

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 11.09.2025 08:11:18

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»

Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации

ОПОП по направлению 19.03.01 Биотехнология

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по освоению учебной дисциплины

Б1.О.08 - Общая и неорганическая химия

Направленность (профиль) «Агrobiотехнология»

Обеспечивающая преподавание дисциплины
кафедра -

Математических и естественнонаучных
дисциплин

Разработчик,
канд. биол. наук, доцент



О.Е. Бдюхина

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	9
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	9
2.2. Содержание дисциплины по разделам	9
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к экзамену	10
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	10
3.2. Условия допуска к экзамену по дисциплине	10
4. Лекционные занятия	10
5. Лабораторные занятия по дисциплине и подготовка обучающегося к ним	12
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	13
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	18
7.1. Рекомендации по выполнению индивидуального задания	18
7.1.1. Шкала и критерии оценивания	19
7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	19
7.2.1. Шкала и критерии оценивания	20
8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	20
8.1. Образец билета для проведения входного контроля	20
8.2. Текущий контроль успеваемости	22
8.2.1. Шкала и критерии оценивания	24
9. Промежуточная (семестровая) аттестация	24
9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	25
9.2. Процедура проведения экзамена	25
9.3 Перечень примерных вопросов к экзамену	25
10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины	28

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в электронной информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины – Формирование у обучающихся

- знаний: о законах развития материального мира, о химической форме движения материи, о взаимосвязи строения и свойств вещества;
- химических умений как для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности, так и для фундаментальной подготовки и самосовершенствования специалиста.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

- иметь целостное представление об основных химических законах, процессах и явлениях;
- владеть: навыками выполнения основных химических лабораторных операций;
- знать: фундаментальные разделы общей химии, в т.ч. химические системы, химическую термодинамику и кинетику, процессы коррозии и методы борьбы с ними, реакционную способность веществ, химическую идентификацию;
- уметь: использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении типовых задач в профессиональной сфере.

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД-1 _{ОПК-1} Демонстрирует знание основных законов математических, физических, химических и биологических наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	Знать фундаментальные разделы общей химии, в т. ч. растворы, химические системы, химическую термодинамику и кинетику; электрохимические процессы; реакционную способность веществ и их химическую идентификацию	Уметь использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в профессиональной сфере.	Владеть навыками выполнения основных химических лабораторных операций и обработки полученных результатов.
		ИД-2 _{ОПК-1} Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, используя методы и законы математических, физических, химических и биологических наук	Знать химические методы анализа, используемые в практической деятельности;	Уметь использовать знания в областях химии для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	Владеть навыками проведения исследований в соответствии с профессиональными компетенциями
		ИД-3 _{ОПК-1} Способен	Знать основные определения,	Уметь самостоятельно	Владеть логикой

		решать типовые задачи профессиональной деятельности с использованием методов математических, физических, химических и биологических наук	понятия, математические методы для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	осваивать новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний	химического мышления; современной химической терминологией
--	--	---	---	---	---

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

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенции в рамках дисциплины								
Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Знает фундаментальные разделы общей химии, в т. ч. растворы, химические системы, химическую термодинамику и кинетику; электрохимические процессы; реакционную способность веществ и их химическую идентификацию	Обучающийся не знает значительной части фундаментальных разделов общей химии; допускает существенные ошибки в ответах.	Знает основные понятия и формулы из разделов общей химии. В ответах на вопросы есть неточности, ошибки в решении задач.	Свободно ориентируется в основных понятиях фундаментальных разделов общей химии.	В совершенстве владеет понятийным аппаратом фундаментальных разделов общей химии. При ответе все задания выполнены полностью, грамотно оформлены.	Рубежный контроль по разделам дисциплины - тест; Индивидуальное задание; Теоретические вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	Умеет использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в профессиональной сфере.	Обучающийся не умеет решать расчётные задачи или применить теоретические знания к решению ситуационных задач.	Обучающийся испытывает затруднения при решении расчётных и ситуационных задач.	Обучающийся допускает малозначительные неточности в решении задач.	Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, обосновывает принятые решения, показывая при этом дополнительные знания материала.	

		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками выполнения основных химических лабораторных операций и обработки полученных результатов.	Обучающийся не владеет навыками выполнения основных химических лабораторных операций.	Обучающийся владеет навыками выполнения основных лабораторных операций (растворение, фильтрование, нагревание и др.).	Обучающийся владеет навыками выполнения основных лабораторных операций и использования лабораторного оборудования при проведении химических исследований.	Обучающийся владеет навыками обработки результатов эксперимента, сравнения их с литературными данными; интерпретации результатов химических исследований.	
ИД-2опк-1		Полнота знаний	Знает химические методы анализа, используемые в практической деятельности;	Обучающийся не знает теоретические основы химических методов анализа	Обучающийся знает основы методов химического анализа. В ответах на вопросы есть неточности и ошибки.	Обучающийся свободно ориентируется в методах химического анализа. При решении задач допускает малозначительные неточности.	В совершенстве владеет теоретическими основами методов химического анализа. При ответе все задания выполнены полностью, грамотно оформлены.	Рубежный контроль по разделам дисциплины - тест; Индивидуальное задание; Теоретические вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	Умеет использовать знания в областях химии для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	Обучающийся не умеет использовать знания в областях химии для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	Обучающийся испытывает затруднения при проведении экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	Обучающийся допускает малозначительные неточности при проведении экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	Обучающийся свободно справляется с проведением экспериментальных исследований и интерпретацией их результатов	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками проведения исследований в соответствии с профессиональными компетенциями	Обучающийся не владеет навыками проведения эксперимента по изучению свойств ряда природных объектов	Обучающийся владеет основными навыками проведения эксперимента по изучению свойств ряда природных объектов	Обучающийся владеет навыками проведения исследований в соответствии с профессиональными компетенциями	Обучающийся свободно владеет навыками проведения эксперимента по изучению свойств ряда природных объектов; проведения исследований в соответствии с профессиональными компетенциями	
ИД-3опк-1		Полнота знаний	Знает основные определения, понятия, математические методы для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Обучающийся не знает основные определения, понятия, методы для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Обучающийся знает основные определения, понятия, математические методы для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности. В ответах на вопросы есть неточности и ошибки.	Обучающийся свободно ориентируется в основных определениях, понятиях, математических методах для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Обучающийся в совершенстве владеет основными определениями, понятиями, математическими методами для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Рубежный контроль по разделам дисциплины - тест; Индивидуальное задание; Теоретические вопросы экзаменационного задания

		Наличие умений	Умеет самостоятельно осваивать новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний	Обучающийся не умеет самостоятельно осваивать новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний	Обучающийся испытывает затруднения при освоении новых разделов фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний	Обучающийся допускает малозначительные неточности при освоении новых разделов фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний	Обучающийся свободно справляется с самостоятельным освоением новых разделов фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет логикой химического мышления; современной химической терминологией	Обучающийся не владеет современной химической терминологией	Обучающийся владеет основным понятийным аппаратом	Обучающийся владеет логикой химического мышления; современной химической терминологией	Обучающийся свободно владеет логикой химического мышления; современной химической терминологией	

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час	
	семестр, курс*	
	очная форма	
	1 семестр	
1. Контактная работа	94	
1.1. Аудиторные занятия, всего	94	
- лекции	32	
- практические занятия (включая семинары)	-	
- лабораторные работы	32	
1.2. Консультации (в соответствии с учебным планом)	30	
2. Внеаудиторная академическая работа	50	
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:		
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**		
- индивидуальное задание по темам	12	
2.2. Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	10	
2.3. Самоподготовка к аудиторным занятиям	16	
2.4. Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	12	
3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины	36	
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	180
	Зачётные единицы	5

Примечание:
 * – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
 ** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела		Общая	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.					ВАРС		Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
			Контактная работа								
			Аудиторная работа			Консультации (в соответствии с учебным планом)	Всего	Фиксированные виды			
			Всего	Лекции	Занятия						
					Практические (всех форм)				Лабораторные		
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная форма обучения											
1	Строение вещества	38	26	8	-	10	8	12	3	тест	ОПК-1
2	Общие закономерности протекания химических реакций	26	16	4	-	6	6	10	3	тест	ОПК-1
3	Растворы	35	23	6	-	10	7	12	3	тест	ОПК-1
4	Электрохимические процессы	23	11	4	-	2	5	12	3	тест	ОПК-1
5	Биогенные химические элементы	22	18	10	-	4	4	4	-	тест	ОПК-1
	Промежуточная аттестация	36	×	×	×	×		×	×	Экзамен	
Итого по дисциплине		180	94	32	-	32	30	50	12	36	

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По пяти разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к лабораторным занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося, своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной и учебно-методической литературы по всем разделам.

3.2. Условия допуска к экзамену

Экзамен является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения индивидуального задания с положительной оценкой. В случае неполного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
разд ела	лекц ии		очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1	Тема: Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева 1. Основные представления о строении атома. Квантово-механическая модель атома 2. Запрет Паули, правила Хунда, Клечковского. Электронные формулы многоэлектронных атомов 3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева	2	-	Вводная лекция
	2	Тема: Химическая связь. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева 1. Основные типы химической связи. Характеристики ковалентной связи. Гибридизация электронных орбиталей. 2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. 3. Энергия ионизации, сродства к электрону, электроотрицательность.	2	-	Лекция - визуализация
	3	Тема: Классификация неорганических соединений 1. Простые и сложные вещества. Степень окисления. 2. Номенклатура, способы получения, химические свойства оксидов, гидроксидов, солей	2	-	Лекция с применением техники обратной связи
	4	Тема: Комплексные соединения 1. Строение, свойства, способы получения. номенклатура комплексных соединений 2. Координационная теория А.Вернера 3. Внутриккомплексные соединения. Хелаты. Комплексы в биологических системах, их роль.	2	-	Лекция - визуализация
2	5	Тема: Основы термохимии. Расчёты по термохимическим уравнениям 1. Термодинамическая система, термодинамические функции. Изменение термодинамических функций при химических процессах. 2.Первый закон термодинамики. Энтальпия. 3. Закон Гесса и следствия из него. 4. Энтропия. Второй закон термодинамики 5. Энергия Гиббса как критерий самопроизвольного протекания реакций	2	-	Лекция – визуализация
	6	Тема: Химическая кинетика и равновесие.	2	-	Лекция –

		1. Гомогенные и гетерогенные химические процессы. Скорость и механизм реакций. Зависимость скорости реакций от различных факторов. Закон действующих масс, константа скорости, кинетические уравнения. 2. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферментативный катализ. Механизм катализа. 3. Химическое равновесие. Условие равновесия. Константа химического равновесия, Принцип Ле-Шателье.			визуализация
3	7	Тема: Общие представления о растворах	2	-	Лекция с применением техники обратной связи
		1. Дисперсные системы. Типы растворов, способы выражения их состава. Теория растворения, движущие силы процесса растворения			
		2. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость.			
		3. Коллоиды и коллоидные растворы			
	8	4. Жёсткость воды и способы её устранения (сам.)			
		Тема: Свойства растворов.	2	-	Лекция – визуализация
		1. Свойства водных растворов электролитов. Теория электролитической диссоциации. Количественные характеристики процесса диссоциации, зависимость от различных факторов.			
		2. Коллигативные свойства растворов. Закон Генри. Первый закон Рауля. Температуры кипения и кристаллизации растворов. Второй закон Рауля. Эбулиоскопия. Криоскопия.			
		3. Диффузия и осмос. Осмотическое давление растворов. Уравнение Вант-Гоффа. Биологическое значение осмотического давления.			
4	9	Тема: pH растворов. Гидролиз.	2	-	Лекция – визуализация
		1. Электролитическая диссоциация воды, ионное произведение воды, водородный (pH) и гидроксильный (pOH) показатели.			
		2. Способы вычисления pH в растворах кислот и оснований.			
		3. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.			
	10	Тема: Окислительно-восстановительные реакции	2	-	Лекция – визуализация
		1. Определение, термодинамика, методы уравнивания уравнений окислительно-восстановительных реакций			
		2. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные эквиваленты.			
		3. Роль окислительно-восстановительных реакций в организме.			
	11	Тема: Гальванический элемент, принцип его работы. ЭДС гальванического элемента.	2	-	Лекция – визуализация
		1. Электродные потенциалы металлов и факторы, влияющие на их величину. Понятие о стандартных потенциалах, водородный электрод сравнения. Ряд напряжений металлов. Уравнение Нернста			
		2. Гальванический элемент. Принцип его работы.			
		3. Электродвижущая сила и направление протекания окислительно-восстановительной реакции.			
5	12-13	Тема: Химия s-элементов	4	-	Лекция – визуализация
		1. Водород Строение атома и положение в периодической системе. Химические свойства. Характеристика соединений			
		2. Вода. Строение молекулы. Физические и химические свойства.			
		3. Пероксид водорода. Строение молекулы, получение, химические свойства. Биологическая роль и применение.			
	14-15	4. Элементы подгруппы IA. Основные соединения, получение и свойства. Биологическая роль натрия и калия. Применение основных соединений щелочных металлов в сельском хозяйстве и медицине.	4	-	Лекция –
		5. Элементы подгруппы IIA. Сравнительная характеристика магния и кальция. Основные соединения, получение и свойства. Биологическая роль магния и кальция. Применение соединений в сельском хозяйстве и медицине.			
		Тема: Химия p-элементов			

	1. Элементы IIIA-подгруппы. Сравнительная характеристика свойства бора, алюминия и других элементов подгруппы. Кислородсодержащие соединения бора, алюминия и их свойства. Природные соединения бора и алюминия; биологическая роль и применение бора, алюминия. 2. Элементы IVA-подгруппы. Сравнительная характеристика свойств углерода, кремния и других элементов подгруппы. Нахождение в природе и биологическая роль элементов IVA-подгруппы и их соединений. Соединения свинца, токсичность соединений свинца. 3. Элементы VA-подгруппы. Сравнительная характеристика свойств азота, фосфора и других элементов подгруппы. Химические свойства азота, фосфора и их соединений. Токсичность нитритов и нитратов; Применение азота и его соединений в сельском хозяйстве. Биологическая роль и применение фосфора и его соединений. 4. Элементы VIA-подгруппы. Сравнительная характеристика свойств кислорода, серы, селена и других элементов подгруппы. Значение молекулярного кислорода как важнейшего окислителя в природе. Озон. Свойства серы. Получение и свойства отдельных соединений серы. Серусодержащие кислоты и их особенности. Биологическая роль и применение соединений серы в сельском хозяйстве. Важнейшие соединения селена. Селен как микроэлемент в питании человека и животных, 5. Элементы VIIA-подгруппы. Сравнительная характеристика свойств простых веществ и соединений. Галогеноводороды и их соли. Биологическая роль галогенов в жизнедеятельности человека и животных.			визуализация	
16	Тема Химия биогенных d-элементов 1. Общие свойства и особенности d-элементов. 2. Роль соединений d-элементов в жизнедеятельности человека и животных 3. Токсичность соединений кадмия и ртути.	2	-	Лекция – визуализация	
Общая трудоемкость лекционного курса		32		x	
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		32	- очная форма обучения		32
- заочная форма обучения		-	- заочная форма обучения		-
Примечания:					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

5. Лабораторные занятия по дисциплине и подготовка к ним

Лабораторные занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час	Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1	ТБ при работе в хим.лаборатории. Строение атома. ПСХЭ Менделеева	2	+	-	Учебное портфолио
	2	2	Химическая связь	2	+	-	
	3	3	Способы получения и химические свойства оксидов, оснований, кислот	2	+	-	Работа в малых группах
	4	4	Способы получения и химические свойства солей	2	+	-	
	5	5	Комплексные соединения	2			

2	6	6	Основы термодинамики. Экзо- и эндотермические реакции. Расчеты по термодинамическим уравнениям.	2	+	-	Учебное портфолио
	7-8	7	Химическая кинетика и равновесие. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры.	4	+	-	Работа в малых группах
3	9-10	8	Способы выражения концентрации растворов. Приготовление растворов из сухих веществ и концентрированных растворов.	4	+	-	Работа в малых группах
	11	9	Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена.	2	+	-	Работа в малых группах
	12	10	pH растворов	2	+	-	Учебное портфолио
	13	11	Гидролиз солей	2	+	-	Работа в малых группах
4	14	12	Окислительно-восстановительные реакции	2	+	-	
5	15- 16	13	Свойства биогенных элементов и их соединений.	4	+	-	
Итого ЛР			Общая трудоемкость ЛР	32	x		
Примечания: - материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6; - обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.							

Подготовка обучающихся к лабораторным занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На лабораторных занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса по основным понятиям дисциплины; выполняется лабораторная работа и оформляется отчет по теме занятия.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и лабораторные занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на лабораторных занятиях. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- внимательное чтение текста;
- поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- выделение в записи наиболее значимых мест;
- запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами лабораторного занятия.

ВОПРОСЫ для самоподготовки к лабораторным занятиям

Раздел 1. Строение вещества

Лабораторное занятие 1.

Строение атома. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

Краткое содержание

Атомно-молекулярное учение. Современные представления о строении атомов. Основные положения и понятия квантовой теории. Корпускулярно-волновой дуализм элементарных частиц. Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа. s-, p-, d-, f – элементы. Электронные конфигурации атомов. Принцип минимальной энергии. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского.

Закон Д.И.Менделеева и его современная формулировка. Периодическая система элементов, её структура. Изменение строения и свойств элементов в периоде, группе. Природа периодичности в изменении свойств элементов. Свойства атомов. Атомный радиус. Потенциал ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Перераспределение электронов при образовании связи.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Основные экспериментальные данные, доказывающие современное представление о теории строения атома.
2. Квантовая характеристика излучения и поглощения энергии. Уравнение Планка.
3. Строение электронной оболочки атома по Бору.
4. Ядро атома и его состав. Изотопы. Изобары.
5. Принцип неопределённости Гейзенберга.
6. В чём сущность квантовых чисел n , l , m_l и s ?
7. Принцип несовместимости Паули. Максимальная ёмкость электронов на уровне и подуровне.
8. Принцип наименьшей энергии. Правило Клечковского.
9. Правило Гунда (Хунда).
10. По какому принципу делят элементы на s-, p-, d-, f- семейства?
11. Структура периодической системы Менделеева (периоды, ряды, группы, подгруппы).
12. Закономерности изменения свойств элементов в зависимости от положения в ПСХЭ.
13. Как по электронной формуле элемента определить, к какому семейству, к какой группе и подгруппе он принадлежит?

Лабораторное занятие 2

Химическая связь

Краткое содержание

Ковалентная связь. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей. Кратность связи. Типы связей. Энергия ковалентной связи. Насыщенность связи. Направленность. Взаимодействие электронных орбиталей. Полярность и поляризуемость связи. Обменный и донорно-акцепторный механизмы связи..

Ионная связь. Энергия и свойства связи. Металлическая связь. Энергия и свойства связи. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Основные положения теорий ковалентной химической связи и молекулярных орбиталей.
2. Какие связи называются полярными, неполярными?
3. В чём суть донорно-акцепторного механизма образования ковалентной связи?
4. Ионная связь. Её отличия от ковалентной.
5. Особенности водородной связи. Роль водородной связи в биополимерах (белки, крахмал).
6. Какая связь называется металлической? Её особенности.

Лабораторное занятие 3-4

Классификация неорганических соединений

Способы получения, химические свойства оксидов, оснований, кислот и солей

Краткое содержание

Оксиды. Определение, номенклатура, способы получения, химические свойства.

Основания. Определение, номенклатура, способы получения, химические свойства.
Кислоты. Определение, номенклатура, способы получения, химические свойства.
Соли. Определение, номенклатура, способы получения, химические свойства.
Взаимосвязь между классами неорганических соединений.

Лабораторное занятие 5 Комплексные соединения

Краткое содержание

Комплексы, теория и правило Вернера. Природа связи в комплексных соединениях. Способность атомов различных элементов к комплексообразованию. Классификация и номенклатура комплексов.

Структура комплексных соединений (методы ВС, МО, теория кристаллического поля). Изомерия. Взаимовлияние в комплексных соединениях. Устойчивость комплексов. Внутрикислотные соединения. Хелаты. Комплексы в биологических системах, их роль.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Каковы основные положения теории Вернера?
2. Атомы каких элементов способны к комплексообразованию?
3. Каково строение комплексных соединений?
4. По каким критериям классифицируются комплексные соединения?
5. Какие виды химических связей имеются в молекулах комплексов?
6. Что такое лиганды, комплексообразователь, координационное число?
7. Какое строение имеет внешняя и внутренняя сфера комплексного соединения?
8. Во всех ли комплексах имеется внешняя сфера?

Раздел 2. Общие закономерности протекания химических реакций

Лабораторное занятие 6 Основы термодинамики

Краткое содержание

Основные понятия химической термодинамики. Функция состояния. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса. Тепловые эффекты реакций. Термодинамические уравнения.

Энтропия. Изменение энтропии и самопроизвольное протекание процессов. Второе и третье начало термодинамики.

Свободные энергии Гиббса и Гельмгольца. Критерий самопроизвольного протекания процесса. Энтальпийный и энтропийный факторы. Термодинамическая устойчивость химических соединений. Физико-химические предпосылки переноса вещества и энергии.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Математическая формулировка первого начала термодинамики.
2. Дайте определения понятий «энтальпия», «энтропия» и «изобарно-изотермический потенциал». В каком соотношении находятся эти величины?
3. Каковы термодинамические условия для наступления равновесного состояния системы?
4. Закон Гесса и следствия из него.
5. Как рассчитать теплотворную способность твёрдого и газообразного топлива?

Лабораторное занятие 7-8 Химическая кинетика и равновесие.

Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры

Краткое содержание

Скорость химической реакции. Закон действующих масс (кинетический). Константа скорости реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации и путь реакции. Уравнение Аррениуса.

Каталитические реакции и катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферментативный катализ. Механизм катализа.

Условие равновесия. Закон действующих масс (термодинамический). Свободная энергия Гиббса и константа равновесия. Свойства химического равновесия. Влияние различных факторов на равновесие. Принцип Ле Шателье.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Какие факторы влияют на скорость химической реакции? Сформулируйте закон действия масс.
2. Что характеризует константа скорости химической реакции, константа равновесия?
3. Как практически довести обратимую реакцию до конца?
4. Приведите формулу, по которой можно вычислить температуру наступления равновесия по термодинамическим данным.

Раздел 3. Растворы **Лабораторное занятие 9-10**

Способы выражения концентрации растворов.

Приготовление растворов из сухих веществ и концентрированных растворов

Краткое содержание

Растворы. Концентрация растворов и способы её выражения. Растворимость. Механизм образования растворов. Сольваты. Гидраты. Тепловой эффект растворения. Растворение твёрдых веществ и газов.

Коллигативные свойства растворов. Закон Генри. Первый закон Рауля. Температуры кипения и кристаллизации растворов. Второй закон Рауля. Эбулиоскопия. Криоскопия.

Диффузия и осмос. Осмотическое давление растворов. Уравнение Вант-Гоффа. Биологическое значение осмотического давления.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Приведите характеристику наиболее часто употребляемых в химической практике способов выражения концентрации растворов: массовой доли, молярной, нормальной, моляльной.
2. Что называется осмотическим давлением?
3. Почему растворы кипят при более высокой и замерзают при более низкой температуре, чем чистые растворители?
4. Что называется криоскопической и эбулиоскопической константами растворителя?

Лабораторное занятие 11 **Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена**

Краткое содержание

Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Свойства растворов электролитов. Сильные электролиты. Активность. Ионная сила раствора.

Слабые электролиты. Степень и константа диссоциации, влияние на них различных факторов. Закон разбавления Оствальда. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Роль концентрации водородных ионов в биологических процессах.

Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза, их связь, влияние на них различных факторов.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Что такое электролитическая диссоциация? Какова роль растворителя в этом процессе?
2. Что называется степенью электролитической диссоциации? Как зависит степень диссоциации от концентрации раствора?
3. Какие гидроксиды называют амфотерными?
4. Что такое константа диссоциации? Какова взаимосвязь между степенью и константой диссоциации?

Лабораторное занятие 12 **pH растворов**

Краткое содержание

Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Оценка pH с помощью индикаторов. Способы вычисления pH в растворах кислот и оснований. Роль концентрации водородных ионов в биологических процессах. Произведение растворимости. Понятия о буферных растворах.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое pH? Какими величинами pH характеризуются кислая, щелочная и нейтральная среды?
2. По какой формуле можно вычислить $[H^+]$, зная $[OH^-]$?
3. По какой формуле можно вычислить pOH, зная pH?
4. По какой формуле можно вычислить $[H^+]$:
а) в растворе сильной кислоты;
б) в растворе слабой кислоты, если известна α ;

- в) в растворе слабой кислоты, если известна K ?
5. По какой формуле можно вычислить $[\text{OH}^-]$:
- а) в растворе сильного основания;
- б) в растворе слабого основания, если известна α ;
- в) в растворе слабого основания, если известна K ?
6. Что называется гидролизом солей? Какие соли подвергаются гидролизу?

Лабораторное занятие 13

Гидролиз солей

Краткое содержание

Гидролиз солей. Различные случаи гидролиза. Степень и константа гидролиза, их связь, влияние на них различных факторов. Смещение гидролитического равновесия. Определение pH растворов солей.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что называется гидролизом солей? Какие соли подвергаются гидролизу?
2. В каких случаях в результате гидролиза получаются кислые и основные соли?
3. Что называется степенью гидролиза, константой гидролиза?
4. Какие факторы влияют на гидролиз солей?
5. В каком направлении смещается равновесие гидролиза солей при нагревании?

Раздел 4. Электрохимические процессы

Лабораторное занятие 14

Окислительно-восстановительные реакции

Краткое содержание

Электронная теория окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители, их положение в периодической системе.

Стандартный окислительно-восстановительный (электродный) потенциал. Уравнение Нернста. Электродвижущая сила и направление протекания окислительно-восстановительной реакции. Гальванический элемент. Ряд напряжений металлов.

Влияние среды и внешних условий на направление окислительно-восстановительной реакции и характер продуктов.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Какие химические реакции относятся к окислительно-восстановительным?
2. Окислители (акцепторы электронов) и восстановители (доноры электронов).
3. Окислительные и восстановительные свойства простых веществ и химических соединений, влияние степени окисления электроноактивных частиц.
4. Классификация редокс-реакций.
5. Составление химических окислительно-восстановительных уравнений на основе баланса электронов.

Раздел 5. Химия элементов и их соединений

Лабораторное занятие 15-16

Свойства биогенных элементов и их соединений.

Краткое содержание

Элементы IA-подгруппы (общие свойства натрия, калия и других элементов подгруппы, восстановительные свойства щелочных металлов, гидроксиды, соли, роли натрия и калия в живой клетке, передаче нервного импульса у животных и человека).

Элементы IIA-подгруппы (общие свойства магния, кальция и других элементов подгруппы; восстановительные свойства магния и щелочноземельных металлов; гидроксиды, соли, жесткость воды; роли магния и кальция в живой клетке, в растительных и животных организмах, в питании человека и кормлении животных).

Элементы IIIA-подгруппы (общие свойства бора, алюминия и других элементов подгруппы; роли бора и алюминия в биологических системах)

Элементы VIIA-подгруппы Сравнительная характеристика свойств простых веществ и соединений. Галогеноводороды и их соли. Биологическая роль галогенов в жизнедеятельности человека и животных.

Характеристика элементов побочных подгрупп I, II, VI, VII, VIII по их положению в периодической системе Д.И.Менделеева. Реакции, доказывающие химические свойства меди, серебра, цинка, ртути. Химические реакции, доказывающие зависимость свойств соединения хрома от степени его окисления. Окислительные свойства соединений марганца. Химические свойства соединений железа с учетом его степени окисления. Качественные реакции на соответствующие ионы.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Укажите положение s-, p- и d-элементов в Периодической системе Д. И. Менделеева.

2. Уравнения реакций, лежащие в основе:

- промышленных способов получения Na, K, NaOH;
- превращения щелочей в процессе их хранения на воздухе;
- качественного определения катионов Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} .
- умягчения воды: а) содой, б) гашеной известью, в) путем ионного обмена;
- устранения карбонатной жесткости воды термическим способом;
- взаимодействия мыла с жесткой водой;

3. Написать формулы и назвать:

- щелочной металл, необходимый для питания растений;
- соединения калия, используемые как удобрения;
- соединения натрия, используемые в качестве моющих средств в молочной промышленности;
- s-элементы I группы, входящие в состав молока.
- s-элемент II группы, входящий в состав хлорофилла.
- соединения, используемые для свертывания молока в сыроделии;
- соединения кальция и магния, входящие в состав молока.

4. Химические реакции, доказывающие свойства галогенидов, сульфидов, сульфатов, сульфитов, соединений азота и фосфора. Качественные реакции на соответствующие ионы. Разбавление кислот.

Процедура оценивания Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам лабораторных занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если студент изучил тему лабораторного занятия, ориентируясь на вопросы для самоподготовки, оформил отчетный материал в виде отчёта о лабораторной работе, смог выполнить необходимые расчёты и сделать выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде отчёта о лабораторной работе, не смог выполнить необходимые расчёты и сделать выводы.

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1. Рекомендации по выполнению индивидуального задания

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

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

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

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

Перечень тем индивидуального задания

- Классификация неорганических соединений
- Комплексные соединения
- Основы термодинамики. Расчёты по термохимическим уравнениям
- Химическая кинетика и равновесие
- Теория электролитической диссоциации
- Способы выражения концентрации растворов
- Окислительно-восстановительные реакции

7.1.1. Шкала и критерии оценивания

- оценка «зачтено» выставляется, если в работе нет ошибок при написании химических формул и уравнений; вычисления выполнены без ошибок; без дополнительных пояснений используются знания, полученные при изучении дисциплины; используется профессиональная терминология.

- оценка «не зачтено» выставляется, если допущено большое количество ошибок в вычислениях и при написании химических формул и уравнений; демонстрируется незнание материала; не используется профессиональная терминология, отсутствуют ссылки на источники информации

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения

Тема: «Расчеты по химическим формулам и уравнениям с использованием стехиометрических законов»

Основные законы и понятия химии: атом, молекула, относительная атомная и относительная молекулярная массы, моль, постоянная Авогадро, молярная масса, химический эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента, законы сохранения массы, постоянства состава, закон Авогадро, закон эквивалентных отношений.

Тема: «Характеристика элементарных частиц, составляющих атом. Состав ядра, изотопы, ядерные реакции, радиоактивность»

Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Естественная и искусственная радиоактивность.

Тема: «Жесткость воды и способы ее устранения»

- 1). Чем обусловлена жёсткость воды?
- 2). Какие виды жёсткости воды различают?
- 3). Присутствием каких соединений обусловлена временная жёсткость?
- 4). Присутствием каких соединений обусловлена постоянная жёсткость воды?
- 5). Какими способами устраняют временную жёсткость?
- 6). Какими способами устраняют постоянную жёсткость?
- 7). Для устранения жёсткости воды иногда применяют ортофосфат натрия. На чём основано применение этой соли? Ответ подтвердите, составив соответствующие уравнения реакций.

Тема: «Основные лабораторные и промышленные методы получения простых веществ элементов главных и побочных подгрупп ПС»

Уравнения реакций, лежащие в основе лабораторных и промышленных методов получения простых веществ элементов главных и побочных подгрупп Периодической системы.

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

7.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы

Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение, входят в вопросы теста:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено от 81 до 100% правильных ответов;
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - получено от 60 до 70% правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 60% правильных ответов.

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

Входной контроль проводится в рамках лабораторных занятий с целью выявления реальной готовности студентов к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных в курсе химии, изучаемом в средней школе. Входной контроль проводится в форме тестирования.

8.1. ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА для проведения входного контроля

1. Химической реакцией является ...
1) плавление металлов
2) сжижение воздуха
3) горение природного газа
4) замерзание воды
2. Элемент, для которого существует только одно простое вещество, - это
1) фосфор
2) кислород
3) бром
4) углерод
3. Относительная молекулярная масса будет наибольшей для
1) Na_3PO_4
2) H_3PO_4
3) Li_3PO_4
4) K_3PO_4
4. Укажите в ответах правильную электронную формулу элемента с порядковым номером 19.
1) $1s^2 2s^2 3s^2 3p^6 3d^6 4s^1$
2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$
3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2 3d^4 4s^1$
5. Электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$ имеет атом ...
1) молибдена
2) хрома
3) калия
4) меди
6. Каким веществом надо подействовать на железо, чтобы получить хлорид железа (II)?
1) Cl_2
2) HCl
3) ZnCl_2
4) KClO_3
6. Вещество, молекулярная формула которого состоит из четырех атомов, - это
1) формальдегид
2) хлороформ
3) бромид лития
4) хлорид углерода(IV)
7. Если оксид растворяется в воде, то
1) это основной оксид
2) это кислотный оксид
3) это амфотерный оксид
4) на основании этих данных нельзя сделать вывод о кислотно-основных свойствах оксида
8. Химическая реакция возможна между
1) Cu и HCl
2) Fe и Na_3PO_4
3) Ag и $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
4) Zn и FeCl_2
9. Четыре ковалентные связи содержит молекула
1) CO_2
2) C_2H_4
3) C_2H_6
4) C_3H_4

10. Кристалл алмаза состоит из ...
- 1) двухатомных молекул
 - 2) положительных ионов углерода C^{4+} , соединенных с помощью электронного газа
 - 3) положительных и отрицательных ионов углерода
 - 4) атомов углерода, соединенных ковалентными связями
11. В какой системе увеличение давления смещает химическое равновесие в сторону продуктов реакции?
- 1) $2SO_{2(r)} + O_{2(r)} \leftrightarrow 2SO_{3(r)}$
 - 2) $N_{2(r)} + O_{2(r)} \leftrightarrow 2NO_{(r)}$
 - 3) $CO_{2(r)} + 2C_{(тв.)} \leftrightarrow 2CO_{(r)}$
 - 4) $2NH_{3(r)} \leftrightarrow N_{2(r)} + 3H_{2(r)}$
12. При обычных условиях с наименьшей скоростью протекает реакция между
- 1) Fe и O_2
 - 2) $CaCO_3$ и $HCl(p-p)$
 - 3) Na и O_2
 - 4) $Na_2SO_4(p-p)$ и $BaCl_2(p-p)$
13. Реакция, уравнение которой $CaCO_{3(к)} \rightarrow CaO_{(к)} + CO_{2(г)} - Q$, относится к реакциям
- 1) соединения, экзотермическим
 - 2) разложения, эндотермическим
 - 3) соединения, эндотермическим
 - 4) разложения, экзотермическим
14. В качестве катионов только ионы H^+ образуются при диссоциации
- 1) NaOH
 - 2) NaH_2PO_4
 - 3) H_2SO_4
 - 4) $NaHSO_4$
15. В уравнении электролитической диссоциации соли $Na_2HPO_4 = \dots$ сумма коэффициентов равна ...
- 1) 2
 - 2) 3
 - 3) 4
 - 4) 8
16. Масса воды (в граммах), в которой надо растворить 50 г хлорида калия для получения 10%-ного раствора, равна
- 1) 50
 - 2) 450
 - 3) 500
 - 4) 4500
17. Химические реакции, протекающие с изменением степени окисления элементов, входящих в состав реагирующих веществ, называют...
- 1) обменными
 - 2) ионными
 - 3) термохимическими
 - 4) окислительно-восстановительными
18. Общая сумма коэффициентов в уравнении реакции $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$ равна
- 1) 4
 - 2) 5
 - 3) 7
 - 4) 3
19. Окислителем в реакции $P + KClO_3 = P_2O_5 + KCl$ является
- 1) P
 - 2) KCl
 - 3) P_2O_5
 - 4) $KClO_3$
20. Окислительно-восстановительной реакции соответствует уравнение
- 1) $KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$
 - 2) $C + O_2 \rightarrow CO_2$
 - 3) $CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$
 - 4) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 60 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 60% правильных ответов.

8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Образец билета по теме «Строение атома. Периодический закон и ПС Д.И.Менделеева»

1. Ядро изотопа хлора ${}_{17}\text{Cl}^{37}$ содержит _____ нейтронов.
1) 17 2) 18 3) 20 4) 37
2. Электронную конфигурацию, соответствующую атому Ag, имеет ион...
1) Br^- 2) S^{2-} 3) S^{6+} 4) Mg^{2+}
3. Определите сумму главного и побочного (орбитального) квантовых чисел для подуровня 4d.
1) 4 2) 5 3) 6 4) 7
4. Используя правило Гунда, определите суммарное спиновое число электронов 3p – подуровня, если он наполовину заполнен электронами.
1) 1/2 2) 3/2 3) 5/2 4) 3
5. Максимальное число электронов данного энергетического уровня определяется по формуле ...
1) n^2 2) $2l + 1$ 3) $2n^2$ 4) $2(2l + 1)$

Образец билета по теме «Классификация неорганических соединений»

1. Амфотерным и основным оксидами соответственно являются:
1) FeO и SO_2 3) ZnO и NO
2) Al_2O_3 и K_2O 4) Fe_2O_3 и CO
2. Гидроксид калия будет взаимодействовать с каждым веществом из набора:
1) NaOH , H_2SO_4 , K_2O 3) NO_2 , $\text{Al}(\text{OH})_3$, HCl
2) $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Cu}(\text{SO}_4)_4$, HBr 4) HNO_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, Cl_2O_7
3. Количество кислотных остатков у фосфорной кислоты
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
4. Соль $\text{AlOH}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ называется ...
1) диацетат гидроалюминия 3) ацетат гидроксиалюминия
2) дигидроацетат алюминия 4) ацетат дигидроксиалюминия
5. Указать тип данной соли $[\text{Ni}(\text{OH})]_2 \text{SO}_4$
1) кислая 2) средняя 3) двойная 4) основная
6. Из перечисленных кислотных оксидов не реагирует с водой
1) SO_3 2) Cl_2O_7 3) P_2O_5 4) SiO_2
7. При нагревании оксида железа (II) с оксидом углерода (II) образуются углекислый газ и....
1) Fe 2) FeO 3) Fe_2O_3 4) Fe_3O_4
8. Какое вещество надо прибавить к нитрату гидроксомагния, чтобы превратить его в нитрат магния?
1) HNO_3 2) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 3) MgO 4) NaNO_3

Образец билета по теме «Основы термодинамики»

1. Неверно, что согласно второму началу термодинамики ...
1) КПД тепловой машины всегда меньше единицы (100%)
2) тепловой эффект обратной реакции больше теплового эффекта прямой реакции
3) в изолированной системе самопроизвольно идут процессы, сопровождающиеся увеличением энтропии
4) теплота самопроизвольно переходит от более нагретого тела к менее нагретому

2. В каком ряду газообразные галогеноводороды расположены в порядке возрастания их стойкости?
- 1) HF, HCl, HBr, HI
 - 2) HI, HF, HCl, HBr
 - 3) HCl, HF, HBr, HI
 - 4) HI, HBr, HCl, HF
3. По термохимическому уравнению $2Cu + O_2 = 2CuO + 310 \text{ кДж}$ вычислите количество теплоты, выделяющейся в результате окисления 16 г меди.
- 1) 38,75 кДж
 - 2) 77,5 кДж
 - 3) 1240 кДж
 - 4) 2480 кДж
4. Чему равна стандартная энтальпия образования $H_2S(g)$, если известен тепловой эффект реакции его горения: $2H_2S(g) + 3O_{2(g)} = 2SO_{2(g)} + 2H_2O(g); \Delta H^0 = -1038 \text{ кДж}$?
- 1) -499 кДж
 - 2) -20 кДж
 - 3) -40 кДж
 - 4) -1058 кДж
5. Каким из уравнений можно воспользоваться для расчета изменения энтальпии процесса $Al_2O_3 + 3SO_3 = Al_2(SO_4)_3; \Delta H_{x.p.} = ?$
- 1) $\Delta H_{x.p.} = \Delta H^{обр.} Al_2(SO_4)_3 + \Delta H^{обр.} Al_2O_3 - 3 \Delta H^{обр.} SO_3$
 - 2) $\Delta H_{x.p.} = \Delta H^{обр.} Al_2O_3 - 3 \Delta H^{обр.} SO_3 - \Delta H^{обр.} Al_2(SO_4)_3$
 - 3) $\Delta H_{x.p.} = \Delta H^{обр.} Al_2(SO_4)_3 - \Delta H^{обр.} Al_2O_3 - 3 \Delta H^{обр.} SO_3$
 - 4) $\Delta H_{x.p.} = \Delta H^{обр.} Al_2(SO_4)_3 - \Delta H^{обр.} Al_2O_3 - \Delta H^{обр.} SO_3$

Образец билета по теме «Химическая кинетика»

1. При увеличении общего давления в 2 раза скорость элементарной газовой реакции $2NO + O_2 = 2NO_2$ увеличится в раз(а).
 - 1) 2
 - 2) 4
 - 3) 6
 - 4) 8
2. Если при увеличении температуры от 20 до 40°C скорость реакции возросла в 9 раз, то значение температурного коэффициента реакции равно...
 - 1) 2
 - 2) 3
 - 3) 6
 - 4) 9
3. Для смещения равновесия в системе $H_2(g) + S(тв) \leftrightarrow H_2S(g), \Delta H_r^0 = -21 \text{ кДж}$ в сторону образования сероводорода необходимо ...
 - 1) понизить температуру
 - 2) ввести катализатор
 - 3) понизить давление
 - 4) повысить давление
4. Какой физический смысл константы скорости реакции?
 - 1) величина, характеризующая реакционную способность веществ при данной концентрации;
 - 2) равна скорости реакции, если концентрация каждого из реагирующих веществ равна 1 моль/л;
 - 3) равна скорости реакции, если концентрации реагирующих веществ равны между собой;
 - 4) равна скорости реакции, если произведение концентраций реагирующих веществ равно единице.
5. Изменение давления не влияет на смещение равновесия в системе...
 - 1) $C(т) + CO_2(g) \leftrightarrow 2CO(g)$
 - 2) $CO_2(g) + H_2(g) \leftrightarrow CO(g) + H_2O(g)$
 - 3) $CO(g) + 2H_2(g) \leftrightarrow CH_3OH(g)$
 - 4) $CO(g) + Cl_2(g) \leftrightarrow COCl_2(g)$
6. Для системы, находящейся при постоянных давлении и температуре, условием состояния равновесия является
 - 1) $\Delta G_r < 0$
 - 2) $\Delta H_r < 0$
 - 3) $\Delta H_r = 0$
 - 4) $\Delta G_r = 0$
7. Какое из приведенных выражений соответствует закону действующих масс прямой реакции $Fe_2O_{3(к)} + 3CO_{(г)} = 2Fe_{(к)} + 3CO_{2(г)}$?
 - 1) $k \cdot [Fe_2O_3] \cdot [CO]^3$
 - 2) $k \cdot [Fe_2O_3] \cdot [CO]$
 - 3) $k \cdot [CO]^3$
 - 4) $k \cdot [Fe_2O_3]^3$

Образец билета по теме «Растворы»

1. Электролиты - это вещества, которые...
 1. не растворимы в органических растворителях
 2. диссоциируют в растворе или расплаве на ионы
 3. растворимы в воде

4. не проводят электрический ток

2. Для уравнения реакции $\text{CuSO}_4 + \text{KOH} = \dots$ сокращенное ионное уравнение имеет вид...

1. $\text{CuSO}_4 + 2\text{OH}^- = \text{Cu(OH)}_2 + \text{SO}_4^{2-}$
2. $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{K}^+ + 2\text{OH}^- = \text{Cu(OH)}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$
3. $2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{K}_2\text{SO}_4$
4. $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu(OH)}_2$

3. Бромид бария вступит в реакцию обмена в водном растворе с ...

1. сульфатом меди (II)
2. хлоридом меди (II)
3. гидроксидом лития
4. азотной кислотой

4. Для соединений NH_4OH и NH_4NO_3 верно, что ...

1. оба — сильные электролиты
2. оба — слабые электролиты
3. только второе — сильный электролит
4. только первое — сильный электролит

5. Укажите правильное выражение $K_{\text{дис}}$ гидроксида железа (III) по второй ступени:

1.

$$K_{\text{дис}2} = \frac{2[\text{OH}^-][\text{Fe}^{3+}]}{[\text{Fe(OH)}_2^+]}$$

2.

$$K_{\text{дис}2} = \frac{[\text{OH}^-]^2[\text{Fe}^{3+}]}{[\text{Fe(OH)}_3]}$$

3.

$$K_{\text{дис}2} = \frac{[\text{Fe}^{3+}][\text{OH}^-]^2}{[\text{Fe(OH)}_2^+]}$$

4.

$$K_{\text{дис}2} = \frac{[\text{Fe(OH)}^{2+}][\text{OH}^-]}{[\text{Fe(OH)}_2^+]}$$

Образец билета по теме «Окислительно-восстановительные реакции»

1. В реакции $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3\text{KNO}_2 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{KNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ окисляется ион ...

- 1) SO_4^{2-}
- 2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- 3) NO_2^-
- 4) K^+

2. Общая сумма коэффициентов в левой части уравнения реакции $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц}) \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ равна ...

- 1) 3
- 2) 4
- 3) 6
- 4) 7

3. Коэффициент перед восстановителем в уравнении реакции $\text{I}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{HCl}$ равен

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

4. Сульфит натрия может проявлять в окислительно-восстановительных реакциях свойства

- 1) только окислителя
- 2) только восстановителя
- 3) ни окислителя, ни восстановителя
- 4) и окислителя, и восстановителя

5. Восстановительные свойства железа проявляет в реакции:

- 1) $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$
- 3) $\text{Fe(OH)}_2 + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Fe(OH)}_2 + 2\text{NaCl}$

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на вопросы текущего контроля

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 60 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 60% правильных ответов.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.1.1 настоящего документа
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	<i>Письменный</i>
Время проведения экзамена	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине 2) охватывает разделы №№ 1 - 5 (в соответствии с п. 2.2 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине

9.2. Процедура проведения экзамена

Основные условия допуска студента к экзамену:

Студент выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине.

Вопросы для подготовки к экзамену (экзаменационная программа) выдаются студенту заранее (за месяц до экзамена). В ходе подготовки к экзамену следует пользоваться учебниками, материалами лекции, рекомендациями по изучению конкретных разделов курса, ресурсами Интернет, максимально использовать возможности предэкзаменационных консультаций.

Процедура экзамена складывается из следующих этапов:

1. Выполнение студентом письменной работы по основным разделам курса с использованием справочного материала и микрокалькулятора (2 академических часа).
2. Проверка работы преподавателем, объявление предварительной оценки, принятие решения о собеседовании.
3. Подведение общего итога экзамена, выставление оценки в ведомость и зачётную книжку.

9.3. Перечень примерных вопросов к экзамену

1. Гомогенные и гетерогенные объекты. Простые и сложные вещества. Аллотропия. Классификация и номенклатура химических соединений.
2. Основные классы неорганических соединений, принципы классификации и номенклатура.
3. Комплексные соединения. Основные положения координационной теории А. Вернера. Характер химической связи в комплексных соединениях. Диссоциация. Константа нестойкости. Значение комплексных соединений в химических и биологических системах.
4. Современные представления о строении атома. Квантовые числа (n, l, m, s). Атомные орбитали (s, p, d, f). Принципы заполнения АО на примерах (s-, p-, d-, f). Ядро атома. Изотопы.

5. Основное и возбуждённое состояния атома (на примере атома углерода). Электронная конфигурация валентных электронов s-, p-, d- и f-элементов.
6. Квантовые числа. Главное квантовое число, энергетические уровни. Орбитальное квантовое число, энергетические подуровни. Магнитное квантовое число, количество атомных орбиталей в энергетическом подуровне. Спин электрона.
7. Закономерности распределения электронов в атомах: принцип Паули, принцип наименьшей энергии, правило Клечковского, правило Хунда.
8. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов. Структура. Периоды, ряды, группы и подгруппы. Зависимость свойств элементов и их соединений от положения в периодической системе. Современное состояние периодической системы.
9. Типы химической связи. Ковалентная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Образование ковалентных связей возбужденным атомом. Насыщаемость и направленность ковалентной связи.
10. Гибридизация атомных орбиталей. Гибридизация s- и p- атомных орбиталей. Пространственное расположение гибридных атомных орбиталей при sp-гибридизации. Структура простейших молекул (примеры).
11. Ионная связь. Свойства ионной связи и соединений с этим типом связи. Отличие от ковалентной связи.
12. Металлическая связь как особый вид химической связи.
13. Водородная связь (межмолекулярная и внутримолекулярная).
14. Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия. Работа и теплота - две формы передачи энергии.
15. Энергетические эффекты химических реакций. Теплота реакции в изобарном и изохорном процессе. Термодинамическое уравнение реакции. Закон Гесса. Энтальпия образования химического соединения. Следствия из закона Гесса.
16. Второй закон термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии при фазовых переходах. Определение (расчет) изменения энтропии в химическом процессе.
17. Энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал). Оценка возможности протекания химических реакций в заданном направлении по термодинамическим данным. Условие равновесия.
18. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Понятие об активных молекулах и энергии активации. Уравнение Вант-Гоффа и С. Аррениуса. Закон действия масс, константа скорости реакции.
19. Скорость химической реакции и её зависимость от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс для гомо- и гетерогенных реакций.
20. Зависимость скорости реакции и времени её протекания от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент.
21. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Энергетический профиль реакции.
22. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм действия катализаторов. Энергетический профиль каталитической реакции.
23. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Термодинамическое и кинетическое условие химического равновесия. Константа химического равновесия. Расчет константы равновесия.
24. Общая характеристика растворов и дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Характеристика растворов. Типы растворов. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярность, моляльность, эквивалентная концентрация или нормальность, титр).
25. Водные растворы электролитов. Понятие электролита. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
26. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Соотношение концентраций ионов H^+ и OH^- в нейтральной, кислой и щелочной средах. Водородный показатель. Шкала pH водных растворов. Цветные индикаторы pH. Буферные растворы, их значение.
27. Растворы солей. Средние (нормальные), кислые и основные соли. Электролитическая диссоциация солей (на примере диссоциации фосфата натрия, гидросульфата калия и хлорида дигидроксоалюминия).
28. Коллигативные свойства разбавленных растворов. Закон Рауля: осмос и осмотическое давление, относительное понижение давления пара над раствором, понижение температуры замерзания (повышение температуры кипения) раствора неэлектролита. Роль осмоса в биологических системах.
29. Соли, классификация. Гидролиз солей. Реакция среды водных растворов солей. Роль гидролиза в химических и биологических процессах.
30. Окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений в зависимости от положения в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Степень окисления. Расчёт

степеней окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Эквиваленты окислителя и восстановителя

31. Электродные потенциалы. Электрод. Абсолютный и относительный электродный потенциал. Водородная шкала относительных электродных потенциалов. Факторы, влияющие на величину относительного электродного потенциала (уравнение Нернста).

32. Стандартный электродный потенциал. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов. Количественная характеристика активности окислителей и восстановителей величинами стандартных электродных потенциалов.

33. Что представляет собой стандартный водородный электрод? Каковы его устройство, механизм возникновения и величина заряда, для чего он используется?

34. Объяснить, как работает гальванический элемент Даниэля-Якоби. Почему при его работе происходит постоянный перенос электронов во внешней цепи?

35. Гальванический элемент. Анод и катод, анодный и катодный процессы. Уравнение электрохимического процесса в гальваническом элементе. ЭДС и ее определение. Запись гальванического элемента.

36. Общая характеристика элементов главной подгруппы 1 группы (общие свойства натрия, калия и других элементов подгруппы, восстановительные свойства щелочных металлов, гидроксиды, соли, роли натрия и калия в живой клетке, передаче нервного импульса у животных и человека).

37. Общая характеристика свойств элементов побочной подгруппы I группы. Медь, серебро, золото. Получение. Свойства простых веществ, оксидов, гидроксидов и солей. Физиологическое действие ионов серебра.

38. Общая характеристика свойств элементов главной подгруппы 2 группы (общие свойства магния, кальция и других элементов подгруппы; восстановительные свойства магния и щелочноземельных металлов; гидроксиды, соли, жесткость воды; роли магния и кальция в живой клетке, в растительных и животных организмах, в питании человека и кормлении животных).

39. Общая характеристика свойств элементов главной подгруппы III группы (общие свойства бора, алюминия и других элементов подгруппы; роли бора и алюминия в биологических системах).

40. Общая характеристика свойств элементов IVA-подгруппы (общие свойства углерода, кремния и других элементов подгруппы; химические свойства оксидов углерода, угольной кислоты и карбонатов; оксид кремния, силикаты и алюмосиликаты; соединения свинца в степенях окисления +2 и +4; токсичность соединений свинца).

41. Общая характеристика свойств элементов главной подгруппы V группы (химические свойства молекулярного азота; аммиак, гидразин, гидросиламин, мочевины; оксиды азота; азотистая и азотная кислоты и их соли, токсичность нитритов и нитратов; особенности азота как биогенного элемента; значение азота в питании животных и человека).

42. Азотная кислота. Электронное строение и геометрия молекулы. Получение. Химические свойства. Соли. Азотные удобрения.

43. Фосфор. Аллотропные модификации фосфора. Меры безопасности при работе с фосфором. фосфины; оксиды, кислородсодержащие кислоты фосфора и их соли, особенности фосфора как биогенного элемента; значение фосфора в питании человека и животных; кормовые фосфаты; фосфор в аденинтрифосфате.

44. Общая характеристика свойств элементов главной подгруппы 6 группы. Роль молекулярного кислорода как важнейшего окислителя в природе; озон; оксиды, кислородсодержащие кислоты, основания, соли кислородсодержащих кислот как важнейшие классы химических соединений; химические свойства пероксида водорода.

45. Химические свойства элементной серы; бинарные соединения серы с водородом и кислородом; сернистая кислота, сульфиты; серная кислота, сульфаты; применение соединений серы в сельском хозяйстве; бинарные соединения селена с водородом и кислородом; селенистая кислота, селениты; селеновая кислота, селенаты; селен как микроэлемент в питании человека и животных.

46. Общая характеристика свойств элементов главной подгруппы VII группы. Хлор. Получение, свойства. Понятие о ПДК вредных веществ. Соляная кислота. Кислородсодержащие кислоты хлора и их соли. Роль хлороводородной кислоты и хлоридов в жизнедеятельности человека и животных.

47. Фтороводород, фтороводородная кислота, фториды; роль фтора в жизнедеятельности человека и животных. Применение бромидов и других соединений брома в ветеринарии. Элементарный иод, иодоводород, иодоводородная кислота, иодиды; кислородсодержащие кислоты иода и их соли. Применение иода, иодидов и других соединений иода в ветеринарии.

48. Общая характеристика свойств элементов побочной подгруппы VIII группы. Железо. Нахождение в природе. Физико-химические свойства. Свойства соединений железа (II, III). Роль соединений железа, никеля и кобальта в жизнедеятельности человека и животных.

49. Общая характеристика свойств элементов побочной подгруппы VII группы. Марганец. Получение, физико-химические свойства. Сплавы. Кислотно-основные свойства гидроксидов. Характеристика окислительно-восстановительных свойств соединений марганца (II, IV, VI, VII).

Типы задач, включенные в экзаменационные билеты

1. Написание электронных формул элементов Периодической системы.
2. Задачи на приготовление растворов (с использованием понятий массовая доля, молярная, нормальная и моляльная концентрации).
3. Задачи на вычисление тепловых эффектов реакций.
4. Задачи по кинетике реакций, связанные с использованием закона действия масс, правила Вант - Гоффа.
5. Задачи на равновесие реакций (определение констант равновесия, расчет равновесных концентраций). Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье.
6. Написание реакций гидролиза и определение среды раствора.
7. Уравнивание ОВР методом электронного баланса с указанием окислителя и восстановителя.

Экзаменационный билет включает в себя три вопроса: два теоретических и один практический.

Бланк экзаменационного билета

Образец

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

Экзамен по дисциплине «Общая и неорганическая химия» для обучающихся по направлению 19.03.01 Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Квантовые числа. Магнитное квантовое число, количество атомных орбиталей в энергетическом подуровне. Спин электрона (на примере электронов внешнего уровня атома кремния).
2. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Эквиваленты окислителя и восстановителя. Подбор коэффициентов в уравнениях ОВР (методом электронного баланса на примере реакции $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$).
3. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры с 20⁰С до 100⁰С, если температурный коэффициент равен 2,2?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на вопросы экзамена

Результаты экзамена определяют оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Основные критерии оценки знаний на экзамене следующие:

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

Выставление оценки осуществляется с учетом описания показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине, представленных в таблице 1.2

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в электронной информационно-образовательной среде университета.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.О.08 Общая и неорганическая химия для направления подготовки 19.03.01 Биотехнология	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Гельфман, М. И. Неорганическая химия : учебное пособие для вузов / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 528 с. — ISBN 978-5-507-52362-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/448709 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия / Н. С. Ахметов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 744 с. — ISBN 978-5-507-45394-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/267359 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Кириллов, В. В. Неорганическая химия. Свойства элементов и их соединений / В. В. Кириллов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 380 с. — ISBN 978-5-507-47340-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/362297 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Егоров, В. В. Общая химия : учебник для вузов / В. В. Егоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-6936-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153684 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия : Учебник для вузов / Н. Н. Павлов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-8579-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177840 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Химия и жизнь XXI век. — Москва : НаукаПресс, 1965. — . — Выходит ежемесячно. — ISSN 1727-5903. — Текст : электронный. — URL: https://lib.rucont.ru/efd/188891/info .	РУКОНТ (2006-2025)