Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Волжский государственный университет водного транспорта"

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.О.Д09 Химия

Профиль	Судовождение на внутренних водных путях и в прибрежном плавании с правом эксплуатации судовых энергетических установок
Институт	«Морская академия»
Кафедра	Кафедра охраны окружающей среды и производственной безопасности
Специальность	26.05.05 Судовождение

1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Курсы
		1
Лекции	5 Часы	5
СРС	62 Часы	62
Лабораторные работы	5 Часы	5
Зачет	0 Часы	

2. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б1.О.09	Блок 1 Дисциплины (модули) (Обязательная часть)	2

3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	СРС	Лабораторные работы	Зачет	Всего
1	Раздел 1 Основы общей и неорганической химии					
1,1	Тема 1.1 Введение. Цели и задачи курса. Место химии среди естественных наук. Химические системы. Основные законы химии.	0,5 Часы	6,5 Часы			7 Часы
1,2	Тема 1.2 Строение вещества.Строение атома. Химический элемент и формы его существования. Понятие об изотопах и радиоактивности. Химия и периодическая система элементов. Химическая связь. Межмолекулярное взаимодействие. Комплементарность. Реакционная способность веществ. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. Основные классы неорганических соединений. Основные классы органических соединений, полимеры и олигомеры	1 Часы	10 Часы			11 Часы
1,3	Тема 1.3 Свойства растворов. Растворы. Дисперсные системы. Способы выражения количественного состава растворов. Растворимость веществ. Теория электролитической диссоциации. Жесткость воды. Гидролиз солей	0,5 Часы	7,5 Часы			8 Часы
1,4	Тема 1.4 Основы водоподготовки	0,5 Часы	6,5 Часы			7 Часы
1,5	Тема 1.5 Химические свойства грузов, перевозимых судами	0,3 Часы	4,7 Часы			5 Часы
2	Раздел 2 Основы физической химии					
2,1	Тема 2.1 Химическая термодинамика.Энергетика химических процессов. Законы термодинамики. Термодинамические функции. Направление химических процессов.	0,5 Часы	9,5 Часы			10 Часы

2,2	Тема 2.2 Химическая кинетика и равновесие. Скорость реакции и методы ее регулирования. Простые, последовательные, параллельные, многомаршрутные, колебательные реакции. Катализаторы и каталитические системы. Химическое и фазовое равновесие. Управление химическим процессом (принцип Ле-Шателье-Брауна)	0,5 Часы	7,5 Часы	2 Часы		10 Часы
2,3	Тема 2.3 Электрохимические системы. Окислительно-восстановительные процессы. Электродный потенциал. Химические источники тока. Электролиз, законы электролиза. Коррозия. Защита металлов от коррозии	1 Часы	8 Часы	3 Часы		12 Часы
3	Раздел 3 Основы аналитической химии					
3,1	Теиа 3.1 Химическая идентификация.¶Качественный и количественный анализ. Аналитический сигнал. Химический, физико-химический и физический анализ.	0,2 Часы	1,8 Часы			2 Часы

4. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции		Формируемые компетенции	ИДК
1	Раздел 1 Основы общей и неорганической химии				
1,1	Тема 1.1 Введение. Цели и задачи курса. Место химии среди естественных наук. Химические системы. Основные законы химии.	ОПК-2.	ОПК-2.З.1;		
1,2	Тема 1.2 Строение вещества.Строение атома. Химический элемент и формы его существования. Понятие об изотопах и радиоактивности. Химия и периодическая система элементов. Химическая связь. Межмолекулярное взаимодействие. Комплементарность. Реакционная способность веществ. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. Основные классы неорганических соединений. Основные классы органических соединений, полимеры и олигомеры	ОПК-2.	ОПК-2.З.1;		
1,3	Тема 1.3 Свойства растворов. Растворы. Дисперсные системы. Способы выражения количественного состава растворов. Растворимость веществ. Теория электролитической диссоциации. Жесткость воды. Гидролиз солей	ОПК-2.	ОПК-2.З.1;		
1,4	Тема 1.4 Основы водоподготовки	ОПК-2.	ОПК-2.З.1;		
1,5	Тема 1.5 Химические свойства грузов, перевозимых судами	ОПК-2.	ОПК-2.З.1;		
2	Раздел 2 Основы физической химии				
2,1	Тема 2.1 Химическая термодинамика.Энергетика химических процессов. Законы термодинамики. Термодинамические функции. Направление химических процессов.	ОПК-3.	ОПК-3.З.1;		
2,2	Тема 2.2 Химическая кинетика и равновесие. Скорость реакции и методы ее регулирования. Простые, последовательные, параллельные, многомаршрутные, колебательные реакции. Катализаторы и каталитические системы. Химическое и фазовое равновесие. Управление химическим процессом (принцип Ле-Шателье-Брауна)	ОПК-3.	ОПК-3.З.1; ОПК-3.У.1; ОПК-3.В.1;		
2,3	Тема 2.3 Электрохимические системы. Окислительно-восстановительные процессы. Электродный потенциал. Химические источники тока. Электролиз, законы электролиза. Коррозия. Защита металлов от коррозии	ОПК-3.	ОПК-3.З.1;		
3	Раздел 3 Основы аналитической химии				
3,1	Теиа 3.1 Химическая идентификация.¶Качественный и количественный анализ. Аналитический сигнал. Химический, физико-химический и физический анализ.	ОПК-3.	ОПК-3.З.1;		

5. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих компетенций:

№ п/п	компетенции	Индикатор достижения		
		Знать	Уметь	Владеть
1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.З.1 Знать основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью	ОПК-2.У.1 Уметь применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью	ОПК-2.В.1 Владеть навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью
2	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.З.1 Знать способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных	ОПК-3.У.1 Уметь обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты	ОПК-3.В.1 Владеть навыками работы с измерительными приборами и инструментами

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих требуемых Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года стандартов компетентности:

№ п/п	Таблица	Функция	Сфера компетентности
1			

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

6.1 Помещения и оборудование

№ п/п	Вид помещений	Оснащение помещений	№ помещений
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	оборудование и технические средства обучения (Компьютерная техника (1 ед.); Спец. мебель+учебная мебель (53 ед.); Иономер (1 ед.); Весы аналитические (1 ед.); pH-метр (1 ед.); Аквадистиллятор (2 ед.); Бидистиллятор (1 ед.); Шкаф вытяжной (2 ед.); Плитки электрические (4 ед.); Титровальная установка (1 ед.); Печь муфельная (1 ед.).Концентратомер (1 ед.) (309) Стол рабочий (22 ед.); стул (33 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (761))	309,761
2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	462

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно))
2	Microsoft Office ProPlus 2013 (Договор №44/59-18 от 09.04.2018 (бессрочно))

6.3 Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

№ п/п	Наименование источника	Год издания	Ресурс	Количество экземпляров
1	Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ.по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf	2 018	Электронный ресурс	0
2	Игнатьева, Т.А.;Химия;метод.указания к выполн.лабор.работ и индивид.заданий для студ.техн.спец.заочн.обучения;Игнатьева, Т.А.Ляпина, Н.Ш.Мясникова, И.Б.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 010	Текст	486
3	Глинка, Н.Л.;Задачи и упражнения по общей химии;<null>;Глинка, Н.Л.-М.,Интеграл-Пресс; <null> ;	2 009	Текст	1
4	Иконников, А.А.;Общая химия;метод.указания и задачи для студ.всех спец.общеинж.фак-та;Иконников, А.А.Ляпина, Н.Ш.Мясникова, И.Б.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 003	Текст	620
5	Коровин, Н.В.;Общая химия;учебник;Коровин, Н.В.-М.,Высш.школа; <null> ;	1 998	Текст	28

6	Харитонов, Ю.Я.;Аналитическая химия.Аналитика;учебник:В 2 кн.;Харитонов, Ю.Я.-М.,Высш.школа; <null> ;	2 001	Текст	13
7	Харитонов, Ю.Я.;Аналитическая химия.Аналитика;учебник:В 2 кн.;Харитонов, Ю.Я.-М.,Высш.школа; <null> ;	2 001	Текст	14
8	Белик, В.В.;Физическая и коллоидная химия;учебник;Белик, В.В.Киенская, К.И.-М.,Академия; <null> ;	2 006	Текст	22
9	Глинка, Н.Л.;Общая химия;учеб.пособие;Глинка, Н.Л.-М.,Интеграл-Пресс; <null> ;	2 006	Текст	74
10	Глинка, Н.Л.;Задачи и упражнения по общей химии;учеб.пособие;Глинка, Н.Л.-М.,Интеграл-Пресс; <null> ;	2 006	Текст	285
11	Коровин, Н.В.;Общая химия;учебник;Коровин, Н.В.-М.,Высш.школа; <null> ;	2 007	Текст	81
12	Глинка, Н.Л.;Общая химия;учеб.пособие;Глинка, Н.Л.-Л.,Химия; <null> ;	1 988	Текст	78
13	Глинка, Н.Л.;Общая химия;учеб.пособие;Глинка, Н.Л.-Л.,Химия; <null> ;	1 987	Текст	42
14	Коровин, Н.В.;Общая химия;учебник;Коровин, Н.В.-М.,Высш.школа; <null> ;	2 010	Текст	197
15	Глинка, Н.Л.;Общая химия;учебник;Глинка, Н.Л.-М.,Юрайт; <null> ;	2 012	Текст	38
16	Павлов, Н.Н.;Общая и неорганическая химия;учебник;Павлов, Н.Н.-СПб.,Лань; <null> ;	2 011	Текст	99
17	Хоникевич, А.А.;Химия и коррозия в судостроении;учеб.пособие;Хоникевич, А.А.-Л.,Судостроение; <null> ;	1 988	Текст	129
18	Ляпина, Н.Ш.;Лабораторный практикум по общей химии;метод.пособие для студ.1 курса всех инженер.спец.;Игнатьева, Т.А.Ляпина, Н.Ш.Мясникова, И.Б.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 013	Текст	456
19	Ляпина, Н.Ш.;Лабораторный практикум по общей химии;метод.пособие для студ.1 курса всех инженер.спец.;Игнатьева, Т.А.Ляпина, Н.Ш.Мясникова, И.Б.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 013	Электронный ресурс	0
20	Ляпина, Н.Ш.;Общая химия: задачи, упражнения, вопросы к семинарским занятиям и контрольным работам;метод.пособие для студ.техн.спец.;Ляпина, Н.Ш.Мясникова, И.Б.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 018	Электронный ресурс	0
21	Ляпина, Н.Ш.;Общая химия: задачи, упражнения, вопросы к семинарским занятиям и контрольным работам;метод.пособие для студ.техн.спец.;Ляпина, Н.Ш.Мясникова, И.Б.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ;	2 018	Текст	50
22	Крайнова, В.В.;Методические указания по организации и выполнению самостоятельной работы;для преподавателей и обучающихся по направл.подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, профиль подготовки Технология и организация транспортных и транспортно-логистических процессов и систем;Крайнова, В.В.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 018	Электронный ресурс	0
23	Глинка, Н.Л.;Задачи и упражнения по общей химии;учебно-практическое пособие;Глинка, Н.Л.-Москва,Юрайт; URL: https://urait.ru/viewer/zadachi-i-uprazhneniya-po-obschey-himii-488747#page/1 (дата обращения: 29.09.2022) ;<null>	2 022	Электронный ресурс	0
24	Глинка, Н.Л.;Общая химия;учебник для вузов:В 2 томах;Глинка, Н.Л.-Москва,Юрайт; URL: https://urait.ru/bcode/537456 (дата обращения: 02.05.2024) ;<null>	2 024	Электронный ресурс	0
25	Глинка, Н.Л.;Общая химия;учебник для вузов:В 2 томах;Глинка, Н.Л.-Москва,Юрайт; URL: https://urait.ru/bcode/537457 (дата обращения: 02.05.2024) ;<null>	2 024	Электронный ресурс	0
26	Пузаков, С.А.;Общая химия, сборник задач и упражнений;учебное пособие для вузов;Попков, В.А.Пузаков, С.А.Филиппова, А.А.-Москва,Юрайт; URL: https://urait.ru/viewer/obschaya-himiya-sbornik-zadach-i-uprazhneniy-488833#page/1 (дата обращения: 29.09.2022) ;<null>	2 022	Электронный ресурс	0

27	Тихонов, Г.П.;Общая химия;учеб.пособие для самостоятельной подготовки студентов;Тихонов, Г.П.-М.,Альтаир-МГАВТ; URL: https://e.lanbook.com/book/188614 (дата обращения: 20.04.2023) ;<null>	2 006	Электронный ресурс	0
28	Тихонов, Г.П.;Химия для специалистов водного транспорта;учебное пособие;Минаева, И.А.Пономарева, А.Я.Тихонов, Г.П.-М.,Альтаир-МГАВТ; URL: https://e.lanbook.com/book/188619 (дата обращения: 20.04.2023) ;<null>	2 012	Электронный ресурс	0
29	Тихонов, Г.П.;Общая химия;учеб.пособие;Тихонов, Г.П.-М.,Альтаир-МГАВТ; URL: https://e.lanbook.com/book/188612 (дата обращения: 20.04.2023) ;<null>	2 008	Электронный ресурс	0
30	Тихонов, Г.П.;Общая химия;<null>;Минаева, И.А.Слуцкая, С.А.Тихонов, Г.П.-М.,Альтаир-МГАВТ; URL: https://e.lanbook.com/book/188616 (дата обращения: 20.04.2023) ;<null>	2 010	Электронный ресурс	0
31	Мясникова, И.Б.;Практикум по термохимии;для студентов: [по всем направлениям подготовки];Мясникова, И.Б.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 021	Электронный ресурс	0
32	Мясникова, И.Б.;Практикум по термохимии;для студентов: [по всем направлениям подготовки];Мясникова, И.Б.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ;	2 021	Текст	50
33	Каюмова, Г.Г.;Химия;учебное пособие для студентов: [по направлениям подготовки 26.05.07, 26.02.06, 26.05.06, 26.02.05, 26.05.05, 26.02.03];Каюмова, Г.Г.-Казань,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 023	Электронный ресурс	0
34	Каюмова, Г.Г.;Органическая химия;учебное пособие;Каюмова, Г.Г.-Казань,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 023	Электронный ресурс	0
35	Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ.по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf	2 018	Электронный ресурс	0

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Электронная информационно-образовательная среда университета с возможностью доступа к информационно- телекоммуникационной сети "Интернет" - Режим доступа: http://www.eios.vsuwt.ru/.

6.4 Современные профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование
1	Статистический сборник: Транспорт в России- Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312
2	Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbsd.gks.ru/

6.5 Информационные справочные системы

№ п/п	Наименование
1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
2	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
4	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)

7. Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, являются приложением к программе.

№ п/п	Индикатор достижения компетенций	Сфера компетентности (МК ПДНВ)	Контролируемые разделы (темы)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения		Процедура оценивания	Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания			
				Вид контроля	Форма контроля		2	3	4	5
							не зачтено	зачтено		
1	ОПК-2.З.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1, ОПК-3.З.1, ОПК-3.У.1, ОПК-3.В.1		1.1,1.2,1.3,1.4,1.5,2.1,2.2,2.3	Текущий контроль	Лабораторная работа	работа выполняетая в течение семестра по мере усвоения материала. На выполнение эксперимента выделяется 90 мин. По окончании работы оформляется отчет. Выполняется домашняя работа. Защита работы оценивается собеседованием	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта, измерений, вычислений и наблюдений были допущены ошибки	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; но допускает несколько недочетов, оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил в основном на все контрольные вопросы	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил на все контрольные вопросы

2	ОПК-2.3.1, ОПК-3.3.1		1.1,1.2,1.3,1.4,1.5,2.1,2.2,2.3	Текущий контроль	Собеседование	время на подготовку задания 45 мин, в задании 2 вопроса, время ответа 10 мин	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная	Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен. Могут быть допущены ошибки в определении основных понятий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Могут быть допущены недочеты в определении понятий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется с использованием терминологии, логичен, доказателен, демонстрируется собственная точка зрения обучающегося
3	ОПК-2.3.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1, ОПК-3.3.1, ОПК-3.У.1, ОПК-3.В.1		2.3	Текущий контроль	Контрольная работа	время выполнения 90 мин, в задании 4 задачи, 4 варианта	Работа не выполнена или сделана не по заданному варианту, объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования.	Даны ответы на задания контрольной работы без обоснования шагов решения, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками.	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании.	Работа выполнена полностью, ответ на вопрос задачи дан правильный, объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями
4	ОПК-2.3.1		3	Текущий контроль	Опрос	времы для подготовки 15 мин, в задании 1 вопрос	Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения материала, делает ошибки	Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает нелогичное и непоследовательное изложение материала, делает ошибки	Обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки.	Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, способен быстро реагировать на уточняющие вопросы
5	ОПК-2.3.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1, ОПК-3.3.1, ОПК-3.У.1, ОПК-3.В.1		1.1,1.2,1.3,1.4,1.5,2.1,2.2,2.3,3	Промежуточная аттестация	Зачет	время для подготовки 15 мин, в задании 2 вопроса	Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем. Слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отсутствуют ответы на дополнительные вопросы, необходимые умения и навыки			Обучающийся демонстрирует знание основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобретены необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично изложен теоретический материал, допущены лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности

6	ОПК-2.З.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1, ОПК-3.З.1, ОПК-3.У.1, ОПК-3.В.1		1.1,1.2,1.3,1.4,1.5,2.1,2.2,2.3,3	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	время для подготовки 100 минут в тесте 20 вопросов	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов

8. Разработчики:

	Доцент	Кафедра охраны окружающей среды и производственной безопасности	Мясникова И. Б.
(ученая степень)	*(занимаемая должность)*	*(место работы)*	*(ФИО)*

Задания для выполнения лабораторных работ

Контролируемые компетенции ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности, ОПК -2.З.1 знать основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью,ОПК-2.У.1 уметь применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью, ОПК-2.В.1 владеть навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью, ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные, ОПК-3.З.1 знать способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных, ОПК-3.У.1 уметь обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты, ОПК 3.В.1 владеть навыками работы с измерительными приборами и инструментами

Наименование лабораторной работы	Задание для лабораторных работ	Вопросы к защите лабораторных работ
Лабораторная работа №1 «Основные классы неорганических соединений и их номенклатура»	1. ознакомиться с классификацией и принципами номенклатуры неорганических соединений; 2. получить и изучить химические свойства гидроксидов алюминия и меди (II).	1. Что такое простое вещество, сложное вещество? 2. Что такое металл, неметалл? 3. Что такое степень окисления? 4. Генетическая связь между классами неорганических соединений. 5. Понятие оксида. Классификация и свойства оксидов. 6. Понятие гидроксидов. Классификация гидроксидов. а) химические свойства оснований б) химические свойства кислот в) химические свойства амфотерных гидроксидов. 7. Понятие соли. Классификация и способы получения солей. 8. Номенклатура неорганических соединений.
Лабораторная работа №2 «Свойства растворов электролитов»	1.Ознакомление с основными закономерностями	1.Какова цель изучения данной темы? 2.Что такое истинные растворы? Назовите их

	поведения веществ в растворах. 2. Определить условия протекания обратимого и необратимого гидролиза солей.	основные признаки и выясните природу их происхождения. 3. Термодинамика процесса растворения веществ, находящихся в различных фазах (кристаллическая, жидкая, газообразная) в жидком растворителе, 4. Основные свойства и законы растворов неэлектролитов. 5. Растворы электролитов. 6. Сила электролитов. 7. Равновесие в растворах. Рассмотрите процессы диссоциации различных электролитов (сильные и слабые, амфотерные гидроксиды, комплексные соединения, труднорастворимые сильные электролиты, вода). 8. Константа диссоциации. Какова роль полярных молекул воды в процессах диссоциации? 9. Водородный показатель (pH). 10. Условия протекания ионообменных реакций. 11. Гидролиз. Влияние природы растворенного вещества и различных внешних факторов на гидролиз. 12. Проанализируйте выражение константы гидролиза и объясните ее связь с силой электролита.
Лабораторная работа №3 «Химическая термодинамика»	1. Ознакомиться с калориметрическим методом определения энтальпии процесса. 2. Определить тепловой эффект реакции нейтрализации (или	1. Что такое система, процесс, функция состояния? Приведите примеры. 2. Первый закон термодинамики. Что такое энтальпия системы? Изменение энтальпии? Дайте определение экзо- и

	процесса растворения соли). 3. Рассчитать ошибку эксперимента	эндотермических процессов. 3. В чем сущность термохимического закона Гесса? 4. Следствия закона Гесса. Что такое стандартная энтальпия образования вещества? Как рассчитать изменение энтальпии? 5. Второй закон термодинамики. Какой физический смысл энтропии? Как она связана с природой вещества, температурой (от T = 0 *K* до T > $T_{кипения}$), объемом и т.д.? Как рассчитать изменение энтропии процесса? 6. Какова движущая сила процесса? Назовите универсальный критерий принципиальной осуществимости любого самопроизвольно протекающего процесса. 7. Как рассчитать изменение функции Гиббса при стандартных условиях и в условиях, отличных от стандартных? 8. Проанализируйте влияние энтальпийного и энтропийного факторов на направление процесса. Чем характеризуется возможность протекания процессов? 9. Почему нельзя определить абсолютные значения энтальпии и функции Гиббса, но можно энтропии?
Лабораторная работа №4 «Химическая кинетика»	4. Определить константы скорости реакции при двух температурах. 5. Рассчитать энергию активации процесса и температурный	1 Какова цель изучения данной темы? 2 Что изучает химическая кинетика? Что такое скорость химической реакции и каков механизм ее протекания?

	коэффициент реакции. 6. Установить зависимость скорости реакции от температуры и концентрации реагента .	3 В чем сущность закона действия масс? Каков физический смысл константы скорости реакции? 4 Объясните большое возрастание скорости реакции при незначительном увеличении температуры. 5 Какая величина определяет скорость химической реакции? Почему? Что такое энергия активации? Энергетическая диаграмма реакции. 6 В чем сущность теории "активированного комплекса"? Объясните на ее основе действие катализатора. 7 Как протекают гетерогенные процессы? Приведите примеры таких процессов. Каков их механизм? 8 Какова скорость протекания ионных реакций, реакций между ковалентными молекулами? Ответ обоснуйте. 9 Как протекают химические реакции? 10 Радикально-цепные реакции и их роль в природе и технике. 11 Объясните сущность понятий "химическое равновесие", "обратимые реакция". 12 Что такое константа равновесия, каков ее физический смысл? 13 Дайте характеристику основных признаков химического равновесия. 14 Объясните термин "смещение химического равновесия". Можно ли прогнозировать направление и глубину

		смещения этого равновесия? Каким образом? 15 Рассмотрите возможности управления химическим процессом. Каков смысл и значение принципа Ле-Шателье? 16 Рассмотрите влияние различных факторов (концентрация, температура, давление) на смещение химического равновесия. 17 Как определить выход продукта реакции? 18 Насколько полно протекают химические реакции и как объяснить максимальный выход продуктов?
Лабораторная работа №5 «Коррозия и защита металлов»	1. Определить условия возникновения электрохимической коррозии. 2. Определить условия протекания коррозии с водородной деполяризацией. Какие металлы подвергаются этой коррозии? Что усиливает и ускоряет этот процесс? 3. Определите механизм защитного действия металлических покрытий. Какое покрытие, анодное или катодное, является более надежным? Почему? 4. Сформулируйте условия эффективного применения	1 Что такое коррозия? Экономическое и социальное значение коррозии. 2 Объясните самопроизвольность процесса коррозии. 3 Химическая коррозия и способы защиты. 4 Электрохимическая коррозия. В чем ее универсальность? 5 В чем сущность процесса деполяризации? Основные деполяризаторы. 6 Рассмотрите механизм протекания процесса коррозии стали. 7 Объясните влияние различных факторов на скорость коррозии металлов. 8 Основные методы борьбы с коррозией.

		электрохимической коррозии. Какие требования предъявляют к материалу протектора и условиям его применения?	9 Что такое анодные и катодные покрытия? 10 Протекторная защита металлов от коррозии. 11 Катодная защита металлов от коррозии.

Перечень вопросов к собеседованию по темам лабораторных работ

Контролируемые компетенции ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности, ОПК - 2.З.1 знать основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью, ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные, ОПК-3.З.1 знать способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных.

Вопросы к собеседованию по теме лабораторной работы 1
«Основные классы неорганических
соединений и их номенклатура»

1 Что такое простое вещество, сложное вещество?
2 Что такое металл, неметалл?
3 Что такое степень окисления?
4 Генетическая связь между классами неорганических соединений.
5 Понятие оксида. Классификация и свойства оксидов.
6 Понятие гидроксидов. Классификация гидроксидов. Химические свойства оснований.
7 Понятие гидроксидов. Классификация гидроксидов. Химические свойства кислот
8 Понятие гидроксидов. Классификация гидроксидов. Химические свойства амфотерных гидроксидов.
9 Понятие соли. Классификация и способы получения солей.
10 Номенклатура неорганических соединений.

Вопросы к собеседованию по теме лабораторной работы 2
«Свойства растворов электролитов»

1 Какова цель изучения данной темы?
2 Что такое истинные растворы? Назовите их основные признаки и выясните природу их происхождения.
3 Термодинамика процесса растворения веществ, находящихся в различных фазах (кристаллическая, жидкая, газообразная) в жидком растворителе,
4 Основные свойства и законы растворов неэлектролитов.
5 Растворы электролитов. Сила электролитов.
6 Равновесие в растворах. Рассмотрите процессы диссоциации различных электролитов (сильные и слабые, амфотерные гидроксиды, комплексные соединения, труднорастворимые сильные электролиты, вода). Константа диссоциации.
7 Какова роль полярных молекул воды в процессах диссоциации?
8 Водородный показатель (*pH*).
9 Условия протекания ионообменных реакций.
10 Гидролиз. Влияние природы растворенного вещества и различных внешних факторов на гидролиз.
11 Проанализируйте выражение константы гидролиза и объясните ее связь с силой электролита.

Вопросы к собеседованию по теме лабораторной работы 3
«Химическая кинетика»

1 Какова цель изучения данной темы?

2 Что изучает химическая кинетика? Что такое скорость химической реакции и каков механизм ее протекания?
3 В чем сущность закона действия масс? Каков физический смысл константы скорости реакции?
4 Объясните большое возрастание скорости реакции при незначительном увеличении температуры.
5 Какая величина определяет скорость химической реакции? Почему? Что такое энергия активации? Энергетическая диаграмма реакции.
6 В чем сущность теории "активированного комплекса"? Объясните на ее основе действие катализатора.
7 Как протекают гетерогенные процессы? Приведите примеры таких процессов. Каков их механизм?
8 Какова скорость протекания ионных реакций, реакций между ковалентными молекулами? Ответ обоснуйте.
9 Как протекают химические реакции?
10 Радикально-цепные реакции и их роль в природе и технике.
11 Объясните сущность понятий "химическое равновесие", "обратимые реакция".
12 Что такое константа равновесия, каков ее физический смысл?
13 Дайте характеристику основных признаков химического равновесия.
14 Объясните термин "смещение химического равновесия". Можно ли прогнозировать направление и глубину смещения этого равновесия? Каким образом?
15 Рассмотрите возможности управления химическим процессом. Каков смысл и значение принципа Ле-Шателье?
16 Рассмотрите влияние различных факторов (концентрация, температура, давление) на смещение химического равновесия.
17 Как определить выход продукта реакции?
18 Насколько полно протекают химические реакции и как объяснить максимальный выход продуктов?

Вопросы к собеседованию по теме лабораторной работы 4
«Коррозия и защита металлов»

1 Что такое коррозия? Экономическое и социальное значение коррозии.
2 Объясните самопроизвольность процесса коррозии.
3 Химическая коррозия и способы защиты.
4 Электрохимическая коррозия. В чем ее универсальность?
5 В чем сущность процесса деполяризации? Основные деполяризаторы.
6 Рассмотрите механизм протекания процесса коррозии стали.
7 Объясните влияние различных факторов на скорость коррозии металлов.
8 Основные методы борьбы с коррозией.
9 Что такое анодные и катодные покрытия?
10 Протекторная защита металлов от коррозии.
11 Катодная защита металлов от коррозии.

Задания для выполнения контрольных работ

Контролируемые компетенции ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности, ОПК -2.З.1 знать основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью,ОПК-2.У.1 уметь применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью, ОПК-2.В.1 владеть навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью, ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные, ОПК-3.З.1 знать способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных, ОПК-3.У.1 уметь обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты, ОПК 3.В.1 владеть навыками работы с измерительными приборами и инструментами

Наименование темы	Контрольная работа
2.3 Электрохимические системы. Окислительно-восстановительные процессы. Электродный потенциал. Химические источники тока. Электролиз, законы электролиза. Коррозия. Защита металлов от коррозии	Вариант 1. 1.Определите значение электродного потенциала меди, погруженной в 0,0005н раствор $Cu(NO_3)_2$. 2. Какая масса технического железа, содержащего 18% примесей, требуется для вытеснения из раствора сульфата никеля 7,42 г никеля ? 3. Выход по току при получении металлического кальция электролизом расплава хлорида кальция равен 70%. Сколько электричества необходимо пропустить через электролизер, чтобы получить 200 г кальция ? 4. Олово спаяно с серебром. Какой из металлов будет окисляться при коррозии, если эта пара металлов попадет в водную среду, имеющую щелочной характер? Ответ мотивируйте. Вариант 2. 1. Составьте схемы двух гальванических, в одном из которых цинк –отрицательный электрод, в другом - положительный. 2. ЭДС гальванического элемента , образованного никелем, погруженным в раствор его соли с концентрацией Ni^{2+} 10^{-4}моль/л , и серебром, погруженным в раствор его соли, равна 1,108 В . Определите концентрацию Ag^{+} в растворе. 3.Определите силу тока, необходимую для электролиза расплава $MgCl_2$ в течение 10 ч при выходе по току 85%, чтобы получить 0,5кг металлического магния. 4. Железо покрыто никелем. Какой из металлов будет корродировать в случае разрушения поверхности покрытия? Коррозия происходит в кислотной среде. Ответ мотивируйте. Вариант 3 . 1. какая масса технического железа, содержащего 10% инертных примесей, требуется для вытеснения из раствора сульфата меди(II) 10 г меди ? 2. Вычислите ЭДС и изменение энергии Гиббса для гальванического элемента, образованного магнием и цинком,

	погруженными в растворы их солей с концентрациями ионов (моль/л): $c_{Mg}^{2+} = 1{,}8 \cdot 10^{-5}$, $c_{Zn}^{+2} = 2.5 \cdot 10^{-2}$. 3.При электролизе раствора $AgNO_3$ с нерастворимым анодом в течение 25 мин при силе тока 3А на катоде выделилось 4,7 г серебра. Рассчитайте выход по току. 4. Какие из металлов (Fe, Ag, Ca) будут разрушаться в атмосфере влажного воздуха, насыщенного диоксидом углерода? Ответ дайте на основании вычисления изменения энергии Гиббса соответствующих процессов. Вариант 4. 1.Определите значение электродного потенциала цинка , опущенного в раствор его соли с концентрацией ионов Zn^{2+} 0,001 моль/л. 2.Как должен быть составлен гальванический элемент, чтобы в нем протекала реакция: $Cd + CuSO_4 = CdSO_4 + Cu$? 3. Определите время, необходимое для получения 1 кг металлического серебра при силе тока 5 А из раствора нитрата серебра с нерастворимым анодом. Выход по току 80%. 4.Какие из металлов(Zn, Fe. Cu) будут разрушаться в атмосфере влажного воздуха ? Ответ подтвердите расчетами.

Вариант 1.
1.Определите значение электродного потенциала меди, погруженной в 0,0005н раствор $Cu(NO_3)_2$.
2. Какая масса технического железа, содержащего 18% примесей, требуется для вытеснения из раствора сульфата никеля 7,42 г никеля ?
3. Выход по току при получении металлического кальция электролизом расплава хлорида кальция равен 70%. Сколько электричества необходимо пропустить через электролизер, чтобы получить 200 г кальция ?
4. Олово спаяно с серебром. Какой из металлов будет окисляться при коррозии, если эта пара металлов попадет в водную среду, имеющую щелочной характер? Ответ мотивируйте.

Вариант 2.
1. Составьте схемы двух гальванических, в одном из которых цинк –отрицательный электрод, в другом - положительный.
2. ЭДС гальванического элемента , образованного никелем, погруженным в раствор его соли с концентрацией Ni^{2+} 10^{-4}моль/л , и серебром, погруженным в раствор его соли, равна 1,108 В . Определите концентрацию Ag^+ в растворе.
3.Определите силу тока, необходимую для электролиза расплава $MgCl_2$ в течение 10 ч при выходе по току 85%, чтобы получить 0,5кг металлического магния.
4. Железо покрыто никелем. Какой из металлов будет корродировать в случае разрушения поверхности покрытия? Коррозия происходит в кислотной среде. Ответ мотивируйте.

Вариант 3 .
1. какая масса технического железа, содержащего 10% инертных примесей, требуется для вытеснения из раствора сульфата меди(II) 10 г меди ?
2. Вычислите ЭДС и изменение энергии Гиббса для гальванического элемента, образованного магнием и цинком, погруженными в растворы их солей с концентрациями ионов (моль/л): $c_{Mg}^{2+} = 1{,}8 \cdot 10^{-5}$, $c_{Zn}^{+2} = 2.5 \cdot 10^{-2}$.

3.При электролизе раствора $AgNO_3$ с нерастворимым анодом в течение 25 мин при силе тока 3А на катоде выделилось 4,7 г серебра. Рассчитайте выход по току.
4. Какие из металлов (Fe, Ag, Ca) будут разрушаться в атмосфере влажного воздуха, насыщенного диоксидом углерода? Ответ дайте на основании вычисления изменения энергии Гиббса соответствующих процессов.

Вариант 4.
1.Определите значение электродного потенциала цинка , опущенного в раствор его соли с концентрацией ионов Zn^{2+} 0,001 моль/л.
2.Как должен быть составлен гальванический элемент, чтобы в нем протекала реакция: $Cd + CuSO_4 = CdSO_4 + Cu$?
3. Определите время, необходимое для получения 1 кг металлического серебра при силе тока 5 А из раствора нитрата серебра с нерастворимым анодом. Выход по току 80%.
4.Какие из металлов(Zn, Fe. Cu) будут разрушаться в атмосфере влажного воздуха ? Ответ подтвердите расчетами.

Опрос

Контролируемые компетенции ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности, ОПК -2.3.1 знать основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.

Наименование темы	Вопросы
Основы аналитической химии. Химическая идентификация . качественный и количественный анализ. Аналитический сигнал.	**1. Понятия: аналитический сигнал, качественный и количественный анализ.** **2. Классификация методов количественного анализа** **3. Краткая характеристика физико-химического метода анализа (по заданию преподавателя):** 1) Газовая хроматография 2) Жидкостная хроматография 3) Детекторы для хроматографии 4) Атомно-эмиссионная спектрометрия 5) Атомно-абсорбционная спектрометрия 6) Эмиссионная молекулярная спектрометрия 7) Абсорбционная спектрометрия 8) Масс-спектрометрия 9) Оптические методы анализа: фотометрия, поляриметрия, рефрактометрия, турбидиметрия и нефелометрия 10) Электрохимические методы анализа: кондуктометрия, потенциометрия, кулонометрия. 11) Электрохимические методы анализа: вольтамперометрия, амперометрия

Вопросы для самоконтроля к зачету

Контролируемые компетенции ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности, ОПК -2.З.1 знать основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью,ОПК-2.У.1 уметь применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью, ОПК-2.В.1 владеть навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью, ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные, ОПК-3.З.1 знать способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных, ОПК-3.У.1 уметь обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты, ОПК 3.В.1 владеть навыками работы с измерительными приборами и инструментами.

Перечень вопросов:

1. Основные понятия химии; атом, молекула, вещество, моль, эквивалент.
2. Основные законы химии: закон сохранения массы, закон постоянства состава вещества.
3. Моль. Закон Авогадро. Мольный объем газа. Молярная масса.
4. Понятие эквивалент, эквивалентные массы сложных веществ, закон эквивалентов.
5. Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева.
6. Строение атома и периодический закон Д.И.Менделеева.
7. Электронная структура атома. Правила Клечковского, принцип Паули, правило Гунда.
8. Основные классы неорганических и органических соединений.
9. Основные понятия химической термодинамики: термодинамическая система, энергия, теплота, работа.
10. Функции состояния, направление химических процессов.
11. Скорость химических процессов. Зависимость скорости реакции от внешних факторов.
12. Химическое равновесие. Управление химическим процессом (Принцип Ле-Шателье - Брауна).
13. Понятие о растворах. Способы выражения количественного состава растворов.
14. Теория электролитической диссоциации.
15. Гидролиз солей.
16. Основные понятия теории окислительно-восстановительных процессов.
17. Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса.
18. Электродные потенциалы.
19. Химические источники тока.
20. Электролиз. Законы электролиза.
21. Коррозия и защита металлов.

Заведующий кафедрой _____/Наумов В.С./

Тест по общей химии

Задание **1**

Атом какого элемента содержит 8 протонов в ядре?

1. Кислород
2. Азот
3. Углерод
4. Фтор

Задание **2**

Выберите формулу вещества с **ковалентной неполярной** связью:

1. H_2O
2. Cl_2
3. NaCl
4. CO_2

Задание **3**

Какой из оксидов является **кислотным**?

1. Na_2O
2. CaO
3. SO_3
4. MgO

Задание **4**

Степень окисления серы в серной кислоте H_2SO_4 равна:

1. +4
2. +6
3. -2
4. 0

Задание **5**

Какая реакция относится к **реакциям замещения**?

1. $2H_2O \rightarrow 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$
2. $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$
3. $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$
4. $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$

Задание **6**

Какой объём (н.у.) занимает 1 моль любого газа?

1. 22,4 л
2. 11,2 л
3. 44,8 л
4. 5,6 л

Задание **7**

В ряду элементов Li → Na → K металлические свойства:

1. Ослабевают
2. Усиливаются
3. Не изменяются
4. Сначала усиливаются, потом ослабевают

Задание **8**

Раствор с массовой долей соли 5% содержит 10 г соли. Какова масса раствора?

1. 50 г
2. 100 г
3. 200 г
4. 500 г

Задание **9**

Какое из веществ является **электролитом**?

1. Сахар ($C_{12}H_{22}O_{11}$)
2. Дистиллированная вода
3. Раствор хлорида натрия
4. Спирт (C_2H_5OH)

Задание **10**

В атоме серы число электронов равно:

1. 16
2. 32
3. 8
4. 24

Задание **11**

Для увеличения скорости реакции $2Al(тв) + 3Cl_2(г) \rightarrow 2AlCl_3(тв)$ необходимо:

1. Уменьшить концентрацию хлора
2. Уменьшить температуру
3. Измельчить алюминий
4. Добавить ингибитор

Задание **12**

В каком направлении сместится равновесие в системе $N_2(г) + 3H_2(г) \rightleftharpoons 2NH_3(г) + Q$ при **увеличении давления**?

1. В сторону прямой реакции (вправо)
2. В сторону обратной реакции (влево)
3. Не сместится
4. Сместится в сторону увеличения объёма

Задание **13**

Какой объём водорода (н.у.) выделится при действии избытка соляной кислоты на 2,7 г алюминия? (Ar(Al)=27)

Ответ дайте в литрах с точностью до десятых.

Задание **14**

Среди перечисленных солей гидролизу по катиону подвергается:

1. NaCl
2. Na_2CO_3
3. $CuCl_2$
4. KNO_3

Задание **15**

Окислительно-восстановительной является реакция:

1. $CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$
2. $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$
3. $NaOH + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + H_2O$
4. $BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$

Задание **16**

В растворе с pH = 3 концентрация ионов водорода (моль/л) равна:

1. 10^{-3}
2. 10^{3}
3. 10^{-11}
4. 10^{11}

Задание **17**

Смешали 150 г 15%-ного раствора сахара и 250 г 25%-ного раствора сахара. Определите массовую долю сахара в полученном растворе (в %).

Задание **18**

При электролизе водного раствора $CuCl_2$ на инертных электродах на аноде выделился газ объёмом 2,24 л (н.у.). Какая масса меди выделилась на катоде? (Ar(Cu)=64) *Ответ дайте в граммах с точностью до десятых.*

Задание **19**

Установите соответствие между формулой вещества и продуктами его термического разложения (при нагревании).

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РАЗЛОЖЕНИЯ
А) $CaCO_3$	1) $CaO + NO_2 + O_2$
Б) $Cu(NO_3)_2$	2) $CaO + CO_2$
В) $KClO_3$	3) $KCl + O_2$
Г) NH_4Cl	4) $NH_3 + HCl$

Запишите последовательность цифр, соответствующую буквам А-Б-В-Г.

Задание **20**

При взаимодействии 10 г смеси магния и оксида магния с избытком соляной кислоты выделилось 2,24 л водорода (н.у.). Рассчитайте массовую долю магния в исходной смеси (в %).