

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»

Факультет технологического менеджмента  
Кафедра технологии производства, хранения и переработки продуктов  
животноводства

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Гогаев О.К..  
\_\_\_\_\_ 2018 г.



ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине  
Б1.В.ДВ.03.01 Физико-химические методы анализа

Направление подготовки  
35.03.07 Технология производства и переработки с.-х. продукции

Направленность (профиль)  
Хранение и переработка с.-х. продукции

Квалификация выпускника – бакалавр

Разработчик  Маргиева Ф.Т.

Владикавказ- 2018

## **1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «*Физико-химические методы анализа*» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе обучающихся, далее – СРО), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07- Технология производства и переработки с.-х. продукции.

Рабочей программой дисциплины «*Физико-химические методы анализа*» предусмотрено формирование следующих компетенций:

1. ОПК-2, ОПК-6 (*ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3; ИОПК\_6.1, ИОПК-6.2, ИОПК-6.3*).
2. ПК-7, ПК-22 (*ИПК-7.1, ИПК-7.2, ИПК-7.3; ИПК-22.1, ИПК-22.2, ИПК-22.3*).

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства:

- устный опрос
- тест (для текущего контроля)
- деловая игра
- коллоквиум
- зачет

## **3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

Показателями оценивания компетенций являются следующие результаты обучения:

Таблица 1 – Результаты обучения, соотнесенные с общими результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Наименование индикатора достижения результата освоения ОП
<b>ОПК-2</b>	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<b>ИД-1<sub>ОПК-5</sub></b> <b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности <b>ИД-2<sub>ОПК-5</sub></b> <b>Уметь:</b> применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования <b>ИД-3<sub>ОПК-5</sub></b> <b>Владеть:</b> способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
<b>ОПК-6</b>	готовностью оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки	<b>ИД-1<sub>ПК-5</sub></b> <b>Знать:</b> способы оценки качества с-х продукции с учетом биохимических показателей <b>ИД-2<sub>ПК-5</sub></b> <b>Уметь:</b> оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки <b>ИД-3<sub>ПК-5</sub></b> <b>Владеть:</b> готовностью оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки
<b>ПК-7</b>	готовностью реализовывать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями	<b>ИД-1<sub>ПК-7</sub></b> <b>Знать:</b> показатели качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки

	нормативной и законодательной базы	<p><b>ИД-2ПК-7</b>  <b>Уметь:</b> определять реализовывать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы</p> <p><b>ИД-3ПК-7</b>  <b>Владеть:</b> методами реализации качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы</p>
<b>ПК-22</b>	готовностью осуществлять контроль за соблюдением экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции	<p><b>ИД-1ПК-8</b>  <b>Знать:</b> основы экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции</p> <p><b>ИД-2ПК-8</b>  <b>Уметь:</b> осуществлять контроль за соблюдением экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции</p> <p><b>ИД-3ПК-8</b>  <b>Владеть:</b> методами экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции</p>

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

Таблица 2 - Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенции (части компетенций)	Оценочные средства текущего контроля успеваемости		Шкала оценивания
			Форма контроля	Оценочные средства	
1.	Оптические методы анализа	ОПК-2, ОПК-6 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3; ИОПК_6.1, ИОПК-6.2, ИОПК-6.3). ПК-7, ПК-22 (ИПК-7.1, ИПК-7.2, ИПК-7.3; ИПК-22.1, ИПК-22.2, ИПК-22.3).	Устный опрос Коллоквиум (текущий контроль)		Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
2.	Хроматографические методы	ОПК-2, ОПК-6 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3; ИОПК_6.1, ИОПК-6.2, ИОПК-6.3). ПК-7, ПК-22 (ИПК-7.1, ИПК-7.2, ИПК-7.3; ИПК-22.1, ИПК-22.2, ИПК-22.3).			
3.	Электрохимические методы	ОПК-2, ОПК-6 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3; ИОПК_6.1, ИОПК-6.2, ИОПК-6.3). ПК-7, ПК-22 (ИПК-7.1, ИПК-7.2, ИПК-7.3; ИПК-22.1, ИПК-22.2, ИПК-22.3).	Устный опрос Коллоквиум (текущий контроль)		Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
Итого:		ОПК-2, ОПК-6 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-	Форма контроля	Оценочные средства	Шкала оценивания

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенции (части компетенций)	Оценочные средства текущего контроля успеваемости		Шкала оценивания
				промеж уточной аттеста ции	
		2.3; <i>ИОПК_6.1, ИОПК-6.2, ИОПК-6.3).</i> ПК-7, ПК-22 ( <i>ИПК-7.1, ИПК-7.2, ИПК-7.3; ИПК-22.1, ИПК-22.2, ИПК-22.3).</i> )	зачет	экзамен по билетам	Отлично Хорошо Удовлетвори тельно Неудовлетво рительно

**Результатом освоения дисциплины «Физико-химические методы анализа»** является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, пороговый, недостаточный.

### **Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций**

Таблица 3 – Показатели компетенций по уровню их сформированности (экзамен)

Показатели компетенций, индикаторы компетенций	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции и индикатора компетенций
Знать (соответствует таблице 1)	Знает	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не знает	неудовлетворительно	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	не умеет	неудовлетворительно	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	неудовлетворительно	недостаточный

Таблица 4 – Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

Показатели компетенций, индикаторы компетенций	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции и индикатора компетенций
Знать (соответствует таблице 1)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	высокий
	Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	повышенный
	Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	пороговый
	Показывает недостаточные знания, не способен аргументированно и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	высокий
	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может	повышенный

	предложить альтернативные решения анализируемых проблем	
	При решении конкретных практических задач возникают затруднения	Пороговый
	Не может решать практические задачи	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	высокий
	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	повышенный
	Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	пороговый
	Отсутствие навыков	недостаточный

#### 4. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

- устный опрос
- тест (для текущего контроля)
- деловая игра
- коллоквиум
- зачет

##### 4.1 Устный опрос

Устный опрос проводится на каждом занятии в целях закрепления и конкретизации изученного теоретического материала.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций для устного опроса:

- оценка «отлично»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по дисциплине демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Обучающийся владеет терминологией, способен приводить примеры, высказывает свою точку зрения с опорой на знания и опыт;

- оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и



несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, выстроен, но совершены единичные ошибки. Не в полной мере владеет знаниями по всей дисциплине. Даны ответы на дополнительные, поясняющие вопросы;

- оценка «удовлетворительно»: ответ на вопрос не полный, с ошибками. Обучающийся путается в деталях, с затруднением пользуется профессиональной терминологией. Есть замечания к построению ответа, к логике и последовательности изложения. Не отвечает на дополнительные вопросы;

- оценка «неудовлетворительно»: ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная, не используется профессиональная терминология. Ответы на дополнительные вопросы не даны или неверные.

## **4.2 Деловая игра**

Сколько соли и воды надо взять для того, чтобы при перекристаллизации получить 20г чистой соли, если перекристаллизация будет проводиться между 80<sup>0</sup> и 10<sup>0</sup>С (см. таблицу растворимости).

Время выполнения 15 мин.

Проводится в 2 группах по 6 чел.

### **Порядок проведения деловой игры:**

Преподаватель делит учебную группу студентов на две игровые группы, в каждой выбирают капитана (лидера), организующего работу всей группы (команды). Кроме того, преподаватель назначает группу арбитров из 3 человек.

### **Вопросы для первой команды:**

1. Сущность фотометрического метода анализа, область применения. Цвет раствора. Спектры поглощения.
2. Оптические свойства окрашенных соединений. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Вывод.

3. Молярный коэффициент поглощения, физический смысл. Зависимость от различных факторов. Чувствительность фотометрических определений.
4. Определение концентрации вещества методом тангенсов. Методика определения.
5. Практическое применение ФЭКов с одним фотоэлементом для фотометрического титрования.
6. Фотоэлектроколориметры с одним и двумя фотоэлементами, методика измерений.
7. Фотоэлементы, основанные на внешнем фотоэффекте, область применения. Фотоэлементы. Основанные на внутреннем фотоэффекте.
8. Метод фотометрии пламени. Сущность метода, область применения. Физико-химические процессы, протекающие в пламени.

#### **Вопросы для второй команды:**

1. Сущность хроматографического метода анализа, преимущества, применение, особенности.
2. Классификация хроматографических методов по агрегатному состоянию, по механизмам разделения, по форме проведения процесса, по способу относительного перемещения фаз.
3. Молекулярно-адсорбционная хроматография, сущность метода и его физико-химические свойства, практическое применение. Органические и неорганические адсорбенты, требования к ним.
4. Ионообменная хроматография, сущность метода, практическое применение. Ионообменные сорбенты минерального и органического происхождения. Комплексообразующие ионы. Амфолиты.
5. Основные качества ионита. Ионообменная емкость: статическая, динамическая, полная динамическая обменная емкость. Физическая стойкость ионита, химическая стойкость.

6.Распределительная хроматография. Сущность, область применения. Физико-химические основы метода.

7.Распределительная хроматография в анализе газов, физико-химические основы газожидкостной хроматографии. Закрепление неподвижной жидкой фазы. Газ-носитель.

8.Условия, определяющие выбор газа-носителя. Требования, предъявляемые к жидкостям, применяющимся в качестве неподвижной фазы. Роль твердого носителя, его свойства. Процесс распределения анализируемой смеси.

#### Итоговая оценка результатов игры, баллы

Группы	Вопросы								Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	
I гр									
II гр									

Каждый ответ на вопрос оценивается максимальным баллом – 3.

Максимальная оценка этой деловой игры – 24 балла.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении деловой (ролевой) игры:

Оценка	Количество набранных баллов
Отлично	24
Хорошо	20-23
Удовлетворительно	17-19
Неудовлетворительно	менее 17

#### 4.3 Тестовые задания (для текущего контроля)

##### Тестовое задание № 1

1. Погрешность равная разности среднего измерения величины  $X$  и истинного значения  $M$  этой величины называется

- 1) абсолютной
- 2) относительной
- 3) случайной
- 4) систематической.

2. Погрешность резко искажающая результат анализа и обычно легко обнаруживаемая, вызванная, как правило, небрежностью или некомпетентностью анализа называется

- 1) промах
- 2) сходимость
- 3) воспроизводимость
- 4) правильность.

3. Гипотетическая совокупность всех мысленных результатов от  $-\infty$  до  $+\infty$  называется

- 1) генеральная совокупность
- 2) выборочная совокупность
- 3) дисперсия.
- 4) стандартное отклонение.

4. Что называется оптической плотностью?

- 1) логарифм отношения интенсивности прошедшего к интенсивности падающего на исследуемый раствор света;
- 2) логарифм отношения интенсивности падающего к интенсивности прошедшего через анализируемый раствор света;
- 3) логарифм отношения интенсивности рассеянного света к интенсивности падающего на исследуемый раствор света;
- 4) логарифм отношения интенсивности рассеянного света к интенсивности поглощенного света.

5. Какая зависимость существует между величиной оптической плотности и концентрации?

- 1) прямопропорциональная;
- 2) обратная;
- 3) непропорциональная;
- 4) равная.

6. Отношение интенсивности светового потока, прошедшего через раствор  $I_x$ , к интенсивности подающего светового потока  $I_0$  называется

- 1) молярным коэффициентом погашения;
- 2) пропусканием;
- 3) экстинцией;
- 4) оптической плотностью

7. От чего зависит величина молярного коэффициента поглощения?

- 1) от длины волны падающего на исследуемый раствор света;
- 2) от концентрации и толщины исследуемого слоя раствора;
- 3) от интенсивности падающего на исследуемый раствор света;
- 4) от концентрации.

8. На каких приборах измеряют величину оптической плотности раствора?

- 1) на кондуктометрах;
- 2) на спектро-фотоэлектроколориметрах;
- 3) потенциометрах
- 4) рефрактометрах

9. На чем основан метод атомно-абсорбционной спектроскопии?

- 1) на зависимости характеристического (резонансного) поглощения света от концентрации;
- 2) на зависимости поглощения от длины волны.
- 3) пропускании
- 4) оптической плотности

10. Каковы пути повышения чувствительности метода атомно-абсорбционной спектроскопии?

- 1) использование экстракционного варианта метода;
- 2) применение графитовой кюветы в сочетании с экстракцией;
- 3) хроматографией
- 4) применение светофильтров

11. Что является источником излучения в методе атомно-абсорбционной спектроскопии?

- 1) лампы накаливания;
- 2) лампы с полым катодом.
- 3) искра
- 4) дуга

12. В какую область длин волн происходит смещение максимальной длины волны флуоресценции по сравнению с длиной волны возбуждения (стоксово смещение)?

- 1) в сторону увеличения;
- 2) в инфракрасную область;
- 3) в видимую область
- 4) в УФ область

13. Спонтанная люминесценция

- 1) кратковременное свечение ( $\tau \cdot 10^{-7}-10^{-10}$ ) возникает при комнатной температуре
- 2) длительное свечение ( $\tau \cdot 10^{-3}-10^2$ ) возникает при низкой температуре (жидкий азот 77 K);
- 3) люминесценция характерная для атомов некоторых простых молекул при их возбуждении в газовой фазе;
- 4) люминесценция характерная для атомов некоторых простых молекул при их возбуждении в водной фазе;

14. На чем основан количественный люминесцентный анализ?

- 1) на зависимости интенсивности люминесценции от концентрации;
- 2) на явлении преломления света.
- 3) на зависимости интенсивности падающего света от концентрации
- 4) на зависимости интенсивности прошедшего света от концентрации

15. Зависимость между интенсивного окраски раствора и содержанием в нем окрашенного вещества описывается

- 1) законам Бугера-Ламберга-Бера
- 2) законам Бера
- 3) законам Фогроделя.
- 4) законам Бугера

16. Метод определения концентрации вещества в растворе по его окраске в видимой области спектра называется

- 1).колориметрией
- 2).рефрактометрией
- 3).нефелометрией
- 4).люминесценцией

17.Учитывая сложность состава проходящего света, при колориметрировании стараются выделить из сложного излучения узкую спектральную область. Достигается это при помощи монохроматических

- 1).полихроматоров;
- 2).фильтров;
- 3).светофильтров;
- 4).монохроматоров

18. Какие химические элементы можно определить методом фотометрии пламени

- 1).щелочные и щелочноземельные элементы;
- 2).тяжелые металлы;
- 3).радиоактивные металлы;
- 4).все металлы и неметаллы.

19. В основе люминесцентного анализа лежит явление люминесценции. К чему сводится это физическое явление:

- 1) поглощение света
- 2) излучение света?
- 3) рефракция
- 4) поляризация

20.Как выглядят спектры люминесценции сложных молекул (в классическом варианте съемки спектров):

- 1) линейчатые
- 2) сплошные
- 3) в виде узких полос?
- 4) в виде широких полос?

21. Какая составляющая энергии молекулы изменится преимущественно при поглощении излучения в ИК-области:

- 1) электронная
- 2) колебательная
- 3) вращательная?
- 4) полная

22.Средней пробой называется .....

- 1). количество вещества, взятое для анализа в середине пробы
- 2). количество вещества, взятое для анализа из общей массы продукта
- 3). количество вещества, взятое для анализа из общей массы и соответствующее по составу среднему составу всего продукта
- 4). любое количество вещества, взятое для анализа

## Тестовое задание № 2

1. Вариант хроматографии, основанный на том, что в колонку с адсорбентом вводят порцию анализируемой смеси веществ в растворителе и колонку непрерывно промывают газом-носителем или растворителем:

- 1) фронтальный метод;
- 2) проявительный (элюэнтный) метод;
- 3) вытеснительный метод;
- 4) осадительный.

2. Разновидность жидкостной хроматографии, в которой разделение компонентов основано на распределении молекул в соответствии с их размером между растворителем, находящемся в порах сорбента и растворителем, протекающем между его частицами

- 1).эксклюзивная;
- 2).распределительная;
- 3).вытеснительная;
- 4).проявительная.

3. Хроматография основанная на различии в растворимости разделяемых веществ в неподвижной фазе или на различии в растворимости веществ в подвижной и неподвижной жидких фазах

- 1) ионообменная
- 2).распределительная
- 3).эксклюзивная

4. Подвижной фазой в газовой хроматографии является:

- 1) жидкость;
- 2) газ;
- 3) твердый сорбент.

5. Процесс в результате которого ионы, находятся в твердой фазе обмениваются с ионами, находящимся в растворе

- 1).катионный обмен
- 2).ионный обмен
- 3).анионный обмен

6.Неподвижной фазой в высокоэффективной жидкостной хроматографии является:

- 1) жидкость;
- 2) газ;
- 3) твердый сорбент.

7. Хроматографический качественный анализ основан на использовании характеристик удерживания:

- 1) высоты хроматографического пика;
- 2) площади хроматографического пика;
- 3) времени удерживания.

8.Хроматографический качественный анализ основан на экспериментальном определении зависимости высоты или площади пика

от концентрации вещества и построении градуировочных графиков называется:

- 1) методом нормировки;
- 2) методом нормировки с калибровочным (градуировочным) коэффициентами;
- 3) методом абсолютной калибровки;
- 4) методом внутреннего стандарта.

9. Разновидность жидкостной хроматографии, в которой разделение компонентов основано на распределении молекул в соответствии с их размером между растворителем, находящемся в порах сорбента и растворителем, протекающем между его частицами

- 1) эксклюзивная
- 2) распределительная
- 3) вытеснительная

10. Под мертвым временем  $t_m$  в хроматографии понимают

- 1) время пребывания компонента в газовой фазе от момента ввода пробы до момента выхода его в детектор
- 2) время пребывания вещества в неподвижной фазе
- 3) время ввода компонента.

11. Для ионов с разными зарядами сорбируемость увеличивается с

- 1) увеличением заряда
- 2) уменьшением заряда
- 3) увеличением радиуса ядра.

12. Хроматография основанная на различии в растворимости делимых веществ в неподвижной фазе или на различии в растворимости веществ в подвижной и неподвижной жидких фазах

- 1) распределительная
- 2) ионообменная
- 3) эксклюзивная

13. Количественной характеристикой разделяющей способности колонки

- 1) число теоретических ступеней
- 2) высота теоретических ступеней
- 3) время удерживания.

14. Метод разделения и концентрирования веществ основанной на распределении вещества между двумя несмешивающимися фазами, чаще всего между двумя жидкостями (обычно между водой и органическим растворителем)

- 1) сорбция
- 2) экстракция
- 3) десорбция.

15. К какому методу по классификации, основанной на механизме разделения веществ, относится метод тонкослойной хроматографии:

- 1) адсорбционная;



- 2) распределительная;
- 3) ионообменная;
- 4) осадочная.

16. Степень активности сорбента оксида алюминия в тонкослойной хроматографии определяется:

- 1) содержанием воды в сорбенте;
- 2) размером частиц сорбента;
- 3) способом приготовления тонкого слоя сорбента;
- 4) плотностью сорбента.

17. Из перечисленных выше формулировок выберите правильную для определения понятия «экстрагент».

1) Раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта.

2) Органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы.

3) Составная часть экстракта, перешедшая из водной фазы в органическую вместе с извлекаемым веществом.

4) Отдельная водная фаза, содержащая вещество, извлекаемое из экстракта.

18. В основу прямой кулонометрии положено:

1) измерение электродного потенциала в ходе электролиза,  
2) измерение массы вещества, подвергающегося электрохимическому превращению,

3) определение количества электричества, затрачиваемого на электрохимическое превращение вещества,

4) контроль всех трех факторов.

19. Метод прямой кулонометрии пригоден для определения ...

- 1) только электроактивных веществ,
- 2) только электронеактивных веществ,
- 3) электроактивных и электронеактивных веществ,
- 4) только тех веществ, которые вступают в реакцию с материалом рабочего электрода.

20. В чем отличие кулонометрического титрования от других типов титрования?

- 1) при титровании нет необходимости измерять объем титранта,
- 2) нельзя применять прямое титрование,
- 3) реагент образуется в результате электродной реакции,
- 4) можно сразу прибавить весь объем титранта.

1. Электрод, который отдает отрицательные или принимает положительные заряды (донор электродов) называется:

- 1) катод
- 2) анод
- 3) электрод сравнения.

2. Второй закон Фарадея гласит:

1) для разряда одного моля какого либо иона на электроде необходимо пропустить через электролит такое число Фарадеев заряда, которое неравно числу элементарных зарядов на этом ионе.

2) для разряда одного моля какого либо иона на электрода необходимо пропустить через электролит такое число Фарадеев заряда, которое равно числу элементарных зарядов на этом ионе.

3) масса вещества, образующуюся на электроде непропорциональна количеству пропущенного электричества.

3. Для определения стандартного потенциала собирают прибор состоящий из нормального водородного электрода и электрода из испытуемого металла, погруженного в растворе его соли с концентрацией, равной 1 моль/л.

- 1) гальванический элемент
- 2) водородный полуэлемент
- 3) металлический полуэлемент.

4. Электродный потенциал металла в растворе собственного поля с концентрацией или активности равной 1 моль/л, измеренный по сравнению с нормальным (стандартам) водородным электродом, потенциал которого при 25<sup>0</sup>С условно принимают равным нулю называют

- 1) электродный потенциал металла
- 2) стандартными электродными потенциалами
- 3) потенциал восстановления

5. Разность потенциалов (напряжение) между индикаторным электродам и электродам сравнения, имеющим постоянный потенциал определяется

- 1) рефрактометрическим методом.
- 2) поляриметрическим методом
- 3) потенциометрическим методом

6. Потенциал мембранного электрода в растворе, содержащем кроме определяемого иона А посторонние ионы В, С и другие описывается

- 1) уравнением Никольского
- 2) уравнением Нернста
- 3) уравнением Рэлея.

7. Электродвижущей силой  $E_0$  (ЭДС) называют напряжение на зажимах гальванического элемента

- 1) при 5 В
- 2) при 220 В
- 3) в отсутствии тока
- 4) при 2 В.

8. Электродный потенциал металла в растворе собственного поля с концентрацией или активности равной 1 моль/л, измеренный по сравнению с нормальным (стандартам) водородным электродом потенциал которого при 25<sup>0</sup>С условно принимают равным нулю называют

- 1) стандартными электродными потенциалами
- 2) электродный потенциал металла
- 3) потенциал восстановления.
- 4) потенциал окисления

9. Потенциал отдельно взятого электрода измерить:

- 1) можно;
- 2) нельзя;
- 3) можно, если это металлический электрод I-го рода.

10. Стекланный электрод, используемый для измерения рН относится к:

- 1) мембранным электродам;
- 2) газовым электродам;
- 3) окислительно-восстановительным электродам.
- 4) электродам сравнения.

11. Электропроводность 1 см<sup>3</sup> раствора, находящегося между электродами площадью 1 см<sup>2</sup> каждый, расположенных на расстоянии 1 см друг от друга, называется:

- 1) удельной электропроводностью;
- 2) эквивалентной электропроводностью;
- 3) общей электропроводностью;
- 4) временной электропроводностью.

12. Процесс разложения ионогенных веществ (электролитов) под действием электрического тока, главным образом в водных растворах называется

- 1) электролизом
- 2) гидролизом
- 3) электрофорезом
- 4) осмосом

13. Второй закон Фарадея гласит:

1) Для разряда одного моля какого либо иона на электрода необходимо пропустить через электролит такое число фарадеев заряда, которое равно числу элементарных зарядов на этом ионе.

2) для разряда одного моля какого либо иона на электроде необходимо пропустить через электролит такое число элементарных зарядов на этом ионе

3) масса вещества, образующуюся на электроде непропорциональна количеству пропущенного электролита.

14. Количество вещества, выделяющееся в процессе электролиза, пропорционально перенесенному количеству электричества

- 1) закон Фарадея
- 2) закон Кулона
- 3) закон Ампера.

4)закон Фарадея - Кулона

15. При более высоких напряжениях скорость движения ионов, перестает быть пропорциональной напряженности электрического поля

1)закон Ома

2)закон Кирхгоффа

3)закон Фалеса

4)закон Фарадея

16. Удельная электропроводимость электролита зависит от:

1) природы электролита и температуры;

2) формы сосуда для определения электропроводности;

3) константы ячейки для определения электропроводности.

4) температуры

17. Электрод, который отдает положительные или принимает отрицательные заряды (акцептор электронов) называется

1)анод

2)катод

3)индикаторный

4)сравнения

18. Электродвижущей силой  $E_0$  (ЭДС) называют напряжение на электродах гальванического элемента

1.в отсутствии тока

2.при 220 В

3.при 5 В

4. при 1 В

19.  $\alpha$  – частица это

1)ядро атома геля с массой, равной четырем атомным единицам, и двухкратном положительным зарядом.

2)электроны, обладающие непрерывным спектром энергий

3)частицы со сравнительно большей массой, но не имеющие заряда

4)позитроны

20. Основным достоинством радиометрических методов является

1) высокая точность определений

2) высокая чувствительность определений

3) высокая скорость выполнения анализа экспрессность)

4) простота аппаратуры

**Тестовое задание (для текущего контроля)**  
**Тест №1**

Время выполнения 15 мин.

Количество вопросов 10.

Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

1. Выберите правильный ответ

*Электрод, который отдает положительные или принимает отрицательные заряды (акцептор электронов) называется*

1.анод; 2.катод; 3.индикаторный; 4.сравнения

2. Выберите правильный ответ

*При более высоких напряжениях скорость движения ионов, перестает быть пропорциональной напряженности электрического поля*

1.закон Ома; закон Кирхгоффа; закон Фалеса; закон Фарадея

3.Выберите правильный ответ

*Разновидность жидкостной хроматографии, в которой разделение компонентов основано на распределении молекул в соответствии с их размером между растворителем, находящемся в порах сорбента и растворителем, протекающем между его частицами*

1.эксклюзивная; 2. распределительная; вытеснительная; проявительная

4.Выберите правильный ответ

*Хроматография основанная на различии в растворимости разделяемых веществ в неподвижной фазе или на различии в растворимости веществ в подвижной и неподвижной жидких фазах*

1.ионообменная; 2. распределительная; 3. эксклюзивная

5.Выберите правильный ответ

*Подвижной фазой в газовой хроматографии является:*

1.жидкость; 2.газ; 3.твердый сорбент.

6.Выберите правильный ответ

*Процесс в результате которого ионы, находятся в твердой фазе обмениваются с ионами, находящимся в растворе*

1.катионный обмен; 2. ионный обмен; 3. анионный обмен

7.Выберите правильный ответ

*Неподвижной фазой в высокоэффективной жидкостной хроматографии*

является:

1. жидкость; 2. газ; 3. твердый сорбент.

8. Выберите правильный ответ

*Хроматографический качественный анализ основан на использовании характеристик удерживания:*

1. высоты хроматографического пика; 2. площади хроматографического пика; 3. времени удерживания.

9. Выберите правильный ответ

*Какие химические элементы можно определить методом фотометрии пламени*

1. щелочные и щелочноземельные элементы; 2. тяжелые металлы; 3. радиоактивные металлы; 4. все металлы и неметаллы.

10. Выберите правильный ответ

*В основе люминесцентного анализа лежит явление люминесценции. К чему сводится это физическое явление:*

1. поглощение света; 2. излучение света; 3. рефракция; 4. поляризация.

Ответ

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	...
<b>в</b>	...	...	...	...

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при выполнении теста:

Оценка	Показатели*
Отлично	85-100%
Хорошо	65-84%
Удовлетворительно	51-64%
Неудовлетворительно	менее 50%

\* - % выполненных заданий от общего количества заданий в тесте.

#### **4.4 Коллоквиум (текущий контроль по разделам дисциплины)**

Время проведения 25 мин.

Предусмотрено 3 коллоквиума:

- первый коллоквиум – 30 вопросов;
- второй коллоквиум – 30 вопросов;
- третий коллоквиум 30 вопросов.

#### **Вопросы к коллоквиуму**

##### **Коллоквиум 1**

1. Предмет и задачи физико-химических методов анализа.
2. Классификация физико-химических методов.
3. Чувствительность методов.
4. Способы повышения чувствительности.
5. Критерии выбора метода.
6. Классификация погрешностей измерений по способу их выражения.
7. Классификация погрешностей измерений по характеру вызывающих их причин.
8. Причины, вызывающие систематические, случайные и грубые погрешности.
9. Правильность и воспроизводимость экспериментальных данных.
10. Способы снижения систематической погрешности.
11. Стандартное отклонение и коэффициент вариации.
12. Коэффициент нормированных отклонений (коэффициент Стьюдента); от каких факторов он зависит.
13. Методы выявления грубых погрешностей математической статистике, от каких факторов он зависит?
14. Пробоотбор и пробоподготовка. Представительность пробы в химическом анализе. Отбор средней пробы. Подготовка пробы к анализу.
15. Классификация ФХМА. Краткая характеристика каждого метода.
16. Сущность фотометрического метода анализа, область применения. Цвет раствора. Спектры поглощения.
17. Оптические свойства окрашенных соединений. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Вывод.

18. Молярный коэффициент светопоглощения, физический смысл. Зависимость от различных факторов. Чувствительность фотометрических определений.
19. Определение концентрации вещества методом тангенсов. Методика определения.
20. Практическое применение ФЭКов с одним фотоэлементом для фотометрического титрования.
21. Фотоэлектроколориметры с одним и двумя фотоэлементами, методика измерений.
22. Фотоэлементы, основанные на внешнем фотоэффекте, область применения. Фотоэлементы. Основанные на внутреннем фотоэффекте.
23. Метод фотометрии пламени. Сущность метода, область применения. Физико-химические процессы, протекающие в пламени.
24. Кинетический метод анализа.
25. Сущность нефелометрического и турбидиметрического методов. Область применения. Трудности, ограничивающие применение методов.
26. Рассеивание света частицами дисперсной фазы. Зависимость рассеивания от различных факторов. Уравнение Релея.
27. Аппаратура для нефелометрических и турбидиметрических определений. Оптическая схема нефелометра НФМ.
28. Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС). Сущность метода, его преимущества и недостатки. Область применения ААС.
29. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия. Молекулярные спектры поглощения.
30. Основной закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность и коэффициент пропускания. Факторы, влияющие на оптическую плотность и молекулярный коэффициент поглощения.

## **Модуль № 2**

1. Сущность люминесцентного метода анализа. Классификация люминесцентных методов анализа.



2. Происхождение люминесценции
3. Характеристики и закономерности люминесценции
4. Выход люминесценции
5. Спектр люминесценции. Закон Стокса — Ломмеля
6. Правило зеркальной симметрии В. Л. Левинна
7. Связь интенсивности флуоресценции и концентрации
8. Применение люминесценции. Чем вызвано концентрационное гашение флуоресценции.
9. Адсорбция спектроскопии в УФ- и видимой областях.
10. Люминесценция спектроскопия.
11. Радиоспектроскопические методы.
12. Сущность кулонометрических методов.
13. Классификация кулонометрических методов.
14. Измерение количества электричества.
15. Принцип работы наиболее известных кулонометров.
16. Серебряный и медный кулонометр.
17. Йодный и газовый кулонометр.
18. Методы кулонометрии.
19. Завершение электрохимической реакции.
20. Кулонометрическое титрование.
21. Сущность метода кулонометрии при контролируемом потенциале?
22. Каковы особенности кулонометрии при контролируемой силе тока?
23. Привести пример кулонометрического титрования электрогенерированными окислителями.
24. Указать достоинства и недостатки кулонометрических методов анализа.
25. При кулонометрическом анализе 15г сплава с целью определения в нем кобальта в серебряном кулонометре выделилось 0,0755г серебра. Определить массовую долю кобальта в сплаве.
26. При кулонометрическом анализе раствора, содержащего кадмий и цинк, за время электролиза выделилось 0,4050г осадка металлов. За то же время в

серебряном кулонометре выделилось 0,2750г серебра. Определить содержание кадмия и цинка в растворе.

27. Титрование раствора, содержащего уран, провели кулонометрическим методом с помощью ионов церия (IV), которые электрогенерировали в серноокислом растворе при постоянной силе тока 5,0 мА. Время электролиза составило 120с. Определить массу урана (в мг) в растворе.

28. Сущность и классификация хроматографических методов анализа

29. Классификация хроматографических методов анализа.

30. Блок – схема хроматографа.

### **Модуль № 3**

1. Сущность рефрактометрического метода анализа.

2. Молекулярная и атомная рефракция. Правило аддитивности.

3. Как рассчитать величину молекулярной рефракции.

4. Привести оптическую схему рефрактометра.

5. От таких факторов зависит величина окислительно-восстановительного потенциала

6. Электрохимическая ячейка и ее электрический эквивалент

7. Индикаторный электрод и электрод сравнения

8. Гальванический элемент.

9. Электрохимическая ячейка и ее электрический эквивалент

10. Сущность потенциометрического метода анализа

11. Измерение потенциала

12. Ионометрия

13. Электроды с кристаллическими мембранами

14. Электроды с жесткой матрицей

15. Электроды с подвижными носителями

16. Газочувствительные и ферментные электроды

17. Сущность полярографического анализа

18. Полярографический количественный анализа

19. Факторы влияющие на полярографические анализы

20. Возникновение диффузного тока на твердых микроэлектродах
21. Методы количественного полярографического анализа
22. Амперометрическое титрование
23. Сущность поляриметрического метода
24. Оптическая активность веществ
25. Удельная и эквивалентная электропроводность
26. Факторы влияющие на электропроводность
27. Кондуктометрические методы анализа
28. Какие электроды используются при измерении потенциала (Э.Д.С.).
29. Почему потенциал хингидронного электрода является обратной химической функцией pH раствора.
30. Как определяют активную и общую кислотность пищевых систем.

**Экзаменационный билет к коллоквиуму 1  
№1**

1. Амперометрическое титрование
2. Сущность поляриметрического метода

Составитель

Маргиева Ф.Т.

Зав. кафедрой

Гогаев О.К.

2018г.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении коллоквиума:

- оценка «отлично»: обучающийся демонстрирует полное понимание материала, дает верные определения основных понятий, корректно использует терминологический аппарат, может обосновать свои суждения. Обучающийся приводит примеры не только из рекомендуемой литературы, но и самостоятельно составленные, демонстрирует способности анализа и

высокий уровень самостоятельности. Занимает активную позицию в дискуссии;

- оценка «хорошо»: обучающийся демонстрирует полное понимание материала, дает верные определения основных понятий, корректно использует терминологический аппарат, может обосновать свои суждения. Обучающийся приводит примеры и демонстрирует высокий уровень самостоятельности, устанавливает причинно-следственные связи обсуждаемых проблем;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, допускает ошибки и неточности в определении основных понятий, преимущественно корректно использует терминологический аппарат. Обучающийся недостаточно доказательно и полно обосновывает свои суждения, с затруднением приводит свои примеры;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся не ориентируется в материале, допускает ошибки и неточности в определении основных понятий, некорректно использует терминологический аппарат. Обучающийся не приводит примеры к своим суждениям. Не участвует в работе.

#### **4.5 Оценочные средства для проведения итоговой аттестации в форме экзамена по дисциплине «Технология хранения и переработки мяса и мясопродуктов»**

На итоговую аттестацию выносятся следующие компетенции, формируемые дисциплиной: ОПК-2, ОПК-6, ПК-7, ПК-22

Время проведения 45 мин.

Предусмотрено– 55 вопросов.

#### **Примерный перечень вопросов к зачету**

1.Сущность фотометрического метода анализа, область применения. Цвет раствора. Спектры поглощения.

2. Оптические свойства окрашенных соединений. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Вывод.
3. Молярный коэффициент светопоглощения, физический смысл. Зависимость от различных факторов. Чувствительность фотометрических определений.
4. Определение концентрации вещества методом тангенсов. Методика определения.
5. Практическое применение ФЭКов с одним фотоэлементом для фотометрического титрования.
6. Фотоэлектроколориметры с одним и двумя фотоэлементами, методика измерений.
7. Фотоэлементы, основанные на внешнем фотоэффекте, область применения. Фотоэлементы. Основанные на внутреннем фотоэффекте.
8. Метод фотометрии пламени. Сущность метода, область применения. Физико-химические процессы, протекающие в пламени.
9. Кинетический метод анализа.
10. Сущность нефелометрического и турбидиметрического методов. Область применения. Трудности, ограничивающие применение методов.
11. Рассеивание света частицами дисперсной фазы. Зависимость рассеивания от различных факторов. Уравнение Релея.
12. Аппаратура для нефелометрических и турбидиметрических определений. Оптическая схема нефелометра НФМ.
13. Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС). Сущность метода, его преимущества и недостатки. Область применения ААС.
14. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия. Молекулярные спектры поглощения.
15. Основной закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность и коэффициент пропускания. Факторы, влияющие на оптическую плотность и молекулярный коэффициент поглощения.

16. Количественный спектрофотометрический анализ. Фотометрические реакции и условия их проведения. Выбор длины волны светового потока, оптимальный диапазон измерения оптической плотности, толщины поглощения слоя.
17. Методы спектрофотометрического определения концентрации анализируемого раствора: сравнения, добавок, калибровочного графика.
18. Сущность рефрактометрического метода анализа, область применения, преимущества.
19. Преломление света на границе двух сред. Показатель преломления, зависимость от различных факторов.
20. Удельная, молярная рефракции. Аддитивность рефракции. Идентификация вещества рефрактометрическим методом.
21. Количественный рефрактометрический анализ. Практическое определение чистоты вещества рефрактометрическим методом.
22. Аппаратура рефрактометрического метода. Рефрактометры Аббе, устройство, особенности и практическое измерение показателя преломления.
23. Рефрактометры типа Пульфриха, устройство, преимущества.
24. Сущность поляриметрического метода, область применения. Оптически активные вещества.
25. Получение плоско поляризованного света. Призма Николя. Поляроиды. Вращение плоскости поляризации плоско поляризованного света.
26. Оптическая схема пламенного фотометра типа ПАЖ. Методика работы на приборе.
27. Практическое определение концентрации оптически активного вещества в растворе. Методика работы на поляриметре.
28. Аппаратура для поляриметрических измерений. Поляриметр, его принципиальная схема.
29. Сущность метода люминесценции, область применения. Классификация видов люминесценции.
30. Законы люминесценции. Закон Стокса-Ломмеля. Правило Левшина.

1. Сущность хроматографического метода анализа, преимущества, применение, особенности.
2. Классификация хроматографических методов по агрегатному состоянию, по механизмам разделения, по форме проведения процесса, по способу относительного перемещения фаз.
3. Молекулярно-адсорбционная хроматография, сущность метода и его физико-химические свойства, практическое применение. Органические и неорганические адсорбенты, требования к ним.
4. Ионообменная хроматография, сущность метода, практическое применение. Ионообменные сорбенты минерального и органического происхождения. Комплексообразующие ионы. Амфолиты.
5. Основные качества ионита. Ионообменная емкость: статическая, динамическая, полная динамическая обменная емкость. Физическая стойкость ионита, химическая стойкость.
6. Распределительная хроматография. Сущность, область применения. Физико-химические основы метода.
7. Распределительная хроматография в анализе газов, физико-химические основы газожидкостной хроматографии. Закрепление неподвижной жидкой фазы. Газ-носитель.
8. Условия, определяющие выбор газа-носителя. Требования, предъявляемые к жидкостям, применяющимся в качестве неподвижной фазы. Роль твердого носителя, его свойства. Процесс распределения анализируемой смеси.
9. Физические параметры сорбента, определение физических параметров.
10. Подготовка сорбента к работе. Заполнение колонки. Перевод сорбента в определенную ионогенную форму.
11. Количественный анализ при хроматографии на колонке. Применение различных химических и физико-химических методов анализа.
12. Техника безопасности при проведении хроматографического анализа.
13. Современные газовые хроматографы. Принципиальная схема хроматографической установки, Основные узлы и приборы их назначение.

14. Источники потока газа-носителя, отбор проб. Дозировка пробы в хроматографе: газообразных и жидких смесей.
15. Хроматографическая колонка, ее форма. Термостатирование колонок. Детекторы, их назначение. Виды детекторов. Запись сигнала с детектора.
16. Хроматограммы. Расшифровка хроматограмм. Основные методы количественного анализа.
17. Количественные определения в хроматографии, задачи. Хроматограмма, как источник сведений о количественном составе анализируемой смеси.
18. Осадочная хроматография. Физико-химические основы метода. Носители и осадители. Область применения.
19. Физико-химические основы газожидкостной хроматографии.
20. Распределительная хроматография на бумаге. Применение бумаги в качестве носителя.
21. Принципиальная схема хроматографа, основные узлы, назначение.
22. Получение хроматограмм. Метод нормировки площадей.
23. Основные свойства, определяющие качества ионита. Ионообменная емкость: статическая и динамическая.
24. Определение концентрации соли в растворе методом ионообменной хроматографии.
25. Осадочная хроматография, сущность метода, область применения. Носители и осадители.
26. Классификация хроматографических методов анализа.
27. Ионообменная хроматография, теоретические основы метода.
28. Молекулярно-адсорбционная хроматография, применение. Адсорбенты, требования к ним.
29. Расшифровка хроматограмм. Количественные определения на хроматографе.
30. Получение хроматограмм. Время удерживания компонентов. Порядок выхода компонентов. Расшифровка хроматограмм.



- 1.Потенциометрия. Индикаторные электроды: водородный, хингидронный, стеклянный.
- 2.Потенциометрия. Ионоселективные электроды. Классификация, устройство, применение.
- 3.Кондуктометрический метод анализа. Сущность метода, область применения. Виды проводимости, подвижности.
- 4.Кондуктометрическое титрование, его особенности. Кривые титрования для различных случаев.
- 5.Аппаратура кондуктометрического метода. Прибор Кольрауша.
- 6.Высокочастотное титрование. Практическое определение концентрации вещества высокочастотным титрованием.
- 7.Электрогравиметрический анализ. Сущность метода, область применения, теоретические основы.
- 8.Электрогравиметрический метод анализа, теоретические основы метода. Законы Фарадея.
- 9.Электрогравиметрия. Условия, обеспечивающие отдельное выделение металлов. Установка для электролиза при контролируемом потенциале.
- 10.Потенциометрия. Сущность метода, область применения. Ионметрия и потенциометрическое титрование. Электроды сравнения: каломельный, хлорсеребряный.
- 11.Полярграфический метод анализа. Область применения, преимущества. Принципиальная схема и работа полярографа.
- 12.Получение полярограмм, их анализ. Определение потенциала полуволны графическим методом. Его зависимость от различных факторов.
- 13.Потенциометрическое титрование. Интегральные и дифференциальные кривые титрования. Расчет и построение. Применение на практике.
- 14.Кулонометрический анализ. Сущность метода, применение, преимущества. Аппаратура кулонометрического метода. Кулонометры.
- 15.Теоретические основы электролиза. Законы Фарадея.

16. Полярографический анализ. Ртутный капающий электрод, его преимущества и недостатки.
17. Окислительно-восстановительные электроды. Возникновение потенциала. Его зависимость от различных факторов.
18. Ионоселективные электроды, Возникновение потенциала, его зависимость от различных факторов.
19. Потенциометрический метод анализа. Ионметрия, приемы.
20. Электрогравиметрический анализ. Явление поляризации. Электродная и концентрационная поляризация.
21. Полярографический анализ. Анализ полярограмм.
22. Кондуктометрическое титрование, его особенности. Кривые титрования для различных случаев.
23. Качественные определения в полярографии. Потенциал полуволны. Факторы, определяющие значение потенциала полуволны.
24. Количественные определения в полярографии. Различные методы количественных определений.
25. Практическое применение электролиза для целей анализа. Выход по току.
26. Теоретические основы потенциометрического метода анализа.
27. Индикаторные электроды: водородный, хингидронный, стеклянный, принцип действия, интервал определения.
28. Кондуктометрическое титрование, его особенности. Типы кривых кондуктометрического титрования.
29. Теоретические основы полярографического метода анализа.
30. Амперометрическое титрование, сущность метода. Типы кривых амперометрического титрования.

**Экзаменационный билет к экзамену  
№1**

1. Теоретический вопрос.
2. Теоретический вопрос.

Составитель

Маргиева Ф.Т.

Зав. кафедрой

Гогаев О.К.

2018 г.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении итогового экзамена:

- оценка «отлично»: обучающийся имеет четкое представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; свободно и правильно оперирует предметной и методической терминологией; свободно владеет вопросами экзаменационного билета; подтверждает теоретические знания практическими примерами; дает развернутые ответы на задаваемые дополнительные вопросы; имеет собственные суждения о решении теоретических и практических вопросов, связанных с профессиональной деятельностью;

- оценка «хорошо»: обучающийся имеет представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; знает предметную и методическую терминологию дисциплины; излагает ответы на вопросы экзаменационного билета, ориентируясь на написанное им в экзаменационном листе; подтверждает теоретические знания отдельными практическими примерами; дает ответы на задаваемые дополнительные вопросы;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся имеет посредственное представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; правильно оперирует

основными понятиями; отвечает на вопросы экзаменационного билета, главным образом, зачитывая написанное в экзаменационном листе; излагает, главным образом, теоретические знания по вопросам экзаменационного билета; не во всех случаях находит правильные ответы на задаваемые дополнительные вопросы;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся не имеет представления о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; не во всех случаях правильно оперирует основными понятиями; отвечает на экзаменационные вопросы, зачитывая их с текста экзаменационного листа; экзаменационные вопросы излагает не в полной мере; не отвечает на дополнительные вопросы. Не участвует в работе.