, CaC_2

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

а) FeCl_3 , KNO_2

б) CoCl_2 , ZnSO_4

в) KI , MgSO_4

74. 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

75. 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 , $\text{Fe}(\text{CN})_3$

76. Метод анализа, рабочим раствором которого является $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

а) иодометрия

б) фотометрия

в) спектрофотометрия

77. Какая из перечисленных операций производится при гравиметрическом анализе?

а) добавление индикатора

б) фильтрование

в) подкисление раствора

78. К достоинствам гравиметрического метода анализа относят:

а) точность метода

б) быстрота метода

в) простота метода

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

а) $\text{PP} = [\text{Ca}]^3 [\text{PO}_4]^2$

б) $\text{PP} = \text{P}^5$

в) $\text{PP} = 0$

80. Какие из перечисленных систем обладают буферными свойствами?

а) ацетат натрия + уксусная кислота

б) хлорид натрия + соляная кислота

в) азотная кислота + нитрат аммония

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

а) K^+

б) Fe^{3+}

в) CN^-

82. Какие из перечисленных терминов являются величинами, характеризующими количественный состав раствора:

а) объемная доля

б) молярная концентрация

в) массовая доля

83. Метод кислотно-основного

титрования, где рабочим раствором

является кислота, называется

а) ацидиметрия

б) алкаиметрия

в) иодометрия

84. Реакция обменного разложения соли,

протекающая под действием воды,

называется

а) окисление

б) гидролиз

в) нейтрализации

85. Отношение концентрации

гидролизированных молей к общей

концентрации вещества называется

а) степень диссоциации

б) степень растворимости

в) степень гидролиза

86. Степень окисления калия в соединении

$K_3[Fe(CN)_6]$

а) \square 1

б) + 3

в) + 1

87. Буферным действием обладают

растворы:

а) $NaCl + NaOH$

б) $NaCl + HCl$

в) $NaH_2PO_4 + Na_2HPO_4$

88. Определить степень окисления хрома в

соединении $K_2Cr_2O_7$:

а) + 6

б) + 3

в) + 9

89. Какой индикатор используется в

методе нейтрализации:

а) лакмус

б) метилоранж

в) фенолфталеин

90. Какой индикатор используется в методе нейтрализации:

а) лакмус

б) метилоранж

в) фенолфталеин

91. Определить степень окисления марганца в соединении KMnO_4

а) + 1

б) + 7

в) \square 2

92. Какая концентрация называется эквивалентной молярной:

а) нормальная

б) процентная

в) массовая

93. Аналитический сигнал \square это: а) выпадение осадка

б) появление характерного запаха

в) образование окраски

94. Метод анализа, рабочим раствором которого является KMnO_4

а) иодометрия

б) перманганатометрия

в) колориметрия

95. Специфическим реагентом на катион аммония является:

а) реактив Несслера $\text{K}_2[\text{HgI}_4] + \text{KOH}$

б) гидротартрат натрия $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$

в) гидроксид натрия NaOH

96. Нитритометрический метод применяют для анализа:

а) фенолов

б) фенолокислот

в) ароматических первичных аминов

97. Требования к реакциям в титриметрии: а) обратимость

б) большая скорость реакции

в) растворимый продукт реакции

98. Признаком фиксирования конечной точки титрования является:

а) изменение окраски раствора

б) выпадение осадка

в) появление характерного запаха

99. Метод ионообменной хроматографии

основан на:

а) различии в распределении веществ между двумя фазами

б) обмену ионами между веществом и сорбентом

в) различной подвижности веществ на сорбенте

100. Химический анализ включает: а) качественный анализ

б) элементный анализ

в) функциональный анализ

Критерии оценивания:

Оценивание осуществляется по четырёхбальной системе.

Оценивание промежуточного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль.

Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к

общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

В процентном соотношении оценки (по четырёхбальной системе) выставляются в следующих диапазонах:

“неудовлетворительно”- менее 75%

“удовлетворительно”- 76%-85%

“хорошо”- 86%-92%

“отлично”- 93%-100%

6. Лист согласования

Дополнения и изменения к комплекту КОС на _____ учебный год

Дополнения и изменения к комплекту КОС на _____ учебный год по дисциплине _____

В комплект КОС внесены следующие изменения:

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании цикловой комиссии _____

«_____» _____ 20____ г. (протокол № _____).

Председатель ЦК _____ / _____ /