

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОМИИТ))

СОГЛАСОВАНО

И.о. декана факультета довузовской подго-
товки и профессиональной ориентации
(название факультета (института))

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ Д. В. Балагин _____
подпись (И. О. Ф.)
«17» сентября 2019 г.

_____ С. М. Овчаренко _____
подпись (И. О. Ф.)
«17» сентября 2019 г.

_____ Д. В. Балагин _____
подпись (И. О. Ф.)
«31» августа 2020 г.

_____ С. М. Овчаренко _____
подпись (И. О. Ф.)
«31» августа 2020 г.

_____ Д. В. Балагин _____
подпись (И. О. Ф.)
« 30 » июня 2021 г.

_____ С. М. Овчаренко _____
подпись (И. О. Ф.)
« 30 » июня 2021 г.

_____ Д. В. Балагин _____
подпись (И. О. Ф.)
« _____ » _____ 20__ г.

_____ С. М. Овчаренко _____
подпись (И. О. Ф.)
« _____ » _____ 20__ г.

_____ Д. В. Балагин _____
подпись (И. О. Ф.)
« _____ » _____ 20__ г.

_____ С. М. Овчаренко _____
подпись (И. О. Ф.)
« _____ » _____ 20__ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«ХИМИЯ»**

усиление школьной подготовки

Направленность программы:

естественнонаучная

(техническая, естественнонаучная, туристско-краеведческая, социально-педагогическая)

Дополнительная общеобразовательная программа «Химия» составлена в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов основного общего и среднего общего образования, утвержденных Приказами Минобрнауки России от 17.12.2010 №1897 и от 17.05.2012 №413 соответственно

Омск 2019

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дополнительная общеобразовательная программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и дает распределение учебных часов по разделам курса. Программа выполняет две основные функции:

- информационно-методическая функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета;

- организационно-планирующая функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

Цель обучения – формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения; углубление школьной базы по предмету; получение новых знаний и умений в области химии.

Задачи обучения: достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования.

Возрастная категория обучающихся: 16-22 лет.

Форма обучения: очная.

Трудоемкость программы: 24 академических часа.

Сроки освоения программы: 12 недель.

Режим занятий: 2 академических часа в неделю.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Знание/понимание:

- фундаментальных положений и законов естествознания, основных химических систем, основ химической термодинамики, кинетики;

- фундаментальных законов химии, основных принципов, понятий, закономерностей, свойств неорганических соединений, их логической связи и основных классификаций и моделей; техники эксперимента и мер безопасности при работе с химическими реактивами, методов математической обработки экспериментальных данных;

- основных химических систем, закономерностей и особенностей поведения химических и физико-химических систем; принципов рационального природопользования; основ безопасного взаимодействия человека со средой обитания (производственной, бытовой, природной) и проблем защиты ее от негативных факторов;

- основных информационных и справочных изданий по химии.

Умение:

- определять термодинамические характеристики реакций, прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических системах, использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;

- выполнять основные химические операции, применять математические методы, физические и химические законы для решения задач, составлять и анализировать химические

уравнения, проводить расчеты по формулам соединений и уравнениям реакций; пользоваться таблицами и справочниками;

- применять полученные знания по химии, выделять химическое содержание в прикладных задачах, оценивать изменения окружающей среды под воздействием профессиональной деятельности;

- применять полученные знания по химии в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Модули, курсы, предметы, темы	Трудоемкость (в академических часах)	В том числе		Форма аттестации
			контактная работа ¹	самостоятельная работа	
1.	Окислительно-восстановительные реакции. Классификации. Методы уравнивания.	2	2		Контрольная работа
2.	Основные понятия и законы химии	2	2		Контрольная работа
3.	Основные классы неорганических соединений. Качественные реакции на катионы и анионы неорганических веществ. Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь	2	2		Контрольная работа
4.	Химическая кинетика. Химическая термодинамика. Химическое равновесие.	4	4		Контрольная работа
5.	Растворы электролитов и неэлектролитов. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей. Водородный показатель.	4	4		Контрольная работа
6.	Электрохимические системы. Гальванические элементы. Коррозия металлов и сплавов. Способы защиты металлов и сплавов от коррозии.	4	4		Контрольная работа
7.	Электролиз расплавов и растворов солей, кислот и оснований. Законы Фарадея.	4	4		Контрольная работа
	Всего академических часов	24	24		

¹ распределение контактной работы по видам учебных занятий указывается в расписании.

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Модули, курсы, предметы, темы	Количество учебных часов по неделям											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Окислительно-восстановительные реакции. Классификации. Методы	2											

№ п/п	Модули, курсы, предметы, темы	Количество учебных часов по неделям											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	уравнивания.												
2	Основные понятия и законы химии.		2										
3	Основные классы неорганических соединений. Качественные реакции на катионы и анионы неорганических веществ. Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.			2									
4	Химическая кинетика. Химическая термодинамика. Химическое равновесие.					2	2						
5	Растворы электролитов и неэлектролитов. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей. Водородный показатель.							2	2				
6	Электрохимические системы. Гальванические элементы. Коррозия металлов и сплавов. Способы защиты металлов и сплавов от коррозии.									2	2		
7	Электролиз расплавов и растворов солей, кислот и оснований. Законы Фарадея.											2	2
	Всего академических часов	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

5. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ МОДУЛЕЙ, КУРСОВ, ПРЕДМЕТОВ

Модуль 1. Окислительно-восстановительные реакции. Классификации. Методы уравнивания.

Окислительно-восстановительные процессы: определение, природа, типы окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений реакций (метод баланса степеней окисления). Окислительно-восстановительные эквиваленты.

Химический эквивалент. Молекулярные и атомные массы. Стехиометрическая валентность. Степень окисления. Типы химических реакций. Уравнения химических реакций

Модуль 2. Основные понятия и законы химии.

Основные понятия и законы химии. Значение химии в изучении природы и развитии техники. Химия как раздел естествознания – наука о веществах и их превращениях. Понятие материи; вещество и поле. Предмет химии и связь ее с другими науками. значение химии в формировании научного мировоззрения. Развитие химии и химической промышленности. Специфическое значение химии в технологических и экономических вопросах различных отраслей хозяйства. Химия и охрана окружающей среды. Основные химические понятия и законы. Законы сохранения и взаимосвязи массы и энергии. Стехиометрические законы и атомно-молекулярные представления.

Модуль 3. Основные классы неорганических соединений. Качественные реакции на катионы и анионы неорганических веществ. Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь

Основные экспериментальные данные о сложном строении атома: взаимодействие α -частиц с веществами (Резерфорд) и ядерная модель атома; радиоактивный распад и синтез ядер, их состав, изотопы; спектры атомов и квантовый характер движения электронов в атоме.

Основные выводы волновой механики о строении атома: описание строения атомов с помощью квантовых чисел, атомные орбитали, их формы, принципы заполнения атомных орбиталей электронами, электронные формулы, основное и возбужденное состояние атома. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Диалектический характер периодического закона. Экспериментальное обоснование периодической системы. Общенаучное значение периодического закона. Изменение свойств химических элементов: радиусы атомов и ионов, потенциалы ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.

Модуль 4. Химическая кинетика. Химическая термодинамика. Химическое равновесие.

Энергетические эффекты и закон сохранения энергии в химических реакциях. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы. Термохимические расчеты. Энтальпия образования химических соединений. Энтропия. Изменение энтропии при химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса как критерий направления процесса. Зависимость энергии Гиббса от температуры и концентрации. Равновесие. Константа равновесия и закон действия масс для гомогенных и гетерогенных равновесий. Принцип смещения химического равновесия Ле Шателье.

Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Молекулярность и порядок реакции. Зависимость скорости реакций от температуры. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Скорость гетерогенных химических реакций.

Катализ гомогенный и гетерогенный. Влияние катализатора на механизм реакции и энергию активации.

Модуль 5. Растворы электролитов и неэлектролитов. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей. Водородный показатель.

Общие понятия о растворах и дисперсных системах. Классификация дисперсных систем. Способы выражения состава растворов и других дисперсных систем. Растворимость. Изменение энтальпии и энтропии при растворении. Растворы неэлектролитов. Давление паров растворителя над раствором. Температуры кипения и замерзания. Осмотическое давление.

Особенности воды как растворителя. Электролитическая диссоциация; степень и константа диссоциации, изотонический коэффициент, взаимосвязь этих характеристик. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация комплексных соединений.

Ионные реакции и равновесия. Произведение растворимости. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Амфотерные электролиты.

Модуль 6. Электрохимические системы. Гальванические элементы. Коррозия металлов и сплавов. Способы защиты металлов и сплавов от коррозии.

Понятие об электродных потенциалах, их связь с энергией Гиббса. Гальванические элементы и определение направления окислительно-восстановительных процессов. Электродвижущая сила и ее измерение. Стандартный водородный электрод и водородная шкала по-

тенциалов. Уравнение Нернста. Кинетика электродных процессов. Поляризация и перенапряжение.

Концентрационная и электрохимическая поляризация. Топливные элементы. Основные виды коррозии. Вред, наносимый коррозией народному хозяйству. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия металлов. Электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты от коррозии. Изыскание коррозионностойких материалов. Изоляция металлов от агрессивной среды; защитные покрытия. Электрохимические методы защиты (протекторная, катодная и анодная защита). Изменение свойств коррозионной среды; ингибиторы коррозии. Экономическое значение защиты металлов от коррозии.

Модуль 7. Электролиз расплавов и растворов солей, кислот и оснований. Законы Фарадея.

Электролиз. Реакции на электродах. Последовательность электродных процессов. Электролиз растворов. Выход по току. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза: получение и рафинирование металлов, нанесение гальванических покрытий. Получение водорода, кислорода и других продуктов. Аккумуляторы.

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

6.1. Требования к квалификации педагогических кадров

Педагогическая деятельность по реализации ДОП может осуществляться лицами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям ДОП) и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам.

Университет вправе привлекать к реализации ДОП лиц, получающих высшее или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки» в случае рекомендации аттестационной комиссии и соблюдения требований, предусмотренных квалификационными справочниками.

Для проведения занятий со слушателями привлекаются профессора, доценты и ведущие преподаватели кафедр университета.

6.2. Требования к материально-техническим условиям

Для проведения лекционных и практических занятий используются аудитории с доской и достаточным количеством посадочных мест, а также вспомогательные материалы:

- раздаточные по темам;
- тесты экзаменационных работ прошлых годов.

Для проведения контроля самостоятельной работы необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест и достаточной освещённостью, оснащённая доской.

6.3. Требования к информационным и учебно-методическим условиям

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<http://www.alhimik.ru/> - Советы абитуриенту. Учителю химии. Олимпиады.

<http://ru.wikipedia.org> - химический портал и - "Разделы" на странице Химия.

<http://bobysh.ru/lection/himiya/> - Основы теоретической химии. Неорганическая химия. Органическая химия. Краткий курс химии.

6.4. Общие требования к организации образовательного процесса

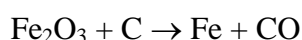
Реализация учебной программы должна проходить в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направление деятельности.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

7.1. Формы подведения промежуточных итогов (промежуточной аттестации) реализации программы

7.1.1. Пример типовых заданий контрольной работы по теме 1

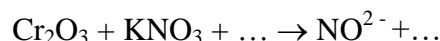
Расставьте коэффициенты в уравнении ОВР, заданном схемой:



Расставьте коэффициенты в уравнении ОВР, заданном схемой:



Расставьте коэффициенты в уравнении и выведите среду, в которой протекает ОВР, заданная схемой:



7.1.2. Пример типовых заданий контрольной работы по теме 2

Дать определения следующим понятиям:

- А) ХИМИЯ – это...
- Б) АТОМ – это...
- В) ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО – это...
- Г) ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ – это...

2 задание.

Молекула состоит из двух атомов углерода, шести атомов водорода, одного атома кислорода. ЗАПИШИТЕ ФОРМУЛУ ВЕЩЕСТВА.

3 задание.

Что обозначают записи: N; 3N; N₂; 3N₂; 2H₂O?

4 задание.

Вычислите относительные молекулярные массы веществ: Cu₂S и Fe₂O₃.

7.1.3. Пример типовых заданий контрольной работы по теме 3

Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТ
А) CH ₃ COOH и C ₂ H ₅ OH	1) Br ₂ (водный р-р)
Б) C ₃ H ₇ OH и C ₆ H ₅ OH	2) Cu(OH) ₂
В) C ₃ H ₇ OH и C ₃ H ₅ (OH) ₃	3) NaOH
Г) C ₂ H ₅ COOH и C ₅ H ₁₂	4) KMnO ₄
	5) NH ₃ (aq.)

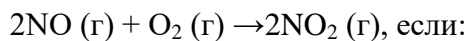
7.1.4. Пример типовых заданий контрольной работы по теме 4

1 задание

Дайте определение скорости химической реакции. Какова размерность этой характеристики? Что называют молекулярностью и порядком реакции? В каком случае эти характеристики совпадают? Можно ли говорить о молекулярности для Вашей реакции? Чему равен порядок для Вашей реакции? Подчиняется ли она закону действующих масс? Напишите кинетическое уравнение вашей реакции.

2 задание

Во сколько раз изменится скорость прямой и обратной реакции в системе:



- объем газовой смеси уменьшить в три раза;
- концентрацию NO уменьшить в 2 раза, а концентрацию NO₂ увеличить в три раза;
- концентрацию O₂ увеличить в 2 раза, а концентрацию NO₂ увеличить в 5 раз.

7.1.5. Пример типовых заданий контрольной работы по теме 5

1 задание

Определить степень диссоциации кислоты H₂S, если ее константа диссоциации равна 1,23·10⁻¹³. При решении воспользоваться уравнением Оствальда. Рассматривать суммарное уравнение диссоциации: $\text{H}_2\text{S} = 2\text{H}^+ + \text{S}^{2-}$

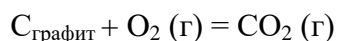
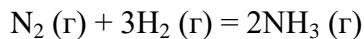
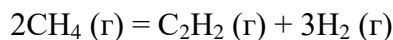
2 задание

Смешали равные объемы 0,02 М раствора CaCl₂ и 0,02 М раствора KOH. Будет ли образовываться осадок, если произведение растворимости Ca(OH)₂ равно 5,5·10⁻⁶. Плотность всех растворов принять равными 1 г/мл.

7.1.6. Пример типовых заданий контрольной работы по теме 6

1 задание

Вычислите изменение энтропии для реакций, протекающих по уравнениям:



2 задание

Какие из карбонатов: BeCO₃, CaCO₃ или BaCO₃ можно получить по реакции взаимодействия соответствующих оксидов с CO₂? Какая реакция наиболее вероятна? Вывод сделайте, вычислив ΔG_p^0 реакций.

7.1.7. Пример типовых заданий контрольной работы по теме 7

1 задание

Из каких электродов состоит гальванический элемент, суммарное уравнение процессов, протекающих на электродах, имеет вид $\text{Fe} + \text{Ni}^{2+} = \text{Fe}^{2+} + \text{Ni}$.

Составьте уравнения электродных реакций, а также схему элемента. Рассчитайте значение стандартного ЭДС данного гальванического элемента.

2 задание

Рассчитайте ЭДС концентрационного хромового гальванического элемента, если концентрации ионов хрома в растворах электродов следующие: 0,1 моль/л и 0,01 моль/л. Какой из электродов будет катодом, какой – анодом?

8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

8.1 Основная литература

- Общая химия. Теории и задачи: Н.В. Коровин и др.: М.: Лань, 2014
- Химия: Л.Н. Блинов и др.: М.: Лань, 2012.

8.2 Дополнительная литература

1. Общая химия: Л. Н. Глинка: М.:ИД Юрайт,2011
2. Общая и неорганическая химия: Н.Н. Павлов: М.: Лань,2011
3. Общая химия: Е.В. Будяк: М.: Лань,2011
4. Общая химия. Основной курс: В.В. Вольхин: М.: Лань,2008
5. Общая химия: Л.Н. Глинка: М.:Интеграл-пресс,2008
6. Задачи и упражнения по общей химии: Л.Н. Глинка: Л.:Химия,2005
7. Химия. Общая химия. Основные методы аналитической химии.: О.В. Поддубная и др.: М.:Лань,2014

Согласовано:

Зам. начальника УМУ

В.М. Филиппов

Автор(ы) ДОП:

преподаватель

«17» сентября 2019 г.

С. Г. Шиндяпина

9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ, ВНЕСЕННЫЕ В ПРОГРАММУ

В 2020 г. Программа актуальна и не требует изменений.

Автор(ы) изменений и дополнений:

Шиндяпина С. Г., преподаватель

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

31.08.2020

(дата)

В 2021 г. Дополнительная общеобразовательная программа актуальна и не требует изменений.

Автор(ы) изменений и дополнений:

Шиндяпина С.Г., преподаватель

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

25.06.2021

(дата)

В 20__ г.

Автор(ы) изменений и дополнений:

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(дата)

В 20__ г.

Автор(ы) изменений и дополнений:

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(дата)