Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Хагуров Т.А.
«31» 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.10.01 Химия.Часть 1

Направление подготовки - 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) - Безопасность технологических процессов и производств

Программа подготовки - академическая

Форма обучения - очная

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины Химия. Часть 1
составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Программу составил:
Т.В. Костырина, декан, к.х.н., доцент

подпись

Рабочая программа дисциплины Химия. Часть 1утверждена на заседании кафедры общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии
протокол № 13 «14» 05 2019г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Буков Н.Н.

подпись

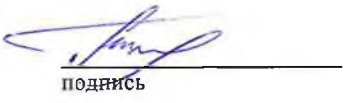
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
протокол № 13 «14» 05 2019г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Буков Н.Н.
фамилия, инициалы

подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
протокол № 13 «29» 04 2019г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Заболоцкий В.И.
фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий
протокол № 6 «16» 05 2019г.
Председатель УМК факультета Стороженко Т.П
фамилия, инициалы


подпись

Рецензент: Доценко С.П., профессор кафедры органической, физической и коллоидной химии ФГБОУ ВО «КубГАУ», д.х.н., доцент

1 Цели и задачи изучения дисциплины Химия. Часть 1

1.1 Цель освоения дисциплины.

Формирование современного естественнонаучного мировоззрения; овладение базовыми знаниями и навыками в области неорганической химии, теории химических процессов в современной технике, промышленности и окружающей среде.

1.2 Задачи дисциплины.

- осознание роли химии в процессе обеспечении качества и безопасности технологических процессов и производств, охраны окружающей среды;
- формирование современных представлений о строении и свойствах неорганических веществ и приобретение знаний об общих законах протекания химических процессов и их взаимосвязи, направленности и путях регулирования с подбором рациональных условий их более эффективного осуществления;
- развитие научного мышления и общетехнической эрудиции, позволяющих применять теоретические знания по неорганической химии для объяснения физико-химических процессов в технике и природе; процессов, сопровождающих формирование, изменение и разрушение техногенных и природных материалов;
- формирование умения самостоятельно применять, пополнять и систематизировать полученные знания, непрерывно профессионально самосовершенствоваться.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина Химия. Часть 1 относится к базовой части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана (Б.1.Б.10.01) основной образовательной программы высшего образования по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность (профиль Безопасность технологических процессов и производств).

Для успешного усвоения химии необходимы знания и умения, предусмотренные ранее освоенными дисциплинами математического и естественно-научного характера (физика, высшая математика, информатика);

Понятия и термины, освоенные при изучении курсов медико-биологические основы безопасности, механизм формирования природно-техногенных экосистем, используются при обсуждении основных законов и теорий химии и полезны для понимания и освоения химических знаний.

Фундаментальные химические понятия и навыки, полученные в результате изучения курса Химия. Часть 1, являются неотъемлемой частью современного естественно-научного образования и дают возможность качественно, на более высоком уровне изучать последующие дисциплины учебного плана: химия 2-4, экология, безопасность жизнедеятельности, управление техносферной безопасностью, токсикологическая химия, производственная безопасность и др.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Обучающийся, освоивший данную дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

ОК-10 – способностью к познавательной деятельности;

ПК-22 – способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;

ПК-23 - способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1.	ОК-10	способностью к познавательной деятельности		-самостоятельно организовывать познавательную деятельность в области химии, использовать теоретические знания для решения практических задач.	-навыками экспериментальной познавательной деятельности, постановки и проведения эксперимента, опытом работы с электронными библиотечными и или иными научно-техническими ресурсами баз данных
2.	ПК-22	способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	- основные понятия и законы химии; - закономерности протекания химических и физико-химических процессов в технике и природе; - способы получения и реакционную способность неорганических веществ и материалов на их основе, экологические аспекты неорганической химии.	- использовать основные понятия и законы химии, знания о термодинамических и кинетических параметрах процессов, о физико-химических характеристиках веществ для объяснения и прогнозирования промышленных и природных процессов.	- навыками самостоятельной работы в химической лаборатории; - навыками использования законов и методов естественных наук при решении профессиональных задач.
3.	ПК-23	способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе		- выполнять эксперимент по заданной методике; - обрабатывать, осмысливать, интерпретировать результаты деятельности,	- приемами составления отчетов по полученным экспериментальным данным; - основами Интернет технологий для обработки и

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
		экспериментальных		формулировать выводы; - оформлять отчеты в соответствии с принятыми нормами; - пользоваться современными техническими средствами оформления отчетов.	оформления результатов исследований.

2. Структура и содержание дисциплины Химия. Часть 1.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			1			
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		**72**	**72**			
Занятия лекционного типа		36	36	-	-	-
Лабораторные занятия		36	36	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6	6			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5	0,5			
Самостоятельная работа, в том числе:		**74,8**	**74,8**			
Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала, самостоятельное изучение разделов		24,8	24,8	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка докладов, презентаций, расчетных заданий)		18	18	-	-	-
Реферат		10	10	-	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям и текущему контролю		22	22	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		26,7	26,7			
Общая трудоемкость	**час.**	**180**	**180**	**-**	**-**	**-**
	в том числе контактная работа	**78,5**	**78,5**			
	зач. ед	**5**	**5**			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре.

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение. Предмет и содержание химии.	12	2	-	-	10
2.	Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь	10	2	-	-	8
3.	Вещество в различных фазовых состояниях.	8	-	-	-	8
4.	Термохимия. Элементы химической термодинамики. Химическое равновесие.	12	4	-	4	4
5.	Элементы химической кинетики. Кинетика гетерогенных процессов. Катализ.	10	2	-	4	4
6.	Растворы. Реакции в водных растворах	22	4	-	8	10
7.	Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические процессы в электролитах. Коррозия и защита от коррозии.	16	4	-	4	8
8.	Химия комплексных соединений. Комплексообразование в растворах.	6	2	-	-	4
9.	Химия воды.	8	2	-	4	2
10.	Химия неметаллов и их соединения.	18	6	-	6	6
11.	Химия металлов и их соединения.	18	6	-	6	6
12.	Химия и нанотехнологии. Экологическая химия и «зеленая химия».	6,8	2	-	-	4,8
Итого:		146,8	36	-	36	74,8
Контроль самостоятельной работа (КСР)		6				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5				
Подготовка к экзамену		26,7				
Общая трудоемкость по дисциплине		180				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины Химия. Часть 1:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1.	Введение. Предмет и содержание химии.	Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений. Значение химии в изучении природы и развитии техники.	Устный контроль.

2.	Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь.	Развитие представлений о строении атома. Волновая природа электрона. Понятие о квантовых числах. Атомные орбитали, их энергии. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Энергетические диаграммы многоэлектронных атомов. Структура периодической системы и ее связь с электронной структурой атомов. Периодичность свойств атомов элементов, элементов и их соединений (атомные и ионные радиусы, энергия и ионизации и сродство к электрону, электроотрицательность; металличность, неметалличность; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства). Возникновение химической связи. Основные параметры химической связи. Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи. Связи σ и π типа. Типы гибридизации атомных орбиталей. Основные понятия о методе молекулярных орбиталей (МО). Метод МО ЛКАО. Энергетические диаграммы двухатомных гомоядерных молекул, образованных элементами первого и второго периодов. Ионная связь. Металлическая связь. Свойства соединений с различными видами химических связей.	Устный контроль, тест
3.	Термохимия. Элементы химической термодинамики. Химическое равновесие.	Основные понятия: системы, параметры состояния, процессы, функции состояния. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и ее изменение при химических превращениях. Теплота и работа. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования. Закон Гесса и энтальпия химических реакций. Химические реакции с позиции термодинамики. Устойчивость химических соединений. Топливо как источник энергии. Второй закон термодинамики. Энтропия. Зависимость энтропии от температуры. Стандартная энтропия. Третий закон термодинамики. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Критерии самопроизвольного протекания процессов в изолированных и открытых системах. Обратимость химических реакций. Константа химического равновесия, как мера глубины протекания процессов. Уравнения изотермы изобары, изохоры химической реакции. Влияние параметров	Устный контроль, тест. Решение расчетных задач

		на состояние равновесия. Принцип Ле Шателье – Брауна. Особенности равновесия в гетерогенных системах	
4.	Элементы химической кинетики. Кинетика гетерогенных процессов. Катализ.	Скорость химической реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Порядок и молекулярность реакции. Константа скорости и ее зависимость от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Механизм и кинетика реакций в гомогенных и гетерогенных системах. Гомогенный и гетерогенный катализ. Аутокатализ.	Устный контроль, тест. Решение расчетных задач
5.	Растворы. Реакции в водных растворах	Основные характеристики дисперсных систем и их классификация. Истинные растворы. Термодинамика процесса растворения. Гидраты, сольваты, кристаллогидраты. Растворимость газов, жидкостей, твердых веществ в воде. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Способы выражения концентраций растворов. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Осмос. Осмотическое давление. Давление насыщенного пара растворителя над раствором. Повышение температуры кипения растворов и понижение температуры замерзания растворов. Электролитическая диссоциация. Изотонический коэффициент. Сильные и слабые электролиты. Степень электролитической диссоциации. Связь изотонического коэффициента со степенью диссоциации. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Особенности растворов сильных электролитов. Активность ионов. Ионная сила растворов. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда и Лоури. Константа протолитического равновесия как характеристика силы кислоты и основания. Диссоциация воды. Ионное произведение воды (pH и pOH). Способы определения pH растворов. Общая, активная и потенциальная кислотность растворов. Реакция нейтрализации. Буферные растворы. Классификация. Механизм действия. Буферная емкость. Гидролиз солей. Факторы, влияющие на процесс гидролиза. Константа гидролиза и pH	Устный контроль, тест. Решение расчетных задач

		растворов гидролизующихся солей. Гетерогенные равновесия в растворах. Константа растворимости. Условия образования и растворения осадков.	
6.	Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические процессы в электролитах. Коррозия и защита от коррозии.	Окислительно-восстановительные процессы. Важнейшие окислители и восстановители. Изменение окислительно-восстановительных характеристик элементов в периодах и группах периодической системы Д.И. Менделеева. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (метод ионно-электронного баланса). Электрохимические процессы. Потенциалы металлических и газовых электродов. Стандартные электродные потенциалы и электродвижущая сила гальванического элемента. Потенциалы окислительно-восстановительных (редокс) электродов. Уравнение Нернста. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление протекания окислительно-восстановительных процессов. Электролиз расплавов и водных растворов. Применение электролиза. Химические источники тока. Альтернативные источники энергии. Химическая и электрохимическая коррозия. Защита металлов от коррозии.	Устный контроль, тест.
7.	Химия комплексных соединений. Комплексообразование в растворах.	Комплексные соединения и их получение. Строение и свойства комплексных соединений. Номенклатура, изомерия комплексных соединений. Комплексообразование в растворах. Константа нестойкости и константа устойчивости. Химическая связь в комплексных соединениях (метод ВС, теория кристаллического поля). Реакции с участием комплексных соединений (обменные, окислительно-восстановительные).	Устный контроль.
8.	Химия воды.	Вода как природное вещество. Аномальные свойства воды. Загрязнители воды. Жесткость воды. Основные виды жесткости. Методы определения жесткости воды. Способы умягчения воды.	Устный контроль Рефераты, доклады, презентации
9.	Химия неметаллов и их соединений.	Распространенность химических элементов. Классификация химических элементов. Общая характеристика неметаллов. Водород и его соединения. Бор. Физические	Устный контроль.

		и химические свойства. Соединения с водородом. Кислородные соединения бора. Неорганическая химия p-элементов IV-А группы. Общая характеристика. Аллотропные формы углерода. Оксиды, карбонаты, карбиды. Ресурсы и круговорот углерода в природе. Экологические аспекты химии углерода. Бор, углерод - инструментальные и абразивные материалы. Соединения кремния и германия. Химия полупроводников. Силикаты и аюмосиликаты: общая характеристика, стекло, ситаллы, цементы, керамика. Строительные материалы. Азот, фосфор и их соединения. Ресурс и круговорот азота, фосфора в природе. Кислород, сера, селен, теллур и их соединения. Ресурс и круговорот кислорода в природе. Экологические аспекты химии кислорода. Соединения серы как важнейший загрязнитель окружающей среды. Круговорот и экологические аспекты химии серы. Галогены. Соединения с водородом. Кислородные соединения.	Рефераты, доклады, презентации
10.	Химия металлов и их соединений.	Металлы: общая характеристика, сплавы, методы получения. Конструкционные материалы. Расположение s-металлов в периодической таблице. Физические и химические свойства s-металлов и их соединений. Применение s-металлов и их соединений. Физические и химические свойства p-металлов и их соединений. Применение p-металлов и их соединений. Расположение d-металлов в периодической таблице. Основные физические свойства d-металлов. Химические свойства d-металлов и их соединений. Применение d-металлов и их соединений. Токсикология металлов. Радиоактивные элементы. Радиоактивное загрязнение окружающей среды.	Устный контроль. Рефераты, доклады, презентации
11	Химия в нанотехнологиях	Общие задачи нанотехнологий. Роль химии в нанотехнологиях. Наноэлектроника. Наномеханика. Наноматериалы и методы их получения. Реакционная способность наноматериалов. Нанохимические технологии. Перспективы развития. Принципы «зеленой» химии. Химико-экологические аспекты инженерной деятельности.	Рефераты, доклады, презентации

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Семинарские занятия – не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1		3	4
1.	Термохимия. Элементы химической термодинамики.	Техника безопасности. Основные правила и приемы работы в химической лаборатории. Определение тепловых эффектов химических реакций (теплоты нейтрализации).	Защита ЛР Отчет по расчетным задачам
2.	Элементы химической кинетики. Кинетика гетерогенных процессов. Катализ. Химическое равновесие	Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Катализ.	Защита ЛР Отчет по расчетным задачам
3.	Растворы. Реакции в водных растворах.	Растворы. Приготовление растворов и определение их концентрации титрованием.	Защита ЛР Отчет по расчетным задачам
		Кислотно-основные равновесия в водных растворах солей. Гидролиз солей. Определение pH. Свойства буферных растворов.	Защита ЛР
4.	Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические процессы в электролитах. Коррозия и защита от коррозии.	Окислительно-восстановительные реакции. Электродные потенциалы металлов. Гальванические элементы. Электролиз.	Защита ЛР
5.	Химия неметаллов и их соединений	Химия элементов IV-A, V-A, VI-A, VII A групп.	Защита ЛР. Защита рефератов
6.	Химия металлов и их соединений	Химия элементов VI-B, VII-B, VIII-B групп.	Защита ЛР. Защита рефератов
7.	Химия воды.	Определение растворенного в воде кислорода. Кислотность воды. Качественное определение катионов тяжелых металлов. Жесткость воды, её определение и устранение.	Защита ЛР. Защита рефератов.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы – не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Химия. Часть 1

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Теоретическая самоподготовка Подготовка к ЛР Тест Реферат	1. Общая химия. Теория и задачи: Учебное пособие / Под. ред. Н.В. Коровина и Н.В. Кулешова. 2. Росин И.В. Химия. Учебник и задачник: для прикладного бакалавриата / И.В. Росин, Л.Д. Томина, С.Н. Соловьев. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 420 с. – (Серия: Бакалавр. Прикладной курс) Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост.Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89с
2	Расчетные задания	Методические указания по решению расчетных задач Общая химия. Теория и задачи: Учебное пособие / Под. ред. Н.В. Коровина и Н.В. Кулешова, О.Н. Гончарук, В.К. Камышанова, издательство: «Лань». Год: 2017. Издание 2-е изд., стер. 492 с.
3	Доклады, презентации	Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост.Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89с

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа;

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению «Техносферная безопасность» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Интерактивное обучение – путь к управлению системы самостоятельной работы студентов. Технология интерактивного обучения заключается в том, что на протяжении всего учебного времени происходит обмен мнениями, выслушиваются и обсуждаются разные

точки зрения студентов. Интерактивные методы – это способы целенаправленного усиленного взаимодействия преподаватели и студентов по созданию оптимальных условий процесса обучения.

Организация изучения материала курса осуществляется на основе системно-деятельностного подхода и рекомендаций поэтапного формирования умственных действий. При освоении дисциплины используются как традиционные, так и новые педагогические технологии. Лекции и лабораторные занятия являются традиционными при обучении в вузах и способствуют формированию у студентов базовых знаний, основных мыслительных операций, развитию логики. Лекции носят мотивационно-познавательный характер. Лабораторные занятия являются самостоятельными и имеют проблемно-поисковый характер. Лабораторную работу, выполняемую студентом, можно считать проблемной ситуацией и ее решение позволяет реализовать творческую деятельность, развить коммуникативную способность каждого студента, научить его аргументированно выражать свои мысли в присутствии других, развивать навыки экспериментальной работы. В качестве словесно-наглядного метода обучения используется демонстрационный химический эксперимент, который проводится при проведении лабораторных занятий. Демонстрационный эксперимент позволяет преподавателю сформировать интерес к предмету у студентов, обучает приемам техники лабораторного эксперимента. Демонстрационный эксперимент - источник приобретаемых студентом знаний, навыков, умений; средство проверки истинности выдвигаемых гипотез, решения учебных и исследовательских проблем.

Для повышения эффективности учебного процесса используются следующие образовательные технологии: информационно-развивающие технологии, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется метод проблемного изложения материала, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний включая использование технических и электронных средств информации; деятельностные практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность; развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения; технологии личностно-ориентированного обучения, позволяющие создавать индивидуальные образовательные технологии, обеспечивающие учет различных способностей обучающих, создание необходимых условий для развития их индивидуальных особенностей.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут быть использованы образовательные технологии, позволяющие полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности, вносить вовремя необходимые коррективы как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	*Л*	Лекция с элементами педагогический эвристики, лекция-консультация	10
	ЛР	Беседы, разбор ситуаций, работа в малых группах, презентация рефератов (разработок) в формате мини-конференции	12
Итого:			22

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся КубГУ и его филиалов, текущий контроль успеваемости студентов проводится в целях совершенствования и непрерывного контроля качества образовательного процесса, проверке усвоения учебного материала, активизации самостоятельной работы студентов. Текущий контроль знаний студентов осуществляется постоянно в течении учебного года. Виды текущего контроля: устный (письменный) опрос на лекциях, защита лабораторных работ, подготовка докладов и рефератов, проверка выполнения письменных домашних заданий (расчетных заданий), тестирование, проверка знаний по результатам самостоятельной работы студентов, оценка активности студента на занятии.

Основным видом текущего контроля знаний студентов очной формы обучения является внутрисеместровая аттестация, которая проводится один раз в семестр в обязательном порядке на всех курсах в соответствии с графиком учебного процесса данного семестра и завершается не позднее чем за месяц до начала промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится по данной дисциплине в форме зачета/экзамена.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

В полном объеме ФОС оформлен как приложение к программе

4.1.1. Вопросы для устного контроля

Раздел 1. Введение. Предмет и содержание химии.

1. Дайте определения понятиям «атом». Из чего он состоит, имеет ли он заряд? Приведите планетарную модель строения атома.
2. Каков заряд электрона? За счет чего протекает химическая реакция, в чем ее сущность?
3. Что такое молекула? Имеет ли она заряд? Приведите примеры молекул веществ. Из чего они состоят?
4. Что такое ион? Имеет ли он заряд? Какие есть типы ионов и как они называются? Приведите примеры ионов разного типа. Как образуются те или иные типы ионов? От чего зависит заряд иона?
5. Приведите пример химического элемента в состояниях: атом, молекула, ион. Поясните, в чем разница между этими тремя состояниями и какими свойствами обладает та или иная частица.
6. Что такое количество вещества? Как оно обозначается, в чем измеряется? Сколько частиц содержит 1 моль вещества? Как обозначается число частиц?
7. Что такое молярная масса? Как она обозначается, в чем измеряется? Как рассчитать молярную массу веществ?
8. Приведите примеры химических веществ. Что показывают подстрочные индексы в формулах химических веществ?
9. Что такое стехиометрические коэффициенты? Для чего их расставляют в уравнениях химических реакций? Каковы правила расстановки коэффициентов? Что показывает стехиометрический коэффициент в уравнении реакции?
10. Сформулируйте закон Авогадро. Что такое нормальные условия? Что такое молярный объем газа? Как он обозначается, в чем измеряется и чему он равен? Какой объем занимает газ количеством 1 моль при н.у.?

11. Как рассчитывается объем газа при условиях, отличных от нормальных? Приведите уравнение Менделеева- Клапейрона, поясните какие величины там используются.
12. Приведите основные формулы для расчета количества вещества. Какие величины для этого используются?
13. Что такое простые и сложные вещества? Приведите их классификацию.
14. Из чего состоят оксиды, соли, кислоты, основания? Что такое кислотные остатки? Приведите примеры этих соединений.
15. Что такое эквивалент? Что такое фактор эквивалентности и как он обозначается? Как его можно рассчитать? Для каких элементов он является постоянным и почему? Приведите примеры.
16. Как рассчитать эквивалентную массу простых п сложных веществ? Приведите формулы, поясните какие величины в них используются. Как обозначается эквивалентная масса, в чем измеряется?
17. Что такое эквивалентный объем газа? Как его можно рассчитать? Приведите формулу, поясните какие величины там используются.
18. Сформулируйте закон эквивалентов, приведите его математическое выражение. Приведите пример применения этого закона.
19. Что такое степень окисления? Как определить максимальную степень окисления элемента? Как она связана с валентностью?
20. Какие элементы проявляют постоянную степень окисления? Чему равна степень окисления элементов в простых веществах? Какие правила нужно знать для записи химических формул веществ?
21. Приведите классификацию веществ. Какие основные классы неорганических соединений вы знаете? Из чего они состоят?
22. Приведите классификацию оксидов. Как образуются названия оксидов? Как написать формулу высшего оксида элемента?
23. Приведите классификацию кислот. Как образуются названия кислот?
24. Приведите классификацию оснований. Как образуются названия оснований?
25. Приведите классификацию солей. Как образуются названия солей?
26. Что такое электролит? Какие вещества являются электролитами?
27. Что такое электролитическая диссоциация? Каковы правила записи уравнений электролитической диссоциации?
28. Приведите уравнения полной и ступенчатой диссоциации кислот, солей и оснований.
29. С чем реагируют кислотные оксиды? Приведите примеры реакции, доказывающих кислотные свойства. Приведите пример генетической связи «элемент - кислотный оксид - кислотный остаток - кислота».
30. С чем реагируют основные оксиды? Приведите примеры реакций, доказывающих основные свойства. Приведите пример генетической связи «элемент - основной оксид - основание».
31. Что такое амфотерность? Для каких элементов характерны амфотерные свойства? Приведите примеры.
32. С чем реагируют амфотерные оксиды? Приведите примеры реакций, доказывающих амфотерные свойства. Приведите пример генетической связи «элемент - амфотерный оксид - амфотерное основание».
33. Как изменяются кислотно-основные свойства для s- и p-элементов в периодах слева направо? Как это связано с металлическими и неметаллическими свойствами? От чего зависят кислотно-основные свойства соединений d-элементов?
34. Приведите химические свойства кислот.

35. Приведите химические свойства оснований.
36. Приведите примеры амфотерных оснований. С чем они могут реагировать?
37. Приведите химические свойства солей.

Раздел 2. Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.

1. Опишите планетарную модель строения атома (модель Резерфорда).
2. На чем основана современная модель строения атома? Как рассматривается электрон и его движение в этой модели?
3. Что такое электронное облако? Приведите графически пример электронного облака атома водорода. Как изменяется плотность электронного облака по мере удаления от ядра и почему? Имеет ли электронное облако границы?
4. Что такое атомная орбиталь (АО)? Почему АО могут иметь разные размеры? Как это влияет на свойства атома? Как обозначаются графически атомные орбитали, электроны на орбиталях?
5. Перечислите квантовые числа. Для чего они используются? Почему нельзя описать электрон с помощью понятии классической физики (масса, координата, импульс и т.д.)?
6. Как обозначается главное квантовое число? Какие значения принимает главное квантовое число? За что оно отвечает? Что такое энергетический уровень (электронный слой)?
7. Электроны какого энергетического уровня имеют наименьшую энергию? Электроны какого энергетического уровня находятся наиболее близко к ядру и почему? Как связан размер атомной орбитали и главное квантовое число?
8. Как обозначается побочное квантовое число? За что оно отвечает? Какие значения оно принимает? Какой форме орбитали они соответствуют? Что такое энергетический подуровень?
9. Как происходит расщепление энергетических уровней на подуровни? Сколько АО и электронов может включать подуровень того или иного типа? Покажите графически.
10. Как обозначается магнитное квантовое число? За что оно отвечает? Какие значения оно принимает для орбиталей разного типа? Приведите графические примеры.
11. Что такое спин? Как обозначается спиновое квантовое число? Какие значения оно принимает? Что такое параллельные и антппараллельные спины?
12. Сформулируйте принцип Паули. Сколько электронов могут находиться на одной атомной орбитали? Каковы их спины?
13. Сформулируйте правило Клечковского. Объясните с его помощью, почему при заполнении энергетических уровней электронами сначала заполняется уровень 6s, а потом уже уровень 5d.
14. Сформулируйте правило Гунда.
15. Каков порядок заполнения энергетических уровней и подуровней? Что такое электронная конфигурация атома (электронная формула)? Как она записывается? Какие электронные конфигурации являются устойчивыми?
16. Сформулируйте периодический закон.
17. Какую структуру имеет таблица Менделеева? Укажите, как определить период, группу, подгруппу.
18. С точки зрения электронной конфигурации атома, что показывает номер элемента в периодической системе, номер группы, номер периода? Приведите пример.
19. На какие семейства разделяются элементы в таблице Менделеева? Чем это обусловлено? Какими свойствами они обладают (металлические, неметаллические)? К каким семействам относятся элементы главных и побочных подгрупп? Приведите примеры. Как

изменяются металлические и неметаллические свойства по периодам и группам? Приведите примеры.

20. Чем определяется валентность химического элемента в главных и побочных подгруппах? Какие электроны являются валентными и могут принимать участие в образовании химической связи?
21. Что такое энергия ионизации? Как она изменяется по периодам и группам? Объясните почему. Приведите примеры. Как это влияет на химические свойства элементов? У каких элементов низкие энергии ионизации и почему?
22. Что такое сродство к электрону? Как оно изменяется по периодам и группам? Объясните почему. Приведите примеры. Как оно влияет на химические свойства элементов? У каких элементов высокое сродство к электрону и почему?
23. Как изменяются радиусы атомов и ионов по периодам и группам? Как это влияет на химические свойства элементов? Приведите примеры. У каких элементов самые большие радиусы и почему?
24. Что такое электроотрицательность? Как она изменяется по периодам и группам? Как влияет на химические свойства элементов? Приведите примеры. У каких элементов самая высокая электроотрицательность?
25. Что такое окислительные, восстановительные свойства? Как они изменяются по периодам и группам? Как это связано с электронным строением атома? Приведите примеры. Какие вещества являются восстановителями, а какие окислителями и почему?
26. Чем определяются химические и физические свойства вещества?
27. Что такое химическая связь? Какую природу, согласно современным представлениям, имеет химическая связь? Как изменятся энергия системы при образовании химической связи и какие силы ее обуславливают?
28. Приведите пример образования химической связи в молекуле водорода. Что такое молекулярная орбиталь? Какими должны быть спины взаимодействующих электронов, чтобы образовалась химическая связь?
29. Дайте определения характеристикам химической связи: длина связи, валентный угол, энергия связи. В каких единицах они измеряются? Как зависит энергия связи от ее длины? Какая связь является наиболее прочной?
30. Перечислите основные виды химической связи.
31. Дайте определение ковалентной связи. За счет чего она образуется?
32. Чем обусловлены направленность и насыщаемость ковалентной связи?
33. Как образуется ковалентная связь по обменному механизму? Какие электроны могут принимать участие в образовании связи? Приведите графический пример.
34. Почему химическая связь может обладать полярностью? Чем обусловлена полярность связи? Приведите пример полярной молекулы, поясните, что такое эффективный заряд, электрический момент диполя.
35. Что такое ковалентная полярная и ковалентная неполярная связь? Приведите примеры веществ с этими типами связи.
36. Как образуется ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму?
37. Дайте определение понятию валентность. Как можно определить валентность элемента? Какие элементы имеют постоянную валентность?
38. Чем обусловлена валентность, согласно методу валентных связей? Что такое основное и возбужденное состояние атома? Приведите примеры.
39. Какие электроны являются валентными для s,p,d,f — элементов?
40. Чем определяется пространственная струкутура молекул? Почему молекулы имеют разную форму?

41. Дайте определение типам связи по перекрыванию орбиталей: σ- и π-связям. Какими типами орбиталей они образуются? Сравните прочность σ - и π -связи.
42. Что такое кратность связи? Приведите пример образования одинарной, двойной, тройной связи. Какими типами связи по перекрыванию орбиталей образована одинарная, двойная, тройная связь? Сравните прочность этих связей.
43. Что такое гибридизация? Каков ее механизм? Как происходит sp-, sp2, sp3 - гибридизация? Какую геометрию имеют молекулы с таким типом гибридизации у центрального атома? Приведите примеры.
44. Расскажите о строении твердых тел. Что из себя представляет кристаллическая решетка? Приведите пример. Что характеризует энергия кристаллической решетки? Перечислите химические типы кристаллических решеток.
45. Что из себя представляет молекулярная кристаллическая решетка? Какие частицы находится в узлах решетки? Какой тип связи между узлами решетки? Какова энергия такой кристаллической решетки? Какие вещества могут образовывать молекулярные кристаллические решетки? Приведите примеры.
46. Что из себя представляет атомная кристаллическая решетка? Какие частицы находится в узлах решетки? Какой тип связи между узлами решетки? Какова энергия такой кристаллической решетки? Какие вещества могут образовывать молекулярные кристаллические решетки? Приведите примеры.
47. Каков механизм образования ионной связи? Чем характеризуется ионность связи? Чем отличается ковалентная полярная связь от ионной? Почему ионная связь не обладает направленностью и насыщаемостью?
48. Что из себя представляет ионная кристаллическая решетка? Какие частицы находится в узлах решетки? Какой тип связи между узлами решетки? Какова энергия такой кристаллической решетки? Какие вещества могут образовывать ионные кристаллические решетки? Приведите примеры.
49. Что из себя представляет металлическая кристаллическая решетка? Какие частицы находится в узлах решетки? Чем обусловлены связи между узлами решетки? Почему в кристаллической решетке металла электроны делокализованы? Какова энергия такой кристаллической решетки? Какие вещества могут образовывать металлические кристаллические решетки? Приведите примеры.
50. Сравните прочность, температуры плавления, механические свойства, электропроводность, теплопроводность, летучесть разных типов кристаллических решеток. Объясните, почему они обладают теми или иными свойствами?

Раздел 3. Вещество в различных фазовых состояниях.

1. Какое взаимодействие между частицами называется межмолекулярным?
2. Что называется дипольным моментом? В каких единицах он измеряется?
3. Какой дипольный момент называется индукционным? От чего зависит его величина?
4. Какие виды межмолекулярного взаимодействия вы знаете? В чем их сущность?
5. Почему водородная связь является специфическим взаимодействием? Почему она возникает?
6. Какие типы кристаллических решеток вы знаете? Охарактеризуйте природу химической связи в каждой из них.
7. Перечислите физические свойства, характерные для твердых тел и жидкостей.
8. Сопоставьте свойства газов, жидкостей и твёрдых тел. Охарактеризуйте состояние частиц (ионы, атомы, молекулы) и их взаимодействие в веществах различных фазовых состояниях. Обсудите особенности проявления таких свойств газов, жидкостей и твердых

тел, как объём и форма тела или занимаемого пространства, плотность, сжимаемость. Чем отличаются кристаллические тела от аморфных?

9. Утверждают, что свойства жидкостей изотропны. Что это означает? Какие межмолекулярные взаимодействия проявляются в жидкостях и как они влияют на свойства жидкостей?
10. Дайте определение фазовому превращению или фазовому переходу. В чем заключается различие фазовых переходов первого и второго рода? Приведите примеры фазовых переходов обоих родов.
11. Перечислите основные типы твёрдых тел. Из каких частиц и за счёт каких химических связей образуются твёрдые тела различных типов? Почему вещества, несмотря на подобие их структур, например, структур типа алмаза, существенно различаются по свойствам? На основе каких принципов формируются структуры сплавов? Какие свойства и почему характерны для каждого типа твёрдых тел?
12. Исходя из кинетических представлений объясните, почему происходит плавление твердого тела, испарение и замерзание жидкости?
13. В чем смысл понятия «энергия решетки»? Почему энергия решетки для хлорида натрия больше, чем для хлорида калия?
14. Чем можно объяснить электрическую проводимость и теплопроводность твердых металлов?
15. Объясните, почему алмаз является диэлектриком, а кремний — полупроводником?
16. Какие электролиты относятся к твердым электролитам? Какой тип проводимости является основным в твёрдых электролитах? Как можно охарактеризовать величину проводимости твёрдых электролитов? На какие два основных класса подразделяются твёрдые электролиты?
17. Чем замечательны жидкие кристаллы? Какие их разновидности известны? Какие особенности строения молекул проявляются у веществ, которые образуют жидкие кристаллы? Объясните, что даёт основание рассматривать жидкие кристаллы как переходное состояние между твёрдыми кристаллами и жидкостями? Как с помощью жидких кристаллов решается задача фиксирования изображений, воспроизведения их в цвете.

Раздел 4. Термохимия. Элементы химической термодинамики. Химическое равновесие.

1. Что изучает химическая термодинамика?
2. Дайте определение понятию «химическая система».
3. Перечислите типы химических систем, дайте их характеристику. Приведите примеры.
4. Какие параметры влияют на термодинамическое состояние системы? Что такое стандартные условия?
5. Чем характеризуется термодинамическое равновесие системы?
6. Какие типы термодинамических процессов могут протекать в химических системах? Дайте их характеристику.
7. Сформулируйте 1 закон термодинамики, запишите его математическое выражение. Дайте определение понятиям «теплота», «работа», «внутренняя энергия». Как можно интерпретировать этот закон применительно к химическому процессу?
8. Какая работа чаще всего совершаются в химических системах? Как ее можно рассчитать?
9. Дайте определение энтальпии. Как ее можно рассчитать?. Как она обозначается, в чем измеряется?
10. Что такое тепловой эффект реакции? Как он обозначается, в чем измеряется, чему он равен при постоянном давлении? Дайте определение экзо- и эндотермической реакции. Что можно сказать о тепловом эффекте обратимого химического процесса?

11. Что изучает термохимия? Что такое термохимическое уравнение? Перечислите особенности записи термохимических уравнений.
12. Что такое стандартная энтальпия образования вещества? Как она обозначается, в чем измеряется и какие значения может принимать?
13. Сформулируйте закон Гесса. Поясните смысл этого закона на примере химической реакции.
14. Сформулируйте следствия из закона Гесса. Приведите математическое выражение, поясните, для расчета какой величины оно применяется.
15. Что такое энтропия? В чем она измеряется, как обозначается? Как се можно рассчитать? От каких факторов она зависит?
16. Поясните на примере, как изменяется энтропия вещества при повышении температуры. С чем связаны эти изменения? В каком агрегатном состоянии энтропия самая высокая и почему?
17. Что такое стандартная энтропия вещества, как она обозначается, в чем измеряется?
18. Как можно рассчитать изменение энтропии в процессе химических реакций?
19. Сформулируйте 2 закон термодинамики. Для каких систем он применим? Может ли реакция протекать с уменьшением энтропии? Какие два фактора являются движущей силой самопроизвольного протекания реакции?
20. Как рассчитать энергию Гиббса? Как она обозначается, в чем измеряется? Для чего используется эта величина? Каковы критерии самопроизвольного протекания реакции в прямом и обратном направлении?
21. Дайте определение химического равновесия. Что такое равновесная концентрация веществ? Как она обозначается?
22. Что такое константа равновесия? Как она обозначается? Напишите математическое выражение для константы равновесия, поясните, какие величины там используются? Каковы правила записи константы равновесия, если в химической реакции участвуют твердые или газообразные вещества?
23. Какие факторы влияют на смещение химического равновесия? Поясните, что означает смещение химического равновесия «влево», «вправо»?
24. Сформулируйте принцип Ле-Шатсльс. Куда смещается равновесие при повышении или понижении температуры, давления, концентрации?

Раздел 5. Элементы химической кинетики. Кинетика гетерогенных процессов. Катализ

1. Что изучает химическая кинетика?
2. Что такое равновесная концентрация? Как она обозначается? Как изменяется концентрация исходных реагентов и продуктов при протекании реакции? Приведите пример.
3. Дайте определение скорости химической реакции. Как она обозначается? Как ее можно рассчитать? Что такое элементарный акт реакции?
4. Что такое гомогенные и гетерогенные реакции? Приведите примеры.
5. Что такое обратимые и необратимые реакции? Приведите примеры.
6. От каких факторов зависит скорость химической реакции?
7. Как изменяется скорость при изменении степени дисперсности, агрегатного состояния, внешнего энергетического воздействия?
8. Как зависит скорость химической реакции от концентраций реагентов?
9. Сформулируйте закон действующих масс для скорости химической реакции. Приведите его математическое выражение. Поясните, какие величины используются в этом выражении.

Что такое кинетическое уравнение реакции? Какие есть правила записи ЗДМ для реакций с участием твердых и газообразных веществ?

10. Что такое константа скорости реакции? Как она обозначается? От чего она зависит?
11. Как зависит скорость химической реакции от температуры? Ответ поясните.
12. Сформулируйте правило Вант-Гоффа, приведите его математическое выражение.
13. Что показывает температурный коэффициент скорости реакции? Как он обозначается и чему может быть равен?
14. Что такое эффективное соударение частиц? Как изменяется энергетика системы при переходе от исходных реагентов к продуктам реакции? Приведите графический пример, ответ поясните.
15. Что такое энергия активации реакции? Как она обозначается, в чем измеряется? От чего она зависит? Как связаны скорость реакции и энергия активации?
16. Приведите уравнение Аррениуса. Поясните, какие величины в него входят и какую зависимость устанавливает это уравнение.
17. Что такое катализатор? Каков механизм действия катализатора?

Раздел 6. Растворы. Реакции в водных растворах

1. Что такое раствор, растворенное вещество, растворитель? Приведите примеры. Приведите классификацию растворов.
2. Каковы сходства/отличия растворов с механическими смесями и химическими соединениями? Что из себя представляет раствор, согласно современным представлениям?
3. Опишите процесс растворения твердого тела в жидком растворителе. Как происходит кристаллизация?
4. Что такое концентрация? Что такое насыщенный, разбавленный, концентрированный раствор?
5. Опишите способы выражения концентрации растворов, приведите обозначения, формулы для расчета концентраций, единицы измерения (массовая доля, молярная доля, молярная концентрация, моляльная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр).
6. Что такое растворимость? Приведите классификацию веществ по их растворимости. Как влияет полярность веществ на их растворимость? Как влияет температура на растворимость веществ?
7. Что такое пересыщенный раствор? В каких условиях его можно получить? В каких случаях избыток растворенного вещества начинает выпадать в осадок из пересыщенного раствора?
8. Какие процессы протекают при образовании раствора? Как изменяется при этом энергия системы? Какими факторами определяется тепловой эффект процесса растворения?
9. Что такое сольватация, гидратация, сольваты, гидраты? Что представляют собой кристаллогидраты? Приведите примеры. Чем обусловлено образование кристаллогидратов?
10. Что такое коллигативные свойства растворов?
11. Что такое осмос? Поясните, приведите пример. На каком физическом явлении основан осмос?
12. Что такое осмотическое давление? При каких условиях определяется осмотическое давление? Как его можно рассчитать для растворов неэлектролитов и растворов электролитов? Приведите закон Ванг-Гоффа. Для каких систем он справедлив?
13. Как изменяется давление насыщенного пара раствора по сравнению с чистым растворителем? Приведите закон Рауля для неэлектролитов и электролитов.
14. Как изменяются температура замерзания раствора и температура кипения раствора по сравнению с чистым растворителем? Как можно рассчитать изменение температуры для

неэлектролитов и электролитов? От чего зависят криоскопическая и эбуллиоскопическая постоянные?

15. Что такое электролиты, неэлектролиты? Какие вещества относятся к тому или иному типу? Что такое электролитическая диссоциация? Что такое изотонический коэффициент, чему он может быть равен, от чего зависит?
16. Что такое степень диссоциации? Какие вещества относятся к слабым и сильным электролитам и почему? От чего зависит степень диссоциации?
17. Что такое кажущаяся степень диссоциации? Для каких растворов применимо это понятие? Как ее можно рассчитать?
18. Как записывается выражение константы диссоциации для слабых электролитов? От чего зависит константа диссоциации? Что показывает эта величина?
19. Приведите закон разведения Оставальда. Как зависит степень диссоциации от концентрации электролита?
20. Приведите уравнение электролитической диссоциации воды. К какому типу электролитов она относится?
21. Что такое ионное произведение воды? Чему оно равно? Чему равна концентрация ионов водорода и гидроксогрупп в нейтральном растворе? Каково их соотношение в кислой и щелочной среде?
22. Что такое водородный показатель? Какие значения он может принимать? Как он рассчитывается? Как определить характер среды по значению водородного показателя? Приведите примеры кислотно-основных индикаторов и объясните механизм их действия.
23. Каковы основные положения протолитической теории кислот и оснований? Приведите примеры сопряженных кислотно-основных пар.
24. Приведите примеры буферных систем. Объясните механизм действия буферных систем. Каковы количественные характеристики буферных систем. Природные буферные системы.
25. Какие их перечисленных ниже солей подвергаются гидролизу: Na_2CO_3, NaBr, K_3PO_4, $CuSO_4$, $CaCO_3$, KNO_3? Какова среда раствора в каждом случае? Ответьте на вопрос, не составляя уравнений реакций.
26. Какие факторы влияют на степень гидролиза соли?
27. Составьте уравнения ступенчатого гидролиза Na_3PO_4. По какой ступени степень и константа гидролиза наибольшая? Ответ подтвердите расчетом.
28. Проведите все кислотно-основные равновесия в водном растворе Na_2HPO_4 и укажите сопряженные пары кислот и оснований.
29. Сформулируйте условия выпадения и растворения осадков – «правило произведения растворимости».
30. Какие изменения произойдут в гетерогенной системе
    $Fe(OH)_2$ (осадок) ⇄ насыщенный раствор
    при добавлении к ней следующих веществ: HCl, H_2O, $FeCl_2$, KOH?
31. Используя понятия ПР и $K_{дис}$ слабого электролита, объясните причину растворения гидроксида марганца (II) в серной кислоте.

Раздел 7. Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические процессы в электролитах. Коррозия и защита от коррозии.

1. Что изучает электрохимия? За счет чего протекают электрохимические процессы?
2. Что такое окислитсльно-восстановительные реакции? Дайте определение понятиям «степень окисления», «восстановитель», «окислитель», «окисление», «восстановление». Приведите примеры.

3. Что такое электроды? Из чего их изготавливают? Какие процессы происходят на поверхности металлического электрода при погружении его в раствор ионов этого же металла?
4. Как образуется двойной электрический слой? Что такое электродный потенциал?
5. Что такое равновесный электродный потенциал? Как он обозначается, в чем измеряется? Что характеризует эта величина? От чего она зависит?
6. Что такое стандартный водородный электрод? Для чего он используется? Чему равен его электродный потенциал?
7. Что такое стандартный электродный потенциал металла? Как он обозначается, в чем измеряется? Что характеризует данная величина? Какие значения она может принимать?
8. От каких факторов зависит электродный потенциал? Приведите полное и сокращенное уравнения Нернста. Поясните, какие величины там используются. В каких случаях используются эти уравнения?
9. Что показывает ряд электрохимических напряжений металлов? Как расположены металлы в этом ряду? С чем связана восстановительная способность металлов?
10. Что такое гальванический элемент? Из чего он состоит? Изобразите устройство гальванического элемента (схему гальванического элемента).
11. Как заряжены катод и анод в гальваническом элементе? Какие процессы протекают у их поверхности? Где возникает электрический ток в гальваническом элементе? В каком направлении движутся электроны в гальваническом элементе?
12. На примере гальванического элемента Даниэля-Якоби расскажите какие электрохимические процессы там протекают. Напишите уравнения реакций на катоде и аноде.
13. Что такое электродвижущая сила гальванического элемента? Как она обозначается, в чем измеряется? Как ее можно рассчитать?
14. Что такое электролиз? Из чего состоит система, где протекает электролиз? Изобразите графически.
15. Как заряжены катод и анод при электролизе? Какие процессы протекают у поверхности электродов?
16. Какие типы электродов используются при электролизе? Из чего они изготавливаются? Приведите примеры.
17. Каковы закономерности протекания электролиза в расплавах? Какие процессы протекают на аноде и катоде? Приведите пример.
18. Каковы закономерности протекания электролиза в растворах? Какие процессы протекают на аноде и катоде? Приведите примеры.
19. Сформулируйте 1 и 2 законы Фарадея. Приведите их математическое выражение. Поясните, какие величины там используются и их единицы измерения. Для каких расчетов применимы эти законы?
20. Что такое коррозия металлов? Чем характеризуется процесс коррозии? Почему коррозия негативно влияет на металлические конструкции и изделия?
21. Что такое химическая коррозия? В каких средах она протекает? Какие бывают типы химической коррозии? Приведите примеры.
22. В чем заключается механизм химической коррозии? Напишите уравнения реакций, приведите примеры.
23. От каких факторов зависит скорость химической коррозии? Почему у некоторых металлов со временем скорость коррозии замедляется? Какая среда способствует протеканию коррозии? Приведите примеры. Почему с ростом температуры скорость коррозии возрастает?

24. Какие места в изделиях и конструкциях являются коррозионно опасными и почему?
25. Что такое электрохимическая коррозия? В каких средах она протекает?
26. В чем заключается механизм электрохимической коррозии? Какая среда ей способствует?
27. На примере коррозии стали кислородом воздуха во влажной среде поясните механизм протекания электрохимической коррозии.
28. Какие металлы наиболее подвержены коррозии? Почему некоторые металлы, несмотря на их высокую восстановительную способность, не подвергаются коррозии? Приведите примеры таких металлов.
29. Перечислите методы защиты металлов от коррозии.
30. Что такое легирование металлов? Какие вещества выступают легирующими добавками и как они влияют на свойства металла? Почему при легировании металла скорость коррозии замедляется? Чем обусловлено то, что современные стали являются нержавеющими?
31. Что такое защитные покрытия? Из чего они изготавливаются?

Раздел 8. Химия комплексных соединений. Комплексообразование в растворах.

1. Дайте определение комплексному соединению. Являются ли идентичными термины «комплексное соединение» и «координационное соединение»? В чем заключается главное различие между комплексными соединениями и двойными солями? Можно ли ожидать, что ионы, на которые распадается в растворе двойная соль, будут участвовать в комплексообразовании, например, переходя в аквакомплексы?
2. Дайте краткую характеристику основных составных частей комплексного соединения, таких как внешняя сфера и внутренняя (координационная) сфера, комплексный ион и ионы внешней сферы, центральный атом (комплексообразователь) и лиганды. Могут ли в координационную сферу одного и того же атома комплексообразователя входить в качестве лигандов нейтральные молекулы и анионы одновременно? Что выражает координационное число?
3. Какая существует взаимосвязь между величиной координационного числа и геометрической формой комплексов? В чем заключается различие между монодентатными и полидентатными лигандами? Какие лиганды называются хелатными? Приведите примеры полидентатных хелатных лигандов.
4. Какие константы равновесия используются в качестве количественных характеристик устойчивости комплексных соединений? Какое соотношение выполняется между ступенчатыми константами образования комплекса и его общей константой образования? Что характеризует константа нестойкости комплексного соединения и как от ее величины перейти к константе образования комплексного соединения или обратно? Как природа комплексообразователя и лигандов влияет на величину константы образования комплексного соединения?
5. Как можно представить образование координационных связей с позиций метода валентных связей? Какая взаимосвязь существует между геометрическими формами комплексных ионов и типами гибридизации орбиталей? Какие комплексы относят к высокоспиновым, а какие - к низкоспиновым? На чем основана методика прогноза парамагнитных и диамагнитных свойств комплексов?
6. Проанализируйте изомерию комплексных соединений. Чем различаются между собой структурная изомерия и стереоизомерия? Дайте определение и приведите примеры для следующих видов структурной изомерии: ионизационной, гидратной, связевой, поляризационной и координационной, а также стереоизомерии геометрической и оптической.

Раздел 9. Химия воды.

1. Опишите состав и строение молекулы воды. Чему равны в ней массовые доли водорода и кислорода? Каков механизм образования химических связей в молекуле H_20? Почему она полярная, чему равен ее дипольный момент?
2. Почему вода плавится и кипит при более высокой температуре, чем ее аналог сероводород? Почему вода в твердом состоянии (лед) имеет меньшую плотность, чем вжидком? Какое значение имеет эта аномалия для жизни на Земле?
3. Чем отличается от обычной воды тяжелая вода? Насколько она распространена в природе? Как ее получают в промышленности?
4. Почему вода способна растворять очень многие вещества? Почему растворение веществ в воде сопровождается тепловыми и другими явлениями, характерными для химических реакций?
5. При растворении многих веществ в воде происходит их гидролиз. Напишите уравнения гидролиза данных веществ: $ZnCl_2$, Na_2C0_3, $A1_2S_3$, $SiCl_4$-
6. Охарактеризуйте состав природных вод. С какой целью производится водоподготовка природных вод, и из каких основных операций она состоит?
7. Как в процессе водоподготовки производится ее осветление и обескремнивание?
8. Почему нежелательно присутствие кислорода в воде, используемой для технических целей? Какими методами производится удаление кислорода и других растворенных газов из воды?
9. Присутствие каких примесей в воде придаёт ей жесткость? В чем состоит различие между временной и постоянной жесткостью? Какими методами производится удаление из воды солей жесткости?
10. В каких единицах измеряется жесткость воды? При кипячении 200 мл воды, содержащей гидрокарбонат кальция, выпал осадок массой 3,2 мг. Чему равна жесткость воды?
11. Чему равна временная жесткость воды, если на реакцию с гидрокарбонатом, содержащимся в 100 мл этой воды, потребовалось 4,7 мл децинормального раствора соляной кислоты?
12. Какую массу соды требуется добавить к 1 м воды для устранения общей жесткости, равной 5,3 мг-экв/л?
13. Чему приблизительно равно общее солесодержание природных вод - пресных и соленых? Опишите химический и ионный методы обессоливания природных вод.

Раздел 10-11. Химия неметаллов, металлов и их соединений.

1. Какие важнейшие соединения неметаллов вы знаете? Рассмотрите зависимость их свойств от положения элемента в периодической таблице Д.И. Менделеева (характерные степени окисления, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства).
2. Какое положение в периодической таблице занимают р-элементы - неметаллы? Какая корреляция существует между положением р -элементов в периодической таблице, электронной конфигурацией их атомов и степенями окисления этих элементов в химических соединениях? Чем объясняется существенное различие свойств р -элементов второго периода и элементов соответствующих групп последующих периодов?
3. Как, исходя из электронной конфигурации атомов, можно обосновать возможные степени окисления галогенов в интервале от -1 до +7? Как и почему фтор отличается от других галогенов по степени окисления и другим свойствам? Какими способами получают галогеноводородные кислоты? Почему HF не относится к сильным кислотам, в то время как HCl, HBr и HI являются сильными кислотами? Чем объясняется действие HF на SiO_2 и силикатные стекла? Что происходит при растворении Cl_2 в воде?
4. Какие оксиды и оксокислоты известны для галогенов? Как получают оксокислоты хлора и их соли? В какой последовательности и почему уменьшается сила кислот в ряду HClO - $HClO_2$ – $HClO_3$ –$HClO_4$? Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства

оксокислот хлора и их солей. Какие свойства перхлората аммония определили выбор его в качестве компонента ракетного топлива?

5. Охарактеризуйте возможные валентности и степени окисления атомов p-элементов VI групп на примерах кислорода и серы. Как изменяется устойчивость соединений элементов в высших степенях окисления по ряду сера- полоний? Как проявляется вторичная периодичность в этом ряду?
6. Охарактеризуйте аллотропные формы кислорода O_2 и O_3. Как получают O_2 в промышленности и лабораторной практике? Как получают и для каких целей используют O_3? Какова роль O_3 в защите жизни на нашей планете? Что представляют собой пероксиды и супероксиды? Охарактеризуйте кислотные и окислительно-восстановительные свойства H_2O_2. Какую роль играют процессы окисления в живых организмах?
7. Какие аллотропные формы известны для серы? Какова структура молекул S_8? Каковы области применения элементарной серы? Охарактеризуйте свойства H_2S и сульфидов металлов. Рассмотрите способы получения SO_2, SO_3, H_2SO_4, сульфитов, тиосульфатов.
8. Общая характеристика элементов VA - группы. Азот, фосфор и их соединения. Простые вещества, аллотропия. Особенности молекул азота и фосфора.
9. Чем объясняется химическая инертность молекулярного азота при невысоких температурах? Какие степени окисления и в каких соединениях свойственны азоту? Каким путем атмосферный азот переводят в связанное состояние? Приведите уравнение реакции, которое иллюстрирует проявление у NH_3 основных свойств. Почему нельзя использовать водный раствор NH_3 для осаждения гидроксидов некоторых металлов? Как, исходя из NH_3, можно получить оксиды азота, азотистую и азотную кислоту? Приведите примеры нитратов металлов и аммония. Какими свойствами они обладают? Что представляют собой карбамид и гидразин, какое практическое значение они имеют?
10. Охарактеризуйте состав и строение оксидов фосфора в степенях окисления +3 и +5. Каковы состав и основность гипофосфористой, фосфористой и фосфорной кислот? Приведите уравнения диссоциации кислот фосфора. Какие кислоты фосфора и их соли проявляют восстановительные свойства? Что представляют собой фосфаты и полифосфаты, каковы их составы и строение?
11. Соединения азота и фосфора с водородом. Характер связи, энергетические характеристики и строение молекул. Методы получения и основные свойства соединений $ЭH_3$. Соли аммония и фосфония.
12. Оксиды азота: методы получения, свойства. Азотистая и азотная кислоты, и их строение, свойства и методы получения, нитриты и нитраты.
13. Дайте общую характеристику p-элементов IV группы (особенности строения электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону), особенности строения простых веществ. алмаз, графит, карбин, фуллерен, графен, нанотрубки.
14. Неорганическая химия углерода. Водородные соединения. Метан и углеводороды. Карбиды металлов. Оксиды углерода, строение молекул и свойства. Оксокислоты углерода. Карбонаты. Галогениды.
15. Кремниевые кислоты и силикаты. Оксо- и гидроксоины аналогов кремния. Соли олова и свинца, их растворимость и гидролиз. Галогениды. Общая характеристика, форма и строение молекул. Химия полупроводников.
16. Рассмотрите аллотропные формы углерода. Какова структура алмаза? Определите тип гибридизации атомов с образующих структуру алмаза. Какие свойства проявляет алмаз? Объясните причины проявления графитом следующих свойств: металлического блеска, электропроводности, мягкости, способности расслаиваться. Охарактеризуйте условия, при которых становятся возможными превращения алмаз → графит, графит → алмаз.

17. Какими свойствами обладают активированные угли? Рассмотрите основные области их применения. Что представляют собой углеродные волокна и как их получают? Почему композиты на основе углеродных волокон относят к числу наиболее перспективных материалов? Назовите области применения углеродной сажи.
18. Какие соединения углерода относят к группе неорганических? Рассмотрите способы получения, свойства и практическое применение монооксида углерода CO. Что представляют собой карбонилы металлов, каковы их, свойства? За счет каких химических реакций образуется диоксид углерода CO_2? Почему растворение CO_2 в воде не приводит к сильному понижению pH растворов, несмотря на возможность образования угольной кислоты H_2CO_3? Объясните причину различия свойств карбонатов и гидрокарбонатов одних и тех же металлов. Как получают карбамид? Какова роль CO_2 в процессе фотосинтеза?
19. Чем объясняется большое многообразие структур силикатов? Что определяет возможность включения в структуру силикатов дополнительных катионов? Какие свойства Al и Si делают возможным образование этими элементами совместных структур типа алюмосиликатов?
20. Каким путем можно получить стекло на основе SiO_2? С какой целью в состав многих видов стекла вводят оксиды металлов (Na_2O, CaO, B_2O_3 и др.)? Какие добавки содержатся в стеклах специальных видов? За счет чего достигается возможность получения цветных стекол? Как получают ситаллы? Что они собой представляют и какими свойствами обладают?
21. Что служит сырьем для цементов и как их получают? За счет чего происходит отвердевание смеси цемента с водой? Чем различаются разные марки цементов? Какие различия по составу имеют растворные и бетонные смеси, каково назначение каждой из них?
22. Какие материалы называют керамикой? Чем керамика отличается от стекол? Какое сырье используют для изготовления муллитовой керамики? Каковы особенности состава и структуры муллитовой керамики? Охарактеризуйте различные виды керамики: строительную, бытовую, техническую. Отметьте особенности их состава и свойств. Чем отличается фарфор от других видов керамики? Как его получают, для каких целей используют?
23. Насколько справедливо утверждение, что металлы представлены элементами всех блоков, то есть s-, p-, d- и f-блоков? Можно ли выделить электронные конфигурации атомов, которые наиболее характерны для металлов?
24. Что представляют собой сплавы? Чем отличаются друг от друга сплавы внедрения и замещения?
25. Можно ли прогнозировать образование тех или других сплавов, исходя из свойств элементов, которые планируется использовать для их получения?
26. Исходя из электронной конфигурации атомов металлов, объясните склонность их к образованию ионов типа Me^+ и Me^{2+}. Как связаны максимальные значения степени окисления металлов с электронными конфигурациями их атомов? Какая корреляция существует между положением металлов в периодической таблице и их химическими свойствами? Почему некоторые «активные» металлы проявляют пассивность при действии на них химических реагентов?
27. В каких формах металлы представлены в природных условиях? Какие минералы называют рудой? Приведите примеры руд металлов, наиболее важных для хозяйственных целей.
28. Сделайте обзор основных методов получения металлов из природных соединений. Приведите примеры, иллюстрирующие применение каждого из перечисленных методов. Какие металлы получают методом электролиза? Почему некоторые металлы получают

электролизом водных растворов их солей, а другие - электролизом расплавов? С какой целью проводят электрорафинирование металлов?

29. Все s-элементы - металлы. Как изменяется активность металлов этой группы в зависимости от их положения в периодической таблице? Какие из металлов IA и ПА групп получают методом электролиза? Почему ни один из щелочных металлов не получают методом восстановления в водном растворе с помощью другого более активного щелочного металла?
30. Какие соединения образуются при взаимодействии металлов IA и ПА групп с кислородом и водой? Что представляют собой пероксиды и супероксиды этих металлов? Какие из числа щелочных и щелочно -земельных металлов образуют растворимые основания, амфотерные основания? Как изменяется сила оснований в зависимости от положения образующих их s-элементов в периодической таблице? Как получают практически важные продукты - кальцинированную соду и пищевую соду?
31. Какие соединения Mg и Ca сообщают воде временную и постоянную жесткость? Какие существуют пути устранения временной и постоянной жесткости воды?
32. В чем причина неустойчивости «простых» ионов $A1^{3+}$ в водных растворах? Какие формы ионов алюминия (Ш) преобладают в водных растворах в кислых и щелочных средах? Почему нельзя выделить из водных растворов соединения Al_2S_3,$Al_2(CO_3)_3$?
33. В соответствии со значением электродного потенциала $\varphi^{\circ}_{Al^{3+}/AL^{0}}$-1,662 В алюминий должен обладать высокой восстановительной способностью. Но алюминий и его сплавы устойчивы в окислительных средах. Чем объясняется устойчивость алюминия по отношению к окислителям? Какие свойства алюминия определили возможность широкого использования алюминиевой фольги для приготовления, упаковки и хранения пищевых продуктов?
34. Какие электронные конфигурации атомов свойственны d-металлам (переходным металлам)? Как, исходя из электронных конфигураций атомов, можно объяснить образование переходными металлами ионов типа Me^{+}, Me^{2+} и Me^{3+}? Как можно оценить значения возможных максимальных степеней окисления d-металлов, исходя из их положения в периодической таблице? Какие закономерности изменения свойств металлов проявляются в зависимости от их положения в периодах и в группах периодической таблицы? Чем можно объяснить особую близость пар элементов второго и третьего переходных рядов одних и тех же групп?
35. Какими свойствами обладают металлы Cr, Mo и W, какие реагенты и при каких условиях действуют на эти металлы? Составьте уравнения реакций взаимодействия Cr с разбавленной и концентрированной H_2SO_4, Mo — с концентрированной HNO_3, W - со смесью HNO_3 и HF.
36. Какие степени окисления характерны для Cr, Mo и W в их химических соединениях? Рассмотрите основные закономерности изменения окислительно-восстановительных и кислотноосновных свойств хрома на примере соединений CrO-Cr_2O_3-CrO_3 и $Cr(OH)_2$-$Cr(OH)_3$-H_2CrO_4, сделанные выводы подтвердите уравнениями химических реакций. Какое различие по составу и структуре проявляется между хроматами и дихроматами? Какие сложные формы ионов могут образовывать молибден (VI) и вольфрам (VI) в водных средах?
37. Какие степени окисления в химических соединениях проявляют Mn, Tc и Re? Укажите наиболее устойчивые состояния этих элементов и те условия, при которых они реализуются. В природных условиях наиболее устойчивым соединением марганца является MnO_2. Предложите химические реакции, с помощью которых можно получить из MnO_2.следующие соединения: $Mn(OH)_2$, $MnO(OH)$, K_2MnO_4 и $KMnO_4$.

38. Сопоставьте электронные конфигурации атомов Fe, Co и Ni и степени окисления, свойственные этим элементам, обратив внимание на максимальные значения возможных степеней окисления и значения наиболее устойчивых степеней окисления. В каких ионных состояниях существуют железо, кобальт и никель в водных растворах? Какие комплексные соединения могут образовывать данные элементы? Дайте характеристику кислотно-основных свойств гидроксидов железа (II) и (III). Что представляют собой ферриты? Чем обусловлено широкое практическое использование железа и сплавов на его основе?

4.1.2 Контролирующие материалы в тестовой форме

Пример варианта теста по разделу *Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь*

1. Возбужденному состоянию атома отвечает электронная конфигурация:
   а) $1s^2 2s^1 2p^1$;
   б) $1s^2 2s^2 2p^2$;
   в) $1s^2 2s^2 2p^3$;
   г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$.
2. Среди приведенных электронных конфигураций укажите невозможные:
   а) $1\ p^1$;
   б) $1s^2$;
   в) $2d^4$;
   г) $3f^3$
3. На энергетическом уровне с главным квантовым числом, равным 3, максимально может расположиться электронов:
   а) 2;
   б) 18;
   в) 32;
   г) 26.
4. Для элементов с какими порядковыми номерами наблюдается явление «проскока» электронов при заполнении энергетических подуровней:
   а) 30;
   б) 24;
   в) 31;
   г) 29.
5. В атомах каких элементов происходит заполнение электронами р-подуровня:
   а) калия;
   б) серы;
   в) гелия;
   г) алюминия.
6. Отметьте правильные утверждения:

а) каждый период без исключения начинается щелочным металлом и заканчивается благородным газом;

б) все без исключения элементы в Периодической системе расположены в порядке возрастания относительной атомной массы;

в) большинство элементов больших периодов относятся к металлам;

г) в малых периодах расположены элементы только главных подгрупп, а в больших – как главных, так и побочных подгрупп.

7. Какие характеристики атомов элементов находятся в периодической зависимости от заряда атомного ядра:

а) масса;

б) металлические и неметаллические свойства;

в) радиус;

г) высшая валентность.

8. Укажите физический смысл номера группы для элементов в Периодической системе:

а) для некоторых элементов равен числу электронов на внешнем энергетическом уровне;

б) как правило, равен числу валентных электронов;

в) равен числу энергетических уровней в атоме;

г) для некоторых элементов равен сумме числа электронов на внешнем энергетическом уровне и d-электронов на предвнешнем энергетическом уровне.

9. К какому семейству относится элемент с относительной атомной массой, равной 137,3:

а) p;

б) d;

в) s;

г) f.

10. Какие сокращенные электронные конфигурации отвечают d-элементам IV периода:

а) $3s^2 3p^6 4s^1$;

б) $3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$;

в) $3s^2 3p^6$;

г) $3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$.

Пример варианта теста по разделу
Растворы. Реакции в водных растворах

1. Массовая доля (ω, %) растворенного вещества – это:
   а) отношение массы растворенного вещества (г) к общей массе раствора (г);
   б) отношение количества растворенного вещества (моль) к общей массе раствора (г);
   в) отношение количества растворенного вещества (моль) к массе растворителя (г);
   г) отношение массы растворенного вещества (г) к массе растворителя (г).
2. При небольшом увеличении давления растворимость газов в воде:
   а) возрастает;
   б) уменьшается;
   в) не изменяется;
   г) сначала возрастает, затем уменьшается.
3. При диссоциации какого электролита в воде в качестве катионов образуются только ионы водорода:
   а) гидроксид натрия NaOH;
   б) гидрокарбонат калия $KHCO_3$;

в) карбонат калия K_2CO_3;

г) сернистая кислота H_2SO_3.

4. При одинаковой концентрации 0,01 моль/л в растворе какого из электролитов, формулы которых приведены ниже, наибольшая концентрация гидроксид-ионов?

а) KOH;

б) $Ba(OH)_2$;

в) CH_3COONa;

г) Na_2S.

5. В каком ряду сила кислот, формулы которых приведены ниже возрастает:

а) HCl, HF, HI;

б) H_3PO_4, H_2SO_4, HNO_2;

в) H_2Te, H_2Se, H_2S;

г) HNO_3, HNO_2, HPO_3.

6. Какие уравнения электролитической диссоциации записаны неверно:

а) $CH_3COOH \leftrightarrow CH_3^+ + COOH^-$;

б) $NH_4OH \leftrightarrow NH_4^+ + OH^-$;

в) $KCl \leftrightarrow K^+ + Cl^-$;

г) $CaC1_2 \leftrightarrow CaC1^+ + Cl^-$; $CaCl^+ \leftrightarrow Ca^{2+} + Cl^-$.

7. Какие пары ионов, формулы которых приведены ниже, могут находиться в растворе совместно в значительных количествах:

а) H^+ и OH^-;

б) K^+ и SO_4^{2-};

в) Ag^+ и Cl^-;

г) Ba^{2+} и NO_3^-.

8. Какова массовая доля (ω, %) гидроксида натрия в растворе содержащем в 50 г воды 25 г NaOH:

а) 31,3;

б)32,3;

в) 33,3;

г) 34,3.

9. Какая масса воды и раствора с массовой долей хлорида магния 20% потребуется для приготовления 300 г раствора с массовой долей $MgCl_2$ 4%:

а) 240 г раствора и 60 г H_2O;

б) 60 г раствора и 240 г H_2O;

в) 40 г раствора и 260 г H_2O;

г) 20 г раствора и 280 г H_2O.

10. В некотором объеме слабой одноосновной кислоты содержится $2 \cdot 10^6$ молекул кислоты, $4 \cdot 10^3$ ионов водорода и $4 \cdot 10^3$ ионов кислотного остатка. Чему равна степень диссоциации кислоты (α, %)

а) 0,2%;

б) 2,0%;

в) 0,02%;

г) 0,04%.

Пример варианта теста по разделу
Термохимия. Элементы химической термодинамики

1. Энергией называется:

а) физическая величина, характеризующая направление теплообмена между системами;

б) экзотермический химический процесс;

в) физическая величина, являющаяся мерой взаимодействия и движения материальных систем;

г) термодинамическое состояние системы.

2. Тепловой эффект химической реакции зависит от температуры, давления и агрегатного состояния вещества. Поэтому при сопоставлении тепловых эффектов между собой приняты определенные стандартные условия. За стандартные принимают значения:

а) давление 1 атм и температура 298 К (25°С);

б) давление 101 325 Па и температура 273 К (0°С);

в) давление 100 Па и температура 100 К;

г) давление 1 бар (100 кПа) и температура 298 К (25°С).

3. Газовые выбросы тепловых станций и двигателей внутреннего сгорания содержат оксиды азота. В наиболее простом виде одна из этих реакций может быть представлена уравнением

$$N_2(г) + O_2(г) \rightarrow 2NO(г).$$

Определите тепловой эффект (ΔH^0) данной реакции в стандартных условиях (при 298 К и постоянном давлении 1 атм) и укажите, какая она – эндотермическая или экзотермическая:

а) -90,4 кДж; экзотермическая;

б) +90,4 кДж; эндотермическая;

в) -56,9 кДж; эндотермическая;

г) +56,9 кДж; эндотермическая.

4. Вычислите изобарно-изотермический потенциал (ΔG^0_{298}) реакции

$$CO_2(г) + 4H_2(г) \rightarrow CH_4(г) + 2H_2O(г)$$

и покажите возможность ее самопроизвольного протекания при стандартных условиях (при 298 К и постоянном давлении 1 атм):

а) +114,0 кДж; реакция возможна;

б) -114,0 кДж; реакция возможна;

в) +114,0 кДж; реакция невозможна;

г) -902,8 кДж; реакция возможна.

5. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ΔG^0_T и установите, возможно ли при температуре 2500 К восстановление диоксида титана до свободного металла по схеме

$$TiO_2(к) + 2C(графит) \rightarrow Ti(к) + 2CO(г).$$

Зависимостью $\Delta H°$ и S^0 от температуры можно пренебречь. Также необходимо учесть, что в таблицах значения ΔH^0_{298} приведены в кДж/моль, а ΔS^0_{298} — в Дж/моль·К:

а) +186,9 кДж; возможно;

б) -186,9 кДж; возможно;

в) + 614,4 кДж; невозможно;

г) +255,1 кДж; возможно.

Пример варианта теста по разделу *Элементы химической кинетики. Кинетика гетерогенных процессов. Катализ*

1. В каких единицах может выражаться скорость химической реакции:

а) моль·л$^{-1}$·с$^{-1}$;

б) л·моль$^{-1}$;

в) с·моль$^{-1}$;

г) моль·л$^{-1}$·мин$^{-1}$.

2. За время, равное 20 с, концентрация вещества А изменилась от 1,20 моль/л до 1,05 моль/л. Укажите среднее значение скорости реакции по веществу А:

а) 0,0075 моль·л$^{-1}$·с$^{-1}$;

б) 0,0050 моль·л$^{-1}$·с$^{-1}$;

в) 0,4500 моль·л$^{-1}$·мин$^{-1}$;

г) 12,5 10^{-5} моль·$л^{-1}$·$мин^{-1}$.

3. Какие факторы влияют на скорость химической реакции в растворе:

а) природа реагирующих веществ;

б) концентрация реагирующих веществ;

в) температура;

г) объем реакционного сосуда.

4. Укажите кислоту, в которой цинк будет растворяться наиболее медленно (массовая доля всех кислот в растворе равна 20%):

а) соляная HC1;

б) серная H_2SO_4;

в) иодоводородная HI;

г) уксусная CH_3COOH.

5. Для реакции $A_2(г) + B_2(г) \leftrightarrow AB(г)$ укажите кинетическое уравнение для прямого процесса (С – символ молярной концентрации вещества):

а) $\nu = k \cdot C^2(A)$;

б) $\nu = к \cdot C^2(A_2) \cdot C^2(B_2)$;

в) $\nu = k \cdot C(A_2) \cdot C(B_2)$;

г) $\nu = k \cdot C^2(A_2) \cdot C(B_2)$.

6. Во сколько раз увеличится скорость реакции $A_2(г) + B_2(г) \rightarrow 2AB(ж)$ при увеличении концентрации вещества А в 3 раза:

а) 3;

б) 6;

в) 8;

г) 9.

7. Как формулируется правило Вант-Гоффа:

а) при повышении температуры на 10°С скорость химической реакции увеличивается в 2-4 раза;

б) для большинства химических реакций скорость реакции увеличивается с ростом температуры;

в) скорость реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, возведенных в степени, равные стехиометрическим коэффициентам реакции;

г) при понижении температуры на 10°С скорость химической реакции увеличивается в 2-4 раза.

8. Как изменится скорость некоторой реакции при повышении температуры от 50 до 80°С ($\gamma = 2$):

а) возрастет в 6 раз;

б) не изменится;

в) возрастет в 8 раз;

г) уменьшится в 8 раз.

9. Как повлияет на состояние равновесия реакции

$$SO_2(г) + 1/2O_2(г) \leftrightarrow SO_3(г) + 99 кДж$$

понижение температуры:

а) равновесие не сместится;

б) равновесие сместится вправо;

в) равновесие сместится влево;

г) скорость обратной реакции уменьшится, а прямой – нет.

10. В каком направлении сместится равновесие процесса

$$5N_2(г) + 1{,}5H_2(г) \leftrightarrow NH_3(г) + 45 кДж$$

при внесении в систему катализатора:

а) не сместится;

б) вправо;

в) влево;

г) для смещения равновесия необходим строго определенный катализатор.

Пример варианта теста по разделу
Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические процессы в электролитах. Коррозия и защита от коррозии.

1. Химические реакции, протекающие с изменением степени окисления элементов, входящих в состав реагирующих веществ, называют:
   а) кинетическими;
   б) стехиометрическими;
   в) ионными;
   г) окислительно-восстановительными.

2. Окислитель – это атом, молекула или ион, который:
   а) увеличивает свою степень окисления;
   б) принимает электроны;
   в) окисляется;
   г) отдает свои электроны.

3. В каком соединении степень окисления марганца максимальна:
   а) MnO_3;
   б) H_2MnO_3;
   в) Na_2MnO_4;
   г) $KMnO_4$.

4. Какие свойства в ОВР проявляет иодид-ион (I^-):
   а) только окислителя;
   б) ни окислителя, ни восстановителя;
   в) только восстановителя;
   г) и окислителя, и восстановителя.

5. В каких рядах вещества перечислены в порядке возрастания окислительных свойств:
   а) хлор, бром, фтор;
   б) бром, хлор, фтор;
   в) сера, водород, кислород;
   г) углерод, азот, кислород.

6. Укажите схемы ОВР:
   а) $SiH_4 + O_2 \rightarrow SiO_2 + H_2O$;
   б) $FeO + P \rightarrow Fe + P_2O_5$;
   в) $KOH + CO_2 \rightarrow KHCO_3$;
   г) $H_2O \rightarrow H_2 + O_2$.

7. Укажите схемы процессов окисления:
   а) $PO_4^{3-} + 2H^+ \rightarrow H_2PO_4$;
   б) $NH_3 \rightarrow NO_3$;
   в) $2O^{1-} \rightarrow O_3^0$;
   г) $SO_3^{2-} \rightarrow H_2^{2-}S$.

8. Для ОВР, протекающей по схеме

$$Mg + HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + N_2 + H_2O,$$

   укажите значения степеней окисления элемента окислителя до и после реакции (в восстановленной форме):

а) 0 до и +5 после;
б) +5 до и +2 после;
в) 0 до и +2 после;
г) +5 до и 0 после.

9. Для реакции получения брома при взаимодействии перманганата калия и бромоводорода по схеме

$$KMnO_4 + HBr \rightarrow Br_2 + MnBr_2 + KBr + H_2O$$

укажите, сколько моль восстановителя расходуется на 2 моль окислителя:
а) 16;
б) 10;
в) 1;
г) 8.

10. Коэффициенты перед окислителем и восстановителем в уравнении ОВР

$$P + HClO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + HCl:$$

а) 6 и 9;
б) 1 и 2;
в) 5 и 6;
г) 6 и 5.

4.1.3. Многовариантные расчетные задачи.

Условия многовариантных расчетных задач в полном объеме представлены в фонде оценочных средств по разделам:

- Термохимия. Элементы химической термодинамики. Химическое равновесие;
- Элементы химической кинетики. Кинетика гетерогенных процессов. Катализ;
- Растворы. Реакции в водных растворах.

4.1.4. Примерные темы рефератов, докладов.

1. Экология и токсикология металлов.
2. Круговорот азота, серы, воды, углекислого газа в природе.
3. Металлы жизни.
4. Вода, её свойства, значение в природе и техносфере.
5. Сточные воды, методы их очистки.
6. Утилизация отходов промышленного производства.
7. Защита окружающей среды. Очистка дымовых газов: химический, механический и другие методы.
8. Реакции окисления азота (II) в оксид (IV). Превращения озона в кислород и взаимодействия оксида азота (II) с озоном. Озоновые дыры. Прямое воздействие космического излучения на окружающую среду.
9. Химическое равновесие в морской воде с участием растворенного углекислого газа. Карбонатная буферная система Мирового океана.
10. Биохимические круговороты веществ в окружающей среде, круговорот углерода.
11. Загрязнение воздуха, ПДК загрязняющих веществ, пути решения экологических задач.
12. Загрязнение воды, ПДК загрязняющих веществ, пути решения экологических задач.
13. Свинец, как экотоксикант, источники поступления его в окружающую среду, ПДК пути решения экологической задачи.

14. Нефть как загрязнитель воды, способы очистки воды от нефтяных загрязнений.
15. Альтернативные источники энергии, их значение и применение.
16. Химические источники тока в решении энергетических проблем.
17. Водородное топливо: проблемы и перспективы.
18. Фосфаты, их польза и вред, пути решения экологической задачи.
19. Нитраты, их польза и вред, пути решения экологической задачи.
20. Тяжелые металлы, способы очистки сточных вод от тяжелых металлов.
21. Окислительно-восстановительные процессы в природе и техносфере.
22. Твердые пены: получение, свойства и области их применения.
23. Цветные стекла: получение, свойства и области применения.
24. Эмали: получение свойства и области применения.
25. Сплавы: получение, свойства и области применения.
26. Конструкционные материалы и безопасность технологических производств.
27. Использование новых технологий в создании защитных покрытий в технологическом оборудовании.
28. Электропроводящие и электроизоляционные материалы.
29. Гипсовые вяжущие: получение из природного сырья и промышленных отходов, свойства и области применения.
30. Магнезиальные вяжущие: получение из природного сырья и промышленных отходов, свойства и области применения.
31. Нанотехнологии в производстве новых материалов.
32. Наноматериалы и охрана окружающей среды.
33. Перспективы развития нанотехнологий.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины Б.1.Б.10.01 Химия. Часть 1, проводится промежуточная аттестация в виде зачета (1 семестр) и экзамена (1 семестр).

4.2.1. Оценочные средства для проведения зачета:

В соответствии с Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся КубГУ и его филиалов – зачеты выставляются по результатам успешного выполнения студентами лабораторных работ, тестирования, выполнения расчетных заданий, рефератов, докладов и презентаций.

Лабораторные работы считаются успешно выполненными в случае предоставления отчета (журнала), включающего тему, цель, ход работы, соответствующие таблицы, графики и ответа на теоретические вопросы по теме работы. Шкала оценивания - «зачтено / не зачтено» (запись в лабораторном журнале студента). «Зачтено» за лабораторную работу ставится в случае, если она выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий и правил техники безопасности. Правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления, правильно проанализированы ошибки. При этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если допущены более двух грубых ошибок в ходе выполнения и оформления работы, которые обучающиеся не могут исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена полностью, тогда она возвращается на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Методические рекомендации, определяющие процедуру оценивания рефератов, докладов:

Реферат, доклад демонстрируют реконструктивную (творческую) самостоятельную работу студента.

Критериями оценки рефератов, являются следующие: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдение требований к оформлению.

Критерии оценки реферата:

Критерии	Оценка	Уровень
Выделены основные вопросы, проблемы, положения, рассматриваемые в реферируемой литературе по выбранной теме, раскрыто содержание поставленных вопросов, сформулированы результаты, выводы, обобщения, личная точка зрения. Работа структурирована и оформлена в соответствии с правилами описания печатных трудов	«зачтено»	Повышенный уровень
В реферате (докладе) раскрыто содержание поставленных вопросов, сформулированы результаты, выводы, обобщения, личная точка зрения. Допущены недочеты, в частности, имеются неточности в изложении материала Работа структурирована и оформлена в соответствии с правилами описания печатных трудов	«зачтено»	Пороговый уровень
Реферат (доклад) не имеет признаков реконструктивной самостоятельной работы, не сформулированы проблемы, выводы, не сделаны обобщения, отсутствует список использованной литературы	«незачтено»	Уровень не сформирован

Критерии оценки доклада:

Критерии	Оценка	Уровень
Выделены основные вопросы, проблемы, положения. Раскрыто содержание поставленных вопросов. Сформулированы результаты, выводы, обобщения, личная точка зрения. Студент активно участвует в дискуссиях по докладам.	«зачтено»	Повышенный уровень
В докладе раскрыто содержание поставленных вопросов, сформулированы результаты, выводы,	«зачтено»	Пороговый уровень

обобщения. Студент принимает участие в обсуждении докладов.		
Доклад не подготовлен или не имеет признаков самостоятельной работы. Не сформулированы проблемы, выводы, не сделаны обобщения. Студент не принимает участие в обсуждении докладов.	«незачтено»	Уровень не сформирован

Критериями оценки презентаций сопровождающих представление рефератов, докладов являются структура презентации (сформулировано цель, информация изложена полно и четко, иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации, сделаны выводы), оформление презентации (единый стиль оформления, фон сочетается с текстом и графикой, все параметры шрифта хорошо подобраны, ключевые слова в тексте выделены), эффект презентации (общее впечатление от просмотра презентации)

Методические рекомендации, определяющие процедуру оценивания расчетных задач:

Решение задачи должно быть оформлено аккуратно с подробным описанием хода решения и расчетных формул в общем виде с указанием единиц измерений всех величин. Преподаватель может задать вопрос с целью выяснения понимания студентом изучаемого материала, связанного с решением задачи.

Критериями оценки при выполнении расчетных задач, является умение уверенно применять на практике при решении конкретных задач полученные систематизированные теоретические знания и логическая последовательность их применения. Решение каждой задачи оценивается максимально – 20 -25 баллами.

Критерии оценки:

Баллы	**Оценка**	**Уровень**
91-100	«отлично»	повышенный
75-90	«хорошо»	базовый
51-74	«удовлетворительно»	пороговый
50-0	«неудовлетворительно»	менее 50 % уровень не сформирован

Методические рекомендации, определяющие процедуру устного опроса при текущем контроле:

Шкала оценивания - «зачтено / не зачтено». «Зачтено»: ответ полные, правильный, изложен в определенной логической последовательности, допущены одна-две несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя. «Не зачтено»: непонимание основного содержания изучаемого материала и существенные ошибки, которые студент не может исправить по требованию преподавателя.

Методические рекомендации, определяющие процедуру оценивания тестов:

В завершении изучения ряда тем дисциплины «Химия. Часть 1» проводится тестирование. Тесты представляют собой ряд заданий, в которых студенты должны подчеркнуть правильный ответ.

За каждый правильный ответ выставляется один балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы. Оценка определяется процентом правильных ответов.

Критериями оценки при проведении процедуры тестирования, является условие правильного ответа студента не менее, чем на 50% тестовых заданий.

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	*Не менее 50 % баллов за задания теста.*
Базовый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	*Не менее 75 % баллов за задания теста*
Продвинутый	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	*Не менее 90 % баллов за задания теста*
	Компетенция не сформирована	*Менее 50 % баллов за задания теста.*

4.2.2. Вопросы к экзамену по дисциплине Химия. Часть 1:

1. Основные стехиометрические законы химии. Расчеты по химическим формулам и уравнениям.
2. Модель атома с позицией квантовой механики. Квантовые числа и атомные орбитали. Электронные конфигурации атомов.
3. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Периодичность свойств элементов и их соединений.
4. Химическая связь, её природа и характеристики: длина, энергия, валентный угол.
5. Ковалентная связь и методы её описания. Механизмы образования и разрывы ковалентной связи. Свойства ковалентной связи: насыщаемость, направленность, поляризуемость. Гибридизация атомных орбиталей и пространственное строение атомов и ионов.
6. Ионная связь. Особенности структуры и свойства ионных соединений.
7. Металлическая связь.
8. Межмолекулярные взаимодействия (ориентационное, индукционное, дисперсионное).
9. Водородная связь. Влияние водородной связи на физические свойства веществ с молекулярной структурой.
10. Вещества в различных фазовых состояниях. Фазовые равновесия и фазовые переходы.
11. Фазовые равновесия. Применение правила фаз Гиббса к диаграммам состояния одно и двух компонентных систем.
12. Строение и типы твердых тел. Кристаллическая структура твердых тел.
13. Металлы. Полупроводники, сверхпроводники.
14. Твердые электролиты. Жидкие кристаллы.
15. Основные понятия химической термодинамики (системы, параметры, процессы, функции состояния).
16. Внутренняя энергия и её изменения при химических превращениях. Первое начало термодинамики. Стандартная теплота образования веществ. Теплоты сгорания. Топливо как источник энергии.

17. Энтропия. Стандартная энтропия. Изменения энтропии в химических реакциях. Понятие о самопроизвольных процессах.
18. Химические следствия законов термодинамики (уравнения изотермы, изобары, изохоры).
19. Энергия Гиббса и Гельмгольца и направленность химических реакций.
20. Химическое равновесие. Термодинамический подход, кинетический подход.
21. Закон действующих масс для равновесных процессов. Различные способы выражения константы равновесия.
22. Смещение химического равновесия.
23. Химическая кинетика: скорость химических реакций, влияние различных факторов на скорость химических реакций.
24. Порядок и молекулярность реакций.
25. Теория активированного комплекса. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
26. Катализ и катализаторы (классификация и механизм действия). Особенности каталитических реакций.
27. Особенности кинетики газофазных, жидкофазных и твердофазных реакций.
28. Основные характеристики дисперсных систем и их классификация. Термодинамика процесса растворения.
29. Растворимость газов, жидкостей, твердых веществ. Зависимость растворимости от температуры и давления.
30. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Понижение температуры замерзания и повышения температуры кипения растворов как следствие понижение давления пара растворителя над раствором. Осмос. Роль осмоса и осмотического давления в биологических системах.
31. Электролитическая диссоциация. Степень электролитической диссоциации. Изотонический коэффициент. Сильные и слабые электролиты.
32. Особенности растворов слабых электролитов. Константа диссоциации.
33. Протолитическая теория Бренстеда и Лоури.
34. Особенности растворов сильных электролитов. Активность ионов. Ионная сила раствора.
35. Диссоциация воды. Ионное производное воды (pH, pOH). Способы определения pH растворов.
36. Протолитические равновесия. Гидролиз солей.
37. Буферные растворы: классификация, механизм действия.
38. Произведение растворимости малорастворимых сильных электролитов. Условия образования и растворения осадка.
39. Окислительно-восстановительные реакции. Факторы, влияющие на протекание окислительно-восстановительных процессов.
40. Стандартные электродные потенциалы и электродвижущая сила гальванического элемента.
41. Потенциалы окислительно-восстановительных (редокс) электродов. Уравнение Нернста для электродного потенциала и электродвижущей силы.
42. Потенциалы металлических и газовых электродов.
43. Направление протекания окислительно-восстановительных процессов.
44. Электролиз растворов и расплавов.
45. Химическая и электрохимическая коррозия.
46. Защита металлов от коррозии. Инженерные стратегии борьбы с коррозией. Методы защиты металлов от коррозии.
47. Комплексные соединения. Получение. Номенклатура. Изомерия.
48. Комплексообразование в растворах. Константа нестойкости и константа устойчивости.
49. Химическая связь в комплексных соединениях (метод ВС, ТКП).
50. Общая характеристика элементов VII-А группы.

51. Галогены и их соединения. Экология, токсикология.
52. Общая характеристика элементов VI –А группы.
53. Сера и ее соединения. Соединения серы как важнейший загрязнитель окружающей среды. Круговорот и экологические аспекты химии серы.
54. Кислород и его соединения. Ресурсы и круговорот кислорода в природе.
55. Вода как природное вещество. Загрязнители воды. Структура и свойства воды. Аномальные свойства воды. Жесткость воды и способы ее устранения.
56. Общая характеристика элементов V-А группы.
57. Азот и его соединения. Ресурсы и круговорот азота в природе.
58. Фосфор и его соединения. Ресурсы и круговорот фосфора в природе.
59. Общая характеристика элементов IV –А групп. Ресурсы и круговорот углерода в природе. Экологические аспекты химии углерода.
60. Соединения кремния и германия. Химия полупроводников.
61. Углерод. Аллотропные формы углерода. Оксиды, карбонаты, карбиды. Ресурсы и круговорот углерода в природе.
62. Силикаты и алюмосиликаты. Стекло, ситаллы, цемент, керамика.
63. Общая характеристика элементов III-А группы.
64. Металлы: общая характеристика, сплавы, методы получения.
65. Химия s-металлов. Экология и токсикология.
66. Химия p-металлов. Экология и токсикология.
67. Общая характеристика переходных металлов и их соединений. Экология, токсикология.
68. Химия d-элементов I-II групп периодической системы Д.И. Менделеева. Экология, токсикология.
69. Химия 3d-элементов VI - VIII групп периодической системы. Экология, токсикология.
70. Химия и нанотехнологии. Общие задачи нанотехнологии.
71. Общая характеристика наносистем. Основные понятия.
72. Наноматериалы и методы их получения. Реакционная способность наноматериалов.
73. Перспективы развития нанотехнологий.
74. Экологическая химия и «зеленая» химия. Принципы «зеленой химии» и их воплощение.
75. Химико-экологические аспекты инженерной деятельности.

Пример экзаменационного билета:

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»
Кафедра общей, неорганической химии и
информационно-вычислительных технологий в химии
Направление 20.03.01 Техносферная безопасность
Дисциплина «Химия. Часть 1»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Периодичность свойств элементов и их соединений.
2. Углерод. Аллотропные формы углерода. Оксиды, карбонаты, карбиды. Ресурсы и круговорот углерода в природе.
3. Вычислить pH буферного раствора, содержащего 0,70 *M* CH_3COOH и 0,60 *M* $NaCH_3COO$. Определить, как изменится pH буферного раствора при добавлении к 1,000 *л* такого раствора 10 *мл* 1,00 *M* HCl. $K_к$ (CH_3COOH) = $1,8 \cdot 10^{-5}$.

Типы экзаменационных задач.
Химическая термодинамика

1. Расчет стандартной энтальпии реакции по стандартным энтальпиям образования веществ.
2. Расчет стандартной энтальпии реакции по стандартным энтальпиям сгорания веществ.
3. Расчет стандартной энергии Гиббса реакции по величинам стандартной энтальпии и стандартной энтропии реакции. Анализ энтропийного и энтальпийного факторов.
4. Расчет температуры равновероятного протекания прямого и обратного процессов.
5. Расчет константы равновесия по изменению стандартной энергии Гиббса реакции.

Химическая кинетика.

1. Определение порядка реакции по кинетическим данным.
2. Расчет времени и константы скорости реакции при второй температуре с использованием энергии активации и кинетических параметров при первой температуре.
3. Расчет энергии активации по кинетическим данным при разных температурах
4. Расчет энергии активации по температурному коэффициенту скорости реакции.

Растворы. Протолитическое равновесие и процессы

1. Расчет концентраций растворов (массовой доли, мольной доли, молярной концентрации, молярной концентрации эквивалента, моляльность).
2. Расчеты, связанные с приготовлением растворов (с учетом различных способов выражения состава растворов).
3. Расчет растворов сильных электролитов.
4. Расчет растворов слабых электролитов.
5. Расчет растворов протолитов, полученных смешением растворов одного и того же вещества.
6. Расчет растворов протолитов, полученных смешением растворов разных веществ.
7. Расчет растворов гидролизирующихся солей.
8. Расчет буферных растворов.
9. Равновесия в растворах комплексных соединений. Расчет концентраций ионов металлов по значениям констант нестойкости комплексных ионов.

Гетерогенные равновесия и процессы

1. Расчет массы малорастворимого вещества, находящегося в насыщенном растворе определенного объема.
2. Расчет концентрации малорастворимого вещества, находящегося в насыщенном растворе известного объема.
3. Расчет массы малорастворимого вещества, находящегося в растворе известного объема в присутствии одноименного иона.
4. Расчет массы вещества, необходимого для выпадения осадка.
5. Выяснение возможности выпадения осадка.
6. Расчет растворимости малорастворимого вещества, находящегося в насыщенном растворе известной концентрации.

Редокс-равновесия и редокс-процессы

1. Расчет электродного потенциала в условиях, отличных от стандартного.

2. Расчет стандартного электродного потенциала по известным значениям ЭДС и электродного потенциала другого электрода.
3. Определение направления редокс-процесса в стандартном состоянии и состоянии, отличающемся от стандартного.
4. Определение глубины протекания редокс-процесса для стандартного состояния. Расчет константы равновесия редокс-процесса.

Свойства элементов и их важнейших соединений в соответствии с положением элементов
в периодической системе, следует рассматривать по следующему плану:

Элементы – металлы

1. Положение элементов в периодической системе. Электронные конфигурации атомов. Их особенности. Проявляемые степени окисления (примеры), координационные числа (примеры). Изменение атомных и ионных радиусов, потенциалов ионизации.
2. Изменение металлической активности простых веществ в подгруппе (примеры).
3. Изменение устойчивости соединений с высшей степенью окисления в подгруппе. Изменение кислотно-основных свойств и окислительно-восстановительной способности соединений для:
   а) элементов в одинаковых степенях окисления;
   б) одного элемента с разными степенями окисления. Примеры.
4. Экология и токсикология элементов и их соединений.

Элементы неметаллы:

1. Положение элементов в периодической системе. Электронные конфигурации атомов. Изменение атомных и ионных радиусов, потенциалов ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности. Проявляемые степени окисления (примеры).
2. Строение простых веществ. Закономерности в изменении химических и физических свойств в подгруппе.
3. Строение соединений с водородом. Закономерности в химических (восстановительных и кислотных (основных) и физических свойств в подгруппе.
4. Изменение устойчивости соединений с высшей степенью окисления в подгруппе. Изменение кислотно-основных свойств и окислительно-восстановительной способности соединений.
5. Экология и токсикология элементов и их соединений.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся КубГУ и его филиалов.

Критерии оценки:

Критерии	**Оценка**	**Уровень**
Глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, логически последовательные, полные, грамматически правильные и конкретные ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные учебной программой: использование в необходимой мере в ответах материала, представленного в рекомендуемых	«отлично»	повышенный (продвинутый) уровень

учебных пособиях и дополнительной литературе.		
Твёрдые и достаточно полные знания всего программного материала, последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном реагировании на замечания по отдельным вопросам, успешное выполнение практических заданий, предусмотренных учебной программой	«хорошо»	базовый уровень
Знание и понимание основных вопросов программы, но характер знаний фрагментарный, разрозненный. Неполное выполнение практических заданий, предусмотренных учебной программой. Наличие двух-трех ошибок при недостаточной способности их корректировки.	«удовлетворительно»	пороговый уровень
Незнание основной части материала, предусмотренного учебной программой. Непонимание сущности излагаемых вопросов. Наличие грубых ошибок в ответе, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы экзаменаторов. Показаны знания в объеме, недостаточном для дальнейшей учебы.	«неудовлетворительно»	менее 50%, уровень не сформирован

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины Химия. Часть 1.

5.1 Основная литература:

1. Общая химия. Теория и задачи: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Под. ред. Н.В. Коровина и Н.В. Кулешова. – 2-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 492 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). ISBN 978-5-8114-1736-0 – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/97169?category_pk=3868#authors

2. Глинка, Н.Л. Практикум по общей химии: учеб. пособие для академического бакалавриата / Н.Л. Глинка; под. ред. Попкова, А.В. Бабкова, О.В. Нестеровой. – М. : Издательство Юрайт, 2016. – 248 с. – Серия Бакалавр. Академический курс. ISBN 978-5-9916-3480-9.

3. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб.-практич. пособие [Электронный ресурс] / Н.Л. Глинка; под. ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова – 14-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 236 с. – Серия: Бакалавр. Академически курс. ISBN 978-5-534-02347-3. Режим доступа:

https://biblio-online.ru/book/C330B6AD-8514-42F9-B5DA-3C4AE7D92A55

5.2 Дополнительная литература:

1. Росин И.В. Химия. Учебник и задачник: для прикладного бакалавриата / И.В. Росин, Л.Д. Томина, С.Н. Соловьев. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 420 с. – (Серия: Бакалавр. Прикладной курс) ISBN 978-5-534-01536-2 Режим доступа:: https://biblio-online.ru/book/E4C2B1C3-341A-4D84-BEBA-B66652D9E2B4

2. Вольхин, Владимир Васильевич. Общая химия. Основной курс [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / В. В. Вольхин. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб. [и др.] : Лань, 2008. - 464 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 424-425. - ISBN 9785811408290

3. Вольхин, Владимир Васильевич. Общая химия. Избранные главы [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / В. В. Вольхин. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб. [и др.] : Лань, 2008. - 378 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 335. - ISBN 9785811408313

4. Вольхин, Владимир Васильевич. Общая химия. Специальный курс [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / В. В. Вольхин. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб. [и др.] : Лань, 2008. - 440 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 398. - ISBN 9785811408306

5. Пресс, И.А. Основы общей химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 496 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4035

5.3. Периодические издания:

- «Журнал общей химии»
- «Журнал неорганической химии»
- «Координационная химия».

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины Химия. Часть 1.

http://www.consultant.ru (справочно-правовая система «Консультант Плюс»)
http://www.elibrary.ru/
http://www.scopus.com/
http://www.siencedirect.com/

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Химия. Часть 1

7.1. Организация аудиторной работы.

По курсу предусмотрено проведение лекционных и лабораторных занятий.

Главной задачей лекционных занятий является передача в структурированной форме систематизированной информации большого объема. Посещение и конспектирование лекции студентами обязательно, так как способствует формированию общих подходов и принципов усвоения содержания данной дисциплины, содействует активизации мышления нацеливает на дальнейшую самостоятельную познавательную деятельность.

Лабораторная работа – форма обучения, связанная с процессом осознания изучаемого материала на основе самостоятельной предварительной учебной деятельности студентов. Выполнению лабораторной работы предшествует беседа, краткий опрос студентов, обсуждение дискуссионных вопросов изучаемой темы. Их обсуждения в условиях коллективной работы обеспечивает активное участие каждого студента. Лабораторная работа включает изучение методик проведения и планирование эксперимента, освоение измерительных средств, правил техники безопасности, овладение навыками экспериментальной работы, обработки, оформления и анализа полученных результатов. При проведении лабораторных работ сочетается индивидуальный и групповой метод выполнения работы. Отчет по лабораторной работе должен содержать: дату выполнения работы; название и цель работы; ход работы; заготовки таблиц для заполнения экспериментальных данных; наблюдаемые явления; уравнения химических реакций превращений, сопровождающих эксперимент, схемы приборов; расчеты, графики; выводы (теоретическое обоснование полученных результатов). Лабораторный журнал заполняется в процессе выполнения работы. При защите лабораторной работы студент должен уметь объяснять цели, задачи, ход проведения работы, ее результаты, сделанные выводы, а также основные и конструктивные способности используемого оборудования. Отчет должен предоставляться преподавателю для проверки в течении недели после выполнения лабораторной работы.

7.2 Организация процесса самостоятельной работы.

Важным путем освоения студентами новых знаний, умений и навыков в освоении дисциплины является текущая и творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа, которая имеет целью закрепление и углубление знаний, полученных на аудиторных занятиях, поиск и приобретение новых знаний и умений. В самостоятельной работе заложена возможность самостоятельности мышления, творческой активности студента.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы использованы следующие ее формы: подготовка и написание рефератов, докладов, подбор и изучение литературных источников, подбор иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам курса в сети «Интернет», решение задач, тестирование.

Для выполнения тестовых заданий, необходимо помнить, что перед началом выполнения тестов следует внимательно изучить теоретический материал и ответить на вопросы для устного контроля.

Решение задач – один из элементов процесса изучении дисциплины. При решении задач закрепляются и углубляются теоретические знаний, приобретаются навыки и умения применять основные законы к решению конкретных задач, приобретаются навыки пользования математическим аппаратом и навыки вычисления. Перед решением расчетных задач необходимо внимательно изучить теоретический материал и разобрать примеры решения задач. В решении задач должны содержаться формулы и все вычисления с указанием единиц измерения. При вычислениях необходимо обращать внимание на их точность (использование нужного числа значащих цифр) и соблюдение правил округления.

Работа над рефератом предполагает углубленное изучение, анализ и систематическое изложение избранной проблематики, разностороннюю оценку, ее содержание и значение. Реферат должен быть написан на уровне критического, научно-аналитического обзора. Ключевые понятия и термины, обсуждаемые и используемые в

реферате должны быть точно определены, законы точно сформулированы, все рассуждения должны вестись в стиле научной дискуссии, быть обоснованными, опираться на факты и логически связанно вести к определенным идеям и гипотезам, результатам и выводам. В заключении уместно дать краткое резюме, итоги и выводы проделанной работы, охарактеризовать направления и перспективы дальнейших исследований.

Информация по формам самостоятельной работы, срокам выполнения и формам отчетности представлена в таблице.

№	Наименование раздела	Формы самостоятельной работы	Сроки выполнения (неделя)	Форма отчетности
1	Введение. Предмет и содержание химии.	Актуализация содержания химии средней школы.	1	Опрос
2	Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь	Самостоятельная проработка тем раздела	2	Конспект. Опрос. Тест
3	Вещество в различных фазовых состояниях.	Самостоятельная проработка раздела	3-4	Конспект. Опрос. Тест
4	Термохимия. Элементы химической термодинамики. Химическое равновесие.	Работа с учебной литературой и справочной литературой, лекционным материалом. Решение расчетных задач	5-6	Отчет по расчетным задачам. Тест
5	Элементы химической кинетики. Кинетика гетерогенных процессов. Катализ.	Работа с учебной литературой и справочной литературой, лекционным материалом. Решение расчетных задач	7-8	Отчет по расчетным задачам. Тест
6	Растворы. Реакции в водных растворах	Работа с учебной литературой и справочной литературой, лекционным материалом. Решение расчетных задач	9-10	Отчет по расчетным задачам. Тест
7	Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические процессы в электролитах. Коррозия и защита от коррозии.	Работа с лекционным материалом.	11-12	Опрос
8	Химия комплексных соединений.	Работа с учебной литературой и	13	Опрос

	Комплексообразование в растворах.	лекционным материалом		
9	Химия воды.	Работа с учебной, справочной и научной литературой, лекционным материалом и интернет - ресурсами	14	Реферат, доклады, презентации
10	Химия неметаллов и их соединений.	Работа с учебной, справочной и научной литературой, лекционным материалом и интернет -ресурсами	15-16	Реферат, доклады, презентации
11	Химия металлов и их соединений.	Работа с учебной, справочной и научной литературой, лекционным материалом и интернет -ресурсами	17	Реферат, доклады, презентации
12.	Химия и нанотехнологии. Экологическая химия и «зеленая химия».	Работа с учебной, справочной и научной литературой, лекционным материалом и интернет -ресурсами	18	Реферат, доклады, презентации

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине Химия. Часть 1

8.1 Перечень информационных технологий.

- Использование электронных презентаций при проведении лекций, лабораторных работ и защите рефератов.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

В процессе освоения дисциплины используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows.

8.3 Перечень информационных справочных систем и современные базы профессиональных данных:

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (http://www.biblioclub.ru);
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com/);
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» (http://www.biblio-online.ru/);
4. Среда модульного динамического обучения (http://moodle.kubsu.ru/)
5. База учебных планов, учебно – методических комплексов, публикаций и конференций (http://infoneeds.kubsu.ru/)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине Химия. Часть 1

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, короткофокусный интерактивный проектор, мультимедийная кафедра, доска-экран универсальная , меловая доска (аудитория 322с).
2.	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, укомплектованная специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, меловой доской, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: весы технохимические, электрические плитки, наборы химической посуды и реактивов, водяные бани, вакуумные насосы, термометры, магнитные мешалки с подогревом ММ-135Н «Таглер», pH-метр «Эксперт-001-3.04», спектрофотометр В-1100 ЭКОВЬЮ, лабораторный источник питания ПРОФКИП Б5-71/1М, весы аналитические Adventurer Pro AV114C (аудитория 439с).
3.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. (аудитория 431с).

Групповые (индивидуальные) консультации (аудитория 425с, 416с), текущий контроль (аудитория 439с) и промежуточная аттестация проводятся в аудиториях в соответствии с расписанием (аудитория 425с, 416с).