

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алейник Станислав Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.07.2021 16:06:30
Уникальный программный ключ:
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33ab986ab0253891f188f91581351ae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Декан агрономического факультета
А.В. Акинчин А.В. Акинчин

« 19 » *июль* 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Экология в АПК

Квалификация - «бакалавр»

Год начала подготовки - 2021

Майский, 2021

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 августа 2020 г. №894.
- 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 5.04.2017 г. № 301;
- профессионального стандарта «Специалист по агромелиорации», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 30 сентября 2020 года N 682н;
- профессионального стандарта «Агрохимик-почвовед», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 2 сентября 2020 года N 551н.

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

Рассмотрена на заседании кафедры математики, физики, химии и информационных технологий

«16» мая 2021 г., протокол № 9

Зав. кафедрой

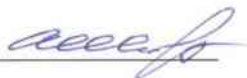


Голованова Е. В.

Согласована с выпускающей кафедрой земледелия, агрохимии и экологии

«19» мая 2021 г., протокол № 11

Зав. кафедрой



Ширяев А. В.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы



Куликова М. А.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

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

1.2. Задачи:

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

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

Дисциплина «Физическая химия и физико-химические методы анализа» относится к циклу базовых дисциплин Б1.О.17. Для ее изучения необходимы знания, умения и компетенции по химии, физике и математике в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (базовый уровень).

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	Химия, физика, математика
Требования к предварительной подготовке обучающихся	Знать: - <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;

- *основные законы химии*: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон, закон Авогадро и следствия из него;

- *основные теории химии*: химической связи, электролитической диссоциации, теории строения органических соединений А.М. Бутлерова;

- *важнейшие вещества и материалы*: серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак;

уметь:

- *называть* изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;

- *определять*: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам соединений;

- *характеризовать*: элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений;

- *объяснять*: 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;

- *вычислять*: массовую долю химического элемента по формуле соединения; массовую долю растворенного вещества в растворе; количество вещества, объем или массу по количеству вещества.

**III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ**

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования	ОПК-1.2 Демонстрирует и использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы молекулярно-кинетической теории агрегатных состояний веществ; - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - важнейшие процессы взаимного превращения химической и электрической форм движения материи; - сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах - химические системы: дисперсные, растворы, электрохимические. - современные физико-химические методы идентификации веществ, методы количественного анализа; <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать возможность и пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции; - осуществлять элементарные термодинамические расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов; - выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа; - правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать выводы; <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения основных химических лабораторных операций,

			необходимых в практике количественного анализа природных и сточных вод, почв и других объектов сельского хозяйства с применением инструментальных методов - навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике количественного анализа природных и сточных вод, почв и других объектов сельского хозяйства с применением инструментальных методов
--	--	--	--

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

4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)	1	
Семестр (курс) изучения дисциплины	1	
Общая трудоемкость, всего, час	216	
<i>зачетные единицы</i>	6	
1. Контактная работа		
1.1. Контактная аудиторная работа (всего)	98,4	
В том числе:		
Лекции (Лек)	32	
Лабораторные занятия (Лаб)	32	
Практические занятия (Пр)	32	
Установочные занятия (УЗ)	-	
Предэкзаменационные консультации (Конс)	2	
Текущие консультации (ТК)	-	
1.2. Промежуточная аттестация		
В том числе:		
Зачет (КЗ)	-	
Экзамен (КЭ)	0,4	
Выполнение контрольной работы (ККН)	-	
1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)	16	
2. Самостоятельная работа обучающихся		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	101,6	
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	25	
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	28	
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	28,6	

Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	10	
Подготовка к экзамену	10	

4.2.1. Общая структура дисциплины и виды учебной работы обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно- практ. занятия	Самостоятельная работа	Лекции	Лабораторно- практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	8	9	10	11
Модуль 1. «Агрегатные состояния веществ», «Основы химической термодинамики»	38	6	12	20				
1. Раздел Агрегатные состояния веществ	15	2	4	9				
2. Раздел Основы химической термодинамики	19	4	6	9				
Итоговое занятие по модулю 1	4		2	2				
Модуль 2. «Основы электрохимии»	23	3	8	12				
1. Раздел Общие представления	19	3	6	10				
Итоговое занятие по модулю 2	4		2	2				
Модуль 3. Процессы на границе раздела фаз	38	7	12	19				
Раздел 1. Адсорбционные процессы	18	4	6	8				
Раздел 2. Дисперсные системы	16	3	4	9				
Итоговое занятие по модулю 3	4		2	2				
Модуль №4. Физико-химические методы анализа. «Общетеоретические вопросы», «Оптические методы анализа»	46	8	18	20				
1. Раздел Введение	14	2	4	8				
2. Раздел Оптические методы анализа	28	6	12	10				
Итоговое занятие по модулю 4	4		2	2				
Модуль №5. «Электрохимические методы анализа», «Хроматография».	42,6	8	14	20,6				
Раздел Электрохимические методы анализа	20	4	6	10				

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. акт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	8	9	10	11
Раздел Хроматография	18,6	4	6	8,6				
<i>Итоговое занятие по модулю 5</i>	4		2	2				
Экзамен	10			10				
<i>Предэкзаменационные консультации</i>			-					
<i>Текущие консультации</i>			-					
<i>Установочные занятия</i>			-					
<i>Промежуточная аттестация</i>			0,4					
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	98,4	32	64	91,6				
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>			16					
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>			101,6					
<i>Общая трудоемкость</i>			216					

4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
Модуль 1. Агрегатные состояния веществ. Основы химической термодинамики
1. Агрегатные состояния веществ
1.1. Газообразное состояние веществ
1.2. Жидкое состояние веществ
1.3. Общая и активная кислотность водных растворов
1.4. Буферные системы
2. Основы химической термодинамики
2.1. Первое начало термодинамики
2.2. Второе начало термодинамики
Итоговое занятие по модулю 1
Модуль 2. Основы электрохимии
2.1. Общие представления
2.2. Двойной электрический слой и его строение
2.3. Электродные процессы в гальванических элементах
Итоговое занятие по модулю 2
Модуль 3. Процессы на границе раздела фаз
Раздел 1. Адсорбционные процессы
3.1.1. Поверхностное натяжение жидкостей и растворов
3.1.2. Адсорбция в системе твердая фаза-газ и твердая фаза-жидкость.
3.1.3. Особенности адсорбции электролитов
Раздел 2. Дисперсные системы.
3.2.1. Общая классификация дисперсных систем

3.2.2. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем
3.2.3. Агрегативная и кинетическая устойчивость дисперсных систем
3.2.4. Высокомолекулярные соединения
Итоговое занятие по модулю 3
Модуль №4. Физико-химические методы анализа. «Общетеоретические вопросы», «Оптические методы анализа»
Раздел Введение
Тема 1. Общая характеристика и классификация ФХМА
Тема 2. Стадии физико-химического анализа
Раздел Оптические методы анализа
Тема 3. Атомная спектроскопия
Тема 4. Адсорбционная спектрофотометрия растворов
Итоговое занятие по модулю 4
Модуль №5. «Электрохимические методы анализа», «Хроматография».
Раздел Электрохимические методы анализа
Тема 1. Потенциометрия
Тема 2. Кондуктометрия
Раздел Хроматография
Тема 1. Теоретические основы хроматографического разделения
Тема 2. Виды хроматографии
Итоговое занятие по модулю 5

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

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

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

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной				Форма контроля знаний			
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ.заня	Самост. работа		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	
Всего по дисциплине			216	32	64	94	Зачет	51	100	
I. Рубежный рейтинг							Сумма по модулям	31	60	
Модуль 1. Агрегатные состояния веществ. Основы химической термодинамики			ОПК-1 ОПК-1,2	38	6	12	16		7	15
	Агрегатные состояния веществ		13	2	4	7				
	Газообразное состояние веществ		2	1		1	Устный опрос, тестирование			
	Жидкое состояние веществ		4		2	2	Устный опрос, тестирование			
	Общая и активная кислотность		3	1		2	Устный опрос			
	Буферные системы		4		2	2	Устный опрос			
	Основы химической термодинамики		17	4	6	7				

	Первое начало термодинамики		9	2	3	4	Устный опрос, тестирование		
	Второе начало термодинамики		8	2	3	3	Устный опрос, тестирование		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			4		2	2			
Модуль 2. Основы электрохимии		опк-1 опк-1,2	25	3	8	10		5	10
Общие представления			17	3	6	8			
	Двойной электрический слой и его строение		9	1	4	4	Устный опрос, тестирование		
	Электродные процессы в гальванических элементах		8	2	2	4	Устный опрос, тестирование		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			4		2	2			
Модуль 3. Процессы на границе раздела фаз		опк-1 опк-1,2	38	7	12	15		10	15
Адсорбционные процессы			16	4	6	6			
	Поверхностное натяжение жидкостей и растворов		6	2	2	2	Устный опрос		
	Адсорбция в системе твердая фаза-газ и твердая фаза-жидкость..		6	2	2	2	Устный опрос		
	Особенности адсорбции электролитов		4		2	2	Устный опрос		
Дисперсные системы			14	3	4	7			
	Общая классификация дисперсных систем		2	1		1	Устный опрос		
	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем		4		2	2	Устный опрос		
	Агрегативная и кинетическая устойчивость дисперсных систем		4	2		2	Устный опрос, тестирование		
	Высокомолекулярные соединения		4		2	2	Устный опрос		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 3			4		2	2			
Модуль №4. Физико-химические Методы анализа. «Общетеоретические вопросы», «Оптические методы анализа»		опк-1 опк-1,2	44	8	18	16		5	10
1.	Введение. Задачи физико-химических методов в сельскохозяйственном анализе. Физико-химические явления и процессы в анализе.		4	2		2	Опрос по карточкам, решение задач		
2.	Стадии физико-химического анализа		8		2	6			
3.	Атомная спектроскопия.		14	4	6	4	Устный опрос		
4.	Адсорбционная спектрофотометрия растворов		12	2	6	4	Устный опрос		
Итоговое занятие по темам модуля №4			4		2	2	Тестовый контроль		

Модуль №5. «Электрохимические методы анализа», «Хроматография»		ОПК-1 ОПК-1, 2	41	8	14	17		4	10
1.	Потенциометрия		11	3	4	4	Устный опрос		
2.	Кондуктометрия		5	1	2	2	Устный опрос		
3.	Другие методы электрохимического анализа		2			2	Устный опрос		
4.	Теоретические основы хроматографического разделения		9	2	4	3	Устный опрос		
5.	Виды хроматографии		8	2	2	4	Устный опрос		
Итоговое занятие по темам модуля №5			4		2	2	Тестовый контроль		
II. Творческий рейтинг			10			10	Написание рефератов, участие в конференциях	2	5
III. Рейтинг личностных качеств			20			10		3	10
IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований								+	+
V. Промежуточная аттестация							Экзамен	15	25

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+

Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

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

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

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к

профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 2)

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Основная учебная литература

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2-х томах. Т. 2 : учебник / под ред. А.А. Ищенко. - М. : Академия, 2010. - 416 с. (40)
2. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : Практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2012. - 224 с <http://znanium.com>
3. **Физическая и коллоидная химия** [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов агрономического факультета. Направление подготовки - 35.03.04 "Агрономия", 35.03.03 - "Агрохимия и агропочвоведение", 05.03.06 - "Экология и природопользование". Квалификация выпускника - бакалавр / Белгородский ГАУ ; сост.: И. И. Василенко, Н. М. Шевель. - Белгород : Белгородский ГАУ, 2015. - 57 с. - Б. ц.
http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=1907500202314111&Image_file_name=Only%5Fin%5FEC%5CFizicheskaya%5Fkolloidnaya%5Fhimiya%2ELaboratoryiy%5Fpraktikum%2Epdf&mfn=52638&FT_REQUEST=&CODE=57&PAGE=1
4. **Краткий лабораторный практикум** по дисциплине "Физико-химические методы анализа" направления подготовки 05.03.06 "Экология и природопользование". Квалификация выпускника - бакалавр [Электронный ресурс]: учебное пособие / Белгородский ГАУ; сост.: И. И. Василенко, Н. М. Шевель. - Белгород: Белгородский ГАУ, 2015. - 107 с. - Б. ц.
http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=1201530202394313&Image_file_name=Only%5Fin%5FEC%5CPraktikum%5FFiziko%5Fhimicheskie%5Fmetodyi%5Fanaliza%2Epdf&mfn=52637&FT_REQUEST=&CODE=107&PAGE=1
5. Отто, М. Современные методы аналитической химии. В 2 т. Т.2. / М. Отто. - М. : Техносфера, 2003. - 288 с.
6. Основы аналитической химии. В 2-х кн. Кн.2.: : методы химического анализа / Под ред. Ю.А. Золотова. - 2-е., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1999. - 494 с.
7. Коренман, Я. И. Практикум по аналитической химии. Хроматографические методы анализа: учебное пособие / Я. И. Коренман. - М. : [б. и.], 2000. - 336 с.

6.2. Дополнительная литература

8. [Алесковская, В. Н.](#) Титриметрическая хроматография / В. Н. Алесковская. - Л. : Изд-во Ленинградского ун-та, 1991. - 176 с.3.
9. [Пилипенко, А. Т.](#) Аналитическая химия. Кн. 1 : учебное пособие / А. Т. Пилипенко, И. В. Пятницкий. - М. : Химия, 1990. - 480 с.
10. [Пилипенко, А. Т.](#) Аналитическая химия. Кн. 2 : учебное пособие / А. Т. Пилипенко, И. В. Пятницкий. - М. : Химия, 1990. - 486 с.
11. 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.

6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

1.УМК по дисциплине «Физическая химия и физико-химические методы анализа» - Режим доступа: <https://www.do.belgau.edu.ru> - (логин, пароль)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Лабораторно-практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом из</p> <p>Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов агрономического факультета. Направление подготовки - 35.03.04 "Агрономия", 35.03.03 - "Агрохимия и агропочвоведение", 05.03.06 – "Экология и природопользование". Квалификация выпускника - бакалавр / Белгородский ГАУ ; сост.: И. И. Василенко, Н. М. Шевель. - Белгород : Белгородский ГАУ, 2015. - 57 с. - Б. ц.</p> <p>http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=190750020231411&Image_file_name=Only%5Fin%5FEC%5CFizicheskaya%5Fkolloidnaya%5Fhimiya%2ELaboratoryiy%5Fpraktikum%2Epdf&</p>

	<p>mfn=52638&FT_REQUEST=&CODE=57&PAGE=1; Краткий лабораторный практикум по дисциплине "Физико-химические методы анализа"[Электронный ресурс]: учебное пособие / Белгородский ГАУ; сост.: И. И. Василенко, Н. М. Шевель. - Белгород: Белгородский ГАУ, 2015. - 107 с. - Б. ц. http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=1201530202394313&Image_file_name=Only%5Fin%5FEC%5CPraktikum%5FFiziko%5Fhimicheskie%5Fmetodyi%5Fanaliza%2Epdf&mfn=52637&FT_REQUEST=&CODE=107&PAGE=1 Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.</p>
Самостоятельная работа	<p>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. Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.</p>

6.3.2. Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:

<http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/veterinary%20.php>

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

Электронные ресурсы свободного доступа	
http://elibrary.ru/defaultx.asp	Всероссийский институт научной и технической информации
http://www2.viniti.ru	Научная электронная библиотека
http://www.fasi.gov.ru/	Федеральное агентство по науке и инновациям.
http://www.mcx.ru/	Министерство сельского хозяйства РФ
http://www.agro.ru/news/main.aspx	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства,

	переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
http://www.iqlib.ru/	Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
http://www.scirus.com/	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
http://www.scintific.nard.ru/	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
http://www.ras.ru/	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
http://nature.web.ru/	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
http://www.cnsnb.ru/	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
http://www.agroportal.ru	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
http://www.rsl.ru	Российская государственная библиотека
http://www.edu.ru	Российское образование. Федеральный портал
http://n-t.ru/	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
http://www.nauki-online.ru/	Науки, научные исследования и современные технологии
http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html	Полнотекстовые электронные библиотеки
Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ	
http://lib.belgau.edu.ru	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
http://ebs.rgazu.ru/	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
http://znanium.com/	ЭБС «ZNANIUM.COM»
http://e.lanbook.com/books/	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
http://www.garant.ru/	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
http://www.consultant.ru	СПС Консультант Плюс: Версия Проф

http://www2.viniti.ru/	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
http://window.edu.ru/catalog/	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

VII. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 413.	Специализированная мебель для обучающихся на 100 посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная. Набор демонстрационного оборудования: Ноутбук ASUS, проектор NEC, экран для демонстрации, 2 акустические колонки. Информационные стенды (планшеты настенные):
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №528.	Специализированная мебель для обучающихся на 40 посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная. Набор демонстрационного оборудования: - проектор EPSON; - экран для проектора; - 2 акустические колонки MicrolabSolo; - ноутбук Lenovo 15.6 G 580. Информационные стенды (планшеты настенные)
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	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.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети

	Интернет и обеспечения доступа в электронную информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №515, 517	Специализированная мебель: 3 стола, 2 полумягких стула, 3 тумбочки, 2 книжных шкафа, 1 шкаф платяной двухстворчатый, 1 сейф. Рабочее место лаборанта: компьютер (системный блок, монитор клавиатура мышь), МФУBROTHER (принтер, сканер, ксерокс).

7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 413.	MS Windows WinStrtr 7 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadm. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №528	MS Windows WinStrtr 7 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadm. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	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 RUSOPLNL Acadm. 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. RNVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. 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) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019

7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015
- ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019
- ЭБС «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»;

VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

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

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Уровень высшего образования - бакалавриат

Год начала подготовки - 2021

п. Майский, 2021

1. Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования	ОПК-1.2 Демонстрирует и использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: - основы молекулярно-кинетической теории агрегатных состояний веществ; - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - важнейшие процессы взаимного превращения химической и электрической форм движения материи; - сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах - химические системы: дисперсные, растворы, электрохимические, - современные физико-химические методы идентификации веществ, методы количественного анализа;	Модуль 1	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование,
					Модуль 2	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование,
					Модуль 3	Устный опрос, Тестовый контроль реферат	итоговое тестирование,
					Модуль 4	Устный опрос, Тестовый контроль реферат	итоговое тестирование,
					Модуль 5	Устный опрос, Тестовый контроль реферат	итоговое тестирование,
					Модуль 1	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование,
		Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: - оценивать возможность и пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции; - осуществлять элементарные термодинамические расчеты энергетики	Модуль 2	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование,	

				<p>фазовых переходов и химических процессов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа; - правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать выводы 	Модуль 3	Устный опрос, Тестовый контроль реферат	итоговое тестирование,
					Модуль 4	Устный опрос, Тестовый контроль реферат	итоговое тестирование,
					Модуль 5	Устный опрос, Тестовый контроль реферат	итоговое тестирование,
			Третий этап (высокий уровень)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике количественного анализа природных и сточных вод, почв и других объектов сельского хозяйства с применением инструментальных методов - навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике количественного анализа природных и сточных вод, почв и других объектов сельского хозяйства с применением инструментальных методов 	Модуль 1	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование,
					Модуль 2	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование,
					Модуль 3	Устный опрос, Тестовый контроль реферат	итоговое тестирование,
					Модуль 4	Устный опрос, Тестовый контроль реферат	итоговое тестирование,
					Модуль 5	Устный опрос, Тестовый контроль реферат	итоговое тестирование,

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>неудовлетворительно</i>	<i>удовлетворительно</i>	<i>хорошо</i>	<i>отлично</i>
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования	<i>Способность к самоорганизации и самообразованию; способность применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования</i> <i>не сформирована</i>	<i>Частично владеет способностью к самоорганизации и самообразованию; способностью применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования</i>	<i>Владеет способностью к самоорганизации и самообразованию; способностью применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования</i>	<i>Свободно владеет способностью к самоорганизации и самообразованию; способностью применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования</i>
	знать: - основы молекулярно-кинетической теории агрегатных состояний веществ; - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - важнейшие процессы взаимного превращения химической и электрической форм движения материи; - сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах - химические системы: дисперсные растворы, электрохимические. - современные физико-химические методы идентификации веществ. - методы количественного анализа;	Допускает грубые ошибки при воспроизводстве - основ молекулярно-кинетической теории агрегатных состояний веществ - особенностей состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - важнейших процессов взаимного превращения химической и электрической форм движения материи; - сущности и механизма основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах; - химических систем;	Может изложить - основы молекулярно-кинетической теории агрегатных состояний веществ - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - важнейшие процессы взаимного превращения химической и электрической форм движения материи; - сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах; - химические системы: дисперсные, растворы.	Знает - основы молекулярно-кинетической теории агрегатных состояний веществ; - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - важнейшие процессы взаимного превращения химической и электрической форм движения материи; - сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах; - химические системы;	Аргументировано объясняет - основы молекулярно-кинетической теории агрегатных состояний веществ; - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - важнейшие процессы взаимного превращения химической и электрической форм движения материи; - сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах

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

	<p>природных и сточных вод, почв и других объектов сельского хозяйства с применением инструментальных методов</p>	<p>необходимых в практике количественного анализа природных и сточных вод, почв и других объектов сельского хозяйства с применением инструментальных методов</p>	<p>необходимых в практике количественного анализа природных и сточных вод, почв и других объектов сельского хозяйства с применением инструментальных методов</p>	<p>необходимых в практике количественного анализа природных и сточных вод, почв и других объектов сельского хозяйства с применением инструментальных методов</p>	<p>лабораторных операций, необходимых в практике количественного анализа природных и сточных вод, почв и других объектов сельского хозяйства с применением инструментальных методов</p>
--	---	--	--	--	---

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

Первый этап (пороговый уровень)

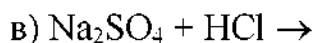
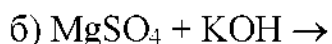
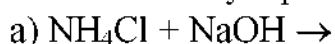
ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

Знать:

- *химическую символику*: знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций;
- *важнейшие химические понятия*: 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;*
- *основные законы химии*: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон, закон Авогадро и следствия из него;
- *основные теории химии*: химической связи, электролитической диссоциации, теории строения органических соединений А.М. Бутлерова;
- *важнейшие вещества и материалы*: серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак;

Вариант 1

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:

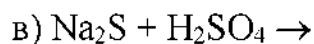
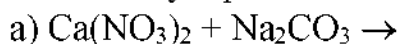


2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:

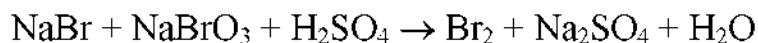


Вариант 2

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:



2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:



Вариант 3

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:
 - а) $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$
 - б) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
 - в) $\text{AgNO}_3 + \text{KCl} \rightarrow$
2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:
$$\text{KMnO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{KOH}$$
$$\text{KOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$

Вариант 4

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:
 - а) $\text{KI} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$
 - б) $\text{MgCO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
 - в) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:
$$\text{MnO}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{Ca} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$$

Вариант 5

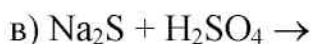
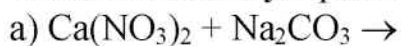
1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:
 - а) $\text{FeSO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$
 - б) $\text{Na}_2\text{S} + \text{HCl} \rightarrow$
 - в) $\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$
2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:
$$\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{Al} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

Вариант 6

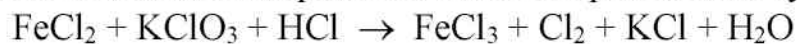
1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:
 - а) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow$
 - б) $\text{MgSO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$
 - в) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$
2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:
$$\text{SnCl}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{SnCl}_4 + \text{CrCl}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{KMnO}_4 + \text{HBr} \rightarrow \text{MnBr}_2 + \text{Br}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$$

Вариант 7

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:

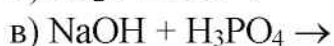
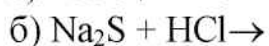
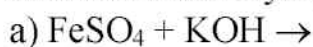


2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:

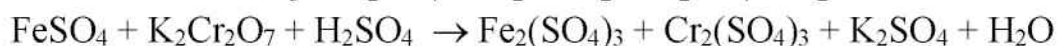
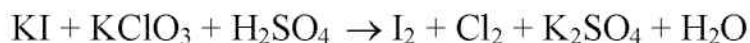


Вариант 8

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:

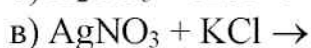
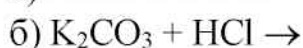
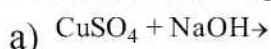


2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:

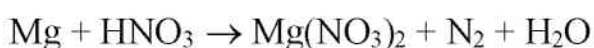


Вариант 9

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:

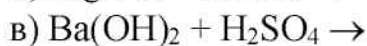
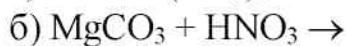
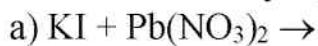


2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:

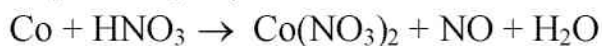


Вариант 10

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:

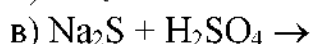
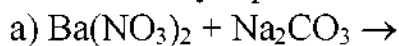


2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:

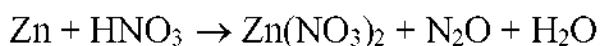
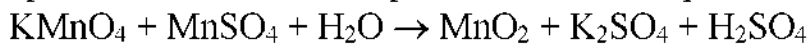


Вариант 11

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:

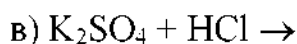
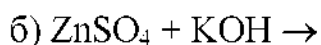
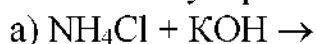


2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:



Вариант 12

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:

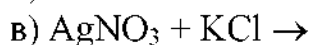
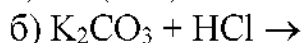
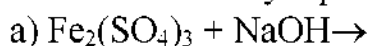


2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:

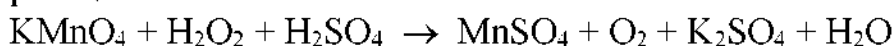


Вариант 13

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:

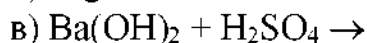
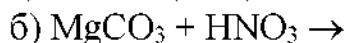
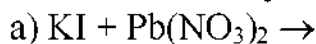


2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:

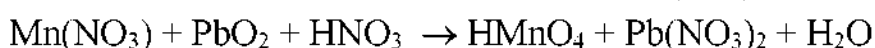
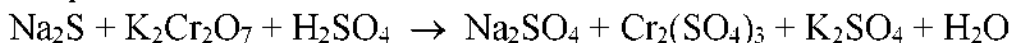


Вариант 14

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:

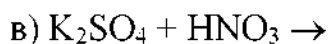
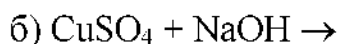
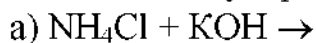


2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:

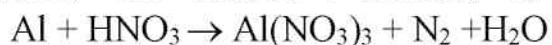


Вариант 15

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:

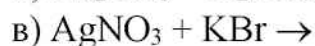
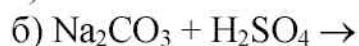
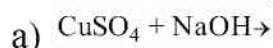


2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:

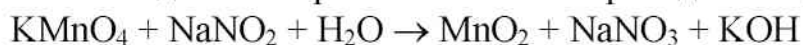


Вариант 16

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:

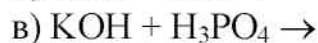
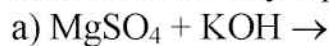


2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:

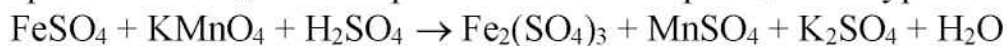


Вариант 17

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:

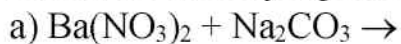


2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:

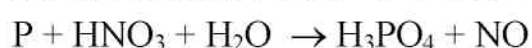
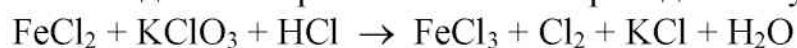


Вариант 18

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:

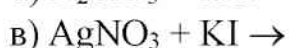
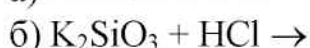
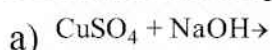


2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:

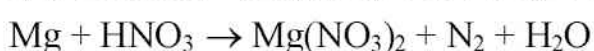


Вариант 19

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:

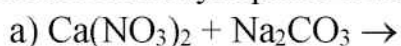


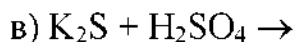
2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:



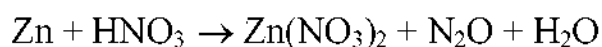
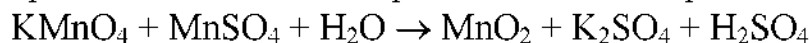
Вариант 20

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:



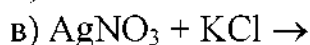
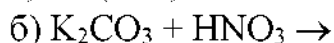
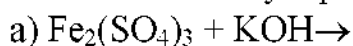


2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:

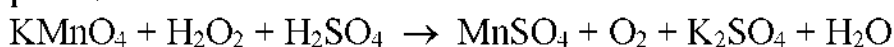


Вариант 21

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:

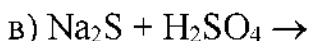
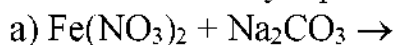


2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:

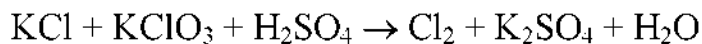


Вариант 22

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:

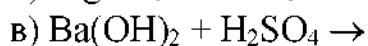
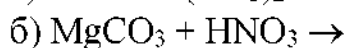
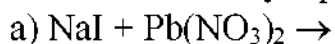


2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:



Вариант 23

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:

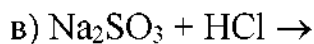
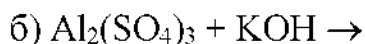
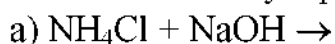


2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:

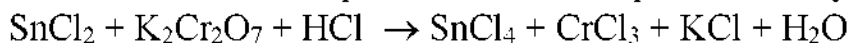


Вариант 24

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:



2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:



Вариант 25

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:
 - а) $\text{FeSO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$
 - б) $\text{Na}_2\text{S} + \text{HCl} \rightarrow$
 - в) $\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$
2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:
$$\text{KI} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{Cl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$

Вариант 26

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:
 - а) $\text{KI} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$
 - б) $\text{MgCO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
 - в) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:
$$\text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{S} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{Co} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Co}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$$

Вариант 27

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:
 - а) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} \rightarrow$
 - б) $\text{ZnSO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$
 - в) $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$
2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:
$$\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{C} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NO}$$

Вариант 28

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:
 - а) $\text{KI} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$
 - б) $\text{MgCO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
 - в) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
2. Уравнять методом электронного баланса приведенные уравнения реакций:
$$\text{Na}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{Mn}(\text{NO}_3) + \text{PbO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HMnO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$$

Критерии оценивания задания:

Задания оценивается по шкале: 1 балл за правильно написанное уравнение

первого вопроса и ещё 2 балла за правильно написанные ионные уравнения; 1 балл за правильно составленный электронный баланс в каждом уравнении второго вопроса и 1 балл за правильную расстановку коэффициентов в уравнении реакции, ещё 1 балл за правильно указанные окислитель и восстановитель. 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. **Процент правильных ответов Оценка**

90 – 100%	<i>От 15 баллов и/или «отлично»</i>
70 – 89 %	<i>От 11 до 14 баллов и/или «хорошо»</i>
50 – 69 %	<i>От 8 до 10 баллов и/или «удовлетворительно»</i>
менее 50 %	<i>От 0 до 7 баллов и/или «неудовлетворительно»</i>

Второй этап (продвинутый уровень)

уметь: (применять, анализировать, оценивать, синтезировать):

- оценивать возможность и пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции;
- осуществлять элементарные термодинамические расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов;
- выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа;
- правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать выводы;

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.

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100%	<i>От 16 баллов и/или «отлично»</i>
70 – 89 %	<i>От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»</i>
50 – 69 %	<i>От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»</i>
менее 50 %	<i>От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»</i>

Примеры тестовых задания

Тема 1. АГРЕГАТНЫЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВ

К газам относятся вещества, которые

- +не имеют объема и формы
- имеют собственный объем
- имеют собственную форму
- имеют объем и форму

Жидкости имеют

- +собственный объем

- собственную форму
- объем и собственную форму
- не имеют объема и формы

В идеальном газе

- +расстояния большие, а силы взаимодействия отсутствуют
- расстояния между частицами малы
- силы взаимодействия частиц велики
- расстояния и силы взаимодействия большие

Кинетическая энергия частиц идеального газа

- +больше нуля
- меньше нуля
- равна нулю
- вообще не зависит от температуры

При температуре 0°C кинетическая энергия идеального газа

- +равна нулю
- больше нуля
- вообще не зависит от температуры

При температуре 0°K скорость движения частиц идеального газа

- +равна нулю
- больше нуля
- меньше нуля

Уравнение изотермы идеального газа имеет вид

$$+pV = \text{const}$$

$$-pV = RT$$

$$-pV = 0$$

$$-\frac{\partial_1}{\partial_2} = \frac{\dot{\partial}_1}{\dot{\partial}_2}$$

При изобарном нагревании идеального газа его объем

- +увеличивается на $T/273$
- уменьшается на $T/273$
- увеличивается на $P/273$
- не изменяется

При изохорном нагревании идеального газа его давление

- +увеличивается на $T/273$
- не изменяется
- уменьшается на $T/273$
- увеличивается на $V/273$

Универсальная газовая постоянная равна

+8,3 Дж

-22,4 л

- $6 \cdot 10^{23}$

- 10^{-8} см

Уравнение Клапейрона–Менделеева описывает состояние идеального газа при

+постоянном химическом составе газа

-постоянном объеме

-постоянном давлении

-постоянной температуре

Уравнение Ван-дер-Ваальса описывает состояние

+реального газа

-идеального газа

-смеси идеальных газов

-идеальной жидкости

Критическая температура реального газа равна

+зависит от природы газа

-0 °С

-0 °К

-273 °С

При температуре выше критической и повышении давления реальный газ

+не изменяет своего состояния

-уменьшает объем

-конденсируется в жидкость

-переходит в твердое состояние

Электропроводность металлов обусловлена

+свободными электронами

-наличием ионов металла

-свободными атомами

-свободными протонами

Электропроводность металлов при нагревании

+снижается

-увеличивается

-остаётся постоянной

-зависит от природы металла

Высокая теплопроводность металлов обусловлена

+плотной упаковкой атомов

-типом химической связи

- наличием свободных электронов
- кристаллической структурой металлов

Способность различных веществ к образованию одноступенчатых кристаллов называется

- +изоморфизмом
- полиморфизмом
- анизотропией
- изомеризацией

Кристаллические и аморфные твердые тела отличаются

- +температурой плавления
- способностью проводить электрический ток
- химической устойчивостью
- теплопроводностью

Температура кипения жидкостей определяется

- +дипольным моментом молекул
- поверхностным натяжением
- плотностью жидкости
- константой эбулиоскопии

Температура замерзания растворов неэлектролитов определяется

- +концентрацией
- химическим составом
- поверхностным натяжением
- константой криоскопии

Температура кипения растворов неэлектролитов определяется

- +содержанием растворенного вещества
- степенью диссоциации
- химическим составом
- константой эбулиоскопии

Парциальное давление кислорода в воздухе при нормальных условиях

- +0,19 атм
- 1 атм
- 760 мм рт. ст.
- 0 атм

Парциальное давление азота в воздухе при н.у.

- +0,8 атм
- 1 атм
- 760 мм рт. ст.
- 0 атм

При одинаковой концентрации температура кипения выше
+у электролитов
-неэлектролитов
-зависит от химического состава вещества
-зависит от константы криоскопии

При одинаковой концентрации температура замерзания ниже
+у электролитов
-неэлектролитов
-зависит от химического состава вещества
-зависит от константы эбулиоскопии

Температура замерзания жидкостей определяется
+силами взаимодействия между молекулами
-плотностью жидкости
-поверхностным натяжением
-константой криоскопии

Уравнение 2-ого закона Рауля имеет вид
+ $\Delta t = K \cdot m$
- $P = CRT$
- $PV = RT$
- $E = \frac{mV^2}{2}$

Константа криоскопии зависит от
+природы растворителя
-природы растворенного вещества
-температуры замерзания
-концентрации раствора

Константа эбулиоскопии определяется
+природой растворителя
-природой растворенного вещества
-температурой кипения
-концентрацией раствора

Тема 2. БУФЕРНЫЕ РАСТВОРЫ

К буферным системам относятся:
+ $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$
- $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl}$
- $\text{NaOH} + \text{HCl}$

Буферным действием обладают системы, состоящие из:
+слабой кислоты и соли этой кислоты и сильного основания
-слабой кислоты и слабого основания
-сильной кислоты и сильного основания

Буферным действием обладают системы, состоящие из:
+слабой кислоты и соли этой кислоты и сильного основания
-сильной кислоты и соли этой кислоты и слабого основания
-сильного основания и соли этого основания и слабой кислоты

Буферным действием обладает система:
+CH₃COOH + CH₃COONa
-CH₃COOH + NaOH
-H₂SO₄ + K₂SO₄

ТЕМА 3. ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ

Математическое выражение первого закона термодинамики имеет вид:
+Q = ΔU + A
-ΔH_{х.р.} = ΣnΔH_{прод.} - ΣnΔH_{исх.}
ΔG = ΔH - TΔS

Математическое выражение первого закона термодинамики имеет вид:
+Q = ΔU + pΔV
-H₁ + H₂ = H₃ + H₄ + H₅ + ...
-Q = TΔS.

Стандартная теплота образования простых веществ:
+ΔH = 0
-ΔH = ΔU
-ΔH = const

Если энтальпия системы уменьшается (ΔH < 0), то реакция протекает:
+с выделением тепла
-не до конца
-обратимо
-с поглощением тепла
-без теплообмена с окружающей средой

Если энтальпия системы уменьшается (ΔH < 0), то процесс:
+эндотермический
-экзотермический
-адиабатический
-изобарный

-изохорный

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

+экзотермический

-эндотермический

-изотермический

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

+эндотермический

-экзотермический

-изотермический

-адиабатический

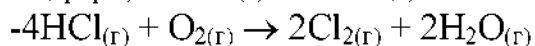
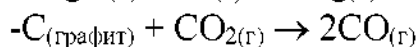
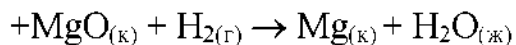
Самопроизвольно протекают процессы, для которых, согласно 1-му закону термодинамики:

+энтальпия уменьшается ($dH < 0$)

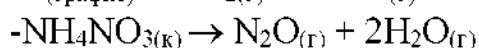
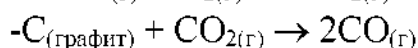
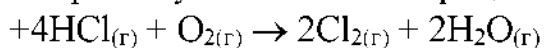
-энтальпия увеличивается ($dH > 0$)

-энтальпия не изменяется ($dH = 0$)

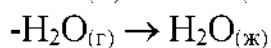
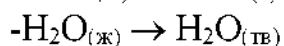
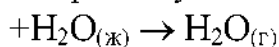
Энтальпия уменьшается в процессе:



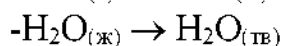
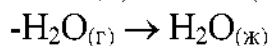
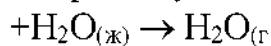
Энтальпия увеличивается в процессе:



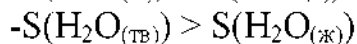
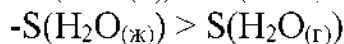
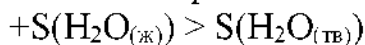
Энтальпия увеличивается при переходе:



Энтальпия уменьшается при переходе:



Так как энтропия является мерой неупорядоченности системы, то:



Так как энтропия является мерой неупорядоченности системы, то:

$$+S(\text{H}_2\text{O}_{(\text{ТВ})}) < S(\text{H}_2\text{O}_{(\text{Г})})$$

$$-S(\text{H}_2\text{O}_{(\text{Г})}) < S(\text{H}_2\text{O}_{(\text{Ж})})$$

$$-S(\text{H}_2\text{O}_{(\text{Ж})}) < S(\text{H}_2\text{O}_{(\text{ТВ})})$$

Для изотермического процесса математическое выражение первого закона термодинамики имеет вид:

$$+Q = p dV$$

$$-Q = \Delta U$$

$$-Q = \Delta H$$

Для изохорного процесса математическое выражение первого закона термодинамики имеет вид:

$$+Q = \Delta U$$

$$-Q = p \Delta V$$

$$-Q = \Delta H$$

ТЕМА 4. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Катодом в гальваническом элементе считают

+электрод, на котором протекает процесс восстановления

-индикаторный электрод

-электрод, на котором протекает окисление

-электрод сравнения

При пропускании 96500 Кл электричества через водный раствор сульфата магния на катоде выделится моль-эквивалент

+водорода

-серы

-магния

-кислорода

Анодом в гальваническом элементе считают

+электрод, который в процессе работы окисляется

-электрод сравнения

-электрод, который восстанавливается

-индикаторный электрод

Потенциал водородного электрода в растворе с $\text{pH}=10$ равен

+ -0,59 В

-5,9 В

- -0,059 В

- 0,059 В

Потенциал водородного электрода в растворе с рН=1 равен

+ 0 В

-1В

- -0,059 В

- 0,059 В

При электролизе водного раствора сульфата калия на аноде выделяется

+кислород

-сера

-водород

-натрий

При пропускании 96500 Кл электричества через водный раствор хлорида меди на аноде выделится

+11,2 л хлора

-5,6 л кислорода

-22,4 л хлора

-11,2 л водорода

ТЕМА 5. ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ. АДСОРБЦИЯ

При уменьшении поверхностного натяжения энергия

+снижается

-увеличивается

-зависит от температуры

Поверхностное натяжение возникает за счет

+нескомпенсированности сил межмолекулярного взаимодействия

-сил сцепления между молекулами на границе раздела фаз

-разности плотностей веществ двух граничащих фаз

Размерность удельной поверхностной энергии (σ)

+Дж/м²

-Дж/моль

-ккал/моль

-Дж/см

Изотерма поверхностного натяжения – это зависимость:

+ $\sigma = f(C)$

- $\sigma = f(t)$

- $\sigma = f(T)$

В гомологическом ряду углеводородов, увеличение цепи на одну $-\text{CH}_2-$ группу:

+увеличивает поверхностную активность в 3-3,5 раза

-уменьшает поверхностную активность в 3-3,5 раза

-увеличивает поверхностное натяжение в 3-3,5 раза

ПАВ – это вещества, для которых:

$$+d\sigma/dC < 0$$

$$-d\sigma/dC > 0$$

$$-d\sigma/dC = 0$$

$$-d\sigma/dC = 1$$

При введении ПАВ происходит:

+уменьшение свободной поверхностной энергии

-увеличение свободной поверхностной энергии

-увеличение поверхностного натяжения

Гидрофильные поверхности хорошо смачиваются:

+водой

-органическими полярными растворителями

-органическими неполярными растворителями

Гидрофобные поверхности хорошо смачиваются:

+органическими неполярными растворителями

-органическими полярными растворителями

-водой

Краевой угол смачивания для гидрофильной поверхности:

+меньше 90°

- 90°

-больше 90°

-равен нулю

Краевой угол смачивания для гидрофобной поверхности:

+больше 90°

-равен нулю

- 90°

-меньше 90°

ПАВ понижают σ потому, что:

+адсорбируясь в поверхностном слое, уменьшают свободную поверхностную энергию

-адсорбируясь в поверхностном слое, увеличивают свободную поверхностную энергию

-адсорбируясь в поверхностном слое, увеличивают площадь поверхностного слоя

ТЕМА 6. КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

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

- +лиофильные и лиофобные
- молекулярно-дисперсные и коллоидно-дисперсные
- свободно-дисперсные и связано-дисперсные

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

- +лиофильные и лиофобные
- студни и гели
- аэрозоли, лиозоли, органозоли

По агрегатному состоянию дисперсионной среды различают коллоидные системы:

- +мульсии, суспензии, пены
- эрозоли, лиозоли, органозоли
- тудни, гели

Способность золь сохранять данную степень дисперсности во времени называют:

- +агрегативной устойчивостью
- седиментационной устойчивостью
- диссолюционной устойчивостью

Способность золь сохранять данную степень дисперсности во времени называют:

- +агрегативной устойчивостью
- термодинамической устойчивостью
- кинетической устойчивостью

К методам получения золь относятся:

- +химическая конденсация
- диализ
- флотация

Специфическим свойством коллоидных систем является:

- +светорассеивание
- малый размер частиц
- броуновское движение

По правилу Пескова-Фаянса на поверхности AgI из раствора могут

адсорбироваться ионы:

+Cl⁻, Br⁻, J⁻

-Cu²⁺, Mg²⁺, Al³⁺

-SO₄²⁻, CO₃²⁻, NO₃⁻

-ни один из указанных ионов

По правилу Пескова-Фаянса на поверхности AgJ из раствора могут адсорбироваться ионы:

+ни один из указанных ионов

-Ca²⁺, Mg²⁺, Al³⁺

-SO₄²⁻, CO₃²⁻, NO₃⁻

-Na⁺, K⁺, Li⁺

Мицелла гидрозоля железа, полученного гидролизом FeCl₃ имеет состав:

+{mFe(OH)₃ nFe³⁺ 3(n-x) Cl⁻}^{3x+} 3xCl⁻

-{mFe(OH)₃ nOH⁻ (n-x) Fe³⁺}^{x-} 3xFe³⁺

-{mFe(OH)₃ nCl⁻ (n-x) Fe³⁺}^{x-} xFe³⁺

Мицелла гидрозоля железа, полученного FeCl₃ имеет состав:

+{mFe(OH)₃ nFe³⁺ 3(n-x) Cl⁻}^{3x+} 3xCl⁻

-{mFeCl₃ nFe³⁺ 3(n-x) OH⁻}^{3x+} 3xOH⁻

-{mFe(OH)₃ nCl⁻ (n-x) Fe³⁺}^{x-} xFe³⁺

Для золя AgJ, полученного по реакции AgNO₃ + KJ → AgJ + KNO₃ в избытке KJ диффузионный слой имеет строение:

+xK⁺

-NO₃⁻

-xJ⁻

-xAg⁺

Для золя AgJ, полученного по реакции AgNO₃ + KJ → AgJ + KNO₃ в избытке AgNO₃ диффузионный слой имеет строение:

+xNO₃⁻

-xAg⁺

-xJ⁻

-xK⁺

Для мицеллы {mAgJ nAg⁺ (n-x)NO₃⁻}^{x+} xNO₃⁻ потенциалопределяющим ионом является:

+Ag⁺

-xNO₃⁻

-J⁻

-(n-x)NO₃⁻.

Для мицеллы $\{mAgJ nJ^- (n-x)K^+\}^{x-} xK^+$ потенциалопределяющим ионом является:

+J⁻

-Ag⁺

-K⁺

-(n-x)K⁺.

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):

- оценивать возможность и пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции;
- осуществлять элементарные термодинамические расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов;
- выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа;
- правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать выводы;

ВЛАДЕТЬ

- навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике количественного анализа природных и сточных вод, почв и других объектов сельского хозяйства с применением инструментальных методов

- навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике количественного анализа природных и сточных вод, почв и других объектов сельского хозяйства с применением инструментальных методов

Для изобарного процесса математическое выражение первого закона термодинамики имеет вид:

$$+Q = dH$$

$$-Q = p\Delta V$$

$$-Q = \Delta U$$

Для необратимых процессов:

$$+\Delta S > 0$$

$$-\Delta S < 0$$

$$-\Delta S \geq dQ/T$$

Для обратимых процессов:

$$+\Delta S = dQ/T$$

$$-\Delta S > 0$$

$$-\Delta S < 0$$

Мерой связанной энергии является величина TS, поэтому:

- +чем больше TS , тем ниже работоспособность системы
- чем больше TS , тем сильнее хаотическое движение и рассеивание энергии
- чем больше TS , тем выше работоспособность системы

Выбрать правильную зависимость:

- +чем меньше энтропия, тем меньше связанной энергии
- чем выше энтропия системы, тем меньше связанной энергии
- количество связанной энергии не зависит от энтропии

Выбрать неверную зависимость:

- +чем больше S , тем выше хаотичность в системе
- чем больше S , тем больше TS
- чем больше TS , тем выше работоспособность системы

Функцией, определяющей возможность протекания самопроизвольного процесса в изолированной системе, является величина:

- + ΔU
- ΔS
- ΔH

В термодинамической системе самопроизвольно протекает химическая реакция с образованием некоторого количества конечного продукта.

Энтропия такой системы:

- +увеличивается
- уменьшается
- не изменяется

Энтропия изолированной системы, в которой обратимо кристаллизуется вещество:

- +уменьшается
- увеличивается
- не изменяется

Энтропия простых веществ при стандартных условиях:

- + $S = 0$
- $S > 0$
- $S < 0$
- $\Delta S = S_2 - S_1$

Энергию Гиббса можно определить по уравнению:

- + $\Delta G = \Delta H + T\Delta S$
- $\Delta G = \Delta U + \delta H$
- $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

Процесс протекает самопроизвольно, если:

- + $\Delta G < 0$
- $\Delta G > 0$
- $\Delta G = 0$

При постоянном объеме и температуре максимальная полезная работа (A_{\max}) совершается за счет:

- +убыли энергии Гельмгольца
- убыли энергии Гиббса
- увеличения внутренней энергии системы

При постоянном давлении и температуре максимальная полезная работа (A_{\max}) совершается за счет:

- +убыли энергии Гиббса
- убыли энергии Гельмгольца
- увеличения энтальпии

Соотношение между энтальпией и внутренней энергией данной термодинамической системы имеет вид:

- + $\Delta H = \Delta U + p\Delta V$
- $\Delta U = \Delta H + p\Delta V$
- $\Delta H = \Delta U - p\Delta V$

Для того, чтобы максимальная работа в системе совершалась за счет убыли энергии Гиббса, необходимо:

- +поддерживать постоянными p и T
- проводить процесс адиабатически
- проводить процесс в автоклаве при $T = \text{const}$

Адиабатический процесс – это процесс, в котором:

- +система не обменивается с окружающей средой теплотой и веществом
- система не обменивается с окружающей средой энергией, а обменивается веществом
- система не обменивается с окружающей средой веществом, а обменивается энергией

Изолированной термодинамической системой называют систему, которая:

- +не обменивается с окружающей средой ни веществом, ни энергией
- обменивается с окружающей средой веществом и не обменивается энергией
- обменивается с окружающей средой энергией и не обменивается веществом

Тепловой эффект реакции зависит

- +от природы и агрегатного состояния исходных веществ и продуктов реакции
- от числа промежуточных стадий реакции

- от присутствия катализатора
- от состава промежуточных продуктов

Более устойчивые продукты образуются в реакциях

- +экзотермических
- эндотермических
- изотермических
- изобарных

Для самопроизвольно протекающих процессов

- + $\Delta U < 0$
- $\Delta U > 0$
- $\Delta U = 0$
- $\Delta U = q$

Коэффициент полезного действия теплового двигателя

- +больше нуля
- меньше нуля
- равен 100%
- равен 140%

К.п.д. теплового двигателя будет равным 100% при температуре окружающей среды

- +0°K
- 0°C
- 273°C
- 273°K

При разведении буферных растворов их рН:

- +не изменяется, так как не изменяется соотношение концентраций компонентов
- увеличивается, так как при этом увеличивается степень диссоциации соли
- уменьшается, так как при этом уменьшается общая концентрация компонентов

При разведении буферных растворов их рН:

- +не изменяется, так как не изменяется соотношение компонентов
- не изменяется, так как не изменяется рК
- не изменяется, так как при этом не меняется природа компонентов

Буферная ёмкость – это:

- +количество моль-эквивалентов сильной кислоты или щелочи, которые необходимо добавить к 1 л буферного раствора, чтобы изменить рН на единицу
 - интервал значений рН, в котором сохраняется буферное действие
- $\text{pH} = \text{pK} \pm 1$

При разбавлении буферной системы водой:

+его рН и емкость не меняется

рН уменьшается, емкость увеличивается

рН не изменяется, емкость уменьшается

Наиболее стойко сохранять рН будет буфер с соотношением компонентов:

+1/1

-1/9

-9/1

Наиболее стойко сохранять рН будет буфер с соотношением компонентов:

+50/50

-4/6

-80/20

К буферным растворам относят:

+все перечисленные системы

- $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$

- $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{Na}_2\text{HPO}_4$

-кровь

рН раствора сильной одноосновной кислоты равен

+ $-\lg C_e$

- $-\lg \sqrt{K_a C_e}$

- $14 - \lg [H^-]$

- $-\lg C_e \cdot \alpha^2$

рН раствора гидроксида калия равен

+ $-\lg K_w + \lg C_o$

- $\lg C_o$

- $-\frac{1}{2}(\lg K_a + \lg C_o)$

- $14 - \lg C_o$

рН раствора слабой одноосновной кислоты равен

+ $-\lg \sqrt{K_a C_e}$

- $-\lg C_e$

- $14 + \lg C_e$

- $-\lg C_e \cdot \alpha^2$

pH раствора гидроксида аммония равен

$$+ 14 + \frac{1}{2}(\lg K_a + \lg C_o)$$

$$- \lg \sqrt{K_a \cdot C_o}$$

$$- 14 - \lg C_o$$

$$- -\lg C_o$$

pH кислого буферного раствора равен

$$+ -\lg K_a - \lg C_i + \lg C_c$$

$$- \lg \sqrt{K_a \cdot \tilde{N}_i}$$

$$- -\frac{1}{2}(\lg C_i + \lg C_c)$$

$$- \lg \sqrt{K_a \cdot \tilde{N}_i}$$

pH водного раствора 0,01 М Нас равен

$$+3,5$$

$$-5$$

$$-2,5$$

$$-10$$

pH водного раствора 0,01 М КОН равен

$$+12$$

$$-10$$

$$-6$$

$$-2$$

pH водного раствора 0,001 М НСl равен

$$+3$$

$$- -3$$

$$-6$$

$$-11$$

pH водного раствора $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$

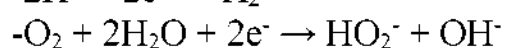
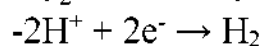
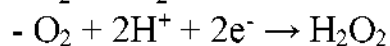
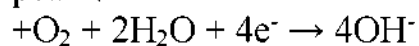
$$+\text{больше } 7$$

$$-\text{меньше } 7$$

$$-\text{равен } 7$$

$$-\text{равен } 0$$

В нейтральных средах на катоде химических источников тока протекает реакция



Концентрационным гальваническим элементом является элемент:

- + (Pt) H₂ | H⁺_{a=1} || H⁺_{a=?} | H₂, (Pt)
- Pt | Fe²⁺, Fe³⁺ || KCl, AgCl | Ag
- Ag | AgCl, KCl || стекло, HCl, AgCl | Ag
- Cu | CuSO₄ || ZnSO₄ | Zn

Концентрационным гальваническим элементом является элемент:

- + Zn | ZnSO₄ (C₁) || ZnSO₄ (C₂) | Zn
- Zn | ZnSO₄ || CuSO₄ | Cu
- Ag | AgCl, KCl || H⁺_{a=?} | H₂, (Pt)
- Cu | H₂SO₄ | Zn

В качестве индикаторного электрода при определении ионов серебра используют:

- + Ag | AgCl, KCl
- Ag | Ag⁺
- Ag | AgCl, KCl (стекло)
- Ag | AgCl, KCl_{насыщ.}

На аноде химических источников тока протекает процесс

- + окисления металла
- восстановление металла
- окисление водорода
- всё зависит от pH электролита

Электродвижущей силой (ЭДС) элемента называют:

- + максимальное напряжение гальванического элемента, отвечающее обратимому протеканию реакции
- энергию, выделяющуюся или поглощающуюся в результате электрохимической реакции
- суммарный электродный потенциал
- разность анодного и катодного потенциалов

В гальваническом элементе Zn | ZnSO₄ || CuSO₄ | Cu происходит электрохимическая реакция:

- + Zn⁰ + Cu²⁺ → Zn²⁺ + Cu⁰
- Zn²⁺ + Cu⁰ → Zn⁰ + Cu²⁺
- Zn²⁺ + 2e⁻ → Zn⁰
- Zn⁰ + 2H⁺ → Zn²⁺ + H₂

Электроды по обратимости классифицируют на:

- + первого и второго рода
- газовые и металлические

- обратимые по катиону или аниону
- индикаторные и электроды сравнения

Стандартный потенциал меди установится при концентрации сульфата меди

- +1M
- 1N
- 1%
- 1г/мл

Нормальным электродным потенциалом называют потенциал:

- +потенциал, измеренный при концентрации потенциалопределяющего иона, равной 1 моль/л
- потенциал электрода, измеренный при стандартных условиях
- потенциал любого электрода равный единице
- потенциал электрода, измеренный по отношению к водородному электроду

В кислых средах на катоде химических источников тока протекает процесс

- + $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$
- $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$
- $\text{O}_2 + 2\text{OH}^- + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_2$
- $\text{H}_2 - 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}^+$

По принципу применения электроды классифицируют на:

- +индикаторные электроды и электроды сравнения
- электроды первого и второго рода
- обратимые по катиону и аниону
- газовые и окислительно-восстановительные

Сущность потенциометрических измерений заключается в:

- +измерении ЭДС цепи, составленной из индикаторного электрода и электрода сравнения
- измерении электродного потенциала
- получении электрического тока за счет протекания окислительно-восстановительной реакции
- измерении потенциала электрода сравнения

Электроды второго рода – это:

- +обратимые по катиону и аниону
- электроды, обратимые по аниону
- электроды, потенциал которых зависит от соотношения Red-Ox форм в растворе
- электроды, обратимые по катиону

Электроды первого рода – это:

- +электроды, обратимые по катиону или аниону
- мембранные электроды

- обратимые по катиону и аниону
- металлические электроды

Потенциал Red-Ох электрода зависит от:

- +соотношения концентраций окисленной и восстановленной формы
- концентрации окисленной или восстановленной формы в растворе
- концентрации катиона и аниона
- активности металла электрода

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

- +до тех пор, пока не выровняются концентрации в приэлектродных пространствах
- до тех пор, пока не растворится материал катода
- бесконечно
- пока окислится весь анод

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

- +существуют – это концентрационные элементы
- не существуют
- существуют – это окислительно-восстановительные элементы
- существуют – это аккумуляторы

При электролизе водного раствора хлорида магния на катоде выделяется

- +водород
- магний
- хлор
- кислород

ЭДС гальванического элемента определяют как:

- + $\text{ЭДС} = E_{\text{к}} - E_{\text{а}}$
- $\text{ЭДС} = E_{\text{а}} - E_{\text{к}}$
- $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \lg C$
- $E = +0,059 \lg \frac{C_1}{C_2}$

Потенциал водородного электрода при постоянной температуре всегда равен

- + $-0,059\text{pH}$
- нулю
- $+0,059\text{pH}$
- $-0,0295\text{pH}$

Электроды сравнения отличаются от других электродов:

- +постоянным значением потенциала
- зависимостью потенциала от активности определяемых ионов

- высоким значением стандартного потенциала
- зависимостью потенциала от температуры

Потенциометрическое определение pH основано на измерении:

- +разности потенциалов гальванической цепи, составленной из индикаторного электрода и электрода сравнения
- разности потенциалов гальванической цепи, составленной из любых двух электродов
- разности потенциалов гальванической цепи, составленной из двух металлических электродов
- разности потенциалов между индикаторным и водородным электродами

При разряде свинцового аккумулятора концентрация серной кислоты

- +уменьшается
- увеличивается
- не изменяется
- всё зависит от силы тока

При заряде свинцового аккумулятора на аноде окисляется

- +все ответы неправильные
- металлический свинец
- оксид свинца (II)
- диоксид свинца

При заряде свинцового аккумулятора на катоде образуется

- +свинец
- оксид свинца (II)
- диоксид свинца
- все ответы неправильные

Потенциал окислительно-восстановительного электрода $Fe^{+3}|Fe^{+2}$ равен стандартному при

- + $[Fe^{+3}] = [Fe^{+2}]$
- $[Fe^{+3}] = 1 \text{ M}$
- $[Fe^{+2}] = 1 \text{ M}$
- $T = 0^\circ\text{C}$

Диффузионный потенциал равен нулю при

- +одинаковой подвижности катионов и анионов
- при скорости катиона большей, чем аниона
- при скорости катиона меньшей, чем аниона
- при температуре 0°C

При электрохимической коррозии окисляется

- +анод

- катод
- более электроположительный металл
- всё зависит от рН электролита
- все ответы неправильные

При электрохимической коррозии на катоде окисляются

- +все ответы неправильные
- ионы водорода
- молекулярный кислород
- молекулы воды
- всё зависит от рН электролита

Уравнение изотермы адсорбции Фрейндлиха представляет прямую линию в координатах:

- +lgA = lgK + $1/n$ lgC
- A = KC^{1/n}
- A = f(T)
- A = f(p)

Уравнение изотермы Ленгмюра представляет собой прямую линию в координатах:

- +lg Γ = f(lg C)
- Γ = f(C)
- lg Γ = f(1/c)
- Γ = f(T)

Уравнение Ленгмюра выведено из предположения, что адсорбция является:

- +мономолекулярной
- полимолекулярной
- бимолекулярной

Адсорбция CH₃COOH на поверхности активированного угля является:

- +физической
- химической
- ионообменной
- гидролитической

С уменьшением температуры физическая адсорбция:

- + уменьшается, так как является эндотермическим процессом
- увеличивается, так как увеличивается процесс десорбции
- уменьшается, так как уменьшается процесс десорбции
- увеличивается, так как является экзотермическим процессом

Десорбция газа с твердой поверхности при увеличении температуры:

- +уменьшается, так как идет с поглощением тепла
- увеличивается, так как идет с выделением тепла
- увеличивается, так как уменьшается действие электрического поля адсорбента
- уменьшается за счет разрушения адсорбента

Химическая адсорбция при увеличении температуры увеличивается потому, что:

- +идет с поглощением тепла
- идет с выделением тепла
- при этом увеличивается величина поверхностного натяжения
- является экзотермическим процессом

При гидрофилизации твердой поверхности адсорбция из водных растворов:

- +уменьшается
- увеличивается
- не зависит от смачиваемости

Коэффициент n в уравнении Фрейндлиха характеризует

- +число частиц, приходящихся на один адсорбционный центр
- число частиц на поверхности сорбента
- число частиц в единице объема раствора
- число адсорбционных центров

Коэффициент K в уравнении Фрейндлиха зависит

- +от температуры
- от числа свободных адсорбционных центров
- от числа занятых адсорбционных центров
- от концентрации

Коэффициент K в уравнении Фрейндлиха зависит

- +от химической природы сорбента
- от давления
- от концентрации
- от поверхностного натяжения

Коэффициент B в уравнении Ленгмюра равен концентрации, при которой

- + $\Gamma = 1/2\Gamma_{\infty}$
- $\Gamma = \Gamma_{\infty}$
- $\Gamma = 1$
- $\Gamma = 0$

Коэффициент B в уравнении Ленгмюра равен нулю при

- + $C = 0$

- C = B
- Г = 0
- Г_∞ = 0

Для поверхностно-активных веществ всегда

- +Г > 0
- Г < 0
- Г = 0
- Г = 1

Уравнение Ленгмюра имеет вид

- +ГВ + ГС = Г_∞С
- Г = Г_∞С/(В-С)
- Г = Г_∞С(В+С)
- Г = ВС(Г_∞+Г)

На полярных сорбентах лучше адсорбируются

- +электролиты
- молекулярные вещества
- производные бензола
- всё зависит от заряда поверхности

Гидрофильные поверхности содержат следующие химические связи

- +ковалентные полярные
- водородные
- координативные
- ковалентные неполярные

Гидрофобные поверхности содержат следующие химические связи

- +ковалентные неполярные
- ионные
- металлические
- координативные

У гидрофильных веществ дипольный момент всегда

- +больше нуля
- меньше нуля
- равен нулю
- равен единице

В гидролитической обменной адсорбции участвуют

- +ионы Н⁺
- молекулы воды
- атомы водорода и кислорода
- ионы Н⁺ и О⁻²

Адсорбция ПАВ на границе жидкость-газ находится в обратной зависимости от

- +температуры
- концентрации
- давления
- поверхностного натяжения

Уравнение адсорбции Гиббса имеет вид

$$+ \tilde{A} \cdot RT = C \frac{d\sigma}{dC}$$

$$- \tilde{A} = \tilde{A}_\infty \frac{\tilde{N}}{\tilde{A} + \tilde{N}}$$

$$- \tilde{A} = \frac{\tilde{A}_x}{RT} \frac{d\sigma}{dC}$$

$$- \tilde{A} = \frac{K}{RT} C^{1/n}$$

Поверхностное натяжение на границе Ж-Г пропорционально концентрации

- +сульфата натрия
- этилового спирта
- ацетата натрия
- бензола

Коагулирующее действие электролитов связано с:

- +уменьшением ξ -потенциала
- увеличением ξ -потенциала
- увеличением диффузионного слоя

Коагулирующее действие электролитов связано с:

- +уменьшением ξ -потенциала
- увеличением адсорбционного слоя
- повышением расклинивающего давления

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

- +NaCl; K₂SO₄; (NH₄)₃PO₄
- K₂SO₄; MgSO₄; Al₂(SO₄)₃
- AlCl₃; MgCl₂; KCl

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

- +NaCl; K₂SO₄; (NH₄)₃PO₄
- NaNO₃; KNO₃; MgCl₂
- NaCl; Na₃PO₄; BaCl₂

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

+NaCl; MgSO₄; CuSO₄

-NaCl; MgCl₂; AlCl₃

-NaCl; KCl; Na₃PO₄

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

+NaCl; MgCl₂; AlCl₃

-KCl; K₂SO₄; K₃[Fe(CN)₆]

-KBr; BaCl₂; ZnSO₄

Порог коагуляции золя Al₂S₃ электролитами KCl, BaCl₂, AlCl₃ равен соответственно 40,0; 1,0; 0,15 ммоль/л. Можно сделать вывод, что коагуляцию вызывают ионы

+K⁺, Ba²⁺, Al³⁺

-ионы хлора

-Ba²⁺, Al³⁺, Cl⁻

Пороги коагуляции золя SiO₂ электролитами MgCl₂ и MgSO₄ одинаковы. Значит частицы золя заряжены:

+отрицательно

-положительно

-не имеют заряда

Гидрозоль железа (III) коагулируют электролитом K₃[Fe(CN)₆]. В этом электролите коагулирующими ионами будут:

+ [Fe(CN)₆]³⁻

-K⁺

-CN⁻

-Fe³⁺

К молекулярно-кинетическим свойствам коллоидных систем относят:

+диффузию

-электроосмос

-электрофорез

Электрофорез – это:

+перемещение дисперсной фазы относительно неподвижной дисперсионной среды в электрическом поле

-перемещение дисперсионной среды относительно неподвижной дисперсной фазы в электрическом поле

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

Электроосмос – это:

- +перемещение дисперсионной среды относительно неподвижной дисперсной фазы в электрическом поле
- перемещение дисперсной фазы относительно неподвижной дисперсионной среды в электрическом поле
- способность дисперсионной среды протекать через полупроницаемую мембрану относительно неподвижной дисперсной фазы

Частицы золя ZnS , полученного по реакции $ZnSO_4 + (NH_4)_2S \rightarrow ZnS \downarrow + (NH_4)_2SO_4$

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

- +к аноду
- к катоду
- не способны перемещаться

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

- +к катоду
- к аноду
- не способны перемещаться

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

- +к аноду
- к катоду
- не способны перемещаться

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

- + $\pi_k < \pi_n$
- $\pi_k > \pi_n$
- $\pi_k = \pi_n$

Изоэлектрическая точка – это:

- +значение pH , при котором суммарный заряд полиэлектролита равен нулю
- состояние высокомолекулярного вещества, в котором его вязкость минимальна
- значение pH , при котором подвижность полиэлектролита максимальна

Для полиэлектролита в изоэлектрическом состоянии

- +подвижность максимальная
- осмотическое давление переменное
- суммарный заряд равен нулю

В сильнокислой среде белок перемещается:

+к катоду

-к аноду

-не перемещается

В сильнощелочной среде белок:

+перемещается к аноду

-перемещается к катоду

-не перемещается

Оптические методы анализа

1. Метод анализа, основанный на измерении интенсивности света, рассеянного взвешенными частицами, называется:

а) спектрофотометрией

б) нефелометрией

б) рефрактометрией

г) турбидиметрией

2. Метод анализа, основанный на поглощении электромагнитного излучения, называется:

а) нефелометрией

б) турбидиметрией

в) спектрофотометрией

г) рефрактометрией.

3. Метод анализа, основанный на измерении интенсивности света, прошедшего через анализируемую суспензию называется:

а) турбидиметрией

б) спектрофотометрией

в) рефрактометрией

г) нефелометрией

4. Метод анализа, основанный на измерении вторичного электромагнитного излучения, называется:

а) нефелометрией

б) турбидиметрией

в) спектрофотометрией

г) люминесцентным анализом

5. Метод анализа, основанный на измерении светопоглощения раствора окрашенного соединения, называется:

а) турбидиметрией

б) фотометрией

в) поляриметрией

г) рефрактометрией

6. Метод анализа, основанный на определении коэффициента преломления света жидкостями, называется:

- а) нефелометрией
- б) рефрактометрией
- в) турбидиметрией
- г) спектрофотометрией

7. Метод анализа, основанный на поглощении света свободными атомами, называется:

- а) атомно-абсорбционным анализом
- б) люминесцентным анализом
- в) рефрактометрией.
- г) атомно-эмиссионным анализом

8. Метод анализа, основанный на испускании света свободными атомами, называется:

- а) фотометрическим анализом
- б) атомно-эмиссионным анализом
- в) атомно-абсорбционным анализом
- г) поляриметрией

9. Метод анализа, основанный на вращении плоскости поляризации света растворами веществ, называется:

- а) нефелометрией
- б) фотометрией
- в) рефрактометрией
- г) поляриметрией

10. В спектроскопическом анализе работают с излучением:

- а) видимым
- б) монохроматическим
- в) ультрафиолетовым
- г) инфракрасным

11. Пламя необходимо для перевода веществ в состояние:

- а) окрашенное
- б) молекулярное
- в) атомное
- г) ионное

12. Монохроматоры нужны для:

- а) повышения температуры
- б) перевода веществ в атомарное состояние

- в) получение окрашенного соединения
- г) выделения узкополосных световых потоков

13. Дифракционные решётки – это элемент:

- а) монохроматора
- б) источника излучения
- в) приёмника излучения
- г) регистрирующего устройства

14. Призма – элемент монохроматора, необходимый для:

- а) получение окрашенного соединения
- б) перевода веществ в атомарное состояние
- в) повышения температуры
- г) разложения излучения в спектр

15. Для выделения узкополосных световых потоков применяют:

- а) светофильтры
- б) искру
- в) пламя
- г) лампы с полым катодом

16. Лампа с полым катодом – это:

- а) элемент монохроматора
- б) источник с линейчатым спектром испускания
- в) источник питания
- г) элемент атомизатора

17. Спектроскопические методы анализа применяются в основном для определения содержания:

- а) газов
- б) молекул
- в) неметаллов
- г) металлов

18. Основной закон фотометрии выражается формулой:

- а) $\lg I_0/I = A$
- б) $k = \varepsilon C$
- в) $I = I_0 10^{\varepsilon C l}$
- г) $T = I/I_0$

19. Оптическая плотность – это:

- а) $I = I_0 10^{\varepsilon C l}$
- б) $A = \varepsilon C l$
- в) $k = \varepsilon C$

г) $T = I/I_0$

20. Оптическая плотность – это:

а) $I = I_0 10^{\varepsilon C l}$

б) $T = I/I_0$

в) $k = \varepsilon C$

г) $\lg I_0/I = A$

Электрохимические методы анализа

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

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

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

12. 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) $(\text{Pt}) \text{H}_2 | \text{H}^+_{a=1} || \text{H}^+_{a=?} | \text{H}_2, (\text{Pt})$.

13. 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) $\text{Ag} | \text{AgCl}, \text{KCl} || \text{H}^+_{a=?} | \text{H}_2, (\text{Pt})$.

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

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

15. В гальваническом элементе электрический ток возникает за счет:

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

16. 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.

17. 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) $\text{Zn}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Zn}^0$.

18. Электроды по обратимости классифицируют на:

- а) газовые и металлические;
- б) первого и второго рода;
- в) обратимые по катиону или аниону.

19. Нормальным электродным потенциалом называют потенциал:

- а) стандартного электрода;
- б) потенциал любого электрода, равный нулю;
- в) потенциал, измеренный при активной концентрации потенциалопределяющего иона, равной единице.

20. 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.

21. 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.

22. По принципу применения электроды классифицируют на:

- а) обратимые по катиону и аниону;
- б) электроды первого и второго рода;
- в) индикаторные электроды и электроды сравнения.

23. Сущность потенциометрических измерений заключается в:

- а) получении электрического тока за счет протекания окислительно-восстановительной реакции;
- б) измерении электродного потенциала;
- в) измерении ЭДС цепи, составленной из индикаторного электрода и электрода сравнения.

24. Электроды второго рода – это:

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

28. Электроды первого рода – это:

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

29. Потенциал Red-Ox электрода зависит от:

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

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

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

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

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

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

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

33. ЭДС гальванического элемента определяют как:

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

34. Потенциал водородного электрода при постоянной температуре всегда равен

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

36. Электроды сравнения отличаются от других электродов:

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

37. 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.

Хроматография

1. Хроматография – это:

- а) метод увеличения растворимости;
- б) метод разделения и анализа веществ;
- в) метод измерения электропроводности;
- г) метод определения молярных масс.

2. При хроматографическом разделении компоненты смеси:

- а) распределяются между двумя фазами;

- б) фильтруются через неподвижный слой сорбента;
- в) распределяются между двумя фазами, одна из которых – неподвижный слой с большой поверхностью контакта, другая – непрерывно фильтрующийся через неподвижный слой поток жидкости.
- г) адсорбируются на неподвижной жидкости с большой поверхностью контакта.

3. В основе метода распределительной хроматографии находится:

- а) различие в адсорбционных свойствах разделяемых компонентов;
- б) обратимый стехиометрический обмен ионов;
- в) неодинаковое отношение компонентов смеси к вытеснителю;
- г) различие в коэффициентах распределения компонентов между двумя несмешивающимися жидкостями.

4. В основе хроматографического разделения лежат процессы:

- а) увеличения электропроводности;
- б) сорбции-десорбции;
- в) испарения веществ;
- г) разложения веществ.

5. По методике проведения хроматографического эксперимента различают хроматографию:

- а) адсорбционную;
- б) фронтальную;
- в) распределительную;
- г) ионообменную.

6. Подвижные и неподвижные фазы должны

- а) смешиваться между собой;
- б) химически взаимодействовать с бумагой;
- в) реагировать с разделяемыми веществами;
- г) не смешиваться между собой.

7. Коэффициент R_f это:

- а) расстояние от линии старта до центра пятна;
- б) отношение расстояния от линии старта до центра пятна к расстоянию, пройденному фронтом растворителя;
- в) разность расстояний от линии старта до фронта растворителя и до центра пятна;
- г) отношение расстояния, пройденного растворителем, к расстоянию, пройденному анализируемым компонентом.

8. При $R_f = 1$ компонент:

- а) не перемещается по бумаге;
- б) достигает середины хроматограммы;
- в) перемещается до $1/3$ хроматограммы;
- г) продвигается вместе с растворителем.

9. Коэффициент R_f в наибольшей степени зависит от:

- а) температуры;
- б) способа проявления хроматограммы;
- в) состава растворителя;
- г) давления внутри камеры.

10. Коэффициент R_f измеряется в:

- а) метрах;
- б) дециметрах;
- в) сантиметрах;
- г) безразмерная величина.

11. При распространении растворителя по пластинке на расстояние 10 см компонент удалился от линии старта на 4 см. Коэффициент R_f равен:

- а) 2,5
- б) 6
- в) 0,4
- г) 0,6

12. Какой компонент имеет наибольшую скорость перемещения по хроматографической бумаге, если растворимость веществ в воде изменяется в ряду $A > B > C > D$?

- а) А;
- б) В;
- в) С;
- г) D.

13. Укажите метод анализа неэлектролитов после элюирования хроматографического пятна:

- а) кондуктометрический;
- б) электрогравиметрический;
- в) фотоколориметрический;
- г) потенциометрический.

14. Проявление хроматограммы осуществляют:

- а) обработкой хроматограммы реактивом, образующим с определяемым веществом окрашенное соединение;
- б) нанесением анализируемой смеси на бумагу;
- в) элюированием пятна растворителем;
- г) действием растворителя на анализируемую смесь.

15. Для разделения методом двухмерной хроматографии смесь:

- а) разделяют последовательным действием двух растворителей;
- б) наносят на верхний, затем на нижний край хроматограммы;
- в) разделяют одним растворителем, затем действуют другим в направлении, перпендикулярном первоначальному;
- г) разделяют одним растворителем, затем действуют другим в обратном направлении.

16. Принципиальное преимущество двухмерной хроматографии в тонком слое:

- а) низкий предел обнаружения;
- б) малая относительная погрешность;
- в) эффективность разделения;
- г) экономическая целесообразность.

17. При работе с пластинками на алюминиевой подложке следует применять нейтральные растворители, потому что:

- а) сорбент химически активен при $pH=7$;
- б) в нейтральной среде анализируемые компоненты устойчивы;
- в) закрепление сорбента на подложке в кислой и щелочной среде непрочное;
- г) алюминий взаимодействует с кислотами и щелочами.

18. Параметр количественного анализа в методе хроматографии на бумаге:

- а) площадь пятна;
- б) интенсивность окраски пятна;
- в) коэффициент распределения;
- г) время удерживания.

19. При разделении смеси методом нисходящей хроматографии

- а) растворитель помещают в верхнюю часть хроматографической камеры;
- б) растворитель помещают в нижнюю часть хроматографической камеры;
- в) смесь наносят в центр бумажного круга;
- г) смесь попеременно обрабатывают двумя растворителями.

20. Принципиальное преимущество хроматографии на бумаге по сравнению с газовой хроматографией

- а) низкий предел обнаружения;
- б) простота аппаратного оформления;
- в) селективность;
- г) небольшая относительная погрешность определения.

21. Применение метода хроматографии на бумаге в аналитической практике ограничивает

- а) значительный расход органического растворителя;
- б) сложность проявления зон анализируемых компонентов;
- в) трудоемкость анализа;

г) возможность только полуколичественных определений.

22. К качеству хроматографической бумаги предъявляют следующее требование

- а) высокая механическая прочность;
- б) устойчивость к действию сильных кислот;
- в) структурная и пространственная однородность;
- г) повышенная белизна.

23. В ионообменной хроматографии катионообменной будет реакция:

- а) $\text{ROH} + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{RCl} + \text{OH}^-$
- б) $\text{RCl} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{ROH} + \text{Cl}^-$
- в) $\text{RH} + \text{Na}^+ \rightleftharpoons \text{RNa} + \text{H}^+$
- г) $\text{R}_2\text{SO}_4 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{ROH} + \text{SO}_4^{2-}$

24. В ионообменной хроматографии анионообменной будет реакция:

- а) $\text{ROH} + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{RCl} + \text{OH}^-$
- б) $\text{RNa} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{RH} + \text{Na}^+$
- в) $\text{RH} + \text{Na}^+ \rightleftharpoons \text{RNa} + \text{H}^+$
- г) $\text{R}_2\text{Ca} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{RH} + \text{Ca}^{2+}$

25. В состав катионитов входят группы:

- а) $-\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{PO}_3\text{H}_2$; б) $-\text{COOH}$, $-\text{OH}$; в) $-\text{NH}_2$, $-\text{AsO}_3\text{H}_2$; г) $=\text{NH}$, $-\text{OH}$.

26. В состав анионитов входят группы:

- а) $-\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{PO}_3\text{H}_2$; б) $-\text{COOH}$, $-\text{OH}$; в) $-\text{NH}_2$, $-\text{AsO}_3\text{H}_2$; г) $=\text{NH}$, $-\text{OH}$.

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. **Процент правильных ответов**

Оценка

- 90 – 100% *От 16 баллов и/или «отлично»*
- 70 – 89 % *От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»*
- 50 – 69 % *От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»*
- менее 50 % *От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»*

3. 3. Перечень тем рефератов

Реферат	Темы рефератов
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-	<ol style="list-style-type: none">1. Вода и ее биологическое значение.2. Современные проблемы аналитической химии.3. Методы разделения веществ.4. Современные способы изучения состава веществ.5. Буферные растворы, их использование в аналитической химии.6. Константа равновесия как

<p>исследовательской) проблемы, включающая обзор соответствующих литературных и других источников: форма предоставления результатов документального преобразования информации, то есть процесса аналитико-синтетического изучения документов (текстов) и подготовки вторичной информации, отражающей наиболее существенные элементы содержания этих документов. Объем реферата может достигать 10-15 стр.: время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям. Для подготовки реферата студенту предоставляется список тем, список обязательной и дополнительной литературы, требования к оформлению</p>	<p>характеристика ионного обмена.</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Атомно-абсорбционная спектроскопия – наиболее применяемый метод анализа тяжелых металлов 8. Анализ многокомпонентных систем методом спектроскопии пламени 9. Рефрактометрический и поляриметрический методы анализа 10. Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа 11. Основные физико-химические методы, применяемые в анализе природных и сточных вод.
--	--

Критерии оценивания реферата (доклада):

От 10__ до 12__ баллов 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 или «хорошо»: аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; содержание исследования и ход защиты (выступление с докладом) указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области; реферат (доклад) хорошо оформлен с наличием необходимой

библиографии; ход защиты реферата (выступления с докладом) показал достаточную научную и профессиональную подготовку студента;

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

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

3.4. Перечень вопросов к итоговым занятиям по темам модулей

Модуль 1

1. Газообразное состояние веществ. Законы идеальных газов: уравнения и анализ изотерм, изохор и изобар.
2. Молекулярно-кинетическая теория газов. Понятие абсолютного температурного нуля по шкале Кельвина.
3. Объединенный закон состояния идеального газа. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
4. Закон Дальтона для смесей идеальных газов.
5. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса, изотерма реального газа.
6. Жидкое состояние веществ: отличия от газов, строение молекулы воды. Межмолекулярное взаимодействие.
7. Твердое состояние веществ. Кристаллическое и аморфное состояние и свойства.
8. Электролитическая диссоциация молекул воды. Ионное произведение воды.
9. Водородный показатель. Определение и вычисление pH растворов сильных и слабых электролитов.
10. Определение произведения растворимости гидроксидов металлов.
11. Буферные системы: состав, механизм действия, вычисление pH.
12. Роль буферных растворов для биологических систем. Буферная емкость.
13. Определение термодинамической системы. Виды систем и энергии.
14. Первое начало термодинамики формулировка, математическое выражение и содержание.
15. Изменение внутренней энергии системы при постоянном объеме.
16. Изменение внутренней энергии системы при постоянном давлении.
17. Приложение 1-ого начала термодинамики к химическим процессам.

18. Законы термохимии (в том числе закон Гесса и его следствия).
19. Второе начало термодинамики: сущность, формулировка и математическое выражение.
20. Связанная энергия в термодинамических системах. Энтропия системы. Сущность, определение и значение.
21. Статистический характер Энтропии.
22. Изохорно-изотермический потенциал системы. Энергия Гельмгольца.
23. Изобарно-изотермический потенциал системы. Энергия Гиббса.
24. Свободная и связанная энергия термодинамических систем.
25. Направление и пределы протекания химических процессов.

Модуль 2

1. Возникновение электрохимического потенциала на границе раздела твердая фаза-жидкость.
2. Уравнение Нернста. Стандартные потенциалы.
3. Обратимые электроды первого и второго рода.
4. Электрохимические электроды сравнения: водородный, хлорсеребрянный и др.
5. Окислительно-восстановительные потенциалы и электроды.
6. Диффузионный и мембранный потенциалы: условия возникновения, определение и роль в биологических системах.
7. Химические источники тока: устройство и электрохимические процессы.
8. Принцип действия гальванических элементов многоразового использования (на примере свинцового или железо-никелевого аккумуляторов.)
9. Основные закономерности электролиза расплавов и растворов электролитов. Закон Фарадея.
10. Виды химической коррозии и защиты металлов.

Модуль 3

1. Свободная энергия поверхности. Физическая и химическая адсорбция.
2. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Уравнение изотермы адсорбции Фрейндлиха.
3. Изотерма адсорбции Ленгмюра: содержание и анализ уравнения.
4. Адсорбция на границе твердое тело- жидкость: механизм, основные закономерности, способы измерения.
5. Смачиваемость твердых поверхностей жидкостями и адсорбция.
6. Поверхностное натяжение на границе раздела жидкость -газ.
7. Классификация и особенности строения поверхностно-активных веществ.
8. Ориентация ПАВ в поверхностном слое жидкости.
9. Уравнение адсорбции Гиббса и его анализ.
10. Электрохимическая коррозия металлов и методы защиты.
11. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию.
12. Методы получения и стабилизации коллоидных растворов и грубодисперсных систем.
13. Строение коллоидных частиц. Правило Пескова-Фаянса.

14. Броуновское движение и диффузия в дисперсных системах. Закон Фика.
15. Вязкость гидрофильных и гидрофобных коллоидов
16. Седиментация в коллоидных и грубодисперсных системах.
17. Осмотическое давление в коллоидных системах.
18. Мембранное равновесие Доннана в коллоидных системах.
19. Электрокинетический потенциал коллоидных частиц: природа, зависимость от различных факторов и значение.
20. Электрофорез и электроосмос в дисперсных системах.
21. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Способы коагуляции коллоидных растворов.
22. Коагуляция коллоидов электролитами. Правило Шульце-Гарди.
23. Особенности свойств растворов высокомолекулярных соединений.
24. Изоэлектрическое состояние белков.

Модуль №4

1. Дать определение аналитического сигнала в физико-химическом анализе.
2. Особенности аналитических сигналов различных физико-химических методов анализа.
3. Какие погрешности называются абсолютными, относительными, систематическими, случайными, грубыми?
4. Какие погрешности определения называются постоянными (аддитивными) и чем они обусловлены?
5. Что называется правильностью, воспроизводимостью, точностью метода?
6. Какие величины характеризуют правильность и воспроизводимость метода?
7. Как уменьшить погрешность анализа, связанную с отбором проб?
8. Как проводится подготовка почв, растительных остатков, семян к анализу?
9. Как рассчитывают стандартное отклонение отдельного (единичного) определения?
10. Какая величина называется дисперсией и как ее рассчитывают?
11. Какие величины необходимо знать для расчета доверительного интервала?
12. Что характеризует коэффициент Стьюдента (коэффициент нормируемых отклонений) и от чего он зависит?
13. Как оценивают грубую погрешность результатов определения?
14. Для решения каких задач используют параметры сходимости и воспроизводимости результатов определений?
15. Как находят абсолютную и относительную недостоверности измеряемых величин?
16. Классификация и особенности спектральных методов анализа.
17. Какие условия необходимы для стабильного горения? Структура пламени.
18. Принципиальная схема эмиссионных пламенных фотометров.
19. Каким образом можно устранить влияние кальция при анализе на калий?
20. Влияют ли анионы на определение кальция? Какие именно и почему?
21. Какую часть калибровочного графика можно использовать при аналитических определениях?
22. Почему нельзя использовать градуировочный график, полученный не одновременно с анализом исследуемого элемента?
23. Как правильно построить градуировочную кривую? Какой наклон кривой использовать при расчетах?

24. Какую роль играет светофильтр? Почему для каждого элемента используют строго определенный светофильтр?
25. Почему пламенно-фотометрический анализ лучше выполнять в затемненном (или с искусственным освещением) помещении?
26. Объяснить сущность метода добавок? Какой из методов – градуировочный график или метод добавок – позволяет точнее определять изучаемый элемент?
27. На каком растворителе следует готовить эталонные растворы при анализе почвенных вытяжек?
28. Назвать преимущества пламенно-фотометрического метода.
29. На каких явлениях основано колориметрическое определение концентрации растворов?
30. Приведите формулировку основного закона светопоглощения.
31. Что такое коэффициент пропускания, оптическая плотность раствора, молярный коэффициент поглощения?
32. Принципиальные схемы устройства спектрофотометров и фотоколориметров.
33. На чем основано правило подбора светофильтров и кюветы?
34. Каким образом устанавливается рабочая зона при определении концентрации колориметрическим методом?
35. Что такое раствор-фон и почему его следует применять?

Модуль №5

1. Приведите классификацию электрохимических методов анализа.
2. В чем сущность потенциометрического метода анализа?
3. Что называется водородным, гидроксильным показателем?
4. На чем основан потенциометрический метод определения рН?
5. Приведите классификацию электродов.
6. Какой электрод называется индикаторным? электродом сравнения?
7. Устройство и принцип работы стеклянного и хлорсеребряного электродов.
8. Ионселективные электроды, устройство, применение.
9. Чему равна концентрация гидроксид-ионов в растворе, рН которого равен 12?
10. Во сколько раз нужно изменить концентрацию ионов водорода в растворе, чтобы рН изменился на три единицы?
11. Стандартный электродный потенциал.
12. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал.
13. Нарисовать принципиальную электрохимическую схему системы, применяемой в рН-метре.
14. Понятие о «щелочных» и «кислотных» ошибках при измерении рН с помощью стеклянного электрода.
15. Точность потенциометрического метода анализа.
16. Достоинства и недостатки потенциометрии.
17. В чем сущность потенциометрического титрования?
18. Как определяется точка эквивалентности в потенциометрическом титровании?
19. Назовите достоинства потенциометрического титрования.
20. Нарисуйте интегральную и дифференциальную кривые потенциометрического

титрования.

21. Сущность кондуктометрического метода анализа.
22. Удельная и эквивалентная электропроводность.
23. Как зависит электропроводность от концентрации?
24. Электропроводность при бесконечном разбавлении.
25. Какие ионы обладают самой высокой подвижностью?
26. Объясните применение метода прямой кондуктометрии для определения общей солености природной воды.
27. Нарисуйте схему ячейки для измерения электропроводности.
28. В чем сущность кондуктометрического титрования?
29. Как определяют точку эквивалентности в кондуктометрическом титровании?
30. Достоинства и недостатки кондуктометрического метода анализа.
31. На каких явлениях основан хроматографический метод анализа?
32. Классификация хроматографических методов.
33. Каковы преимущества хроматографического метода анализа?
34. Каков механизм ионного обмена между анионитом в ОН-форме и раствором сильной кислоты?
35. Какие реакции протекают между катионитом в Н-форме и водным раствором соли?
36. Какие активные группы входят в состав ионитов?
37. Чем отличаются по строению катионит и анионит?
38. Какова структура ионообменных смол?
39. Какие активные ионообменные группы содержит катионит КУ-2?
40. Как регенерируют катионит? анионит?
41. Какие процессы происходят в колонке газового хроматографа?
42. Какие требования предъявляют к подвижной и неподвижной фазам в методе газо-жидкостной хроматографии?
43. Чем отличается метод газодсорбционной хроматографии от газо-жидкостной?
44. Каков механизм разделения смеси методом газодсорбционной хроматографии?
45. Как влияет скорость газа-носителя на ширину хроматографического пика?
46. В чем сущность метода ВЭЖХ?
47. Какими преимуществами и ограничениями характеризуется метод хроматографии в тонком слое?
48. В чем состоят преимущества хроматографии в тонком слое по сравнению с хроматографией на бумаге?
49. Что такое коэффициент распределения (R_f)?
50. Как выполняют хроматографию восходящим методом?
51. Каков механизм разделения компонентов методом распределительной хроматографии в тонком слое?
52. На чем основан выбор условий проведения анализа при распределительной хроматографии на бумаге?
53. Как идентифицируют компоненты на хроматографической бумаге?
54. Какие требования предъявляют к качеству хроматографической бумаги?
55. Какие преимущества и ограничения характерны для метода хроматографии

на бумаге?

56. Как осуществляют определения методами нисходящей, восходящей и радиально-круговой хроматографии на бумаге?
57. Какова сущность физико-химических процессов, протекающих при обработке хроматограммы проявителем?
58. Каково взаимодействие определяемых компонентов с подвижной и неподвижной фазами?

Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса

«Отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

4. Примерный перечень вопросов к экзамену

а) физическая химия

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

12. Определение произведения растворимости гидроксидов металлов.
13. Буферные системы: состав, механизм действия, вычисление рН.
14. Роль буферных растворов для биологических систем. Буферная емкость.
15. Определение термодинамической системы. Виды систем и энергии.
16. Первое начало термодинамики формулировка, математическое выражение и содержание.
17. Изменение внутренней энергии системы при постоянном объеме.
18. Изменение внутренней энергии системы при постоянном давлении.
19. Приложение 1-ого начала термодинамики к химическим процессам.
20. Законы термохимии (в том числе закон Гесса и его следствия).
21. Второе начало термодинамики: сущность, формулировка и математическое выражение.
22. Связанная энергия в термодинамических системах. Энтропия системы. Сущность, определение и значение.
23. Статистический характер Энтропии.
24. Изохорно-изотермический потенциал системы. Энергия Гельмгольца.
25. Изобарно-изотермический потенциал системы. Энергия Гиббса.
26. Свободная и связанная энергия термодинамических систем.
27. Направление и пределы протекания химических процессов.
28. Свободная энергия поверхности. Физическая и химическая адсорбция.
29. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Уравнение изотермы адсорбции Фрейндлиха.
30. Изотерма адсорбции Ленгмюра: содержание и анализ уравнения.
31. Адсорбция на границе твердое тело- жидкость: механизм, основные закономерности, способы измерения.
32. Смачиваемость твердых поверхностей жидкостями и адсорбция.
33. Поверхностное натяжение на границе раздела жидкость -газ.
34. Классификация и особенности строения поверхностно-активных веществ.
35. Ориентация ПАВ в поверхностном слое жидкости.
36. Уравнение адсорбции Гиббса и его анализ.
37. Возникновение электрохимического потенциала на границе раздела твердая фаза-жидкость.
38. Уравнение Нернста. Стандартные потенциалы.
39. Обратимые электроды первого и второго рода.
40. Электрохимические электроды сравнения: водородный, хлорсеребряный и др.
41. Окислительно-восстановительные потенциалы и электроды.
42. Диффузионный и мембранный потенциалы: условия возникновения, определение и роль в биологических системах.
43. Химические источники тока: устройство и электрохимические процессы.
44. Принцип действия гальванических элементов многозарядового использования (на примере свинцового или железо-никелевого аккумуляторов.)
45. Основные закономерности электролиза расплавов и растворов электролитов. Закон Фарадея.
46. Виды химической коррозии и защиты металлов.

47. Электрохимическая коррозия металлов и методы защиты.
48. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию.
49. Методы получения и стабилизации коллоидных растворов и грубодисперсных систем.
50. Строение коллоидных частиц. Правило Пескова-Фаянса.
51. Броуновское движение и диффузия в дисперсных системах. Закон Фика.
52. Вязкость гидрофильных и гидрофобных коллоидов
53. Седиментация в коллоидных и грубодисперсных системах.
54. Осмотическое давление в коллоидных системах.
55. Мембранное равновесие Доннана в коллоидных системах.
56. Электрокинетический потенциал коллоидных частиц: природа, зависимость от различных факторов и значение.
57. Электрофорез и электроосмос в дисперсных системах.
58. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Способы коагуляции коллоидных растворов.
59. Коагуляция коллоидов электролитами. Правило Шульце-Гарди.
60. Особенности свойств растворов высокомолекулярных соединений. Изoeлектрическое состояние белков.

б) физико-химические методы анализа

1. Дать определение аналитического сигнала в физико-химическом анализе. Особенности аналитических сигналов различных физико-химических методов анализа. Связь аналитического сигнала с концентрацией.
2. Классификация и особенности спектральных методов анализа.
3. Светофильтры и монохроматоры.
4. Колориметрическое определение концентрации растворов.
5. Основной закон светопоглощения. Коэффициент пропускания, оптическая плотность раствора, молярный коэффициент поглощения.
6. Классификация и область применения электрохимических методов анализа.
7. Уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал.
8. Потенциометрический метода анализа.
9. Классификация электродов. Индикаторные электроды и электроды сравнения.
10. Достоинства и недостатки потенциометрии. Точность потенциометрических определений. Прямая потенциометрия.
11. Потенциометрическое титрование.
12. Сущность кондуктометрического метода анализа.
13. Удельная и эквивалентная электрическая проводимость, зависимость от концентрации. Подвижности ионов.
14. Прямая кондуктометрия, кондуктометрическое титрование.
15. Классификация хроматографических методов.
16. Газовая хроматография.

17. Сущность метода ВЭЖХ.
18. Метод хроматографии в тонком слое.
19. Распределительная хроматография. Коэффициент распределения (R_f).
20. Хроматография на бумаге.

Примеры вопросов для экзамена

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине **Физическая химия и физико-химические методы анализа**

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

* *Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ*

** *Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ*

****Вопрос (задача/задание) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ*

Критерии оценивания

См. ниже в п.4.

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

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций,

производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются тестовый контроль, устный опрос, решение ситуационных задач. Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится в письменно-устной форме по утвержденным билетам. Каждый билет содержит по два вопроса, и третьего, вопроса или задачи, или практического задания.

Первый вопрос в экзаменационном билете - вопрос для оценки уровня обученности «знать», в котором очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины.

Второй вопрос для оценки уровня обученности «знать» и «уметь», который позволяет оценить не только знания по дисциплине, но и умения ими пользоваться при решении стандартных типовых задач.

Третий вопрос (задача/задание) для оценки уровня обученности «владеть», содержание которого предполагает использование комплекса умений и навыков, для того, чтобы обучающийся мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая имеющиеся знания.

По итогам сдачи экзамена выставляется оценка.

Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены полностью,

а третий доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется Положением о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

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

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

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

	экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

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

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

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

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

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

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

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

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

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую

шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

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