

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

И.о. директора



ПРЕДТВЕРЖДАЮ

И.о. директора И.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Химия

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(Бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2017

г. Новомосковск – 2017г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170.

Разработчик (ки):

НИ РХТУ
(место работы)

к.х.н., доцент


(подпись)

/ Костылева Е.И./

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

Общая и неорганическая химия

Протокол № 10 от 26.06 2017

Зав.кафедрой,

д.х.н., доцент

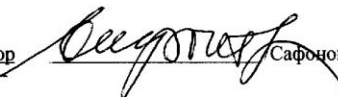

(подпись)

/ Новиков А.Н./

Эксперт:

НИ РХТУ
(место работы)

Зав.кафедрой ОХП, д.т.н., профессор
(занимаемая должность)


(подпись)

/ Сафонов Б.П./

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета, д.т.н., доцент

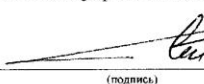

(подпись)

/ Логачева В.М./

« 31 » 08 2017г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением НИ РХТУ

Руководитель, д.х.н., профессор


(подпись)

/ Кизим Н.Ф./

« 31 » 08 2017г

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 N 39697) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", направленность (профиль) 15.03.02 «Машины и аппараты химических производств» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 N 39697)

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1).

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний основных законов химии; основных закономерностей протекания химических процессов;

- формирование и развитие умений в проведении химического эксперимента;

- приобретение и формирование навыков основных методов теоретического и экспериментального исследования физических и химических явлений.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.Б.07 Химия реализуется в рамках базовой части ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математика, физика. Изучение дисциплины «Химия» составляет основу дальнейшего формирования компетенций дисциплин базовой части ООП, а также ряда дисциплин профессионального цикла по соответствующим профилям подготовки бакалавра.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий.

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	Знать: - основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов Уметь: - проводить химический эксперимент, Владеть: - навыками основных методов теоретического и экспериментального исследования химических процессов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 ак. час. или 5 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	87,3	87,3
В том числе:	-	-
Лекции	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	52	52
Самостоятельная работа (всего)	57	57
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	1	1
Проработка лекционного материала	17	17
Подготовка к лабораторным занятиям	20	20
Подготовка к контрольным пунктам	20	20
Контактная работа-промежуточная аттестация	0,3	0,3
Вид аттестации (зачет, <u>экзамен</u>)	35,7	35,7
Общая трудоемкость ак.час. з.е.	180	180
	5	5

5.2. РАЗДЕЛЫ (МОДУЛИ) ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ ЗАНЯТИЙ И ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

№ раз дел а	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	СРС час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
2	Химия как раздел естествознания. Основные законы химии.	3	-	4	4	11	уо,т	ОПК-1
3	Строение атома и систематика химических элементов. Периодический закон Д.И. Менделеева.	4	-	4	4	12	уо,т	ОПК-1
4	Химическая связь. Типы взаимодействия молекул	4	-	4	4	12	уо,т	ОПК-1
5	Химическая термодинамика	3	-	4	4	11	уо,т	ОПК-1
6	Химическая кинетика. Химическое равновесие	3	-	4	5	12	уо,т, КК1	ОПК-1
7	Химия растворов.	4	-	8	12	24	уо,т	ОПК-1
8	Комплексные соединения	2	-	4	4	10	уо,т	ОПК-1
9	Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические системы	7	-	12	12	31	уо,т	ОПК-1
10	Химия металлов	4	-	8	8	20	уо,т,КК2	ОПК-1
	Консультация					1		ОПК-1
	Промежуточная аттестация					0,3		ОПК-1
	Подготовка к экзамену					35,7		ОПК-1
	Всего	34	-	52	57	180	-	

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т), контрольный коллоквиум (кк)

5.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Химия как раздел естествознания. Основные законы химии.	Предмет и задачи химии. Место химии в системе естественных наук. Значение химии в изучении природы, в развитии техники. Современные направления развития химической науки. Основные понятия и законы химии.
2.	Строение атома и систематика химических элементов.	Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип Паули. Правило Хунда. Строение многоэлектронных атомов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
3.	Химическая связь. Типы взаимодействия молекул	Основные типы и характеристики химической связи. Ковалентная (неполярная и полярная) связь. Донорно-акцепторная связь. Механизм их образования и свойства. Метод валентных связей. Понятие валентности и степени окисления. Ионная, металлические типы связей. Межмолекулярное взаимодействие.
4	Химическая термодинамика	Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические уравнения. Законы термохимии. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Соотношение изменения энергии Гиббса и изменений энтальпии и энтропии системы.
5	Химическая кинетика. Химическое равновесие	Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость химической реакции и ее зависимость от различных факторов. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа химического равновесия, ее физический смысл. Принцип Ле Шателье.
6	Химия растворов.	Основные понятия теории растворов. Растворы электролитов и неэлектролитов. Равновесия в растворах электролитов: обратимые и необратимые процессы. Теории кислот и оснований. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Сильные и слабые электролиты. Реакции в растворах электролитов. Смещение ионных равновесий. Гидролиз солей.
7	Комплексные соединения	Понятие о комплексных соединениях. Номенклатура комплексных соединений и их классификация. Диссоциация комплексных соединений в водных растворах. Константы образования комплексных ионов.
8	Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические системы	Окислительно-восстановительные процессы. Понятие об окислительно-восстановительном потенциале. Ряд напряжений металлов. Гальванический элемент. Коррозия металла. Способы защиты от коррозии. Электролиз. Законы Фарадея.
9	Химия металлов	Окислительно-восстановительные реакции. Химическая активность металлов в газовой среде и в растворах. Взаимодействие металлов с простыми и сложными окислителями. Закономерности этих взаимодействий. Химические свойства материалов, применяемых при изготовлении и эксплуатации металлических изделий.

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 10 лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	1	Введение в лабораторный практикум. Правила техники безопасности. Моль. Молярная и молекулярная массы. Способы расчета молярных масс газообразных веществ. Эквивалент. Основные понятия. Закон эквивалентов.	4	Т, «Защита» лабораторной работы	ОПК-1
2.	2	Строение атома. Строение электронных оболочек атомов. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система Д.И. Менделеева.	4	Т, «Защита» лабораторной работы	ОПК-1
3.	3	Химическая связь. Геометрия молекул. Полярность и магнитные свойства. Влияние типа химической связи на свойства соединений.	4	Т, «Защита» лабораторной работы	ОПК-1
4.	4	Химическая термодинамика. Законы термохимии. Термохимические расчеты. Энтропия и энергия Гиббса. Термодинамическая вероятность протекания реакции.	4	Т, «Защита» лабораторной работы	ОПК-1
5.	5	Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Химическое равновесие.	4	Т, «Защита» лабораторной работы	ОПК-1
6.	6	Способы выражения состава растворов. Приготовление раствора заданной концентрации и определение его плотности	4	Т, «Защита» лабораторной	ОПК-1

				работы	
7.	6	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Ионно-обменные реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей.	6	Т, «Защита» лабораторной работы	ОПК-1
7.	7	Свойства комплексных соединений. Реакции комплексообразования в водных растворах. Диссоциация комплексных соединений	4	Т, «Защита» лабораторной работы	ОПК-1
8.	8	Гальванический элемент. Электрохимическая коррозия. Электролиз растворов и расплавов электролитов. Законы Фарадея.	8	Т, «Защита» лабораторной работы	ОПК-1
9.	9	Окислительно-восстановительные реакции. Химическая активность металлов в растворах. Взаимодействие металлов с простыми и сложными окислителями	6	Т, «Защита» лабораторной работы	ОПК-1
10.	1-9	Подведение итогов лабораторного практикума. Зачет.	4	Т, «Защита» лабораторной работы	ОПК-1

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, коллоквиумов);
- проверки письменных заданий (отчетов к лабораторным работам);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на изучаемое свойство, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам.

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основные законы химии; основные закономерности протекания химических процессов

	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: проводить химический эксперимент
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: основными методами теоретического и экспериментального исследования физических и химических явлений

6.2 Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценочные Окончательные результаты изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Какие процессы называют электрохимическими? В каких устройствах химическая энергия превращается в электрическую? Как осуществляется взаимодействие двух окислительно-восстановительных систем при работе гальванического элемента и что называют его напряжением?

6.3 Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
- Способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1)	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой «отлично», «хорошо».	В полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	Не выполнены в полном объеме
	Работа на лабораторных занятиях	Активная, с оценкой «отлично», «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	Не участвовал
	Выполнение контрольных пунктов	«Отлично», «хорошо»	«Удовлетворительно»	Не выполнены в полном объеме
	Тестирование	«Отлично», «хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных

- в) 0,42 г) 0,84
 4. Найти титр раствора соляной кислоты с концентрацией 0,08 моль/л.
 а) 0,009 б) 0,006
 в) 0,002 г) 0,003

Перечень вопросов дистанционного тестирования

1. Какое максимальное число квантовых ячеек может быть на р-подуровне?
2. Внешние электроны атома некоторого элемента характеризуются следующими значениями квантовых чисел:

	n	l	m _l	m _s
1-й	4	0	0	+1/2
2-й	4	0	0	-1/2
3-й	4	1	-1	+1/2
4-й	4	1	-1	-1/2
5-й	4	1	0	+1/2
6-й	4	1	1	+1/2

 Что это за элемент?
3. Какому атому изоэлектронны данные частицы: N³⁻, O²⁻, Na⁺? N;
4. Какой из атомов имеет большее значение первой энергии ионизации (O; S; Cl; Br; I)?
5. Выберите правильную запись уравнения Луи де Бройля: $\lambda = h/mv$; $\lambda = h/mc$; $E = -1/(2n^2)$; $E = -Z/(2n^2)$; $E = h\nu$.
6. Какие из приведенных наборов квантовых чисел электрона в атоме являются разрешенными?
 n = 1; l = 1; m_l = 1;
 n = 0; l = 1; m_l = 1;
 n = 2; l = 2; m_l = -1;
 n = 0; l = 2; m_l = 0;
 n = 1; l = 0; m_l = 0.
7. Как обозначается главное квантовое число?
8. Внешние электроны атома некоторого элемента характеризуются следующими значениями квантовых чисел:

	n	l	m _l	m _s
1-й	4	2	-2	-1/2
2-й	4	2	-1	-1/2
3-й	5	0	0	+1/2
4-й	5	0	0	-1/2

 Что это за элемент?
9. Сколько неспаренных электронов содержит атом марганца в основном состоянии?
10. Какой из ионов имеет наибольшее значение первой энергии ионизации? P³⁻; P⁰; P¹⁺; P³⁺; P⁵⁺.
11. Назовите величину, которая является неперiodической?
12. Внешние электроны атома некоторого элемента характеризуются следующими значениями квантовых чисел:

	n	l	m _l	m _s
1-й	6	0	0	-1/2
2-й	6	0	0	+1/2
3-й	6	1	-1	-1/2
4-й	6	1	0	-1/2

 Что это за элемент?
13. Какую конфигурацию валентных электронов имеет атом Ca в основном состоянии?
14. Чему равна спинвалентность атома бора в невозбужденном и возбужденном состояниях?
15. Какой тип гибридизации орбиталей атома бора осуществляется в молекуле трихлорида бора? Какова пространственная структура молекулы?
16. Какие комбинации атомных орбиталей не могут образовывать π-связи?
17. Чему равна спинвалентность атома фтора в невозбужденном и возбужденном состояниях?
18. Какие атомные орбитали участвуют в образовании химических связей в молекуле фтороводорода? Какова пространственная структура молекулы?
19. В какой молекуле по методу ВС предсказывается наличие донорно-акцепторного механизма ковалентной связи?
20. Водородные соединения какого из приведенных элементов склонны к образованию водородных связей?
21. Чему равна спинвалентность атома углерода в невозбужденном и возбужденном состояниях?
22. Какой тип гибридизации орбиталей атома углерода осуществляется в молекуле метана (CH₄)? Какова пространственная структура молекулы?
23. Рассчитайте молярную массу эквивалентов алюминия в его оксиде Al₂O₃.
24. Определите эквивалентное число сульфата цинка в реакции:
25. $\text{ZnSO}_4 + 4\text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{Na}_2\text{SO}_4$
26. На восстановление 7,09 г оксида двухвалентного металла требуется 2,24 л водорода (н.у.). Рассчитайте молярную массу эквивалентов оксида.
27. Рассчитайте, какой объем (н.у.) занимает 1 моль эквивалентов оксида серы (VI), вступившего в реакцию: $\text{SO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_4$
28. Чему равна молярная масса эквивалентов фосфора в фосфине (PH₃)?
29. Из 1,3 г гидроксида металла получается 2,85 г его сульфата. Рассчитайте молярную массу эквивалентов металла.
30. Определите эквивалентное число бихромат-иона в полуреакции:

$$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e} = 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$$

31. На сжигание 1,5 г двухвалентного металла требуется 0,69 л (н.у.) кислорода. Рассчитайте молярную массу эквивалентов металла.
32. Рассчитать ΔH реакции:
 $\text{CaO} + \text{H}_2 = \text{Ca} + \text{H}_2\text{O}$, если $\Delta_f H^\circ(298\text{K}, \text{H}_2\text{O}) = -286$ кДж/моль, $\Delta_f H^\circ(298\text{K}, \text{CaO}) = -635$ кДж/моль.
33. При образовании 1 моль $\text{HF}_{(г)}$ из простых веществ выделилось 15,3 кДж тепла. Найти стандартную энтальпию образования HF.
34. Какая величина не определяет функции состояния системы?
35. Определить знак ΔG процесса кипения воды при $T = 373$ К.
36. Определить ΔH реакции: $\text{SnO} + \text{H}_2 = \text{Sn} + \text{H}_2\text{O}$, если
37. $\Delta_f H^\circ(298\text{K}, \text{H}_2\text{O}) = -286$ кДж/моль, $\Delta_f H^\circ(298\text{K}, \text{SnO}) = -581$ кДж/моль.
38. Какое кол-во теплоты выделится при сгорании в кислороде 12 г водорода? Термохимическое уравнение горения водорода: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$; $\Delta H = -571$ кДж.
39. При каком значении ΔG реакции процесс самопроизвольно неосуществим?
40. Какое из приведенных определений является определением скорости химической реакции?
41. Вычислите, как изменится скорость прямой реакции
42. $2\text{CO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{CO}_{2(г)}$, если концентрацию реагентов уменьшить в 2 раза.
43. В каком направлении сместится равновесие системы $\text{N}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{NO}_{(г)}$; $\Delta H^\circ > 0$ при уменьшении температуры?
44. Вычислите константу равновесия обратимой гомогенной реакции при 25°C , если $\Delta G^0(298\text{ K})$ реакции равно 5,714 кДж/моль.
45. Каким математическим соотношением выражается закон действия масс для реакции, протекающей в гомогенной системе в одну стадию по уравнению $a\text{A} + b\text{B} \leftrightarrow d\text{D}$?
46. Вычислите, как изменится скорость прямой реакции $\text{CO}_{(г)} + \text{Cl}_{2(г)} \leftrightarrow \text{COCl}_{2(г)}$, если объем системы уменьшить вдвое.
48. В каком направлении сместится равновесие системы
 $3\text{NH}_4(\text{CNS})_{(ж)} + \text{FeCl}_{3(ж)} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{CNS})_{3(ж)} + 3\text{NH}_4\text{Cl}_{(ж)}$
 при увеличении концентрации NH_4Cl ?
49. В гомогенной газовой системе $\text{A} + \text{B} \leftrightarrow \text{C} + \text{D}$
 равновесие установилось при концентрациях: $[\text{B}] = 0,05$ моль/л, $[\text{C}] = 0,02$ моль/л, $[\text{D}] = 0,02$ моль/л. Константа равновесия системы равна 0,04. Вычислите исходные концентрации веществ А и В, если исходные концентрации С и D равны нулю. $\text{C}(\text{A}) = 0,22$ моль/л; $\text{C}(\text{B}) = 0,07$ моль/л;
50. Каков физический смысл константы скорости химической реакции? Константа скорости равна концентрации реагентов при скорости, равной единице;
51. Константа скорости определяет зависимость скорости реакции от воздействия внешних факторов;
52. Константа скорости определяет концентрации прореагировавших веществ реакции при мгновенной скорости;
53. Константа скорости равна скорости химической реакции при концентрациях реагирующих веществ, равных единице.
54. Вычислите, как изменится скорость прямой реакции $\text{H}_{2(г)} + \text{I}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{HI}_{(г)}$ при увеличении концентрации H_2 в 3 раза, а I_2 в 2 раза.
55. Для смещения равновесия реакции $\text{NaCN}_{(ж)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)} \leftrightarrow \text{NaOH}_{(ж)} + \text{HCN}_{(ж)}$ вправо, необходимо:
56. Вычислите константу равновесия гомогенной реакции $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$ при 927°C , если $\Delta G^0(T) = 2,5$ кДж/моль
57. Вычислите константу диссоциации уксусной кислоты, если степень диссоциации в 0,08 М растворе равна $1,5 \cdot 10^{-2}$.
58. Определите концентрацию гидроксид ионов в растворе, pH которого равен 3
59. Исходя из значения ПР, установите, какая из солей более растворима: CuI , AgSNC , CuCO_3 , AgI , BaCO_3
60. Напишите молекулярное уравнение реакции взаимодействия между гидроксидом натрия и хлоридом алюминия, если в результате реакции образуется хлориддигидроксиалюминия. Подсчитайте сумму коэффициентов в обеих частях уравнения.
61. В 0,1М растворе хлорида кальция степень диссоциации равна 90%. Вычислите концентрацию Ca^{2+} и Cl^- .
62. Рассчитайте pH 0,1 М раствора циановодородной кислоты. $K_{\text{к}}(\text{HCN}) = 5 \cdot 10^{-10}$.
63. Напишите молекулярное уравнение реакций взаимодействия между гидроксидом меди и серной кислотой. Подсчитайте сумму коэффициентов в обеих частях уравнения.
64. Исходя из значений ПР, установите, какая из солей более растворима: AgIO_3 , AlPO_4 , BaSO_4 , CaCrO_4 , CaSO_4 , AlPO_4
65. Определить Э.Д.С. (В) медно-серебряного гальванического элемента, если медный электрод помещен в 0,1 М раствор CuCl_2 , а серебряный электрод в 0,01 М раствор AgNO_3 .
66. Покрытие из какого металла будет по отношению к железу анодным?
67. Электрод, на котором происходит окисление, называется анодом. В каких случаях это утверждение верно?
68. При электролизе водного раствора какой соли у анода окисляются молекулы воды?
69. Определить Э.Д.С.(В) железно-медного гальванического элемента, если железный электрод помещен в 0,01 М раствор FeCl_2 , а медный в 0,1 М раствор CuCl_2 .
70. Покрытие из какого металла будет защищать от электрохимической коррозии изделие из свинца, в случае его механического нарушения? Cu ;
71. При электролизе водного раствора какой соли на катоде не происходит выделение водорода?
72. В какой из пяти, находящихся в электролите, пар металлов (pH = 12) на катоде будут протекать процессы и с водородной и с кислородной деполяризацией?
73. Определить Э.Д.С.(В) оловянно-никелевого гальванического элемента, если оловянный электрод опущен в 0,01 М раствор SnCl_2 , а никелевый электрод в 1 М раствор NiCl_2 .
74. Что показывает число Фарадея? Количество электричества, необходимое для осуществления электрохимического превращения 1 кг вещества.

75. Из раствора $ZnSO_4$ при электролизе выделилось 32,5 г цинка. Сколько кулонов электричества потребовалось для этого, пренебрегая потерями?
76. Ионы какого металла на катоде при электролизе водного раствора солей будут восстанавливаться в последнюю очередь?
77. Определить Э.Д.С. (В) золото-никелевого гальванического элемента, если золотой электрод помещен в 0,01 М раствор $AuCl_3$, а никелевый электрод в 0,001 М раствор $NiCl_2$.
78. Чему равен потенциал кислородного электрода при $pH = 3$?
79. При электролизе водного раствора $NaBr$ на катоде выделилось 1,12 л водорода. Какой продукт, и в каком количестве выделился при этом на аноде?
80. Определить Э.Д.С (В) железно-марганцевого гальванического элемента при стандартных условиях.
81. Рассчитайте массу гашеной извести, которую нужно затратить на умягчение 5 л воды, жесткость которой составляет 10 ммоль/л.
82. При кипячении 2,5 л воды, содержащей растворенные соли магния, выпало 0,84 г осадка. При этом концентрация солей магния уменьшилась на 80%. Определите жесткость воды до кипячения
83. Рассчитайте массу гидроксида бария на умягчение 10 л воды жесткость которой составляет 20 ммоль/л.
84. При определении общей жесткости воды на титрование 200 мл воды израсходовано 8 мл 0,1 н раствора трилона Б. Вычислите общую жесткость воды.
85. Рассчитайте массу соды, которую нужно затратить на умягчение 10 л воды, жесткость которой составляет 4 ммоль/л.
86. Допишите уравнение реакции и подсчитайте сумму коэффициентов в правой части уравнения $Cu + HNO_{3(к)} =$
87. При обработке 16,5 г смеси меди и алюминия концентрированной азотной кислотой выделилось 4,48 л газа (н.у.). Вычислите массовую долю алюминия в смеси.
88. Какие из перечисленных металлов: Ca, Al, Pt, Ba, Pb растворяются в хлороводородной кислоте?
89. Какие из перечисленных металлов: Na, Be, K, Al, Ca растворяются в воде
90. Вычислите количество вещества эквивалентов технеция в реакции с азотной кислотой, если масса прореагировавшего металла 1,35 г.
91. Какие из перечисленных металлов: Zn, Li, Mg, Al, Ba взаимодействуют с растворами щелочей?

Тесты контрольного коллоквиума 1

БИЛЕТ №1

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов																				
1.	Вычислите абсолютную массу молекулы азотной кислоты.	0,46·10 ⁻²³ г 10·10 ⁻²³ г 3. 21,00·10 ⁻²⁴ г																				
2.	Какой объем будут занимать 44 г углекислого газа при температуре 273 К и давлении 90 кПа?	5,6 л 25,2 л 44,8 л																				
3.	Рассчитайте молярную массу эквивалентов алюминия в его оксиде Al ₂ O ₃ .	4,5 г/моль 9,0 г/моль 34,0 г/моль																				
4.	Число неспаренных электронов в атоме брома в основном состоянии равно ...	1. 1; 2. 5; 3. 7.																				
5.	Порядковый номер элемента, у атома которого валентные электроны имеют конфигурацию 4s ² 4p ⁴ , равен ...	1. 12; 2. 22; 3. 34.																				
6.	Внешние электроны атома некоторого элемента характеризуются следующими значениями квантовых чисел: <table><tr><td>n</td><td>l</td><td>m_l</td><td>m_s</td></tr><tr><td>1-й</td><td>6</td><td>0</td><td>-1/2</td></tr><tr><td>2-й</td><td>6</td><td>0</td><td>+1/2</td></tr><tr><td>3-й</td><td>6</td><td>1</td><td>-1/2</td></tr><tr><td>4-й</td><td>6</td><td>1</td><td>0</td></tr></table> Что это за элемент?	n	l	m _l	m _s	1-й	6	0	-1/2	2-й	6	0	+1/2	3-й	6	1	-1/2	4-й	6	1	0	1. Bi; 2. La; 3. Pb.
n	l	m _l	m _s																			
1-й	6	0	-1/2																			
2-й	6	0	+1/2																			
3-й	6	1	-1/2																			
4-й	6	1	0																			
7.	Полярность связи C-Э возрастает в ряду ...	CO ₂ , CS ₂ , CCl ₄ ; CF ₄ , CH ₄ , CO; CS ₂ , CO ₂ , CF ₄ .																				
8.	Укажите тип гибридизации атомных орбиталей углерода в молекуле CH _{4(г)} . Какова пространственная конфигурация этой молекулы?	нет гибридизации – угловая; sp ³ – тетраэдр; sp – линейная.																				
9.	Определить ΔH реакции: SnO + H ₂ = Sn + H ₂ O, если Δ _f H°(298K, H ₂ O) = -286 кДж/моль, Δ _f H°(298K, SnO) = -581 кДж/моль.	1. -295 кДж; 2. 27 кДж; 3. 295 кДж.																				
10.	Рассчитать ΔS° реакции: CaO _(г) + H _{2(г)} = Ca _(г) + H ₂ O _(ж) , если S°(298K)(H ₂ O) = 70 Дж/(моль·K); S°(298K)(Ca) = 41,63 Дж/(моль·K); S°(298K)(CaO) = 40 Дж/(моль·K); S°(298K)(H ₂) = 131 Дж/(моль·K)	- 59,4 Дж/К; - 64,2 кДж/К; + 59,4 Дж/К.																				
11.	Понижение температуры вызывает смещение равновесия в	Процесса с тепловым эффектом ΔH > 0;																				

	направлении:	Образования исходных веществ; Экзотермического процесса.
12	Во сколько раз увеличится скорости реакции при нагревании с 75 до 115 °С, если температурный коэффициент реакции равен 2?	в 2 раза; в 4 раза; в 16 раз.

БИЛЕТ №2

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов																				
1.	Вычислите абсолютную массу молекулы серной кислоты.	1. 16,28 •10 ⁻²³ г 2. 0,16 •10 ⁻²⁴ г 3. 1,66 •10 ⁻²³ г																				
2.	Вычислите объём, который занимают 88 г углекислого газа при температуре 0 ⁰ С и давлении 180 кПа?	1. 11,2 л 2. 44,8 л; 3. 25,2 л.																				
3.	Определите эквивалентное число дихромат иона (Cr ₂ O ₇ ²⁻) в полуреакции: Cr ₂ O ₇ ²⁻ + 14H ⁺ + 6e = 2 Cr ³⁺ + 7H ₂ O	1. 6 2. 1/6 3. 2																				
5.	Укажите количество электронов на 1,2 и 3 энергетических уровнях в атоме фосфора.	1. 2, 6, 3; 2. 2, 8, 3; 3. 2, 8, 5.																				
5.	Число неспаренных электронов в атоме брома в возбужденном состоянии равно ...	1. 7; 2. 1; 3. 5.																				
6.	Внешние электроны атома некоторого элемента характеризуются следующими значениями квантовых чисел: <table><tr><td>n</td><td>l</td><td>m_l</td><td>m_s</td></tr><tr><td>1-й</td><td>4</td><td>2</td><td>-1/2</td></tr><tr><td>2-й</td><td>4</td><td>2</td><td>-1/2</td></tr><tr><td>3-й</td><td>5</td><td>0</td><td>+1/2</td></tr><tr><td>4-й</td><td>5</td><td>0</td><td>-1/2</td></tr></table> Что это за элемент?	n	l	m _l	m _s	1-й	4	2	-1/2	2-й	4	2	-1/2	3-й	5	0	+1/2	4-й	5	0	-1/2	1. Y; 2. Ge; 3. Zr.
n	l	m _l	m _s																			
1-й	4	2	-1/2																			
2-й	4	2	-1/2																			
3-й	5	0	+1/2																			
4-й	5	0	-1/2																			
7	Энергия ионизации слева направо по периоду от Na к Cl увеличивается, так как :	1. увеличивается радиус атома; 2. уменьшается заряд ядра 3. уменьшается радиус атома																				
8	Какова пространственная конфигурация молекулы BeCl ₂ ?	линейная; угловая; треугольная.																				
9	Рассчитать ΔH реакции: CaO _(т) + H _{2(г)} = Ca _(т) + H ₂ O _(ж) , если Δ _f H°(298K, H ₂ O) = -286 кДж/моль, Δ _f H°(298K,CaO) = -635 кДж/моль.	273 кДж; -378 кДж; 349 кДж.																				
10	Рассчитать ΔS° реакции: NiO + H ₂ = Ni + H ₂ O , если S°(298K)(H ₂ O) = 70 Дж/(моль·K); S°(298K)(Ni) = 30 Дж/(моль·K); S°(298K)(NiO) = 38 Дж/(моль·K); S°(298K)(H ₂) = 131 Дж/(моль·K)	1. 54 Дж/·K; 2. + 69 Дж/·K; 3. -69 Дж/·K.																				
11	Во сколько раз увеличится скорость прямой реакции: H _{2(г)} + I _{2(г)} → 2HI _(г) , при увеличении давления в три раза?	1. в 9 раз; 2. в 8 раз; 3. в 6 раз.																				
12	При некоторой температуре равновесие гомогенной системы 2NO + O ₂ ↔ 2NO ₂ установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ: [NO] = 0,2 моль/л; [O ₂] = 0,1 моль/л; [NO ₂] = 0,1 моль/л. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации NO и O ₂ .	K = 2,5; C(NO) = 0,3 моль/л; C(O ₂) = 0,15 моль/л. K = 2,5; C(NO) = C(O ₂) = 0,3моль/л. K = 0,025; C(NO) = C(O ₂) = 0,05 моль/л.																				

БИЛЕТ №3

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов
1.	Плотность газа по воздуху равна 2,34. Определите молярную массу газа.	1. 49,14 г/моль 2. 10,01 г/моль 3. 67,86 г/моль
2.	Какой объем при н.у. занимают 4,4 г оксида углерода (IV)?	1. 0,224 л; 2. 0,112 л; 3. 2,240 л.
3.	Рассчитайте молярную массу эквивалентов серной кислоты в реакции: H ₂ SO ₄ + KOH = KHSO ₄ + H ₂ O	32,6 г/моль 98,0 г/моль 73,5 г/моль

4	В ионе Na^+ число полностью заполненных энергетических подуровней равно ...	1. 1 подуровень 2. 2 подуровня 3. 3 подуровня
5.	Определите элемент, которому соответствует электронная конфигурация атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$ – это ...	1. V 2. Ga 3. As
6.	Внешние электроны атома некоторого элемента характеризуются следующими значениями квантовых чисел: $\begin{array}{cccc} n & l & m_l & m_s \\ \text{1-й} & 4 & 0 & +1/2 \\ \text{2-й} & 4 & 0 & -1/2 \\ \text{3-й} & 4 & 1 & +1/2 \\ \text{4-й} & 4 & 1 & -1/2 \\ \text{5-й} & 4 & 1 & 0 \\ \text{6-й} & 4 & 1 & +1/2 \end{array}$ Что это за элемент?	Cr; Se; S.
7.	Энергия ионизации уменьшается в ряду ...	1. Li, Mg, Ca; 2. Na, Mg, Al; 3. Ca, Sr, Ba.
8.	Укажите тип гибридизации атомных орбиталей бериллия в молекуле $\text{BeF}_{2(\text{к})}$. Какова пространственная конфигурация этой молекулы?	нет гибридизации – угловая; sp-гибридизация – линейная; sp ² -гибридизация – треугольная.
9.	Рассчитать ΔH реакции: $\text{ZnO} + \text{H}_2 = \text{Zn} + \text{H}_2\text{O}$, если $\Delta_f H^\circ(298\text{K}, \text{H}_2\text{O}) = -286 \text{ кДж/моль}$, $\Delta_f H^\circ(298\text{K}, \text{ZnO}) = -351 \text{ кДж/моль}$.	1. 90 кДж; 2. –637 кДж; 3. 65 кДж.
10.	Рассчитать изменение энтропии реакции: $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{SO}_{3(\text{г})}$, если $\begin{array}{ccc} \text{SO}_2 & \text{O}_2 & \text{SO}_3 \\ S^\circ(298\text{K}), \text{ Дж/(моль} \cdot \text{K)} & 248 & 205 \quad 257 \end{array}$	1. –248 Дж/°К; 2. 396 Дж/°К; 3. –187 Дж/°К.
11.	Вычислите, как изменится скорость прямой реакции $\text{CO}_{(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{COCl}_{2(\text{г})}$, если объем системы уменьшить вдвое.	Уменьшится в 4 раза; Уменьшится в 8 раз; Увеличится в 4 раза.
12.	В каком направлении сместится равновесие системы $\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{(\text{г})}; \quad \Delta H^\circ > 0$ при уменьшении температуры?	В направлении образования NO; В направлении обратной реакции; В направлении эндотермической реакции.

БИЛЕТ №4

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов
1.	Какое количество вещества содержится в 160 г метана?	1. 10 моль 2. 0,5 моль 3. 2,5 моль
2.	Сколько атомов содержится в 130 г цинка?	1. $12,04 \cdot 10^{23}$, 2. $6,02 \cdot 10^{23}$, 3. $3,01 \cdot 10^{23}$.
3.	Рассчитайте молярную массу эквивалентов азота в его оксиде NO_2 .	4 г/моль 7 г/моль 3,5 г/моль
4	Валентные электроны атома некоторого элемента характеризуются следующими значениями квантовых чисел: $\begin{array}{cccc} n & l & m_l & m_s \\ \text{1-й} & 4 & 2 & -1/2 \\ \text{2-й} & 5 & 0 & -1/2 \\ \text{3-й} & 5 & 0 & +1/2 \end{array}$ Что это за элемент?	1. Zr; 2. Ti; 3. Y.
5	Окислительная способность атома характеризуется...	1. энергией ионизации 2. электроотрицательностью 3. энергией сродства к электрону
6	Формула водородного соединения элемента с электронной конфигурацией атома $1s^2 2s^2 2p^5$ – это ...	1. ЭH_2 2. ЭH_3 3. ЭH .
7	Укажите тип гибридизации атомных орбиталей сурьмы в молекуле $\text{SbH}_{3(\text{к})}$. Какова пространственная конфигурация этой молекулы?	Sp-гибридизация – линейная; нет гибридизации – пирамида; sp ² -гибридизация – треугольная.
8	Рассчитать ΔH реакции: $\text{NiO} + \text{H}_2 = \text{Ni} + \text{H}_2\text{O}$, если $\Delta_f H^\circ(298\text{K}, \text{H}_2\text{O}) = -286 \text{ кДж/моль}$, $\Delta_f H^\circ(298\text{K}, \text{NiO}) = -240 \text{ кДж/моль}$.	1. 526 кДж; 2. 406 кДж; 3. –46 кДж.
9	Не производя вычислений, установите знак ΔS в следующем процессе:	1. < 0;

	$2\text{NO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} = 2\text{NO}_{2(г)}$;	2. > 0 ; 3. $= 0$.
10	Во сколько раз увеличится скорость реакции: $\text{CaO (т)} + \text{CO}_2 \text{ (г)} = \text{CaCO}_3 \text{ (т)}$, при увеличении давления в три раза?	1. в 8 раз; 2. в 6 раз; 3. в 3 раза.
11	Равновесие реакции $2\text{ZnS(т)} + 3\text{O}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{ZnO(т)} + 2\text{SO}_{2(г)}$; $\Delta H < 0$ сместится влево при ...	увеличении концентрации кислорода; повышении температуры понижении температуры.
12	Вычислите, как изменится скорость прямой реакции $2\text{CO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{CO}_{2(г)}$, если концентрацию реагентов уменьшить в 2 раза.	Увеличится в 4 раз; Уменьшится в 2 раза; Уменьшится в 8 раз;

БИЛЕТ №5

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов																								
1.	Рассчитайте число молекул, которое содержится в 60 г уксусной кислоты (CH ₃ COOH).	12,04 •10 ²³ 6,02 •10 ²³ 24,1 •10 ²³																								
2.	Вычислите объём, занимаемый 5 г оксида азота (II) при температуре 25 °С и давлении 3173 Па.	1. 65 л; 2. 280 л; 3. 130 л.																								
3.	По закону эквивалентов рассчитайте объем кислорода (н.у.) необходимый для сгорания 21,42 г магния.	1. 19,74 л 2. 29,1 л 3. 9,87 л																								
4	Рассчитайте степень ионности связи C-Cl в молекуле тетрахлорида углерода.	9%; 60%; 36%																								
5	Внешние электроны атома какого элемента характеризуются следующими значениями квантовых чисел: <table><tr><td>n</td><td>l</td><td>m_l</td><td>m_s</td></tr><tr><td>1-й</td><td>3</td><td>2</td><td>-1/2</td></tr><tr><td>2-й</td><td>3</td><td>2</td><td>0</td></tr><tr><td>3-й</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>4-й</td><td>4</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>5-й</td><td>4</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	n	l	m _l	m _s	1-й	3	2	-1/2	2-й	3	2	0	3-й	3	2	1	4-й	4	0	0	5-й	4	0	0	1. Cr; 2. P; 3. V.
n	l	m _l	m _s																							
1-й	3	2	-1/2																							
2-й	3	2	0																							
3-й	3	2	1																							
4-й	4	0	0																							
5-й	4	0	0																							
6	Восстановительная способность атомов характеризуется...	1. энергией сродства к электр. 2. энергией ионизации атома 3. электроотрицательностью																								
7	Конфигурация атомных орбиталей валентных электронов висмута совпадает с:	1. селеном и теллуром; 2. азотом и фосфором; 3. кремнием и германием.																								
8	Укажите тип гибридизации атомных орбиталей бора в молекуле BF _{3(г)} . Каков угол между связями в этой молекуле?	1. sp-гибридазация -45° 2. нет гибридизации - 90° 3. sp ² -гибридизация - 120°																								
9	Рассчитать ΔH реакции: Al ₂ O ₃ + 3H ₂ = 2Al + 3H ₂ O, если Δ _f H°(298K, H ₂ O) = -286 кДж/моль, Δ _f H°(298K, Al ₂ O ₃) = -1675 кДж/моль.	1. 1961 кДж; 2. 453 кДж; 3. 817 кДж.																								
10	Не производя вычислений, установите знак ΔS в следующем процессе: 2CH ₃ OH _(ж) + 3O _{2(г)} = 4H ₂ O _(г) + 2CO _{2(г)} ;	1. < 0; 2. > 0; 3. = 0.																								
11	Вычислите, как изменится скорость прямой реакции 2CO _(г) + O _{2(г)} ↔ 2CO _{2(г)} , если давление в системе увеличить в 2 раза.	1. Уменьшится в 8 раз; 2. Увеличится в 4 раза; 3. Увеличится в 8 раз.																								
12	В каком направлении сместится равновесие системы 2C _(к) + O _{2(г)} ↔ 2CO _(г) при уменьшении давления.	В направлении меньшего числа моль газообразных веществ; В направлении прямой реакции; В направлении обратной реакции.																								

БИЛЕТ №6

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов
1	Вычислите молярную массу бензола, зная, что масса 600 мл его паров при температуре 87° С и давлении 83,1 кПа равна 1,3 г.	1. 234 г/моль 2. 78 г/моль 3. 217 г/моль
2	Рассчитайте число молекул в 2,5 л (н.у.) водорода.	1. 6,7 • 10 ²³ ; 2. 6,02 • 10 ²³ ;

		3.	$0,67 \cdot 10^{23}$.
3	Определите фактор эквивалентности гидроксида алюминия в реакции: $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HCl} = \text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$	1. 1/3 2. 1 3. 3	
4	В атоме калия электроны находятся на энергетических уровнях. Напишите электронно-графическую формулу атома этого элемента.	1. 4-х; 2. 7-х; 3. 6-и.	
5	Иону N^{+5} соответствует электронная конфигурация ...	$1s^2 2s^0 2p^0$ $1s^2 2s^2 2p^6$ $1s^2 2s^2 2p^3$.	
6	Внешние электроны атома какого элемента характеризуются следующими значениями квантовых чисел: n l m_l m_s 1-й 4 0 0 -1/2 2-й 4 0 0 +1/2 3-й 3 2 -2 -1/2 4-й 3 2 -1 -1/2 5-й 3 2 0 -1/2	As; Al; V;	
7	Способность атомов отдавать электроны увеличивается в ряду ...	1. Na, K, Ca; 2. Li, Al, P; 3. Ca, Sr, Ba.	
8	С позиций метода ВС рассмотрите строение молекулы CH_4 и укажите тип гибридизации атомных орбиталей C в этой молекуле	1. квадрат; sp^3 – гибридизация 2. тетраэдр; sp^3 – гибридизация 3. угловая – нет гибридизации	
9	Возможно ли самопроизвольное протекание реакции: $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3$, если знаки изменения функций $\Delta H < 0$ и $\Delta S < 0$.	1. Возможно при низких температурах 2. Возможно при высоких температурах 3. Возможно при любых температурах	
10	Установите знак ΔS в следующем процессе: $2\text{H}_2\text{S}_{(г)} + 3\text{O}_{2(г)} = 2\text{H}_2\text{O}_{(ж)} + 2\text{SO}_{2(г)}$.	1. < 0 ; 2. > 0 ; 3. $= 0$.	
11	Во сколько раз увеличится скорость гомогенной реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$, если концентрация оксида азота (II) возрастет в 5 раз?	Уменьшится в 2 раза; Увеличится в 5 раз; Увеличится в 25 раз	
12	Как следует изменить давление и температуру системы $2\text{C}_{(к)} + \text{O}_{2(г)} = 2\text{CO}_{(г)}$; $\Delta H^\circ < 0$, чтобы сместить равновесие вправо?	Давление не изменять, а температуру повысить; Давление понизить, температуру понизить; Температуру не изменять, а давление понизить	

БИЛЕТ №7

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов
1.	Один литр (н.у.) газообразного вещества имеет массу 0,5 г. Вычислите молярную массу газа.	11,2 г/моль 22,4 г/моль 2,8 г/моль
2.	Определите объем, занимаемый 5,25 г азота при 26°C и давлении 97 кПа.	7,4 л 4,81 л 2,6 л
3.	Чему равна относительная атомная масса двухвалентного металла, если его молярная масса эквивалентов равна 12 г/моль.	32 48 24
4	Иону Se^{2-} соответствует электронная конфигурация ...	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$.
5	Распределение электронов по энергетическим уровням для атома кальция – это набор ...	2, 8, 4; 2, 8, 8, 2; 2, 8, 10, 2.
6	Найдите длину волны де Бройля для человека с массой 63 кг, бегущего со скоростью 10 м/с.	$4,17 \cdot 10^{-33}$ м 0,159 м $1,05 \cdot 10^{-36}$ м
7	Какой из ионов имеет наибольший радиус?	Cl; Na; Si;
8	Укажите тип гибридизации атомных орбиталей кремния в молекуле SiH_4 . Какова	нет гибридизации – угловая;

	пространственная конфигурация этой молекулы?	sp^3 -гибридизация – тетраэдр; sp –гибридизация –угловая.
9	Рассчитать ΔH^0 химической реакции: $2Mg + CO_2 = 2MgO + C$, если $\Delta_f H^0(298K, MgO) = -600$ кДж/моль, $\Delta_f H^0(298K, CO_2) = -390$ кДж/моль.	990 кДж; 635 кДж; –810 кДж.
10	Рассчитать при $t = 1000^\circ C$ энергию Гиббса реакции: $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} = 2SO_{3(g)}$, если $\Delta H = -198$ кДж/моль, $\Delta S = -187$ Дж/(моль·К).	436кДж/ 249 кДж –436 кДж
11	В системе $CO + Cl_2 \leftrightarrow COCl_2$ концентрацию CO увеличили от 0,3 до 1,2 моль/л, а концентрацию хлора – от 0,2 до 0,6 моль/л. Вычислите, во сколько раз возросла скорость прямой реакции.	В 12 раз; В 2,25 раза; В 1,2 раза
12	В каком направлении сместится равновесие системы $(NH_4)_3PO_{4(к)} \leftrightarrow 3NH_{3(г)} + H_3PO_{4(к)}$ при увеличении давления?	Равновесие не сместится; В направлении прямой реакции; В направлении обратной реакции.

БИЛЕТ №8

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов																												
1.	Плотность газа по водороду равна 22. Определите молярную массу газа.	66 г/моль 22 г/моль 44 г/моль																												
2.	Какой объем при н.у. занимают 6,4 г оксида серы (IV)?	0,224 л; 0,112 л; 2,240 л.																												
3.	При взаимодействии 3,24 г трехвалентного металла с кислотой выделяется 4,03 л (н.у.) водорода. По закону эквивалентов рассчитайте молярную массу эквивалентов металла.	13,9 г/моль 9,0 г/моль 18,6 г/моль																												
4	В ионе Rb^+ электроны находятся на...энергетических подуровнях. Напишите электронно-графическую формулу атома этого элемента	на 4-х; на 5-и на 8-и.																												
5	Определите элемент, которому соответствует порядок заполнения энергетических подуровней атома $[Kr]5s^2 4d^{10} 5p^2$ – это ...	Zr; Sn; Ge.																												
6	Внешние электроны атома некоторого элемента характеризуются следующими значениями квантовых чисел: <table><tr><td>n</td><td>l</td><td>m_l</td><td>m_s</td></tr><tr><td>1-й 4</td><td>0</td><td>0</td><td>+1/2</td></tr><tr><td>2-й 4</td><td>0</td><td>0</td><td>-1/2</td></tr><tr><td>3-й 4</td><td>1</td><td>-1</td><td>+1/2</td></tr><tr><td>4-й 4</td><td>1</td><td>-1</td><td>-1/2</td></tr><tr><td>5-й 4</td><td>1</td><td>0</td><td>+1/2</td></tr><tr><td>6-й 4</td><td>1</td><td>1</td><td>+1/2</td></tr></table> Что это за элемент?	n	l	m _l	m _s	1-й 4	0	0	+1/2	2-й 4	0	0	-1/2	3-й 4	1	-1	+1/2	4-й 4	1	-1	-1/2	5-й 4	1	0	+1/2	6-й 4	1	1	+1/2	Cr; Se; S.
n	l	m _l	m _s																											
1-й 4	0	0	+1/2																											
2-й 4	0	0	-1/2																											
3-й 4	1	-1	+1/2																											
4-й 4	1	-1	-1/2																											
5-й 4	1	0	+1/2																											
6-й 4	1	1	+1/2																											
7	Энергия ионизации уменьшается в ряду ...	Li, Mg, Ca; Na, Mg, Al; Ca, Sr, Ba.																												
8	Какое вещество имеет более высокую температуру кипения, объясните почему?	H ₂ S H ₂ Se H ₂ O																												
9	Рассчитать ΔH реакции: ZnO + H ₂ = Zn + H ₂ O, если Δ _f H°(298K, H ₂ O) = -286 кДж/моль, Δ _f H°(298K, ZnO) = -351 кДж/моль.	90 кДж; –637 кДж; 65 кДж.																												
10	Рассчитать изменение энтропии реакции: <table><tr><td colspan="4">2SO_{2(г)} + O_{2(г)} = 2SO_{3(г)}, если</td></tr><tr><td>SO₂</td><td>O₂</td><td colspan="2">SO₃</td></tr><tr><td>S°(298K), Дж/(моль·K)</td><td>248</td><td>205</td><td>257</td></tr></table>	2SO _{2(г)} + O _{2(г)} = 2SO _{3(г)} , если				SO ₂	O ₂	SO ₃		S°(298K), Дж/(моль·K)	248	205	257	–248 Дж/·K; 396 Дж/·K; –187 Дж/·K.																
2SO _{2(г)} + O _{2(г)} = 2SO _{3(г)} , если																														
SO ₂	O ₂	SO ₃																												
S°(298K), Дж/(моль·K)	248	205	257																											
11	Вычислите, как изменится скорость прямой реакции CO _(г) + Cl _{2(г)} ↔ COCl _{2(г)} , если объем системы увеличить вдвое.	Увеличится в 4 раза; Уменьшится в 8 раз; Уменьшится в 4 раза.																												
12	Вычислите, как изменится скорость прямой реакции $H_{2(г)} + I_{2(г)} \leftrightarrow 2HI_{(г)}$ при увеличении концентрации H ₂ в 3 раза, а I ₂ в 2 раза.	Увеличится в 36 раз; Увеличится в 9 раз; Увеличится в 6 раз.																												

Тесты контрольного коллоквиума 2

ТЕСТ №1

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов
-----------	----------------------	------------------

1.	Определите концентрацию гидроксид ионов в растворе, pH которого равен 3.	10^{-3} моль/л $0,5 \cdot 10^{-4}$ моль/л 10^{11} моль/л 10^{-11} моль/л
2.	Вычислите константу диссоциации уксусной кислоты, если степень диссоциации в 0,08 М растворе равна $1,5 \cdot 10^{-2}$.	$1,2 \cdot 10^{-3}$ 0,2 $9,6 \cdot 10^{-5}$ $4,18 \cdot 10^{-5}$
3.	Напишите молекулярное уравнение реакции взаимодействия между гидроксидом магния и хлоридом аммония. Подсчитайте сумму коэффициентов в обеих частях полного ионно-молекулярного уравнения.	10 5 4 7
4.	Напишите реакцию гидролиза нитрата железа (III) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и укажите значение pH.	$\text{pH} < 7$ $\text{pH} > 7$ $\text{pH} = 7$
5.	Рассчитайте массу воды в 400 мл раствора с массовой долей K_2CO_3 30 % (плотность раствора = 1,3 г/мл).	470 г 56 г 364 г 282 г
6.	Определите степень окисления иона комплексобразователя в соединении $\text{K}_2[\text{Pt}(\text{NO}_2)_2\text{Br}_4]$.	+2; +6; +3; +4;
7.	Укажите схему гальванического элемента, в котором Ni являлся бы катодом. Приведите электронные уравнения электродных процессов.	$\text{Al} / \text{Al}^{3+} // \text{Ni}^{2+} / \text{Ni}$ $\text{Ni} / \text{Ni}^{2+} // \text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$ $\text{Cu} / \text{Cu}^{2+} // \text{Ni}^{2+} / \text{Ni}$ $\text{Ni} / \text{Ni}^{2+} // \text{Bi}^{3+} / \text{Bi}$
8.	Схема ГЭ: $\text{Fe} / \text{Fe}^{2+} (0,01 \text{ М}) // \text{Fe}^{2+} / \text{Fe}$. Рассчитать концентрацию соли, в которую помещен второй электрод, если напряжение ГЭ равно 0,059 В.	0,001 М 0,0001 М 1 М 0,01 М
9.	Конструкция из Fe, покрытого Cu, находится в среде с pH= 1 в атмосфере инертного газа. Какой процесс будет осуществляться на катоде в случае нарушения сплошности покрытия?	выделение водорода поглощение кислорода выделение кислорода все процессы возможны
10.	Укажите продукты электролиза водного раствора CaCl_2 .	$\text{Ca}, \text{H}_2, \text{Cl}_2$ Ca, Cl_2 $\text{H}_2, \text{O}_2, \text{Ca}(\text{OH})_2$ $\text{H}_2, \text{Cl}_2, \text{Ca}(\text{OH})_2$
11.	Какие из перечисленных металлов: Mg, Pb, K, Ag, Rb растворяются в разбавленной H_2SO_4 ?	Mg, K, Rb K, Ag, Mg Ag, Pb, Rb Mg, K, Pb
12.	Допишите уравнение реакции, уравнийте методом электронного баланса и подсчитайте сумму коэффициентов в обеих частях уравнения. $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{к})} =$	15 4 12 4. 7
13.	Вода, содержащая только сульфат магния, имеет жесткость 7 ммоль/л. Какая масса сульфата магния содержится в 300 л этой воды?	0,1263 г 126,3 г 200 г 400,2 г
14.	Чему равна жесткость воды, если для ее устранения в 100 л воды потребовалось добавить 15,9 г кальцинированной соды?	8 ммоль/л 5 ммоль/л 12 ммоль/л 3 ммоль/л

ТЕСТ № 2

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов
1.	Определите концентрацию гидроксид ионов в растворе, pH которого равен 10.	10^{-3} моль/л $0,5 \cdot 10^{-4}$ моль/л 10^{10} моль/л 10^{-4} моль/л
2.	Сокращенное ионное уравнение $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ соответствует реакции:	Соляной кислоты и гидроксида натрия Соляной кислоты и карбоната натрия Соляной кислоты и оксида натрия Серной кислоты и оксида натрия
3.	Рассчитайте pH соляной кислоты с концентрацией 0,1 моль/л, считая, что кислота диссоциирует полностью.	1 7 14 2
4.	Проводится взаимодействие между гидроксидом магния и азотной кислотой. Составьте краткое ионное уравнение реакции, в ответе укажите сумму коэффициентов в обеих частях уравнения.	6 9 12 22
5.	Вычислите молярную концентрацию раствора K_2S , в 200 мл	1,80 моль/л

	которого содержится 33 г K_2S .	0,18 моль/л 1,50 моль/л 0,59 моль/л
6.	Определите заряд иона комплексообразователя в соединении $[Pt(NH_3)_4Cl_2]SO_4$. Назовите это соединение.	3+; 4-; 2+; 4+;
7.	Напишите уравнение реакции гидролиза сульфида калия и подсчитайте сумму коэффициентов в левой части.	5 6 4 2
8.	Составьте схему гальванического элемента, в котором кобальт являлся бы катодом. Приведите электронные уравнения электродных процессов.	$Co / Co^{2+} // Cu^{2+} / Cu$ $Al / Al^{3+} // Co^{2+} / Co$ $Bi / Bi^{3+} // Co^{2+} / Co$ $Sn / Sn^{2+} // Co^{2+} / Co$
9.	Конструкция из кобальта, покрытая медью, находится в кислой среде насыщенной кислородом. Сколько электронов участвует в электродном процессе на катоде?	2 6 4 3
10.	Процесс превращения электрической энергии в химическую называется:	Коррозией Работой гальванического элемента Восстановлением Электролизом
11.	На 3,6 г смеси меди и никеля, действовали разбавленной серной кислотой. Вычислите массовую долю никеля в смеси, если выделилось 1,12 л газа (н.у.)	55,9% 74,5% 81,5% 35,9%
12.	Какие из перечисленных металлов: Cr , Na , Ba , Cu , Ni не растворяются в воде?	Cu , Ba , Ni Na , Cr , Ni Cr , Na Cr , Cu , Ni
13.	Какой промышленный метод умягчения воды является наиболее эффективным?	Умягчение содой. Умягчение гашеной известью. Кипячение. Метод ионного обмена..
14.	Какую массу Na_3PO_4 надо прибавить к 500 л воды, чтобы устранить ее карбонатную жесткость, равную 5 ммоль/л?	13,66 г 200,5 г 136,6 г 4 г

ТЕСТ № 3

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов
1.	Электрический ток практически не проводит водный раствор:	соляной кислоты хлорида бария кислорода гидроксида натрия
2.	Определите концентрацию ионов водорода в растворе, pH которого равен 10.	10^{-3} моль/л $0,5 \cdot 10^{-4}$ моль/л 10^{10} моль/л 10^{-4} моль/л
3.	При реакции карбоната натрия с водой образуется: Приведите уравнение гидролиза этой соли.	кислая соль основная соль реакция не идет гидроксид
4.	Рассчитайте pH водного раствора гидроксида калия с концентрацией 1,0 моль/л, считая, что гидроксид диссоциирует полностью.	14 7 0 12
5.	Рассчитайте молярную концентрацию раствора $MnCl_2$, в 200 мл которого содержится 2,52 г соли.	1,58 моль/л 0,05 моль/л 0,10 моль/л; 4. 3,17 моль/л
6.	Определите правильно названное соединение: $[Fe(CO)_5]$ карбонил железа, $[Co(H_2O)_3F_3]$ трифтортриаквакобальтат $[Al(H_2O)_6]^{3+}$ гексаоводоалюминий, $Na_2[Co(CN)_4]$ тетрацианокобальтат(II) натрия	$[Fe(CO)_5]$; $[Co(H_2O)_3F_3]$; $[Al(H_2O)_6]^{3+}$; $Na_2[Co(CN)_4]$;
7.	Какая из приведенных ниже пар веществ может реагировать в водном растворе? Приведите соответствующее уравнение реакции.	$NaOH$ и $NaCl$ $(NH_4)_2SO_4$ и $Ba(NO_3)_2$ $Al(OH)_3$ и $Ba(NO_3)_2$ HCl и H_2SO_4
8.	Определить напряжение ГЭ, состоящего из алюминиевого и медного электрода, если алюминиевый электрод опущен в 0,1 М раствор $AlCl_3$, а медный – в 0,01 М раствор $CuCl_2$.	1,94 В -2 В -1,4 В 3,2 В
9.	Железная конструкция, покрытая медью, находится в среде с $pH = 7$. Сколько электронов участвует в анодном процессе при	1 2

	нарушении сплошности покрытия? Определите продукты коррозии.	6 3
10.	Вычислите массу серебра, выделившегося на катоде при пропускании тока силой 6А через раствор нитрата серебра в течение 30 мин.	28 г 19 г 15 г 12 г
11.	Какие из перечисленных металлов: Na, Be, K, Al, Ca растворяются в воде?	Na, Be, K Na, K, Ca все Al, K, Ca
12.	Допишите уравнение реакции и подсчитайте сумму коэффициентов в обеих частях уравнения. $Mg + HNO_{3(p)} =$	5 8 10 4. 22
13.	Титрованием трилоном Б определяют жесткость:	1) временную 2) постоянную 3) общую 4) некарбонатную
14.	Какая масса $CaSO_4$ содержится в 200 л воды, если жесткость, обуславливаемая этой солью, равна 8 ммоль/л?	217,6 г 214,2 г 302,4 г 108,8 г

ТЕСТ № 4

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов
1.	Рассчитайте pH 0,1 М раствора циановодородной кислоты. $K_a(HCN) = 5 \cdot 10^{-10}$.	5,15 13,21 4,76 1,39
2.	Сумма всех коэффициентов в полном и сокращенном ионном уравнении реакции $Ca(NO_3)_2$ и Na_2CO_3 в растворе равна:	9 и 3 10 и 3 11 и 3 12 и 4
3.	При реакции нитрата натрия с водой образуется:	основная соль гидроксид реакция не идет кислая соль
4.	Напишите уравнение реакции гидролиза сульфида бария и подсчитайте сумму коэффициентов в обеих частях.	4 6 5 7
5.	Рассчитайте молярную концентрацию эквивалентов раствора $Al_2(SO_4)_3$, в 250 мл которого содержится 8,57 г соли.	0,4 моль/л 0,5 моль/л 0,6 моль/л 4. 0,2 моль/л
6.	В каком соединении заряд комплексного иона наименьший?	$[Cu((NH_3)_4)SO_4]$ $[Fe(H_2O)_6]Cl_3$ $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ $H[AuCl_4]$.
7.	Укажите схему гальванического элемента, в котором Fe выполняет роль катода. Приведите электронные уравнения электродных процессов.	$Cu / Cu^{2+} // Fe^{2+} / Fe$ $Fe / Fe^{2+} // Cu^{2+} / Cu$ $Fe / Fe^{2+} // Ag^+ / Ag$ $Al / Al^{3+} // Fe^{2+} / Fe$
8.	Схема ГЭ: $Ag/AgNO_3/AgNO_3(0,1 \text{ М})/Ag$. При какой концентрации первого раствора напряжение элемента будет равна 0,12 В?	0,001 М 0,1 М 0,0001 М 0,005 М
9.	Конструкция из железа, покрытого медью, подвергается коррозии в среде хлороводородной кислоты насыщенной кислородом. Сколько электронов участвует в процессе на катоде при нарушении сплошности покрытия?	2 6 4 5
10.	Какое вещество выделится на аноде в результате электролиза водного раствора NaCl?	Cl_2 H_2 O_2 Na
11.	Вычислите объем газа (н.у.), который выделится при взаимодействии меди массой 10,68 г с разбавленной азотной кислотой.	1,25 л 0,93 л 0,75 л 1,35 л
12.	Какие из перечисленных металлов: Ca, Al, Pt, Ba, Pb растворяются в хлороводородной кислоте?	Ca, Al Ca, Al, Ba Al, Pt, Ba Pb
13.	Что называется жесткостью воды?	Это концентрация ионов Ca^{2+} в воде. Это процесс образования накипи, связанный с термическим разложением гидрокарбонатов. Это загрязнение воды, обусловленное наличием в ней

		бактерий, промышленных отходов, осадков. Это свойство воды, обусловленное присутствием в ней катионов Mg^{2+} и Ca^{2+} .
14.	Сколько граммов соды Na_2CO_3 необходимо прибавить к 1 м ³ воды, чтобы понизить ее жесткость с 12 до 2 ммоль/л?	1060 г 100 г 530 г 106 г

ТЕСТ № 5

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов
1.	Определите концентрацию гидроксид ионов в растворе, pH которого равен 11	10^{-3} моль/л $0,5 \cdot 10^{-4}$ моль/л 10^{11} моль/л 10^{-11} моль/л
2.	Допишите уравнение реакции и подсчитайте сумму коэффициентов в левой части уравнения. $Mg + HNO_{3(p)} = \dots\dots$	11 22 14 5
3.	Сокращенное ионное уравнение: $Pb^{2+} + 2Cl^- \rightarrow PbCl_2 \downarrow$ соответствует реакции:	хлорида свинца и нитрата натрия хлорида натрия и нитрата свинца хлорида серебра и нитрата свинца гидроксида свинца и хлорида натрия
4.	Какие металлы: Na, Cu, Mg, Zn, Pb не могут быть растворены в разбавленных растворах хлороводородной кислоты?	Zn, Cu Cu, Pb Na, Zn
5.	В 3 л раствора содержится 15 г $Ba(OH)_2$. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалентов $Ba(OH)_2$.	0,85 моль/л 0,02 моль/л 0,06 моль/л 0,5 моль/л
6.	Определите заряд комплексного иона в соединении тетранитродиаминакобальтат(II) натрия.	1-; 1+; 2+; 2-
7.	Напишите уравнение реакции гидролиза сульфида калия и подсчитайте сумму коэффициентов в обеих частях молекулярного уравнения	4 6 5 8
8.	Сумма всех коэффициентов в полном и сокращенном ионно-молекулярном уравнении реакции Na_2CO_3 и HCl в растворе равна:	11 и 5 12 и 5 13 и 5 14 и 6
9.	Какие из перечисленных металлов: Mg, K, Be, Al, Rb будут растворяться в растворах щелочей?	Be, K, Mg Al, Rb Al, Be K, Rb
10.	Определить напряжение медно-серебряного гальванического элемента, если медный электрод помещен в 0,1 М раствор $CuCl_2$, а серебряный электрод в 0,01 М раствор $AgNO_3$.	-0,37 +0,45 +0,37 -0,45
11.	Покрывание из какого металла будет по отношению к железу анодным?	Zn Cu Ag Все металлы
12.	При электролизе водного раствора какой соли у анода окисляются молекулы воды?	Na_2S KCl $ZnSO_4$ RbCl
13.	Технический цинк массой 1,32 г обработали избытком раствора разбавленной серной кислоты. Выделившийся водород занял объем 448 мл (н.у.). Определите массовую долю цинка в техническом металле.	9,85% 10,92% 62,3% 98,5%
14.	Сколько фосфата натрия нужно прибавить к 5 м ³ воды для уменьшения жесткости от 10 до 4 ммоль/л?	1,6 кг 3,28 кг 3,8 кг 1,6 г

ТЕСТ № 6

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов
1.	Рассчитайте массу карбоната натрия (Na_2CO_3) в 500 мл раствора, молярная концентрация эквивалентов которого равна 0,1 н	6,25 г 2,65 г 5,26 г 3,52 г
2.	Сумма всех коэффициентов в полном и сокращенном ионно-молекулярном уравнении реакции Na_2CO_3 и H_2SO_4 в растворе равна:	10 и 4 11 и 5 12 и 6

		13 и 7
3.	Вычислите pH раствора, в котором концентрация гидроксид ионов равна 10^{-12} моль/л.	7 5 2 10
4.	Определите правильно названное соединение: [Cr(H ₂ O) ₄ Cl ₂]Cl - тетрааквадихлорохром; [Ag(NH ₃) ₂]Cl - диаминаргентат хлорид; [Cu(NH ₃) ₄]SO ₄ - сульфат тетраамминмеди(II); [SbF ₅] ²⁻ - пентафторосурьмат (III) - ион	[Cr(H ₂ O) ₄ Cl ₂]; [Ag(NH ₃) ₂]Cl; [Cu(NH ₃) ₄]SO ₄ ; [SbF ₅] ²⁻
5.	При растворении хлорида алюминия в воде среда становится: Приведите уравнение гидролиза.	щелочной кислой нейтральной не знаю
6.	Укажите, какая из приведенных солей не подвергаются гидролизу?	KNO ₃ FeCl ₃ Na ₂ CO ₃ Al ₂ (SO ₄) ₃
7.	Определить напряжение железо-медного гальванического элемента, если железный электрод помещен в 0,01 М раствор FeCl ₂ , а медный в 0,1 М раствор CuCl ₂ .	-0,32 +0,32 +0,81 -0,81
8.	Покрытие из какого металла будет защищать от электрохимической коррозии изделие из свинца, в случае его механического нарушения?	Cu Ni Au Ag
9.	Конструкция из кобальта, покрытая медью, находится в среде с pH = 14. Сколько электронов участвуют в процессе на катоде ?	2 6 4 8
10.	При электролизе водного раствора какой соли на катоде водород не выделяется?	Na ₂ SO ₄ K ₂ SO ₄ NaCl CuCl ₂
11.	Определите продукты взаимодействия золота с «царской водкой»?	AuCl ₃ , NO, H ₂ O H ₂ , AuCl ₃ , NO, H ₂ O AuCl, NO ₂ , H ₂ O H[AuCl ₄], NO, H ₂ O
12.	Какие металлы не растворяются в воде: Be, Na, K, Ni, Ti ?	Be, Ni, K K, Ti, Na Be, Ni, Ti K, Na
13.	Присутствием каких солей обусловлена временная (карбонатная) жесткость воды:	CaSO ₄ и CaCO ₃ Na ₂ CO ₃ и MgSO ₄ Mg(HCO ₃) ₂ и Ca(HCO ₃) ₂ MgCl ₂ и CaCl ₂
14.	Чему равна жесткость воды, если для ее устранения к 100 л воды потребовалось добавить 15,9 г соды?	1,5 ммоль/л 3 ммоль/л 4 ммоль/л 8 ммоль/л

ТЕСТ № 7

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов
1.	Электрический ток не проводит:	расплав хлорида натрия водный раствор хлорида натрия расплав сульфата бария водный раствор глюкозы.
2.	Вычислите водородный показатель 0,01 М раствора хлороводородной кислоты.	2,0 11,44 1,50 2,56
3.	Напишите молекулярное и ионно-молекулярное уравнения реакции взаимодействия между гидроксидом меди и серной кислотой. Подсчитайте сумму коэффициентов в обеих частях уравнений.	3 и 5 5 и 6 4 и 6 8 и 3
4.	Рассчитайте массу SrCl ₂ , необходимую для приготовления 100 мл раствора с массовой долей SrCl ₂ 8 % (плотность раствора = 1,0726 г/мл).	8,72 г 5,88 г 8,58 г 4,26 г
5.	К какому классу комплексных соединений (по типу лигандов) относится соединение: тетрахлороаурат(III) водорода.	аммиакат; аквакомплекс; ацидокомплекс; гидроксо соль.
6.	Напишите уравнение гидролиза соли Na ₂ CO ₃ и укажите значение pH среды.	pH < 7 pH > 7 pH = 7

7.	Определить напряжение оловянно-никелевого гальванического элемента, если оловянный электрод опущен в 0,01 М раствор SnCl_2 , а никелевый электрод в 1 М раствор NiCl_2 .	-0,05 -0,11 +0,05 +0,11
8.	Чему равен потенциал кислородного электрода при $\text{pH} = 10$?	1,23 В -0,059 В -0,064 В 0,64 В
9.	Что произойдет, если к медной пластине, опущенной в соляную кислоту, прикоснуться цинковой пластинкой?	ничего не произойдет на пластинке из Cu выделяется H_2 пластинка из Cu растворяется в HCl на пластинке из Cu осаждается Zn из раствора
10.	Какие металлы: Cr , Na , Ba , Cu , Ni не растворяются в воде?	Na , Ba Cu , Ba , Ni Na , Cr , Ni Cr , Cu , Ni
11.	Допишите уравнение реакции и подсчитайте сумму коэффициентов в обеих частях уравнения. $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{к})} =$	27 5 18 7
12.	Жесткость воды — это свойство воды, обусловленной присутствием в ней ионов:	Ca^{2+} и Mg^{2+} Ca^{2+} , Mg^{2+} и Fe^{2+} Cl^- , SO_4^{2-} и HCO_3^- всех перечисленных ионов
13.	Напишите уравнение процесса термического умягчения воды, если жесткость обусловлена присутствием гидрокарбоната кальция. Подсчитайте общую сумму коэффициентов.	4 8 5 6
14.	Жесткость воды, содержащей только гидрокарбонат кальция, равна 1,785 ммоль/л. определить массу гидрокарбоната в 2 л воды.	578,34 мг 300,18 мг 289,17 мг 800 мг

ТЕСТ № 8

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов
1.	Считая $\alpha = 1$, найдите концентрацию катионов и анионов в 0,01 М растворе Na_3PO_4 .	3 и 1 моль/л 0,06 и 0,03 моль/л 0,01 и 0,01 моль/л 0,03 и 0,01 моль/л
2..	Рассчитайте pH 0,1 М раствора циановодородной кислоты. $K_a(\text{HCN}) = 5 \cdot 10^{-10}$.	4,76 1,39 6,80 10,1
3.	Определите концентрацию гидроксид ионов в растворе, pH которого равен 7.	10^{-7} моль/л $0,5 \cdot 10^{-4}$ моль/л 10^7 моль/л 10^{-11} моль/л
4.	Сумма всех коэффициентов в полном и сокращенном ионно-молекулярном уравнении реакции CaCO_3 и HCl в растворе равна:	6 и 6 11 и 5 12 и 6 13 и 7
5.	Вычислите объем раствора CuSO_4 с молярной концентрацией эквивалентов 0,1 моль/л, в котором содержится 8 г CuSO_4	2,5 л 0,5 л 1,0 л 2,7 л
6.	Определите степень окисления комплексообразователя в соединении $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{SO}_4)_2]$.	+1; +2; +3; +4;
7.	Определите, при гидролизе какого соединения образуется основная соль. Приведите молекулярное и ионно-молекулярное уравнения гидролиза.	AlCl_3 Na_2SO_4 NH_4Cl Нет таких соединений
8.	Определить Э.Д.С. (В) золото-никелевого гальванического элемента, если золотой электрод помещен в 0,01 М раствор AuCl_3 , а никелевый электрод в 0,001 М раствор NiCl_2 .	-1,75 +1,75 +1,80 -1,80
9.	Покрывание из какого металла будет по отношению к хрому анодным?	Al Fe Sn Покрывания из всех металлов
10.	При электролизе раствора CuCl_2 на аноде выделилось 560 мл газа (н.у.). Найдите массу меди, выделившуюся при этом на катоде.	2,30 г 3,20 г 1,60 г 5,80 г
11.	Какие металлы: Ca , Al , Pt , Ba , Pb будут растворяться в соляной кислоте?	Pt , Ca Ca , Al

		Ca, Al, Ba Al, Pt, Ba
12	Допишите уравнение реакции и подсчитайте сумму коэффициентов в левой части уравнения. $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{p})} =$	3 8 4 2
13.	Напишите уравнение процесса умягчения воды содой, если жесткость обусловлена присутствием хлорида кальция. Подсчитайте общую сумму коэффициентов.	5 10 4 12
14.	В 1 л воды содержится 36 мг ионов Mg^{2+} и 100 мг ионов Ca^{2+} . Чему равна жесткость воды?	8 ммоль/л 4 ммоль/л 5 ммоль/л 3 ммоль/л

Поскольку подавляющее число вопросов (заданий) в базе являются вопросами на простое воспроизведение знаний, то тест считается пройденным с положительным результатом, если число правильных ответов 50 или более. В зависимости от контингента обучающихся эта граница может сдвигаться как в нижнюю (45), так и в верхнюю сторону (55) Вопрос о сдвиге границы решает лектор после прохождения тестирования всеми студентами учебной группы.

Билеты промежуточной аттестации

Форма билета промежуточной аттестации

Пример экзаменационного билета:

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой
Новиков А.Н.

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
НОВОМОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Направление подготовки: 15.03.02 "Технологические машины и оборудование"

14.06.2017г.

Профиль подготовки: «Машины и аппараты химических производств»

Дисциплина «Химия»

Форма обучения - очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

- Основные законы и понятия химии. Моль. Молярная масса. Молярный объём. Молекула некоторого газа имеет массу, равную $9,63 \cdot 10^{-23}$ г. Определите: а) молекулярную массу вещества; б) относительную плотность газа по водороду и аммиаку.
- Состояние химического равновесия. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Равновесие реакции $\text{H}_{2(\text{r})} + \text{I}_{2(\text{r})} \leftrightarrow 2\text{HI}_{(\text{r})}$ установилось при следующих концентрациях участвующих в ней веществ: $[\text{H}_2] = 0,40$; $[\text{I}_2] = 0,50$ и $[\text{HI}] = 0,90$ моль/л. Рассчитайте, чему равна исходная концентрация йода.
- Вычислите степень электролитической диссоциации хлорноватистой кислоты в ее 0,1 М водном растворе. $K_{\text{д}}(\text{HOCl}) = 5 \cdot 10^{-8}$. Рассчитайте значения pH и pOH в данном растворе. Составьте схему и вычислите напряжение медно-серебряного гальванического элемента, если медный электрод погружен в 0,01 М водный раствор CuSO_4 , а серебряный - в 1 М раствор AgNO_3 .

Лектор _____ О.А.Сухина

Вопросы и задания, включаемые в билеты

- Основные законы и теории химии. Рассчитайте а) абсолютную массу молекулы аммиака, б) молярную массу эквивалентов H_2S , NO_2 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.
- Основные положения метода ВС. Рассмотрите образование молекул хлора, сероводорода и метана с позиций метода ВС. Какое геометрическое строение имеют молекулы этих веществ? Полярны ли эти молекулы?
- К 100 мл раствора с массовой долей серной кислоты 96% (плотность раствора 1,840 г/мл) прибавлено 400 мл воды. Вычислите массовую долю кислоты в полученном растворе, его молярную концентрацию и титр, если плотность этого раствора 1,225 г/мл.
- Коррозия металлов. Механизм электрохимической коррозии. Рассмотрите на примере атмосферной коррозии стали, находящейся в контакте с медью.

5. Гибридизация атомных орбиталей (sp -, sp^2 -, sp^3 -). Объясните строение молекул $BeCl_2$ и CCl_4 с позиций метода ВС. Какой тип гибридизации орбиталей атомов Be и C осуществляется при образовании данных молекул?
6. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. В каком направлении сместится равновесие системы:
7. $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$; $\Delta H^0 > 0$,
а) при увеличении температуры; б) при уменьшении давления? Ответ обоснуйте.
8. Сколько граммов гидроксида натрия растворено в 0,5 л раствора, водородный показатель которого равен 12, если степень диссоциации гидроксида натрия 100%?
9. Гидролиз солей по аниону. Рассмотрите на примерах гидролиза солей CH_3COONa , K_2CO_3 . Какое значение pH (< 7 или > 7) имеют растворы этих солей? Какую окраску приобретает фенолфталеин в растворах этих солей?
10. Тепловой эффект химической реакции. Основной закон термохимии. Следствия из закона Гесса. Рассчитайте тепловой эффект реакции горения аммиака, зная, что его окисление протекает по уравнению:
 $4NH_3(g) + 3O_2(g) = 2N_2(g) + 6H_2O(ж)$;
11. Сколько теплоты выделится при сгорании 1 м³ (н.у.) аммиака?
12. Комплексные соединения. Основные положения координационной теории А. Вернера. Рассмотрите на примере соединения $K_2[MoF_8]$.
13. Составьте схему, вычислите напряжение и напишите уравнения реакций, протекающих на электродах при работе медно-цинкового гальванического элемента, если медный электрод погружен в 0,01 М водный раствор $CuSO_4$, а цинковый - в 1 М водный раствор $ZnSO_4$.
14. Ряд стандартных электродных потенциалов. Допишите схему приведенной реакции и расставьте коэффициенты методом электронного баланса: $Cu + HNO_3 (к) =$
15. Периодический закон. Объяснение электронных конфигураций атомов на основании положения элемента в таблице элементов Д.И. Менделеева (рассмотрите на примере молибдена и теллура).
16. Скорость химических реакций в гомогенных и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость реакции. Рассчитайте, как изменится скорость реакции при увеличении температуры с 220 °С до 250 °С, если температурный коэффициент скорости реакции равен 3.
17. Какое значение pH имеет водный раствор нитрата алюминия? Ответ обоснуйте, приведя молекулярное и ионно-молекулярное уравнения реакции гидролиза. Как усилить гидролиз данной соли?
18. Составьте уравнения электродных процессов, протекающих на инертных электродах при электролизе водных растворов а) сульфата натрия; б) хлорида меди (II).
19. Понятие о химической термодинамике. Энтальпия образования сложного вещества. При образовании 2 моль $HF(g)$ из простых веществ при стандартных условиях выделилось 30,6 кДж теплоты. Рассчитайте стандартную энтальпию образования $HF(g)$.
20. При некоторой температуре равновесие в системе:
$$2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$$
установилось при следующих концентрациях участников реакции: $[NO_2] = 0,06$; $[NO] = 0,24$ и $[O_2] = 0,12$ моль/л. Чему равна исходная концентрация NO_2 ?
21. Рассчитайте pH водного раствора гидроксида калия с концентрацией 0,1 моль/л, считая, что гидроксид диссоциирует полностью.
22. Отношение металлов к разбавленной азотной кислоте. Приведите схемы реакций взаимодействия Mg, Zn и Cu с HNO_3 (р).
23. Принципы и последовательность заполнения энергетических уровней, подуровней и атомных орбиталей в многоэлектронных атомах. Составьте электронные конфигурации атомов кальция, хлора и меди.
24. Константа химического равновесия и факторы от которых она зависит. В каком направлении сместится равновесие системы: $3H_2(g) + N_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$; $\Delta H^0 < 0$, а) при уменьшении температуры б) при увеличении объема системы в 2 раза? Ответ обоснуйте расчетом.
25. Вычислите, при какой концентрации уксусной кислоты степень ее электролитической диссоциации в водном растворе равна 0,01. $K_d(CH_3COOH) = 1,8 \cdot 10^{-5}$. Рассчитайте значение pH и pOH данного раствора.
26. Составьте уравнение реакции в молекулярной и ионно - молекулярной формах процесса совместного гидролиза растворов солей: $Cr(NO_3)_3$ и Na_2S .
27. Основные положения современной теории строения атома. Уравнение де Бройля. Найдите длину волны де Бройля для человека с массой 63 кг, бегущего со скоростью 10 м/с.
28. Тепловой эффект химической реакции. Основные законы термохимии. Закон Гесса и следствия из него. Рассчитайте тепловой эффект реакции горения CO, зная, что его окисление протекает по уравнению:
29. $2CO(g) + O_2(g) = 2CO_2(g)$;
30. Сколько теплоты выделится при сгорании 10 л (н.у.) CO?
31. Рассчитайте pH 0,1 М водных растворов аммиака и гидроксида натрия, если константа диссоциации $NH_3 \cdot H_2O$ равна $1,77 \cdot 10^{-5}$.

32. Электролиз. Количественные законы электролиза. Какие вещества и в каком количестве выделяются на инертных электродах при электролизе водного раствора сульфата меди, если сила тока 10 А, а время электролиза 5 часов? Приведите уравнения химических реакций, протекающих на электродах.
33. Квантовые числа, их физический смысл. Охарактеризуйте неспаренные электроны атома марганца набором квантовых чисел.
34. Возможна ли при стандартных условиях реакция восстановления оксида железа (III) по уравнению:
35. $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{Fe}(\text{к}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{г})$; $\Delta H(298\text{К}) = 96,3 \text{ кДж}$,
если $\Delta S(298\text{К}) = 138,7 \text{ Дж/К}$? Рассчитайте температуру, при которой начнется эта реакция.
36. Отношение металлов к кислотам – слабым окислителям. Какие металлы: Ca, Al, Pt, Ba, Pb будут растворяться в соляной кислоте. Приведите уравнения соответствующих реакций.
37. Электрохимическая коррозия металлов. Какой металл (цинк или олово) будет выполнять роль анодного, а какой – катодного покрытия по отношению к Fe. Опишите процессы, протекающие при контакте этих металлов в кислой среде.
38. Химическая связь. Равноценный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной химической связи (рассмотрите на примере образования молекулы BF_3 и иона).
39. Константа химического равновесия и факторы от которых она зависит. Константа равновесия реакции: $\text{FeO}(\text{т}) + \text{CO}(\text{г}) = \text{Fe}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г})$, при некоторой температуре равна 0,5. Найдите равновесную концентрацию CO, если начальные концентрации CO и CO_2 составляли 0,05 и 0,01 моль/л, соответственно.
40. После упаривания 6 л раствора с массовой долей гидроксида натрия 10% (плотность раствора 1,109 г/мл) его масса стала равной 1420 г. Вычислите массовую долю NaOH в полученном растворе и его молярность.
41. Электрохимическая коррозия. Опишите процессы, протекающие при контакте цинка и меди в кислой среде, насыщенном кислородом. Продукты коррозии.
42. Основные принципы распределения электронов по энергетическим уровням и подуровням во многоэлектронных атомах. Определите значение квантовых чисел для валентных электронов атома кобальта.
43. Влияние температуры на скорость химической реакции. Понятие об энергии активации химической реакции. Рассчитайте, как изменится скорость реакции при увеличении температуры с 200 до 300 °C, если температурный коэффициент скорости реакции равен 3.
44. Степень электролитической диссоциации. Константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Вычислите степень электролитической диссоциации уксусной кислоты в ее 0,01 М водном растворе.
45. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых железный электрод является катодом, а в другом – анодом. Напишите уравнения токообразующих реакций для каждого элемента. Рассчитайте стандартные напряжения элементов.
46. Основные законы и понятия химии. Закон эквивалентов. На окисление 7,0 г двухвалентного металла требуется 2,24 л водорода (н.у.). Рассчитайте молярную массу эквивалентов металла.
47. Межмолекулярные силы взаимодействия. Какова их природа? Почему температура кипения воды аномально высокая в сравнении с температурами кипения H_2S и H_2Se ?
48. Тепловой эффект химической реакции. Основной закон термодинамики. Следствия из закона Гесса. Руководствуясь справочными данными, рассчитайте тепловой эффект реакции горения метана. Какое количество теплоты выделится при сгорании 1 м³ метана?
49. Электролиз расплавов и растворов солей. Законы электролиза. Составьте уравнения анодного и катодного процесса электролиза расплава NaCl и его водного раствора.
50. Понятие об энтропии. Изменение энтропии при химических процессах и фазовых переходах. Не производя вычислений, установите знак изменения энтропии (ΔS) следующих процессов:
- $\text{CH}_3\text{OH}(\text{ж}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 4\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{CO}(\text{г})$;
 - $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$;
 - $\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{H}_2\text{O}(\text{т})$.
51. Факторы, влияющие на скорость реакции. Рассчитайте, как надо изменить давление, чтобы увеличить скорость прямой реакции: $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{SO}_3(\text{г})$ в 125 раз.
52. Смешаны 120 г раствора с $\omega(\text{KOH}) = 9\%$ и 380 г раствора с $\omega(\text{KOH}) = 12\%$. Вычислите массовую долю гидроксида калия, а также молярную концентрацию и титр этого раствора, если плотность раствора 1,108 г/мл.
53. Составьте уравнения анодных процессов, протекающих при электролизе водного раствора нитрата меди (II), если а) анод графитовый; б) анод – медный.
54. Квантовые числа. Характеристика энергетического состояния электронов системой квантовых чисел (рассмотрите на примере валентных электронов атома железа).
55. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. В каком направлении сместится равновесие обратимой реакции: $\text{Cu}_2\text{S}(\text{т}) + 2\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CuO}(\text{т}) + \text{SO}_2(\text{г})$ при увеличении давления в системе в 2 раза? Ответ подтвердите расчетом.
56. Вычислите значение pH 0,01 М водных растворов а) азотной кислоты, б) азотистой кислоты. $K_d(\text{HNO}_2) = 4 \cdot 10^{-4}$.

57. Электрохимическая коррозия металлов. Составьте уравнения анодного и катодного процессов коррозии стали, находящейся в контакте с медью в электролите насыщенном кислородом с $\text{pH}=3$. Определите конечные продукты коррозии.
58. Валентность атомов элементов по методу ВС. Основное и возбужденное состояние атома. Рассмотрите на примере атомов кислорода и серы.
59. Закон эквивалентов, его практическое значение. При взаимодействии 3,25 г металла с 0,56 л (н.у.) кислорода образовался оксид металла. Рассчитайте значение молярной массы эквивалентов металла.
60. Какие из перечисленных металлов: Mg, Pb, Fe, Ag растворяются, а какие пассивируются в концентрированной H_2SO_4 ? Привести соответствующие уравнения химических реакций.
61. Вычислите массу и объем веществ, образующихся при электролизе расплава хлорида кальция, если через расплав было пропущено 10 F электричества, а выход по току равен 70% (электроды графитовые).
62. Понятие об энтальпии, энтропии, энергии Гиббса. Возможно ли самопроизвольное протекание реакции: $\text{CaCO}_3(\text{т}) = \text{CaO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г})$; $\Delta H^0 = 178 \text{ кДж}$
а) при стандартных условиях; б) при температуре 1000°C ?
63. Какой тип связи осуществляется в кристаллах металлов? В чем сущность этого типа связи? Каким образом электронное строение металлических кристаллов сказывается на химических и физических свойствах металлов.
64. Условия одностороннего протекания реакций ионного обмена (правило Бертолле-Михайленко). Напишите в молекулярной и ионно-молекулярной формах уравнения следующих реакций в растворах:
а) $\text{AgNO}_3 + \text{FeCl}_3 =$ б) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} =$
в) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 =$ г) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 =$
65. Гидролиз солей. Какие из приведенных ниже солей подвергаются гидролизу: Na_2SO_4 , Cr_2S_3 , CuSO_4 , K_2S ? Приведите уравнения реакций и укажите тип гидролиза.
66. Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона. Современная формулировка закона. Квантовые числа для электрона внешнего энергетического слоя атома некоторого элемента равны:
67. $n = 4$, $l = 0$, $m_l = 0$, $s = \frac{1}{2}$. Напишите электронную формулу этого атома и его иона с зарядом 1^+ .
68. Понятие о скорости химической реакции. Закон действия масс для гомо- и гетерогенных систем. Рассмотрите на примере систем:
а) $4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{Cl}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$;
б) $\text{CaCO}_3(\text{т}) = \text{CaO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г})$.
69. Рассчитайте, как изменится скорость химической реакции при увеличении давления в 2 раза.
70. В каких окислителях: HCl , $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб})$, $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц})$, $\text{HNO}_3(\text{конц})$, NaOH можно растворить алюминий? Приведите уравнения реакций.
71. Составьте схемы электролиза водных растворов хлорида меди и бромида цинка. Какая масса меди выделится на катоде при электролизе раствора CuCl_2 в течение 2 часов при силе тока 5 А (выход по току 80%).
72. Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Луи де Бройля. Чему равна длина волны де Бройля для электрона, движущегося со скоростью $7,2 \cdot 10^3 \text{ км/с}$ и теннисного мяча массой 50 г, летящего со скоростью 25 м/с?
73. Степень электролитической диссоциации. От чего зависит, для чего применяется, как связана с константой электролитической диссоциации в растворах слабых электролитов? Рассчитайте pH 0,01 растворов соляной и цианистоводородной кислот.
74. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалентов раствора $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, в 250 мл которого содержится 8,57 г соли.
75. Химическая и электрохимическая коррозия. Железная конструкция, покрытая хромом, находится в водной среде, насыщенном кислородом. Опишите процессы коррозии соответствующими уравнениями реакций.
76. Основные принципы распределения электронов во многоэлектронных атомах. Определите значения квантовых чисел для валентных электронов атома кобальта.
77. На основании стандартных энтальпий образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ, вычислите ΔG^0 реакции:
78. $4\text{CuO}(\text{к}) \rightarrow 2\text{Cu}_2\text{O}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$, если известны
 $\Delta_f H^0(298\text{K})$, кДж/моль -155,2 -167,4
 $S^0(298\text{K})$, Дж/(моль·К) 43,5 93,9 205,0
- Возможна ли эта реакция при стандартных условиях?
79. Гидролиз солей, способы усиления и ослабления гидролиза. Составьте молекулярное и ионно-молекулярное уравнения гидролиза сульфата меди (II). Предложите способы ослабления гидролиза данной соли.
80. Вычислите значение электродного потенциала серебряной пластины, опущенной в 0,01 М раствор нитрата серебра. Составьте схему гальванического элемента, в котором серебряный электрод является катодом.

81. Число Авогадро. Моль. Молярная масса. Молярный и эквивалентный объемы. Рассчитайте молярную массу и молярную массу эквивалентов; молярный и эквивалентный объемы для H_2 , O_2 , SO_2 .
82. Используя справочные данные обоснуйте, возможно ли протекание реакции:
 $C_6H_6(ж) + 7,5O_2(г) = 6CO_2(г) + 3H_2O(г)$ при стандартных условиях.
83. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Определите, в растворе какой кислоты: 0,1 М HCl или 0,1 М HF pH раствора больше. $K_a(HF) = 6,7 \cdot 10^{-4}$.
84. Отношение металлов к воде и водным растворам щелочей. Какие металлы растворяются в воде и в водном растворе щелочи: Be, Na, Al, Ni, Fe, Cu? Приведите соответствующие уравнения реакций.
85. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел. Принцип Паули. Какие значения принимают квантовые числа для внешних электронов атома алюминия в нормальном и возбужденном состояниях?
85. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Вычислите значения pH 0,1 М растворов HNO_3 , HCN, KOH.
86. Составьте схему и вычислите напряжение медно-никелевого гальванического элемента, если медный электрод погружен в 1 М водный раствор $CuSO_4$, а никелевый - в 0,01 М раствор $NiCl_2$.
87. Квантовые числа, их физический смысл. Составьте электронную формулу атома углерода. Определите, чему равны значения квантовых чисел для его внешних электронов. Охарактеризуйте возможные валентные состояния данного атома.
88. П Произведение растворимости. Руководствуясь справочными данными, определите какая из солей AgCl, AgBr, AgI наиболее растворима?
89. Смещение равновесия реакции гидролиза солей. Как можно усилить процесс гидролиза хлорида железа (III) и сульфида натрия? Ответ обоснуйте, приведя молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций гидролиза.
90. Отношение меди к окислителям – простым и сложным веществам. Приведите уравнения взаимодействия меди с кислородом, водой разбавленным и концентрированными растворами серной кислоты. Коэффициенты в уравнениях протекающих реакций расставьте методом электронного баланса.
91. Закон Авогадро. Следствия из закона Авогадро. Какова масса 1 л (н.у.) аммиака? Сколько молекул аммиака содержится в 2,24 л этого газа (н.у.)?
92. Водородная связь. Электростатический и донорно-акцепторный механизм образования водородной связи.
93. В 100 мл раствора содержится 1 г хлорида натрия. Рассчитайте молярную концентрацию и титр этого раствора. Какой объем данного раствора необходимо взять для приготовления 100 мл 0,001 М раствора NaCl?
94. Методы защиты металлов от коррозии. Опишите электродные процессы при коррозии стальной конструкции, находящейся в контакте с медью в растворе с pH= 10 насыщенным кислородом.
95. Электроотрицательность атомов и полярность химической связи. Степень ионности связи. В каком веществе данная величина больше: хлориде натрия или фториде калия?
96. Почему и когда давление влияет на скорость химической реакции? На основании принципа Ле Шателье установите, что произойдет с равновесием в системе: $2CuO(к) + CO_2(г) + H_2O(г) = (CuOH)_2CO_3$, $\Delta H > 0$ при понижении давления, при повышении температуры?
97. Гидролиз солей (рассмотрите на примере гидролиза солей K_2SO_3 и $Al_2(SO_4)_3$). Какую окраску приобретут фенолфталеин и лакмус в этих растворах? Факторы, влияющие на смещение равновесия процесса гидролиза. В какую сторону сместится равновесие процесса гидролиза при добавлении к раствору щелочи?
98. Назовите приведенные комплексные соли: $K_3[Fe(CN)_6]$, $Na_3[Al(OH)_6]$. К какой группе КС (по типу лигандов) они относятся? Приведите уравнения их диссоциации в водных растворах.

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов

или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – **Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»**

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия – не предусмотрены учебным планом.

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

7.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

7.6. Реферат

Реферат – не предусмотрен учебным планом.

7.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описании лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 10 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики клеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ — число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше 1 , теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо 5 получено 8 , составляет 60% , в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо 10^4 получено 10^5) составляет 900% .

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 12 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий

проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. <u>Глинка, Н. Л.</u> Общая химия : учебное пособие / Н. Л. Глинка ; ред. А. И. Ермаков. - 28-е изд., перераб. и дол. - М. : Интеграл-Пресс, 2000. - 728 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Практикум по общей химии: Учеб.пособие /Под.ред.канд.хим.наук Т.И.Рыбкиной; НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковск, 2008. 262 с.	Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=158#section-0	Да
О-3. <u>Глинка, Н. Л.</u> Задачи и упражнения по общей химии [Текст] : учеб. пособ. / Н. Л. Глинка ; ред.: В. А. Рабинович, Х. М. Рубина. - М. : Интеграл-Пресс, 2009. - 240 с	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Пресс И.А. Основы общей химии. Издательство "Лань". 2012. – с. 496	ЭБС. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4035#book_name	Да
2. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособ. / ред. Н. В. Коровин. - 3-е изд.,	Библиотека НИ РХТУ	Да

испр. . - М. : Высш. шк. , 2006. - 255 с.		
---	--	--

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

1. Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ОиНХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=270>
2. Электронные учебные ресурсы на сайте НИ РХТУ. Режим доступа: Библиотека НИ РХТУ http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
Электронные учебные ресурсы на сайте НИ РХТУ. Режим доступа: ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> Договор № 0917 от 26.09.2017г. Соглашение о сотрудничестве от 26.09.2017г

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Большая химическая аудитория им. Э.А.Кириченко № 150 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8, (новый корпус НИ РХТУ)	Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ)	приспособлено
Лекционная аудитория № 271 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 (новый корпус НИ РХТУ, помещение кафедры ОиНХ)	Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Комплект учебной мебели, Шкаф вытяжной.	приспособлено
Учебная лаборатория № 273 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 (новый корпус НИ РХТУ, помещение кафедры ОиНХ)	Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150).	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в

Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214
2. Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
5. Архиватор Zip ([public domain](#))
6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы с основными физико-химическими характеристиками и молекулярными параметрами веществ.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедра библиотека электронных изданий.

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; наборы минералов и образцов продукции химической промышленности.

АННОТАЦИЯ

Рабочей программы дисциплины

Химия

1. Общая трудоемкость (з.е/час): 5/180. Контактная работа 87 час., из них: лекционные 34, лабораторные 52, консультации 1. Самостоятельная работа студента 57 час. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.07 Химия реализуется в рамках базовой части ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математика, физика. Изучение дисциплины «Химия» составляет основу дальнейшего формирования компетенций дисциплин базовой части ООП, а также ряда дисциплин профессионального цикла по соответствующим профилям подготовки бакалавра.

3. Цель и задачи изучения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1).

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний основных законов химии; основных закономерностей протекания химических процессов;
- формирование и развитие умений в проведении химического эксперимента;
- приобретение и формирование навыков основных методов теоретического и экспериментального исследования физических и химических явлений.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Химия как раздел естествознания. Основные законы химии.	Предмет и задачи химии. Место химии в системе естественных наук. Значение химии в изучении природы, в развитии техники. Современные направления развития химической науки. Основные понятия и законы химии.
2.	Строение атома и систематика химических элементов.	Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип Паули. Правило Хунда. Строение многоэлектронных атомов. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.
3.	Химическая связь. Типы взаимодействия молекул	Основные типы и характеристики химической связи. Ковалентная (неполярная и полярная) связь. Донорно-акцепторная связь. Механизм их образования и свойства. Метод валентных связей. Понятие валентности и степени окисления. Ионная, металлические типы связей. Межмолекулярное взаимодействие.
4	Химическая термодинамика	Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические уравнения. Законы термохимии. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Соотношение изменения энергии Гиббса и изменений энтальпии и энтропии системы.
5	Химическая кинетика. Химическое равновесие	Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость химической реакции и ее зависимость от различных факторов. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа химического равновесия, ее физический смысл. Принцип Ле Шателье.
6	Химия растворов.	Основные понятия теории растворов. Растворы электролитов и неэлектролитов. Равновесия в растворах электролитов: обратимые и необратимые процессы. Теории кислот и оснований. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Сильные и слабые электролиты. Реакции в растворах электролитов. Смещение ионных равновесий. Гидролиз солей.
7	Комплексные соединения	Понятие о комплексных соединениях. Номенклатура комплексных соединений и их классификация. Диссоциация комплексных соединений в водных растворах. Константы образования комплексных ионов.
8	Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические системы	Окислительно-восстановительные процессы. Понятие об окислительно-восстановительном потенциале. Ряд напряжений металлов. Гальванический элемент. Коррозия металла. Способы защиты от коррозии. Электролиз. Законы Фарадея.
9	Химия металлов	Окислительно-восстановительные реакции. Химическая активность металлов в газовой среде и в растворах. Взаимодействие металлов с простыми и сложными окислителями. Закономерности этих взаимодействий. Химические свойства материалов, применяемых

		при изготовлении и эксплуатации металлических изделий.
--	--	--

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	Знать: - основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов Уметь: - проводить химический эксперимент, Владеть: - навыками основных методов теоретического и экспериментального исследования химических процессов.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018-2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины Химия (направление подготовки 15.03.02) вносятся следующие изменения:

1. Изменено название министерства:
старое: Министерство образования и науки Российской Федерации
новое: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
2. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины представлена в приложении к ОПОП и на сайте института <http://moodle.nirhtu.ru/course/>
3. Перечень лицензионного программного обеспечения

3.1. Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

3.2. СУБД MS Access 2003 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

«_12_» __09_____ 2018 г, протокол № 2

Руководитель ОПОП _____ /Сафонов Б.П./