

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алейник Станислав Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.06.2023 11:31:41
Уникальный программный ключ:
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Я.ГОРИНА»



«УТВЕРЖДАЮ»

Декан агрономического факультета,

А.В. Акинчин

« 03 » июля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПО ДИСЦИПЛИНЕ « Физическая химия и физико-химические методы
анализа »

Направление – 05.03.06 Экология и природопользование

Квалификация - «бакалавр»

Год начала подготовки - 2020

п. Майский, 2020

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. №998.
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г., № 301;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по специальности направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Составитель: профессор кафедры математики, физики и химии, д-р техн. наук Василенко И.И.

доцент кафедры математики, физики и химии Шевель Н.М.

Рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и химии

« 16 » 06 2020 г., протокол № 10

Зав. кафедрой



Голованова Е.В.

Согласована с выпускающей кафедрой земледелия, агрохимии и экологии

« 25 » 06 2020 г., протокол № 14

Зав. кафедрой



Ширяев А.В.

Одобрена методической комиссией агрономического факультета

« 03 » 07 2020 г., протокол № 11

Председатель методической комиссии

факультета



Оразаева И.В.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы



Куликова М.А.

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины – формирование у студентов знания и осмысления взаимосвязи химических и физических процессов, имеющих прямое или косвенное отношение к охране окружающей среды; знание студентами элементарных основ физико-химических методов анализа.

1.2. Задачи:

- изучение и анализ фундаментальных закономерностей процессов и сопутствующих им физических и химических процессов, протекающих в окружающей среде;
- освоение студентами основополагающих представлений о химической природе агрегатных состояний веществ и межфазных переходов;
- изучение состава и коллигативных свойств гомогенных систем (растворов);
- изучение процессов и поверхностных явлений на границах раздела фаз в гетеросистемах;
- сущности электрохимических процессов;
- термодинамических представлений об энергетике элементарных химических и физических процессов.
- выработать умения пользоваться лабораторным оборудованием, химической посудой и измерительными приборами,
- привить навыки расчетов с использованием понятий показатель концентрации и расчетов, необходимых для приготовления растворов заданного состава.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ООП)

2.1. Цикл (раздел) ООП, к которому относится дисциплина

Дисциплина «Физическая химия и физико-химические методы анализа» относится к вариативной части Б1.В.ОД.2. Изучение дисциплины базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Химия», «Физика», «Математика».

В свою очередь, компетенции, полученные при изучении курса «Физическая химия и физико-химические методы анализа» служат базой для изучения следующих дисциплин: «Химия окружающей среды», «Почвоведение и геология», Учение о сферах земли», «Устойчивое развитие и оценка воздействия на окружающую среду», «Нормирование и слежение загрязнения окружающей среды и экологический мониторинг».

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

<p>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</p>	<p>Химия, физика, математика</p>
<p>Требования к предварительной подготовке обучающихся</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>химическую символику</i>: знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций; - <i>важнейшие химические понятия</i>: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие; - <i>основные законы химии</i>: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон, закон Авогадро и следствия из него; - <i>основные теории химии</i>: химической связи, электролитической диссоциации, теории строения органических соединений А.М. Бутлерова; - <i>важнейшие вещества и материалы</i>: серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>называть</i> изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре; - <i>определять</i>: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам соединений;

	<p>- <i>характеризовать</i>: элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений;</p> <p>- <i>объяснять</i>: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;</p> <p>- <i>вычислять</i>: массовую долю химического элемента по формуле соединения; массовую долю растворенного вещества в растворе; количество вещества, объем или массу по количеству вещества.</p>
--	--

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2	<p>- владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и</p>	<p style="text-align: center;">знать:</p> <p>- основы молекулярно-кинетической теории агрегатных состояний веществ</p> <p>- особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем;</p> <p>- важнейшие процессы взаимного превращения химической и электрической форм движения материи;</p> <p>- сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах</p> <p>- химические системы: дисперсные, растворы, электрохимические.</p> <p style="text-align: center;">уметь:</p> <p>- оценивать возможность и пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе</p>

	<p>биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>	<p>которых лежат различные химические реакции;</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять элементарные термодинамические расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике количественного анализа природных и сточных вод, почв и других объектов сельского хозяйства с применением инструментальных методов.
ПК-2	<p>- владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные физико-химические методы идентификации веществ, методы количественного анализа; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа; - правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать вывод <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике количественного анализа природных и сточных вод, почв и других объектов сельского хозяйства с применением инструментальных методов.

IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)		
Семестр (курс) изучения дисциплины	3	
Общая трудоемкость, всего, час	216	
<i>зачетные единицы</i>	6	
Контактная работа обучающихся с преподавателем		
Аудиторные занятия (всего)	96	
В том числе:		
Лекции	32	
Лабораторные занятия	32	
Практические занятия	32	
Внеаудиторная работа (всего)	26	
В том числе:		
Контроль самостоятельной работы	-	
Консультации согласно графику кафедры (1 час в неделю по каждой форме обучения) 1 час x 16 нед	16	
Консультирование и прием защиты курсовой работы		
Промежуточная аттестация	10	
В том числе:		
Зачет		
Экзамен (1 группа)	10	
Консультация предэкзаменационная (1 группа)		
Самостоятельная работа обучающихся		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	94	
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (от 20 до 60% от объема лекций)	32	
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (от 20 до 60% от объема лаб.-практ. занятий)	32	
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	10	
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата, доклада, презентации	10	
Подготовка к экзамену	10	

4.2.1. Общая структура дисциплины и виды учебной работы обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. «Агрегатные состояния веществ», «Основы химической термодинамики»	38	6	12	4	16					
1. Раздел Агрегатные состояния веществ	13	2	4	Консульт.	7					
2. Раздел Основы химической термодинамики	17	4	6		7					
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4		2		2					
Модуль 2. «Основы электрохимии»	25	3	8	4	10					
1. Раздел Общие представления	17	3	6	Конс.	8					
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	4		2		2					
Модуль 3. Процессы на границе раздела фаз	38	7	12	4	15					
Раздел 1. Адсорбционные процессы	16	4	6	Конс.	6					
Раздел 2. Дисперсные системы	14	3	4		7					
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	4		2		2					
Модуль №4. Физико-химические методы анализа. «Общетеоретические вопросы», «Оптические методы анализа»	44	8	18	2	16					
1. Раздел Введение	12	2	4	Консульт.	6					
2. Раздел Оптические методы анализа	26	6	12		8					
<i>Итоговое занятие по модулю 4</i>	4		2		2					
Модуль №5. «Электрохимические методы анализа», «Хроматография».	41	8	14	2	17					
Раздел Электрохимические методы анализа	18	4	6	Консультация	8					
Раздел Хроматография	17	4	6		7					
<i>Итоговое занятие по модулю 5</i>	4		2		2					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Подготовка реферата, доклада, презентации (контрольной работы)</i>	10				10					
<i>Экзамен</i>	20			10	10					

4.3.1. Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб. практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб. практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
Модуль 1. Агрегатные состояния веществ, Основы химической термодинамики	38	6	12	4	16					
Раздел 1. Агрегатные состояния веществ	13	2	4	Консультация	7					
<i>Тема 1. Газообразное состояние веществ</i>	2	1			1					
<i>Тема 2. Жидкое состояние веществ</i>	4		2		2					
<i>Тема 3. Общая и активная кислотность водных растворов</i>	3	1			2					
<i>Тема 4. Буферные системы</i>	4		2		2					
Раздел 2. Основы химической термодинамики	17	4	6		7					
<i>Тема 1. Первое начало термодинамики</i>	9	2	3		4					
<i>Тема 2. Второе начало термодинамики</i>	8	2	3		3					
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4		2		2					
Модуль 2. Основы электрохимии	25	3	8	4	10					
Раздел 1. Общие представления	17	3	6	Консульт.	8					
<i>Тема 1. Двойной электрический слой и его строение</i>	9	1	4		4					
<i>Тема 2. Электродные процессы в гальванических элементах</i>	8	2	2		4					
<i>Итоговое занятие по темам модуля 2</i>	4		2		2					
Модуль 3. Процессы на границе раздела фаз	38	7	12	4	15					
Раздел 1. Адсорбционные процессы	16	4	6	Консультация	6					
<i>Тема 1. Поверхностное натяжение жидкостей и растворов</i>	6	2	2		2					
<i>Тема 2. Адсорбция в системе твердая фаза-газ и твердая фаза-жидкость.</i>	6	2	2		2					
<i>Тема 3. Особенности адсорбции электролитов</i>	4		2		2					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
Раздел 2. Дисперсные системы	14	3	4		7					
<i>Тема 1. Общая классификация дисперсных систем</i>	2	1			1					
<i>Тема 2. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем</i>	4		2		2					
<i>Тема 3. Агрегативная и кинетическая устойчивость дисперсных систем</i>	4	2			2					
<i>Тема 4. Высокмолекулярные соединения</i>	4		2		2					
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	4		2		2					
Модуль №4. Физико-химические методы анализа. «Общетеоретические вопросы», «Оптические методы анализа»	44	8	18	2	16					
Раздел Введение	12	2	4		6					
<i>Тема 1. Общая характеристика и классификация ФХМА</i>	4	2			2					
<i>Тема 2. Стадии физико-химического анализа</i>	8		2		4					
Раздел Оптические методы анализа	26	6	12		8					
<i>Тема 3. Атомная спектроскопия</i>	14	4	6		4					
<i>Тема 4. Адсорбционная спектрофотометрия растворов</i>	12	2	6		4					
<i>Итоговое занятие по модулю 4</i>	4		2		2					
Модуль №5. «Электрохимические методы анализа», «Хроматография».	41	8	14	2	17					
Раздел Электрохимические методы анализа	18	4	6		8					
<i>Тема 1. Потенциометрия</i>	11	3	4		4					
<i>Тема 2. Кондуктометрия</i>	7	1	2		4					
Раздел Хроматография	17	4	6		7					
<i>Тема 1. Теоретические основы хроматографического разделения</i>	9	2	4		3					
<i>Тема 2. Виды хроматографии</i>	8	2	2		4					
<i>Итоговое занятие по модулю 5</i>	4		2		2					
Подготовка реферата, доклада, презентации (контрольной работы)	10				10					
Экзамен	20			10	10					

**V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

5.1. 1.Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкос	Лекции	Лабор.-практ.заня	Внеаудиторн. раб. и промежут. аттест.	Самост. работа			
Всего по дисциплине		ОПК-2 ПК-2	216	32	64	26	94	экзамен	51	100
I. Рубежный рейтинг								Сумма по модулям	31	60
Модуль 1. Агрегатные состояния веществ. Основы химической термодинамики		ОПК-2 ПК-2	38	6	12	4	16		6	15
	Агрегатные состояния веществ		13	2	4	Консультации	7			10
	Газообразное состояние веществ		2	1			1	Устный опрос, тестирование		2
	Жидкое состояние веществ		4		2		2	Устный опрос, тестирование		2
	Общая и активная кислотность		3	1			2	Устный опрос		2
	Буферные системы		4		2		2	Устный опрос		3
	Основы химической термодинамики		17	4	6		7			5
	Первое начало термодинамики		9	2	3		4	Устный опрос,		2
	Второе начало термодинамики		8	2	3		3	Устный опрос,		2
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			4		2		2			2
Модуль 2. Основы электрохимии		ОПК-2 ПК-2	25	3	8	4	10		5	10
	Общие представления		17	3	6	Консультации	8			10
	Двойной электрический слой и его строение		9	1	4		4	Устный опрос, тестирование		4
	Электродные процессы в гальванических элементах		8	2	2		4	Устный опрос, тестирование		4
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			4		2		2			2
Модуль 3. Процессы на границе раздела фаз		ОПК-2 ПК-2	38	7	12	4	15		5	15
	Адсорбционные процессы		16	4	6	Консультации	6			9
	Поверхностное натяжение жидкостей и растворов		6	2	2		2	Устный опрос		3
	Адсорбция в системе твердая фаза-газ и твердая фаза-жидкость..		6	2	2		2	Устный опрос		3

	Особенности адсорбции электролитов		4		2		2	Устный опрос		1	
	Дисперсные системы		14	3	4		7			6	
	Общая классификация дисперсных систем		2	1		Консультации	1	Устный опрос		1	
	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем		4		2		2	Устный опрос		2	
	Агрегативная и кинетическая устойчивость дисперсных систем		4	2			2	Устный опрос, тестирование		2	
	Высокомолекулярные соединения		4		2		2	Устный опрос		1	
	Итоговый контроль знаний по темам модуля 3		4		2		2				2
Модуль №4. Физико-химические методы анализа. «Общетеоретические вопросы», «Оптические методы анализа»		ОПК -2 ПК-2	44	8	18	2	16		5	10	
1.	Введение. Задачи физико-химических методов в сельскохозяйственном анализе. Физико-химические явления и процессы в анализе.		4	2		Консультации	2	Опрос по карточкам, решение задач		2	
2.	Стадии физико-химического анализа		8		2		6				2
3.	Атомная спектроскопия.		14	4	6		4	Опрос по карточкам		2	
4.	Адсорбционная спектрофотометрия растворов		12	2	6		4	Опрос по карточкам		2	
Итоговое занятие по темам модуля №4			4		2		2	Тестовый контроль		2	
Модуль №5. «Электрохимические методы анализа», «Хроматография»		ОПК -2 ПК-2	41	8	14	2	17		5	10	
1.	Потенциометрия		11	3	4	Консультации	4	Опрос по карточкам		2	
2.	Кондуктометрия		5	1	2		2	Опрос по карточкам		1	
3.	Другие методы электрохимического анализа		2				2	Опрос по карточкам		1	
4.	Теоретические основы хроматографического разделения		9	2	4		3	Опрос по карточкам		2	
5.	Виды хроматографии		8	2	2		4	Опрос по карточкам		2	
Итоговое занятие по темам модуля №5			4		2		2	Тестовый контроль		2	

<i>II. Творческий рейтинг</i>								2	5
<i>III. Рейтинг личностных качеств</i>								3	10
<i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</i>								+	+
<i>V. Промежуточная аттестация</i>							зачёт	15	25

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно –рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки:

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

Критерии оценивания на экзамене:

От 86 до 100 баллов и/или «отлично»: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

От 68 до 85 баллов и/или «хорошо»: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

От 51 до 67 баллов и/или «удовлетворительно»: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

Менее 51 балла и/или «неудовлетворительно»: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>не зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>Зачтено</i>
ОПК-2	- владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки	Способность - владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами	Частично владеет базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа	Владеет - базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и	Свободно владеет - владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических

	<i>современными методами количественной обработки информации</i>	<i>отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации не сформирована</i>	<i>геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</i>	<i>анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</i>	<i>проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</i>
ПК-2	<i>- владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических</i>	Способность <i>- владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной,</i>	Частично владеет <i>- методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной,</i>	Владеет <i>- методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной,</i>	Свободно владеет <i>- методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной,</i>

	<p><i>и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия</i></p>	<p><i>полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия</i> не сформирована</p>	<p><i>полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия</i></p>	<p><i>полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия</i></p>	<p><i>полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия</i></p>
	<p>знать: - основы молекулярно-кинетической теории агрегатных состояний веществ - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе</p>	<p>Допускает грубые ошибки при воспроизводстве основ молекулярно-кинетической теории агрегатных состояний веществ;</p>	<p>Может изложить основы молекулярно-кинетической теории агрегатных состояний веществ; - особенности состава и</p>	<p>Знает основы молекулярно-кинетической теории агрегатных состояний веществ; - особенности состава и свойств водных растворов</p>	<p>Аргументировано объясняет основы молекулярно-кинетической теории агрегатных состояний веществ; - особенности состава и</p>

	<p>электролитов и буферных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - важнейшие процессы взаимного превращения химической и электрической форм движения материи; - сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах - современные физико-химические методы идентификации веществ, методы количественного анализа; - химические системы: дисперсные, растворы, электрохимические. 	<p>- особенностей состава и свойств водных растворов в том числе электролитов и буферных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - важнейших процессов взаимного превращения химической и электрической форм движения материи; - сущности и механизма основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах - современных физико-химических методов идентификации веществ, методов количественного анализа; - химических системы: дисперсные, растворы, электрохимические. 	<p>свойств водных растворов в том числе электролитов и буферных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - важнейшие процессы взаимного превращения химической и электрической форм движения материи; - сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах - современные физико-химические методы идентификации веществ, методы количественного анализа; - химические системы: дисперсные, растворы, электрохимические. 	<p>в том числе электролитов и буферных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - важнейшие процессы взаимного превращения химической и электрической форм движения материи; - сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах - современные физико-химические методы идентификации веществ, методы количественного анализа; - химические системы: дисперсные, растворы, электрохимические. <p>;</p>	<p>свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - важнейшие процессы взаимного превращения химической и электрической форм движения материи; - сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах - современные физико-химические методы идентификации веществ, методы количественного анализа; - химические системы: дисперсные, растворы, электрохимические.
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать возможность и пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции; - осуществлять элементарные термодинамические расчеты энергетики фазовых переходов 	<p>Не умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> оценивать возможность и пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции; - осуществлять элементарные термодинамические 	<p>Частично умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> оценивать возможность и пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции; - осуществлять элементарные термодинамические 	<p>Способен оценивать</p> <ul style="list-style-type: none"> возможность и пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции; - осуществлять элементарные термодинамические 	<p>Способен самостоятельно</p> <ul style="list-style-type: none"> оценивать возможность и пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции; - осуществлять элементарные термодинамические

	<p>химических процессов; - выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа; - правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать выводы;</p>	<p>расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов; - выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа; - правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать выводы;</p>	<p>расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов; - выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа; - правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать выводы;</p>	<p>расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов; - выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа; - правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать выводы;</p>	<p>расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов; - выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа; - правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать выводы;</p>
	<p>владеть: - навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике количественного анализа природных и сточных вод, почв и других объектов сельского хозяйства с применением инструментальных методов</p>	<p>Не владеет навыками оценивать возможность пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции; - осуществлять элементарные термодинамические расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов; - выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа; - правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать</p>	<p>Частично владеет навыками оценивать возможность пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции; - осуществлять элементарные термодинамические расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов; - выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа; - правильно рассчитывать и объяснять полученные</p>	<p>Владеет навыками оценивать возможность пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции; - осуществлять элементарные термодинамические расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов; - выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа; - правильно рассчитывать и объяснять полученные</p>	<p>Свободно владеет навыками оценивать возможность и пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции; - осуществлять элементарные термодинамические расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов; - выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа; - правильно рассчитывать и</p>

		<i>выводы;</i>	<i>результаты, делать выводы;</i>	<i>результаты, делать выводы;</i>	<i>объяснить полученные результаты, делать выводы;</i>
--	--	----------------	---------------------------------------	---------------------------------------	--

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Основная учебная литература

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2-х томах. Т. 2 : учебник / под ред. А.А. Ищенко. - М. : Академия, 2010. - 416 с. (40)

6.2. Дополнительная литература

1. Физическая и коллоидная химия. Сборник тестов для студентов агрономического факультета / Сост. И.И. Василенко, Н.А. Чуйкова, Н.М. Шевель; БГСХА. - Белгород : Изд-во БелГСХА, 2006. - 22 с.

2. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : лабораторный практикум для студентов агрономического факультета. Направление подготовки - 35.03.04 "Агрономия", 35.03.03 - "Агрохимия и агропочвоведение", 05.03.06 - "Экология и природопользование".

Квалификация выпускника - бакалавр / Белгородский ГАУ ; сост.: И. И. Василенко, Н. М. Шевель. - Белгород : Белгородский ГАУ, 2015. - 57 с. - Б. ц.

http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=1907500202314111&Image_file_name=Only%5Fin%5FEC%5CFizicheskaya%5Fkolloidnaya%5Fhimiya%2ELaboratoryiy%5Fpraktikum%2Epdf&mfn=52638&FT_REQUEST=&CODE=57&PAGE=1

3. Краткий лабораторный практикум по дисциплине "Физико-химические методы анализа" направления подготовки 05.03.06 "Экология и природопользование". Квалификация выпускника - бакалавр [Электронный ресурс] : учебное пособие / Белгородский ГАУ ; сост.: И. И. Василенко, Н. М. Шевель. - Белгород : Белгородский ГАУ, 2015. - 107 с. - Б. ц.

http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=1201530202394313&Image_file_name=Only%5Fin%5FEC%5CPraktikum%5FFiziko%5Fhimicheskie%5Fmetodyi%5Fanaliza%2Epdf&mfn=52637&FT_REQUEST=&CODE=107&PAGE=1

4. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : Практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. - 224 с

<http://znanium.com/catalog/author/db852bc1-376a-11e4-b05e-00237dd2fde2>

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с

тематикой учебных аудиторных занятий.

6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: раствор, концентрация раствора, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, водородный показатель, буферная ёмкость, внутренняя энергия, электродный потенциал, гальванический элемент, адсорбция, поверхностное натяжение, дисперсность, мицелла, методы анализа, атомная спектроскопия, молекулярная фотометрия, ионоселективный электрод, кондуктометрия, хроматография, распределительный механизм, сорбционный механизм.</p>
Практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом из Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2-х томах. Т. 2 : учебник / под ред. А.А. Ищенко. - М. : Академия, 2010. - 416 с. (40) Решение задач по алгоритму и др. Оформление лабораторных работ.</p>
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений,</p>

	требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

6.3.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://bookre.org/reader?file=579775>
2. http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.74.7.8
3. <http://padaread.com/?book=17626&pg=2>
4. http://www.bookol.ru/nauka_obrazovanie/fizicheskaya_himiya/index.htm
5. http://www.bookol.ru/nauka_obrazovanie/fizicheskaya_himiya/index.htm
6. http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/085/38085/15883?p_page=16
7. <http://bookre.org/reader?file=486231>
8. <https://www.kazedu.kz/referat/175984>

VII. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Б1.В.ОД.2	Физическая химия и физико-химические методы анализа	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 528	Стол, стулья, доска	
		Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 509	Лабораторные столы, стулья, доска, посуда, лабораторные бани, ФЭК, весы разного класса точности, рН-метры, иономеры, аппарат для встряхивания	
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского	Лабораторные столы, стулья, доска, посуда, лабораторные бани, ФЭК, весы	

		типа, групповых и индивидуальны х консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 509	разного класса точности, рН-метры, иономеры, аппарат для встряхиания	
		Помещение для самостоятельно й работы № 501	Компьютеры Gigabate GA 945 GSM-S2 Intel Pentium 4	Windows 7, Microsoft office 2010 standard, Антивирус Kaspersky Endpoint security стандартный

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
НА 2018 / 2019 УЧЕБНЫЙ ГОД**

Физическая химия и физико-химические методы анализа

дисциплина (модуль)

05.03.06 «Экология и природопользование»

направление подготовки/специальность

ДОПОЛНЕНО (с указанием раздела РПД)
ИЗМЕНЕНО (с указанием раздела РПД)
УДАЛЕНО (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась
программа

Кафедра	Кафедра
от _____ № _____	от _____ № _____
Дата	дата

Методическая комиссия агрономического факультета

«__» _____ 2018 года, протокол № _____

Председатель методкомиссии _____ Оразаева И.В..

Декан агрономического факультета Лицуков С.Д.

«__» _____ 2018 г

Приложение №2
к рабочей программе дисциплины
«Физическая химия и физико-химические методы анализа»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине «Физическая химия и физико-химические методы анализа»

Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»

Профиль – Экология

Квалификация - «бакалавр»

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-2	- владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли,	Первый этап (пороговой уровень)	Знать: - основы молекулярно-кинетической теории агрегатных состояний веществ; - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - важнейшие процессы взаимного превращения химической и электрической форм движения материи;	Модуль 1	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 2	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 3	Устный опрос, Тестовый контроль, реферат	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
		Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: - оценивать возможность и пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции; - осуществлять элементарные термодинамические расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов;	Модуль 1	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 2	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 3	Устный опрос, Тестовый контроль, реферат	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
		Третий этап (высокий уровень)	Владеть: - навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике количественного	Модуль 1	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 2	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование,

	<i>экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</i>		<i>анализа природных и сточных вод, почв и других объектов сельского хозяйства с применением инструментальных методов</i>			вопросы к зачету
				Модуль 3	Устный опрос, Тестовый контроль реферат	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
ПК-2	<i>- владением базовыми знаниями фундаментальных разделов</i>	Первый этап (пороговой уровень)	Знать: <i>- сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах</i>	Модуль 4	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к экзамену

<p><i>физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических</i></p>		<p><i>- современные физико-химические методы идентификации веществ, методы количественного анализа;</i> <i>- химические системы: дисперсные, растворы, электрохимические.</i></p>	Модуль 5	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
	<p>Второй этап (продвинутый уровень)</p>	<p>Уметь: <i>- выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа</i> <i>- правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать выводы</i></p>	Модуль 4	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
			Модуль 5	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
	<p>Третий этап (высокий уровень)</p>	<p>Владеть: <i>- навыками выполнения основных химических лабораторных операций необходимых в практике количественного анализа природных сточных вод, почв и других объектов сельского хозяйства с применением инструментальных методов</i></p>	Модуль 4	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
			Модуль 5	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к экзамену

	<i>проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</i>					
--	--	--	--	--	--	--

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>не зачтено</i>	<i>удовлетворительно</i>	<i>хорошо</i>	<i>отлично</i>
ОПК-2	- владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами	Способность - владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа	Частично владеет базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и	Владеет - базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа	Свободно владеет - владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах,

	<i>количественной обработки информации</i>	<i>геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации не сформирована</i>	<i>биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</i>	<i>геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</i>	<i>методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</i>
ПК-2	<i>- владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки,</i>	Способность <i>- владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной</i>	Частично владеет <i>- методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной</i>	Владеет <i>- методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной</i>	Свободно владеет <i>- методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной</i>

	<p><i>систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия</i></p>	<p><i>экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия</i> не сформирована</p>	<p><i>экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия</i></p>	<p><i>экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия</i></p>	<p><i>экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия</i></p>
	<p>знать: - основы молекулярно-кинетической теории агрегатных состояний веществ; - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - важнейшие процессы взаимного превращения химической и</p>	<p>Допускает грубые ошибки при воспроизводстве основ молекулярно-кинетической теории агрегатных состояний веществ; - особенностей состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем;</p>	<p>Может изложить основы молекулярно-кинетической теории агрегатных состояний веществ; - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем;</p>	<p>Знает основы молекулярно-кинетической теории агрегатных состояний веществ; - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - важнейшие процессы взаимного превращения</p>	<p>Аргументировано объясняет основы молекулярно-кинетической теории агрегатных состояний веществ; - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем;</p>

	<p>электрической форм движения материи;</p> <p>- сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах</p> <p>- современные физико-химические методы идентификации веществ, методы количественного анализа;</p> <p>- химические системы: дисперсные, растворы, электрохимические.</p>	<p>- важнейших процессов взаимного превращения химической и электрической форм движения материи;</p> <p>- сущности и механизма основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах</p> <p>- современных физико-химических методов идентификации веществ, методов количественного анализа;</p> <p>- химических системы: дисперсные, растворы, электрохимические.</p>	<p>- важнейшие процессы взаимного превращения химической и электрической форм движения материи;</p> <p>- сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах</p> <p>- современные физико-химические методы идентификации веществ, методы количественного анализа;</p> <p>- химические системы: дисперсные, растворы, электрохимические.</p>	<p>химической и электрической форм движения материи;</p> <p>- сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах</p> <p>- современные физико-химические методы идентификации веществ, методы количественного анализа;</p> <p>- химические системы: дисперсные, растворы, электрохимические.</p> <p>;</p>	<p>- важнейшие процессы взаимного превращения химической и электрической форм движения материи;</p> <p>- сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах</p> <p>- современные физико-химические методы идентификации веществ, методы количественного анализа;</p> <p>- химические системы: дисперсные, растворы, электрохимические.</p>
	<p>уметь:</p> <p>- оценивать возможность и пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции;</p> <p>- осуществлять элементарные термодинамические расчеты энергетики фазовых переходов химических процессов;</p> <p>- выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа;</p>	<p>Не умеет</p> <p>оценивать возможность пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции;</p> <p>- осуществлять элементарные термодинамические расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов;</p> <p>- выбирать самые быстрые, точные и необходи-</p>	<p>Частично умеет</p> <p>оценивать возможность пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции;</p> <p>- осуществлять элементарные термодинамические расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов;</p> <p>- выбирать самые быстрые, точные и</p>	<p>Способен оценивать</p> <p>возможность и пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции;</p> <p>- осуществлять элементарные термодинамические расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов;</p> <p>- выбирать самые быстрые, точные и</p>	<p>Способен самостоятельно</p> <p>оценивать возможность пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции;</p> <p>- осуществлять элементарные термодинамические расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов;</p> <p>- выбирать самые быстрые, точные и</p>

	- правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать выводы;	мые для решения конкретной задачи методы анализа; - правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать выводы;	необходимые для решения конкретной задачи методы анализа; - правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать выводы;	необходимые для решения конкретной задачи методы анализа; - правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать выводы;	необходимые для решения конкретной задачи методы анализа; - правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать выводы;
	владеть: - навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике количественного анализа природных и сточных вод, почв и других объектов сельского хозяйства с применением инструментальных методов	Не владеет навыками оценивать возможность пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции; - осуществлять элементарные термодинамические расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов; - выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа; - правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать выводы;	Частично владеет навыками оценивать возможность пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции; - осуществлять элементарные термодинамические расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов; - выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа; - правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать выводы;	Владеет навыками оценивать возможность пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции; - осуществлять элементарные термодинамические расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов; - выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа; - правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать выводы;	Свободно владеет навыками оценивать возможность и пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции; - осуществлять элементарные термодинамические расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов; - выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа; - правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать выводы;

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Перечень вопросов для определения входного рейтинга (степени подготовленности студента к изучению дисциплины)

1. Определите массовую долю и молярную концентрацию сульфата аммония в водном растворе с плотностью 1048 г/л, если в 0,08 л этого раствора содержится 12,96 г растворенного вещества.
2. Перечислите химические методы количественного анализа.
3. Вычислите молярную концентрацию азотной кислоты в 12,65%-ном растворе с плотностью 1070 г/л.
4. Сущность титриметрического метода анализа.
5. Определите, какой объем 36,23%-ной хлороводородной кислоты с плотностью 1180 г/л надо взять для приготовления (путем разбавления) 0,25 л 2,42 М раствора HCl.
6. Назовите титриметрические методы анализа.
7. К 400 г 30%-ного раствора нитрата калия прилито 400 мл воды. Вычислите массовую долю KNO₃ в растворе.
8. Сущность гравиметрического метода анализа.
9. Вычислите массовую долю гидроксида натрия в 2 М растворе, плотность которого 1,08 г/мл.
10. Метод кислотно-основного титрования: рабочие растворы, индикаторы.
11. Вычислите молярную концентрацию и титр 20%-ного раствора хлорида натрия, если его плотность 1,148 г/мл.
12. Осадительное титрование: сущность, рабочие растворы, индикаторы.
13. Для нейтрализации 50 мл раствора серной кислоты потребовалось прибавить к нему 28 мл 0,02 н. раствора щелочи. Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальность) взятого раствора серной кислоты.
14. Окислительно-восстановительное титрование: сущность, рабочие растворы, определяемые вещества.
15. Навеску карбоната натрия 1,06 г растворили в мерной колбе на 50 мл. Определите титр и молярную концентрацию эквивалента (нормальность) водного раствора Na₂CO₃.
16. Комплексометрическое титрование: сущность, рабочие растворы, индикаторы.
17. Определите массу фосфата натрия, необходимую для приготовления 2 л 0,5 н. раствора. Какова молярная концентрация раствора?
18. Классификация методов окислительно-восстановительного титрования.
19. В 250 мл раствора содержится 8,875 г сульфата натрия. Определите молярную концентрацию эквивалента Na₂SO₄ в растворе.

20. Назовите основные операции гравиметрического анализа.
21. Какой объем 0,15 н. раствора гидроксида калия потребуется для нейтрализации 20 мл раствора соляной кислоты с титром 0,01525 г/мл?
22. Сущность перманганатометрии, рабочие растворы, среда раствора, индикаторы.
23. Определите массовую долю хлорида кальция в 1,4 М растворе CaCl_2 , плотность которого равна 1,12 г/мл.
24. Титриметрия, титрование, титрант, титр, аликвота.
25. В 400 мл раствора содержится 9,8 г серной кислоты. Определите молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента (нормальность) данного раствора.
26. Осадитель, осаждаемая форма, весовая форма.
27. Вычислите молярную концентрацию и титр 40%-ного раствора серной кислоты (плотность равна 1,303 г/мл).
28. Кислотно-основное титрование: сущность, определяемые вещества, рабочие растворы, индикаторы.
29. Сколько миллилитров 0,3 н. раствора гидроксида бария требуется для нейтрализации 45,0 мл 0,51 н. раствора серной кислоты?
30. Сущность титриметрического метода анализа, классификация.
31. Навеска 5,0257 г карбоната натрия растворена в мерной колбе на 500 мл. Вычислите молярную концентрацию раствора.
32. Иодометрия: определяемые вещества, рабочие растворы, индикаторы.

3.2. Примеры Тестовых заданий

Первый этап (пороговой уровень)

ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

Модуль 1

1. К газам относятся вещества, которые

а) имеют собственный объем;	б) имеют собственную форму;
в) имеют объем и форму;	г) не имеют объема и формы.
2. Жидкости имеют

а) собственный объем;	б) собственную форму;
в) объем и собственную форму;	г) не имеют объема и формы.
3. В идеальном газе
 - а) расстояния между частицами малы;
 - б) силы взаимодействия частиц велики;
 - в) расстояния большие, а силы взаимодействия отсутствуют;
 - г) расстояния и силы взаимодействия большие.
4. Кинетическая энергия частиц идеального газа

а) больше нуля;	б) меньше нуля;
в) равна нулю;	г) вообще не зависит от температуры.

5. При температуре 0°C кинетическая энергия идеального газа

- а) равна нулю; б) больше нуля;
в) вообще не зависит от температуры.

6. При температуре 0°K скорость движения частиц идеального газа

- а) равна нулю; б) больше нуля; в) меньше нуля.

7. Уравнение изотермы идеального газа имеет вид

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

- а) $pV = RT$; б) $pV = 0$; в) $pV = \text{const}$; г) $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$.

8. При изобарном нагревании идеального газа его объем

- а) уменьшается на $T/273$; б) увеличивается на $T/273$;
в) увеличивается на $P/273$; г) не изменяется.

9. При изохорном нагревании идеального газа его давление

- а) не изменяется; б) уменьшается на $T/273$;
в) увеличивается на $V/273$; г) увеличивается на $T/273$.

10. Универсальная газовая постоянная равна

- а) 22,4 л; б) $6 \cdot 10^{23}$; в) 8,3 Дж; г) 10^{-8} см.

11. Математическое выражение первого закона термодинамики имеет вид:

- а) $\Delta H_{\text{х.р.}} = \sum n \Delta H_{\text{прод.}} - \sum n \Delta H_{\text{исх.}}$; б) $Q = \Delta U + A$;
в) $\Delta G = \Delta H - T \Delta S$.

12. Математическое выражение первого закона термодинамики имеет вид:

- а) $H_1 + H_2 = H_3 + H_4 + H_5 + \dots$; б) $Q = \Delta U + p \Delta V$; в) $Q = T \Delta S$.

13. Стандартная теплота образования простых веществ:

- а) $\Delta H = \Delta U$; б) $\Delta H = \text{const}$; в) $\Delta H = 0$.

14. Если энтальпия системы уменьшается ($\Delta H < 0$), то реакция протекает:

- а) не до конца; б) обратимо;
в) с поглощением тепла; г) с выделением тепла;
д) без теплообмена с окружающей средой.

15. Если энтальпия системы уменьшается ($\Delta H < 0$), то процесс:

- а) экзотермический; б) эндотермический;
в) адиабатический; г) изобарный; д) изохорный.

16. Если внутренняя энергия системы уменьшается ($\Delta U < 0$), то процесс

- а) экзотермический; б) эндотермический; в) изотермический.

17. Если энтальпия системы увеличивается ($\Delta H > 0$), то процесс:

- а) экзотермический; б) эндотермический; в) изотермический;
г) адиабатический.

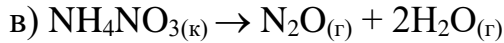
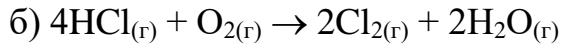
18. Самопроизвольно протекают процессы, для которых, согласно 1-му закону термодинамики:

- а) энтальпия уменьшается ($dH < 0$); б) энтальпия увеличивается ($dH > 0$);
в) энтальпия не изменяется ($dH = 0$).

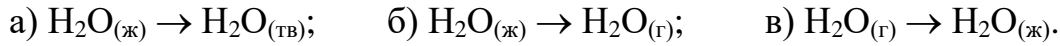
19. Энтропия уменьшается в процессе:

- а) $\text{MgO}_{(к)} + \text{H}_{2(г)} \rightarrow \text{Mg}_{(к)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)}$
б) $\text{C}_{(\text{графит})} + \text{CO}_{2(г)} \rightarrow 2\text{CO}_{(г)}$
в) $4\text{HCl}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightarrow 2\text{Cl}_{2(г)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}$

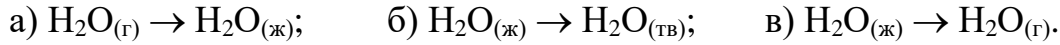
200. Энтропия уменьшается в процессе:



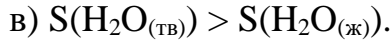
21. Энтропия увеличивается при переходе:



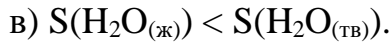
22. Энтропия увеличивается при переходе:



23. Так как энтропия является мерой неупорядоченности системы, то:



24. Так как энтропия является мерой неупорядоченности системы, то:



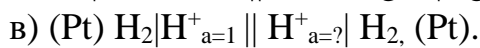
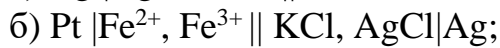
25. Для изотермического процесса математическое выражение первого закона термодинамики имеет вид: а) $Q = pdV$; б) $Q = \Delta U$; в) $Q = \Delta H$.

Модуль 2

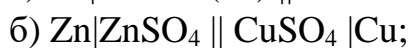
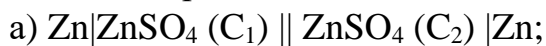
1. При потенциометрическом титровании калия йодида калия перманганатом в качестве индикаторного электрода используют:



2. Концентрационным гальваническим элементом является элемент:



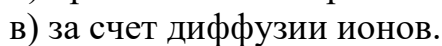
3. Концентрационным гальваническим элементом является элемент:



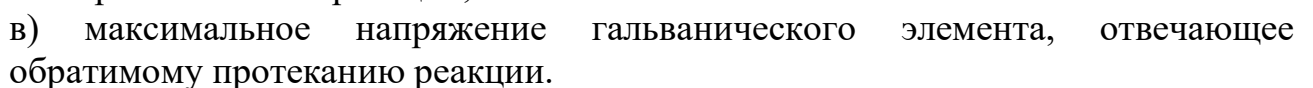
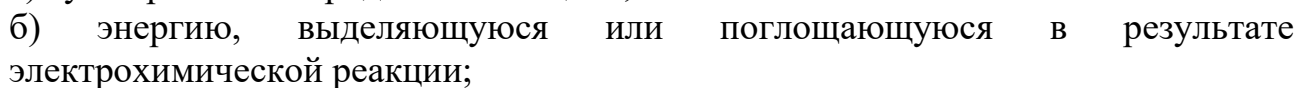
4. В качестве индикаторного электрода при определении ионов серебра используют:



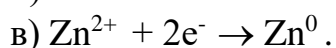
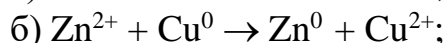
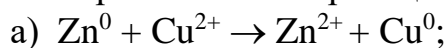
5. В гальваническом элементе электрический ток возникает за счет:



6. Электродвижущей силой (ЭДС) элемента называют:



7. В гальваническом элементе $\text{Zn}|\text{ZnSO}_4 || \text{CuSO}_4 |\text{Cu}$ происходит электрохимическая реакция:



8. Электроды по обратимости классифицируют на:

а) газовые и металлические;

б) первого и второго рода;

в) обратимые по катиону или аниону.

9. Нормальным электродным потенциалом называют потенциал:

а) стандартного электрода;

б) потенциал любого электрода, равный нулю;

в) потенциал, измеренный при активной концентрации потенциалопределяющего иона, равной единице.

10. Нормальным электродным потенциалом называют потенциал:

а) потенциал, измеренный при активной концентрации потенциалопределяющего иона, равной единице.

б) потенциал электрода, измеренный при стандартных условиях;

в) потенциал любого электрода равный единице.

Модуль 3

1. При введении ПАВ происходит:

а) увеличение свободной поверхностной энергии;

б) уменьшение свободной поверхностной энергии;

в) увеличение поверхностного натяжения.

2. Гидрофильные поверхности хорошо смачиваются:

а) органическими полярными растворителями;

б) органическими неполярными растворителями;

в) водой.

3. Гидрофобные поверхности хорошо смачиваются:

а) органическими полярными растворителями;

б) органическими неполярными растворителями;

в) водой.

4. Краевой угол смачивания для гидрофильной поверхности:

а) больше 90° ; б) 90° ; в) меньше 90° ; г) равен нулю.

5. Краевой угол смачивания для гидрофобной поверхности:

а) равен нулю; б) меньше 90° ; в) 90° ; г) больше 90° .

6. ПАВ понижают σ потому, что:

а) адсорбируясь в поверхностном слое, уменьшают свободную поверхностную энергию;

б) адсорбируясь в поверхностном слое, увеличивают свободную поверхностную энергию;

в) адсорбируясь в поверхностном слое, увеличивают площадь поверхностного

слоя.

7. Уравнение изотермы адсорбции Фрейндлиха представляет прямую линию в координатах:

а) $A = f(p)$; б) $A = KC^{1/n}$; в) $A = f(T)$; г) $\lg A = \lg K + 1/n \lg C$

8. Уравнение изотермы Ленгмюра представляет собой прямую линию в координатах:

а) $\Gamma = f(C)$; б) $\lg \Gamma = f(\lg C)$; в) $\lg \Gamma = f(1/C)$.

9. Уравнение Ленгмюра выведено из предположения, что адсорбция является:

а) мономолекулярной; б) полимолекулярной; в) бимолекулярной.

Модуль 4

1. Какие величины необходимо знать для расчета доверительного интервала?
2. Что характеризует коэффициент Стьюдента (коэффициент нормируемых отклонений) и от чего он зависит?
3. Как оценивают грубую погрешность результатов определения?
4. Для решения каких задач используют параметры сходимости и воспроизводимости результатов определений?
5. Как находят абсолютную и относительную недостоверности измеряемых величин?
6. Классификация и особенности спектральных методов анализа.
7. Какие условия необходимы для стабильного горения? Структура пламени.
8. Принципиальная схема эмиссионных пламенных фотометров.
9. Каким образом можно устранить влияние кальция при анализе на калий?
10. Влияют ли анионы на определение кальция? Какие именно и почему?
11. Какую часть калибровочного графика можно использовать при аналитических определениях?
12. Почему нельзя использовать градуировочный график, полученный не одновременно с анализом исследуемого элемента?
13. Как правильно построить градуировочную кривую? Какой наклон кривой использовать при расчетах?

Модуль 5

1. Стандартный электродный потенциал.
2. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал.
3. Нарисовать принципиальную электрохимическую схему системы, применяемой в рН-метре.
4. Понятие о «щелочных» и «кислотных» ошибках при измерении рН с помощью стеклянного электрода.
5. Точность потенциометрического метода анализа.
6. Достоинства и недостатки потенциометрии.
7. В чем сущность потенциометрического титрования?
8. Как определяется точка эквивалентности в потенциометрическом титровании?
9. Назовите достоинства потенциометрического титрования.
10. Нарисуйте интегральную и дифференциальную кривые потенциометрического титрования.

Критерии оценивания тестового задания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (*продвинутый уровень*)

70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (*углубленный уровень*)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (*пороговый уровень*)

менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (*ниже порогового*)

Второй этап (продвинутый уровень)

ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

УМЕТЬ (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

Примеры тестовых задания**Модуль 1**

1. Уравнение Клапейрона – Менделеева описывает состояние идеального газа при

- | | |
|-------------------------|--|
| а) постоянном объеме; | б) постоянном химическом составе газа; |
| в) постоянном давлении; | г) постоянной температуре. |

2. Уравнение Ван-дер-Ваальса описывает состояние

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| а) идеального газа; | б) смеси идеальных газов; |
| в) идеальной жидкости; | г) реального газа. |

3. Критическая температура реального газа равна

- | | | |
|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| а) 0°C ; | б) 0°K ; | в) 273°C ; |
| г) зависит от природы газа. | | |

4. При температуре выше критической и повышении давления реальный газ

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| а) уменьшает объем; | б) конденсируется в жидкость; |
| в) переходит в твердое состояние; | г) не изменяет своего состояния. |

5. Электропроводность металлов обусловлена

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| а) наличием ионов металла; | б) свободными электронами; |
| в) свободными атомами; | г) свободными протонами. |

6. Для изохорного процесса математическое выражение первого закона термодинамики имеет вид: а) $Q = p\Delta V$; б) $Q = \Delta U$; в) $Q = \Delta H$.
7. Для изобарного процесса математическое выражение первого закона термодинамики имеет вид: а) $Q = p\Delta V$; б) $Q = \Delta U$; в) $Q = dH$.
8. Для необратимых процессов: а) $\Delta S > 0$; б) $\Delta S < 0$; в) $\Delta S \geq dQ/T$.
9. Для обратимых процессов: а) $\Delta S > 0$; б) $\Delta S < 0$; в) $\Delta S = dQ/T$.
10. Энтропия является мерой связанной энергии, поэтому:
а) работоспособность сжатого газа выше, чем разреженного;
б) работоспособность разреженного газа выше, чем сжатого;
в) чтобы сравнить их работоспособность, необходимо сравнить их энтальпии.
11. Мерой связанной энергии является величина TS , поэтому:
а) чем больше TS , тем сильнее хаотическое движение и рассеивание энергии;
б) чем больше TS , тем выше работоспособность системы;
в) чем больше TS , тем ниже работоспособность системы и ниже рассеивание энергии.
12. Выбрать правильную зависимость:
а) чем меньше энтропия, тем меньше связанной энергии;
б) чем выше энтропия системы, тем меньше связанной энергии;
в) количество связанной энергии не зависит от энтропии.
13. Выбрать неверную зависимость:
а) чем больше S , тем больше TS ;
б) чем больше S , тем выше хаотичность в системе;
в) чем больше TS , тем выше работоспособность системы.
14. Функцией, определяющей возможность протекания самопроизвольного процесса в изолированной системе, является величина:
а) ΔS ; б) ΔH ; в) ΔU .
15. В термодинамической системе самопроизвольно протекает химическая реакция с образованием некоторого количества конечного продукта. Энтропия такой системы:
а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется.
16. Энтропия изолированной системы, в которой обратимо кристаллизуется вещество:
а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется.
17. Энтропия простых веществ при стандартных условиях:
а) $S > 0$; б) $S < 0$; в) $S = 0$; г) $\Delta S = S_2 - S_1$.
18. Функцией, определяющей возможность протекания самопроизвольного процесса в закрытой системе, является:
а) энтропия (S); б) энтальпия (H); в) внутренняя энергия (U);
г) термодинамические потенциалы (G или F).
19. Энергию Гиббса можно определить по уравнению:
а) $\Delta G = \Delta U + dH$; б) $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$; в) $\Delta G = \Delta H + T\Delta S$.
20. Процесс протекает самопроизвольно, если:
а) $\Delta G > 0$; б) $\Delta G < 0$; в) $\Delta G = 0$.

Модуль 2

1. Катодом в гальваническом элементе считают:
 - а) электрод, на котором протекает окисление;
 - б) электрод, на котором протекает восстановление;
 - в) индикаторный электрод.
2. Катодом в гальваническом элементе считают:
 - а) электрод сравнения;
 - б) электрод, на котором протекает окисление;
 - в) электрод, на котором протекает восстановление.
3. Анодом в гальваническом элементе считают:
 - а) индикаторный электрод;
 - б) электрод сравнения;
 - в) электрод, который в процессе работы окисляется.
4. Потенциал водородного электрода в растворе с $\text{pH}=10$ равен:
 - а) 10 В;
 - б) 5,9 В;
 - в) -0,59 В.
5. Потенциал водородного электрода в растворе с $\text{pH}=10$ равен:
 - а) 0,59 В;
 - б) -0,0059 В;
 - в) -0,59 В.
6. Методы потенциометрического титрования по природе протекающих реакций делят на:
 - а) ионселективные;
 - б) обратимые;
 - в) окислительно-восстановительные.
7. Кислотность среды при потенциометрическом титровании определяется:
 - а) по величине потенциала индикаторного электрода;
 - б) по точке эквивалентности, найденной на кривой титрования;
 - в) по скачку потенциала индикаторного электрода.
8. Индикаторным электродом при потенциометрическом титровании кислот и оснований является:
 - а) $\text{Ag}|\text{AgCl}, \text{KCl}$;
 - б) $(\text{Pt}) \text{H}_2|\text{H}^+_{\text{a=?}}$;
 - в) $(\text{Pt}) \text{H}_2|\text{H}^+_{\text{a=1}}$.
9. Индикаторным электродом при потенциометрическом титровании кислот и оснований является:
 - а) $\text{Hg}|\text{Hg}_2\text{Cl}_2, \text{KCl}$;
 - б) $\text{Ag}|\text{AgCl}, \text{HCl}$ (стекло);
 - в) $\text{Ag}|\text{AgCl}, \text{KCl}$.
10. При потенциометрическом титровании калия йодида калия перманганатом в качестве индикаторного электрода используют:
 - а) водородный электрод;
 - б) хингидронный электрод;
 - в) платиновый электрод.

Модуль 3

1. Удельная поверхностная энергия – это:
 - а) полная энергия поверхностного слоя;
 - б) избыток свободной энергии Гиббса единицы поверхности;
 - в) энергия, за счет которой осуществляются поверхностные процессы.
2. Уменьшение свободной поверхностной энергии приводит:
 - а) к уменьшению поверхностного натяжения;

- б) к увеличению поверхностного натяжения;
 в) к проявлению поверхностной активности.
3. Внутреннее давление – это:
- а) давление, которое нужно приложить, чтобы остановить одностороннюю диффузию;
 б) давление молекул жидкости на стенки сосуда при их тепловом движении;
 в) сила притяжения между молекулами жидкости в её объеме.
4. За счет внутреннего давления:
- а) молекулы выталкиваются из объема на границу раздела фаз, увеличивая площадь поверхности;
 б) молекулы поверхностного слоя втягиваются внутрь раствора, уменьшая площадь поверхности;
 в) выравниваются силы сцепления между молекулами на границе раздела фаз без изменения площади поверхности.
5. Поверхностное натяжение возникает за счет:
- а) сил сцепления между молекулами на границе раздела фаз;
 б) нескомпенсированности сил поверхностного слоя;
 в) разности плотностей двух граничащих фаз.
6. Размерность удельной поверхностной энергии (σ):
- а) Дж/м; б) Дж/м²; в) Дж/моль.
7. Размерность удельной поверхностной энергии (σ):
- а) Н/м; б) Дж/м; в) Дж/моль.
8. Изотерма поверхностного натяжения – это зависимость:
- а) $\sigma = f(t)$; б) $\sigma = f(C)$; в) $\sigma = f(T)$.
9. В гомологическом ряду углеводородов, увеличение цепи на одну –CH₂-группу:
- а) уменьшает поверхностную активность в 3-3,5 раза;
 б) увеличивает поверхностную активность в 3-3,5 раза;
 в) увеличивает поверхностное натяжение в 3-3,5 раза.
10. ПАВ – это вещества, для которых:
- а) $d\sigma/dc > 0$; б) $d\sigma/dc < 0$; в) $d\sigma/dc = 0$.

Модуль №4

1. Дать определение аналитического сигнала в физико-химическом анализе.
2. Особенности аналитических сигналов различных физико-химических методов анализа.
3. Какие погрешности называются абсолютными, относительными, систематическими, случайными, грубыми?
4. Какие погрешности определения называются постоянными (аддитивными) и чем они обусловлены?
5. Что называется правильностью, воспроизводимостью, точностью метода? Какие величины характеризуют правильность и воспроизводимость метода?
6. Как уменьшить погрешность анализа, связанную с отбором проб?
7. Как проводится подготовка почв, растительных остатков, семян к анализу?

8. Как рассчитывают стандартное отклонение отдельного (единичного) определения?
9. Какая величина называется дисперсией и как ее рассчитывают?

Модуль №5

1. Приведите классификацию электрохимических методов анализа.
2. В чем сущность потенциометрического метода анализа?
3. Что называется водородным, гидроксильным показателем?
4. На чем основан потенциометрический метод определения pH?
5. Приведите классификацию электродов.
6. Какой электрод называется индикаторным? электродом сравнения?
7. Устройство и принцип работы стеклянного и хлорсеребряного электродов.
8. Ионселективные электроды, устройство, применение.
9. Чему равна концентрация гидроксид-ионов в растворе, pH которого равен 12?
10. Во сколько раз нужно изменить концентрацию ионов водорода в растворе, чтобы pH изменился на три единицы?

Критерии оценивания тестового задания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (*продвинутый уровень*)
 70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (*углубленный уровень*)
 50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (*пороговый уровень*)
 менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (*ниже порогового*)

Третий этап (высокий уровень)

ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

УМЕТЬ (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной.

ВЛАДЕТЬ наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

Примеры тестовых задания

Модуль 1

- При постоянном объеме и температуре максимальная полезная работа (A_{\max}) совершается за счет:
 - убыли энергии Гиббса;
 - убыли энергии Гельмгольца;
 - увеличения внутренней энергии системы.
- При постоянном давлении и температуре максимальная полезная работа (A_{\max}) совершается за счет:
 - убыли энергии Гиббса;
 - убыли энергии Гельмгольца;
 - увеличения энтальпии.
- Соотношение между энтальпией и внутренней энергией данной термодинамической системы имеет вид:
 - $\Delta H = \Delta U + p\Delta V$;
 - $\Delta U = \Delta H + p\Delta V$;
 - $\Delta H = \Delta U - p\Delta V$.
- Для того, чтобы максимальная работа в системе совершалась за счет убыли энергии Гиббса, необходимо:
 - проводить процесс адиабатически;
 - проводить процесс в автоклаве при $T = \text{const}$;
 - поддерживать постоянными p и T .
- Адиабатический процесс – это процесс, в котором:
 - система не обменивается с окружающей средой теплотой и веществом;
 - система не обменивается с окружающей средой энергией, а обменивается веществом;
 - система не обменивается с окружающей средой веществом, а обменивается энергией.
- Изолированной термодинамической системой называют систему, которая:
 - не обменивается с окружающей средой ни веществом, ни энергией;
 - обменивается с окружающей средой веществом и не обменивается энергией;
 - обменивается с окружающей средой энергией и не обменивается веществом.

Модуль 2

- Потенциал на стеклянном электроде возникает:
 - за счет окислительно-восстановительной реакции, протекающей на внутреннем электроде;
 - в результате реакции $\text{AgCl} + e^- \rightarrow \text{Ag}^0 + \text{Cl}^-$;
 - за счет обменной реакции материала стекла и ионов водорода в растворе.
- По принципу применения электроды классифицируют на:
 - обратимые по катиону и аниону;
 - электроды первого и второго рода;
 - индикаторные электроды и электроды сравнения.
- Сущность потенциометрических измерений заключается в:
 - получении электрического тока за счет протекания окислительно-восстановительной реакции;
 - измерении электродного потенциала;

в) измерении ЭДС цепи, составленной из индикаторного электрода и электрода сравнения.

4. Электроды второго рода – это:

- а) электроды, обратимые по катиону;
- б) электроды, обратимые по аниону;
- в) электроды, потенциал которых зависит от соотношения Red-Ох форм в растворе;
- г) обратимые по катиону и аниону.

5.. Электроды первого рода – это:

- а) электроды, обратимые по катиону или аниону;
- б) мембранные электроды;
- в) обратимые по катиону и аниону.

6. Потенциал Red-Ох электрода зависит от:

- а) концентрации катиона и аниона;
- б) концентрации окисленной или восстановленной формы в растворе;
- в) соотношения концентраций окисленной и восстановленной формы.

7. Элемент $\text{Ag} | \text{AgNO}_3 (C_1) || \text{AgNO}_3 (C_2) | \text{Ag}$ будет работать:

- а) бесконечно;
- б) до тех пор, пока не растворится материал катода;
- в) до тех пор, пока не выравняются концентрации в приэлектродных пространствах.

8. Гальванические элементы, для которых величина ЭДС не зависит от величины стандартных электродных потенциалов:

- а) не существуют;
- б) существуют – это концентрационные элементы;
- в) существуют – это окислительно-восстановительные элементы.

9. Стандартный потенциал никелевого электрода при 298 К равен -0,25 В. Поверхность металлического никеля в растворе NiSO_4 , концентрацией 0,1 н. будет заряжена:

- а) положительно;
- б) отрицательно;
- в) не имеет заряда.

10. ЭДС гальванического элемента определяют как:

- а) $E_{\text{к}} - E_{\text{а}}$;
- б) $E_{\text{а}} - E_{\text{к}}$;
- в) $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \lg C$.

11. Потенциал водородного электрода при постоянной температуре всегда равен

- а) нулю;
- б) $-0,059\text{pH}$;
- в) $+0,059\text{pH}$;
- г) $-0,0295\text{pH}$

12. Электроды сравнения отличаются от других электродов:

- а) высоким значением стандартного потенциала;
- б) зависимостью потенциала от активности определяемых ионов;
- в) постоянным значением потенциала.

13. Потенциометрическое определение рН основано на измерении:

- а) разности потенциалов гальванической цепи, составленной из любых двух электродов;
- б) разности потенциалов гальванической цепи, составленной из индикаторного

электрода и электрода сравнения;

в) разности потенциалов гальванической цепи, составленной из двух металлических электродов.

14. При разряде свинцового аккумулятора концентрация серной кислоты

а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется.

Модуль 3

1. Адсорбция CH_3COOH на поверхности активированного угля является:

а) химической; б) физической;
в) ионообменной; г) гидролитической.

2. С уменьшением температуры физическая адсорбция:

а) увеличивается, так как является экзотермическим процессом;
б) увеличивается, так как увеличивается процесс десорбции;
в) уменьшается, так как уменьшается процесс десорбции;
г) уменьшается, так как является эндотермическим процессом.

3. Десорбция газа с твердой поверхности при увеличении температуры:

а) увеличивается, так как идет с поглощением тепла;
б) увеличивается, так как идет с выделением тепла;
в) увеличивается, так как уменьшается действие электрического поля адсорбента.

4. Химическая адсорбция при увеличении температуры увеличивается потому, что:

а) при этом увеличивается величина поверхностного натяжения;
б) идет с выделением тепла;
в) идет с поглощением тепла.

5. При гидрофилизации твердой поверхности адсорбция из водных растворов:

а) увеличивается; б) уменьшается;
г) не зависит от смачиваемости.

6. По наличию и отсутствию взаимодействия между частицами фазы системы классифицируют на:

а) лиофильные и лиофобные;
б) молекулярно-дисперсные и коллоидно-дисперсные;
в) свободно-дисперсные и связано-дисперсные.

7. По наличию и отсутствию взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой системы классифицируют на:

а) лиофильные и лиофобные;
б) студни и гели;
в) аэрозоли, лиозоли, органозоли.

8. По агрегатному состоянию дисперсионной среды различают коллоидные системы:

а) аэрозоли, лиозоли, органозоли;
б) эмульсии, суспензии, пены; в) студни, гели.

9. Способность золя сохранять данную степень дисперсности во времени называют:

- а) седиментационной устойчивостью;
 б) агрегативной устойчивостью;
 в) диссолюционной устойчивостью.
10. Способность золя сохранять данную степень дисперсности во времени называют:
- а) агрегативной устойчивостью;
 б) термодинамической устойчивостью;
 в) кинетической устойчивостью.
11. К методам получения зелей относятся:
- а) химическая конденсация; б) диализ; в) флотация.
12. Специфическим свойством коллоидных систем является:
- а) малый размер частиц; б) светорассеивание;
 в) броуновское движение.
13. По правилу Пескова-Фаянса на поверхности AgJ из раствора могут адсорбироваться ионы:
- а) Cu^{2+} ; Mg^{2+} ; Al^{3+} ; б) SO_4^{2-} ; CO_3^{2-} ; NO_3^- ; в) Cl^- ; Br^- ; I^- ;
 г) ни один из указанных ионов.
14. По правилу Пескова-Фаянса на поверхности AgJ из раствора могут адсорбироваться ионы:
- а) Ca^{2+} ; Mg^{2+} ; Al^{3+} ; б) SO_4^{2-} ; CO_3^{2-} ; NO_3^- ; в) Na^+ ; K^+ ; Li^+ ;
 г) ни один из указанных ионов.
15. Мицелла гидрозоля железа, полученного из осадка $\text{Fe}(\text{OH})_3$ пептизацией раствором FeCl_3 имеет форму:
- а) $\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 \ n\text{OH}^- \ (n-x) \ \text{Fe}^{3+}\}^{x-} \ 3x\text{Fe}^{3+}$
 б) $\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 \ n\text{Cl}^- \ (n-x) \ \text{Fe}^{3+}\}^{x-} \ x\text{Fe}^{3+}$
 в) $\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 \ n\text{Fe}^{3+} \ 3(n-x) \ \text{Cl}^-\}^{3x+} \ 3x\text{Cl}^-$
16. Мицелла гидрозоля железа, полученного из осадка $\text{Fe}(\text{OH})_3$ пептизацией раствором FeCl_3 имеет форму:
- а) $\{m\text{FeCl}_3 \ n\text{Fe}^{3+} \ 3(n-x) \ \text{OH}^-\}^{3x+} \ 3x\text{OH}^-$
 б) $\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 \ n\text{Cl}^- \ (n-x) \ \text{Fe}^{3+}\}^{x-} \ x\text{Fe}^{3+}$
 в) $\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 \ n\text{Fe}^{3+} \ 3(n-x) \ \text{Cl}^-\}^{3x+} \ 3x\text{Cl}^-$
17. Для золя AgJ, полученного по реакции $\text{AgNO}_3 + \text{KJ} \rightarrow \text{AgJ} + \text{KNO}_3$ в избытке KJ диффузионный слой имеет строение:
- а) $x\text{K}^+$; б) $x\text{NO}_3^-$; в) $x\text{J}^-$.
18. Для золя AgJ, полученного по реакции $\text{AgNO}_3 + \text{KJ} \rightarrow \text{AgJ} + \text{KNO}_3$ в избытке AgNO_3 диффузионный слой имеет строение:
- а) $x\text{Ag}^+$; б) $x\text{NO}_3^-$; в) $x\text{J}^-$.
19. Для мицеллы $\{m\text{AgJ} \ n\text{Ag}^+ \ (n-x)\text{NO}_3^-\}^{x+} \ x\text{NO}_3^-$ потенциалопределяющим ионом является:
- а) Ag^+ ; б) $x\text{NO}_3^-$; в) J^- ; г) $(n-x)\text{NO}_3^-$.
20. Для мицеллы $\{m\text{AgJ} \ n\text{J}^- \ (n-x)\text{K}^+\}^{x-} \ x\text{K}^+$ потенциалопределяющим ионом является:
- а) Ag^+ ; б) J^- ; в) K^+ ; г) $(n-x)\text{K}^+$.
21. Мицелла золя гидроксида железа (III), полученного из осадка $\text{Fe}(\text{OH})_3$

пептизацией раствором HCl имеет форму:

- а) $\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 n\text{FeO}^+ 3(n-x) \text{Cl}^-\}^{x+} x\text{Cl}^-$
 б) $\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 n\text{Fe}^{3+} 3(n-x) \text{Cl}^-\}^{3x+} 3x\text{Cl}^-$
 в) $\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 n\text{Cl}^- (n-x) \text{Fe}^{3+}\}^{x-} x\text{Fe}^{3+}$

22. При добавлении к золю гидроксида железа (III) избытка раствора FeCl_3 произойдет:

- а) коагуляция; б) пептизация; в) коацервация.

23. Коагулирующее действие электролитов связано с:

- а) увеличением ξ -потенциала;
 б) уменьшением ξ -потенциала;
 в) увеличением диффузионного слоя.

24. Коагулирующее действие электролитов связано с:

- а) уменьшением ξ -потенциала;
 б) увеличением адсорбционного слоя;
 в) повышением расклинивающего давления.

25. Чтобы экспериментально подтвердить правило Шульце-Гарди на примере положительно заряженного золя серебра следует взять электролиты:

- а) K_2SO_4 ; MgSO_4 ; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$;
 б) NaCl ; K_2SO_4 ; $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$;
 в) AlCl_3 ; MgCl_2 ; KCl .

26. Чтобы экспериментально подтвердить правило Шульце-Гарди на примере положительно заряженного золя серебра следует взять электролиты:

- а) NaNO_3 ; KNO_3 ; MgCl_2 ;
 б) NaCl ; K_2SO_4 ; $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$;
 в) NaCl ; Na_3PO_4 ; BaCl_2 .

27. Чтобы экспериментально подтвердить правило Шульце-Гарди на примере отрицательно заряженного золя серебра следует взять электролиты:

- а) NaCl ; MgSO_4 ; CuSO_4 ;
 б) NaCl ; MgCl_2 ; AlCl_3 ;
 в) NaCl ; KCl ; Na_3PO_4 .

28. Чтобы экспериментально подтвердить правило Шульце-Гарди на примере отрицательно заряженного золя серебра следует взять электролиты:

- а) NaCl ; MgCl_2 ; AlCl_3 ;
 б) KCl ; K_2SO_4 ; $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;
 в) KBr ; BaCl_2 ; ZnSO_4 .

29. Порог коагуляции золя Al_2S_3 электролитами KCl , BaCl_2 , AlCl_3 равен соответственно 40,0; 1,0; 0,15 ммоль/л. Можно сделать вывод, что коагуляцию вызывают ионы

- а) K^+ ; Ba^{2+} ; Al^{3+} ; б) ионы хлора; в) Ba^{2+} ; Al^{3+} ; Cl^- .

30. Пороги коагуляции «X» заряженного золя Fe_2O_3 электролитами MgCl_2 и MgSO_4 одинаковы. Частицы золя заряжены:

- а) положительно; б) отрицательно; в) не имеют заряда.

31. Гидрозоль железа (III) коагулируют электролитом $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. В этом электролите коагулирующими ионами будут:

а) K^+ ; б) $[Fe(CN)_6]^{3-}$; в) CN^- ; г) Fe^{3+} .

32. К молекулярно-кинетическим свойствам коллоидных систем относят:

а) диффузию; б) электроосмос; в) электрофорез.

33. Электрофорез – это:

а) перемещение дисперсионной среды относительно неподвижной дисперсной фазы в электрическом поле;

б) перемещение дисперсной фазы относительно неподвижной дисперсионной среды в электрическом поле;

в) способность дисперсной фазы к оседанию в жидкой или газообразной среде под действием силы тяжести.

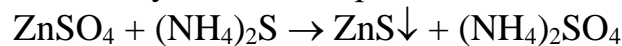
34. Электроосмос – это:

а) перемещение дисперсионной среды относительно неподвижной дисперсной фазы в электрическом поле;

б) перемещение дисперсной фазы относительно неподвижной дисперсионной среды в электрическом поле;

в) способность дисперсионной среды протекать через полупроницаемую мембрану относительно неподвижной дисперсной фазы.

35. Частицы золя ZnS , полученного по реакции



в некотором избытке $(NH_4)_2S$ будут перемещаться:

а) к катоду; б) к аноду; в) не способны перемещаться.

36. Частицы золя AgJ , полученного по реакции двойного обмена в избытке $AgNO_3$ будут при электрофорезе перемещаться:

а) к катоду; б) к аноду; в) не способны перемещаться.

37. Частицы золя AgJ , полученного по реакции двойного обмена в избытке KJ будут при электрофорезе перемещаться:

а) к катоду; б) к аноду; в) не способны перемещаться.

38. Осмотическое давление коллоидного раствора (π_k) и истинного раствора (π_n) находятся в соотношении:

а) $\pi_k > \pi_n$; б) $\pi_k < \pi_n$; в) $\pi_k = \pi_n$.

39. Изоэлектрическая точка – это:

а) значение рН, при котором суммарный заряд полиэлектролита равен нулю;

б) состояние высокомолекулярного вещества, в котором его вязкость минимальна;

в) значение рН, при котором подвижность полиэлектролита максимальна.

40. Для полиэлектролита в изоэлектрическом состоянии

а) подвижность максимальная;

б) осмотическое давление переменное;

в) суммарный заряд равен нулю.

41. В сильноокислой среде белок перемещается:

а) к катоду; б) к аноду; в) не перемещается.

42. В сильнощелочной среде белок:

а) перемещается к катоду;

б) перемещается к аноду;

в) не перемещается.

43. В растворе с $\text{pH} = 7$ белок с ИЭТ = 8,6 будет:

а) перемещаться к катоду;

б) перемещаться к аноду;

в) не будет перемещаться.

44. В буферном растворе с $\text{pH} = 7$ наибольшую подвижность будет иметь белок с ИЭТ:

а) 2,0;

б) 4,6;

в) 6,6.

Модуль 4

1. Назвать преимущества пламенно-фотометрического метода.
2. На каких явлениях основано колориметрическое определение концентрации растворов?
3. Приведите формулировку основного закона светопоглощения.
4. Что такое коэффициент пропускания, оптическая плотность раствора, молярный коэффициент поглощения?
5. Принципиальные схемы устройства спектрофотометров и фотоколориметров.
6. На чем основано правило подбора светофильтров и кюветы?
7. Каким образом устанавливается рабочая зона при определении концентрации колориметрическим методом?
8. Что такое раствор-фон и почему его следует применять?

Модуль 5

1. Сущность кондуктометрического метода анализа.
2. Удельная и эквивалентная электропроводность.
3. Как зависит электропроводность от концентрации?
4. Электропроводность при бесконечном разбавлении.
5. Какие ионы обладают самой высокой подвижностью?
6. Объясните применение метода прямой кондуктометрии для определения общей солености природной воды.
7. Нарисуйте схему ячейки для измерения электропроводности.
8. В чем сущность кондуктометрического титрования?
9. Как определяют точку эквивалентности в кондуктометрическом титровании?
10. Достоинства и недостатки кондуктометрического метода анализа.
11. На каких явлениях основан хроматографический метод анализа?
12. Классификация хроматографических методов.
13. Каковы преимущества хроматографического метода анализа?
14. Каков механизм ионного обмена между анионитом в ОН-форме и раствором сильной кислоты?
15. Какие реакции протекают между катионитом в Н-форме и водным раствором соли?
16. Какие активные группы входят в состав ионитов?
17. Чем отличаются по строению катионит и анионит?

18. Какова структура ионообменных смол?
19. Какие активные ионообменные группы содержит катионит КУ-2?
20. Как регенерируют катионит? анионит?
21. Какие процессы происходят в колонке газового хроматографа?
22. Какие требования предъявляют к подвижной и неподвижной фазам в методе газожидкостной хроматографии?
23. Чем отличается метод газоадсорбционной хроматографии от газожидкостной?
24. Каков механизм разделения смеси методом газоадсорбционной хроматографии?
25. В чем сущность метода ВЭЖХ?
26. Какими преимуществами и ограничениями характеризуется метод хроматографии в тонком слое?
27. Что такое коэффициент распределения (R_f)?
28. Как выполняют хроматографию восходящим методом?
29. Каков механизм разделения компонентов методом распределительной хроматографии в тонком слое?
30. На чем основан выбор условий проведения анализа при распределительной хроматографии на бумаге?
31. Как идентифицируют компоненты на хроматографической бумаге?
32. Какие требования предъявляют к качеству хроматографической бумаги?
33. Какие преимущества и ограничения характерны для метода хроматографии на бумаге?
36. Как осуществляют определения методами нисходящей, восходящей и радиально-круговой хроматографии на бумаге?
37. Какова сущность физико-химических процессов, протекающих при обработке хроматограммы проявителем?
38. Каково взаимодействие определяемых компонентов с подвижной и неподвижной фазами?

Критерии оценивания тестового задания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (*продвинутый уровень*)

70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (*углубленный уровень*)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (*пороговый уровень*)

менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (*ниже порогового*)

3. 3. Перечень тем рефератов

<p>Реферат</p>	<p>Продукт самостоятельной работы студента. Как правило, реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме в письменном виде. Это может быть и форма устного публичного выступления по содержанию книги, научной работы, результатов изучения научной (учебно-исследовательской) проблемы, включающая обзор соответствующих литературных и других источников; форма предоставления результатов документального преобразования информации, то есть процесса аналитико-синтетического изучения документов (текстов) и подготовки вторичной информации, отражающей наиболее существенные элементы содержания этих документов. Объем реферата может достигать 10-15 стр.; время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям. Для подготовки реферата студенту предоставляется список тем, список обязательной и дополнительной литературы, требования к оформлению</p>	<p>Темы рефератов :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Метод атомно-эмиссионной фотометрии пламени. 2. Линейчатые, полосатые и сплошные спектры. 3. Применение потенциметрического титрования в методе нейтрализации. 4. Применение потенциметрического титрования в методе осаждения. 5. Применение потенциметрического титрования в методе окисления-восстановления. 6. Применение потенциметрического титрования в методе комплексообразования. 7. Области применения хроматографических методов. 8. Преимущества и ограничения метода газовой хроматографии 9. Хроматографирование на бумаге 10. Гель-хроматография
-----------------------	---	---

Критерии оценивания реферата (доклада):

От 10__ до 12__ баллов и/или «отлично»: глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее с наличием расширенной

библиографии; защита реферата (выступление с докладом) показала высокий уровень профессиональной подготовленности студента;

От 9 до 10 баллов и/или «хорошо»: аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; содержание исследования и ход защиты (выступление с докладом) указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области; реферат (доклад) хорошо оформлен с наличием необходимой библиографии; ход защиты реферата (выступления с докладом) показал достаточную научную и профессиональную подготовку студента;

От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно»: достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные литературные источники; труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний; оформление реферата (доклада) содержит небрежности; защита реферата (выступление с докладом) показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента;

От 1 до 6 баллов и/или «неудовлетворительно»: тема реферата (доклада) представлена в общем виде; ограниченное число использованных литературных источников; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление реферата (доклада) с элементами заметных отступлений от общих требований; во время защиты (выступления с докладом) студентом проявлена ограниченная профессиональная эрудиция.

3.4. Перечень вопросов к экзамену

а) физическая химия

1. Предмет и значение физической химии. Связь физической и коллоидной химии с биологическими науками.
2. Газообразное состояние веществ. Законы идеальных газов: уравнения и анализ изотерм, изохор и изобар.
3. Молекулярно-кинетическая теория газов. Понятие абсолютного температурного нуля по шкале Кельвина.
4. Объединенный закон состояния идеального газа. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
6. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса, изотерма реального газа.
7. Жидкое состояние веществ: отличия от газов, строение молекулы воды. Межмолекулярное взаимодействие.
8. Твердое состояние веществ. Кристаллическое и аморфное состояние и свойства.
9. Электролитическая диссоциация молекул воды. Ионное произведение воды.

10. Водородный показатель. Определение и вычисление рН растворов сильных и слабых электролитов.
13. Буферные системы: состав, механизм действия, вычисление рН.
14. Роль буферных растворов для биологических систем. Буферная емкость.
15. Определение термодинамической системы. Виды систем и энергии.
16. Первое начало термодинамики формулировка, математическое выражение и содержание.
18. Изменение внутренней энергии системы при постоянном давлении.
19. Приложение 1-ого начала термодинамики к химическим процессам.
20. Законы термохимии (в том числе закон Гесса и его следствия).
21. Второе начало термодинамики: сущность, формулировка и математическое выражение.
22. Связанная энергия в термодинамических системах. Энтропия системы. Сущность, определение и значение.
23. Статистический характер Энтропии.
24. Изохорно-изотермический потенциал системы. Энергия Гельмгольца.
25. Изобарно-изотермический потенциал системы. Энергия Гиббса.
26. Свободная и связанная энергия термодинамических систем.
27. Направление и пределы протекания химических процессов.
28. Свободная энергия поверхности. Физическая и химическая адсорбция.
29. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Уравнение изотермы адсорбции Фрейндлиха.
30. Изотерма адсорбции Ленгмюра: содержание и анализ уравнения.
31. Адсорбция на границе твердое тело- жидкость: механизм, основные закономерности, способы измерения.
33. Поверхностное натяжение на границе раздела жидкость -газ.
34. Классификация и особенности строения поверхностно-активных веществ.
35. Ориентация ПАВ в поверхностном слое жидкости.
36. Уравнение адсорбции Гиббса и его анализ.
37. Возникновение электрохимического потенциала на границе раздела твердая фаза-жидкость.
38. Уравнение Нернста. Стандартные потенциалы. 39. Обратимые электроды первого и второго рода.
41. Окислительно-восстановительные потенциалы и электроды.
42. Диффузионный и мембранный потенциалы: условия возникновения, определение и роль в биологических системах.
48. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию.
49. Методы получения и стабилизации коллоидных растворов и грубодисперсных систем.
50. Строение коллоидных частиц. Правило Пескова-Фаянса.
51. Броуновское движение и диффузия в дисперсных системах. Закон Фика.
52. Вязкость гидрофильных и гидрофобных коллоидов
53. Седиментация в коллоидных и грубодисперсных системах.

54. Осмотическое давление в коллоидных системах.
55. Мембранное равновесие Доннана в коллоидных системах.
56. Электрокинетический потенциал коллоидных частиц: природа, зависимость от различных факторов и значение.
57. Электрофорез и электроосмос в дисперсных системах.
58. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Способы коагуляции коллоидных растворов.
59. Коагуляция коллоидов электролитами. Правило Шульце-Гарди.
60. Особенности свойств растворов высокомолекулярных соединений. Изoeлектрическое состояние белков.

б) физико-химические методы анализа

1. Дать определение аналитического сигнала в физико-химическом анализе.
2. Особенности аналитических сигналов различных физико-химических методов анализа.
3. Что называется правильностью, воспроизводимостью, точностью метода?
4. Как проводится подготовка почв, растительных остатков, семян к анализу?
5. Классификация и особенности спектральных методов анализа.
6. Сущность метода атомно-эмиссионной фотометрии пламени.
7. Какую роль играет светофильтр? Почему для каждого элемента используют строго определенный светофильтр?
8. Оновной закона светопоглощения.
9. Классификация электрохимических методов анализа.
10. Потенциометрический метод анализа.
11. На чем основан потенциометрический метод определения pH?
12. Приведите классификацию электродов.
13. Какой электрод называется индикаторным? электродом сравнения?
14. Устройство и принцип работы стеклянного и хлорсеребряного электродов.
15. Стандартный электродный потенциал.
16. Точность потенциометрического метода анализа. Достоинства и недостатки потенциометрии.
17. Потенциометрическое титрование.
18. Сущность кондуктометрического метода анализа.
19. Удельная и эквивалентная электропроводность.
20. Кондуктометрическое титрование.
21. Классификация хроматографических методов.
22. Области применения хроматографических методов.
23. Какие процессы происходят в колонке газового хроматографа?
24. Какими преимуществами и ограничениями характеризуется метод газовой хроматографии?
25. Тонкослойная хроматография. Параметр R_f .

3.5. Экзаменационные билеты

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 3-ий Курс 2-ой

Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине Физическая химия и физико-химические методы анализа

1. Основные закономерности электролиза расплавов и растворов электролитов. Законы Фарадея.
2. Смачиваемость твердых поверхностей жидкостями.
3. Потенциометрический метод анализа.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

г., протокол №.

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 3-ий Курс 2-ой

Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»

Экзаменационный билет № 2

по дисциплине Физическая химия и физико-химические методы анализа

1. Поверхностное натяжение на границе раздела жидкость – газ. Ориентация молекул ПАВ в поверхностном слое жидкости.
2. Химическая коррозия и методы защиты металлов.
3. Сущность метода атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии. Принципиальная схема пламенных фотометров.

Зав. кафедрой

Утверждено заседанием кафедры

Экзаменатор

г., протокол №.

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 3-ий Курс 2-ой

Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»

Экзаменационный билет № 3

по дисциплине Физическая химия и физико-химические методы анализа

1. Первое начало термодинамики: формулировка, математическое выражение.
2. Основные виды коррозии и защиты металлов.
3. Основной закон светопоглощения. Коэффициент пропускания, оптическая плотность раствора, молярный коэффициент поглощения.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

г., протокол № .

ФГБОУ ВО
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»
Агрономический факультет
Кафедра математики, физики и химии
Семестр 3-ий Курс 2-ой
Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»
Экзаменационный билет № 4
по дисциплине Физическая химия и физико-химические методы анализа

1. Статистический характер энтропии.
2. Адсорбция на границе твёрдое тело – жидкость: механизм, основные закономерности.
3. Виды погрешностей анализа.

Зав. кафедрой
Утверждено заседанием кафедры

Экзаменатор
г., протокол № .

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 3-ий Курс 2-ой

Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»

Экзаменационный билет № 5

по дисциплине Физическая химия и физико-химические методы анализа

1. Связанная энергия в термодинамических системах. Энтропия системы: сущность, определение и значение.
2. Уравнение адсорбции Гиббса и его анализ.
3. Светофильтры и монохроматоры.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

г., протокол №.

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 3-ий Курс 2-ой

Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»

Экзаменационный билет № 6

по дисциплине Физическая химия и физико-химические методы анализа

1. Диффузионный и мембранный потенциал: условия возникновения, определение и роль в биологических системах.
2. Равновесие Доннана в коллоидных системах.
3. Способы определения концентрации вещества – графические и расчетные. Градуировочный график.

Зав. кафедрой

Утверждено заседанием кафедры

Экзаменатор

г., протокол № .

ФГБОУ ВО
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»
Агрономический факультет
Кафедра математики, физики и химии
Семестр 3-ий Курс 2-ой
Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»

Экзаменационный билет № 7

по дисциплине Физическая химия и физико-химические методы анализа

1. Реальные газы; уравнение Ван-дер-Ваальса, изотерма реального газа.
2. Возникновение электрохимического потенциала на границе раздела твердая фаза – жидкость. Уравнение Нернста. Стандартные потенциалы.
3. Классификация электродов. Индикаторные электроды и электроды сравнения.

Зав. кафедрой

Утверждено заседанием кафедры

Экзаменатор

г., протокол № .

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 3-ий Курс 2-ой

Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»

Экзаменационный билет № 8

по дисциплине Физическая химия и физико-химические методы анализа

1. Определение термодинамической системы. Виды систем и энергии.
2. Коагуляция коллоидов электролитами. Правило Шульце – Гарди
3. Прямая и косвенная потенциометрия.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

г., протокол № .

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 3-ий Курс 2-ой

Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»

Экзаменационный билет № 9

по дисциплине Физическая химия и физико-химические методы анализа

1. Изменение внутренней энергии системы при постоянном объёме.
2. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Способы коагуляции коллоидных растворов.
3. Хроматографический метод анализа. Классификация хроматографических процессов.

Зав. кафедрой

Утверждено заседанием кафедры

Экзаменатор

г., протокол № .

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 3-ий Курс 2-ой

Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»

Экзаменационный билет № 10

по дисциплине Физическая химия и физико-химические методы анализа

1. Приложение I-го начала термодинамики к химическим процессам. Тепловые эффекты химических реакций.
2. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллоидное состояние веществ.
3. Сущность кондуктометрического метода анализа. Удельная и эквивалентная электрическая проводимость, зависимость от концентрации.

Зав. кафедрой

Утверждено заседанием кафедры

Экзаменатор

г., протокол № .

ФГБОУ ВО
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»
Агрономический факультет
Кафедра математики, физики и химии
Семестр 3-ий Курс 2-ой
Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»

Экзаменационный билет № 11

по дисциплине Физическая химия и физико-химические методы анализа

1. Второе начало термодинамики: сущность, формулировка и математическое выражение.
2. Устройство и механизм работы гальванических элементов Вольта и Даниэля-Якоби. Концентрационные цепи.
3. Прямая кондуктометрия, кондуктометрическое титрование.

Зав. кафедрой

Утверждено заседанием кафедры

Экзаменатор

г., протокол № .

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 3-ий Курс 2-ой

Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»

Экзаменационный билет № 12

по дисциплине Физическая химия и физико-химические методы анализа

1. Изобарно – изотермический потенциал. Свободная энергия Гиббса.
2. Осмотическое давление в коллоидных системах. Мембранное равновесие Доннана.
3. Потенциометрия. Точность потенциометрического метода анализа. Достоинства и недостатки потенциометрии.

Зав. кафедрой

Утверждено заседанием кафедры

Экзаменатор

г., протокол № .

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 3-ий Курс 2-ой

Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»

Экзаменационный билет № 13

по дисциплине Физическая химия и физико-химические методы анализа

1. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель: определение и вычисление в растворах сильных и слабых электролитов.
2. Свободная энергия поверхности. Физическая и химическая адсорбция.
3. Ионообменная хроматография. Основные положения ионного обмена.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

г., протокол № .

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 3-ий Курс 2-ой

Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»

Экзаменационный билет № 14

по дисциплине Физическая химия и физико-химические методы анализа

1. Буферные системы: состав и механизм действия, вычисление рН.
Буферная ёмкость растворов.
2. Строение коллоидных частиц. Правило Пескова – Фаянса.
3. Хроматография в тонком слое, коэффициент распределения (R_f).
Хроматография на бумаге.

Зав. кафедрой

Утверждено заседанием кафедры

Экзаменатор

г., протокол № .

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 3-ий Курс 2-ой

Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»

Экзаменационный билет № 15

по дисциплине Физическая химия и физико-химические методы анализа

1. Принцип действия гальванических элементов многоразового использования (на примере свинцового, железо-никелевого или других аккумуляторов).
2. Электрокинетический потенциал коллоидных частиц: природа, зависимость от различных факторов и значение.
3. Дать определение аналитического сигнала в физико-химическом анализе. Связь аналитического сигнала с концентрацией.

Зав. кафедрой

Утверждено заседанием кафедры

Экзаменатор

г., протокол № .

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 3-ий Курс 2-ой

Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»

Экзаменационный билет № 16

по дисциплине Физическая химия и физико-химические методы анализа

1. Свободная и связанная энергия термодинамических систем. Направление и пределы протекания химических реакций.
2. Диффузный и мембранный потенциал: условия возникновения, определение и роль в биологических системах.
3. Сущность метода атомно-абсорбционной спектроскопии. Принципиальная схема атомно-абсорбционного спектрофотометра.

Зав. кафедрой

Утверждено заседанием кафедры

Экзаменатор

г., протокол № .

ФГБОУ ВО
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»
Агрономический факультет
Кафедра математики, физики и химии
Семестр 3-ий Курс 2-ой
Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»
Экзаменационный билет № 17

по дисциплине Физическая химия и физико-химические методы анализа

1. Электрохимические электроды сравнения: водородный, хлорсеребряный и другие.
2. Седиментация в коллоидных и грубодисперсных системах.
3. Разложение светового потока: светофильтры и монохроматоры.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

г., протокол № .

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 3-ий Курс 2-ой

Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»

Экзаменационный билет № 18

по дисциплине Физическая химия и физико-химические методы анализа

1. Изменение внутренней энергии системы при постоянном давлении. Энтальпия.
2. Методы получения и стабилизации коллоидных растворов и грубодисперсных систем.
3. Классификация и особенности спектральных методов анализа.

Зав. кафедрой

Утверждено заседанием кафедры

Экзаменатор

г., протокол № .

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 3-ий Курс 2-ой

Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»

Экзаменационный билет № 19

по дисциплине Физическая химия и физико-химические методы анализа

1. Жидкое состояние веществ: отличие от газов, строение молекул воды, межмолекулярное взаимодействие.
2. Классификация и особенности строения поверхностно-активных веществ.
3. Сущность потенциометрии. Достоинства и недостатки, точность потенциометрических определений.

Зав. кафедрой

Утверждено заседанием кафедры

Экзаменатор

г., протокол № .

ФГБОУ ВО
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»
Агрономический факультет
Кафедра математики, физики и химии
Семестр 3-ий Курс 2-ой
Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»
Экзаменационный билет № 20

по дисциплине Физическая химия и физико-химические методы анализа

1. Изохорно-изотермический потенциал системы. Энергия Гельмгольца.
2. Броуновское движение и диффузия в дисперсных системах: причины и основные закономерности. Закон Фика.
3. Газоадсорбционная и газожидкостная хроматография.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

г., протокол № .

ФГБОУ ВО
 «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»
 Агрономический факультет
 Кафедра математики, физики и химии
 Семестр 3-ий Курс 2-ой
 Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»
 Экзаменационный билет № 21

по дисциплине Физическая химия и физико-химические методы анализа

1. Предмет и значение физической химии. Связь физической химии с биологическими науками.
2. Изотерма адсорбции Ленгмюра: содержание и анализ уравнения.
3. Отбор и подготовка проб.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

г ., протокол № .

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг	Оценка результата сформированности практических навыков по	+

сформированность и прикладных практических требований	дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	
Промежуточная аттестация	<i>Является</i> результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена или зачета).

Рубежный рейтинг – результат текущего контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *зачета/ экзамена*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.

По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов