

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИС: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 05.09.2024 08:11:50

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbe4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
Агротехнологический факультет**

**ОПОП по направлению подготовки
19.03.01 Биотехнология**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.О.011 Аналитическая химия

Направленность (профиль) «Пищевая биотехнология»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	Математических и естественнонаучных дисциплин
Разработчик, Канд. с.-х. наук, доцент	Е.А.Скудаева

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
 учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется
 с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Профессиональные компетенции					
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{ук-1} . Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знает и понимает поставленные задачи в области аналитической химии	Умеет анализировать поставленную задачу в области аналитической химии	Владеет навыками выполнения основных химических лабораторных операций в области аналитической химии
		ИД-2 _{ук-1} Находит критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знает информацию, необходимую для решения задачи в области аналитической химии	Умеет применять информацию, необходимую для решения поставленной задачи в области аналитической химии	Владеет навыками необходимыми для решения поставленной задачи в области аналитической химии
		ИД-3 _{ук-1} Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки и т.д	Знает достоинства и недостатки различных методов исследования веществ в области аналитической химии	Умеет рассмотреть возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки в области аналитической химии	Владеет навыками для выполнения различных методов исследования веществ в области аналитической химии
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД-1 _{ОПК-1} Осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты и составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям	Знает основные расчетные формулы используемые в химическом анализе в области аналитической химии	Умеет осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты в области аналитической химии	Владеет навыками составления заключения по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям в области аналитической химии
		ИД-4 _{ОПК-1} Применяет знания химии при проведении исследований и решении профессиональных задач	Знает как применять знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области аналитической химии	Умеет использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области аналитической химии	Владеет навыками использования знаний в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области аналитической химии
ОПК-7	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки	ИД-3 _{ОПК-7} Систематизирует результаты научных исследований	Знает статистический анализ для систематизации результатов научных	Умеет систематизировать результаты научных исследований в области аналитической химии	Владеет навыками систематизации результатов научных исследований в области аналитической химии

и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов		исследований в области аналитической химии		
---	--	--	--	--

ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной дисциплины в рамках педагогического контроля

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само-оценка	взаимо-оценка	Оценка со стороны		Комиссионная оценка
				преподавателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	1					
- Выполнение и сдача индивидуального задания	1.1			Проверка письменных работ		
Текущий контроль:	2					
- тестирование	2.1	Тестовые вопросы для проведения текущего контроля				
Рубежный контроль:	3					
- по итогам изучения разделов	3.1	Вопросы для проведения рубежного контроля		Контрольные работы		
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	4	Вопросы для подготовки к экзамену		экзамен		
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности

	элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

**2.3 РЕЕСТР
элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Рекомендации по выполнению индивидуального задания
	Шкала и критерии оценивания результатов выполнения индивидуального задания
2. Средства для текущего контроля	Тестовые вопросы для подготовки к лабораторным-практическим занятиям
	Шкала и критерии оценивания тестовых вопросов
3. Средства для рубежного контроля	Вопросы для проведения контрольной работы
	Шкала и критерии оценивания результатов контрольных работ
4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Плановая процедура проведения экзамена

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{ук-1}	Полнота знаний	Знает и понимает поставленные задачи в области аналитической химии	Не знает поставленных задачи в области аналитической химии	Поверхностно ориентируется в поставленных задачах в области аналитической химии	Свободно ориентируется в поставленных задачах в области аналитической химии	В совершенстве владеет поставленными задачами в области аналитической химии	Рубежный контроль по разделам дисциплины; Индивидуальное задание; Тесты по разделам дисциплины Теоретические вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	Умеет анализировать поставленную задачу в области аналитической химии	Обучающийся не умеет анализировать поставленную задачу в области аналитической химии	Обучающийся испытывает затруднения при анализе поставленной задачи в области аналитической химии	Обучающийся допускает малозначительные неточности при анализе поставленной задачи в области аналитической химии	Обучающийся свободно анализирует поставленную задачу в области аналитической химии	
	Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками выполнения основных химических лабораторных операций в области аналитической химии	Не владеет навыками выполнения основных химических лабораторных операций в области аналитической химии	Обучающийся испытывает затруднения при выполнении основных химических лабораторных операций в области аналитической химии	Обучающийся владеет навыками работы при выполнении основных химических лабораторных операций в области аналитической химии	Обучающийся свободно владеет навыками работы при выполнении основных химических лабораторных операций в области аналитической химии		
	ИД-2 _{ук-1}	Полнота знаний	Знать и понимать информацию, необходимую для решения поставленной задачи в области	Обучающейся не знает и не понимает информацию, необходимую для решения поставленной задачи в области аналитической химии	Обучающейся поверхностно знает и понимает информацию, необходимую для решения поставленной задачи в области аналитической химии	Знает информацию, необходимую для решения поставленной задачи в области аналитической химии	Свободно ориентируется и знает информацию, необходимую для решения поставленной задачи в области аналитической химии	

			аналитической химии		химии			
		Наличие умений	Умеет применять информацию, необходимую для решения поставленной задачи в области аналитической химии	Не умеет применять информацию, необходимую для решения задачи в области аналитической химии	Испытывает затруднения при применении информации, необходимой для решения задачи в области аналитической химии	Умеет применять информацию, необходимую для решения задачи в области аналитической химии	Свободно применяет информацию для решения задачи в области аналитической химии	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками необходимыми для решения поставленной задачи в области аналитической химии	Не владеет навыками необходимыми для решения задачи в области неорганической химии	Испытывает затруднения при применении навыками необходимыми для решения поставленной задачи в области аналитической химии	Владеет навыками необходимыми для решения поставленной задачи в области аналитической химии	Уверенно владеет навыками необходимыми для решения поставленной задачи в области аналитической химии	
	ИД-Зук-1	Полнота знаний	Знает основные расчетные формулы, используемые в химическом анализе в области аналитической химии	Не знает основные расчетные формулы, используемые в химическом анализе в области аналитической химии	Поверхностно знает основные расчетные формулы, используемые в химическом анализе в области аналитической химии	Знает основные расчетные формулы, используемые в химическом анализе в области аналитической химии	В совершенстве знает основные расчетные формулы, используемые в химическом анализе в области аналитической химии	
		Наличие умений	Умеет рассмотреть возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки в области аналитической химии	Не умеет рассмотреть возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки в области аналитической химии	Испытывает затруднения при применении возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки в области аналитической химии	Умеет рассмотреть возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки в области аналитической химии	Свободно применяет возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки в области аналитической химии	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками для выполнения различных методов исследования веществ в области аналитической химии	Не владеет навыками для выполнения различных методов исследования веществ в области аналитической химии	Испытывает затруднения при применении навыков для выполнения различных методов исследования веществ в области аналитической химии	Владеет навыками для выполнения различных методов исследования веществ в области аналитической химии	В совершенстве владеет навыками для выполнения различных методов исследования веществ в области аналитической химии	
ОПК - 1	ИД-1опк-1	Полнота знаний	Знает основные расчетные формулы,	Не знает основные расчетные формулы,	Поверхностно знает основные расчетные формулы,	Знает основные расчетные формулы используемые в	В совершенстве знает основные расчетные формулы	Рубежный контроль по разделам

			используемые в химическом анализе в области аналитической химии	используемые в химическом анализе в области аналитической химии	используемые в химическом анализе в области аналитической химии	химическом анализе в области аналитической химии	используемые в химическом анализе в области аналитической химии	дисциплины; Индивидуальное задание; Тесты по разделам дисциплины
	Наличие умений	Умеет осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты в области аналитической химии	Не умеет осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты в области аналитической химии	Испытывает затруднения при расчетах, анализе полученных результатов в области аналитической химии	Умеет осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты в области аналитической химии	В совершенстве умеет осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты в области аналитической химии		Теоретические вопросы экзаменационного задания
	Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками составления заключения по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям в области аналитической химии	Не владеет навыками составления заключения по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям в области аналитической химии	Испытывает затруднения при использовании навыков составления заключения по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям в области аналитической химии	Владеет навыками составления заключения по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям в области аналитической химии	В совершенстве владеет навыками составления заключения по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям в области аналитической химии		
ИД-4опк-1	Полнота знаний	Знает как применять знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области аналитической химии	Не знает как применять знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области аналитической химии	Поверхностно знает как применять знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области аналитической химии	Знает как применять знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области аналитической химии	В совершенстве знает как применять знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области аналитической химии		
	Наличие умений	Умеет использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области аналитической химии	Не умеет использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области аналитической химии	Слабо умеет использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области аналитической химии	Умеет использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области аналитической химии	Очень хорошо умеет использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области аналитической химии		
	Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками использования знаний в областях химии для освоения теоретических основ и практики	Не владеет навыками использования знаний в областях химии для освоения теоретических основ и практики	Слабо владеет навыками использования знаний в областях химии для освоения теоретических основ и практики	Владеет навыками использования знаний в областях химии для освоения теоретических основ и практики	В совершенстве владеет навыками использования знаний в областях химии для освоения		

			теоретических основ и практики при решении задач в области аналитической химии	при решении задач в области аналитической химии	практики при решении задач в области аналитической химии	практики при решении задач в области аналитической химии	теоретических основ и практики при решении задач в области аналитической химии	
ОПК-7	ИД-Зопк-7	Полнота знаний	Знает статистический анализ для систематизации результатов в научных исследований в области аналитической химии	Не знает статистический анализ для систематизации результатов научных исследований в области аналитической химии	Поверхностно знает статистический анализ для систематизации результатов научных исследований в области аналитической химии	Знает статистический анализ для систематизации результатов научных исследований в области аналитической химии	В совершенстве знает статистический анализ для систематизации результатов научных исследований в области аналитической химии	
		Наличие умений	Умеет систематизировать результаты научных исследований в области аналитической химии	Не умеет систематизировать результаты научных исследований в области аналитической химии	Слабо умеет систематизировать результаты научных исследований в области аналитической химии	Умеет систематизировать результаты научных исследований в области аналитической химии	В совершенстве умеет систематизировать результаты научных исследований в области аналитической химии	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками систематизации результатов в научных исследований в области аналитической химии	Не владеет навыками систематизации результатов научных исследований в области аналитической химии	Слабо владеет навыками систематизации результатов научных исследований в области аналитической химии	Владеет навыками систематизации результатов научных исследований в области аналитической химии	В совершенстве владеет навыками систематизации результатов научных исследований в области аналитической химии	

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

1. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

1.1 .ВЫПОЛНЕНИЕ И СДАЧА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ

Место индивидуального задания в структуре дисциплины

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение индивидуального задания: закрепить и углубить знания, полученные на аудиторных занятиях, научиться решать ситуационные задачи, определить конечный результат в обучении по данной теме или разделу.

Учебные задачи, которые должны быть решены студентом в рамках выполнения индивидуального задания:

- систематизация знаний, формирование и отработка навыков химического исследования, накопление опыта работы с учебной и научной литературой;
- совершенствование в изложении своих мыслей, самостоятельного построения структуры работы, постановки задач, раскрытие основных вопросов, умение сформулировать логические выводы и предложения.

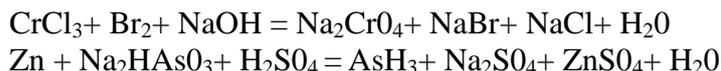
При выполнении индивидуального задания студенты могут использовать любые учебные пособия, консультации с преподавателем. Каждому студенту дается свой вариант работы. Работа выполняется в отдельной (не рабочей) тетради для индивидуальных работ. Выполненная работа в установленный срок передаётся на кафедру преподавателю для проверки. Преподаватель проверяет ее и делает соответствующую отметку: «зачтено» или «не зачтено». Если работа не зачтена, то она передается студенту для доработки. Доработанный вариант работы вновь направляется на проверку преподавателю.

ОБРАЗЕЦ

Варианта индивидуального задания

Тема: Окислительно-восстановительное итрование

1 Уравнять методом электронного баланса, определить окислитель и восстановитель



2 Эквивалентная масса перманганата калия для титрования в кислой среде равна...

3 Определите массу иодида калия необходимую для приготовления 2,0 л раствора с массовой долей КJ 30% (плотность раствора считать равной 1,00 г/мл)

4 На титрование раствора пероксида водорода (H₂O₂) в сернокислой среде потребовалось 25,00мл раствора перманганата калия с титром 0,00400 г/мл. Определите массу пероксида водорода в исследуемом растворе.

Шкала и критерии оценивания

- оценка «зачтено» выставляется, если студент выполнил более 60% задания.
- оценка «не зачтено» выставляется, если студент ответил менее 60% вопросов задания.

2. Средства для текущего контроля

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ для проведения текущего контроля

1. Для открытия анионов I аналитической группы в качестве реагента используют раствор BaCl₂. Какой из образующихся при этом осадков нерастворим в разбавленной HCl?



2. Соответствующим реагентом для иона будет раствор

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

1. катион бария	1. серной кислоты
2. анион хлора	2. нитрата серебра
3. катион аммония	3. гидроксида натрия

3. Групповым реагентом на ионы кальция, стронция и бария является раствор ...

серной кислоты

гидроксида натрия

азотной кислоты

сероводорода

4. Для обнаружения ионов кальция используется
хлорид аммония
оксалат аммония
сульфид аммония
нитрат аммония
5. Ион бария образует с сульфат-ионом осадок ... цвета
голубого
светло-желтого
белого
золотисто-желтого
6. При внесении в бесцветное пламя горелки анализируемого образца, содержащего калий, цвет пламени становится ...

Фиолетовым
Желтым
Красным
Зеленым
7. Качественным реагентом на ионы калия является
ацетат калия
гексацианоферрат калия
тартрат калия
гексанитрокобальтат натрия
8. При взаимодействии ионов Fe^{+3} с гексацианоферратом - (II) калия наблюдается образование ...
бурого осадка
белого осадка
темно-синего осадка
кроваво-красного раствора
9. Гравиметрическая форма – это форма, в виде которой определяемое вещество взвешивают
осаждают
осаждают, а затем взвешивают
промывают и затем фильтруют
10. Порядок выполнения качественного и количественного анализа следующий:
очередность выполнения анализов не имеет значения;
количественный анализ предшествует качественному;
сначала выполняют качественный анализ, затем количественный;
качественный и количественный анализы выполняют одновременно.
11. При гравиметрическом определении алюминия осаждением его в виде $Al(OH)_3$ весовой (гравиметрической) формой является
 $Al(OH)_3$
 Al_2O_3
 $Al_2O_3 \cdot nH_2O$
 Al

12. При гравиметрическом определении свинца в сплаве получено 1,4642 г PbSO_4 . Масса свинца в сплаве составляет _____ грамм (–а)
ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЧИСЛОМ, ДРОБНАЯ ЧАСТЬ ЧЕРЕЗ ЗАПЯТУЮ, ОКРУГЛЕНИЕ ДО СОТЫХ
13. Метод анализа, основанный на точном измерении массы определяемого вещества или его составных частей, выделяемых в виде соединений постоянного состава, называется
Гравиметрическим;
Объемным;
Титриметрическим;
Качественным.
14. При промывании осадков одинаковыми объемами дистиллированной воды наименьшие потери за счет его растворимости будут в случае (K_S - произведение растворимости)
 AgCl ; $K_S = 1,8 \cdot 10^{-10}$
 CaC_2O_4 ; $K_S = 2,3 \cdot 10^{-9}$
 BaSO_4 ; $K_S = 1,1 \cdot 10^{-10}$
 $\text{Fe}(\text{OH})_3$; $K_S = 6,3 \cdot 10^{-38}$
15. Гигроскопическое вещество следует взвешивать на аналитических весах в (на) ...
в химическом стакане;
в закрытом бюксе;
на часовом стекле;
на бумаге.
16. Наиболее удобны в работе кристаллические осадки с массой около... г.
1,0;
2,0;
0,5;
1,5.
17. При титровании расходуется следующее количество титранта
равное по объему анализируемому раствору
избыточное
меньшее, чем объем анализируемого раствора
эквивалентное количеству определяемого вещества
18. Масса безводной щавелевой кислоты $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ в $0,50 \text{ дм}^3$ раствора с титром $0,009000 \text{ г/см}^3$ равна....г
ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЧИСЛОМ, ДРОБНАЯ ЧАСТЬ ЧЕРЕЗ ЗАПЯТУЮ, ОКРУГЛЕНИЕ ДО ДЕСЯТЫХ
19. Закончить определение: титром называется число...
миллиграммов вещества в 1 дм^3 раствора
граммов вещества в 1 см^3 раствора
моль вещества в 1 см^3 раствора
граммов вещества в 1 дм^3 раствора
20. Требованиям к стандартным веществам соответствует:
 CH_3COOH
 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$



21. Правильная запись отсчета объема раствора (cm^3) по бюретке вместимостью 25,00 cm^3 :

6,6

6,65

6,6555

6,655

22. Масса уксусной кислоты в 400,00 cm^3 0,2000 моль/ dm^3 раствора составляет..... г

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЧИСЛОМ, ДРОБНАЯ ЧАСТЬ ЧЕРЕЗ ЗАПЯТУЮ, ОКРУГЛЕНИЕ ДО ДЕСЯТЫХ

23. Соответствующим методу титриметрического анализа будет раствор вещества

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

1. йодометрия	1. Дихромат калия
2. комплексонометрия	2. Сульфат магния
3. алкалиметрия	3. Щавелевая кислота
4. ацидиметрия	4. Тетраборат натрия

24. Соответствующим методу титриметрического анализа будет химическая реакция

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

1. йодометрия	1. $2Na_2S_2O_3 + J_2 \rightarrow 2NaJ + Na_2S_4O_6$
2. перманганатометрия	2. $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$
3. комплексонометрия	3. $Ca^{2+} + H_2Y^{2-} = CaY^{2-} + 2H^+$
4. нейтрализации	4. $H^+ + OH^- = HON$

25. Для нейтрализации 150 мл раствора гидроксида калия с молярной концентрацией 0,2 моль/л требуется раствор, содержащий ... грамма(ов) уксусной кислоты ($M(CH_3COOH)=60$ г/моль).

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЧИСЛОМ, ДРОБНАЯ ЧАСТЬ ЧЕРЕЗ ЗАПЯТУЮ, ОКРУГЛЕНИЕ ДО ДЕСЯТЫХ

26. Для нейтрализации 100 мл раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией 0.2 моль/л потребуется ... мл раствора серной кислоты с молярной концентрацией 0,1 моль/л.

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ

27. Для нейтрализации 40 мл уксусной раствора кислоты с молярной концентрацией 0,5 моль/л требуется раствор, содержащий ... моль гидроксида натрия.

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЧИСЛОМ, ДРОБНАЯ ЧАСТЬ ЧЕРЕЗ ЗАПЯТУЮ, ОКРУГЛЕНИЕ ДО СОТЫХ

28. Какова масса HNO_3 , содержащаяся в 500 мл раствора, если его титр равен 0,0063 г/мл?

0,0315;

6,30;

3,15;
0,0063.

29. Объем раствора КОН с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/л, необходимый для нейтрализации 20 мл раствора азотной кислоты с молярной концентрацией эквивалента 0,15 моль/л, равен .. миллилитрам.

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ

30. Закончить формулировку: молярная концентрация показывает число...

граммов вещества в 100 г раствора

граммов вещества в 1 см³ раствора

моль вещества в 1 дм³ раствора

моль вещества в 1 см³ раствора

31. При отсчете по бюретке глаза находятся ниже мениска. При этом результаты измерения объема раствора получаются:

завышенные

заниженные

правильные

положение глаз не имеет значения

32. Скачок титрования лежит в интервалах pH = 8÷12, индикатор

метиловый оранжевый $K_{и} = 2,5 \cdot 10^{-4}$

нейтральный красный $K_{и} = 1,2 \cdot 10^{-7}$

фенолфталеин $K_{и} = 7,9 \cdot 10^{-10}$

α -динитрофенол $K_{и} = 7,3 \cdot 10^{-5}$

33. При каком случае титрования скачок на кривой титрования будет больше?

0,1 М NH₄OH и 0,1 М HCl ;

0,1 М CH₃COOH и 0,1 М NaOH ;

0,1 М HCl и 0,1 М NaOH ;

0,1 М HF и 0,1 М NaOH .

34. Для приготовления титрованного раствора:

навеску переносят в мерную колбу и при перемешивании доводят раствор до метки дистиллированной водой;

навеску помещают в мерный цилиндр и разбавляют дистиллированной водой до требуемого объема;

навеску переносят в мензурку и добавляют дистиллированную воду до необходимого объема;

навеску помещают в химический стакан и добавляют требуемый объем дистиллированной воды.

35. Титрование по реакции $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 2\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaCl} + 4\text{H}_3\text{BO}_3$ относится к методу ...

титрования.

осадительного;

окислительно-восстановительного;

комплексометрического;

кислотно-основного.

36. Какова нормальность раствора HCl, если на титрование 10,00 мл его расходуется 12,50 мл 0,08000 н раствора KOH?
 0,05;
 0,2;
 1,0
 0,1.
37. Какой объем раствора NaOH с $C_n = 0,15000$ моль/л пойдет на титрование 21,00 мл раствора HCl с $C_n = 0,1133$ моль/л?
 14,65 мл
 15,86 мл
 12,43 мл
 11,50
38. Сколько граммов NaOH содержалось в растворе, если на его нейтрализацию израсходовано 12 мл 0,2 Н раствора серной кислоты.
 9,6
 0,48
 0,096
 4,8
39. Для установления титра раствора перманганата калия применяется стандартный раствор
 щавелевой кислоты
 тиосульфата натрия
 серной кислоты
 сульфата железа (II)
40. Соответствующим методу титриметрического анализа будет раствор УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ
- | | |
|-----------------------|--|
| 1. броматометрия | 1. KBrO ₃ |
| 2. перманганатометрия | 2. KMnO ₄ |
| 3. хроматометрия | 3. K ₂ Cr ₂ O ₇ |
41. При окислительно-восстановительной реакции в кислой среде перманганат калия (KMnO₄) восстанавливается с образованием ...
 K₂MnO₄
 MnO₂
 Mn²⁺
 Mn₂O₇
42. Для подкисления раствора в перманганатометрии используется кислота
 HCl
 HNO₃
 H₂SO₄
 H₂C₂O₄
43. Какое вещество является стандартным (исходным) в йодометрии?
 I₂;
 Na₂S₂O₃ · 5H₂O;
 K₂Cr₂O₇;

К1.

44. На титрование 20,00 мл раствора щавелевой кислоты нормальностью 0,05000 н. затрачено 25,00 мл раствора перманганата калия. Концентрация титранта _____ моль/л.
ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЧИСЛОМ, ДРОБНАЯ ЧАСТЬ ЧЕРЕЗ ЗАПЯТУЮ, ОКРУГЛЕНИЕ ДО СОТЫХ

45. Чему равна эквивалентная масса $KMnO_4$ как окислителя при реакциях в нейтральной среде:
52,68;
31,61;
158,04;
79,02.

46. Соответствующим комплексонам будет название реагента
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

1. комплексон-I	1. Нитрилтриуксусная кислота
2. комплексон-II	2. Этилендиаминтетрауксусная кислота
3. комплексон-III	3. Этилендиаминтетраацетат натрия

47. В комплексонометрическом титровании чаще используются ... индикаторы.
специфические;
кислотно-основные;
окислительно-восстановительные;
металл-индикаторы.

48. На титрование раствора кальция затрачено 18,00 мл 0,0200 н. раствора трилона Б. Масса кальция в растворе _____ г.
ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЧИСЛОМ, ДРОБНАЯ ЧАСТЬ ЧЕРЕЗ ЗАПЯТУЮ, ОКРУГЛЕНИЕ ДО ТЫСЯЧНЫХ

49. На титрование 50,00 мл воды пошло 4,00 мл раствора трилона Б с титром 0,00348 г/мл.
Общая жесткость воды равна.....мэкв/дм³
ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЧИСЛОМ, ДРОБНАЯ ЧАСТЬ ЧЕРЕЗ ЗАПЯТУЮ, ОКРУГЛЕНИЕ ДО ДЕСЯТЫХ

50. Прочность комплексных соединений увеличивается в ряду
УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1 $K_n[HgCl_4]^{2-} = 8,5 \cdot 10^{-16}$

2 $K_n[Hg(NH_3)_4]^{2+} = 5,0 \cdot 10^{-20}$

3 $K_n[HgBu_4]^{2-} = 1,0 \cdot 10^{-21}$

4 $K_n[HgJ_4]^{2-} = 1,4 \cdot 10^{-30}$

51. Жесткость воды обуславливают соли
ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

сульфиды и гидрокарбонаты кальция и бария
карбонаты и сульфаты кальция и магния

гидрокарбонаты кальция и магния
сульфиды и гидрокарбонаты калия и кальция

52. Какой из методов титрования используется при определении Cl^- методом Мора?
алкалиметрическое титрование
обратное титрование
титрование заместителя
прямое титрование
53. На титрование 10,15 мл раствора KCl затрачено 11,50 мл 0,01550 М раствора AgNO_3 .
Рассчитать массу (г) KCl в 500 мл раствора.
ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЧИСЛОМ, ДРОБНАЯ ЧАСТЬ ЧЕРЕЗ ЗАПЯТУЮ, ОКРУГЛЕНИЕ ДО СОТЫХ
54. Растворимость BaSO_4 понизится при добавлении в насыщенный раствор
KCl
 H_2O
 H_2SO_4
 KNO_3
55. Требования, предъявляемые к осадкам в методах осадительного титрования
большое значение ПР, наличие окраски
малое значение ПР, быстрое выпадение осадка
малое значение ПР, медленное выпадение осадка
быстрое выпадение осадка, отсутствие окраски
56. Зависимость количества поглощенного образцом излучения от концентрации и толщины
поглощающего слоя описывается законом...
Вант-Гоффа
Эйнштейна
Бугера-Ламберта-Бера
Ван-Дер-Ваальса
57. В основе потенциометрического метода анализа лежит уравнение ...
Фарадея
Гиббса
Ламберта-Бугера-Бера
Нернста
58. ЭДС гальванического элемента, состоящего из медного и цинкового электродов, погруженных в 0,01 М растворы их сульфатов ($E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ В}$, $E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ В}$) равна _____ В.
ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЧИСЛОМ, ДРОБНАЯ ЧАСТЬ ЧЕРЕЗ ЗАПЯТУЮ, ОКРУГЛЕНИЕ ДО СОТЫХ
59. Электродный потенциал алюминия, погружённого в 0,005 М раствор $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, ($E^0(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66 \text{ В}$) равен _____ В.
ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЧИСЛОМ, ДРОБНАЯ ЧАСТЬ ЧЕРЕЗ ЗАПЯТУЮ, ОКРУГЛЕНИЕ ДО СОТЫХ
60. Хроматографические методы анализа основаны на

определении показателя преломления
явлении миграции заряженных микрочастиц под действием внешнего электрического поля
+ разделении компонентов смеси между подвижной и неподвижной фазами
явлении поляризации микроэлектрода

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
ответов на тестовые вопросы текущего контроля**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 85% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 85% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 60% правильных ответов.

3 Средства для рубежного контроля

**ВОПРОСЫ
для проведения контрольных работ (образцы билетов контрольных работ)**

Контрольная работа по теме «Химические методы анализа»

Билет 1

- 1 Укажите преимущества и недостатки титриметрического метода анализа.
- 2 Какой индикатор нужно применить в случае титрования исследуемого раствора карбоната калия рабочим титрованным раствором азотной кислоты.
- 3 Титр раствора хлорида калия равен 0,0138 г/мл. Определите молярность, нормальность этого раствора и массу KCl в 250 мл этого раствора.
- 4 Требования к реакциям, применяемым в редоксиметрии
- 5 Сколько граммов оксалата натрия надо взять для приготовления 250,00мл раствора, предназначенного для определения титра 0,05 Н раствора перманганата калия

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
ответов на вопросы контрольных работ**

«Отлично» ставится за полное и прочное знание материала в заданном объеме. Умение решать задачи, понимать химическую сущность анализа, правильно выполнять расчеты.
«Хорошо» выставляется за прочное знание материала при малозначительных неточностях в расчетах, при составлении химических процессов, протекающих при анализе.
«Удовлетворительно» ставится за знание материала с заметными пробелами, неточностями, ошибками в решении задач при составлении уравнений химических процессов, протекающих при анализе
«Неудовлетворительно» выставляется за незнание материала, низкую химическую культуру, небольшой объем выполненных заданий неумение решать задачи, грубые ошибки в расчетах

4 Промежуточная аттестация обучающихся по итогам изучения дисциплины

4.1 Вопросы для проведения экзамена по дисциплине «Аналитическая химия»

1. Предмет аналитической химии. Основные понятия аналитической химии: химическая аналитическая реакция, реагент, аналитический сигнал. Чувствительность и точность метода. Специфичность и избирательность реакций. Реактивы, используемые в аналитической химии.
2. Способы проведения анализа вещества: сухим путем, мокрым путем, анализ газов. Классификация методов анализа по характеру экспериментальной техники.
3. Качественный и количественный анализ. Задачи количественного анализа. Применение количественного анализа в молочной промышленности.
4. Методика и метод анализа. Подготовка вещества к количественному определению.
5. Классификация методов количественного анализа. Гравиметрический и титриметрический анализ, их сравнительные характеристики.
6. Ошибки в анализе. Способы устранения ошибок.
7. Гравиметрический анализ. Сущность метода. Вычисление результатов анализа.
8. Растворимость. Влияние различных факторов на растворимость осадка: добавление электролитов, содержащих одноименные ионы, не содержащих одноименные ионы, кислотность среды, температура.
9. Произведение растворимости. Правило произведения растворимости. Произведение активностей ионов.
10. Метод осаждения в гравиметрии. Требования к осаждаемой, весовой формам и осадителю.
11. Стадии образования осадков. Кристаллические и аморфные осадки. Влияние различных факторов на процесс образования осадков.
12. Титриметрический анализ. Сущность метода. Основные понятия: титрование, титрованный раствор, точка эквивалентности. Требования к реакциям в титриметрическом анализе.
13. Классификация методов титриметрии: по типу реакции, по методу, по способу титрования.
14. Основные расчетные формулы титриметрического анализа при прямом и косвенном титровании.
15. Способы выражения концентраций в аналитической химии. Титр по определяемому веществу. Поправочный коэффициент титранта.
16. Приготовление титрованных растворов (стандартных и стандартизированных).
17. Метод нейтрализации. Сущность метода. Ацидиметрия и алкалиметрия. Титранты, стандартные вещества. Расчет эквивалентных масс.
18. Кислотно-основные индикаторы, механизм их действия: ионная, хромофорная теории. Современная теория индикаторов.
19. Показатель титрования и интервал перехода окраски индикатора.
20. Кривые титрования. Выбор индикатора по кривым титрования.
21. Буферные растворы. Механизм действия кислотного и основного буфера. Расчет их рН. Буферная емкость. Области применения буферных растворов в аналитической химии.
22. Метод редоксиметрии. Его сущность, классификация. Требования к реакциям. Окислительно-восстановительные потенциалы, влияние на них различных факторов.
23. Способы фиксирования точки эквивалентности в редоксиметрии. Механизм действия редокс-индикаторов и интервал перехода его окраски.
24. Перманганатометрия. Рабочий и стандартные растворы в методе. Установление эквивалентных масс. Применение методов перманганатометрии для определения окислителей и восстановителей.
25. Иодометрия. Общая характеристика метода. Условия проведения иодометрических определений.
26. Растворы, используемые в иодометрии, определение их эквивалентных масс. Индикатор метода.
27. Метод осадительного титрования. Сущность, классификация метода, требования к реакциям. Классификация методов осадительного титрования.
28. условия применения методов аргентометрии и тиоцианатометрии. Определение ионов по методу Мора и Фольгарда.
29. Комплексиметрия. Сущность методов, требования к реакциям. Классификация методов комплексиметрического титрования.

30. Комплексонометрия. Понятия о комплексонах, их преимущества. Трилон Б, особенности его химического строения.
31. Способы фиксирования точки эквивалентности в комплексонометрии. Металл-индикаторы, химизм действия.
32. Жесткость природных вод. Виды жесткости, способы их устранения. Определение общей жесткости воды трилонометрическим методом.
33. Физико-химические методы анализа (ФХМА). Значение ФХМА в современной науке, промышленности, технике. Классификация методов химического, физического и физико-химического анализа.
34. Хроматографические методы анализа. Сущность хроматографических методов разделения и анализа вещества. Их классификация по агрегатному состоянию подвижной и неподвижной фазы. Теоретические основы хроматографических методов (адсорбционной, осадочной, распределительной хроматографии).
35. Оптические методы анализа. Классификация методов.
36. Абсорбционный анализ. Теоретические основы метода. Происхождение спектров поглощения. Оптическая плотность растворов. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Фотоэлектроколориметрическое определение концентрации раствора. Фотоколориметрическое титрование.
37. Люминесцентные методы анализа. Виды люминесцентного свечения веществ. Флюоресценция и фосфоресценция. Методы количественного люминесцентного анализа. Титрование в присутствии люминесцентных индикаторов.
38. Электрохимические методы анализа. Классификация электрохимических методов, их достоинства и недостатки.
39. Потенциометрия. Теоретические основы метода. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование. рН и ионометрия. Понятие об ионоселективных электродах, их селективность. Достоинства метода ионометрии. Кривые потенциометрического титрования. Способы нахождения точки эквивалентности. Титрование смеси сильного и слабого электролита.
40. Индикаторные электроды и электроды сравнения, применяемые при различных потенциометрических определениях. Типы потенциометрических цепей. Оборудование и приборы, применяемые в потенциометрическом анализе, рН-метры, ионометры. Настройка по буферным растворам и проведение анализа.

4.2 Примерный экзаменационный билет по дисциплине «Аналитическая химия»

1. Метод редоксиметрии. Его сущность, классификация. Требования к реакциям. Окислительно-восстановительные потенциалы, влияние на них различных факторов.
2. Потенциометрия. Теоретические основы метода. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование. рН и ионометрия. Понятие об ионоселективных электродах, их селективность. Достоинства метода ионометрии. Кривые потенциометрического титрования. Способы нахождения точки эквивалентности. Титрование смеси сильного и слабого электролита.
3. Молекулярная форма кислотно-основного индикатора, являющегося слабой органической кислотой имеет красную окраску, анион этой кислоты – желтую. Показатель титрования равен 5,0. Какую окраску будет иметь этот индикатор, если его прибавить к 0,0001 н раствору КОН.?

5.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
5.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма	экзамен

промежуточной аттестации -	
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для студентов, сроки которой устанавливаются приказом по университету 2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	Письменный
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы №№ _1-2__ (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
Фонд оценочных средств дисциплины
Б1.О.11 Аналитическая химия
в составе ОПОП 19.03.01 Биотехнология

1. Рассмотрена и одобрена:
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры математических и естественнонаучных дисциплин протокол № <u>9</u> от <u>07.04</u> .2022 Зав. кафедрой, канд. эконом. наук, доцент <u></u> Т.Ю. Степанова
б) На заседании методической комиссии по направлению 19.03.01 Биотехнология; протокол № 9 от 24.05.2022 Председатель МКН – 19.03.01, канд. техн. наук, доцент <u></u> А.Л. Вебер
2. Рассмотрен и одобрен внешним экспертом
Доцент кафедры «Техносферная и экологическая безопасность» ФГБОУ ВО «СибАДИ», канд. хим. наук <u></u> В.А. Хомич



 уполномоченно
М.Н. Бухаров

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины
Аналитическая химия
в составе ОПОП 19.03.01 Биотехнология

Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/ согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН