

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства
Кафедра «Охрана труда и окружающей среды»

Утверждено на заседании кафедры
«Охрана труда и окружающей среды»
«_ 26 _» __01__ 2021 г., протокол №_6_
Заведующий кафедрой

_____ 

_ В.М. Панарин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

«Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

с направленностью (профилем)
Инженерная защита окружающей среды


Формы обучения: очная и заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 200301-01-21

Тула 2021 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик(и):

Савинова Л.Н. доцент, канд.хим.наук, доцент _____
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)  _____
(подпись)

Пастушенко В.Г., доцент, канд.хим.наук, доцент _____
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание) _____
(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

2 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1.)

1. *Контрольный вопрос.* Предмет аналитической химии, ее задачи, значение. Связь аналитической химии с другими отраслями науки.
2. *Контрольный вопрос.* Характеристика аналитических реакций. Чувствительность реакций. Специфичность, избирательность (селективность), специфические условия проведения реакций.
3. *Контрольный вопрос.* Деление ионов на аналитические группы. Аналитическая классификация катионов и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
4. Ко второй аналитической группе относятся ионы:
 - а) Li^+ , K^+ , Na^+ , NH_4^+ ;
 - б) Ag^+ , Pb^{2+} , Hg_2^{2+} ;
 - в) Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} ;
 - г) Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} , As^{3+} , As^{5+} .
5. Групповым реагентом третьей аналитической группы является:
 - а) NaOH , KOH ;
 - б) NH_4OH ;
 - в) HCl ;
 - г) H_2SO_4 .

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2.)

1. *Контрольный вопрос.* Реакции и ход анализа смеси катионов группы щелочных металлов и аммония (первая аналитическая группа катионов).
2. *Контрольный вопрос.* Реакции и ход анализа катионов группы серной кислоты (третья аналитическая группа катионов).
3. *Контрольный вопрос.* Реакции и ход анализа катионов группы амфотерных гидроксидов (четвертая аналитическая группа катионов).
4. *Контрольный вопрос.* Реакции и ход анализа катионов группы гидроксидов, нерастворимых в растворах гидроксидов NaOH и KOH (пятая аналитическая группа катионов).
5. *Контрольный вопрос.* Аналитическая классификация анионов и групповые реагенты.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3.)

1. *Контрольный вопрос.* Равновесие в системе осадок-раствор. Произведение растворимости. Факторы, влияющие на величину произведения растворимости.
2. *1Контрольный вопрос.* Условия образования осадков.
3. *Контрольный вопрос.* Факторы, влияющие на растворимость осадков. Влияние одноименных ионов. Солевой эффект.
4. *Контрольный вопрос.* Реакции образования и растворения осадков в анализе.
5. *Контрольный вопрос.* Факторы, влияющие на полноту осаждения: природа и количество осадителя, температура, pH раствора.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.1.)

1. *Контрольный вопрос.* Условия осаждения малорастворимых гидроксидов и солей слабых кислот.
2. *Контрольный вопрос.* Растворение осадков. Растворение малорастворимых гидроксидов и солей в кислотах. Растворяющее действие солей аммония. Растворение сульфидов.
3. *Контрольный вопрос.* Превращение одних малорастворимых соединений в другие.
4. *Контрольный вопрос.* Сущность и классификация окислительно-восстановительных реакций. Уравнение Нернста. Использование окислительно-восстановительных реакций в анализе.
5. *Контрольный вопрос.* Реакции комплексообразования. Выражение констант устойчивости комплексных соединений. Применение комплексных соединений в анализе.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.2.)

1. Какие химические законы лежат в основе гравиметрического метода анализа?
 - а) периодический закон Д.И. Менделеева;
 - б) закон сохранения массы веществ;
 - в) закон постоянства состава;
 - г) закон Авогадро;
 - д) закон объемных отношений.
2. Какой метод используют для определения кальция в карбонатных породах?
 - а) выделения;
 - б) осаждения;
 - в) прямой отгонки;
 - г) косвенной отгонки.
3. Какова максимальная точность гравиметрического анализа?
 - а) 1%;
 - б) 0,2%;
 - в) 0,01%;
 - г) 0,05%.
4. Какие из перечисленных соединений используются как осаждаемая форма?
 - а) MgNH_4PO_4 ;
 - б) Fe_2O_3 ;
 - в) $\text{Zn}_2\text{P}_2\text{O}_7$;
 - г) CaSO_4 .
5. Что мотивирует выбор осадителя?
 - а) химическая устойчивость соединения;

- б) специфичность;
- в) соответствие состава химической формуле;
- г) содержание определенного компонента.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.3.)

1. *Задача.* Вычислите окислительно-восстановительный потенциал системы, содержащей 0,2 М KMnO_4 ; 0,01 М NaOH и $\text{MnO}_2(\text{тв})$. $E^0 \text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2 = +0,60$.
2. *Задача.* В уравнении окислительно-восстановительной реакции расставьте коэффициенты методом электронно-ионного баланса; рассчитайте факторы эквивалентности для участников процесса:



3. По каким параметрам титриметрический анализ уступает гравиметрическому?
 - а) скорость выполнения;
 - б) простота операций;
 - в) область применения;
 - г) точность измерений.
4. Какой способ титрования используют при перманганатометрическом определении нитрат-ов?
 - а) прямое;
 - б) заместительное;
 - в) обратное.
5. По каким показателям гидроксид натрия нельзя отнести к стандартным веществам?
 - а) химическая устойчивость;
 - б) летучесть;
 - в) отсутствие примесей;
 - г) соответствие состава химической формуле.

3 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1.)

1. В хроматограмме, полученной дифференциальным детектором, количество компонентов:
 - а) должно соответствовать их содержанию в смеси;
 - б) должно быть меньше их содержания в смеси;
 - в) должно быть больше их содержания в смеси;
 - г) не соответствует их содержанию в смеси.
2. Хроматограмма, полученная дифференциальным детектором, представляет собой:
 - а) прямую линию;
 - б) ряд пиков;
 - в) параболу;
 - г) гиперболу.
3. Подвижной фазой в газовой хроматографии является:
 - а) жидкость;
 - б) газ;
 - в) твердое вещество и жидкость;
 - г) твердое.
4. Неподвижной фазой в жидкостной хроматографии является:
 - а) твердая фаза или жидкость;
 - б) газ;

- в) твердая фаза или газ;
 - г) газ или жидкость.
5. В гравиметрическом анализе используют:
- а) взвешивание;
 - б) титрование;
 - в) потенциометрическое титрование;
 - г) хроматография.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2.)

1. В атомно-абсорбционной спектроскопии используемым методом является:
 - а) весовой;
 - б) потенциометрический;
 - в) спектральные и спектрофотометрические;
 - г) хроматографические.
2. Определение содержания H_2S в воздухе по изменению интенсивности свечения некоторых бактерий относят к методу:
 - а) физическому;
 - б) химическому;
 - в) физико-химическому;
 - г) биологическому.
3. Титриметрическое определение количества кислоты в растворе является методом:
 - а) физическим;
 - б) химическим;
 - в) физико-химическим;
 - г) биологическим.
4. Определение иона железа (Fe^{3+}) в сточной воде фотоколориметрическим методом относят к методу:
 - а) физическому;
 - б) химическому;
 - в) физико-химическому;
 - г) биологическому.
5. *Задача.* Определить коэффициент поглощения окрашенного раствора, если известно, что при прохождении через слой 5 см этого раствора первоначальная интенсивность светового потока уменьшилась в 10 раз.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3.)

1. *Контрольный вопрос.* От чего зависит количество хроматографических пиков при анализе одной пробы на разных хроматографах.
2. *Контрольный вопрос.* Как следует приготовить атомно-абсорбционный спектрометр к проведению аналитических измерений.
3. *Контрольный вопрос.* В каких случаях предпочтительно использовать при количественных измерениях использовать метод градуировочного графика.
4. *Задача.* Найти массу воды и медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, необходимую для приготовления 1 л раствора, содержащего 8% безводной соли. Плотность 8% раствора = 1,084 г/мл.
5. *Задача.* Сколько мл 96% серной кислоты нужно взять для приготовления 1 л 0,5 н раствора $d=1,84$ г/мл.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.1.)

1. *Задача.* Какова молярность 20 %-ного раствора соляной кислоты ($d=1,10$ г/мл).
2. *Задача.* Сколько мл 18,5% HCl, плотностью ($d = 1,09$ г/мл) потребуется для приготовления 0,5л 0,1н раствора.
3. *Задача.* Какие объемы 2 и 6 М раствора нужно смешать для приготовления 500 мл 3 М раствора? Изменение объема при смешивании пренебречь.
4. *Задача.* Какой объем 96 %-ой (масс.) серной кислоты ($=1,84$ г/см³) и какую массу воды нужно взять для приготовления 100 мл 15% (масс.) раствора ($=1,10$ г/см³).
5. *Задача.* Какую массу воды нужно прибавить к 200 мл 30 % (масс.) раствора ($=1,33$ г/см³) для получения 10 % раствора щелочи.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.2.)

1. Для газовой хроматографии характерно:
 - а) подвижная фаза - жидкость, неподвижная фаза - твердое вещество или жидкость;
 - б) подвижная фаза - газ, неподвижная фаза - твердое вещество;
 - в) подвижная фаза - жидкость, неподвижная фаза - твердое вещество;
 - г) подвижная фаза - жидкость, неподвижная фаза - жидкость.
2. Детекторы, которые измеряют мгновенную концентрацию или массовую скорость вещества в потоке газа - носителя, это:
 - а) потоковые детекторы;
 - б) концентрационные детекторы;
 - в) хроматографические детекторы;
 - г) дифференциальные детекторы.
3. Сигнал потокового детектора определяется:
 - а) только его чувствительностью;
 - б) его чувствительностью и скоростью потока;
 - в) только скоростью потока;
 - г) постоянством.
4. Процесс, в результате которого не утрачивается возможность повторной регистрации тех же молекул, сигнал детектора постоянный, это:
 - а) потоковый тип детектора;
 - б) концентрационный тип детектора;
 - в) детектор по теплопроводности;
 - г) газовый тип детектора.
5. *Контрольный вопрос.* Основные закономерности светопоглощения. Законы светопоглощения.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.3.)

1. *Контрольный вопрос.* Выбор спектральной области для фотометрических измерений.
2. *Контрольный вопрос.* Устройство фотоколориметров, назначение основных узлов.
3. *Контрольный вопрос.* Методы определения одного вещества. Метод сравнения.
4. *Контрольный вопрос.* Методы определения одного вещества. Метод градуировочного графика.
5. *Контрольный вопрос.* Методы определения одного вещества. Метод добавок.

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

2 семестр.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1.)

1. *Задача.* Вычислить титр и нормальность раствора, приготовленного путем растворения в мерной колбе на 1 л 6,3894 г NaOH.
2. *Задача.* На титровании 100 мл природной воды для определения концентрации карбонат – ионов пошло 1,2 мл 0,1н HCl. Вычислить содержание CO_3^{2-} в эквивалентной и весовой формах.
3. *Задача.* Какую навеску NaCl следует взять, чтобы при растворении ее в мерной 1 л колбе получился раствор, 1 мл которого осаждает из раствора 0,5 мг AgNO_3 .
4. *Задача.* На титрование 25 мл раствора KOH расходуется 23,25 мл соляной кислоты ($T_{\text{HCl}} = 0,007352$ г/мл). Найти нормальность раствора KOH.
5. *Задача.* Рассчитать навеску буры $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, необходимую для приготовления 250 мл 0,2н раствора буры. Вычислить титр полученного раствора.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2.)

1. *Задача.* На титрование 25 мл раствора едкого натрия ($T_{\text{NaOH} / \text{HCl}} = 0,0049044$ г/мл) расходуется 25 мл раствора соляной кислоты. Найти нормальность раствора соляной кислоты.
2. *Задача.* Вычислить титр раствора, если найденная нормальность раствора KOH путем его титрования раствором HCl, равна 0,0987.
3. *Задача.* При определении в воде хлорид-ионов пошло на титрование 100 мл воды 0,4 мл 0,03н раствора AgNO_3 . Вычислить содержание хлорид-ионов в эквивалентной и весовой формах.
4. *Задача.* Титр раствора NaOH равен 0,0400 г/мл. Найти титр этого раствора по HCl.
5. *Задача.* Рассчитать навеску кристаллической соды $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ необходимую для приготовления 500 мл 0,1н раствора.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3.)

1. *Задача.* Для анализа взята навеска кристаллогидрата хлорида бария ($\text{BaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $M=244,3$) равная 0,4032 г. После осаждения серной кислотой (H_2SO_4 , $M=98$) и прокаливании осадка вес сульфата бария (BaSO_4 , $M=233,4$) равен 0,3856 г. Вычислить процентное содержание бария ($M=137,3$) в анализируемой соли. Найти абсолютную и относительную ошибки анализа. Использовать фактор пересчета $F(\text{Ba}/\text{BaSO}_4)=0,5885$.
2. *Задача.* Вычислить произведение растворимости сульфата бария (BaSO_4 , $M=233,4$) при комнатной температуре 20°C если его растворимость равна 0,00245 г/л.
3. *Задача.* Вычислить молярную растворимость гидроксида магния ($\text{Mg}(\text{OH})_2$, $M=58,33$) и найти растворимость в мг/л насыщенного раствора, если произведение растворимости равно $6,0 \cdot 10^{-10}$.
4. *Задача.* При каком значении pH начнется осаждение гидроксида железа ($\text{Fe}(\text{OH})_3$, $M=58,33$) из 0,01 М раствора соли железа (III) и при каком значении pH осаждение гидроксида железа можно считать практически полным, если произведение растворимости равно $4,0 \cdot 10^{-38}$.

5. *Задача.* К смеси хлорида калия (KCl) и хромата калия (K_2CrO_4), причем концентрации хлорид-ионов и хромат-ионов в растворе равны и составляют 0,1 г-ион/л, небольшими порциями приливают 0,1 н раствор нитрата серебра ($AgNO_3$).

В каком порядке будет происходить осаждение, если произведение растворимости хлорида серебра равно $1,78 \cdot 10^{-10}$, а произведение растворимости хромата серебра равно $1,1 \cdot 10^{-12}$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.1.)

1. *Задача.* Выпадет ли осадок при смешивании 0,05 М раствора ацетата свинца ($Pb(CH_3COO)_2$) с 0,5 М раствором хлорида калия KCl, если произведение растворимости хлорида свинца ($PbCl_2$) равно $1,6 \cdot 10^{-5}$?
2. *Задача.* Сколько граммов сульфата бария ($BaSO_4$) останется в 100 мл раствора при осаждении сульфата аммония $((NH_4)_2SO_4)$ эквивалентным количеством хлорида бария ($BaCl_2$), если произведение растворимости сульфата бария равно $1,0 \cdot 10^{-10}$.
3. *Задача.* Навеска х.ч. Na_2CO_3 массой 2,5000 г растворена в мерной колбе на 500 мл. Раствор доведен до метки. Найти для этого раствора титр, молярную, нормальную концентрации и титр по HCl (титр по определяемому веществу).
4. *Задача.* Навеску 0,5341 г щелочи, содержащую 92 % NaOH и 8 % индифферентных примесей, растворили в мерной колбе емкостью 100 мл. Определить нормальную концентрацию полученного раствора, T_{HCl} , $T_{HCl/NaOH}$, если на титрование 15,00 мл раствора NaOH израсходовали 19,50 мл соляной кислоты.
5. *Задача.* Навеска мрамора 0,5668 г растворена в 30,00 мл 0,7882 М раствора HCl. На титрование избытка кислоты затрачено 14,10 мл 0,8818 М раствора NaOH. Найти процентное содержание некарбонатных примесей в образце.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.2.)

1. *Контрольный вопрос.* Классификация методов анализа. Химические методы. Гравиметрический, титриметрический, газовый анализ.
2. *Контрольный вопрос.* Подготовка вещества к анализу. Отделение примесей посредством фазовых переходов: кристаллизация, сублимация, зонная плавка.
3. *Контрольный вопрос.* Метрологические характеристики методов анализа. Погрешность анализа. Классификация погрешностей. Систематические погрешности, случайные.
4. *Контрольный вопрос.* Сущность гравиметрического анализа. Методы отгонки и методы осаждения.
5. *Контрольный вопрос.* Требования к осадкам и к гравиметрической форме. Выбор осадителя. Осадки кристаллические и аморфные. Условия их образования.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.3.)

1. *Контрольный вопрос.* Сущность и методы титриметрического анализа.
2. *Контрольный вопрос.* Требования к реакциям в титриметрическом анализе.
3. *Контрольный вопрос.* Способы приготовления титрованных растворов. Исходные вещества. Требования, предъявляемые к ним.
4. *Контрольный вопрос.* Способы выражения концентрации в аналитической химии. Концентрация молярная, нормальная, массовая доля растворенного вещества, титр, титр по определяемому веществу, их связь. Эквивалент в реакциях различных типов.

5. *Задача.* Для анализа взято 25,00 мл водопроводной воды. На титрование израсходовано 2,20 мл 0,025 М раствора трилона Б ($f_{\text{экв}} = S$). Поправочный коэффициент этого раствора $K=0,9600$. Определить общую жесткость воды.

3 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1.)

1. Какое из перечисленных веществ можно определить методом ААС:
 - а) формальдегид;
 - б) соединения свинца;
 - в) бенз(а)пирен;
 - г) формальдегид и бенз(а)пирен.
2. Одним из способов оценки экологического благополучия среды является:
 - а) показатель ПДК;
 - б) показатель биоаккумуляции;
 - в) показатель CL_{50} , CL_{100} ;
 - г) дифференциальные детекторы.
3. При эффекте суммации концентрации каждого супертоксианта рассчитывается по следующему неравенству:
 - а) $C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_n/ПДК_n \leq 1$;
 - б) $C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_n/ПДК_n > 0$;
 - в) $C_1/ПДК_2 + C_2/ПДК_1 + \dots + C_n/ПДК_{n+1} \leq 1$.
4. Анализ диоксинов и дибенфуранов проводят газохроматографическим методом с использованием детектора:
 - а) пламенно-ионизационного;
 - б) ультрафиолетового;
 - в) массспектрометрического;
 - г) атомно-абсорбционного.
5. *Контрольный вопрос.* Каким методом физико-химического анализа следует воспользоваться для анализа почвы на присутствие тяжелых металлов

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2.)

1. *Контрольный вопрос.* Каким методом физико-химического анализа следует воспользоваться для анализа атмосферы на присутствие паров органических веществ.
2. *Контрольный вопрос.* Каким методом физико-химического анализа следует воспользоваться для анализа нитратов и фосфатов в сточных водах.
3. *Контрольный вопрос.* Устройство однолучевого фотоколориметра для лабораторных работ.
4. *Контрольный вопрос.* Основные блоки атомно-абсорбционного спектрометра.
5. *Контрольный вопрос.* Основные блоки газового хроматографа и их назначение.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3.)

1. Что такое характеристическая концентрация:
 - а) концентрация характерная для данного вещества;
 - б) концентрация, измеренная на данном приборе;
 - в) концентрация, полученная на данном приборе при $A = 0,0044$.

- г) концентрация, полученная на данном приборе при $A = 0,0044$ для данного элемента.;
- 2. Оптимизация условий фотометрического измерения проводится:
 - а) по изучению характера зависимости поглощения от длины волны светового потока;
 - б) по отклонению от закона Бугера-Ламберта -Бэра;
 - в) по разнице между показаниями различных приборов;
 - г) по границе светопоглощения.
- 3. Оптимизация условий фотометрического измерения проводится:
 - а) по изучению зависимости оптической плотности от концентрации;
 - б) по изучению характера зависимости поглощения от длины волны светового потока;
 - в) по разнице между показаниями различных приборов
 - г) по границе светопоглощения.
- 4. Дать единицу измерения загрязняющих веществ атмосферы:
 - а) мг/дм^3 ;
 - б) мг/л ;
 - в) мг/кг ;
 - г) мг/м^3 .
- 5. Дать единицу измерения загрязняющих веществ гидросферы (питьевая вода, осадки, сточные воды):
 - а) мг/дм^3 ;
 - б) мг/л ;
 - в) мг/кг ;
 - г) мг/м^3 .

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.1.)

- 1. Дать единицу измерения загрязняющих веществ в почве:
 - а) мг/дм^3 ;
 - б) мг/м^3 ;
 - в) мг/кг ;
 - г) мг/мл .
- 2. Фильтры в фотоколориметре предназначены для(выбрать неверный вариант ответа)
 - а) изменения окраски раствора;
 - б) пропускания узкой полосы светового потока;
 - в) поглощения части светового потока;
 - г) выделения светового потока.
- 3. Основные блоки газового хроматографа:
 - а) система пробоподготовки, термостат пламенно-ионизационного детектора;
 - б) испаритель и дозатор проб, термостат колонок и колонка, детектор;
 - в) термостат детектора катарометра, система обработки сигнала детектора;
 - г) система подготовки газов, термостат детектора и колонок.
- 4. Анализ 2,3,7,8- ТХДД проводят газохроматографическим методом с использованием детектора:
 - а) пламенно-ионизационного;
 - б) ультрафиолетового;
 - в) масспектрометрического;
 - г) атомно-абсорбционного.
- 5. *Задача.* Рассчитать концентрацию окрашенного вещества, которую нужно создать в растворе сравнения, чтобы оптическая плотность исследуемого раствора, измеренная по отношению к воде, уменьшилась с 3 до 0,6.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.2.)

1. *Контрольный вопрос.* Спектрофотометрический анализ. Теоретические основы. Закон Бера. Объединенный закон Бугера-Ламберта-Бера.
2. *Контрольный вопрос.* Основные приемы фотометрических измерений. Определение смеси светопоглощающих веществ. Фотометрическое титрование.
3. *Контрольный вопрос.* Метод сравнения оптических плотностей стандартного и исследуемого окрашенных растворов в фотометрии.
4. *Контрольный вопрос.* Определение содержания вещества методом градуировочного графика в фотометрии.
5. *Контрольный вопрос.* Физические основы атомно-абсорбционного метода. Контур и полуширина линии поглощения и факторы, влияющие на его уширение.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.3.)

1. *Контрольный вопрос.* Аналитические применения ААА. Подготовка проб к анализу. Полное разрушение. Неполное разложение. Мокрый способ обработки проб.
2. *Контрольный вопрос.* Метод измерения концентраций веществ (метод градуировочного графика). Чувствительность и характеристические концентрации. Виды и причины искажений аналитического сигнала.
3. *Контрольный вопрос.* Практические применения метода ААА в анализе токсичных элементов в объектах окружающей среды.
4. *Контрольный вопрос.* Основные понятия газовой хроматографии и ее разновидности.
5. *Контрольный вопрос.* Принципиальная схема устройства газового хроматографа. Колонки для газовой хроматографии. Детекторы.