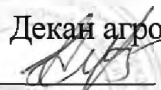


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алейник Станислав Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 04.02.2021 13:02:08
Уникальный программный ключ:
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b37d8986ab6255894f288f017a1751fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Я.ГОРИНА»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан агрономического факультета
 С.Д. Лицуков

« 12 » мая 20 18 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Физическая и коллоидная химия»

Направление подготовки – 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Уровень высшего образования - бакалавриат

Майский, 2018

Рабочая программа составлена с учетом требований:
федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от №1166 от 20.10.2015 г.

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;

Составитель: профессор кафедры математики, физики и химии
Василенко И.И.

Рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и химии

« 4 » июля 2018 г., протокол № 12

Зав. кафедрой Гого Голованова Е.В.

Согласовано с выпускающей кафедрой земледелия, агрохимии и экологии

« 4 » июля 2018 г., протокол № 12

Зав. кафедрой Ширяев А.В. Ширяев

Одобрена методической комиссией агрономического факультета

« 6 » июля 2018 г., протокол № 11

Председатель методической комиссии И.В. Оразаева И.В. Оразаева

1. Цели 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 агрообъектам.

1.2. Задачи:

- изучение фундаментальных закономерностей химических процессов и сопутствующих им физических процессов и явлений;
- обобщение фактического материала отдельных химических дисциплин;
- освоение студентами элементарных физико-химических методов исследования и анализа (колориметрии, потенциометрического титрования, рН-метрии и др.).

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

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

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к вариативной части учебного плана (Б1.Б.10). Изучение дисциплины базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Химия», «Физика», «Математика».

Базовыми для изучения физической и коллоидной химии являются следующие дисциплины: неорганическая, аналитическая и органическая химии. Эти дисциплины формируют у студентов общий уровень химических знаний, а также позволяют сократить объем часов, углубить или полностью исключить отдельные, дублирующиеся темы и разделы.

В частности, в программе по «Неорганической химии» на достаточном для студентов агрономического и агроэкологического профиля уровне изложены следующие разделы и вопросы, содержащиеся также в типовой программе по физической химии: Химическая кинетика. Химическое равновесие, общие свойства растворов, растворы электролитов, энергетика химических процессов и др.

Содержание раздела «Кислотно-основные равновесия» в аналитической химии является основой для сокращения в физической химии перечня вопросов по теме «Растворы электролитов», в программу которой также включены общие представления о кислотах и основаниях, кислотно-основных парах, понятия рН и так далее.

С другой стороны, физическая и коллоидная химия является фундаментальной химической основой для изучения таких общепрофессиональных и специальных дисциплин как почвоведение, агрохимия, биохимия и физиология растений, химическая защита растений и другие.

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

	<p>неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам 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>способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах - дисперсные системы: истинные и коллоидные растворы. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять характер среды в водных растворах; - производить вычисления водородного и гидроксильного показателей; - составлять уравнения реакций гидролиза; - вычислять величину адсорбции в системах жидкость – газ и твердая фаза – жидкость; - объяснять механизм стабилизации и коагуляции дисперсных систем. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обращения с лабораторным оборудованием, приборами и посудой.

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)	2	
Семестр (курс) изучения дисциплины	2	
Общая трудоемкость, всего, час	216	
<i>зачетные единицы</i>	6	
Контактная работа обучающихся с преподавателем		
Аудиторные занятия (всего)	90	
В том числе:		
Лекции	36	
Лабораторные занятия	18	
Практические занятия	36	
Внеаудиторная работа (всего)	28	
В том числе:		
Контроль самостоятельной работы	-	
Консультации согласно графику кафедры (1 час в неделю по каждой форме обучения) 1 час x 18 нед	18	
Консультирование и прием защиты курсовой работы		
Промежуточная аттестация	10	
В том числе:		
Зачет		
Экзамен (1 группа)	8	
Консультация предэкзаменационная (1 группа)	2	
Самостоятельная работа обучающихся		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	98	
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (от 20 до 60% от объема лекций)	18	
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (от 20 до 60% от объема лаб.-практ. занятий)	34	
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	20	
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата, доклада, презентации	10	
Подготовка к экзамену (зачету)	16	

4.2. 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. агт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. агт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6					
Модуль 1. «Агрегатное состояние веществ», «Химическая термодинамика»	63	15	16	6	26					
Раздел 1. Агрегатные состояния веществ	33	9	10	Консультация	14					
Раздел 2 «Основы химической термодинамики»	9	3	2		4					
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4		2		2					
Модуль 2 «Электрохимические процессы»	44	6	12	6	20					
Раздел 1. Общие представления	34	6	10	Конс.	18					
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	4		2		2					
Модуль 3. Процессы на границе раздела фаз	73	15	26	6	26					
Раздел 1. Адсорбционные процессы	28	8	10	Консультация	10					
Раздел 2. Дисперсные системы	35	7	14		14					
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	4		2		2					
<i>Подготовка реферата, доклада, презентации (контрольной работы)</i>	10				10					
Экзамен	26			10	16					

4.3 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	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. агт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. агт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6					
Модуль 1. «Агрегатное состояние веществ», Химическая термодинамика»	63	15	16	6	26					
Раздел 1. Агрегатные состояния веществ	33	9	10	Консультация	14					
<i>Тема 1.</i> Газообразное состояние веществ	9	3	2		4					
<i>Тема 2.</i> Жидкое состояние веществ	6	2	2		2					
<i>Тема 3.</i> Общая и активная кислотность водных растворов	7	1	2		4					
<i>Тема 4.</i> Буферные системы	11	3	4		4					
Раздел 2 «Основы химической термодинамики»	20	6	4		10					
<i>Тема 1.</i> Первое начало термодинамики	11	4	2		5					
<i>Тема 2.</i> Второе начало термодинамики	9	2	2		5					
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4		2		2					
Модуль 2 «Электрохимические процессы»	44	6	12	6	20					
Раздел 1. Общие представления	34	6	10	Консультация	18					
<i>Тема 1.</i> Двойной электрический слой и его строение	8	2	2		4					
<i>Тема 2.</i> Электродные процессы в гальванических элементах	8	2	4		4					
<i>Тема 3.</i> Основные закономерности электролиза растворов и расплавов электролитов.	14	2	4		8					
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	4		2		2					
Модуль 3. Процессы на границе раздела фаз	73	15	26	6	26					
Раздел 1. Адсорбционные процессы	28	8	10	Консультация	10					
<i>Тема 1.</i> Поверхностное натяжение жидкостей и растворов	10	2	4		4					
<i>Тема 2.</i> Адсорбция в системе твердая фаза-газ и твердая	12	4	4		4					

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. агт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. агт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6					
фаза-жидкость.										
Тема 3. Особенности адсорбции электролитов	6	2	2		2					
Раздел 2. Дисперсные системы	35	7	14		14					
Тема 1. Общая классификация дисперсных систем	10	2	4		4					
Тема 2. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	10	2	4		4					
Тема 3. Агрегативная и кинетическая устойчивость дисперсных систем	10	2	4		4					
Тема 4. Высокомолекулярные соединения	5	1	2		2					
Итоговое занятие по модулю 3	4		2		2					
Подготовка реферата, доклада, презентации (контрольной работы)	10				10					
Экзамен	260			10	16					

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

5.1. 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 (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практич. занятия	Внеаудиторн. раб. и промежут. аттест.	Самост. работа		
	Всего по дисциплине		216	36	54	28	98		
	I. Входной рейтинг							Тестирован.	5
	II. Рубежный рейтинг							Сумма по модулям	60

Модуль 1. Агрегатное состояние веществ. Химическая термодинамика		ОПК-2	63	15	16	6	26		20
	Агрегатные состояния веществ		33	9	10		14		
1.	Газообразное состояние		9	3	2		4	Устный опрос, тестирование	
2.	Жидкое состояние		6	2	2		2	Устный опрос, тестирование	
3.	Общая и активная кислотность растворов.		7	1	2		4	Устный опрос	
4.	Буферные системы		11	3	4		4	Устный опрос	
	Основы химической термодинамики		20	6	4		10		
1.	Первое начало термодинамики		11	4	2		5	Устный опрос,	
2.	Второе начало термодинамики		9	2	2		5	Устный опрос,	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			4		2		2		
Модуль 2. Электрохимические процессы		ОПК-2	44	6	12	6	20		20
	Общие представления		34	6	10		18		
1.	Двойной электрический слой и его строение		8	2	2		4	Устный опрос, тестирование	
2.	Электродные процессы в гальванических элементах		8	2	4		4	Устный опрос, тестирование	
3.	Основные закономерности электролиза		14	2	4		8	Устный опрос, тестирование	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			4		2		2		
Модуль 3. Процессы на границе раздела фаз		ОПК-2	73	15	26	6	26		20
	Адсорбционные процессы		28	8	10		10		
1.	Поверхностное натяжение жидкостей и растворов		10	2	4		4	Устный опрос, тестирование	
2.	Адсорбция в системе твердая фаза-газ и твердая фаза-жидкость.		12	4	4		4	Устный опрос, тестирование	
3.	Особенности адсорбции электролитов		6	2	2		2	Устный опрос, тестирование	
	Дисперсные системы		35	7	14		14		
1.	Общая классификация дисперсных систем		10	2	4		4	Устный опрос	
2.	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем		10	2	4		4	Устный опрос	
3.	Агрегативная и кинетическая устойчивость дисперсных систем		10	2	4		4	Устный опрос, тестирование	
4.	Высокомолекулярные соединения		5	1	2		2	Устный опрос	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 3			4		2		2		
III. Творческий рейтинг			10						5
IV. Выходной рейтинг			26			10	16		30

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения».

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	<i>Отражает</i> степень подготовленности студента к изучению дисциплины. <i>Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.</i>	5
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, <i>участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.</i>	5
Выходной	<i>Является</i> результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

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

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов

5.2.2. Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

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.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Основная учебная литература

1. Родин, В.В. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Родин, Э.В. Горчаков, В.А. Оробец. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 156 с. - ISBN 978-5-9596-0938-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/515033>

6.2. Дополнительная литература

1. Практикум по физической, коллоидной и биологической химии: учебное пособие / А.Н. Федосова, А.А. Шапошников, Н.Г. Габрук, Е.А. Кузьмина; БелГСХА. - Белгород : Изд-во БелГСХА, 2009. - 199 с.

2. Практикум по коллоидной химии: Учебное пособие для вузов / В.Д. Должикова, Н.М. Задымова, Л.И. Лопатина; Под ред. В.Г. Куличихина. - М.: Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2012. - 288 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0217-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/253361>

3. 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.

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; пометить 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 и др.</p>
Практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом из Романенко, Е. С. Коллоидная химия / Е. С. Романенко. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет ; Ставрополь : Ставропольское издательство "Параграф", 2013. - 52 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=514197.</p> <p>Решение задач по алгоритму и др. Оформление лабораторных</p>

	работ.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, 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.

6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. Международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям «AGRIS (Agricultural Research Information System)» – Режим доступа: <http://agris.fao.org>
2. Сельское хозяйство: всё о земле, растениеводство в сельском хозяйстве – Режим доступа: <https://selhozyaistvo.ru/>
3. Всероссийский институт научной и технической информации – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>
5. Министерство сельского хозяйства РФ – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/>
6. Национальный агрономический портал - сайт о сельском хозяйстве России – Режим доступа: <http://agronationale.ru/>
7. Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/>
8. Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса – Режим доступа: <http://www.ras.ru/>
9. Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации – Режим доступа: <http://nature.web.ru/>
10. Научно-технический портал: «Независимый научно-технический портал» - публикации в Интернет научно-технических, инновационных идей и проектов (изобретений, технологий, научных открытий), особенно относящихся к энергетике (электроэнергетика, теплоэнергетика), переработке отходов и очистке воды – Режим доступа: <http://ntpo.com/>
11. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>

12. [АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК](http://www.agroportal.ru) – Режим доступа: <http://www.agroportal.ru>
13. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
14. Российское образование. Федеральный портал – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
15. Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии – Режим доступа: – Режим доступа: <http://n-t.ru/>
16. Науки, научные исследования и современные технологии – Режим доступа: <http://www.nauki-online.ru/>
17. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib" – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>
18. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: – Режим доступа: <http://znanium.com>
19. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>
20. Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса) – Режим доступа: <http://www.garant.ru>
21. СПС Консультант Плюс: Версия Проф – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
22. Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - <http://natlib.ru/.../643-fond-polnotekstovyykh-elektronnykh-dokumentov-tsentralnoj-nauch/>

6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий

По предмету «Физическая и коллоидная химия» необходимо использовать электронный ресурс кафедры.

В качестве программного обеспечения, необходимого для доступа к электронным ресурсам используются программы офисного пакета Windows 7, Microsoft office 2010 standard, Антивирус Kaspersky Endpoint security стандартный.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №413, 421 п. Майский, ул. Студенческая, 1</p> <p>Лаборатория химии №509, №521 п. Майский, ул. Студенческая, 1</p>	<p>Специализированная мебель, проектор Epson EB-X8, экран электромеханический, переносной, компьютер ASUS, доска настенная, кафедра, набор демонстрационного оборудования в соответствии с РПД «Физическая и коллоидная химия»</p> <p>Специализированная мебель, пробирки, колбы, воронки, бюретки; газоотводные трубки; пипетки, стеклянные палочки; стаканы емкостью 50; 100; 500 и 1000 мл. Нагревательные приборы: электрические плитки, водяные бани, термометры, термометр Бекмана, универсальный иономер с набором электродов для потенциометрических измерений, весы теххимические, аппарат для встряхивания</p>	<p>Office 2016 Russian OLP NL AcademicEdition №31705082005 от 05.05.2017(бессрочный), MS Windows Pro 7 RUS Upgrd OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно, ПО Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. Продление. Образование, контракт на поставку товара №11 от 06.10.2017</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки) пос. Майский, ул. Вавилова, 24</p>	<p>Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.); Foxconn G31MVP/G31MXP\DualCore Intel Pentium E2200\1 Гб DDR2-800 DDR2 SDRAM\MAXTOR STM3160215A (160 Гб, 7200 RPM, Ultra-ATA/100)\Optiarc DVD RW AD-7243S\Intel GMA 3100 монитор: acer v193w [19"], клавиатура, мышь.) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI</p>	<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии-бессрочно. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018).Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019 Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов . Программа экранного доступа NDVA</p>

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

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

Физическая и коллоидная химия

дисциплина (модуль)

35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

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 и коллоидная химия»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»

**Направление подготовки – 35.03.03 «Агрохимия и
агрочвоведение»**

Уровень высшего образования - бакалавриат

Майский, 2018

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	<i>способностью использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа</i>	Первый этап (пороговой уровень)	Знать: - <i>особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем;</i> - <i>сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах</i> - <i>дисперсные системы: истинные и коллоидные растворы.</i>	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: - <i>определять характер среды в водных растворах;</i> - <i>производить вычисления водородного и гидроксильного показателей;</i> - <i>составлять уравнения</i>	Модуль 1	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 2	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к экзамену

			<i>реакций гидролиза; - вычислять величину адсорбции в системах жидкость – газ и твердая фаза – жидкость; - объяснять механизм стабилизации и коагуляции дисперсных систем.</i>	Модуль 3	Устный опрос, Тестовый контроль реферат	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
	Третий этап (высокий уровень)	Владеть: <i>- навыками обращения с лабораторным оборудованием, приборами и посудой.</i>		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	

2. 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	- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа не сформирована	Частично владеет -способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа	Владеет -способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа	Свободно владеет -способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа
	знать: - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - сущность и механизмы основных закономерностей	Допускает грубые ошибки при воспроизводстве - особенностей состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем;	Может изложить - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - сущность и механизмы основных закономерностей	Знает - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - сущность и механизмы основных закономерностей	Аргументировано объясняет - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - сущность и механизмы

	<p>поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе дисперсных системах - дисперсные системы истинные и коллоидные растворы.</p>	<p>- сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе дисперсных систем - дисперсные системы истинные и коллоидные растворы.</p>	<p>поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах - дисперсные системы истинные и коллоидные растворы.</p>	<p>закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах - дисперсные системы истинные и коллоидные растворы.</p>	<p>основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах - дисперсные системы истинные и коллоидные растворы.</p>
	<p>уметь: - определять характер среды в водных растворах; - производить вычисления водородного и гидроксильного показателей; - составлять уравнения реакций гидролиза; - вычислять величину адсорбции в системах жидкость – газ и твердая фаза – жидкость; - объяснять механизм стабилизации и</p>	<p>Не умеет - определять характер среды в водных растворах; - производить вычисления водородного и гидроксильного показателей; - составлять уравнения реакций гидролиза; - вычислять величину адсорбции в системах жидкость – газ и твердая фаза – жидкость; - объяснять механизм стабилизации и</p>	<p>Частично умеет - определять характер среды в водных растворах; - производить вычисления водородного и гидроксильного показателей; - составлять уравнения реакций гидролиза; - вычислять величину адсорбции в системах жидкость – газ и твердая фаза – жидкость; - объяснять механизм стабилизации и</p>	<p>Способен - определять характер среды в водных растворах; - производить вычисления водородного и гидроксильного показателей; - составлять уравнения реакций гидролиза; - вычислять величину адсорбции в системах жидкость – газ и твердая фаза – жидкость; - объяснять механизм стабилизации и</p>	<p>Способен самостоятельно - определять характер среды в водных растворах; - производить вычисления водородного и гидроксильного показателей; - составлять уравнения реакций гидролиза; - вычислять величину адсорбции в системах жидкость – газ и твердая фаза – жидкость; - объяснять механизм</p>

	<i>коагуляции дисперсных систем.</i>	<i>коагуляции дисперсных систем.</i>	<i>коагуляции дисперсных систем.</i>	<i>коагуляции дисперсных систем</i>	<i>стабилизации и коагуляции дисперсных систем.</i>
	<i>владеть:</i> <i>- навыками обращения с лабораторным оборудованием, приборами и посудой.</i>	Не владеет навыкам <i>обращения с лабораторным оборудованием, приборами и посудой.</i>	Частично владеет навыками <i>обращения с лабораторным оборудованием, приборами и посудой.</i>	Владеет навыками <i>обращения с лабораторным оборудованием, приборами и посудой.</i>	Свободно владеет навыками <i>обращения с лабораторным оборудованием, приборами и посудой.</i>

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. Вычислите молярную концентрацию азотной кислоты в 12,65%-ном растворе с плотностью 1070 г/л.
3. 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.
4. К 400 г 30%-ного раствора нитрата калия прилито 400 мл воды. Вычислите массовую долю KNO₃ в растворе.
5. Вычислите массовую долю гидроксида натрия в 2 М растворе, плотность которого 1,08 г/мл.
6. Вычислите молярную концентрацию и титр 20%-ного раствора хлорида натрия, если его плотность 1,148 г/мл.
7. 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.
8. Навеску карбоната натрия 1,06 г растворили в мерной колбе на 50 мл. Определите титр и молярную концентрацию эквивалента (нормальность) водного раствора Na₂CO₃.
17. Определите массу фосфата натрия, необходимую для приготовления 2 л 0,5 н. раствора. Какова молярная концентрация раствора?
18. На титрование 10 мл раствора серной кислоты требуется 12,45 мл 0,05 н. раствора гидроксида натрия. Вычислить молярную концентрацию эквивалента раствора серной кислоты и массу ее в 250 мл раствора.
19. В 250 мл раствора содержится 8,875 г сульфата натрия. Определите молярную концентрацию эквивалента Na₂SO₄ в растворе.
20. Какой объем 0,15 н. раствора гидроксида калия потребуется для нейтрализации 20 мл раствора соляной кислоты с титром 0,01525 г/мл?
21. Определите массовую долю хлорида кальция в 1,4 М растворе CaCl₂, плотность которого равна 1,12 г/мл.
22. В 400 мл раствора содержится 9,8 г серной кислоты. Определите молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента (нормальность) данного раствора.
23. Вычислите молярную концентрацию и титр 40%-ного раствора серной кислоты (плотность равна 1,303 г/мл).

24. Сколько миллилитров 0,3 н. раствора гидроксида бария требуется для нейтрализации 45,0 мл 0,51 н. раствора серной кислоты?
25. Навеска 5,0257 г карбоната натрия растворена в мерной колбе на 500 мл. Вычислите молярную концентрацию раствора.

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

- К газам относятся вещества, которые
 - имеют собственный объем;
 - имеют собственную форму;
 - имеют объем и форму;
 - не имеют объема и формы.
- Жидкости имеют
 - собственный объем;
 - собственную форму;
 - объем и собственную форму;
 - не имеют объема и формы.
- В идеальном газе
 - расстояния между частицами малы;
 - силы взаимодействия частиц велики;
 - расстояния большие, а силы взаимодействия отсутствуют;
 - расстояния и силы взаимодействия большие.
- Кинетическая энергия частиц идеального газа
 - больше нуля;
 - меньше нуля;
 - равна нулю;
 - вообще не зависит от температуры.
- При температуре 0 °С кинетическая энергия идеального газа
 - равна нулю;
 - больше нуля;
 - вообще не зависит от температуры.
- При температуре 0 °К скорость движения частиц идеального газа
 - равна нулю;
 - больше нуля;
 - меньше нуля.
- Уравнение изотермы идеального газа имеет вид

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$$
 - $pV = RT$;
 - $pV = 0$;
 - $pV = \text{const}$;
 - $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$.
- При изобарном нагревании идеального газа его объем
 - уменьшается на $T/273$;
 - увеличивается на $T/273$;
 - увеличивается на $P/273$;
 - не изменяется.
- При изохорном нагревании идеального газа его давление
 - не изменяется;
 - уменьшается на $T/273$;
 - увеличивается на $V/273$;
 - увеличивается на $T/273$.
- Универсальная газовая постоянная равна
 - 22,4 л;
 - $6 \cdot 10^{23}$;
 - 8,3 Дж;
 - 10^{-8} см.
- Математическое выражение первого закона термодинамики имеет вид:
 - $\Delta H_{\text{х.р.}} = \sum n \Delta H_{\text{прод.}} - \sum n \Delta H_{\text{исх.}}$;
 - $Q = \Delta U + A$;

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) $\text{C}_{(графит)} + \text{CO}_{2(г)} \rightarrow 2\text{CO}_{(г)}$
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:

- а) $\text{C}_{(графит)} + \text{CO}_{2(г)} \rightarrow 2\text{CO}_{(г)}$
б) $4\text{HCl}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightarrow 2\text{Cl}_{2(г)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}$
в) $\text{NH}_4\text{NO}_{3(к)} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_{(г)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}$

21. Энтропия увеличивается при переходе:

- а) $\text{H}_2\text{O}_{(ж)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(тв)}$; б) $\text{H}_2\text{O}_{(ж)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(г)}$; в) $\text{H}_2\text{O}_{(г)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(ж)}$.

22. Энтропия увеличивается при переходе:

- а) $\text{H}_2\text{O}_{(г)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(ж)}$; б) $\text{H}_2\text{O}_{(ж)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(тв)}$; в) $\text{H}_2\text{O}_{(ж)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(г)}$.

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

- а) $S(\text{H}_2\text{O}_{(ж)}) > S(\text{H}_2\text{O}_{(г)})$; б) $S(\text{H}_2\text{O}_{(ж)}) > S(\text{H}_2\text{O}_{(тв)})$;
в) $S(\text{H}_2\text{O}_{(тв)}) > S(\text{H}_2\text{O}_{(ж)})$.

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

- а) $S(\text{H}_2\text{O}_{(тв)}) < S(\text{H}_2\text{O}_{(г)})$; б) $S(\text{H}_2\text{O}_{(г)}) < S(\text{H}_2\text{O}_{(ж)})$;
в) $S(\text{H}_2\text{O}_{(ж)}) < S(\text{H}_2\text{O}_{(тв)})$.

25. Для изотермического процесса математическое выражение первого

закона термодинамики имеет вид: а) $Q = p\Delta V$; б) $Q = \Delta U$; в) $Q = \Delta H$.

Модуль 2

1. При потенциометрическом титровании калия йодида калия перманганатом

в качестве индикаторного электрода используют:

- а) хлорсеребряный электрод;
- б) каломельный электрод;
- в) платиновый электрод.

2. Концентрационным гальваническим элементом является элемент:

- а) $\text{Ag} | \text{AgCl}, \text{KCl} || \text{стекло}, \text{HCl}, \text{AgCl} | \text{Ag}$;
- б) $\text{Pt} | \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+} || \text{KCl}, \text{AgCl} | \text{Ag}$;
- в) $(\text{Pt}) \text{H}_2 | \text{H}^+_{a=1} || \text{H}^+_{a=?} | \text{H}_2, (\text{Pt})$.

3. Концентрационным гальваническим элементом является элемент:

- а) $\text{Zn} | \text{ZnSO}_4 (C_1) || \text{ZnSO}_4 (C_2) | \text{Zn}$;
- б) $\text{Zn} | \text{ZnSO}_4 || \text{CuSO}_4 | \text{Cu}$;
- в) $\text{Ag} | \text{AgCl}, \text{KCl} || \text{H}^+_{a=?} | \text{H}_2, (\text{Pt})$.

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

- а) $\text{Ag} | \text{Ag}^+$;
- б) $\text{Ag} | \text{AgCl}, \text{KCl}$;
- в) $\text{Ag} | \text{AgCl}, \text{KCl} (\text{стекло})$.

5. В гальваническом элементе электрический ток возникает за счет:

- а) движения ионов;
- б) протекания электрохимической реакции;
- в) за счет диффузии ионов.

6. Электродвижущей силой (ЭДС) элемента называют:

- а) суммарный электродный потенциал;
- б) энергию, выделяющуюся или поглощающуюся в результате электрохимической реакции;
- в) максимальное напряжение гальванического элемента, отвечающее обратимому протеканию реакции.

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

- а) $\text{Zn}^0 + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}^0$;
- б) $\text{Zn}^{2+} + \text{Cu}^0 \rightarrow \text{Zn}^0 + \text{Cu}^{2+}$;
- в) $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}^0$.

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 90^0 ;
 - б) 90^0 ;
 - в) меньше 90^0 ;
 - г) равен нулю.
5. Краевой угол смачивания для гидрофобной поверхности:
 - а) равен нулю;
 - б) меньше 90^0 ;
 - в) 90^0 ;
 - г) больше 90^0 .
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.

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

Модуль 3

1. Удельная поверхностная энергия – это:
- полная энергия поверхностного слоя;
 - избыток свободной энергии Гиббса единицы поверхности;
 - энергия, за счет которой осуществляются поверхностные процессы.
2. Уменьшение свободной поверхностной энергии приводит:
- к уменьшению поверхностного натяжения;
 - к увеличению поверхностного натяжения;
 - к проявлению поверхностной активности.
3. Внутреннее давление – это:
- давление, которое нужно приложить, чтобы остановить одностороннюю диффузию;
 - давление молекул жидкости на стенки сосуда при их тепловом движении;
 - сила притяжения между молекулами жидкости в её объеме.
4. За счет внутреннего давления:
- молекулы выталкиваются из объема на границу раздела фаз, увеличивая площадь поверхности;
 - 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 $-CH_2-$ 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) $\frac{d\sigma}{dC} > 0$; б) $\frac{d\sigma}{dC} < 0$; в) $\frac{d\sigma}{dC} = 0$.

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

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

Модуль 2

1. Потенциал на стеклянном электроде возникает:
а) за счет окислительно-восстановительной реакции, протекающей на внутреннем электроде;
б) в результате реакции $\text{AgCl} + e^- \rightarrow \text{Ag}^0 + \text{Cl}^-$;
в) за счет обменной реакции материала стекла и ионов водорода в растворе.
2. По принципу применения электроды классифицируют на:
а) обратимые по катиону и аниону;
б) электроды первого и второго рода;

- в) индикаторные электроды и электроды сравнения.
3. Сущность потенциометрических измерений заключается в:
- получении электрического тока за счет протекания окислительно-восстановительной реакции;
 - измерении электродного потенциала;
 - измерении ЭДС цепи, составленной из индикаторного электрода и электрода сравнения.
4. Электроды второго рода – это:
- электроды, обратимые по катиону;
 - электроды, обратимые по аниону;
 - электроды, потенциал которых зависит от соотношения Red-Ох форм в растворе;
 - обратимые по катиону и аниону.
5. Электроды первого рода – это:
- электроды, обратимые по катиону или аниону;
 - мембранные электроды;
 - обратимые по катиону и аниону.
6. Потенциал Red-Ох электрода зависит от:
- концентрации катиона и аниона;
 - концентрации окисленной или восстановленной формы в растворе;
 - соотношения концентраций окисленной и восстановленной формы.
7. Элемент $\text{Ag} | \text{AgNO}_3 (C_1) || \text{AgNO}_3 (C_2) | \text{Ag}$ будет работать:
- бесконечно;
 - до тех пор, пока не растворится материал катода;
 - до тех пор, пока не выравняются концентрации в приэлектродных пространствах.
8. Гальванические элементы, для которых величина ЭДС не зависит от величины стандартных электродных потенциалов:
- не существуют;
 - существуют – это концентрационные элементы;
 - 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:
- положительно;
 - отрицательно;
 - не имеет заряда.
10. ЭДС гальванического элемента определяют как:
- $E_{\text{ДС}} = E_{\text{к}} - E_{\text{а}}$;
 - $E_{\text{ДС}} = E_{\text{а}} - E_{\text{к}}$;
 - $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \lg C$.
11. Потенциал водородного электрода при постоянной температуре всегда равен
- нулю;
 - 0,059pH;
 - +0,059pH;
 - 0,0295pH
12. Электроды сравнения отличаются от других электродов:
- высоким значением стандартного потенциала;
 - зависимостью потенциала от активности определяемых ионов;
 - 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) xJ.

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) xJ.

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) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$; 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.

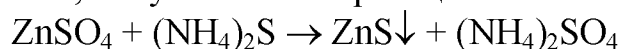
34. Электроосмос – это:

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 $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ будут перемещаться:

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

36. Частицы золя AgI , 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 AgI , полученного по реакции двойного обмена в избытке KI будут при электрофорезе перемещаться:

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

38. Осмотическое давление коллоидного раствора (π_k) и истинного раствора ($\pi_{\text{и}}$) находятся в соотношении:

а) $\pi_k > \pi_{\text{и}}$; б) $\pi_k < \pi_{\text{и}}$; в) $\pi_k = \pi_{\text{и}}$.

39. Изоэлектрическая точка – это:

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

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

в) значение pH, 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 $pH = 7$ белок с ИЭТ = 8,6 будет:
 а) перемещаться к катоду;
 б) перемещаться к аноду;
 в) не будет перемещаться.
44. В буферном растворе с $pH = 7$ наибольшую подвижность будет иметь белок с ИЭТ:
 а) 2,0; б) 4,6; в) 6,6.

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

Реферат	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	Темы рефератов: 1. Значение физической и коллоидной химии для сельского хозяйства. 2. Значение коллоидных систем в функционировании клетки и целостного организма. 3. Осмос, осмотическое давление в осуществлении функций живого организма в норме и при патологии. 4. Диффузия и ее значение в обмене веществ и функционировании живого организма. 5. Буферные системы. Основные характеристики и свойства. Механизм действия и биологическое значение. 6. Поверхностно-активные вещества, их биологическое значение. 7. Почвенные коллоиды. Методы изучения почвенных коллоидов и минералов. 8. Сорбционные явления в природе. 9. Поверхностные явления как свойства дисперсных систем. Биологическое значение поверхностных явлений. 10. Исследование хлорофилла. 11. Сравнительная характеристика основных свойств
---------	---	---

<p>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>дисперсных систем. 12. Биологическое значение состояний коллоидных систем – золь и гель. Суть и механизм старения коллоидных систем. 13. Термохимия. Основные законы и следствия в биологии. 14. Термодинамика в существовании биологических систем. 15. Электрохимия. История развития и основные законы.</p>
---	---

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.

Перечень вопросов к экзамену

1. Способы выражения концентрации растворов (процентная, молярность, нормальность, титр и моляльность).
2. Общие свойства растворов (осмос, давление насыщенного пара над растворами, температура кипения замерзания растворов).
3. Сущность теории и механизм электролитической диссоциации молекул растворимых веществ.
4. Степень и константа электролитической диссоциации. Закон Оствальди.
5. Ионно-молекулярные и ионные формы реакций.
6. Электролитическая диссоциация молекул воды. Ионное произведение воды.
7. Водородный показатель. Определение и вычисление рН растворов сильных и слабых электролитов.
8. Гидролиз солей: общие закономерности и частные случаи.
9. Сущность потенциометрического титрования.
10. Определение произведения растворимости гидроксидов металлов.
11. Буферные системы: состав, механизм действия, вычисление рН.
12. Роль буферных растворов для биологических систем. Буферная емкость.
13. Свободная энергия поверхности. Физическая и химическая адсорбция.
14. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Уравнение изотермы адсорбции Фрейндлиха.
15. Изотерма адсорбции Ленгмюра: содержание и анализ уравнения.
16. Адсорбция на границе твердое тело- жидкость: механизм, основные закономерности, способы измерения.
17. Смачиваемость твердых поверхностей жидкостями и адсорбция.
18. Поверхностное натяжение на границе раздела жидкость -газ.
19. Классификация и особенности строения поверхностно-активных веществ.

20. Ориентация ПАВ в поверхностном слое жидкости.
21. Уравнение адсорбции Гиббса и его анализ.
22. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию.
23. Методы получения и стабилизации коллоидных растворов и грубодисперсных систем.
24. Строение коллоидных частиц. Правило Пескова-Фаянса.
25. Броуновское движение и диффузия в дисперсных системах. Закон Фика.
26. Вязкость гидрофильных и гидрофобных коллоидов
27. Седиментация в коллоидных и грубодисперсных системах.
28. Осмотическое давление в коллоидных системах.
29. Мембранное равновесие Доннана в коллоидных системах.
30. Электрокинетический потенциал коллоидных частиц: природа, зависимость от различных факторов и значение.
31. Электрофорез и электроосмос в дисперсных системах.
32. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Способы коагуляции коллоидных растворов.
33. Коагуляция коллоидов электролитами. Правило Шульце-Гарди.
34. Особенности свойств растворов высокомолекулярных соединений. Изoeлектрическое состояние белков.

5. Экзаменационные билеты

ФГБОУ ВО

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

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 2-ой Курс 1-ый

Направление **35.03.03** «Агрохимия и агропочвоведение»

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине Физическая и коллоидная химия

1. Основные закономерности электролиза расплавов и растворов электролитов.
Законы Фарадея.
2. Смачиваемость твердых поверхностей жидкостями.
3. Определить количество 0,2 М раствора уксусной кислоты, которое следует прибавить к 40 мл 0,1 н. раствора ацетата натрия, чтобы получить буферный раствор с $pH = 4$.

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 2-ой Курс 1-ый
Направление **35.03.03** «Агрохимия и агропочвоведение»
Экзаменационный билет № 2
по дисциплине Физическая и коллоидная химия

1. Поверхностное натяжение на границе раздела жидкость – газ. Ориентация молекул ПАВ в поверхностном слое жидкости.
2. Химическая коррозия и методы защиты металлов.
3. Водный раствор плавиковой кислоты содержит 2 г HF в 1 л раствора. Чему равна константа диссоциации кислоты, если α принять равной 0,2?

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 2-ой Курс 1-ый
Направление **35.03.03** «Агрохимия и агропочвоведение»
Экзаменационный билет № 3
по дисциплине Физическая и коллоидная химия

1. Первое начало термодинамики: формулировка, математическое выражение.
2. Основные виды коррозии и защиты металлов.
3. Сколько молекул фенола приходится на 1 см^2 поверхности водного раствора при $20 \text{ }^\circ\text{C}$, если в 150 мл его находится 0,219 г $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (поверхностное натяжение раствора 58,2 единицы)?

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 2-ой Курс 1-ый
Направление **35.03.03** «Агрохимия и агропочвоведение»
Экзаменационный билет № 4
по дисциплине Физическая и коллоидная химия

1. Статистический характер энтропии.
2. Адсорбция на границе твёрдое тело – жидкость: механизм, основные закономерности.
3. Вычислить степень электролитической диссоциации в 0,1 М растворе гидроксида аммония с $pH=11,0$.

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 2-ой Курс 1-ый
Направление **35.03.03** «Агрохимия и агропочвоведение»
Экзаменационный билет № 5
по дисциплине Физическая и коллоидная химия

1. Связанная энергия в термодинамических системах. Энтропия системы: сущность, определение и значение.
2. Уравнение адсорбции Гиббса и его анализ.
3. Рассчитайте соотношение гидроксида и хлорида аммония (концентрации равные) в буферной смеси с рН равным 9.

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 2-ой

Курс 1-ый

Направление **35.03.03** «Агрохимия и агропочвоведение»

Экзаменационный билет № 6

по дисциплине Физическая и коллоидная химия

1. Диффузионный и мембранный потенциал: условия возникновения, определение и роль в биологических системах.
2. Равновесие Доннана в коллоидных системах.
3. Найдите энтальпию реакции $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 = 4\text{CO}_2$ по величинам энтальпий образования исходных веществ и конечных продуктов (см. справочник).

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 2-ой Курс 1-ый
Направление **35.03.03** «Агрохимия и агропочвоведение»
Экзаменационный билет № 7
по дисциплине Физическая и коллоидная химия

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. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов 0,1М KI и 0,01М AgNO₃. Приведите названия всех слоев мицеллы. Укажите место возникновения ξ -потенциала.

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 2-ой

Курс 1-ый

Направление **35.03.03** «Агрохимия и агропочвоведение»

Экзаменационный билет № 8

по дисциплине Физическая и коллоидная химия

1. Определение термодинамической системы. Виды систем и энергии.
2. Коагуляция коллоидов электролитами. Правило Шульце – Гарди
3. В каком растворе рН будет больше: 0,0001 М HNO_3 или 0,1 М HCN (K_d цианистоводородной кислоты принять равной 10^{-10}).

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 2-ой

Курс 1-ый

Направление **35.03.03** «Агрохимия и агропочвоведение»

Экзаменационный билет № 9

по дисциплине Физическая и коллоидная химия

1. Изменение внутренней энергии системы при постоянном объеме.
2. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Способы коагуляции коллоидных растворов.
3. Вычислите молярную концентрацию и титр 20%-ного раствора хлорида натрия, если его плотность 1,148 г/мл.

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 2-ой Курс 1-ый

Направление **35.03.03** «Агрохимия и агропочвоведение»

Экзаменационный билет № 10

по дисциплине Физическая и коллоидная химия

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. Чему равна концентрация уксусной кислоты в водном растворе с $\text{pH}=5$? ($K_{\text{д}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$).

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 2-ой Курс 1-ый
Направление **35.03.03** «Агрохимия и агропочвоведение»
Экзаменационный билет № 11
по дисциплине Физическая и коллоидная химия

1. Второе начало термодинамики: сущность, формулировка и математическое выражение.
2. Устройство и механизм работы гальванических элементов Вольта и Даниэля-Якоби. Концентрационные цепи.
3. Определить поверхностный избыток вещества (в $\text{моль}/\text{см}^2$) при температуре 10°C для раствора, содержащего 50 мг/л масляной кислоты (поверхностное натяжение раствора 57 единиц).

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 2-ой Курс 1-ый

Направление **35.03.03** «Агрохимия и агропочвоведение»

Экзаменационный билет № 12

по дисциплине Физическая и коллоидная химия

1. Изобарно – изотермический потенциал. Свободная энергия Гиббса.
2. Осмотическое давление в коллоидных системах. Мембранное равновесие Доннана.
3. К 50 мл 0,001 н. раствора соляной кислоты добавили 450 мл 0,0001 н. раствора нитрата серебра $PP(AgCl)=1,8 \cdot 10^{-10}$. Выпадет ли осадок хлорида серебра?

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 2-ой

Курс 1-ый

Направление **35.03.03** «Агрохимия и агропочвоведение»

Экзаменационный билет № 13

по дисциплине Физическая и коллоидная химия

1. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель: определение и вычисление в растворах сильных и слабых электролитов.
2. Свободная энергия поверхности. Физическая и химическая адсорбция.
3. Смешали равные объемы 0,02 н. растворов хлорида кальция и сульфата натрия. Образуется ли осадок сульфата кальция? $IP(CaSO_4) = 1,3 \cdot 10^{-4}$.

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 2-ой Курс 1-ый
Направление **35.03.03** «Агрохимия и агропочвоведение»
Экзаменационный билет № 14
по дисциплине Физическая и коллоидная химия

1. Буферные системы: состав и механизм действия, вычисление рН.
Буферная ёмкость растворов.
2. Строение коллоидных частиц. Правило Пескова – Фаянса.
3. Вычислить произведение растворимости AgCl , если растворимость его в воде при 25°C составляет 0,0018 г/л.

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 2-ой

Курс 1-ый

Направление **35.03.03** «Агрохимия и агропочвоведение»

Экзаменационный билет № 15

по дисциплине Физическая и коллоидная химия

1. Принцип действия гальванических элементов многозарядного использования (на примере свинцового, железо-никелевого или других аккумуляторов).
2. Электрокинетический потенциал коллоидных частиц: природа, зависимость от различных факторов и значение.
3. Рассчитайте количество уксусной кислоты, адсорбированное 100 г почвы из раствора концентрации 0,1 моль/л, если в уравнении Фрейндлиха $K=9,5$; $n=3,2$.

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 2-ой

Курс 1-ый

Направление **35.03.03** «Агрохимия и агропочвоведение»

Экзаменационный билет № 16

по дисциплине Физическая и коллоидная химия

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. Вычислить pH буферного раствора, содержащего 60 мл 0,05 М раствора NH_4Cl и 40 мл 0,1 М NH_4OH ($K_d=10^{-5}$).

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 2-ой Курс 1-ый
Направление **35.03.03** «Агрохимия и агропочвоведение»
Экзаменационный билет № 17
по дисциплине Физическая и коллоидная химия

1. Электрохимические электроды сравнения: водородный, хлорсеребряный и другие.
2. Седиментация в коллоидных и грубодисперсных системах.
3. Рассчитайте соотношение компонентов (концентрации равные) в буферной смеси CH_3COOH и CH_3COONa с величиной $\text{pH} = 4,75$.

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 2-ой Курс 1-ый

Направление **35.03.03** «Агрохимия и агропочвоведение»

Экзаменационный билет № 18

по дисциплине Физическая и коллоидная химия

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. При адсорбции уксусной кислоты почвой равновесная концентрация равнялась 33,5 ммоль/л, константы уравнения Фрейндлиха K и $1/n$ соответственно равны 9,5 и 0,22. Рассчитайте адсорбированное количество уксусной кислоты в ммоль/100 г.

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 2-ой

Курс 1-ый

Направление **35.03.03** «Агрохимия и агропочвоведение»

Экзаменационный билет № 19

по дисциплине Физическая и коллоидная химия

1. Жидкое состояние веществ: отличие от газов, строение молекул воды, межмолекулярное взаимодействие.
2. Классификация и особенности строения поверхностно-активных веществ.
3. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов электролитов 0,01М KI и 0,1М AgNO₃. Приведите названия всех слоев мицеллы. Укажите место возникновения ξ -потенциала.

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 2-ой Курс 1-ый
Направление **35.03.03** «Агрохимия и агропочвоведение»
Экзаменационный билет № 20
по дисциплине Физическая и коллоидная химия

1. Изохорно-изотермический потенциал системы. Энергия Гельмгольца.
2. Броуновское движение и диффузия в дисперсных системах: причины и основные закономерности. Закон Фика.
3. Рассчитайте рН буферной системы, полученной сливанием 4 мл гидроксида аммония и 6 мл хлорида аммония (концентрации растворов).

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 2-ой Курс 1-ый
Направление **35.03.03** «Агрохимия и агропочвоведение»
Экзаменационный билет № 21
по дисциплине Физическая и коллоидная химия

1. Предмет и значение физической химии. Связь физической химии с биологическими науками.
2. Изотерма адсорбции Ленгмюра: содержание и анализ уравнения.
3. При добавлении 10 мл 0,5 М H_2SO_4 к 30 мл буферного раствора его pH уменьшился на 0,7. Вычислить буферную емкость системы.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

г ., протокол № .