Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 12.02.2024 05:55:19
Уникальный программный ключ:
43ba42f5deae4116bbfcbb9ac98e39108031227e81ad1207cbee4149f2098d7e

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

Факультет Технического сервиса в АПК

ОПОП по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по освоению учебной дисциплины

Б1.О.08 Химия

Направленность (профиль) «Технический сервис в АПК»

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	7
2.1. Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины	7
2.2. Содержание дисциплины по разделам	7
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к экзамену	8
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	8
3.2. Условия допуска к экзамену по дисциплине	9
4. Лекционные занятия	9
5. Лабораторные занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним	10
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	11
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	15
7.1. Рекомендации выполнению индивидуального задания	15
7.1.1. Шкала и критерии оценивания	16
7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	16
7.2.1. Шкала и критерии оценивания	17
8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	17
8.1. Образец билета для входного контроля	17
8.2. Текущий контроль успеваемости	19
8.2.1. Шкала и критерии оценивания	23
9. Промежуточная (семестровая) аттестация	23
9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	23
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины для экзамена	23
9.3. Перечень примерных вопросов к экзамену	24
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 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 инженерных задач в сфере АПК .

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 решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	- 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.	- использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении инженерных задач в сфере АПК	- выполнения основных химических лабораторных операций.
		ИД-2$_{ОПК-1}$ Использует знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	- основные определения, понятия, математические методы для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	- использовать математические методы для решения типовых и проблемных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	- проведения обработки результатов эксперимента современными методами

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций 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. химические системы, химическую термодинамику и кинетику, процессы коррозии и методы борьбы с ними, реакционную способность веществ; 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. При решении задач допускает малозначительные неточности.	В совершенстве владеет понятийным аппаратом фундаментальных разделов общей химии. При ответе все задания выполнены полностью, грамотно оформлены и не содержат ошибок.	Рубежный контроль по разделам дисциплины; Индивидуальное задание; Теоретические вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	Умеет - использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении инженерных задач в сфере АПК	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 знания дополнительного материала.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками - выполнения основных химических лабораторных операций.	Не владеет навыками выполнения основных химических лабораторных операций.	Обучающийся владеет навыками выполнения основных лабораторных операций (растворение, фильтрование, нагревание и т.д)	Обучающийся владеет навыками выполнения основных лабораторных операций и использования лабораторного оборудования при проведении химических исследований;	Обучающийся владеет навыками обработки результатов эксперимента, сравнения их с данными литературы и интерпретации результатов химических исследований	
	ИД-2$_{ОПК-1}$	Полнота знаний	Знает - основные определения, понятия, математические методы для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Обучающийся не знает значительной части основных определений, понятий, математических методов для решения стандартных задач в соответствии с	Обучающийся знает основные определения, понятия, математические методы для решения стандартных задач в соответствии с направлением профес-	Свободно ориентируется в основных определениях, понятиях, математических методах для решения стандартных задач в соответствии с направлением профес-	В совершенстве владеет основными определениями, понятиями, математическими методами для решения стандартных задач в соответствии с направлением профес-	Рубежный контроль по разделам дисциплины; Индивидуальное

				направлением профессиональной деятельности	сиональной деятельности	сиональной деятельности	сиональной деятельности	задание; Теоретические вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	Умеет использовать математические методы для решения типовых и проблемных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Обучающийся не умеет использовать математические методы для решения типовых и проблемных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Обучающийся испытывает затруднения в использовании математических методов для решения типовых и проблемных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Обучающийся допускает малозначительные неточности в использовании математических методов для решения типовых и проблемных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Обучающийся свободно справляется с решением типовых и проблемных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности, обосновывает принятые решения, показывая при этом знания дополнительного материала.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками проведения обработки результатов эксперимента современными методами	Не владеет навыками проведения обработки результатов эксперимента современными методами	Обучающийся имеет навыки проведения обработки результатов эксперимента современными методами	Владеет навыками проведения обработки результатов эксперимента современными методами	Обучающийся самостоятельно проводит обработку результатов эксперимента современными методами	

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

2.1 Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы		Трудоемкость, час			
		семестр, курс*			
		очная		заочная форма	
		2 сем.			
1. Аудиторные занятия, всего		**40**			
- лекции		20			
- практические занятия (включая семинары)		-			
- лабораторные работы		20			
2. Внеаудиторная академическая работа		**32**			
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:					
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**					
- индивидуального задания (ИЗ-1)		10			
- контрольной работы (для студентов заочной формы обучения)					
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы		6			
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям		10			
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):*		6			
3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины		**36**			
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	**Часы**	**108**			
	Зачетные единицы	**3**			

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	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
		общая	Аудиторная работа				ВАРС			
			всего	лекции	занятия: практические (всех форм)	занятия: лабораторные	всего	Фиксированные виды		
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная форма обучения										
1	**Строение вещества.**	**20**	**10**	**4**	**-**	**6**	**10**		тест	ОПК-1
	1.1 Строение атома. Состав атомных ядер.			2		2				
	1.2 Химическая связь. Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева.			2		2				
	1.3 Классификация неорганических соединений.			-		2				
2	**Общие закономерности протекания химических реакций.**	**16**	**8**	**4**	-	**4**	**8**		тест	ОПК-1
	2.1 Основы термодинамики. Расчёты по термохимическим уравнениям.			2		2				
	2.2. Химическая кинетика.			1		1				
	2.3 Химическое равновесие.			1		1				
3	**Растворы**	**12**	**8**	**4**	**-**	**4**	**4**		тест	ОПК-1
	3.1. Способы выражения концентрации растворов.			2		2				
	3.2. Коллигативные свойства растворов			1		1				
	3.3 Электролитическая диссоциация.			1		1				
4	**Электрохимические процессы**	**24**	**14**	**8**	**-**	**6**	**10**	**10**	ИЗ-1 тест	ОПК-1
	4.1. Окислительно-восстановительные			2		1				

	реакции.									
	4,2. Гальванический элемент, принцип его работы. ЭДС гальванического элемента.			2		1				
	4.3. Электролиз растворов и расплавов.			2		2				
	4.4. Коррозия металлов. Принципы защиты металлов и сплавов от коррозии.			2		2				
	Промежуточная аттестация	**36**	**×**	**×**	**×**	**×**	**×**	**×**	**Экзамен**	
	Итого по дисциплине	**108**	**40**	**20**		**20**	**32**			
Заочная форма обучения										
	Промежуточная аттестация									
	Итого по дисциплине									

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 шести 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 в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.2; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятиям, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, 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 не полного 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

Номер раздела	Номер лекции	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час. Очная форма	Трудоемкость по разделу, час. Заочная форма	Применяемые интерактивные формы обучения
1	1-2	Тема: Строение атома	4		Лекция – визуализация
		1) Основные представления о строении атома. Квантово-механическая модель атома. Запрет Паули, правила Хунда, Клечковского. Электронные формулы многоэлектронных атомов			
		2) Основное и возбужденное состояние атома. Метод валентных связей. Основные типы химической связи. Характеристики ковалентной связи. Гибридизация электронных орбиталей.			
		Тема: Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь.			
		1) Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Периодическое изменение свойств элементов			

		2). Химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная)			
2	3	Тема: Основы термодинамики. Расчёты по термохимическим уравнениям.	2		Лекция – визуализация
		1) Термодинамическая система, термодинамические потенциалы, функции. Изменение термодинамических функций при химических процессах.			
		2) Первый и второй законы термодинамики.			
	4	Тема: Общие закономерности протекания химических реакций.	2		Лекция – визуализация
		1) Гомогенные и гетерогенные химические процессы. Скорость и механизм реакций. Зависимость скорости реакций от различных факторов. Закон действующих масс, константа скорости, кинетические уравнения, порядок реакций.			
		2) Химическое равновесие как термодинамическое состояние системы с постоянными функциями состояния, с равными скоростями противоположных процессов. Константа химического равновесия, Принцип Ле-Шателье.			
3	5-6	Тема: Растворы	4		Лекция с применением техники обратной связи.
		1) Типы растворов, способы выражения их состава. Теория растворения, движущие силы процесса растворения.			
		2) Свойства водных растворов электролитов. Теория электролитической диссоциации. Количественные характеристики процесса диссоциации, зависимость от различных факторов.			
		3) Электролитическая диссоциация воды, ионное произведение воды, водородный (pH) и гидроксильный (pOH) показатели			
		4) Коллигативные свойства растворов			
4	7-10	Тема: Электрохимические процессы	8		Лекция – визуализация
		1). Определение, термодинамика, методы уравнивания уравнений окислительно-восстановительных реакций			
		2.) Гальванический элемент, принцип его работы. ЭДС гальванического элемента.			
		3). Электролиз растворов и расплавов. Законы Фарадея			
		4). Коррозия металлов. Принципы защиты металлов и сплавов от коррозии.			
Общая трудоёмкость лекционного курса			20		x

Всего лекций по учебной дисциплине:	час	Из них в интерактивной форме:	час
- очная форма обучения	20	- очная форма обучения	20
- 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

№ раздела	ЛЗ*	ЛР*	Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час: очная форма	Трудоемкость ЛР, час: заочная форма	Связь с ВАРС: предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Связь с ВАРС: Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	Применяемые интерактивные формы обучения
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1.1 Строение атома	2		+	-	
	2	2	1.2 Химическая связь. Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева.	2		+	-	
	3	3	2.1 Способы получения, химические свойства оксидов, оснований, кислот и солей	2		+	-	Работа в малых группах
2	4	4	3.1 Энергетика химических реакций. Расчёты по термохимическим уравнениям	2		+	-	
	5	5	4.1 Химическая кинетика. Химическое равновесие	2		+	-	Учебное портфолио

3	6	6	5.1 Способы выражения концентрации растворов. Приготовление растворов из сухих солей и концентрированных растворов	1		+	-	
	6	6	5.2 Коллигативные свойства растворов	1		+	-	Учебное портфолио
	7	7	5.3 Обменные реакции в растворах электролитов	2		+	-	
4	8	8	6.1 Окислительно-восстановительные реакции	2		+	-	Работа в малых группах
	9	9	6.2 Гальванические элементы	1		+	-	
	9	9	6.3 Электролиз.	1		+	-	
	10	10	6.4 Коррозия металлов.	2		+	-	
Итого ЛР		10	Общая трудоёмкость ЛР	20		x		
* в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)								
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.

Подготовка к лабораторным занятиям подразумевает изучение темы лабораторного занятия, ориентируясь на вопросы для самоподготовки, оформление отчетного материала в виде отчёта о лабораторной работе.

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. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на лабораторно-практических занятиях. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

Помимо учебников и учебных пособий для подготовки к занятиям можно воспользоваться материалами массовых открытых онлайн-курсов "Общая химия" (Открытое образование, https://openedu.ru/course/misis/CHM/, НИТУ «МИСиС»)) и "Химия. Часть 1" (Открытое образование, https://openedu.ru/course/mephi/mephi_chemistry/, НИЯУ МИФИ).

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:

а) внимательное чтение текста;

б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;

в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;

г) выделение в записи наиболее значимых мест;

д) 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 занятию выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами занятия.

ВОПРОСЫ
для самоподготовки к лабораторным занятиям

Лабораторное занятие 1.
СТРОЕНИЕ АТОМА

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.

Свойства атомов. Атомный радиус. Потенциал ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Природа химической связи. 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.
8. Максимальная ёмкость электронов на уровне и подуровне.
9. Принцип наименьшей энергии. Правило Клечковского.
10. Правило Гунда (Хунда).
11. По какому принципу делят элементы на s-, p-, d-, f- семейства?

Лабораторное занятие 2.
ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА.

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. Донорно-акцепторная связь. Ионная связь. Энергия и свойства связи. Металлическая связь. Энергия и свойства связи. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.

Закон Д.И. Менделеева и его современная формулировка. Природа периодичности в изменении свойств элементов.

Периодическая система элементов, её структура. Изменение строения и свойств элементов в периоде, группе. Потенциал ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность.

Периодический характер изменения свойств соединений.

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.
7. Структура периодической системы Менделеева (периоды, ряды, группы, подгруппы).
8. Закономерности изменения свойств элементов в зависимости от положения в ПСХЭ.
9. Как по электронной формуле элемента определить, к какому семейству, к какой группе и подгруппе он принадлежит?

Лабораторное занятие 3.
СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ, ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОКСИДОВ, ОСНОВАНИЙ, КИСЛОТ И СОЛЕЙ

Краткое содержание

1. Оксиды. Определение, номенклатура, способы получения, химические свойства.
2. Основания. Определение, номенклатура, способы получения, химические свойства.
3. Кислоты. Определение, номенклатура, способы получения, химические свойства.
4. Соли. Определение, номенклатура, способы получения, химические свойства.
5. Взаимосвязь между классами неорганических соединений.

Лабораторное занятие 4.
ЭНЕРГЕТИКА ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ. РАСЧЕТЫ ПО ТЕРМОХИМИЧЕСКИМ УРАВНЕНИЯМ.

Краткое содержание

Основные понятия химической термодинамики. Функция состояния. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики и его следствия. Энтальпия. Закон Гесса. Тепловые эффекты реакций. Термохимические уравнения.

Энтропия. Изменение энтропии и самопроизвольное протекание процессов. Второе и третье начала 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 5.
ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ.

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.

Лабораторное занятие 6.
СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ.
ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРОВ ИЗ СУХИХ СОЛЕЙ И КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ РАСТВОРОВ.
КОЛЛИГАТИВНЫЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ

Краткое содержание

Растворы. Концентрация растворов и способы её выражения. Растворимость. Механизм образования растворов. Сольваты. Гидраты.

Тепловой эффект растворения. Растворение твёрдых веществ и газов.

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 употребимых в химической практике способов выражения концентрации растворов.
2. Пересчёт концентраций из одного вида в другой (массовой доли, молярной, нормальной, моляльной).
3. Что называется осмотическим давлением?
4. Почему растворы кипят при более высокой и замерзают при более низкой температуре, чем чистые растворители?
5. Что называется криоскопической и эбулиоскопической константами растворителя?

Лабораторное занятие 7.
ОНООБМЕННЫЕ РЕАКЦИИ В РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

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? Каков взаимосвязь между степенью и константой диссоциации?
5. Что такое pH? Какими величинами pH характеризуются кислая, щелочная и нейтральная среды?
6. Что называется гидролизом?

Лабораторное занятие 8.
ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

Краткое содержание

Электронная теория окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители, их положение в периодической системе. Окислительно-восстановительное равновесие. Сопряжённые редокс-системы.

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 электронноактивных частиц.
4. Классификация редокс-реакций.
5. Составление химических окислительно-восстановительных уравнений на основе баланса электронов.

Лабораторное занятие 9.
ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ. ЭЛЕКТРОЛИЗ.

Краткое содержание

Электродные потенциалы металлов и факторы, влияющие на их величину. Понятие о стандартных потенциалах, водородный электрод сравнения. Гальванические элементы. ЭДС гальванического элемента. Ряд напряжений металлов. Уравнение Нернста. Явление поляризации электродов.

Электролиз расплавов. Катодные и анодные процессы при электролизе водных растворов. Последовательность разрядки ионов при электролизе. Законы Фарадея. Электролитический эквивалент. Выход по току. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Применение электролиза.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Что называется электродом, электродным потенциалом? В каком случае электрод и потенциал называют стандартным?
2. От каких факторов зависит величина электродного потенциала? Подтвердить эту зависимость уравнением Нернста.
3. Что называется гальваническим элементом?
4. Какой электрод выполняет в гальваническом элементе функцию анода, катода?
5. Как вычисляется ЭДС гальванического элемента?
6. Как связаны между собой положение металла в ряду напряжений и химическая активность металла?
7. Что называется электролизом? Что является окислителем и восстановителем при электролизе?
8. Чем отличаются процессы, протекающие при электролизе, от процессов в гальваническом элементе?
9. В чём различие электролиза расплавов от электролиза растворов электролитов?
10. Что называется потенциалом разложения электролита, перенапряжением электродного процесса, теоретическим потенциалом разложения?
11. Математическое выражение зщакона Фарадея.
12. Что называется выходом по току?
13. Важнейшие области практического применения электролиза.
14. Привести уравнения электрохимических реакций, протекающих при зарядке и разрядке свинцового аккумулятора.

Лабораторное занятие 10.
КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ

Краткое содержание

Сущность, виды коррозийных процессов. Химическая и электрохимическая коррозия. Деполяризаторы. Запись уравнений реакций, протекающих при коррозии в различных средах. Коррозийный потенциал. Основные методы защиты от коррозии: легирование, ингибирование, покрытие, электрохимические методы.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Химическая коррозия. В каком случае она является полезной? Какие факторы способствуют протеканию химической коррозии?
2. Что такое оксидная плёнка? Пассивирование?
3. Электрохимическая коррозия, её отличие от химической коррозии. В каком случае она называется контактной коррозией, микрогальванокоррозией, электрокоррозией?
4. Какие факторы способствуют электрохимической коррозии?
5. Что называется коррозионным гальваническим элементом?
6. Важнейшие способы защиты металлов от коррозии. В чём сущность каждого из них?

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.

ОБРАЗЕЦ

Варианта индивидуального задания

1. Подобрать коэффициенты в уравнения окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса, указать окислитель и восстановитель.

Вариант	Уравнения реакций
1	$KMnO_4 + KOH \rightarrow K_2MnO_4 + O_2 + H_2O$ $HClO_4 + SO_2 \rightarrow HCl + H_2SO_4$

2. Определить э.д.с. химического гальванического элемента и концентрационного гальванического элемента. В каком направлении будут перемещаться электроны во внешней цепи при работе этих элементов?

Вариант	Гальванический элемент	
1	химический концентрационный	$Cd / CdCl_2$ (0,1M) // $ZnSO_4$ (0,01M) / Zn $Cd /Cd(NO_3)_2$ (0,1M) // $Cd(NO_3)_2$ (0,01M) Cd/Cd

3 Какие продукты и в каком количестве образуются при электролизе раствора на катоде по данным, приведенным в таблице, анод нерастворимый.

Вариант	Вещество	Сила тока, А	Время, ч
1	Нитрат алюминия	4	2

4. Определить тип покрытия (анодное или катодное), написать процесс коррозии в кислой и нейтральной средах.

Вариант	Основной металл	Металлы покрытий	
		первый	второй
1	Железо	Медь	Цинк

5. Написать уравнения реакций, протекающих при растворении указанных металлов в соляной, серной концентрированной, азотной разбавленной кислотах. Уравнения уравнять методом электронного баланса

Вариант	Металлы
1	Ag , Mg

7.1.1. Шкала и критерии оценивания

- оценка «*зачтено*» выставляется, если студент выполнил более 60% задания.
- оценка «*не зачтено*» выставляется, если студент ответил менее 60% вопросов задания.

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения

Тема: «Дисперсные системы. Коллоиды и коллоидные растворы»

1). Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности и по агрегатному состоянию.
2). Природа коллоидного состояния. Методы получения коллоидных растворов.
3). Методы очистки коллоидных растворов.
4). Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем (броуновское движение, диффузия, осмотическое давление).
5). Механизм образования и строение мицеллы. Причины устойчивости золей.
6). Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос.
7). Коагуляция золей. Виды устойчивости золей. Факторы устойчивости.
8). Влияние электролитов на устойчивость золей. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди.

9). Коагуляция коллоидов смесями электролитов. Взаимная коагуляция золей.

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: **«**Химические источники тока. Аккумуляторы разных типов. Топливные элементы**»**

1). Химические источники тока и их применение
2). Устройство и принцип работы химических источников тока.
3). Принцип действия топливного элемента (ТЭ). Электроды в ТЭ. Катализаторы ТЭ.
4). Поляризация электродов
5). Электрохимические генераторы
6). Классификация ТЭ
7). Другие типы ТЭ
8). Применение химических источников тока в сельскохозяйственном производстве.

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов(план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
4) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
5) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
6) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
7) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
8) 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

- оценка «*зачтено*» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «*не зачтено*» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

.

8. 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 $1s^22s^22p^63s^23p^64s^13d^5$ 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 основный 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 $Mg(NO_3)_2$
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) $2SO_{2(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2SO_{3(г)}$
2) $N_{2(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2NO_{(г)}$
3) $CO_{2(г)} + 2C_{(тв.)} \leftrightarrow 2CO_{(г)}$
4) $2NH_{3(г)} \leftrightarrow N_{2(г)} + 3H_{2(г)}$

12. При обычных условиях с наименьшей скоростью протекает реакция между
1) Fe и O_2
2) $CaCO_3$ и HCl(р-р)
3) Na и O_2
4) Na_2SO_4(р-р) и $BaCl_2$(р-р)

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 = ... 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 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% 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 $_{17}Cl^{37}$ содержит ____ нейтронов.

1) 17
2) 18
3) 20
4) 37

2. Электронную конфигурацию, соответствующую атому Ar, 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
2) Al_2O_3 и K_2O
3) ZnO и NO
4) Fe_2O_3 и CO

2. Гидроксид калия будет взаимодействовать с каждым веществом из набора:
1) $NaOH$, H_2SO_4, K_2O
2) $Zn(OH)_2$, $Cu(SO)_4$, HBr
3) NO_2, $Al(OH)_3$, HCl
4) HNO_3, $Ba(OH)_2$, Cl_2O_7

3. Сколько кислотных остатков у фосфорной кислоты?
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

4. Соль $AlOH(CH_3COO)_2$ называется
1) диацетат гидроалюминия
2) дигидроацетат алюминия
3) ацетат гидроксоалюминия
4) ацетат дигидроксоалюминия

5. Указать тип данной соли $[Ni(OH)]_2 SO_4$
1) кислая
2) средняя
3) двойная
4) основная

6. Из перечисленных кислотных оксидов не реагирует с водой ….
1) SO_3 2) $C1_2O_7$ 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) $Mg(OH)_2$ 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 $2Cu + O_2 = 2CuO + 310$ 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 (г), если известен тепловой эффект реакции его горения:

$$2H_2S_{(г)} + 3O_{2(г)} = 2SO_{2(г)} + 2H_2O_{(г)};\ \Delta H^0 = -1038 кДж?$$

1) -499 кДж
2) -20 кДж
3) -40 кДж
4) -1058 кДж

5. Каким из уравнений можно воспользоваться для расчета изменения энтальпии процесса $Al_2O_3 + 3SO_3 = Al_2(SO_4)_3$; $\Delta H_{х.р.}$ - ?
1) $\Delta H\ х.р. = \Delta H^{обр.} Al_2(SO_4)_3 + \Delta H^{обр.} Al_2O_3 - 3\,\Delta H^{обр.} SO_3$
2) $\Delta H\ х.р = \Delta H^{обр.} Al_2O_3 - 3\,\Delta H^{обр.} SO_3 - \Delta H^{обр.} Al_2(SO_4)_3$
3) $\Delta H\ х.р = \Delta H^{обр.} Al_2(SO_4)_3 - \Delta H^{обр.} Al_2O_3 - 3\,\Delta H^{обр.} SO_3$
4) $\Delta H\ х.р. = \Delta H^{обр.} Al_2(SO_4)_3 - \Delta H^{обр.} Al_2O_3 - \Delta H^{обр.} SO_3$

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 40^0C 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 $H_{2(г)} + S(тв) \leftrightarrow H_2S(г)$, $\Delta H_r^0 = -21$ 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) $C(т) + CO_2(г) \leftrightarrow 2CO(г)$
2) $CO_2(г) + H_2(г) \leftrightarrow CO(г) + H_2O(г)$
3) $CO(г) + 2H_2(г) \leftrightarrow CH_3OH(г)$
4) $CO(г) + Cl_2(г) \leftrightarrow COCl_2(г)$

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 «Электролитическая диссоциация»

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 $CuSO_4 + KOH = ...$ сокращенное ионное уравнение имеет вид...

1. $CuSO_4 + 2OH^- = Cu(OH)_2 + SO_4^{2-}$
2. $Cu^{2+} + SO_4^{2-} + 2K^+ + 2OH^- = Cu(OH)_2 + K_2SO_4$
3. $2K^+ + SO_4^{2-} = K_2SO_4$
4. $Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2$

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 $K_{ДИС}$ гидроксида железа (III) по второй ступени:

1. $K_{ДИС2} = \dfrac{2[OH^-][Fe^{3+}]}{[Fe(OH)_2^+]}$;

3. $K_{ДИС2} = \dfrac{[Fe^{3+}]\,[OH^-]^2}{[Fe(OH)_2^+]}$;

2. $K_{ДИС2} = \frac{[OH^-]^2[Fe^{3+}]}{[Fe(OH)_3]}$.

4. $K_{ДИС2} = \frac{[Fe(OH)^{2+}][OH^-]}{[Fe(OH)_2^+]}$;

Образец билета по теме «Окислительно-восстановительные реакции»

1. В реакции $K_2Cr_2O_7 + 3KNO_2 + 4H_2SO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + 3KNO_3 + K_2SO_4 + 4H_2O$ окисляется ион …

1) SO_4^{2-}
2) $Cr_2O_7^{2-}$
3) NO_2^-
4) K^+

2. Общая сумма коэффициентов в левой части уравнения реакции $Cu + H_2SO_{4\ (конц)} \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$ равна …

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

3. Коэффициент перед восстановителем в уравнении реакции $I_2 + Cl_2 + H_2O \rightarrow HIO_3 + HCl$ 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 железо проявляет в реакции:

1) $FeO + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2O$
2) $2FeCl_2 + Cl_2 = 2FeCl_3$
3) $Fe(OH)_2 + 2HCl = FeCl_2 + 2H_2O$
4) $FeCl_2 + 2NaOH = Fe(OH)_2 + 2NaCl$

Образец билета по теме «Электролиз растворов и расплавов»

1. Уравнение процесса, протекающего на инертном аноде при электролизе водного раствора йодида калия, имеет вид ….

1) $2H_2O – 4e^- = O_2 + 4H^+$
2) $4OH^- - 4e^- = 4OH$
3) $2I^- - 2e^- = I_2$
4) $O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$

2. При электролизе водного раствора сульфата меди с инертными электродами образуются..

1) на катоде - медь, на аноде - кислород, в растворе - серная кислота
2) на катоде - медь, на аноде - сера, в растворе - гидроксид меди
3) на катоде - водород, на аноде - кислород, в растворе - сульфат меди
4) на катоде - водород, на аноде - сера, в растворе - вода

3. Какое вещество дает одинаковые продукты при электролизе водного раствора и расплава?

1) KBr
2) NaOH
3) $CuCl_2$
4) KNO_3

4. При электролизе раствора сульфата меди(II) в течение 1 часа при силе тока 4 А на катоде выделится …… грамм(ов) меди .

1) 0,003
2) 0,20
3) 4,74
4) 9,48

5. Если в результате электролиза водного раствора хлорида меди получено 5,6 л газа, то масса выделившегося металла равна .....

1) 8
2) 16
3) 32
4) 64

Образец билета по разделу «Электрохимические процессы»

1. За точку отсчета стандартных окислительно-восстановительных потенциалов принято значение E^o полуреакции $2H^+ + 2\bar{e} = H_2$ равное...

1) $6{,}02 \cdot 10^{23}$ В
2) 0 В
3) 8, 31В
4) 22,4 В

2. Устройство, в котором энергия химической реакции превращается в энергию электрического тока, называется ….

1) электролизер
2) катод
3) гальванический элемент
4) анод

3. Согласно схеме гальванического элемента $Zn/Zn^{2+} || Ag^{+}/Ag$, …

1) цинк восстанавливается
2) серебро окисляется
3) на катоде выделяется серебро
4) электроны движутся от серебряного электрода к цинковому

4. В результате электролиза водного раствора хлорида меди получено 5,6 л (н.у.) газа. Определите массу (г) выделившегося металла.

1) 8
2) 16
3) 64
4) 32

5. Для защиты железных изделий от коррозии в качестве анодного покрытия используют ….

1) олово
2) цинк
3) медь
4) серебро

6. При нарушении оловянного покрытия на железном изделии в кислоте на аноде будет протекать реакция ….

1) $Sn^{2+} + 2e^{-} = Sn^{0}$
2) $2H^{+} + 2e^{-} = H_2$
3) $Fe^{0} - 2e^{-} = Fe^{2+}$
4) $Sn^{0} - 2e^{-} = Sn^{2+}$

7. Для защиты железных изделий от коррозии в качестве катодного покрытия используется …

1) магний
2) цинк
3) олово
4) бериллий

8. На катоде при контакте Zn – Ni в нейтральной среде будет протекать процесс …

1) $Zn – 2e^{-} = Zn^{2+}$
2) $2H_2O + O_2 + 4e^{-} = 4OH^{-}$
3) $Ni – 2e^{-} = Ni^{2+}$
4) $2H^{+} + 2e^{-} = H_2$.

9. К способам защиты от коррозии **не относится** ….

1) вакуумная защита
2) электрозащита
3) нанесение анодных покрытий
4) нанесение катодных покрытий

10. При нарушении хромового покрытия на железном изделии во влажном воздухе на аноде будет протекать реакция ….

1) $2H_2O + O_2 + 4e^{-} = 4OH^{-}$
2) $Fe^{0} - 2e^{-} = Fe^{2+}$
3) $2H^{+} + 2e^{-} = H_2$
4) $Cr^{0} - 3e^{-} = Cr^{3+}$

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
ответов на вопросы рубежного контроля

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% 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»	
9.2 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 (трудоёмкости), 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 -	*Письменный*
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 №№ 1-4 (в соответствии с п. 2.2 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине

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 ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

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. Квантово-механическая модель строения атома. Состав атома. Характеристика энергетического состояния электрона системой квантовых чисел.
2. Главное квантовое число, энергетические уровни. Орбитальное квантовое число, энергетические подуровни. Магнитное квантовое число, количество атомных орбиталей в энергетическом подуровне. Спин электрона.
3. Закономерности распределения электронов в атомах (Принцип Паули. Электронная емкость атомной орбитали энергетических подуровней и энергетических уровней).
4. Правила и порядок заполнения атомных орбиталей (принцип наименьшей энергии, правило Клечковского) на примере атомов калия и скандия. Электронная формула атома. Правило Хунда.
5. Основное и возбуждённое состояния атома (на примере атома углерода). Электронная конфигурация валентных электронов *s*-, *p*-, *d*- и *f*-элементов.
6. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периодический закон Д.И. Менделеева. Причина периодического повторения свойств элементов. Связь между электронной структурой атомов и периодической системой Д.И. Менделеева: порядковый номер элемента, периоды, группы и подгруппы элементов.

7. Периодический закон Д.И.Менделеева. Значение периодического закона. Напишите формулы оксидов и гидроксидов всех элементов 3 периода в их наивысших степенях окисления. Как изменяются кислотные свойства в периоде слева направо?

8. Структура периодической системы: группы, подгруппы, периоды, ряды. Какой из элементов четвертого периода – ванадий или мышьяк – обладает более выраженными металлическими свойствами? Написать формулы кислородных соединений этих элементов, указать их характер.

9. Окислительно-восстановительные свойства элементов. Энергия (потенциальная) ионизации. Энергия сродства к электрону. Электроотрицательность. Закономерность изменения окислительно-восстановительных свойств элементов в периодах и группах. Металлические и неметаллические элементы в периодической системе Д.И. Менделеева.

10. Периодический закон. Энергия ионизации, сродства к электрону, электроотрицательность, изменение их в периодах и группах. Как изменяются эти характеристики с увеличением порядкового номера элементов в 5А группе и 5 периоде?

11. Типы химической связи. Ковалентная связь. Обменный механизм образования ковалентной связи. Образование ковалентных связей возбужденным атомом. Насыщаемость ковалентной связи.

12. Типы химической связи. Ковалентная связь. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Электронная структура частиц-доноров и частиц-акцепторов. Образование комплексов и агрегатов молекул.

13. Направленность ковалентной связи. Сигма- и пи- связи. Кратные связи. Примеры молекул с кратными связями.

14. Гибридизация атомных орбиталей. Гибридизация s- и p- атомных орбиталей. Пространственное расположение гибридных атомных орбиталей при sp- гибридизации на примере хлорида бериллия. Структура простейших молекул.

15. Полярность связей и молекул. Полярная и неполярная связь. Электрический момент диполя связи. Влияние электроотрицательности элементов на полярность связи. Полярные и неполярные молекулы.

16. Ионная связь как предельно поляризованная ковалентная связь. Ионная связь .Свойства ионной связи и соединений с этим типом связи. Выпишите из предложенного ряда веществ ионные соединения: C_2H_4, CaS, O_2, Mg, Na_2S, $BaCl_2$.

17. Металлическая связь как особый вид химической связи. Водородная связь (межмолекулярная и внутримолекулярная).

18. Основные понятия термодинамики: внутренняя энергия; работа и теплота - две формы передачи энергии. Классификация термодинамических систем и процессов. Изобарный и изохорный процессы. Экзотермические и эндотермические реакции.

19. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Стандартная теплота образования и стандартная теплота сгорания веществ. Закон Гесса и его следствия.

20. Какую тенденцию выражает: а) энтальпийный фактор б) энтропийный фактор? Какая функция состояния системы даёт количественную характеристику одновременного влияния того и другого факторов? Каким уравнением это выражается?

21. Энтропия. Энтропия как функция термодинамической вероятности состояния системы. Изменение энтропии при фазовых переходах. Определение (расчет) изменения энтропии в химическом процессе.

22. Энергия Гиббса. Термодинамический критерий самопроизвольного протекания процесса и условие равновесия.

23. Скорость химической реакции и её зависимость от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс для гомо- и гетерогенных реакций. Напишите уравнение для скорости прямой реакции $CO_{2(Г)} + C_{(Тв)} \leftrightarrow 2CO_{(Г)}$.

24. Зависимость скорости реакции и времени протекания её от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент.

25. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Энергетический профиль реакции.

26. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции.

27. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Термодинамическое и кинетическое условие химического равновесия. Константа химического равновесия. Расчет константы равновесия.

28. Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. В каком направлении сместится равновесие в системе $C_{(ТВ)} + CO_{2(Г)} \leftrightarrow 2CO_{(Г)} + Q$ при увеличении температуры, при повышении давления? Напишите уравнения для скорости прямой и обратной реакций.

29. Химическое равновесие, Прогнозирование направления смещения химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Записать константу химического равновесия реакций: $Fe_2O_{3(К)} + 3CO_{(Г)} \rightarrow 2Fe_{(К)} + 3CO_{2(Г)}$; $N_{2(Г)} + 3H_{2(Г)} \rightarrow 2NH_{3(Г)}$.

30. Общая характеристика растворов и дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Типы растворов. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярность, моляльность, эквивалентная концентрация или нормальность).

31. Водные растворы электролитов. Понятие электролита. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда.

32. Сильные и слабые электролиты. Критерии классификации. Напишите уравнения реакций взаимодействия гидроксида кальция и серной кислоты приводящие к образованию: а) средней соли; б) кислой соли; в) основной соли. Назовите, полученные соли

33. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Соотношение концентраций ионов Н+ и ОН- в нейтральной, кислой и щелочной средах. Водородный показатель. Шкала pH водных растворов. Цветные индикаторы pH.

34. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатель. Вычислить концентрацию катионов водорода и pH 0,01М раствора гидроксида натрия.

35. Кислоты и основания. Электролитическая диссоциация кислот и оснований. Сильные и слабые кислоты и основания. pH водных растворов кислот и оснований.

36. Растворы солей. Средние (нормальные), кислые и основные соли. Электролитическая диссоциация солей (на примере диссоциации фосфата натрия, гидросульфата калия и хлорида дигидроксоалюминия).

37. Основные положения теории электролитической диссоциации. Написать уравнения диссоциации следующих соединений: гидроксид кальция, серная кислота, дигидрофосфат магния, сульфат гидроксомеди.

38. Основные положения теории электролитической диссоциации. Подтвердите амфотерный характер гидроксида алюминия. Составьте молекулярно-ионные уравнения реакций.

39. Ионные реакции в растворах. Характеристика ионных реакций. Условие протекания реакции ионного обмена. Молекулярное и ионно-молекулярное уравнение реакции ионного обмена (на примере реакции взаимодействия сульфата меди (II) и гидроксида натрия).

40. Общие (коллигативные) свойства растворов. Законы Рауля. Осмос, количественная характеристика осмоса.

41. Следствия из закона Рауля. Понижение температуры замерзания (кристаллизации) и повышение температуры кипения разбавленных растворов неэлектролитов по сравнению с чистым растворителем.

42. 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.

43. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Направление окислительно-восстановительных реакций. Эквиваленты окислителя и восстановителя. Подбор коэффициентов в уравнениях ОВР (методом электронного баланса на примере реакции $FeSO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$).

44. Почему химически активные металлы при погружении в воду заряжаются отрицательно? Объяснить, привести схему. Дать определение возникающего потенциала.

45. Почему химически неактивные металлы при погружении в раствор собственной соли заряжаются положительно? Объяснить, привести схему. Дать определение возникающего потенциала.

46. Дать определение электродного потенциала. Как он может быть измерен? Записать уравнение электродного потенциала Нернста для химически активных металлов. Пояснить все значения.

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

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

49. Какой металл обладает большей химической активностью – алюминий или цинк, если стандартный электродный потенциал первого из них – 1,36 В, а второго – 0,76 В? Обосновать ответ.

50. Ряд стандартных потенциалов. Водородный электрод. Составьте схему гальванического элемента в котором свинец является: а) катодом; б) анодом. Рассчитайте э.д.с. этих гальванических элементов, если $E^0\ Pb^{2+}/Pb^0 = -0{,}13В$

51. Какой из металлов – медь или ртуть будет вытеснять другой металл из его соединений, если стандартный электродный потенциал меди +0,34 В, а ртути +0,79 В? Обосновать ответ.

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

53. Гальванический элемент. Анод и катод, анодный и катодный процессы. Уравнение электрохимического процесса гальванического элемента. ЭДС и ее определение. Запись гальванического элемента.

54. Какие реакции (окисления или восстановления) протекают на каждом электроде гальванического элемента? Почему одна и та же окислительно-восстановительная реакция в гальваническом элементе дает электрический ток, а в растворе без элементов – нет?

55. Гальванические элементы. Ряд стандартных эдектродных потенциалов. Написать уравнения процессов, протекающих на катоде и аноде, при скручивании медного и алюминиевого проводов. Рассчитать ЭДС. ($E^0\ Al^{3+}/Al^0 = -1{,}66В$, $E^0\ Cu^{2+}/Cu^0 = +0{,}34В$).

56. К какому типу относится гальванический элемент из двух серебряных электродов, погруженных соответственно в 0,01 М и 0,1 М растворы нитрата серебра? За счет какого процесса в нем вырабатывается электрический ток? Какой из электродов заряжен положительно, а какой – отрицательно? От чего зависит его ЭДС?

57. Химические процессы, протекающие на электродах при разрядке и зарядке свинцового аккумулятора.

58. Электролиз. Сущность процесса электролиза. Потенциал разложения. Явление перенапряжения. Понятие об инертных (нерастворимых) и активных (растворимых) анодах.

59. Электролиз расплавов и водных растворов солей с инертными (нерастворимыми) анодами. Последовательность окисления и восстановления ионов. Анодные и катодные процессы.

60. Электролиз расплавов. Характеристика электролиза. Уравнение электродных процессов и уравнение электролиза (на примере электролиза расплава хлорида меди). Законы Фарадея. Практическое применение электролиза расплавов.

61. Электролиз водных растворов. Уравнение электродных процессов и уравнения электролиза (на примерах электролиза растворов сульфата меди и хлорида натрия с инертными электродами). Практическое применение электролиза водных растворов.

62. Электролиз водных растворов, последовательность разрядки ионов у катода и анода. Написать уравнения процессов протекающих на инертных электродах при электролизе раствора сульфата натрия.

63. Электролиз водных растворов с растворимым анодом. Характеристика электролиза с нерастворимым и растворимым анодами. Уравнения электродных процессов и уравнение электролиза с растворимым анодом (на примере электролиза раствора хлорида натрия с цинковыми электродами). Практическое применение электролиза с растворимым анодом.

64. Электролиз. Гальваностегия. Рафинирование. Составить схемы электролиза расплава и раствора хлорида калия.

65. Электролиз растворов, применение его для получения и рафинирования металлов (на примере электролиза сульфата меди с медным анодом).

66. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Виды электрохимической коррозии. Факторы, влияющие на интенсивность коррозии.

67. Виды коррозии. Какие электродные процессы протекают при коррозии технического железа в воздушно-влажной и кислой средах?

68. Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии. Написать процессы, происходящие при коррозии в воздушно-влажной среде скрученных вместе медного и алюминиевого провода.

69. Основные виды коррозии. Электрохимическая коррозия металлов. Написать процессы, происходящие при коррозии сплава свинца и меди в кислой и воздушно-влажной средах.

70. Коррозия металлов. Протекторная защита. Написать уравнения процессов, протекающих при протекторной защите магнием стального трубопровода в воздушно-влажной среде.

71. Коррозия металлов. Протекторная защита. Напишите процессы, протекающие при коррозии луженого железа в кислой и воздушно-нейтральной среде.

72. Катодные и анодные покрытия. Коррозия хромированного железа при нарушении целостности покрытия.

73. Защита металлов от коррозии. Различные виды покрытий. Коррозия никелированного железа в воздушно-влажной среде.

74. Методы определения химического состава веществ. Качественный и количественный анализ.

75. Методы определения химического состава веществ. Количественный анализ. Методы количественного анализа (химические, физико-химические, физические).

76. Углеводороды и их производные. Состав и свойства органического топлива.

77. Твёрдое, жидкое и газообразное топливо. Понятие о физико-химических процессах горения топлива.

78. Химия полимеров. Способы получения полимеров, реакции полимеризации и поликонденсации. Зависимость свойств полимеров от состава и структуры.

79. В чём отличие реакций полимеризации и поликонденсации? Ответ поясните уравнениями реакций.

80. Полиэтилен обладает высокими диэлектрическими свойствами, поэтому применяется для изоляции проводов и кабелей. Составьте уравнение реакции получения полиэтилена. Вычислите молекулярную массу полимера, имеющего 126 структурных звеньев.

81. Полимером какого непредельного углеводорода является натуральный каучук? Написать структурную формулу этого углеводорода. Как называется процесс превращения каучука в резину? Чем по строению и свойствам отличаются каучук и резина?

82. Какие соли обусловливают жёсткость природной воды? Какую жёсткость называют постоянной, временной? Написать уравнения реакций, с помощью которых можно устранить карбонатную и некарбонатную жёсткость.

83. Составить ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия между электролитами: а) нитрат свинца (II) и сульфид калия, б) карбонат натрия и серная кислота.

84. Сколько суток потребуется для осаждения электролизом цинка из сточных вод объемом 1000 $м^3$, с содержанием ионов Zn^{2+} 26,5 мг/$дм^3$, при силе тока 22,76 А и выходе по току 100 %.

85. Рассчитать массу воды, в которой необходимо растворить 310 г этиленгликоля $C_2H_4(OH)_2$, для получения раствора антифриза, замерзающего при температуре –30^{0}С. ($К_к(H_2O)$ = 1,86 град·кг/моль).

86. Для предотвращения замерзания в зимнее время различных разбавленных водных растворов к ним обычно добавляют глицерин ($C_3H_8O_3$). Вычислить, сколько граммов глицерина должно быть прилито к 100 г воды, чтобы раствор не замерзал до –10°С.

87. При какой температуре будет кипеть раствор, содержащий 100 г метанола (CH_3OH M_r = 32) в 500 г воды (EH_2O = 0,52 град·кг/моль)?

88. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры с 20^{0}С до 100^{0}С, если температурный коэффициент равен 2?

89. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции, если при 20^{0}С эта реакция протекает за 45 минут, а при 30^{0}С – за 15 минут?

90. Через сколько секунд закончится реакция при 60^{0}С, если при 20^{0}С эта реакция заканчивается за 5 минут (температурный коэффициент равен 2).

91. Написать уравнения реакций взаимодействия (если возможно) указанных веществ с водой: Cu, SiO_2, CaO, Na, SO_3, $CuSO_4$

92. Рассчитать массу гидроксида натрия и массу воды, необходимую для приготовления 500г 5% моющего раствора.

93. Рассчитать ЭДС гальванического элемента, составленного из кадмиевого и никелевого электродов, погружённых в 0,02 М растворы их сульфатов ($E^0(Cd^{2+}/Cd)$ = -0,4 В, $E^0(Ni^{2+}/Ni)$ = -0,25 В).

94. Уравнять реакцию методом электронного баланса, указать окислитель и восстановитель: $FeSO_4 + HNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + NO + H_2O$

95. Уравнять реакцию методом электронного баланса, указать окислитель и восстановитель: $FeSO_4 + NaNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + Na_2SO_4 + NO + H_2O$

96. Сокращенная электронная формула элемента изображена в виде: $..5s^25p^3$. Какой это элемент? Написать полную электронную формулу этого элемента.

97. 70%-ный раствор уксусной кислоты CH_3COOH известен под названием "уксусная эссенция", а 9%-ный раствор под названием "столовый уксус". Вычислить массу уксусной эссенции и объём воды, которые необходимы для приготовления 150 г столового уксуса.

98. Какой объём углекислого газа образуется при сгорании 50 $м^3$ метана?

99. При работе двигателя автомобиля на "холостом ходу" в воздух ежеминутно выбрасывается 0,08 л (при н.у.) угарного газа (CO), который вызывает сильные отравления. Особенно опасно длительное выделение CO в закрытых помещениях: в гаражах или боксах для ремонта машин. Рассчитайте массовую долю угарного газа в воздухе гаража площадью 12 $м^2$ и высотой 2,5 м через 10 мин "холостой" работы двигателя. Сравнить полученный результат с предельно допустимой концентрацией CO в производственных помещениях (5 мг/$м^3$).

100. Электростанция за один час работы потребляет 1,5 т мазута с массовой долей серы 4%. Определить массу сернистого газа (SO_2), выбрасываемого электростанцией за 2 часа.

Бланк экзаменационного билета

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

Экзамен по дисциплине «Химия»
для обучающихся по направлению 35.03.06 - Агроинженерия

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Закономерности распределения электронов в атомах (Принцип Паули. Электронная емкость атомной орбитали энергетических подуровней и энергетических уровней).

2. Виды коррозии. Какие электродные процессы протекают при коррозии технического железа в воздушно-влажной и кислой средах?

3. Для предотвращения замерзания в зимнее время различных разбавленных водных растворов к ним обычно добавляют глицерин ($C_3H_8O_3$). Вычислить, сколько граммов глицерина должно быть прилито к 100 г воды, чтобы раствор не замерзал до –10°С.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
ответов на вопросы экзамена

Результаты экзамена определяют оценками «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.

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 информационно-образовательной среде университета.

В рамках освоения дисциплины используются учебные материалы массового открытого онлайн-курса "Общая химия" (Открытое образование, https://openedu.ru/course/misis/CHM/, НИТУ «МИСиС»)) и «Химия» (Открытое образование, https://online.edu.ru/public/course?faces-redirect=true&cid=572473, ФГАОУ ВО "УрФУ им.первого Президента России Б.Н. Ельцина").

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.О.08 Химия для направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия, на 2021/22 уч. год	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Глинка Н. Л. Общая химия : учебник / Н.Л. Глинка. - 19-е изд., - М. : Юрайт, 2014. - 900 с.	НСХБ
Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-5813-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145839. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Бдюхина, О. Е. Химия: лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Е. Бдюхина, Е. А Нечаева. - Электрон. текстовые дан. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2017. - 108 с.	https://e.lanbook.com
Химия : учебник / Л. Н. Блинов, М. С. Гутенев, И. Л. Перфилова, И. А. Соколов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1289-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168440. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Минаевская, Л. В. Общая химия. Для инженерно-технических направлений подготовки и специальностей : учебное пособие / Л. В. Минаевская, Н. А. Щеголихина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3837-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126907. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com

Стась, Н. Ф. Введение в химию : учебное пособие / Н. Ф. Стась. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2273-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168940. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Химия и жизнь - XXI век : ежемес. науч.-попул. журн. - М. : [б. и.], 1996 - .	НСХБ