ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра неорганической химии

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научно-методической
и учебной работе
_____ Е.И. Скафа
“ 21 ” декабря 2016 г.
МП

Рабочая программа учебной дисциплины

«ХИМИЯ»

Направление подготовки:	03.03.02 Физика
Профиль подготовки:	Общий
Образовательный уровень выпускника:	Академический бакалавр
Форма обучения:	***очная***

Донецк 2016

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета

_____ А.В. Белый

« 20 » декабря 2016 г.

М.П.

Программа учебной дисциплины «ХИМИЯ» составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «04» апреля 2016 г. №284 и «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «30» октября 2015 г. №750.

Разработчик:
Ст. преподаватель
кафедры неорганической химии _____ Пойманова Е.Ю.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании
кафедры неорганической химии
Протокол № 5 от «16» декабря 2016 г.
И.о. зав. кафедрой неорганической химии _____ Игнатов А.В.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией
физико-технического факультета

Протокол № 4 от «14» декабря 2016 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета _____ Котенко В.Н.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией
химического факультета

Протокол № 4 от «19» декабря 2016 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета _____ Яблочкова Н.В.

1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе: Учебная дисциплина «Химия» относится к базовой части профессионального блока. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими и сопутствующими дисциплинами - Математический анализ. Общая и экспериментальная физика (Молекулярная физика. Термодинамика). Экология. Философия.

2. Нормативные ссылки *(при необходимости)*

3. Структура дисциплины *(модуля)*

Характеристика учебной дисциплины	очная форма обучения на базе		заочная форма обучения на базе		
	СОО	СПО (ускор.)	СОО	СПО (ускор.)	ВПО (ускор.)
Образовательный уровень:	Академический бакалавр				
Направление подготовки	***03.03.02 физика***				
Профиль	***Общий***				
Количество содержательных модулей (тем)	2				
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы [1]	**Профессиональный блок,** вариативная часть				
Формы контроля	*текущий, модульный контроль и итоговая аттестация (зачёт).*				
Показатели	очная форма обучения на базе		*заочная форма обучения на базе		
	СОО	*СПО (ускор.)	СОО	СПО (ускор.)	ВПО (ускор.)
Количество зачетных единиц (кредитов)	2				
Количество часов	72				
Год подготовки	4				
Семестр	7				
Количество часов					
- лекционных	14				
- практических, семинарских					
- лабораторных	14				
- самостоятельной работы	44				
в т.ч. индивидуальное задание					
Недельное количество часов, т.ч.					
аудиторных	2				
самостоятельной работы студента	3,1				

СОО – среднее общее образование
СПО – среднее профессиональное образование
ВПО – высшее профессиональное образование
1- в соответствии с ООП (основной образовательной программой)

4. Описание дисциплины

Цели и задачи.

Цель - научить студентов использовать знания общей химии для анализа строения, химических свойств веществ, условий приготовления растворов и получения соединений, анализа и прогнозирования их влияния на окружающую среду, на экологическую обстановку, для выполнения физического и химического эксперимента.

Задачи – усвоение теоретических основ общей химии, которые позволили бы овладеть основными законами и понятиями, оперировать ими при изучении отдельных дисциплин; обобщить фактический материал школьного курса; рассмотреть основные аспекты химии простых веществ и соединений s-, p- и d-элементов, определить роль неорганической химии в решении физических, экологических, научно-исследовательских, хозяйственных проблем.

Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки (профилю):

а) ***общекультурных (ОК):***

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

б) ***общепрофессиональных (ОПК):***

способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего физики, химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен.

Знать:

– основные понятия и законы химии;
– строение атома;
– понятие химической связи;
– основы термодинамики и кинетики;
– закономерности изменения химических и физических свойств простых веществ и основных классов неорганических соединений, поведение солей, кислот и оснований в растворителях;
– основы синтеза веществ в лаборатории и промышленности;
– правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.

Уметь:

– определять строение атома;
– определять валентность и степень окисления элемента в соединениях и возможность образования им разных типов связи;
– предвидеть и объяснять химические свойства соединений;
– находить связь между строением, составом и химическими свойствами веществ;
– оценивать поведение оксидов, гидроксидов, кислот, солей и комплексных соединений в водном растворе;
– определять возможность и направление протекания химической реакции, вероятные продукты, стехиометрические коэффициенты;
– решать задачи, делать стехиометрические расчеты;

– находить тепловые эффекты и кинетические параметры реакций;
– пользоваться таблицами термодинамических величин (термодинамические функции, константы равновесия, окислительно-восстановительные потенциалы);
– находить направление смещения равновесия и оптимальные условия протекания процессов.

Владеть:

– навыками пользования химической посудой;
– приемами осуществления химического эксперимента;
– возможностями поиска необходимой информации в научной и справочной литературе;
– приемами оформления результатов эксперимента и расшифровки их.

5. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

Курс дисциплины "Химия" предусматривает следующие формы организации учебного процесса:

- лекции,
- лабораторные занятия,
- самостоятельная работа студента.

Материал излагается с использованием словесных, объяснительно-иллюстративных, эвристических, проблемных и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций для обсуждения материала широко используются мультимедийные презентации, анимации, а также раздаточные материалы. Во время лабораторных занятий создаются проблемные ситуации, рассматриваются задачи максимально приближенные к практике, для самостоятельной работы предлагаются творческие задания.

В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (демонстрации химических реакций, разбор закономерностей протекания химических процессов, дискуссия, полемика), внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, блочно-модульное обучение. Использование в учебном процессе практических видеоопытов по данному курсу; рассмотрение различных типов теоретических и практических задач, наглядно демонстрирующих связь химии с жизнью, химического эксперимента, тестов и контрольных работ.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение индивидуальных заданий, подготовку к лабораторным занятиям, изучение учебной и методической литературы. Студенты самостоятельно дорабатывают некоторые темы, которые изучались в курсе химии: газовые законы, классы неорганических соединений, способы получения оснований, кислот, гидроксидов, солей, изучают применение неорганических соединений, простые вещества и соединения в природе. Проводят изучение приборов и оборудования, проводят эксперимент, обрабатывают полученные результаты, анализируют полученные результаты.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
	Содержательный модуль 1
Тема 1. Основные понятия химии	Введение. Краткая история развития химических знаний. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия химии. Роль химии в изучении физики. Атомная масса и размеры атомов. Химический элемент, химическая формула. Моль. Молекулярная и молярная массы. Методы определениея атомных и молекулярных масс. Закон Дюлонга-Пти. Стехиометрические законы. Газовые законы в химии. Закон сохранения массы и энергии, закон кратных отношений, закон постоянства состава, закон объемных отношений, закон Авогадро и следствия из него, уравнение Менделеева-Клапейрона, Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака; объединенный газовый закон. Универсальная газовая постоянная. Закон эквивалентов. Понятие о химическом эквиваленте, количество эквивалентов и эквивалентные массы веществ. Расчет эквивалентных масс элементов, ионов, простых и сложных веществ, эквивалентов веществ в химических реакциях.
Тема 2. Способы выражения концентрации растворов	Растворы, классификация растворов. Концентрация раствора. Массовая, мольная, объемная доли. Массовая концентрация. Молярная концентрация. Нормальная концентрация. Моляльная концентрация. Титр. Правило “креста”. Перерасчет одних концентраций в другие.
Тема 3. Основы химической термодинамики и кинетики	Тепловые эффекты химических реакций. Эндо- и экзотермические реакции. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтропия. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца. Первый и второй законы термодинамики. Закон Гесса, следствия из него. Направление химических процессов. Определение скорости химической реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции, ее физический смысл. Факторы, которые влияют на скорость химической реакции. Закон Вант-Гоффа. Порядок реакции. Энергия активации, катализаторы реакций
Тема 4. Химическое равновесие	Константа равновесия. Факторы, которые влияют на химическое равновесие. Смещение равновесия, принцип Ле-Шателье.
	Содержательный модуль 2
Тема 5. Строение атома и химическая связь	Первые модели атомов (Томпсон, Резерфорд). Квантово-механическая модель атома. Уравнение квантовой механики. Квантовые числа. Правила заполнения орбиталей электронами (правило минимальных энергий, принцип Паули, правило Гунда). Свойства атомов. Потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Электронные и электронно-графические формулы химических элементов. Периодический закон и система химических элементов Д. И. Менделеева. Периодичность изменения свойств в периодической системе, в периодах и группах. Явление радиоактивности

Тема 6. Растворы. Равновесие в растворах. Окислительно-восстановительные реакции	Динамика процессов в растворах. Растворы неэлектролитов и электролитов. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля. Осмос. Энергетика растворения. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Равновесие в растворах электролитов. Ионные уравнения реакций. Константа диссоциации. Сильные электролиты. Активность ионов. Уравнение Дебая-Хюккеля. Ионное произведение воды, понятие о pH среды. Гидролиз. Константа гидролиза. Произведение растворимости. Условия выпадения осадка. Буферные растворы. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Метод ионно-электронного баланса. Направление ОВР. Окислительно-восстановительные потенциалы. Электрохимические процессы.
Тема 7. Комплексные соединения. Обзор свойств элементов и их соединений.	Номенклатура комплексных соединений. Изомерия комплексных соединений. Ионные уравнения реакций в растворах комплексных соединений. Методы синтеза комплексных соединений. Равновесие в растворах комплексных соединений. Простые вещества, свойства, методы получения. Классы неорганических соединений. Номенклатура. Типы химических реакций. Роль химии в изучении физики. Обзор неметаллов. Подгруппа галогенов. Кислород. Вода, пероксид водорода. Сера. Азот. Фосфор. Углерод. Аллотропия углерода. Кремний. Бор. Свойства простых веществ. Свойства соединений: оксидов, кислот, солей, бинарных соединений. Получение, применение неметаллов. Обзор химии металлов. Щелочные и щелочно-земельные элементы. Алюминий. Их соединения, свойства, способы получения металлов. Обзор химии переходных элементов. Подгруппа титана и ванадия. Подгруппа хрома и марганца. Химия железа, кобальта, никеля. Платиновые металлы. Их соединения, свойства, получение. Значение железа и его сплавов в технике. Элементы подгруппы меди и цинка. Токсичность простых и сложных веществ. Роль металлов в промышленности.

Тематический план

Названия содержательных модулей и тем	Содержательный модуль 1																						
	Количество часов																						
	Очная форма						на базе СОО						на базе СПО						на базе ВПО				
	Всего	в т.ч.					Всего	в т.ч.					Всего	в т.ч.					Всего	в т.ч.			
		Лекции	практические	лабораторные	самостоятельная	индивидуальная		Лекции	практические	лабораторные	самостоятельная	индивидуальная		Лекции	практические	лабораторные	самостоятельная	индивидуальная		Лекции	практически	лабораторные	самостоятельная	[illegible]
Тема 1. Основные понятия химии	4	1	-		0	3																		
Тема 2. Способы выражения концентрации растворов	12	2	-		3	7																		
Тема 3. Основы химической термодинамики и кинетики	12	2	-		2	8																		
Тема 4. Химическое равновесие	8	2	-		2	4																		
Итого по 1 содержательному модулю	36	7	-		7	22																		

Названия содержательных модулей и тем	Содержательный модуль 2																					
	Количество часов																					
	Очная форма						Заочная форма															
							на базе общего среднего образования						на базе среднего профессионального образования						на базе высшего профессионального образования				
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.			
		лекции	практические	лабораторные	ботасамостоятельная	ботаиндивидуальная		лекции	практические	лабораторные	ботасамостоятельная	ботаиндивидуальная		лекции	практические	лабораторные	ботасамостоятельная	ботаиндивидуальная	овсег	лекции	практические	ботасамостоятельная	ботаиндивидуальная
Тема 5. Строение атома и химическая связь.	9	2	-		0	7																
Тема 6. Растворы. Равновесие в растворах. Окислительно-восстановительные реакции	14	3	-		4	7																
Тема 7. Комплексные соединения. Обзор свойств элементов и их соединений.	13	2	-		3	8																
Итого по 2 содержательному модулю	36	7	-		7	22																
Всего часов по дисциплине	72	14	-		14	44																

6. Темы семинарских занятий.

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

7. Темы практических занятий.

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

8. Темы лабораторных занятий

1. Техника безопасности. Взвешивание. Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате.
2. Определение молекулярной массы CO_2.
3. Приготовление растворов заданной концентрации.
4. Кинетика каталитического разложения пероксида водорода.
5. Электролитическая диссоциация. Гидролиз.
6. Окислительно-восстановительные реакции.
7. Химические свойства основных классов неорганических соединений.
8. Способы получения комплексных соединений

9. Самостоятельная работа студента

1. Решение задач по химическим формулам и на выведение формул соединений.
2. Основные классы неорганических соединений, генетическая связь.
3. Решение задач на способы выражения концентрации растворов.
4. Решение задач на скорость химической реакции и химическое равновесие.
5. Решение задач на коллигативные свойства растворов.
6. Решение задач на ПР, буферные растворы.
7. Неметаллы и металлы.

10. Индивидуальные задания

Индивидуальные задания не предусмотрены учебным планом.

11. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

1. Основные понятия химии. Атом. Молекула. Ион. Атомная и молекулярная массы, их определение. Моль, формулы для расчета.
2. Стехиометрические законы, газовые законы в химии: закон сохранения массы и энергии; закон кратных отношений; закон постоянства состава; закон объемных отношений; закон Авогадро и следствия из него; уравнение Менделеева-Клайперона, Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака; объединенный газовый закон. Универсальная газовая постоянная. Закон эквивалентов. Понятие о химическом эквиваленте, количество эквивалентов и эквивалентные массы веществ. Расчеты эквивалентных масс элементов, ионов, простых и сложных веществ, эквивалентов веществ в химических реакциях.
3. Способы выражения концентрации растворов Массовая, мольная, объемная доли. Массовая концентрация. Молярная концентрация. Нормальная концентрация. Моляльная концентрация. Титр. Правило “креста”. Пересчет одних концентраций в другие.
4. Строение атома. Первые модели атомов (Томпсон, Резерфорд). Квантово-механическая модель атома. Правила заполнения орбиталей электронами (правило минимальных энергий, принцип Паули, правило Хунда). Свойства атомов. Потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
5. Периодический закон и Периодическая система элементов. Изменение свойств атомов элементов в периодах и группах.
6. Степень окисления элементов. Элементы с постоянным значением степени окисления. Элементы с переменным значением степени окисления.
7. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Равновесие в растворах электролитов. Ионные уравнения реакций. Константа диссоциации. Гидролиз. Ионное произведение воды. Водородный показатель. pH.

8. Скорость химической реакции. Константа скорости. Уравнение Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье. Смещение химического равновесия.
9. Химическая связь. Типы и механизмы химической связи.
10. Определите объемный состав смеси гелия и кислорода, используемый водолазами для дыхания, если относительная плотность смеси по водороду равна 4,8.
11. Даны 600 $м^3$ газа при 7^oC и 750 мм рт. ст. Вычислите объем газа при -13^oC и 600 мм рт. ст.
12. На нейтрализацию 1 г основания израсходовано 2,14 г HCl. Вычислить эквивалент основания.
13. Вычислить молярную массу эквивалента следующих соединений: CaO, HNO_3, $CaSO_4$, KCl, $Fe(OH)_2$, SO_2, K_3PO_4, $Fe(OH)_3$, H_3AsO_4, $BaCl_2$, CO_2, HCl, H_2SO_4, Na_2SO_4, $Ca(OH)_2$, SO_3, $NaOH$, H_2CO_3, $CuCl_2$, Al_2O_3.
14. До какого объема надо разбавить 500 мл 20% раствор NaCl (ρ = 1,152 г/мл), чтобы получить 4,5% раствор (ρ = 1,029 г/мл)?
15. Средняя плотность по водороду газовой смеси, состоящей из водорода и кислорода, равна 12,5. Вычислите объемные доли (в %) водорода и кислорода в смеси.
16. Привести к нормальным условиям 375 мл газа измеренного при -23^oC и 730 мм рт. ст.
17. Элемент образует гидрид, содержащий 8,87% водорода. Вычислить эквивалент элемента.
18. Сколько граммов растворенного вещества и воды содержится в 250 г 8%-ного раствора K_2CO_3?
19. Соединение содержит 46,15% углерода, остальное – азот. Плотность соединения по воздуху равна 1,79. Найти истинную формулу соединения.
20. Вычислить массу 1 л водорода при 18^oC и 730 мм рт. ст.
21. Эквивалент металла составляет 56,2. Вычислить процентное содержание металла в его оксиде.
22. Сколько граммов медного купороса $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ надо взять для приготовления 200 мл 0,1 н раствора?
23. Газ, плотность которого по воздуху 0,6, содержится в сосуде емкостью 20 л под давлением 103,8 кПа при 20^oC. Определите массу газа.
24. Вычислить в граммах массу одной молекулы CO_2.
25. 0,432 г металла образовали 0,574 г хлорида. Вычислить эквивалент металла.
26. Определите массовую долю вещества в растворе, полученном смешением 300 г 25% и 400 г 40% растворов этого вещества.
27. Смесь паров тетрахлорида титана $TiCl_4$ и хлора массой 2,47 г при 827^oC и 131,7 кПа занимает объем 2 л. Определите состав смеси в объемных долях.
28. Соединение серы с фтором содержит 62,8% серы и 37,2% фтора. Масса 118 мл данного соединения в форме газа, измеренного при 7^oC и 98,64 кПа равна 0,51. Какова истинная формула соединения?
29. Определите эквивалентные массы олова в его оксидах, массовая доля кислорода в которых составляет 21,2% и 11,9%.
30. Какой объем 5 н раствора NaOH можно приготовить из 4 л гидроксида натрия с массовой долей NaOH 50% (ρ = 1525 кг/$м^3$)?
31. Некоторое соединение содержит 54,50% углерода, 36,34% кислорода и водород. Плотность по воздуху 3,04. Найти истинную формулу.
32. Сколько молекул содержится в 10 л кислорода?
33. Для реакции металла массой 0,44 г потребовался бром массой 3,91 г. Определитьэквивалентную массу металла.
34. Сколько граммов $CaCO_3$ можно растворить в 100 мл 20%-ного раствора HCl (ρ = 1,1)? Вычислите объем, который займет выделившийся газ при 0,4 атм и -3^oC.

35. Укажите степени окисления всех элементов в соединениях: KCl, H_3PO_4, Na_2CO_3, H_2O, $Al(OH)_3$, Cl_2O_7, CH_3COOH, H_2SiO_3, Li_2HPO_4, NH_3, NaI, Cs_3PO_4, Na_2SO_3, K_2O, $Fe(OH)_3$, Al_2O_3, CH_3COONa, H_2SO_4, LiH_2PO_4, NH_4OH, $MnCl_2$, H_3AsO_4, Na_2SO_4, CaO, $NaOH$, Cr_2O_3, $(CH_3COO)_2Ca$, $Ca_3(PO_4)_2$, K_2HPO_4, NH_4NO_3, LiF, $FePO_4$, $Na_2CO_3{\cdot}5H_2O$, H_2S, $Ca(OH)_2$, P_2O_5, $(CH_3COO)_3Fe$, $K_2Cr_2O_7$, Li_2HPO_4, BaO_2, $CaCl_2$, H_2CO_3, $NaNO_3$, CaH_2, $Zn(OH)_2$, ClO_2, CH_3COOLi, H_2SO_3, Li_2HAsO_4, $KMnO_4$.
36. Указать, какие из перечисленных соединений являются сильными или слабыми электролитами и написать их диссоциацию: KCl, H_3PO_4, Na_2CO_3, H_2O, $Al(OH)_3$, Cl_2O_7, CH_3COOH, H_2SiO_3, Li_2HPO_4, NH_3, NaI, Cs_3PO_4, Na_2SO_3, K_2O, $Fe(OH)_3$, Al_2O_3, CH_3COONa, H_2SO_4, LiH_2PO_4, NH_4OH, $MnCl_2$, H_3AsO_4, Na_2SO_4, CaO, $NaOH$, Cr_2O_3, $(CH_3COO)_2Ca$, $Ca_3(PO_4)_2$, K_2HPO_4, NH_4NO_3, LiF, $FePO_4$, $Na_2CO_3{\cdot}5H_2O$, H_2S, $Ca(OH)_2$, P_2O_5, $(CH_3COO)_3Fe$, $K_2Cr_2O_7$, Li_2HPO_4, BaO_2, $CaCl_2$, H_2CO_3, $NaNO_3$, CaH_2, $Zn(OH)_2$, ClO_2, CH_3COOLi, H_2SO_3, Li_2HAsO_4, $KMnO_4$.
37. Написать реакции гидролиза, если это возможно: ацетата натрия, нитрата аммония, ортофосфата калия, хлорида железа, хлорида алюминия, карбоната натрия, карбоната аммония, сульфита бария, хлорида натрия, нитрата калия, сульфата стронция.
38. Укажите, к какому классу соединений относится каждое из нижеперечисленных веществ: KCl, H_3PO_4, Na_2CO_3, H_2O, $Al(OH)_3$, Cl_2O_7, CH_3COOH, H_2SiO_3, Li_2HPO_4, NH_3, NaI, Cs_3PO_4, Na_2SO_3, K_2O, $Fe(OH)_3$, Al_2O_3, CH_3COONa, H_2SO_4, LiH_2PO_4, NH_4OH, $MnCl_2$, H_3AsO_4, Na_2SO_4, CaO, $NaOH$, Cr_2O_3, $(CH_3COO)_2Ca$, $Ca_3(PO_4)_2$, K_2HPO_4, NH_4NO_3, LiF, $FePO_4$, $Na_2CO_3{\cdot}5H_2O$, H_2S, $Ca(OH)_2$, P_2O_5, $(CH_3COO)_3Fe$, $K_2Cr_2O_7$, Li_2HPO_4, BaO_2, $CaCl_2$, H_2CO_3, $NaNO_3$, CaH_2, $Zn(OH)_2$, ClO_2, CH_3COOLi, H_2SO_3, Li_2HAsO_4, $KMnO_4$.
39. Сколько грамм мрамора потребуется для получения 8,9 л углекислого газа (н.у.)?
40. Определите плотность по воздуху газовой смеси, содержащей 40% диоксида углерода и 30% монооксида углерода и 30% азота.
41. Написать электронные и графические формулы элементов с порядковыми номерами 3, 5, 7, 8, 9, 12, 15, 18, 21, 25, 27, 31. Укажите валентные электроны, место элементов в Периодической системе, семейства, к которым относятся элементы.
42. Сколько свободных d-орбиталей содержится в атомах хлора, титана, марганца, цинка?
43. Вычислите объем кислорода, выделившегося при полном каталитическом разложении 24,5 г бертолетовой соли по уравнению $2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$.
44. Определите массу сульфида алюминия, который образуется при взаимодействии 0,27 г алюминия с серой.
45. Определите массу карбоната кальция, если известно, что полученный при его прокаливании газ занимает объем 25 мл при 15^oC и давлении 104000 Па.
46. Определить массу осадка, который образовался при взаимодействии раствора, содержащего 3,48 г сульфата алюминия, со стехиометрическим количеством щелочи.
47. При горении 5,4 г трехвалентного металла образовалось 10,2 г его оксида. Определите атомную массу металла и назовите этот металл.
48. В 300 мл раствора содержится $2{\cdot}10^{-3}$ г $Pb(NO_3)_2$. Вычислите молярную концентрацию ионов Pb^{2+} и NO_3^-.
49. Сколько граммов КОН содержится в 10 л раствора, pH которого равен 11?
50. Степень диссоциации H_2CO_3 по первой ступени в 0,1 М растворе 0,0017. Пренебрегая диссоциацией по второй ступени, вычислите концентрацию ионов H^+ и HCO_3^- в растворе.
51. Определите концентрации ионов NH_4^+, OH^- и H^+ в 3 % растворе NH_4OH ($\rho \approx 1$), $K_д = 1{,}8{\cdot}10^{-5}$.
52. Определите pH в 0,01 % растворе NaOH ($\rho \approx 1$).

53. Вычислите pH следующих слабых электролитов:

а) 0,02 М NH_4OH, $K_д = 1{,}8\cdot10^{-5}$;

б) 0,1 М HCN, $K_д = 1\cdot10^{-10}$;

в) 0,01 М H_3PO_4, $K_{д1} = 7{,}5\cdot10^{-3}$; $K_{д2} = 6{,}3\cdot10^{-8}$; $K_{д3} = 1{,}3\cdot10^{-12}$.

54. Определите окислитель, восстановитель и возможные продукты реакции. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций в водных растворах, используя метод электронно-ионного баланса:

1	$KNO_2 + K_2Cr_2O_7 + HNO_3 \rightarrow$	13	$KBiO_3 + KNO_2 + H_2O \rightarrow$
2	$FeSO_4 + KClO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Fe^{3+} + \ldots$	14	$K_2CrO_4 + N_2O_4 + H_2O \rightarrow$
3	$MnSO_4 + PbO_2 + H_2SO_4 \rightarrow MnO_4^- + \ldots$	15	$K_2FeO_4 + CrCl_3 + H_2O \rightarrow Fe(OH)_3 + \ldots$
4	$NaBiO_3 + N_2H_2 + HCl \rightarrow N_2 + \ldots$	16	$K_2Cr_2O_7 + Na_2SO_3 + H_2O \rightarrow$
5	$Cu + H_2SO_4 \rightarrow SO_2 + \ldots$	17	$Cl_2 + I_2 + H_2O \rightarrow HIO_3 + \ldots$
6	$Zn + HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3 + \ldots$	18	$Cl_2 + NaOH \rightarrow NaClO_3 + \ldots$
7	$PH_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$	19	$Na_3CrO_3 + Cl_2 + NaOH \rightarrow$
8	$KClO_3 + HCl \rightarrow Cl_2 + \ldots$	20	$S + NaOH \rightarrow Na_2SO_3 + \ldots$
9	$Na_2S_2O_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 +$	21	$FeSO_4 + K_2CrO_4 + NaOH \rightarrow [Fe(OH)_6]^{3+} +$
10	$MnSO_4 + KMnO_4 \rightarrow$	22	$Ca(OCl)_2 + H_2O_2 \rightarrow Cl^- + \ldots$
11	$MnO_2 + HCl \rightarrow Cl_2 + \ldots$	23	$KMnO_4 + H_2O_2 \rightarrow$
12	$NO_2 + KOH \rightarrow KNO_2 + \ldots$	24	$K_2Cr_2O_7 + H_2O_2 + H_2SO_4 \rightarrow$

12. Образец экзаменационного билета

Министерство образования и науки ДНР

ГОУ ВПО ***«Донецкий национальный университет»***

Образовательный уровень бакалавр
Факультет физико-технический
Направление подготовки: 03.03.02 ФИЗИКА
Семестр 7 Кафедра неорганической химии
Учебная дисциплина «Химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Определите объемный состав смеси гелия и кислорода, используемый водолазами для дыхания, если относительная плотность смеси по водороду равна 4,8.
2. Вычислить молярную массу эквивалента следующих соединений: CaO, HNO_3, $CaSO_4$, KCl, $Fe(OH)_2$, ZnS, $(CuOH)_2SO_4$.
3. До какого объема надо разбавить 500 мл 20% раствор NaCl (ρ = 1,152 г/мл), чтобы получить 4,5% раствор (ρ = 1,029 г/мл)?
4. Указать, какие из перечисленных соединений являются сильными или слабыми электролитами и написать их диссоциацию: KCl, H_3PO_4, Na_2CO_3, H_2O, $Al(OH)_3$, Cl_2O_7, CH_3COOH, H_2SiO_3, Li_2HPO_4.
5. Закон Авогадро. Следствия из закона Авогадро.

Утверждено на заседании кафедры ***общей физики и дидактики физики***
протокол № __ от " __ " _____ года
заведующий кафедрой _____
экзаменатор _____

13. Образец тестового задания *(при наличии)*

14. Критерии оценивания

Содержание дисциплины «Химия» состоит из двух зачетных модулей. Каждый зачетный модуль состоит из теоретического материала и практических задач, выполнение которых требует овладения теорией в указанном в модуле объеме.

Оценка знаний студентов проводится по 100-балльной шкале согласно следующим критериям:

Зачетные модули	Форма контроля	Баллы
Смысловой модуль 2	Индивидуальная работа по решению задач	5
	Защита лабораторных работ	5
	Модульная работа	15
Смысловой модуль 2	Индивидуальная работа по решению задач	5
	Защита лабораторных работ	5
	Модульная работа	15
Зачет		50
Общий итог		100

Шкала оценивания:

Сумма баллов по 100 балльной шкале	По шкале ECTS	По государственной шкале	Определение
90–100	A	«Отлично» (5)	отлично – отличное выполнение с незначительным количеством неточностей
80–89	B	«Хорошо» (4)	хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 10%)
75–79	C		хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 15%)
70–74	D	«Удовлетворительно» (3)	удовлетворительно – неплохо, но со значительным количеством недостатков
60–69	E		достаточно – выполнение удовлетворяет минимальным критериям
35–59	FX	«Неудовлетворительно» с возможностью повторной аттестации (2)	неудовлетворительно – надо поработать над тем, чтобы получить положительную оценку

Оценивание ответа на модуле

45-50 баллов – выставляется за глубокие, аргументированные правильно написанные ответы на все вопросы билета в пределах программы дисциплины. Все задачи решены с подробным объяснением, уравнения реакций написаны правильно, с учетом стехиометрических коэффициентов. На теоретический вопрос дан полный аргументированный ответ.

40-44 балла – выставляется студенту, допустившему 1-2 неточности в ответе. Все задачи решены, и уравнения реакций написаны правильно, но не проставлены коэффициенты, объяснение логично и последовательно. На теоретический вопрос дан исчерпывающий ответ.

35-39 баллов - выставляется за глубокие, аргументированные ответы на все вопросы в пределах билета, но при этом студент допустил некоторые неточности в пределах 3-4 ошибок, либо 1-2 грубых ошибок.

30-34 балла – при 2-3 недочетах, а также, если на 1-2 вопроса даны неполные ответы, а по остальным вопросам знания глубокие и аргументированные. Либо при полном отсутствии ответа на 1 вопрос, а по остальным вопросам знания глубокие и аргументированные. Либо большая часть уравнений реакций написана с ошибками, коэффициенты не проставлены.

25-29 баллов – выставляется за верные, но недостаточно полные ответы на все вопросы билета, либо за 3-4 грубые ошибки в ответах, или за полное незнание 2 вопросов билета, за отсутствие логического решения 1 задачи, неправильно приведенные уравнения реакций.

20-24 балла – за грубые ошибки, недочеты, неточности, нелогичность и непоследовательность в изложении материала. Либо если не выполнено 3 вопроса из билета.

15-19 баллов - выставляется за незнание 3 вопросов, за грубые ошибки и неточности.

10-14 баллов - выставляется за полное незнание более 3-х вопросов билета, или грубые ошибки и недочеты во всех вопросах.

0-9 баллов – выставляется за полный отказ от написания билета, либо за полное отсутствие знаний по всем вопросам билета.

15. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для проведения **лекционных занятий** требуется аудитория на группу, оборудованная меловой или интерактивной доской, мультимедийным проектором и экраном.

Для обеспечения **лабораторных занятий** по данному курсу необходимы химические лаборатории, оснащенные необходимым оборудованием и реактивами.

Дополнительное обеспечение: Wi-Fi доступ в корпусах университета, текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета.

Методическое обеспечение

1. Пособие по неорганической химии, Белоусова Е.Е., 50 шт.,
2. Основы химии, Игнатов А.В., Яблочкова Н.В., 100 шт.,
3. Практическое пособие по неорганической химии, Марченко В.И., Розанцев Г.М., Сазонова О.И., 50 шт.,
4. Теоретические аспекты общей химии, Розанцев Г.М., Сазонова О.И., Игнатов А.В., 50 шт.

16. Рекомендованная литература

Основная

1. Некрасов В. В. Основы общей химии: В 3-х томах. – М.: Химия, 1973.
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. – М.:Высш. шк., 2001.–743 с.
3. Петрянов-Соколов И.В. (ред.) Популярная библиотека химических элементов 3-е изд.– М.: "Наука", 1983.– 575с.

4. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. – М.: Высш. шк., 1994. – 592 с.
5. Скопенко В.В., Григор’єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.
6. Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Лєдовських В.М., Іванов С.В. Загальна та неорганічна хімія: В 2-х ч. – К.: Педагогічна преса, 2000.
7. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. – М.: Высш. шк., 2000. – 527с.
8. В.В. Григор'єва, В.М. Самійленко, А.М. Сич. Загальна хімія. – К.: Вища школа. – 1991. – 432 с.
9. Романцева Л.М. и др. Сборник задач и упражнений по общей химии. – М.: Высшая школа. – 1991. – 288 с.
10. Неділько С.А., Попель П.П. Загальна і неорганічна хімія: задачі та вправи. – К.: “Либідь”. – 2001. – 400 с.
11. Гольбрайх Д.Е. Сборник задач и упражнений по химии. – М.: Высшая школа. – 1984.

Дополнительная

1. Как образуется химическая связь, и протекают химические реакции. Ганкин В.Ю., Ганкин Ю.В. (2007, 323 с.)
http://nashol.com/2014032476476/kak-obrazuetsya-himicheskaya-svyaz-i-protekaut-himicheskie-reakcii-gankin-v-u-gankin-u-v-2007.html
2. Курс общей химии. Мингулина Э.И., Масленникова Г.Н., Коровин Н.В. (1990, 446 с.)
http://nashol.com/20100505475/kurs-obschei-himii-uchebnik-mingulina-e-i-maslennikova-g-n-korovin-n-v-filippov-e-l-1990.html

17. Информационные ресурсы

Электронный учебник по «Химии» для студентов нехимических специальностей.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 201____ год. Протокол заседания кафедры № ___ от ____ .
Зав.кафедрой _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2018/2019 год. Протокол заседания кафедры № ___ от ____

Зав. кафедрой _____ _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2019/2020 год. Протокол заседания кафедры № ___ от ____

Зав. кафедрой _____ _____

М.: "Наука", 1983.– 575с.
4. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. – М.: Высш. шк., 1994. – 592 с.
5. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.
6. Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Лєдовських В.М., Іванов С.В. Загальна та неорганічна хімія: В 2-х ч. – К.: Педагогічна преса, 2000.
7. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. – М.: Высш. шк., 2000. – 527с.
8. В.В. Григор'єва, В.М. Самійленко, А.М. Сич. Загальна хімія. – К.: Вища школа. – 1991. – 432 с.
9. Романцева Л.М. и др. Сборник задач и упражнений по общей химии. – М.: Высшая школа. – 1991. – 288 с.
10. Неділько С.А., Попель П.П. Загальна і неорганічна хімія: задачі та вправи. – К.: "Либідь". – 2001. – 400 с.
11. Гольбрайх Д.Е. Сборник задач и упражнений по химии. – М.: Высшая школа. – 1984.

Дополнительная

1. Как образуется химическая связь, и протекают химические реакции. Ганкин В.Ю., Ганкин Ю.В. (2007, 323 с.)
http://nashol.com/2014032476476/kak-obrazuetsya-himicheskaya-svyaz-i-protekaut-himicheskie-reakcii-gankin-v-u-gankin-u-v-2007.html
2. Курс общей химии. Мингулина Э.И., Масленникова Г.Н., Коровин Н.В. (1990, 446 с.)
http://nashol.com/20100505475/kurs-obschei-himii-uchebnik-mingulina-e-i-maslennikova-g-n-korovin-n-v-filippov-e-l-1990.html

17. Информационные ресурсы

Электронный учебник по «Химии» для студентов нехимических специальностей.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2018 год. Протокол заседания кафедры № 2 от 25.09.17
Зав.кафедрой _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2018/2019 год. Протокол заседания кафедры № 1 от 28.08.18

Зав. кафедрой _____ _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2019/2020 год. Протокол заседания кафедры № ___ от ____

Зав. кафедрой _____ _____