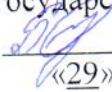


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Саидов Заурбек Асланбекович
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.04.2022 13:16:13
Уникальный программный ключ:
2e8339f3ca5e6a5b4531845a12d1bb5d1821f0ab

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КОЛЛЕДЖ ФГБОУ ВО «ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа
ФГБОУ ВО «Чеченский
государственный университет»
 А.Н. Бисултанов
«29» августа 2017 г.

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПМ.04 «Обработка и оформление результатов анализа»
(наименование профессионального модуля)

МДК 04.01. Обработка и учёт результатов химических анализов

19.01.02 Лаборант-аналитик
(Профессия, специальность)

Лаборант-микробиолог
Лаборант химико-бактериального анализа
(квалификация выпускника)

Очная
(форма обучения)

Грозный, 2017

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии СПО 19.01.02 Лаборант-аналитик и рабочей программы дисциплины.

Разработчик: М. М. Мадаева М.М. Мадаева, преподаватель колледжа.

Одобрено на ПЦК профессиональных дисциплин

Протокол № 1 от «28» августа 2017 г.

Председатель ПЦК Л. Ш. Мицаева / Л. Ш. Мицаева /

Согласовано:

Организация-партнер: _____

Руководитель \ подпись \ _____
расшифровка подписи

« _____ » _____ 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств..... стр.3
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке стр.4
3. Комплект оценочных средств..... стр.4
4. Задания для обучающихся стр.4
5. Пакет преподавателя стр.10
6. Шкала индивидуальной оценки образовательных достижений по освоению профессиональных компетенций..... стр.16

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии СПО 19.01.02. Лаборант-аналитик, программы учебной дисциплины «Обработка и учёт результатов химических анализов»

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины «Обработка и учёт результатов химических анализов» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по профессии 19.01.02 Лаборант-аналитик следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию и общие компетенции:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 4.1. Снимать показания приборов.

ПК 4.2. Рассчитывать результаты измерений.

ПК 4.3. Участвовать в мониторинге загрязнения окружающей среды.

ПК 4.4. Оформлять первичную отчетную документацию по охране окружающей среды.

Формой аттестации по учебной дисциплине является зачёт.

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.

Оценка освоения учебной дисциплины осуществляется с использованием следующих форм и методов текущего контроля: фронтальный и индивидуальный опрос во время аудиторных занятий; контрольные и тестовые задания по темам учебной дисциплины; решение задач по отдельным темам в рамках проведения практических работ; зачёт.

Формы промежуточной аттестации по УД

Таблица 1

ПК, ОК, умения, знания <i>(можно сгруппировать и проверять комплексно, сгруппировать умения и общие компетенции)</i>	Формы аттестации
ПК 4.1. ПК4.2. ПК 4.3. ПК 4.4. ОК2, ОК3, ОК4, ОК5	Итоговая по УД - зачет
31, 32, 33, 34, 35, 36, 37	Текущий контроль – устный опрос, тестирование
У1, У2, У3, У4	Текущий контроль – практические работы

3. Шкала оценки образовательных достижений по освоению профессиональных компетенций

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90-100	5	отлично
80-89	4	хорошо
70-79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

4. Задания для обучающихся.

Устный опрос

Тема 1.1: Метрология химического анализа

Перечень объектов контроля: 3 1; 3 2.

Критерии оценки:

Правильный и полный ответ на четыре произвольно выбранных вопроса – 5 баллов;

Правильный и полный ответ на три вопроса или ответ на четыре вопроса с неточностями – 4 балла;

правильный и полный ответ на два вопроса или ответ на три вопроса с неточностями – 3 балла.

Примерные вопросы:

1. Метрология химического анализа
2. Виды измерений в химическом анализе.
3. Обработка экспертных данных.
4. Роль стандартизации.
5. Задачи стандартизации
6. Категории стандартов.
7. Объекты стандартизации
8. Эталоны.
9. Ответственность предприятия

Практическое занятие.

1. Погрешность измерений. Инструментальная и методическая погрешность.
2. Статистические и динамические погрешности. Систематические и случайные погрешности.
3. Погрешности адекватности и градуировки. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности.
4. Аддитивная и мультипликативная погрешности. Оценка погрешностей.
5. Запись результатов эксперимента.
6. Абсолютный и относительный методы анализа. Стандартизация понятия
7. Градуировка. Образцы сравнения и стандарты
8. Способы внешних стандартов. Контроль качества химического анализа
9. Контроль качества химического анализа. Эталоны
10. Контроль качества продукции
11. Испытание продукции
12. Расчеты в количественном анализе

Самостоятельная работа при изучении раздела 1.

Составление конспектов по учебной и специальной технической литературе (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).

Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ.

Самостоятельное изучение новых методик по расчётам результатов измерений и анализов.

Критерий выставления оценок:

- Оценка «5» ставится за 10 правильных ответов;
- Оценка «4» ставится за 8-9 правильных ответов;
- Оценка «3» ставится за 6-7 правильных ответов.
- Оценка «2» ставится за 5 и менее правильных ответов

Тема 1.1. Случайные погрешности химического анализа

Примерные вопросы:

1. Результат анализа как случайная величина.
2. Генеральная и выборочная совокупность.
3. Закон нормального распределения случайной величины.
4. Статистическая обработка результатов серийных анализов
5. Неравенство Чебышева.
6. Ошибка I и II рода.
7. Выбраковка результатов химического анализа

Практическое занятие.

1. Функция распределения случайной величины
2. Примеры применения функций нормального распределения Гаусса- Лапласа
3. Расчет критерия Бартлета

Критерий выставления оценок:

- Оценка «5» ставится за 13 правильных ответов;
- Оценка «4» ставится за 11-12 правильных ответов;
- Оценка «3» ставится за 9-10 правильных ответов.
- Оценка «2» ставится за 8 и менее правильных ответов

Тема 1.1 Элементы общей теории ошибок

Примерные вопросы:

1. Три задачи теории ошибок.
2. Оценка предельных погрешностей некоторых методов химического анализа
3. Накопление ошибок в косвенных измерениях.
4. Расчет погрешностей отдельных этапов химического анализа
5. Выбор оптимизации условий проведения химического анализа.
6. Метод наименьших квадратов и его применение

Практическое занятие.

1. Первая задача общей теории ошибок
2. Обратная задача общей теории ошибок
3. Третья задача общей теории ошибок
4. Метод наименьших квадратов для оптимизации линейных и нелинейных зависимостей

Самостоятельная работа при изучении раздела 2.

- Составление конспектов по учебной и специальной технической литературе (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).
- Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ.
- Самостоятельное изучение новых методик по расчётам результатов измерений и анализов.

Критерий выставления оценок:

- Оценка «5» ставится за 13 правильных ответов;
- Оценка «4» ставится за 11-12 правильных ответов;
- Оценка «3» ставится за 9-10 правильных ответов.
- Оценка «2» ставится за 8 и менее правильных ответов

Тема 1.8. Классификация методов наблюдения, регистрация и фотометрия спектров.

Характеристика каждой категории

Примерные вопросы:

- 1.Классификация методов наблюдения
- 2.Характеристика методов наблюдения

Критерий выставления оценок:

- Оценка «5» ставится за 19-20 правильных ответов;
- Оценка «4» ставится за 15-18 правильных ответов;
- Оценка «3» ставится за 12-14 правильных ответов.
- Оценка «2» ставится за 11 и менее правильных ответов

Тема 3.2. Визуальные методы наблюдения и фотометрии спектров

Примерные вопросы:

1. Визуальные методы
2. Методы введения анализируемого вещества в источник света

Тема 3.3. Фотометрия. Применение визуальных методов в эмиссионном спектральном анализе. Фотографирование спектров

Примерные вопросы:

- 1.Визуальные методы в эмиссионном спектральном анализе
2. Фотографический метод проведения количественного анализа. Метод трех эталонов

Практическое занятие.

- 1.Фотографирование спектров
- 2.Метод постоянного графика по одному или двум эталонам

Оценка «5» - задача решена и оформлена правильно (верно начерчена схема, указаны единицы измерения электрических величин, выбраны необходимые для решения формулы, в масштабе построена векторная диаграмма);

Оценка «4» - задача решена правильно, но оформлена с ошибками (указаны не все единицы измерения электрических величин, не в масштабе построена векторная диаграмма);

Оценка «3» - задача решена правильно, но оформлена неверно (не указаны единицы измерения электрических величин, не указаны необходимые для решения формулы, не построена векторная диаграмма);

Оценка «2» - задача решена и оформлена неверно.

Тема 1.3. Качественный анализ. Методы определения длины волн спектральных линий. Идентификация спектральных линий по атласу и таблицам

Примерные вопросы:

- 1.Качественный анализ
- 2.Методы определения длины волн спектральных линий

Практическое занятие.

- 1.Методы определения длины волн спектральных линий.
2. Идентификация спектральных линий по атласу и таблицам

Критерии оценивая практической работы

Оценка «5» - структура созданной таблицы соответствует заданию; все графы заполнены правильно и в полном объёме.

Оценка «4» - структура созданной таблицы соответствует заданию, все графы заполнены правильно, но не в полном объёме.

Оценка «3» - структура созданной таблицы соответствует заданию; графы заполнены правильно на 60%-80%.

Оценка «2» - структура созданной таблицы не соответствует заданию; графы заполнены правильно менее чем на 60%.

Тема 1.5. Количественный анализ. Построение градуировочного графика.

1. Количественный анализ.
2. Построение градуировочного графика

Лабораторная работа.

Тема: Методика определения процентного содержания элементов при помощи градуировочного графика

Цель работы: Определить концентрацию ионов депполяризатора (Cu^{2+}) в исследуемом растворе прямым полярографическим методом и оценить случайную составляющую погрешности результата определения.

Для определения ионов депполяризатора используют метод классической полярографии. Ионы депполяризатора восстанавливаются на ртутном каплющем катоде относительно донной ртути.

На практике при нахождении концентрации (или содержания) иона металла – депполяризатора удобно использовать метод градуировочного графика. Для построения градуировочного графика регистрируют полярограммы стандартных растворов определяемого депполяризатора (4-5 растворов в изучаемом диапазоне концентраций) и по полученным экспериментальным данным строят зависимость высоты волны от концентрации. Содержание депполяризатора определяют по корреляционному уравнению линейной зависимости, рассчитанному по методу наименьших квадратов. Выполняют математическую обработку результатов определения, оценивая случайную составляющую погрешности определения с помощью доверительного интервала.

Пример определения высоты диффузионного тока (I_D) по полярограмме приведен на рис 1.

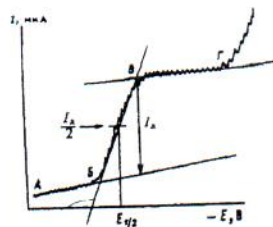


Рисунок 1. Классическая полярограмма

Реагенты и аппаратура.

Стандартный 0,0100 М растворы Cu^{2+} .

Аммиачный буферный раствор (0,5 М NH_3 + 0,5 М NH_4Cl).

Сульфит натрия кристаллический.

Желатин, 0,1%-ный раствор.

Полярограф.

Ячейка с индикаторным ртутным капающим катодом.

Мерные колбы вместимостью 50 мл.

Пипетка вместимостью 5 мл

Анализируемый раствор, содержащий ионы Cu^{2+} .

Методика.

Для построения градуировочной зависимости в мерные колбы вместимостью 50 мл пипеткой помещают 0,50 мл, 1,00 мл, 1,50 мл, 2,00 мл, 2,50 мл стандартного раствора определяемого элемента. В каждую из колб прибавляют примерно по 0,1 г сульфита натрия, 5 капель раствора желатина и разбавляют до метки аммиачным буферным раствором.

Электролизер тщательно промывают водой, 2-3 раза небольшими порциями самого концентрированного раствора из эталонного ряда, заполняют электролизер этим раствором и регистрируют классическую полярограмму. Диапазон тока подбирают таким образом, чтобы высота полярографической волны для самого концентрированного раствора была максимально возможной. Полярограммы остальных эталонных растворов записывают в тех же условиях.

К аликвотной части анализируемого раствора (5 мл) прибавляют примерно по 0,1 г сульфита натрия, 5 капель раствора желатина и разбавляют до метки аммиачным буферным раствором.

Электролизер тщательно промывают водой, 2-3 раза небольшими порциями анализируемого раствора, заполняют электролизер анализируемым раствором и через 5 минут регистрируют классическую полярограмму в условиях, использованных для построения градуировочной зависимости. Делают не менее пяти повторных измерений.

Измеряют высоты волн, соответствующие стандартным растворам эталонного ряда и строят градуировочную зависимость в координатах высота волны (мм) – концентрация деполяризатора (М).

Коэффициенты уравнения корреляционной зависимости рассчитывают, используя метод наименьших квадратов (см. каталог «Математическая обработка»). Концентрацию деполяризатора определяют, используя полученное корреляционное уравнение. Для каждой экспериментально полученной точки рассчитывают массовую концентрацию деполяризатора (мг/мл) и определяют доверительный интервал. При расчете относительного стандартного отклонения результата определения ($s_r(x)$) и ширины

доверительного интервала используют таблицу данных приведенную в соответствующем варианте задания (смотри пример выполнения расчета).

Задание.

1. Кратко законспектировать теоретические основы метода и зарисовать ртутный капающий катод и принципиальную схему вольтамперометрической установки.
2. Зарисовать вид классической полярограммы.
3. Оформить раздел “Реагенты и аппаратура”.
4. Записать методику определения ионов деполяризатора.
5. Рассчитать коэффициенты корреляционного уравнения $I_d = f(c(M^{2+}))$, используя данные таблицы экспериментальных значений, приведенной в варианте задания. (Смотри каталог “Математическая обработка результатов” и “Пример расчетной части лабораторной работы “Определение содержания деполяризатора полярографически по методу градуировочного графика”, приведенный ниже).
6. Построить на миллиметровой бумаге градуировочную зависимость (использовать корреляционное уравнение) и нанести на нее все экспериментальные точки.
7. Используя данные своего варианта задания, рассчитать молярную концентрацию ионов цинка в исследуемом растворе и оценить случайную ошибку, рассчитав доверительный интервал.

Самостоятельная работа при изучении раздела 3.

Составление конспектов по учебной и специальной технической литературе (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).

Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ.

Самостоятельное изучение новых методик по расчётам результатов измерений и анализов.

Критерии оценивания.

Оценка	Число правильных ответов
3 (удовлетворительно)	7-8
4 (хорошо)	9-10
5 (отлично)	11-12

Критерии оценивая ситуационной задачи.

Оценка «5» - предложено несколько вариантов решения и указаны их преимущества.

Оценка «4» - предложен один вариант решения и указаны его преимущества.

Оценка «3» - предложено один вариант решения и указаны не все его преимущества.

Оценка «2» - нет вариантов решения или решение выбрано неверно.

5. Пакет преподавателя

для проведения итоговой аттестации по УД в виде зачета.

Комплект материалов

В состав комплекта входит задание для обучающихся, пакет преподавателя и оценочная ведомость (протокол зачёта).

5.1. Пояснительная записка

При реализации основной профессиональной образовательной программы (далее ОПОП) по специальностям предусматривается итоговый контроль в форме зачета по освоению общепрофессиональной дисциплины «Обработка и учёт результатов химических анализов», который согласно требованиям, Федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования (ФГОС СПО) проводится в рамках промежуточной аттестации и является обязательным.

На выполнение зачётной работы по дисциплине «Обработка и учёт результатов химических анализов» отводится 45 минут.

1. Зачёт проводится письменно с использованием материалов в виде набора контрольных заданий;
2. Выбор вида материалов зачёта осуществляется преподавателем и согласовывается в установленном порядке с руководством образовательного учреждения;
3. Содержание материалов зачёта должно отвечать требованиям к уровню подготовки выпускников, предусмотренным стандартом образования по соответствующей общепрофессиональной дисциплине и зафиксированным в программах общепрофессиональных дисциплин для профессий НПО;
4. Материалы зачёта дополняются критериями оценки;
5. Содержание материалов зачёта и критерии оценки разрабатываются преподавателем учебной дисциплины «Обработка и учёт результатов химических анализов», согласовываются с цикловой (предметной) методической комиссией и утверждаются в установленном порядке;
6. Материалы зачёта с использованием набора контрольных заданий формируются из двух частей: обязательной, включающей задания базового уровня, правильное выполнение которых достаточно для получения оценок «3» или «4», и дополнительной части, выполнение которых позволяет повысить оценку до «5».
7. Оценка результатов выполнения зачёта осуществляется согласно утвержденным критериям, которые открыты для обучающихся до конца зачёта;

В целом зачётная работа направлена на: укрепление достоверности удовлетворительной оценки, свидетельствующей об умении правильно выполнять задания минимально обязательного уровня; усиление объективности оценивания результатов освоения профессиональной образовательной программы; открытое предъявление обучающимся требований для получения той или иной положительной оценки; закрепление права обучающегося на выбор одного из трех уровней (удовлетворительно, хорошо, отлично) освоения учебной дисциплины.

5.2. Критерии оценки выполнения работы.

Оценка	Число правильных ответов, необходимое для получения оценки
3 (удовлетворительно)	8-10 (из первого задания)
4 (хорошо)	8-10 (из второго задания)
5 (отлично)	5-6 (из 1 варианта третьего задания) 19-12 (из 2 или 3 варианта третьего задания)

5.3. Рекомендации по проведению зачёта.

К проведению зачёта по дисциплине «Обработка и учёт результатов химических анализов» (с использованием материалов зачёта в виде набора контрольных заданий) для каждого обучающегося готовится текст с одним из вариантов работы, бланки ответов, критерии оценивания результатов ее выполнения, лист с краткой инструкцией, а также лист для черновика.

Всю работу обучающийся выполняет на бланках ответов. Выполненную работу обучающийся подписывает и сдает вместе с черновиком преподавателю.

Перед началом выполнения зачётной работы обучающиеся ознакомлены с ее структурой, формой представления заданий, с тем, как будет оцениваться выполнение заданий обязательной части и заданий дополнительной части, вся выполненная работа.

Обучающимся поясняется, что зачёт состоит из набора заданий, которые распределены по двум частям: обязательной и дополнительной. За правильное выполнение первого задания из обязательной части обучающийся получает оценку «3», за правильное выполнение первого и второго задания из обязательной части - оценку «4», при выполнении дополнительно задания из дополнительной части - оценку «5».

Учащиеся должны знать, что критерии оценки останутся открытыми для них в течение всего времени, отведенного на экзамен, и что они должны ориентироваться на них и учитывать их в ходе выполнения зачёта с учетом запланированного результата.

Кроме этого обучающимся рекомендуется начинать работу с выполнения заданий обязательной части и только после этого, приступать к выполнению задания дополнительной части. При этом обучающемуся предоставляется право выбрать, в первую очередь, те задания, при выполнении которых он чувствует себя более уверенным.

5.4. Краткая инструкция для обучающихся.

На выполнение зачётной работы по дисциплине «Электротехника» дается 45 минут. Дифференцированный зачёт состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной. Обязательная часть содержит задания базового уровня, а дополнительная часть – более сложное задание.

В зачётную работу по дисциплине «Электротехника» включено 11 вариантов: по 2 задания обязательной части (на первое задание отводится примерно 10 мин, а на второе-15 минут), дополнительная часть содержит 1 задание, на которое отводится 15 минут.

Перед началом работы внимательно изучите критерии оценивания. Начинайте работу с заданий обязательной части. И только при желании повысить оценку до «5», переходите к выполнению задания дополнительной части.

Критерии оценки выполнения работы.

Оценка	Число правильных ответов, необходимое для получения оценки
3 (удовлетворительно)	8-10 (из первого задания)
4 (хорошо)	8-10 (из второго задания)
5 (отлично)	5-6 (из 1 варианта третьего задания) 19-12 (из 2 или 3 варианта третьего задания)

5.5. Содержание зачёта

Обязательная (основная) часть.

Задание №1 (оценка «3»). Выразить концентрацию заданного в таблице 1 раствора всеми возможными способами.

Таблица 1

Задача	Вещество	Концентрация раствора	Плотность раствора, г/см ³
1	H ₂ SO ₄	15 %	1,1
2	H ₃ PO ₄	2,79 моль/л	1,115
3	Ba Cl ₂	1,69 моль/л	1,28
4	FeSO ₄	0,3 экв/л	1,02
5	Al Cl ₃	0,55 %	1,007
6	Ca Cl ₂	22 %	1,203
7	Na ₂ CO ₃	0,39 моль/л	1,019
8	HCl	0,4 мол. %	1,002
9	KOH	3 мол. %	1,073
10	NaOH	13 %	1,142
11	Al ₂ (SO ₄) ₃	0,15 экв/л	1,009
12	KMnO ₄	0,25 экв/л	1,027
13	K ₂ Cr ₂ O ₇	0,18 моль/кг	1,033
14	CrCl ₃	0,6 экв/л	1,022
15	CdCl ₂	0,5 моль/л	1,08
16	MnCl ₂	10 %	1,086
17	Hg (NO ₃) ₂	0,25 моль/л	1,174
18	ZnSO ₄	1,374 экв/л	1,107
19	KOH	34 %	1,336
20	MgSO ₄	20 %	1,219
21	H ₂ SO ₄	1,56 моль/л	1,095
22	H ₃ PO ₄	7,3 мол. %	1,181
23	NaBr	5,8 мол. %	1,21

Задание №2 (оценка «4»). Решить задачи.

1. Какой объем 88-процентного раствора серной кислоты плотностью 1,8 г/см³ надо взять, чтобы приготовить 2 л этой же кислоты концентрацией 2,36 моль/л?
2. Какое количество миллилитров 12 н. раствора едкого кали (KOH) надо взять, чтобы приготовить 500 мл 15-процентного раствора едкого кали плотностью 1,14 г/см³?
3. Какое количество воды надо добавить к 200 мл 52-процентного раствора едкого натра плотностью 1,35 г/см³, чтобы получить раствор с концентрацией 2,78 моль/л?
4. Раствор серной кислоты концентрацией 3 моль/л имеет плотность 1,18 г/см³. Какое количество воды надо добавить к 118 г этого раствора, чтобы получить раствор с концентрацией 12 %?
5. Сколько воды надо добавить к 125 мл 26-процентного раствора соляной кислоты плотностью 1,13 г/см³, чтобы получить раствор с концентрацией 14,5 %?
6. Какое количество воды надо добавить к 150 г раствора хлорида бария в воде (концентрация 2 экв/л, плотность 1,2 г/см³), чтобы получить раствор с концентрацией 8 %?
7. Какое количество миллилитров раствора фосфорной кислоты, мольная доля которого 0,01 (плотность раствора 1,025 г/см³), надо взять, чтобы получить 200 г раствора с концентрацией 2,6 %?
8. Сколько миллилитров 2,25 М раствора хлорида калия надо взять, чтобы приготовить 1,5 л 6-процентного раствора плотностью 1,04 г/см³?
9. Какой объем раствора соляной кислоты (концентрация 38 %, плотность 1,189 г/см³) потребуется для приготовления 250 мл 0,08 н. раствора?

10. Сколько миллилитров раствора серной кислоты (концентрация 96 %, плотность 1,84 г/см³) потребуется для приготовления 2 л 0,25 н. раствора?
11. Сколько граммов едкого кали надо взять для приготовления 2 л раствора концентрацией 10 % и плотностью 1,09 г/см³?
12. Какой объем раствора серной кислоты (концентрация 98 %, плотность 1,837 г/см³) надо взять для приготовления 500 мл 0,1 н. раствора?
13. Какой объем 3 н. раствора фосфорной кислоты надо взять для приготовления 1 л 0,5 М раствора?
14. Как приготовить 500 мл 0,5 н. раствора соды из 2 н. ее раствора?
15. Сколько миллилитров воды надо прибавить к 300 мл раствора едкого кали, (концентрация 25 %, плотность 1,236 г/см³), чтобы получить 8-процентный раствор?
16. Какой объем азотной кислоты (концентрация 56 %, плотность 1,345 г/см³) потребуется для приготовления 1 л 0,1 М раствора?
17. Сколько миллилитров воды надо прибавить к 100 мл раствора серной кислоты (концентрация 48 %, плотность 1,376 г/см³), чтобы получить 0,5 н. раствор?
18. До какого объема надо разбавить 200 мл 1 н. раствора хлорида натрия, чтобы получить раствор концентрацией 4,5 % и плотностью 1,029 г/см³?
19. Сколько граммов сульфата натрия надо прибавить к 1 л раствора (концентрация 10 %, плотность 1,09 г/см³), чтобы получить 15-процентный раствор?
20. Сколько воды надо прибавить к 200 мл раствора азотной кислоты (концентрация 32 %, плотность 1,193 г/см³), чтобы получить 10-процентный раствор?
21. Сколько раствора соляной кислоты (концентрация 36 %, плотность 1,179 г/см³) потребуется для приготовления 1 л 0,5 н. раствора?
22. Сколько воды надо добавить к 50 мл 2 н. раствора, чтобы получить 0,25 н. раствор?
23. Сколько граммов хлорида аммония надо добавить к 5 л 2,1 М раствора плотностью 1,054 г/см³, чтобы получить 20-процентный раствор?
24. Сколько граммов едкого натра надо взять для приготовления 2 л раствора концентрацией 10 % и плотностью 1,080 г/см³?
25. Как приготовить 1 л 1 н. раствора КОН из 49-процентного раствора той же щелочи плотностью 1,5 г/см³?
26. Имеется раствор серной кислоты (концентрация 80 %, плотность 1,732 г/см³). Как из него приготовить 2 л 6 М раствора H₂SO₄?
27. Сколько серной кислоты (концентрация 60 %, плотность 1,503 г/см³) надо взять для приготовления 10 л 0,1 н. ее раствора?

Дополнительная часть

Задание №3 (оценка «5»). Дописать схемы окислительно-восстановительных реакций и расставить коэффициенты в уравнениях.

Окислительно-восстановительные реакции в химическом анализе

1. $\text{MnO}_2 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \dots$
2. $\text{HgS} + \text{HNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{S} + \text{NO} + \dots$
3. $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$
4. $\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KCl} + \dots$
5. $\text{K}[\text{Cr}(\text{OH})_4] + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \dots$
6. $\text{Cl}_2 + \text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$
7. $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{KMnO}_4 + \dots$
8. $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{O}_2 + \dots$
9. $\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2 + \dots$
10. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2 + \dots$
11. $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO} + \dots$
12. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{NO}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{NO}_2)_2 + \dots$

13. $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KClO}_4 + \text{KCl} + \dots$
14. $\text{I}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{IO}_3)_2 + \text{BaI}_2 + \dots$
15. $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \dots$
16. $\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \dots$
17. $\text{C} + \text{HNO}_3(\text{K}) \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NO} + \dots$
18. $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \dots$
19. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{O}_2 + \dots$
20. $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \dots$
21. $\text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \dots$
22. $\text{KNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KNO}_3 + \dots$
23. $\text{KNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_3 + \dots$
24. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \dots$
25. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{O}_2 + \dots$
26. $\text{Zn} + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{KCl} + \dots$
27. $\text{Al} + \text{KNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] + \text{NH}_3 + \dots$
28. $\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] + \dots$
29. $\text{K}_2[\text{Sn}(\text{OH})_4] + \text{KOH} + \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{K}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6] + \text{Bi} + \dots$
30. $\text{SnCl}_2 + \text{HCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2[\text{SnCl}_6] + \text{NO} + \dots$

4.1. Критерии оценивания.

Оценка	Число ответов, необходимое для получения оценки
3 (удовлетворительно)	8-10 (из первого задания)
4 (хорошо)	8-10 (из второго задания)
5 (отлично)	6-7 (из 1 варианта третьего задания) 19-12 (из 2 или 3 варианта третьего задания)

5.6. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых на зачёте:

- доска учебная;
- стенды постоянные;
- стенды с приборами;
- приборы для демонстрации опытов по разделам учебной дисциплины; таблицы;
- справочный материал.

6. Шкала индивидуальной оценки образовательных достижений по освоению профессиональных компетенций

(критерии оценивания)

Оцениваемые компетенции (знания, умения)	Показатели оценки результата	Оценка
31 - метрология химического анализа;	Решение задач. Выполнение тестовых заданий. Выполнение контрольных работ.	
32- закон нормального распределения случайной величины;	Решение задач. Выполнение контрольных работ.	
33- неравенство Чебышева. Ошибка I и II рода	Выполнение тестовых заданий. Выполнение контрольных работ.	
34- три задачи теории ошибок; оценка предельных погрешностей некоторых методов химического анализа;	Решение задач. Выполнение тестовых заданий.	
35- накопление ошибок в косвенных измерениях;	Решение задач. Выполнение тестовых заданий. Выполнение контрольных работ.	
36- расчет погрешностей отдельных этапов химического анализа;	Умение пользоваться теоретическим материалом при решении ситуационных задач.	
37- выбор оптимизации условий проведения химического анализа; метод наименьших квадратов и его применение;	Выполнение тестовых заданий. Выполнение контрольных работ.	
У.1 - методы введения анализируемого вещества в источник света;	Правильное применение электроизмерительных приборов.	
У2- визуальные методы в эмиссионном спектральном анализе	Правильное выполнение практических заданий и контрольных работ.	
У3- фотографический метод проведения количественного анализа; метод трех эталонов;	Правильно производить контроль параметров электрических приборов;	
У4- методы определения длины волн спектральных линий;	Использовать техническую документацию при выполнении самостоятельной работы.	