



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:



Декан факультета дополнительного
образования детей и взрослых

[Signature] / Акманова З.С.

« 28 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по ХИМИИ

Возраст обучающихся от 16 лет

Срок реализации 136 часов

Рабочая программа
составлена:

доцент, к.п.н., доцент

[Signature] / Ершова О.В

Магнитогорск – 2020

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Нормативно-правовые основания разработки программы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 (ред. от 05.09.2019) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

1.2 Направленность программы:

Направленность дополнительной образовательной программы – естественнонаучная.

Настоящий курс предназначен для подготовки выпускников школ к успешной сдаче Единого Государственного экзамена по химии. В программе предусмотрено повторение и обобщение основ общей, неорганической и органической химии по основным содержательным блокам. Наряду с теоретическими понятиями, которые можно углубить, обобщить и систематизировать в процессе изучения, обучающиеся знакомятся со структурой ЕГЭ, особенностью заданий частей базового, повышенного и высокого уровня.

1.3 Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность:

Новизна программы заключается в том, что на занятиях идет непосредственное совмещение изученного на уроках теоретического материала и практическое его использование при решении конкретной задачи, что можно рассматривать как «погружение» в изучаемый предмет.

Актуальность данной программы состоит в том, что она дает возможность учащимся повторить все основные химические понятия, обобщить знания по общей, неорганической и органической химии. Целенаправленное знакомство учащихся с принятыми сегодня тестовыми формами итогового контроля, со структурой КИМ, позволит учащимся успешно справиться с итоговой аттестацией в формате ЕГЭ.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, чтобы:

- способствовать систематизации химических знаний, полученных во время обучения в общеобразовательной школе, восполнить пробелы полученные при изучении предмета химии;
- расширить имеющиеся у учащихся программные химические знания с целью подготовки в высшие учебные заведения;

1.4 Отличительные особенности программы:

- расширяет возможности индивидуального подхода в обучении предмета химии;
- способствует развитию способностей личности;
- дает возможность мотивированным детям получить дополнительные знания при подготовке к ЕГЭ по химии;

1.5 Категории (возраст) обучающихся :

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы 16-18 лет.

1.6 Срок освоения программы :

Программа рассчитана на два семестра обучения.

1.7 Форма обучения: аудиторные занятия

1.8 Формы и режим занятий обучающихся :

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 4 часа (всего 136 учебных часов). Программа построена по принципу повторения и углубления объема знаний, приобретенных учащимися в общеобразовательной школе. Лекционные, практические и лабораторные занятия.

2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Основная цель программы:

- познакомить учащихся с организационными и содержательными аспектами проведения ЕГЭ, с требованиями, предъявляемыми к учащимся, с типологией тестовых заданий.

- создать условия для повторения и обобщения знаний по общей, неорганической и органической химии, формирования умений, необходимых для выполнения тестовых заданий, как репродуктивного, так и продуктивного, творческого характера.

В процессе реализации программы решаются следующие задачи:

Обучающие:

- подготовить выпускников к единому государственному экзамену по химии;
- развить умения самостоятельно работать с литературой, систематически заниматься решением задач, работать с тестами различных типов;
- выявить основные затруднения и ошибки при выполнении заданий ЕГЭ по химии;
- закрепить теоретические знания по химии чрез творческое применение их в нестандартной ситуации;
- способствовать интеграции знаний учащихся, полученных при изучении математики и физики, при решении расчетных задач по химии.

Воспитательные:

- сформировать у учащихся целостную систему знаний о природе;
- осознание человека как части природы;
- способствовать воспитанию безопасного поведения при обращении с химическими веществами;
- воспитание экологической культуры поведения;

Развивающие:

- развивать у учащихся умения познавать окружающий мир через знания о химических процессах;
- использовать знания и умения в реальной жизненной практике, при выборе будущей профессии;
- развивать у учащихся умения использовать приобретенные знания в повседневной жизни;

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дополнительной образовательной программы обучающиеся должны: иметь представление: о структуре ЕГЭ, критериях оценивания заданий.

Знать:

Важнейшие химические понятия:

- выявлять характерные признаки понятий: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа,

изомерия и гомология, структурная и пространственная изомерия, основные типы реакций в неорганической и органической химии;

- выявлять взаимосвязи понятий, использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

- принадлежность веществ к различным классам неорганических соединений; - гомологи, изомеры;

- химические реакции в органической химии.

Основные законы и теории химии:

- применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ;

- понимать границы применимости указанных химических теорий;

- понимать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений.

Важнейшие вещества и материалы:

- классифицировать неорганические и органические вещества по всем известным классификационным признакам; - объяснять обусловленность практического применения веществ их составом, строением и свойствами; характеризовать практическое значение данного вещества; - объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ.

Уметь:

Называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре.

Определять:

- валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов;

- вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки;

- пространственное строение молекул; - характер среды водных растворов веществ;

- окислитель и восстановитель;

- принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений;

- гомологи и изомеры;

- химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам).

Характеризовать:

- s, p и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; - общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;

- общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов;

- строение и химические свойства изученных органических соединений.

Объяснять:

- зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева;

- природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной); - зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения; - сущность изученных видов химических реакций (электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных) и составлять их уравнения;

- влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия.

Решать задачи:

- вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей;

- расчеты: объемных отношений газов при химических реакциях;

- расчеты: массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ; - расчеты: теплового эффекта реакции;

- расчеты: массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси);

- расчеты: массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества; - нахождение молекулярной формулы вещества;

- расчеты: массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного;

- расчеты: массовой доли (массы) химического соединения в смеси;

4 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

по дисциплине «ХИМИЯ»

	Наименование тем	Трудоемкость, час	Всего, ауд. часов	В том числе		Дистанционные занятия, час	Самост. работа, час	Форма контроля
				лекции	практич. занятия			
1	Теоретические основы химии	40	40	22	18	0	10	тестирование
2	Неорганическая химия	24	24	10	14	0	8	тестирование
3	Органическая химия	34	34	16	18	0	10	тестирование
4	Методы познания в химии. Химия и жизнь	38	38	14	24	0	12	тестирование
	ИТОГО	176	136	62	74	0	40	

5 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Теоретические основы химии

№ п/п	Наименование темы	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы
1.1	Современные представления о строении атома	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов
1.2	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

		<p>Характеристика переходных элементов (меди, цинка, хрома, железа) по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.</p> <p>Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.</p>
1.3.	Химическая связь и строение вещества	<p>Ковалентная химическая связь. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.</p> <p>Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.</p> <p>Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.</p>
1.4	Химическая реакция	<p>Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.</p> <p>Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения.</p> <p>Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.</p> <p>Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов.</p> <p>Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты.</p> <p>Реакции ионного обмена.</p> <p>Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.</p> <p>Реакции окислительно-восстановительные.</p> <p>Коррозия металлов и способы защиты от нее.</p> <p>Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).</p>
Практические занятия	Лабораторные работы: «Реакции ионного обмена», «Гидролиз солей»	
Самостоятельная работа	Выполнение домашних заданий, завершение оформления лабораторных работ, изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, чтение и проработка научной литературы в библиотеке, выполнение тестов на сайте «Решу ЕГЭ».	

2. Неорганическая химия

№ п/п	Наименование темы	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий,
-------	-------------------	---

		самостоятельной работы
1.1	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Характерные химические свойства простых веществ	Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа). Характерные химические свойства и способы получения простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.
1.2	Характерные химические свойства и способы получения оксидов, оснований, кислот, солей.	Характерные химические свойства и способы получения оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Характерные химические свойства и способы получения оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства и способы получения кислот. Характерные химические свойства и способы получения солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка). Взаимосвязь различных классов неорганических веществ.
Практические занятия	Тематические тренинги, тестирование	
Самостоятельная работа	Выполнение домашних заданий, изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, чтение и проработка научной литературы в библиотеке, выполнение тестов на сайте «Решу ЕГЭ».	

3. Органическая химия

№ п/п	Наименование темы	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы
1.1	Теория строения органических соединений	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа. Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).

1.2	Характерные химические свойства и способы получения углеводов	Характерные химические свойства и способы получения углеводов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводов (бензола и толуола).
1.3	Характерные химические свойства и способы получения кислородсодержащих органических соединений	Характерные химические свойства и способы получения предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства и способы получения альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.
1.4	Характерные химические свойства и способы получения углеводов азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот.	Способы получения и характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды). Взаимосвязь органических соединений
Практические занятия	Тематические тренинги, тестирование.	
Самостоятельная работа	Выполнение домашних заданий, изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, чтение и проработка научной литературы в библиотеке, выполнение тестов на сайте «Решу ЕГЭ».	

4. Методы познания в химии. Химия и жизнь

№ п/п	Наименование темы	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы
1.1	Экспериментальные основы химии	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений. Основные способы получения (в лаборатории) конкретных веществ, относящихся к изученным классам неорганических соединений.

		Основные способы получения углеводородов и кислородсодержащих соединений (в лаборатории).
1.2	Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ	<p>Понятие о металлургии: общие способы получения металлов.</p> <p>Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.</p> <p>Природные источники углеводородов, их переработка.</p> <p>Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.</p>
1.3	Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций	<p>Расчеты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе».</p> <p>Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.</p> <p>Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ.</p> <p>Расчеты теплового эффекта реакции.</p> <p>Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).</p> <p>Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.</p> <p>Установление молекулярной формулы вещества.</p> <p>Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.</p> <p>Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.</p>
Практические занятия	Лабораторные работы «Качественные реакции на неорганические и органические соединения»	
Самостоятельная работа	Выполнение домашних заданий, завершение оформления лабораторных работ, изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, чтение и проработка научной литературы в библиотеке, выполнение тестов на сайте «Решу ЕГЭ».	

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

6.1 Материально-техническое обеспечение:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля. Оснащение: Оборудование для выполнения лабораторных работ, химическая посуда, реактивы, Наглядные материалы: таблицы, схемы, плакаты.

Технические средства обучения:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

6.2 Информационное и учебно-методическое обеспечение:

Список литературы:

1. Габриелян О.С. Химия 10 кл., М., Дрофа, 2016
2. Габриелян О.С. Химия 11 кл., М., Дрофа, 2015

Дополнительная литература:

1. Егоров А. «Повторяем химию: экспресс-репетитор для подготовки к ЕГЭ. Общая химия. Неорганическая химия. Органическая химия» – М.: Феникс, 2020 – 272 с.

2. Доронькин В., Бережная А., Февралева В. ЕГЭ-2021. Химия. Подготовка к ЕГЭ-2021. 30 тренировочных вариантов по демоверсии 2021 года. Учебно-методическое пособие – М.: Легион, 2020 – 608 с.

3. Доронькин В., Бережная А., Сажнева Т. и др. Химия. Большой справочник для подготовки к ЕГЭ– М.: Легион, 2018 – 560 с.

4. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Введенская А.Г. «Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 11 класс: учебное пособие для общеобразовательных учреждений – М.: Дрофа, 2009 – 216 с

6. Левкин А.Н., Кузнецова Н.В. «Задачник по химии. 11 класс» – М.:«ВЕНТАНА-ГРАФ», 2014. – 236 с

8. Электронные формы учебников из федерального перечня (см. обязательная литература)

Электронные и Internet-ресурсы:

1. <http://fcior.edu.ru/> Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://orgchem.ru/chem2/index2.htm>

2.Интерактивный мультимедиа учебник «Органическая химия» <http://alhimikov.net/organikbook/menu.html>

3.Электронный учебник по органической химии <http://orgchem.ru/>

4.Интерактивный учебник Органическая химия <http://www.hemi.nsu.ru/>

5.Основы химии. Интернет учебник <http://www.chem.msu.su>

6.Электронная библиотека учебных материалов по химии <http://himiya-video.com/>

7.Видеоуроки по химии <https://chem-ege.sdamgia.ru/> Решу ЕГЭ <http://www.fipi.ru> ФИПИ

6.3 Организация образовательного процесса:

В процессе преподавания дисциплины «Химия» применяется традиционная информационно-коммуникационная образовательные технологии.

Лекции проходят как в информационной форме, где имеет место последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами, так и в форме лекций-беседы или диалога с аудиторией, лекций с применением элементов «мозговой атаки», лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается обучающимся для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

Помимо этого в лекции могут использоваться элементы проблемного изложения. Особое место в процессе преподавания дисциплины «Химия» занимают лекции с использованием демонстрационного химического эксперимента, который позволяет наиболее полно реализовать метод проблемного обучения через постановку проблем с помощью демонстраций явлений, реакций или процессов.

Для реализации информационно-коммуникационной образовательной технологии проводятся лекции-визуализации, в ходе которых изложение теоретического материала сопровождается презентацией.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, в ходе которых учебная работа проводится с реальными химическими веществами. На лабораторных работах выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме.

Кроме того, целесообразно использовать технологию коллективного взаимообучения (парную работу) трех видов: статическая пара, динамическая пара, вариационная пара; совмещающая ее с технологией модульного обучения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя самые разнообразные формы учебной деятельности: выполнение домашних заданий, завершение оформления лабораторных работ, изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, чтение и проработка научной литературы в библиотеке, выполнение тестов на сайте «Решу ЕГЭ». Самостоятельная работа обучающихся должна быть направлена на закрепления теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий и подготовку к рубежному и заключительному контролю. При проведении рубежного и заключительного контроля основными задачами, стоящими перед преподавателем, являются: выявление степени правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний, умений и навыков.

Современные интерактивные средства позволяют экспериментировать с новыми формами контроля. Обучающимся предлагаются тесты и задачи в электронном виде, с автоматизированной системой проверки. В отличие от обычного тестирования такой способ контроля позволяет обучающимся в любое время пройти тест, проанализировать ошибки и пройти тест вторично.

7 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

Итоговый контроль реализации программы по дисциплине «Химия» проводится в виде компьютерного тестирования.

Пример варианта компьютерного тестирования по химии

ЧАСТЬ 1

1. Установите соответствие между столбиками:

Электронная конфигурация атома (иона)	Название
1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^1$;	А) азот
2) $1s^2 2s^2 2p^3$;	Б) кислород

1	2	3	4

12. Структурные изомеры - это

- 1) диэтиловый эфир и бутанол-1 2) бутан и бутен-2
3) пропилен и пропен 4) пропановая кислота и пропаналь

13. Пропен не взаимодействует с:

- 1) бромной водой 2) бромоводородом
3) серной кислотой 4) гидроксидом натрия

14. Из пропанала можно получить 2 – бромпропановую кислоту последовательным действием реагентов

- 1) водород (катализатор); бром, фосфор
2) кислород (катализатор); бром, фосфор
3) вода; бром (облучение)
4) водород (катализатор); бромоводород

15. Для увеличения выхода этанола в системе $C_2H_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons C_2H_5OH(g) + Q$ следует одновременно

- 1) увеличить давление и повысить температуру
2) увеличить давление и уменьшить температуру
3) понизить давление и увеличить температуру
4) понизить давление и уменьшить температуру

16. Масса (в граммах) 784 мл (н.у.) аммиака равна:

- 1) 0,485 2) 0,595 3) 1,033 4) 4,85

17. Масса (в граммах) 20%-ного раствора нитрата калия, необходимая для приготовления 600 г 8 %-ного раствора, равна ...

- 1) 78 2) 240 3) 680 4) 900

18. В избытке хлора сожгли 0,1 моль железа и продукт растворили в 83,75 мл воды.

Образовался раствор с массовой долей (%) продукта

- 1) 26,33 2) 16,25 3) 13,17 4) 8,13

ЧАСТЬ 2

1. В молекулярном уравнении реакции



общая сумма коэффициентов равна

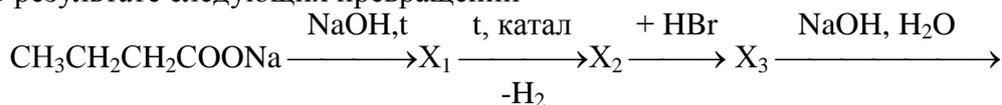
- 1) 18 2) 20 3) 22 4) 24

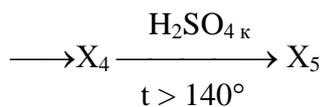
2. Водород выделяется в реакциях

- 1) $Ca + HNO_{3(разб.)} \rightarrow$
2) $Mg + NH_4Cl_{(конц.)} \rightarrow$
3) $Mg_3P_2 + H_2O \rightarrow$
4) $NaHS_{(р-р)} \text{ кипячение} \rightarrow$
5) $KCl_{(р-р)} \text{ электролиз} \rightarrow$
6) $NH_4Cl_{(конц.)} + NaNO_{2(конц.)} \rightarrow$

Числа ставить в порядке возрастания без пробелов и запятых.

3. В результате следующих превращений





образуются соответственно X_3 и X_5

- 1) пропан, пропен 2) пропен, пропанол-1
3) 2-бромпропан, пропен 4) пропанол-2, пропен

4. При сплавлении натриевой соли предельной одноосновной кислоты массой 14,3 г с избытком гидроксида натрия выделился газ объёмом 2,30 л (н.у.) с практическим выходом 79 %. Число атомов водорода в молекуле газообразного вещества равно ...

**Макет раздела «Состав преподавателей, участвующих в реализации программы»
«Химия»¹**

№	ФИО	Место работы, должность, ученое звание	Дата рождения	Реализуемые программы	Наименование группы	Образование (высшее/высшее педагогическое/среднее профессиональное)
1	Ершова О.В.	МГТУ им. Носова, доцент, к.п.н.	1959	Химия	Хим-20-Г-11-1	высшее

¹ При формировании состава преподавателей учитываются требования профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»