

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Адыгейский государственный университет»

Региональный центр выявления и поддержки одаренных детей «Полярис-Адыгея»
Государственной бюджетной организации дополнительного образования
Республики Адыгея «Республиканская естественно-математическая школа»

«УТВЕРЖДАЮ»



Ректор ФГБОУ ВО АГУ

Д.К. Мамий

«28» июня 2022 г.

Директор ГБОУ ДО РА РЕМШ

С.Р. Белжанова



«28» июня 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(ИНТЕНСИВНАЯ ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УГЛУБЛЕННОЙ
ПОДГОТОВКИ ПО ХИМИИ)
«I ЛЕТНЯЯ ШКОЛА ПО ХИМИИ»**

Направленность программы: естественнонаучная

Направление: Наука (химия)

Авторы программы:

Коваленко Илья Викторович,
учитель химии ГБОУ города Москвы
«Школа №1329»

Коваленко Екатерина Андреевна,
учитель химии ГБОУ города Москвы
«Школа №1329»

г. Майкоп

2021- 2022 учебный год

Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная программа «I летняя школа по химии» ориентирована на знакомство с теоретическими положениями и методами экспериментальной работы в области химии, решение школьниками практико-ориентированных задач, а также подготовку к участию в интеллектуальных состязаниях по химии.

Актуальность идеи программы заключается во всесторонней подготовке учащихся к международным олимпиадам и конкурсам, в создании условий для развития одаренных детей, заинтересованных в серьезной естественнонаучной подготовке, а проводимые практикумы нацелены на приобретение и улучшение навыков экспериментальной работы. Программа отличается новизной, так как содержание лекционного и практического материала создано с учётом необходимых элементов, направленных на подготовку школьников к олимпиаде и решению олимпиадных задач.

Образовательная программа включает в себя теоретические (лекции, семинары) и практические занятия в лабораториях, лекции и семинары ведущих преподавателей. Также предусмотрены спортивные и культурно-досуговые мероприятия. Помимо этого, в вечернее время школьникам предоставляется возможность посещать образовательные лекции, расширяющие их кругозор. Отдельно следует выделить лекции специально приглашенных ученых и представителей высокотехнологичных промышленных компаний и корпораций. Экспериментальная работа предполагает ознакомление с экспериментальными навыками и методами в области химии, а также решение школьниками практико-ориентированных задач.

Научно-методическое и кадровое сопровождение осуществляют Адыгейский Государственный Университет, Республиканская Естественно-Математическая Школа, ГБОУ города Москвы «Школа №1329».

В связи с целостностью и содержательной логикой образовательной программы, интенсивным режимом занятий и объемом академической нагрузки, рассчитанной на весь период пребывания обучающихся в образовательном центре «Полярис-Адыгея», предполагается участие школьников в программе школы в полном объеме. Заезды и выезды школьников в течение сроков образовательной программы исключены.

Интенсивная программа по дополнительной углубленной подготовке по химии в летний период будет реализована образовательным центром «Полярис-Адыгея» впервые. Участники школы будут разделены на 3 группы по уровню знаний: начальную, среднюю, продвинутую. Для каждой группы формируются учебно-тематические планы с упором на изучение определенных разделов химии: в начальной группе – общая химия, средней группе – химическая термодинамика и неорганическая химия, продвинутой – органическая химия.

Особенность программы, в том числе, заключается в параллельной реализации с «V Летней Биологической школой». В связи с этим общеразвивающие мероприятия для участников химической и биологической

программ будут пересекаться, а сама «Летняя школа» станет для школьников площадкой для обмена опытом.

Участники программы.

В образовательной программе «I Летняя школа по химии» примут участие 41 школьник 7-9 классов (класс на 1 мая 2022 года) из 2 регионов России (11 детей из Республики Адыгея, а также 30 детей из Москвы), успешно освоившие курс химии средней школы, и прошедшие вступительные испытания. Среди участников школы (класс на 1 мая 2022 года) 18 учащихся 7 класса, 12 учащихся 8 класса и 11 учащихся 9 класса.

Программа школы ориентирована на поддержку и развитие творческих способностей школьников, планирующих участвовать в интеллектуальных состязаниях по химии, способных выполнять экспериментальную деятельность в области химии, предоставлять результаты своей работы. Персональный состав участников образовательной программы утверждается координаторами образовательной программы «Химия» и методистами образовательного центра «Полярис-Адыгея».

Сроки реализации программы – с 27 июля по 16 августа 2022 г.

Место реализации программы – учебно-производственная база «Горная легенда» ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет» (Майкопский район, ст. Даховская).

Формат организации - очная.

Длительность реализации интенсивной программы:

Профильный образовательный блок: 86 учебных часов

Общеразвивающий блок: 24 учебных часа

Досуговый блок: 64 учебных часа

Цели, задачи и предполагаемые результаты реализации программы.

Цели образовательной программы: Совершенствование теоретических знаний и практических навыков, необходимых для участия во Всероссийской олимпиаде школьников в области естественных наук, формирование практико-ориентированного мышления и умения работать в коллективе в процессе выполнения практико-ориентированных задач.

Задачи образовательной программы:

- изучение разделов химии в углубленном формате в соответствии с уровнем знаний;
- развитие умений и навыков экспериментальной работы с химическими веществами;
- ознакомление с экспериментальными методами работы в области химии, развитие умений ставить перед собой задачи и самостоятельно их решать;

- формирование межпредметных связей путем реализации практико-ориентированных задач.

Ожидаемые результаты программы:

Начальная группа:

Имеют высокий уровень знаний по следующим разделам химии:

- растворы,
- уравнения реакций,
- классы соединений,
- выход реакции,
- тепловой эффект,
- энергия связи,
- кристаллические решетки,
- строение атома,
- период полураспада,
- число частиц моль,
- газовые законы.

Умеют и владеют навыками:

1. составлять и решать задачи на любой тип раствора, находить все возможные параметры;
2. понимать взаимосвязь классов неорганических соединений и использовать эти знания при решении расчетных задач;
3. определять тепловой эффект химической реакции;
4. решать расчетные задачи на стехиометрические соотношения, выводить формулы соединения и делать расчет выхода продуктов реакции;
5. давать полную характеристику элементу Периодической таблицы с описанием его электронного строения и свойств относительно других элементов;
6. характеризовать химические связи и кристаллические решетки веществ с описанием их предполагаемых свойств;
7. использовать уравнение Менделеева-Клапейрона при решении задач на газы, иметь представление о его параметрах и способах их выражения.

Средняя группа:

Имеют высокий уровень знаний по следующим разделам химии:

- основы химической термодинамики,
- неорганическая химия: подгруппа галогенов,
- неорганическая химия: подгруппа халькогенов,
- неорганическая химия: подгруппа пниктогенов,
- неорганическая химия: подгруппа углерода,
- неорганическая химия: подгруппа бора,
- неорганическая химия: щелочные и щелочноземельные металлы.

Умеют и владеют навыками:

1. определять тепловой эффект химической реакции;

2. писать уравнения реакций, в которые вступают вещества элементов главных групп периодической системы;
3. уравнивать реакции методом электронного и электронно-ионного баланса;
4. решать задачи с описанием физических свойств веществ, образованных элементами главных групп периодической системы;
5. решать расчетные задачи на стехиометрические соотношения, выводить формулы соединения и делать расчет выхода продуктов реакции.

Продвинутая группа:

Имеют высокий уровень знаний по следующим разделам химии:

- алканы и циклоалканы,
- галогеналканы,
- алкены,
- алкины,
- диены,
- ароматические углеводороды,
- спирты,
- фенолы и простые эфиры,
- альдегиды и кетоны,
- карбоновые кислоты и их производные,
- амины и diaзосоединения.

Умеют и владеют навыками:

1. определять тепловой эффект химической реакции;
2. писать уравнения реакций, в которые вступают вещества элементов главных групп периодической системы;
3. уравнивать реакции методом электронного и электронно-ионного баланса;
4. решать задачи с описанием физических свойств веществ, образованных элементами главных групп периодической системы;
5. решать расчетные задачи на стехиометрические соотношения, выводить формулы соединения и делать расчет выхода продуктов реакции.

1. Система диагностики образовательных результатов.

В ходе программы проводится вступительное и итоговое тестирования, проводимые с целью максимально объективной оценки уровня знаний учащихся и усвоения ими материала в ходе образовательной программы. На каждом из тестирований проводится определение уровня знаний по разным модулям (алканы и циклоалканы, галогеналканы, алкены, алкины, диены, ароматические углеводороды, спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их производные, амины, diaзосоединения).

В конце обучения планируется, что результаты по тем модулям, по которым участник набрал менее 60% от максимума на вступительном тестировании будут увеличены на 20-30%.

Формулировка результата	Уровни проявления результата и условные обозначения	Способ диагностики и диагностический инструментарий	День, на котором проводится диагностический замер	Кто проводит замер	Где фиксируются данные замера	Кто обрабатывает диагностические данные
Начальная группа						
<p>Имеют высокий уровень знаний по следующим разделам Химии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Растворы 2. Уравнения реакций 3. Классы соединений 4. Выход реакции 5. Тепловой эффект 6. Энергия связи 7. Кристаллические решетки 8. Строение атома 9. Период полураспада 10. Число частиц. Моль 11. Газовые законы 	<p><u>Результат считается достигнутым</u>, если не менее 50% участников повысили минимум на 25% исходный уровень знаний в течение смены.</p> <p>Уровень 0 – решено 0-40% задания</p> <p>Уровень 1 – решено 41-60% задания</p> <p>Уровень 2 – решено 61-80% задания</p> <p>Уровень 3 – решено 81-100%</p>	<p>Письменный опрос</p> <p>Входное и заключительное тестирования прилагаются (Приложение 1 и 2)</p>	<p>1 учебный день (28.07.2022) – вводное тестирование</p> <p>17 учебный день (14.08.2022) – заключительное тестирования</p>	<p>Коваленко Илья Викторович</p> <p>Коваленко Екатерина Андреевна</p> <p>Решетько Сергей Сергеевич</p>	<p>Карта фиксации образовательных результатов и сводная таблица образовательных результатов (Приложение 3)</p>	<p>Коваленко Илья Викторович</p> <p>Коваленко Екатерина Андреевна</p> <p>Решетько Сергей Сергеевич</p>

<p>Умеют и владеют навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составлять и решать задачи на любой тип раствора, находить все возможные параметры. 2. Понимать взаимосвязь классов неорганических соединений и использовать эти знания при решении расчетных задач. 3. Определять тепловой эффект химической реакции 4. Решать расчетные задачи на стехиометрические соотношения, вывод формулы соединения и расчет выхода продуктов реакции 5. Давать полную характеристику элементу Периодической таблицы с описанием его электронного строения и свойств относительно других элементов 6. Характеризовать химические связи и кристаллические решетки веществ с описанием их предполагаемых свойств 7. Использовать уравнение Менделеева-Клапейрона при решении задач на газы, иметь представление о его параметрах и способах их выражения. 	<p><u>Результат считается достигнутым</u>, если не менее 75% участников повысили свой исходный уровень умений минимум на 1 уровень в течение смены.</p> <p>Уровень 0 – не владеет всеми перечисленными умениями</p> <p>Уровень 1 – владеет умениями на низком уровне</p> <p>Уровень 2 – уровень владения умениями хороший</p> <p>Уровень 3 – умеет и владеет всеми необходимыми навыками на отличном уровне</p>	<p>Наблюдение во время практических занятий и экспертная оценка преподавателем в начале и в конце цикла занятий в таблице «Карта фиксации образовательных результатов»</p>		<p>Коваленко Илья Викторович</p> <p>Коваленко Екатерина Андреевна</p> <p>Решетько Сергей Сергеевич</p>	<p>Карта фиксации образовательных результатов и сводная таблица образовательных результатов (Приложение 3)</p>	<p>Коваленко Илья Викторович</p> <p>Коваленко Екатерина Андреевна</p> <p>Решетько Сергей Сергеевич</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Формулировка результата	Уровни проявления результата и условные обозначения	Способ диагностики и диагностический инструментарий	День, на котором проводится диагностический замер	Кто проводит замер	Где фиксируются данные замера	Кто обрабатывает диагностические данные
Средняя группа						
<p>Имеют высокий уровень знаний по следующим разделам Химии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основы химической термодинамики 2. Неорганическая химия: подгруппа галогенов 3. Неорганическая химия: подгруппа халькогенов 4. Неорганическая химия: подгруппа пниктогенов 5. Неорганическая химия: подгруппа углерода 6. Неорганическая химия: подгруппа бора 7. Неорганическая химия: щелочные и щелочноземельные металлы 	<p><u>Результат считается достигнутым</u>, если не менее 50% участников повысили минимум на 25% исходный уровень знаний в течение смены.</p> <p>Уровень 0 – решено 0-40% задания</p> <p>Уровень 1 – решено 41-60% задания</p> <p>Уровень 2 – решено 61-80% задания</p> <p>Уровень 3 – решено 81-100%</p>	<p>Письменный опрос</p> <p>Входное и заключительное тестирования прилагаются (Приложение 1 и 2)</p>	<p>1 учебный день (28.07.2022) – вводное тестирование</p> <p>17 учебный день (14.08.2022) – заключительное тестирования</p>		<p>Карта фиксации образовательных результатов и сводная таблица образовательных результатов (Приложение 3)</p>	

<p>Умеют и владеют навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определять тепловой эффект химической реакции 2. Писать уравнения реакций, в которые вступают вещества элементов главных групп периодической системы 3. Уравнивать реакции методом электронного и электронно-ионного баланса 4. Решать задачи с описанием физических свойств веществ, образованных элементами главных групп периодической системы 5. Решать расчетные задачи на стехиометрические соотношения, вывод формулы соединения и расчет выхода продуктов реакции 	<p><u>Результат считается достигнутым</u>, если не менее 75% участников повысили свой исходный уровень умений минимум на 1 уровень в течение смены.</p> <p>Уровень 0 – не владеет всеми перечисленными умениями</p> <p>Уровень 1 – владеет умениями на низком уровне</p> <p>Уровень 2 – уровень владения умениями хороший</p> <p>Уровень 3 – умеет и владеет всеми необходимыми навыками на отличном уровне</p>	<p>Наблюдение во время практических занятий и экспертная оценка преподавателем в начале и в конце цикла занятий в таблице «Карта фиксации образовательных результатов»</p>			<p>Карта фиксации образовательных результатов и сводная таблица образовательных результатов (Приложение 3)</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Формулировка результата	Уровни проявления результата и условные обозначения	Способ диагностики и диагностический инструментарий	День, на котором проводится диагностический замер	Кто проводит замер	Где фиксируются данные замера	Кто обрабатывает диагностические данные
Продвинутая группа						
<p>Имеют высокий уровень знаний по следующим разделам Химии (углубленная группа):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Алканы и циклоалканы 2. Галогеналканы 3. Алкены 4. Алкины 5. Диены 6. Ароматические углеводороды 7. Спирты, фенолы и простые эфиры 8. Альдегиды и кетоны 9. Карбоновые кислоты и их производные 10. Амины и диазосоединения 	<p><u>Результат считается достигнутым</u>, если не менее 50% участников повысили минимум на 25% исходный уровень знаний в течение смены.</p> <p>Уровень 0 – решено 0-40% задания</p> <p>Уровень 1 – решено 41-60% задания</p> <p>Уровень 2 – решено 61-80% задания</p> <p>Уровень 3 – решено 81-100%</p>	<p>Письменный опрос</p> <p>Входное и заключительное тестирования прилагаются (Приложение 1 и 2)</p>	<p>1 учебный день (28.07.2022) – вводное тестирование</p> <p>17 учебный день (14.08.2022) – заключительное тестирования</p>	<p>Коваленко Илья Викторович</p> <p>Коваленко Екатерина Андреевна</p> <p>Решетько Сергей Сергеевич</p>	<p>Карта фиксации образовательных результатов и сводная таблица образовательных результатов (Приложение 3)</p>	<p>Коваленко Илья Викторович</p> <p>Коваленко Екатерина Андреевна</p> <p>Решетько Сергей Сергеевич</p>

<p>Умеют и владеют навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определять класс органического соединения, давать исчерпывающую характеристику свойств 2. Осуществлять цепочку превращений заданного органического вещества из исходного 3. Использовать и применять различные механизмы химических реакций для определения направления реакции и предсказания ее выхода 4. Нахождение структуры органического вещества по массовым долям элементов 5. Определение строения органического вещества по его химическим свойствам 	<p><u>Результат считается достигнутым</u>, если не менее 75% участников повысили свой исходный уровень умений минимум на 1 уровень в течение смены.</p> <p>Уровень 0 – не владеет всеми перечисленными умениями</p> <p>Уровень 1 – владеет умениями на низком уровне</p> <p>Уровень 2 – уровень владения умениями хороший</p> <p>Уровень 3 – умеет и владеет всеми необходимыми навыками на отличном уровне</p>	<p>Наблюдение во время практических занятий и экспертная оценка преподавателем в начале и в конце цикла занятий в таблице «Карта фиксации образовательных результатов»</p>		<p>Коваленко Илья Викторович</p> <p>Коваленко Екатерина Андреевна</p> <p>Решетько Сергей Сергеевич</p>	<p>Карта фиксации образовательных результатов и сводная таблица образовательных результатов (Приложение 3)</p>	<p>Коваленко Илья Викторович</p> <p>Коваленко Екатерина Андреевна</p> <p>Решетько Сергей Сергеевич</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Содержательная характеристика программы

Данная образовательная программа предполагает изучение дополнительного и углубление основного материала школьной программы для повышения уровня знаний в различных областях химии. В каждой учебной группе реализуется решение следующих тематических вопросов:

1. Начальная группа.

Структура программы предполагает углубление знаний по темам «Растворы», «Классы неорганических соединений», «Расчеты по уравнениям реакций», являющиеся основой всех химических задач, как олимпиадных, так и базовых. Основное внимание уделяется расчету количества вещества в различных химических системах при разных условиях и влияющих факторах (выражение с выходом реакций, тепловым эффектом, связь с числом частиц и так далее). Успешное освоение курса предполагает развитие у учащегося способности легко ориентироваться в задачах повышенной сложности при составлении необходимых химических систем и выводу математического выражения для успешного решения задачи.

2. Средняя группа.

Программа предполагает освоение дополнительного раздела химии в виде «химической термодинамики» и ее подразделов, которые в общеобразовательных программах либо затрагиваются слабо, либо не затрагиваются вообще. Основное внимание уделяется связи энтальпии, энтропии, энергии Гиббса с количеством вещества и основным закономерностям химических превращений. В основе программы лежит изучение химии элементов, особенно тех разделов, которые дополняют и углубляют знания по химии основных элементов Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Изучение соединений, закономерностей изменения химических свойств внутри каждой группы позволяет свободно решать задачи олимпиадного уровня любой сложности по типу «цепочки превращений», «угадайки» и расчетные задачи.

3. Продвинутая группа.

Программа предполагает изучение новой главы химии – органической химии. Учащимся потребуются освоение новых тем с принципиально новым подходом к изучению химических превращений. Впервые в курсе химии появится понятие о механизме химической реакции, выхода реакции как его следствии, последовательных и параллельных превращениях внутри одного процесса. Разнообразие классов органических соединений и их свойств потребует освоения новых умений по систематизации и усвоению знаний, которые потребуются для решения задач нового типа. Дополнительно в программе предполагается освоение систем номенклатуры органических соединений, написание условий химических превращений, изучение ряда промышленных современных процессов получения органических соединений и их производных.

2. Тематический план.

Распределение часов обучающего блока

	Лекции	Практические занятия	Общий объем
Общее	2829	697	3526
На 1 ребёнка	69	17	86

Учебно-тематический план программы

Начальная группа				
№	Наименование учебных тем	Количество часов		Всего часов
		Теоретические учебные занятия	Практические учебные занятия	86
1	Растворы	9	0	9
2	Задачи	4	0	4
3	Уравнения реакций	5	0	5
4	Классы соединений	10	0	10
5	Выход реакции	4	0	4
6	Тепловой эффект	5	0	5
7	Энергия связи	3	0	3
8	Кристаллические решетки	4	3	7
9	Строение атома	4	0	4
10	Период полураспада	3	0	3
11	Число частиц. Моль.	5	3	8
12	Газовые законы	6	0	6
13	Математика	9	9	18

Средняя группа				
№	Наименование учебных тем	Количество часов		Всего часов
		Теоретические учебные занятия	Практические учебные занятия	86
1	Первый закон термодинамики	10	0	10
2	Второй закон термодинамики	8	0	8

3	Подгруппа галогенов	8	3	11
4	Подгруппа халькогенов	8	3	11
5	Подгруппа пниктогенов	8	0	8
6	Подгруппа углерода	6	3	9
7	Подгруппа бора	6	0	6
8	Щелочные и щелочноземельные металлы	5	0	5
9	Математика	9	9	18

Продвинутая группа				
№	Наименование учебных тем	Количество часов		Всего часов
		Теоретические учебные занятия	Практические учебные занятия	86
1	Алканы. Циклоалканы. Стереоизомерия. Нефтепереработка	10	4	14
2	Галогеналканы. Механизм нуклеофильного замещения	4	3	7
3	Алкены	6		6
4	Алкины	3	3	6
5	Диены	4	0	4
6	Бензол, арены. Механизм электрофильного замещения. Свойства ароматических соединений. Полициклические ароматические соединения	10	0	10
7	Спирты, фенолы и простые эфиры	5	0	5
8	Альдегиды и кетоны	7	0	7

9	Карбоновые кислоты и их производные	5	0	5
10	Амины и диазосоединения	4	0	4
11	Математика	9	9	18

Содержание образовательной программы (реферативное описание тем)

Младшая группа				
№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
1	Растворы	Растворы. Растворимость твердых веществ в воде. Классификация веществ по растворимости. Растворимость газов и жидкостей в воде. Массовая концентрация растворов, массовая доля растворенного вещества. Приготовление растворов. Смешение растворов. Кристаллогидраты. Растворы с выпадением и растворением осадков, газов.	Теоретические лекции, семинары	9
2	Задачи	Задачи на расчет массовой доли растворенного вещества. Задачи на расчет массы соединения для приготовления раствора с заданной массовой концентрацией. Задачи на расчет массы кристаллогидрата для приготовления раствора. Задачи на повышение/понижение массовой концентрации раствора. Задачи на расчет массы смеси кристаллогидратов для приготовления растворов с заданной массовой концентрацией. Решение систем параметрических уравнений для сложных случаев задач на растворы. Общие методы решения задач на растворы в общем виде	Теоретические лекции, семинары	4
3	Уравнения реакций	Понятие об уравнении реакции. Закон сохранения массы и его следствие. Типы химических реакций. Реакции ионного обмена и условия их протекания. Электрохимический ряд напряжений металлов. Кислотность среды. водородный показатель. Индикаторы. Расчеты по уравнениям реакций, нахождение массы, числа частиц, объема и количества неизвестного вещества. Задачи на последовательные и параллельные процессы. Задачи на избыток и недостаток реагирующих веществ. Разбор сложных случаев и	Теоретические лекции, семинары	5

Младшая группа				
№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
		решение задач в общем виде.		
4	Классы соединений	Общая характеристика металлов, неметаллов, кислотных и основных оксидов, кислот и оснований, гидроксидов. Взаимодействие веществ, обладающих кислотными и основными свойствами. Амфотерные оксиды и гидроксиды. Реакции обмена в водных растворах. Генетическая связь классов соединений. Получение металлов, неметаллов, оксидов и гидроксидов из других соединений. Особенности реакционной способности и взаимодействий внутри групп металлов и неметаллов и их взаимодействий между собой.	Теоретические лекции, семинары	10
5	Выход реакции	Понятие о выходе реакции. Степень протекания реакции. Связь выхода реакции с количеством вещества. Взаимосвязь выхода реакции с основными характеристиками химического уравнения. Расчет задач с последовательными и параллельными потерями вещества. Цепочки превращений.	Теоретические лекции, семинары	4
6	Тепловой эффект	Тепловые эффекты химических реакций. Экзотермическая и эндотермическая реакции. Термохимические уравнения реакций. Связь теплового эффекта и количества вещества. Взаимосвязь химической связи и энергии химического превращения. Закон Гесса. Системы химических уравнений с участием теплового эффекта. Нахождение теплового эффекта для неизвестного вещества по системе известных превращений.	Теоретические лекции, семинары	5
7	Энергия связи	Химическая связь и энергия. Ковалентная связь. Полярная и неполярная связь. Свойства ковалентной связи. Ионная связь. Металлическая связь. Валентность. Взаимосвязь энергии химического превращения и химической связи. Расчет энергии связи молекулы. Цикл Борна-Габера для расчета энергии химической связи. Понятие об атомизации, ионизации и средстве к	Теоретические лекции, семинары	3

Младшая группа				
№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
		электрону.		
8	Кристаллические решетки	Кристаллическая решетка. Типы кристаллических решеток. Особенности и свойства кристаллических решеток. Связь плотности решетки и радиуса атома. Связь параметра кристаллической решетки и радиуса атома. Нахождение объема пустот кристаллической решетки. Расчет формулы неизвестного вещества по элементарной ячейке. Расчетные задачи на нахождение плотности, формулы и параметра кристаллической решетки вещества.	Теоретические лекции, семинары, практические занятия	7
9	Строение атома	Ядро атома. Порядковый номер элемента. Изотопы. Понятие о средней молярной массе как следствия наличия изотопов. Молярная доля изотопа в земной коре. Электроны в атоме. Модели электронного строения атома. Орбитали. Строение электронных оболочек атомов. Понятие и модель квантовых чисел как описания электронного строения атома. Электроотрицательность. Изменение свойств элементов в периодах и главных подгруппах. Зависимости радиуса, электроотрицательности, металлических и неметаллических свойств от положения в Периодической таблице.	Теоретические лекции, семинары	4
10	Период полураспада	Радиоактивный распад. Виды распада. Период полураспада. Выражение для периода полураспада и его основные параметры. Решение расчетных задач на определение массы, концентрации радиоактивного вещества.	Теоретические лекции, семинары	3
11	Число частиц. Моль.	Количество вещества. Связь количества вещества с массой, объемом и числом частиц. Молярный объем. Число Авогадро. Взаимосвязь числа частиц и энергии химического превращения, энергии химической связи, выхода реакции. Понятие об уравнении	Теоретические лекции, семинары, практические занятия	8

Младшая группа				
№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
		химической реакции как о столкновении частиц в пространстве. Понятие о концентрации частиц в газе, жидкости, способы ее выражения. Расчетные задачи на определение числа частиц в химическом превращении. Введение в равновесие, расчет числа прореагировавших частиц. Увеличение числа частиц в равновесном процессе.		
12	Газовые законы	Газовые законы. Понятие об идеальном газе, его физический смысл и применение к химии. Закон Менделеева-Клапейрона. Характеристики величин, входящих в уравнение, и способы их выражения. Универсальная газовая постоянная и способы ее выражения. Расчетные задачи на взаимосвязь числа частиц, концентрации и плотности газа с уравнением Менделеева-Клапейрона. Средняя плотность газовой смеси и средняя молярная масса газовой смеси в уравнении Менделеева-Клапейрона.	Теоретические лекции, семинары	6
13	Математика	Система линейных уравнений. Матрицы. Математическая индукция. Простые и составные числа. Решение задач.	Теоретические лекции, семинары, практические занятия	18

Средняя группа				
№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов

Средняя группа				
№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
	Первый закон термодинамики	Термодинамическая система. Классификация термодинамических систем. Внутренняя энергия как главная характеристика термодинамической системы. Интенсивные и экстенсивные параметры системы. Первый закон термодинамики. Функции состояния системы. Изобарные, изотермические и изохорные процессы. Экзотермические и эндотермические процессы. Энтальпия. Связь энтальпии с теплотой реакции. Термохимические уравнения реакций. Стандартные энтальпии образования веществ. Закон Гесса. Энтальпийная диаграмма. Следствие из закона Гесса. Теплоемкость: мольная и массовая. Энергия связи. Расчет теплового эффекта реакции с использованием энергий связи	Теоретические лекции, семинары, практическая деятельность	10
	Второй закон термодинамики	Энтропия. Второй закон термодинамики. Обратимость процессов. Термодинамическая вероятность. Вероятностный смысл энтропии. Формула Больцмана для расчета энтропии. Постулат Планка. Самопроизвольность процессов. Изменение энтропии в самопроизвольных процессах. Связь энтальпии и энтропии: энергия Гиббса. Критерий самопроизвольности процесса. Понятие равновесия. Расчет энергии Гиббса системы.	Теоретические лекции, семинары, практическая деятельность	8
	Подгруппа галогенов	Общая характеристика галогенов. Происхождение названия. Особенности строения атомов, характерные степени окисления, изменение свойств элементов при переходе по группе сверху-вниз. Содержание элементов-галогенов в природе. Физические свойства простых веществ-галогенов. Химические свойства простых веществ-галогенов на примере хлора (взаимодействие с металлами, неметаллами, щелочами). Получение хлора в промышленности и в лаборатории. Механизм реакции взаимодействия хлора с водородом. Хлороводород: получение, химические и физические свойства. Кислоты типа HX. Изменение силы кислот в ряду HF-HCl-HBr-HI. Особые свойства плавиковой кислоты. Галогениды. Важнейшие хлориды и их нахождение в природе. Кислородосодержащие кислоты галогенов на примере хлора: названия кислот и кислотных остатков. Изменение силы	Теоретические лекции, семинары, практическая деятельность	11

Средняя группа				
№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
		кислот и окислительных свойств в ряду HClO - HClO_2 - HClO_3 - HClO_4 . Геометрия кислотных остатков.		
	Подгруппа халькогенов	Общая характеристика элементов-халькогенов. Происхождение названия. Особенности строения атомов, характерные степени окисления, изменение свойств элементов при переходе по группе сверху-вниз. Содержание элементов-халькогенов в природе. Строение и физические свойства простых веществ — кислорода и серы. Аллотропные модификации кислорода и серы. Озон. Образование озона в верхних слоях атмосферы. Озоновый слой. Сера ромбическая и моноклинная: аллотропный переход, особенности свойств. Химические свойства кислорода: реакции горения, окисления. Химические свойства серы: взаимодействие с металлами, неметаллами, щелочами. Сероводород: получение, строение, физические и химические свойства. Оксиды серы как представители кислотных оксидов. Способы получения оксидов серы, геометрия их молекул. Окислительно-восстановительные свойства оксида серы (IV). Серная кислота, физические и химические свойства (общие как представителя класса кислот и специфические свойства серной кислоты как сильного окислителя). Химические реакции, лежащие в основе промышленного способа получения серной кислоты. Исходное сырье для получения серной кислоты в промышленности. Применение серной кислоты. Соли серной кислоты, качественная реакция на сульфат-ион. Нахождение серы и её соединений в	Теоретические лекции, семинары, практическая деятельность	11

Средняя группа				
№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
		природе. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями серы (кислотные дожди, загрязнение воздуха и водоёмов), способы его предотвращения.		

Средняя группа				
№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
	Подгруппа пниктогенов	<p>Общая характеристика элементов-пниктогенов. Происхождение названия. Особенности строения атомов, характерные степени окисления, изменение свойств элементов при переходе по группе сверху-вниз. Содержание элементов-пниктогенов в природе. Азот: строение молекулы, распространение в природе, физические и химические свойства (взаимодействие с неметаллами, металлами, объяснение низкой реакционной способности простого вещества азота). Получение азота в лаборатории и промышленности. Применение азота. Круговорот азота в природе. Аммиак, его физические и химические свойства, получение и применение. Жидкий аммиак. Основные свойства аммиака. Образование катиона аммония посредством донорно-акцепторного взаимодействия. Соли аммония, их физические и химические свойства, применение. Качественная реакция на ионы аммония. Азотная кислота, её строение, получение, физические и химические свойства (общие как представителя класса кислот и специфические свойства азотной кислоты как окислителя). Использование нитратов и солей аммония в качестве минеральных удобрений. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями азота (кислотные дожди, загрязнение воздуха, почвы и водоёмов). Фосфор. Аллотропные модификации фосфора: красный, белый и черный фосфор. Аллотропные переходы фосфора. Физические и химические свойства аллотропов фосфора. Получение фосфора. Оксид фосфора(V) и фосфорная кислота: физические и химические свойства, получение. Использование фосфатов в качестве минеральных удобрений.</p>	Теоретические лекции, семинары, практическая деятельность	8

Средняя группа				
№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
	Подгруппа углерода	<p>Общая характеристика элементов подгруппы углерода. Особенности строения атомов, характерные степени окисления, изменение свойств элементов при переходе по группе сверху-вниз. Аллотропные модификации углерода: алмаз, графит, уголь, сажа, фуллерен, углеродные нанотрубки. Распространение углерода в природе его получение, физические и химические свойства (взаимодействие с металлами, неметаллами). Активированный уголь. Адсорбция. Круговорот углерода в природе. Метан как простейший представитель водородных соединений углерода. Использование метана. Оксиды углерода, их физические и химические свойства, действие на живые организмы, получение и применение. Экологические проблемы, связанные с оксидом углерода(IV): гипотеза глобального потепления климата; парниковый эффект. Угольная кислота и её соли, их физические и химические свойства, получение и применение. Качественная реакция на карбонат-ионы. Использование карбонатов в быту, медицине, промышленности и сельском хозяйстве. Кремний, его физические и химические свойства (взаимодействие с металлами, неметаллами, щелочами), получение и применение. Соединения кремния в природе. Общие представления об оксиде кремния(IV) и кремниевой кислоте: строение, физические и химические свойства. Силикаты, их использование в быту, медицине, промышленности</p>	Теоретические лекции, семинары, практическая деятельность	9

Средняя группа				
№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
	Подгруппа бора	Общая характеристика элементов подгруппы бора. Особенности строения атомов, характерные степени окисления, изменение свойств элементов при переходе по группе сверху-вниз. Простое вещество бор: получение, физические и химические свойства (взаимодействие с неметаллами, щелочами в присутствии окислителей). Оксид бора: строение, получение, химические свойства. Борная кислота: особенность поведения борной кислоты в растворе, эфиры борной кислоты. Боран и диборан: получение и химические свойства. Особенности строения молекулы диборана. Соединения бора с азотом. Неорганический бензол. Алюминий: строение атома, нахождение в природе, получение и применение. Физические и химические свойства (взаимодействие с неметаллами, кислотами, щелочами, водой) алюминия. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия: взаимодействие с растворами кислот и щелочей, сплавление со щелочами. Получение оксида и гидроксида алюминия.	Теоретические лекции, семинары, практическая деятельность	6
	Щелочные и щелочноземельные металлы	Щелочные металлы. Особенности строения атомов, характерные степени окисления, изменение свойств элементов при переходе по группе сверху-вниз. Получение, физические и химические свойства (взаимодействие с водой, неметаллами, особенности взаимодействия с кислородом: образование пероксидов и надпероксидов). Физические и химические свойства оксидов, пероксидов, надпероксидов и гидроксидов щелочных металлов. Использование надпероксидов и пероксидов для регенерации кислорода. Нахождение соединений щелочных металлов в природе. Применение щелочных металлов и их соединений. Щелочноземельные металлы. Особенности строения атомов, характерные степени окисления, изменение свойств элементов при переходе по группе сверху-вниз. Получение, физические и химические свойства (взаимодействие с водой, неметаллами, особенности взаимодействия с кислородом: образование пероксидов). Физические и химические свойства оксидов, пероксидов и гидроксидов щелочноземельных металлов. Нахождение соединений щелочноземельных металлов в природе. Применение щелочноземельных	Теоретические лекции, семинары, практическая деятельность	5

Средняя группа				
№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
		металлов и их соединений. Жесткость воды. Виды жесткости. Способы устранения жесткости.		
13	Математика	Система линейных уравнений. Матрицы. Математическая индукция. Простые и составные числа. Решение задач.	Теоретические лекции, семинары, практические занятия	18

Старшая группа				
№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
1	Алканы	Введение в органическую химию. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Строение органических соединений. Электроотрицательность. Структурные формулы органических соединений. Способы написания уравнений органических реакций. Классификация органических соединений. Пространственное строение органических соединений. Алканы, гомологический ряд и номенклатура. Строение и изомерия. Физические и химические свойства. Основные реакции. Применение и нахождение в природе. Механизм радикального замещения. Селективность и энергетические характеристики процесса радикального галогенирования алканов. Устойчивость частицы и энергетические диаграммы. Ряд устойчивости алкильных радикалов.	Теоретические лекции, семинары, практическая деятельность	5
	Циклоалканы	Циклоалканы, гомологический ряд и номенклатура. Байеровское напряжение в малых циклах. Особенности строения и изомерии. Физические и химические свойства. Основные реакции. Трансаннулярные реакции.	Теоретические лекции, семинары, практическая деятельность	4

Старшая группа				
№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
	Стереои́зомерия	Понятие о хиральности органических соединений. Оптическая изомерия. Основы номенклатуры хиральных соединений. D и L вариант, R и S вариант номенклатуры органических соединений.	Теоретические лекции, семинары, практическая деятельность	3
	Нефтепереработка	Состав нефти. Происхождение нефти. Первичная переработка нефти. Перегонка нефти. Октановое число бензина. Цетановое число дизельного топлива. Основные процессы вторичной переработки нефти. Каталитический и термический крекинг. Каталитический риформинг.	Теоретические лекции, семинары, практическая деятельность	2
2	Галогеналканы	Галогеналканы, гомологический ряд и номенклатура. Строение и изомерия. Индуктивный эффект и его механизм. Классификация реагентов. Физические и химические свойства. Основные реакции. Проба Бейльштейна. Применение и нахождение в природе.	Теоретические лекции, семинары, практическая деятельность	5
	Механизм нуклеофильного замещения	Механизм нуклеофильного замещения. Активность реагентов и алкилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения, влияние уходящей группы. Карбокатионы, ряд стабильности.	Теоретические лекции, семинары, практическая деятельность	2
3	Алкены	Алкены, гомологический ряд и номенклатура. Строение и изомерия. Пространственная изомерия, Z и E номенклатура. Устойчивость пространственных изомеров. Физические и химические свойства. Основные реакции. Механизм электрофильного присоединения. Правило Марковникова. Влияние природы растворителя. Сопряженное присоединение. Присоединение «против правила Марковникова». Окисление алкенов. Реакция Вагнера. Изомеризация и полимеризация алкенов.	Теоретические лекции, семинары	6
4	Алкины	Алкины, гомологический ряд и номенклатура. Строение и изомерия. Физические и химические свойства. Основные реакции. Кислотность алкинов. Элиминирование. Основность и нуклеофильность. Конкуренция элиминирования и нуклеофильного замещения. Правило Зайцева и правило Гофмана.	Теоретические лекции, семинары, практическая деятельность	6

Старшая группа				
№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
5	Диены	Теория резонанса и строение сопряженных систем на примере диенов. Аллильная система и гиперконъюгация. Аллильная перегруппировка. Диены, гомологический ряд и номенклатура. Строение и изомерия. Физические и химические свойства. Основные реакции. Сопряженное присоединение. Реакция Дильса-Альдера.	Теоретические лекции, семинары	3
	Задачи	Решение цепочек превращений изученных классов химических соединений. Отработка навыков по знанию номенклатуры соединений, оптических и пространственных изомеров.	Теоретические лекции, семинары, практическая деятельность	1
6	Бензол, арены	Бензол – уникальное соединение. Гомологический ряд и номенклатура производных бензола.	Теоретические лекции, семинары	2
	Механизм электрофильного замещения	Механизм электрофильного замещения. Электрофилы и механизмы их образования. Влияние заместителей на направление и скорость замещения в бензольном кольце. Заместители 1-ого и 2-ого рода. Активирующие и деактивирующие заместители.	Теоретические лекции, семинары	2
	Свойства ароматических соединений	Физические и химические свойства. Основные реакции. Согласованная и несогласованная ориентация. Окисление ароматических соединений	Теоретические лекции, семинары	2
	Полициклические ароматические соединения	Физические и химические свойства. Основные реакции. Ориентация в системах, содержащих более одного ароматического кольца. Окисление ароматических соединений	Теоретические лекции, семинары	2
	Задачи	Решение цепочек превращений изученных классов химических соединений. Отработка навыков по применению правил ориентации в ароматических соединениях.	Теоретические лекции, семинары	2
7	Спирты	Спирты, гомологический ряд и номенклатура. Строение и изомерия. Физические и химические свойства. Основные реакции. Амфотерность спиртов. Применение и нахождение в природе. Биологическое действие спиртов.	Теоретические лекции, семинары, практическая деятельность	1

Старшая группа				
№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
	Фенолы	Фенолы, гомологический ряд и номенклатура. Строение и изомерия. Физические и химические свойства. Основные реакции. Применение и нахождение в природе.	Теоретические лекции, семинары, практическая деятельность	1
	Простые эфиры	Простые эфиры, гомологический ряд и номенклатура. Строение и изомерия. Физические и химические свойства. Основные реакции. Применение и нахождение в природе.	Теоретические лекции, семинары, практическая деятельность	1
	Задачи	Решение цепочек превращений изученных классов химических соединений. Проверка освоения материала по классам органических соединений	Теоретические лекции, семинары, практическая деятельность	2
8	Альдегиды	Альдегиды, гомологический ряд и номенклатура. Строение и изомерия. Электронное строение карбонильной группы. Физические и химические свойства. Основные реакции. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе. Механизм реакции. Защита карбонильной группы. Идентификация карбонильных соединений. Применение и нахождение в природе.	Теоретические лекции, семинары	4
	Кетоны	Кетоны, гомологический ряд и номенклатура. Строение и изомерия. Электронное строение карбонильной группы. Физические и химические свойства. Основные реакции. Влияние карбонильной группы на соседние атомы. Кето-енольная таутомерия. Альдольно-кетоновая конденсация. Конденсация Кляйзена-Шмидта.	Теоретические лекции, семинары	3
9	Карбоновые кислоты	Карбоновые кислоты, гомологический ряд и номенклатура. Строение и изомерия. Электронное строение карбонильной группы. Физические и химические свойства. Кислотность. Основные реакции.	Теоретические лекции, семинары	3
	Производные карбоновых кислот	Сложные эфиры карбоновых кислот. Галогенангидриды карбоновых кислот. Амиды. Гомологические ряды и номенклатура. Строение и изомерия. Физические и химические свойства. Основные реакции.	Теоретические лекции, семинары	2

Старшая группа				
№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
10	Амины и ароматические амины	Амины, гомологический ряд и номенклатура. Строение и изомерия. Физические и химические свойства. Основные реакции. Синтез Габриэля. Образование иминов и енаминов. Применение и нахождение в природе.	Теоретические лекции, семинары	2
	Дiazосоединения	Получение солей диазония. Основные реакции. Реакция Шимана и Зандмейера. Реакция азосочетания. Примеры синтезов с использованием солей диазония. Введение в технологию органического синтеза.	Теоретические лекции, семинары	2
13	Математика	Система линейных уравнений. Матрицы. Математическая индукция. Простые и составные числа. Решение задач.	Теоретические лекции, семинары, практические занятия	18

Содержание модульного учебного плана практических занятий

Наименование дисциплины	Направления подготовки	Содержание	Кол-во часов на содержание модуля
Титриметрия	Кислотно-основное равновесие	Введение в количественный анализ. Титриметрия. Оборудование для проведения анализа. Погрешности и способы их расчета. Представление результатов. Значащие цифры. Кислотно-основное равновесие. Стандартизация раствора гидроксида натрия по раствору соляной кислоты. Определение карбонат- и гидрокарбонат-ионов при совместном присутствии.	9
	Комплексонометрическое титрование	Образование комплексных соединений. Определение кальция и магния при совместном присутствии	3
	Окислительно-восстановительное титрование	Окислительно-восстановительные реакции. Стандартизация тиосульфата натрия по дихромату калия.	3
	Иодометрия	Косвенное титрование. Определение меди иодометрически.	3
	Перманганатометрия	Определение перманганата по оксалату.	3

Содержание общеразвивающих и досуговых мероприятий

№ п/п	Наименование модуля	Основные темы модуля	Кол-во часов на содержание модуля	Ответственные за реализацию модуля
1.	Клубные пространства (выбор по интересу)	<p>Перечень клубов: А поговорить? Арт клуб Биологический рисунок Ботанический кружок Введение в Иммунологию Гербарий. От сборки до этикетки Игра в Вервольфа Киноклуб Лекция про прививки Мемы от Докинза до тиктока Настольные игры Нуар (интеллектуальная мафия) Первая медицинская помощь Переработка сырья. Польза или вред Плетение фенечек и немного истории Поем на укулеле Психологический кружок Сбор собственной коллекции беспозвоночных Секретный клуб (гистология) Танцевальный клуб Треш зачет Треш папоротники Туристический клуб Химический клуб Химия курения и наркотических средств</p>	<p>1,42*7 = 10 (продолжительность работы одного клуба*кол-во дней)</p>	<p>Ведущие клубов Гладкая Александра, Дубовая Диана Вендина Елена Виноградов Дмитрий Дмитриевич Ибатулин Александр Анатольевич и Байер Александр Бубнов Иван Александрович Лузгина Екатерина Дмитриевна Коваленко Илья Викторович Куликов Богдан Яйлоян Евгений Артемович Дутова Валерия Коваленко Илья Викторович Наток Дарина, Наток Саида и Петриенко Михаил Баюсова Анастасия Егорцева Екатерина Золотавина Марина</p>

№ п/п	Наименование модуля	Основные темы модуля	Кол-во часов на содержание модуля	Ответственные за реализацию модуля
				Леонидовна Прохоров Артем Андреевич Шеремет Артем Глимахова Суанда
2.	Общепопулярные лекции и творческие встречи	Введение в микробиологию (лекция и практикумы)	10	Осмоловский Александр Андреевич
		Гитарный вечер	2	Петриенко Михаил, Байер Александр
		Литературный вечер	2	Харитонов Алексей Викторович
3.	Интеллектуальные игры	«Своя игра»	2	Шумилов Дмитрий Сергеевич
		«Что? Где? Когда?»	2	Егорцева Екатерина, Гладкая Александра, Дубовая Диана
		«Что было бы если...»	4	Егорцева Екатерина
		«BrainBoom»	2	Куликов Богдан
4.	Досуговые мероприятия	Международный день дружбы – костюмированное представление	8	Егорцева Екатерина, все вожатые
		Экскурсия на водопады «Руфабго»	8	Мирза Мурат Юнусович, все вожатые
		Завалинка	2	Егорцева Екатерина, Гладкая Александра, Дубовая Диана
		Игра «Киллер»	2	Егорцева Екатерина
		Биологический квест	2	Егорцева Екатерина, Петриенко Михаил

№ п/п	Наименование модуля	Основные темы модуля	Кол-во часов на содержание модуля	Ответственные за реализацию модуля
		Вечер талантов	2	Хагур Айдамир, Егорцева Екатерина
		Весёлые старты	2	Мирза Мурат Юнусович
		Турнир по настольному теннису	2	Мирза Мурат Юнусович, Дутова Дутова
		День Адыгейской культуры	8	Егорцева Екатерина, организаторы Летней школы
		Детективный квест	2	Наток Саида, Баюсова Анастасия
		Квест-экскурсия по лагерю	2	Байер Александр
		Большая эстафета	2	Мирза Мурат Юнусович
		ГТО («Готов к труду и обороне»)	2	Мирза Мурат Юнусович
		Дискотека («Ретро», «Рок», «Поп», «Королевская»)	10	Егорцева Екатерина

3. Обеспечение программы:

- материально-техническое обеспечение (помещение, оборудование, инструменты, приспособления и т.д.);

Помещения (учебные, досугового, медицинского и санитарно-гигиенического назначения, пищевой блок и т.д) на территории базы «Горная легенда».

Учебные помещения:

- 3 помещения (на 14-30 человек); все помещения для занятий должны быть оснащены мебелью для разных форматов работы (группы, круговые дискуссии, самостоятельная работа), проектором, ноутбуком, доской для записи;
- лекционные аудитории должны быть оснащены звукопроекционной аппаратурой, доской для записи (меловой или маркерной).

Канцелярия

№ п/п	Наименование	Количество
1.	Бумага белая А4	10 уп
2.	Синие ручки	50 шт
3.	Ножницы канцелярские	15 шт
4.	Файлы	5 уп
5.	Кнопки для пробковой доски	3 уп
6.	Магниты (если будут доски)	2 уп
7.	Маркеры цветные (синий, черный, красный, зелёный)	по 10 шт
8.	Пластелин (минимум 6 цветов)	10 шт
9.	Белый мел для доски	5 уп
10.	Цветные мелки для доски	5 уп
11.	Маркеры для досок	7 шт
12.	Губки для досок	5 шт
13.	Линейки	10 шт
14.	Спички	1 уп
15.	Скрепки	2 уп
16.	Степлер со скобами	4 уп

Техническое оборудование

№ п/п	Наименование	Количество
1.	Многофункциональное устройство, печать ч/б	2-3 шт
2.	Проекторы	5 шт
3.	Экраны для проекторов	5 шт
4.	Модемы для интернета / Роутеры	3 шт
5.	доски меловые и маркерные	5 + 2 шт
6.	Переноски, удлинители, катушки	15 шт
7.	Микрофоны радио и проводные	3 шт
8.	Картиджи для принтера	2 шт

9.	Фотометр	1 шт
10.	Весы аналитические	1 шт
11.	Плита нагревательная	1 шт

Посуда и реактивы

№ п/п	Наименование	Количество
1.	Бюретка с краном, 25 мл	6 шт
2.	пипетки мора на 10 мл	14 шт
3.	колбы конические 100 мл (эрленмейера) термоустойчивые	15 шт
4.	колбы конические 250 мл (эрленмейера) термоустойчивые	15 шт
5.	груша для пипеток	14 шт
6.	цилиндр мерный 10 мл, стекло	14 шт
7.	цилиндр мерный 25 мл, стекло	6 шт
8.	стакан химический 50 мл термоустойчивый	25 шт
9.	стакан химический 100 мл термоустойчивый	25 шт
10.	покровные стекла	25 шт
11.	воронка лабораторная, стекло (36-50 мм)	6 шт
12.	воронка большая, стекло (100-150 мм)	6 шт
13.	мерная колба 1000 мл	2 шт
14.	мерная колба 100 мл	6 шт
15.	стаканы, полипропилен 250 мл	10 шт
16.	палочки лабораторные	20 шт
17.	промывалка, 500 мл	7 шт
18.	капельница дозирующая (Шустера)	1 шт
19.	пробирки 20 мл, стекло	1 уп
20.	штатив для пробирок, универсальный	20 шт
21.	спиртовки	6 шт
22.	щипцы для пробирок	15 шт
23.	штатив для бюреток	6 шт
24.	Ерш пробирочный	6 шт
25.	пластинки для тонкослойной хроматографии, силикагель, на алюминии	1 уп
26.	серная кислота конц H ₂ SO ₄	1 л
27.	дихромат калия K ₂ Cr ₂ O ₇	1 кг
28.	соляная кислота конц HCl	1 л
29.	фиксанал соляной кислоты 0,1 М HCl	1 уп
30.	гидроксид натрия NaOH	1 кг
31.	метиловый оранжевый	25 г
32.	фенолфталеин	100 г
33.	карбонат натрия Na ₂ CO ₃	1 кг
34.	гидрокарбонат натрия NaHCO ₃	1 кг
35.	тимолфталеин	50 г
36.	тимоловый синий	50 г
37.	дигидрофосфат натрия NaH ₂ PO ₄	1 кг

№ п/п	Наименование	Количество
38.	фосфорная кислота конц H_3PO_4	1 л
39.	ЭДТА фиксанал	250 г
40.	Аммиак конц NH_3	1 л
41.	хлорид аммония NH_4Cl	1 кг
42.	эриохромовый черный Т	100 г
43.	мурексид	50 г
44.	хлорид натрия $NaCl$	1 кг
45.	тиосульфат натрия $Na_2S_2O_3$	1 кг
46.	иодид калия KI	200 г
47.	крахмал	200 г
48.	сульфат меди $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	1 кг
49.	вакуумная смазка	1 шт
50.	этиловый спирт C_2H_5OH	0.5 л
51.	уксусная кислота конц CH_3COOH	1 л
52.	ацетат натрия CH_3COONa	1 кг
53.	борная кислота	500 г
54.	родамин 6Ж	25 г
55.	нингидрин	25 г
56.	ацетон	1 кг
57.	лизин	250 г
58.	глицин	250 г
59.	пролин	100 г
60.	валин	100 г
61.	лейцин	100 г
62.	изопропиловый спирт	1 л
63.	бумага фильтровальная, обеззоленная, синяя лента, d-12,5см	1 уп
64.	бумага фильтровальная, обеззоленная, белая лента, d-7см	3 уп
65.	бумага фильтровальная, обеззоленная, красная лента, d-9см	3 уп
66.	бумага индикаторная универсальная, рН	2 тубы
67.	дистиллированная вода	

- **дидактическое обеспечение, необходимое для реализации программы;**

При реализации образовательной программы обеспечен свободный доступ для использования обучающимися цифровых и электронных образовательных ресурсов для решения задач во время обучения.

- **кадровое обеспечение (количество, ФИО педагогов, уровень их квалификации, выполняемые каждым педагогом задачи),**

№ п/п	ФИО	Квалификация	Выполняемые задачи
1	Коваленко Илья	учитель химии ГБОУ «Школа	Руководитель

	Викторович	№1329» г. Москвы, учитель химии ГБОУ «Школа им. В.В. Маяковского», выпускник хим.факультета МГУ им. М.В. Ломоносова	образовательной программы, преподаватель химии
2	Коваленко Екатерина Андреевна	учитель химии ГБОУ «Школа №1329» г. Москвы, выпускница хим.факультета МГУ им. М.В. Ломоносова	Руководитель образовательной программы, преподаватель химии
3	Тлимахова Суанда Америкеевна	Специалист отдела молодежной политики ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет»	Координатор образовательной программы
4	Шелаев Дмитрий Викторович	Преподаватель математики ГБОУ «Школа №1329» г. Москвы, куратор химико-физического направления ГБОУ «Школа №1329» г. Москвы, выпускник механико-математического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова	Преподаватель математики
5	Варламов Сергей Дмитриевич	Доцент кафедры физики СУНЦ МГУ, кандидат ф.м.наук, ПДО ГБОУ «Школа №1329» г. Москвы, Сотрудник ЦПМ, член ЦПМК олимпиады школьников по физике	Преподаватель физики

- **взаимодействие с другими организациями.**

Образовательная программа реализуется ОЦ «Полярис-Адыгея» при поддержке ГБОУ ДО «РЕМШ» и ФГБОУ ВО «АГУ».

Список литературы.

1. В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов, В. В. Лунин. Химия. 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений под ред. проф. Н. Е. Кузьменко и акад. РАН В. В. Лунина. // Москва. Дрофа. 2012.
2. В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов, В. В. Лунин. Химия. 9 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. // Москва. Дрофа. 2013.

3. В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, В. В. Лунин, А. А. Дроздов, В. И. Теренин. Химия. 10 класс. Профильный уровень : учебник для общеобразовательных учреждений. 2-е изд. // Москва. Дрофа. 2012.
4. Олимпиады и конкурсные экзамены по химии в МГУ под ред. проф. Н.Е. Кузьменко. // Москва. Лаборатория знаний. 2019.
5. В.В. Еремин. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам. // Москва. МЦНМО. 2007.
6. Т. А. Сарычева, Л. В. Тимощенко, В. Д. Филимонов, В. К. Чайковский, В.В. Штрыкова, Г. В. Несын. Сборник задач по органической химии с решениями. // Томск. Томский политехнический университет. 2006.
7. В. Ф. Травень. Органическая химия в трех томах, 4-е издание. // Москва. БИНОМ. Лаборатория знаний. 2015.
8. Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин, В. А. Попков. Начала химии. Для поступающих в вузы. // Москва. Лаборатория знаний. 2016.
9. П. Будруджак. Задачи по химии. // Москва. Мир. 1989.
10. Основы аналитической химии. Практическое руководство под редакцией академика Ю. А. Золотова. // Москва. Высшая школа. 2001

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
ЗАДАНИЯ
вступительного тестирования (начальная группа)
I Летней Химической Школы
Горная Легенда, Адыгея, 2022

1.1. При сгорании магния массой 1 г выделилось 25,5 кДж теплоты. Значение теплоты в термохимическом уравнении образования оксида магния равно (кДж/моль):

- а. 627
- б. 501
- в. 612
- г. 721

1.2. Образец руды содержит 82% Fe₂O₃. Массовая доля железа в руде равна:

- а. 58,4%
- б. 60,3%
- в. 54,7%
- г. 57,4%

1.3. При давлении 4 атм и температуре 127°C азот массой 56 г будет занимать объем:

- а. 15 л
- б. 14 л
- в. 16,4 л
- г. 20 л

1.4. Электронная формула {Xe}6s²4f¹⁴5d⁴ отражает строение атома:

- а. Re
- б. Mo
- в. Cr
- г. W

1.5. В каком ряду химических формул представлены соединения только с ковалентной связью?

- а. BaCl₂, CdCl₂, LiF
- б. H₂O, SiO₂, CH₃COOH
- в. NaCl, CuSO₄, Fe(OH)₃
- г. N₂, HNO₃, NaNO₃

1.6. Из перечня реакций выберите эндотермическую:

- а. 2H₂O → 2H₂ + O₂
- б. 3H₂ + N₂ → 2NH₃
- в. SO₃ + H₂O → H₂SO₄



1.7. Растворы щелочей окрашиваются лакмусом, метиловым оранжевым, фенолфталеином в следующие цвета:

- а. Фиолетовый, оранжевый, малиновый
- б. Красный, розовый, бесцветный
- в. Синий, малиновый, красный
- г. Синий, желтый, малиновый

1.8. В аккумуляторах электролитом служит серная кислота плотностью 1,186 г/мл. Этот электролит можно получить смешением растворов серной кислоты плотностью 1,066 г/мл и 1,669 г/мл в массовом соотношении:

- а. 3,06 к 1
- б. 4,5 к 2
- в. 1 к 3,2
- г. 6 к 7

1.9. В баллоне с углекислым газом появилось небольшое отверстие, и газ стал выходить наружу. Через сколько времени углекислый газ полностью улетучится, если первоначальная масса его в баллоне составляла 1 кг, а скорость утечки была 10¹⁵ молекул в секунду?

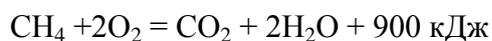
- а. 2 300 000 с
- б. 448 800 сут
- в. 440 лет
- г. 5 лет

1.10. Для получения водорода объемом 10 л (н.у.) использовали смесь порошков цинка и алюминия. Если массовая доля алюминия в этой смеси равна 0,3, то навеска смеси будет иметь массу:

- а. 16,4 г
- б. 18,6 г
- в. 11,7 г
- г. 20 г

ЗАДАНИЯ
вступительного тестирования (средняя группа)
I Летней Химической Школы
Горная Легенда, Адыгея, 2022

2.1. Дано термохимическое уравнение:



Рассчитайте объем метана, который сожгли, если при этом выделилось 666 кДж теплоты (1 атм, 25°C)

- a. 24,45 л
- b. 18,09 л
- c. 24,45 м³
- d. 18,09 м³

2.2. Тип химической связи и тип кристаллической решетки в соединении H₂S, соответственно:

- a. Ковалентная неполярная, молекулярная
- b. Ковалентная неполярная, атомная
- c. Ковалентная полярная, молекулярная
- d. Ковалентная полярная, атомная
- e. Ионная, ионная

2.3. Как изменяются радиус атома и электроотрицательность в ряду элементов O-S-Se-Te:

- a. Радиус увеличивается, электроотрицательность уменьшается
- b. Радиус уменьшается, электроотрицательность увеличивается
- c. Обе характеристики уменьшаются
- d. Обе характеристики увеличиваются

2.4. В уравнении окислительно-восстановительной реакции:



Окислителем является:

- a. P
- b. H₂SO₄
- c. H₃PO₄
- d. SO₂

2.5. Коэффициент перед восстановителем в уравнении реакции из пункта 4 равен:

- a. 5
- b. 2
- c. 1
- d. 4

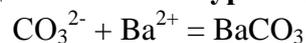
2.6. Какая соль(-и) образуется(-ются) при пропускании 4,48 л углекислого газа (н.у.) через 80 г 12,5%-ого раствора гидроксида натрия?

- a. Карбонат натрия
- b. Гидрокарбонат натрия
- c. Карбонат натрия и гидрокарбонат натрия
- d. Соль не образуется, т.к. данные вещества не взаимодействуют

2.7. Электролитами являются все вещества в списке:

- a. NaCl, H₂O, H₂S, KOH
- b. CH₄, MgCl₂, Cu(OH)₂, H₂SO₄
- c. KOH, N₂, CaO, Fe, KMnO₄
- d. H₂SO₄, Ba(OH)₂, AgCl, Al(NO₃)₃

2.8. Сокращенное ионное уравнение:



соответствует реакции:

- a. H₂CO₃ + Ba(OH)₂ = BaCO₃ + 2H₂O
- b. CaCO₃ + Ba(OH)₂ = BaCO₃ + Ca(OH)₂
- c. H₂CO₃ + BaSO₄ = BaCO₃ + H₂SO₄
- d. Na₂CO₃ + BaCl₂ = BaCO₃ + 2NaCl

2.9. Среда в растворе соли CuSO₄:

- a. Основная
- b. Кислая
- c. Нейтральная
- d. Невозможно определить

2.10. Какова массовая доля соли в растворе, образованном при добавлении 60 г медного купороса в 200 г воды?

- a. 23,08%
- b. 30%
- c. 19,2%
- d. 14,77%

ЗАДАНИЯ
вступительного тестирования (продвинутая группа)
I Летней Химической Школы
Горная Легенда, Адыгея, 2022

Вопрос 3.1.

Укажите, какое из следующих уравнений описывает реакцию полного окисления триэтиламина азотной кислотой:



Вопрос 3.2.

Вычислите процентный состав олеума, в котором содержание серы (как элемента) равно 33% (по массе)

Ответ: _____

Вопрос 3.3.

Мольная доля серной кислоты в растворе с плотностью $\rho = 1170 \text{ кг/м}^3$ составляет 0,056. Вычислите молярную концентрацию и массовую долю серной кислоты в этом растворе.

Ответ: _____

Вопрос 3.4.

Электролиз 400 г 8,5%-го раствора нитрата серебра продолжали до тех пор, пока масса раствора не уменьшилась на 25 г. Вычислите массовые доли соединений в растворе по окончании электролиза и массы веществ, выделившихся на инертных электродах.

Ответ: _____

Вопрос 3.5.

При обработке водой смеси гидрида и фосфида щелочного металла с равными массовыми долями компонентов образовалась смесь газов, плотность которой по азоту 0,2926. Установите, какой металл входил в состав соединений.

Ответ: _____

Вопрос 3.6.

Смешали равные объемы 0,2 М раствора уксусной кислоты и 0,4 М раствора ацетата натрия. Вычислите pH полученного раствора, если константа кислотности уксусной кислоты K_a равна $1,75 \cdot 10^{-5}$.

Ответ: _____

Вопрос 3.7.

Имеется смесь азота и водорода, которая легче гелия. При пропускании смеси над нагретым катализатором образовался аммиак с выходом 60%, в результате чего

газовая смесь стала тяжелее гелия. Определите области возможных объемных концентраций азота в исходной и конечной смесях.

Ответ: _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
ЗАДАНИЯ
заключительного тестирования (младшая группа)
I Летней Химической Школы
Горная Легенда, Адыгея, 2022

Вопрос 1.1.

Имеется смесь двух кристаллогидратов $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ в массовом соотношении 3 к 2. Какую массу этой смеси следует растворить в 200 г воды для получения насыщенного раствора, если растворимость фосфата натрия составляет 30 г / 100 г воды?

Ответ: _____

Вопрос 1.2.

По термохимическому уравнению $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2 + 297 \text{ кДж}$ вычислите массовую долю негорючих примесей в техническом препарате серы, если при сжигании образца серы массой 50г выделилось 446 кДж теплоты.

Ответ: _____

Вопрос 1.3.

Массовая доля атомов кислорода в газовой смеси, состоящей из сернистого и углекислого газов, равна 0,64. Определите относительную плотность газовой смеси по кислороду.

Ответ: _____

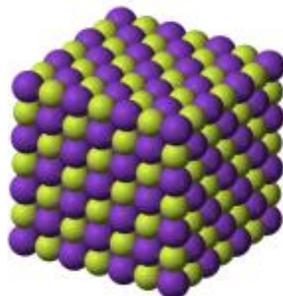
Вопрос 1.4.

Запишите цепочку превращений с участием 7 соединений разных классов

Ответ: _____

Вопрос 1.5.

Твердые кристаллические вещества формируют структуры, в которых частицы, их образующие, располагаются в правильном повторяющемся порядке по всему объему кристалла (говорят, что кристаллические вещества обладают дальним порядком). Такие упорядоченные структуры называются кристаллическими решетками. Ниже приведен фрагмент кристаллической решетки фторида калия:



Считая частицы в узлах решетки касающимися жесткими сферами с радиусами 138 и 133 пм ($1 \text{ пм} = 10^{-12} \text{ м}$), рассчитайте плотность кристаллического фторида калия.

Ответ: _____

Вопрос 1.6.

При полном разложении твердого вещества массой 30 г образовалось 27 г твердой смеси продуктов и выделился газ, занявший 2,10 л при нормальных условиях. Чему равна молярная масса выделившегося газа? Ответ приведите с точностью до целых.

Ответ: _____

Вопрос 1.7.

Смесь угарного и углекислого газов массой 57,8 г и объемом 39,2 л (при н.у.) смешали с некоторым объемом кислорода, содержащим $5,7792 \cdot 10^{24}$ электронов, а затем подожгли.

Полученный после окончания реакции газ пропустили в 353,5 г водного раствора гидроксида натрия, в котором на 1 формальную единицу вещества NaOH, приходится 9 молекул воды. При этом образовался раствор соли, которую можно купить в большинстве продуктовых магазинов.

А. Определите массу взятого при смешении кислорода.

Б. Определите объемные доли угарного и углекислого газов в смеси.

В. Что представляет собой газ после смешения и поджигания смеси?

Г. Определите массовую долю гидроксида натрия во взятом для поглощения газа растворе. Какая соль при этом образовалась? Приведите ее тривиальное название и напишите уравнение реакции поглощения газа. Где применяется эта соль? Приведите 2 примера применения этой соли.

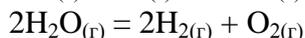
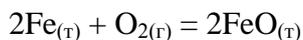
Ответ:

ЗАДАНИЯ
заключительного тестирования (средняя группа)
I Летней Химической Школы
Горная Легенда, Адыгея, 2022

2.1. Изменение энтальпии какой из приведенных ниже реакций называется энтальпией образования серной кислоты?

- $\text{SO}_{3(\text{ж})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{ж})}$
- $\text{S}_{(\text{т})} + 2\text{O}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} = \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{ж})}$
- $\text{S}_{(\text{т})} + 6\text{HNO}_{3(\text{т})} = 6\text{NO}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{ж})}$
- Энтальпии образования вещества не соответствует никакое уравнение реакции, она является табличной величиной.

2.2. Можно ли определить $\Delta_r H^\circ_{298}$ для реакции $\text{Fe}_{(\text{т})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} = \text{FeO}_{(\text{т})} + \text{H}_{2(\text{г})}$, если известны $\Delta_r H^\circ_{298}$ следующих процессов:



- Нет, не хватает $\Delta_r H^\circ_{298}$ для процесса $2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$
- Нет, не хватает $\Delta_r H^\circ_{298}$ для процесса $\text{H}_{2(\text{г})} + 2\text{Fe}_{(\text{т})} = 2\text{FeH}_{2(\text{т})}$
- Нет, $\Delta_r H^\circ_{298}$ нельзя определить по значениям $\Delta_r H^\circ_{298}$ для других реакций
- Да, можно

2.3. Известно, что энергии связи в молекулах водорода и кислорода равны 437 и 499 кДж/моль соответственно. Стандартная энтальпия образования жидкой воды равна 286 кДж/моль. Энергия связи О–Н в молекуле воды равна:

- 486 кДж/моль
- 486 кДж/моль
- 973 кДж/моль
- 973 кДж/моль
- Свой ответ _____

2.4. Определите, при какой температуре реакций $\text{NO}_{2(\text{г})} = \text{NO}_{(\text{г})} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(\text{г})}$ протекает самопроизвольно, если известны следующие данные:

	$\text{NO}_{2(\text{г})}$	$\text{NO}_{(\text{г})}$	$\text{O}_{2(\text{г})}$
$\Delta_f H^\circ_{298}$, кДж/моль	33,0	90,3	0
S°_{298} , Дж/(моль·К)	240,2	210,6	205,0

- При температуре больше 0,8 К
- При температуре меньше 0,8 К
- При температуре больше 786 К
- При температуре меньше 786 К
- Свой ответ _____

2.5. Верны ли следующие суждения о свойствах щелочных и щелочноземельных металлов:

А. Щелочные и щелочноземельные металлы сгорают до оксидов.

Б. Гидроксид щелочного или щелочноземельного металла может образовываться при добавлении этого металла в воду. При этом гидроксид является единственным продуктом реакции.

- a. Верно только А
- b. Верно только Б
- c. Оба суждения верны
- d. Оба суждения неверны

2.6. Алюминий способен взаимодействовать со всеми веществами из списка:

- a. NaOH, H₂, H₂O, Cl₂
- b. S, CuSO₄, H₂SO₄, KOH
- c. CO₂, Na, CuSO₄, HCl
- d. MgSO₄, HCl, KOH, Br₂

2.7. Элемент А образует простое вещество серого цвета. Простое вещество, образованное элементом А, можно при прокаливании его оксида с магнием. Оксид элемента А является твердым бесцветным соединением с кислотными свойствами, однако плавиковая кислота способна с ним взаимодействовать. Элементом А может быть:

- a. Алюминий
- b. Бор
- c. Углерод
- d. Кремний

2.8. Какой газ выделится при растворении свинца в концентрированной азотной кислоте:

- a. H₂
- b. N₂
- c. N₂O
- d. NO₂

2.9. Верны ли суждения о свойствах концентрированной серной кислоты:

А. Концентрированная серная кислота способна взаимодействовать при комнатных условиях со всеми металлами, кроме благородных, т.к.

Б. Концентрированная серная кислота способна растворять в себе SO₃

- a. Верно только А
- b. Верно только Б
- c. Оба суждения верны
- d. Оба суждения неверны

2.10. Хлор взаимодействует со всеми веществами из списка:

- a. KF, KOH, Fe, H₂O
- b. H₂, O₂, NaOH, KI

c. S, KOH, H₂SO₄, CuO

d. P, F₂, Ca(OH)₂, KI

ЗАДАНИЯ
заключительного тестирования (продвинутая группа)
I Летней Химической Школы
Горная Легенда, Адыгея, 2022

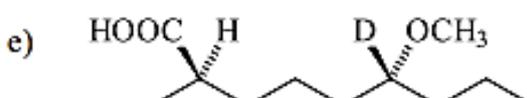
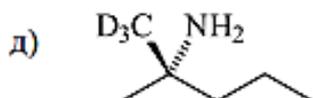
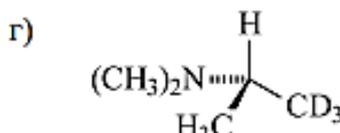
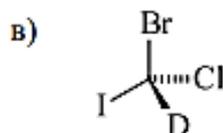
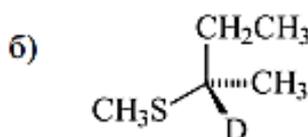
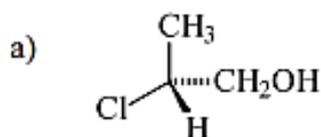
Вопрос 3.1.

Смесь сероводорода и неизвестного алкана, взятых в объемном соотношении 1:3, сожжена и продукты сгорания полностью поглощены избытком водного раствора гидроксида бария. В результате выпало 19,9 г осадка, масса которого при обработке избытком раствора KMnO_4 , подкисленного HNO_3 , уменьшилась до 2,33 г. Установите молекулярную формулу алкана.

Ответ: _____

Вопрос 3.2.

Укажите (*R*)- и (*S*)-конфигурации хиральных центров:



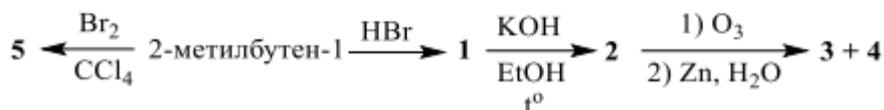
Вопрос 3.3.

Установите строение неизвестных веществ в схемах превращений:

а)

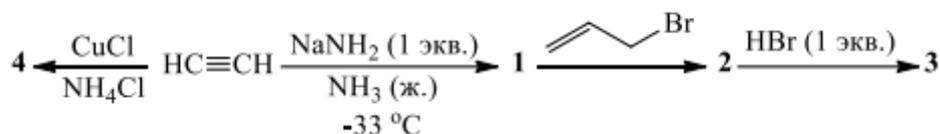


б)



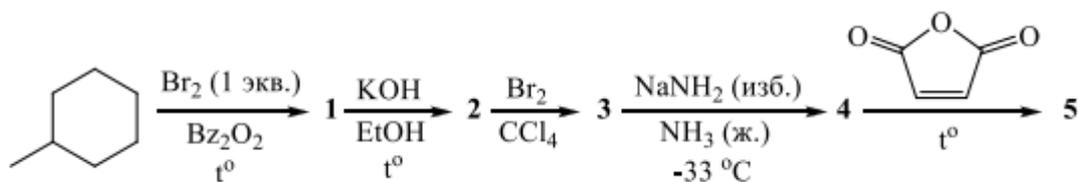
Вопрос 3.4.

Установите строение неизвестных веществ в схеме превращений:



Вопрос 3.5.

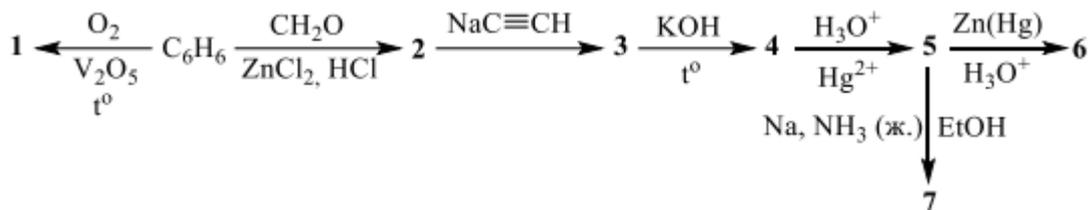
Установите строение неизвестных веществ в схеме превращений:



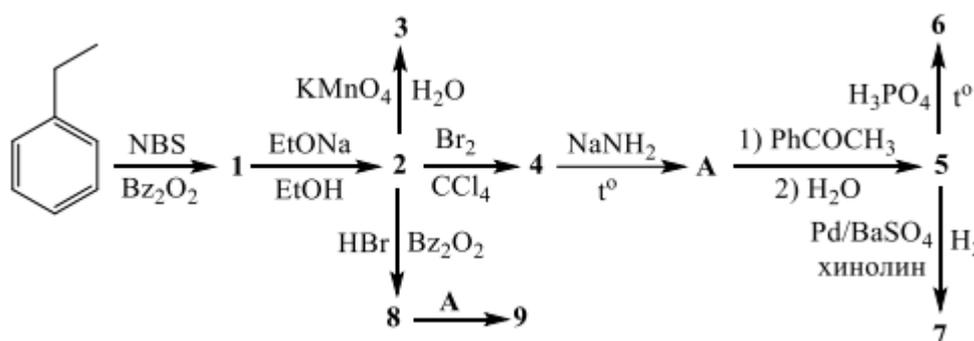
Вопрос 3.6.

Установите строение неизвестных веществ в схемах превращений:

а)

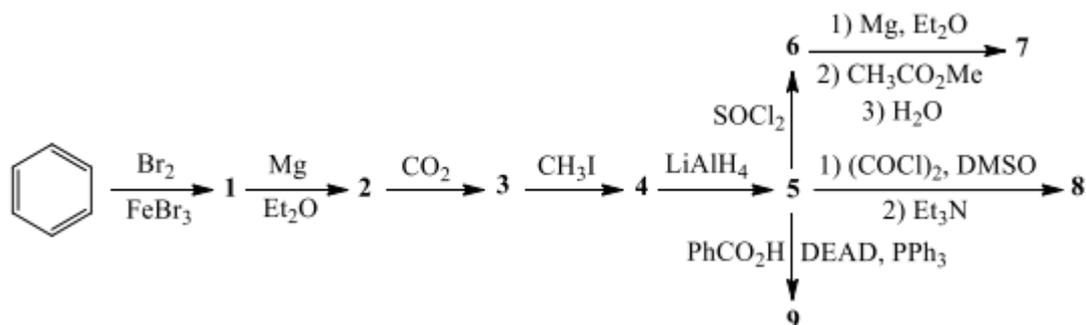


б)



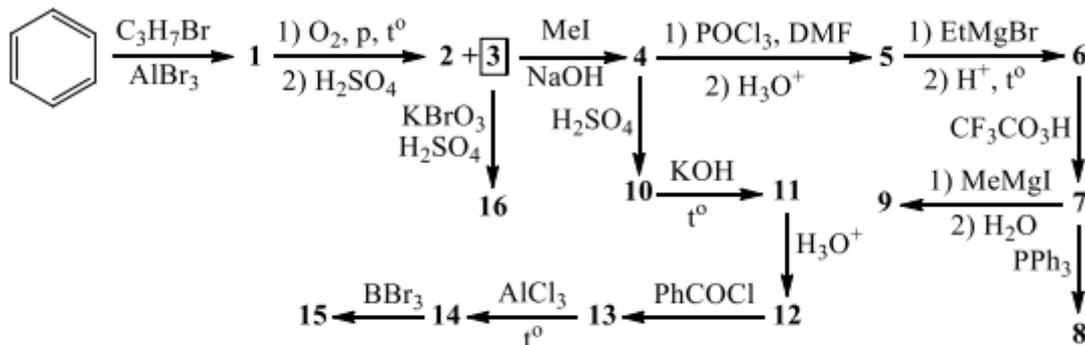
Вопрос 3.7.

Установите строение неизвестных веществ в схеме превращений:



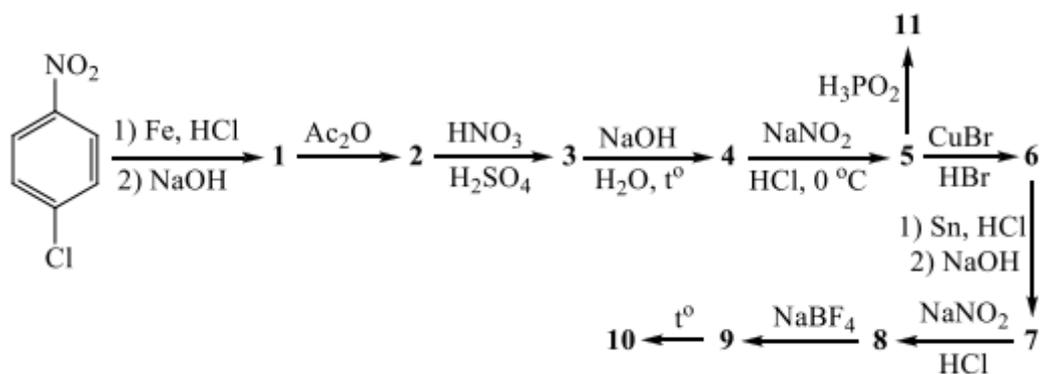
Вопрос 3.8.

Установите строение неизвестных веществ в схеме превращений:



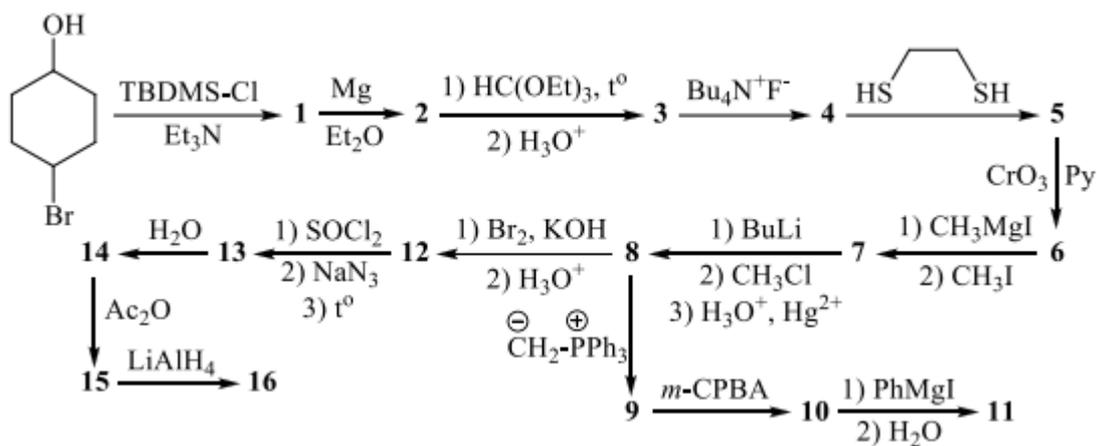
Вопрос 3.9.

Установите строение неизвестных веществ в схеме превращений:



Вопрос 3.10.

Установите строение неизвестных веществ в схеме превращений:



ПРИЛОЖЕНИЕ 3
КАРТЫ ФИКСАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Учебная группа - младшая

А) Уровень знаний:

Образовательный результат. Имеют высокий уровень знаний по следующим разделам Химии:		Фамилия, имя ребенка											Уровень 0 – решено 0- 40% задания	Уровень 1 – решено 41-60% задания	Уровень 2 – решено 61-80% задания	Уровень 3 – решено 81-100%	
		Акопян Андрей	Богословская Дарья	Исаев Марк	Камболова Екатерина	Кобаненко Илья	Кульбацкий Юрий	Маерле Анастасия	Петренко Глафира	Промыслова Екатерина	Седых Иван	Старкова Тамара					Сядук Полина
	начало смены																
	конец смены																
	начало смены																
	конец смены																
	начало смены																
	конец смены																
	начало смены																
	конец смены																

	начало смены																		
	конец смены																		
	начало смены																		
	конец смены																		
	начало смены																		
	конец смены																		
ИТОГО (общее число учащихся * на разделы)											начало смены								
											конец смены								

Б) Уровень умений и навыков:

Образовательный результат. Умеют и владеют навыками по Химии:		Фамилия, имя ребенка											Уровень 0 – не владеет всеми перечисленными умениями	Уровень 1 – владеет умениями на низком уровне	Уровень 2 – уровень владения умениями хороший	Уровень 3 – умеет и владеет всеми необходимыми навыками на отличном уровне	
		Акопян Андрей	Богословская Дарья	Исаев Марк	Камболова Екатерина	Кобаненко Илья	Кульбацкий Юрий	Маерле Анастасия	Петренко Г лафира	Промыслова Екатерина	Седых Иван	Старкова Тамара					Сядук Полина
	начало смены																
	конец смены																

Учебная группа - средняя

А) Уровень знаний:

Образовательный результат. Имеют высокий уровень знаний по следующим разделам Химии:		Фамилия, имя ребенка													<i>Уровень 0 – решено 0-40% задания</i>	<i>Уровень 1 – решено 41-60% задания</i>	<i>Уровень 2 – решено 61-80% задания</i>	<i>Уровень 3 – решено 81-100%</i>
		Барышников Даниил	Козлов Георгий	Кушиль Дмитрий	Славов Яромир	Гужова Анастасия	Кушу Тимур	Маштепа Дмитрий	Маштепа Максим	Мугу Амина	Нагоева Саймина	Бобылева Кира	Горемыкин Роман	Кубарева Екатерина				
	начало смены																	
	конец смены																	
	начало смены																	
	конец смены																	
	начало смены																	
	конец смены																	
	начало смены																	

Б) Уровень умений и навыков:

Образовательный результат. Умеют и владеют навыками по Химии:		Фамилия, имя ребенка													Уровень 0 – не владеет всеми перечисленными умениями	Уровень 1 – владеет умениями на низком уровне	Уровень 2 – уровень владения умениями хороший	Уровень 3 – умеет и владеет всеми необходимыми навыками на отличном уровне	
		Барышников Даниил	Козлов Георгий	Кушиль Дмитрий	Спасов Яромир	Гужова Анастасия	Кушу Тимур	Маштепа Дмитрий	Маштепа Максим	Мугу Амина	Нагоева Саймина	Бобьлева Кира	Горемыкин Роман	Кубарева Екатерина					Мехедов Георгий
	начало смены																		
	конец смены																		

Учебная группа – Старшая

А) Уровень знаний:

Образовательный результат. Имеют высокий уровень знаний по следующим разделам Химии:		Фамилия, имя ребенка										<i>Уровень 0 – решено 0-40% задания</i>	<i>Уровень 1 – решено 41-60% задания</i>	<i>Уровень 2 – решено 61-80% задания</i>	<i>Уровень 3 – решено 81-100% задания</i>
		Багова Самира	Балабуев Никита	Обозный Олег	Свечкарева Мария	Борисоглебский Кирилл	Воробьев Максим	Ерёмкина Варвара	Исламов Радмир	Паутов Артемий	Переверзев Фёдор	Романова Дарья			
	начало смены														
	конец смены														
	начало смены														
	конец смены														
	начало смены														
	конец смены														
	начало смены														
	конец смены														
	начало смены														
	конец смены														

Б) Уровень умений и навыков:

	Образовательный результат. Умеют и владеют навыками по Химии:	Фамилия, имя ребенка										<i>Уровень 0 – не владеет всеми перечисленными умениями</i>	<i>Уровень 1 – владеет умениями на низком уровне</i>	<i>Уровень 2 – уровень владения умениями хороший</i>	<i>Уровень 3 – умеет и владеет всеми необходимыми навыками на отличном уровне</i>
		Багова Самира	Балабуев Никита	Обозный Олег	Свечкарева Мария	Борисоглебский Кирилл	Воробьев Максим	Ерёмина Варвара	Исламов Радмир	Паутов Артемий	Переверзев Фёдор	Романова Дарья			
	начало смены														
	конец смены														
	начало смены														
	конец смены														
	начало смены														
	конец смены														
	начало смены														
	конец смены														

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
СУММАРНЫЙ УРОВЕНЬ ДОСТИЖЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОГРАММЫ

Младшая группа				
№	Образовательный результат	По итогам начального замера	По итогам итогового замера	Вывод по достижению ожидаемого результата
1.	<p>Участники программы имеют высокий уровень знаний по следующим разделам Химии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Растворы 2. Уравнения реакций 3. Классы соединений 4. Выход реакции 5. Тепловой эффект 6. Энергия связи 7. Кристаллические решетки 8. Строение атома 9. Период полураспада 10. Число частиц. Моль <ol style="list-style-type: none"> 1. Газовые законы 2. Математика 	<p>на уровне 3 – чел. на уровне 2 – чел. на уровне 1 – чел. на уровне 0 – чел.</p>	<p>на уровне 3 – чел. на уровне 2 – чел. на уровне 1 – чел. на уровне 0 – чел.</p>	<u>Результат</u>
2.	<p>Участники образовательной программы умеют и владеют навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составлять и решать задачи на любой тип раствора, находить все возможные параметры. 2. Понимать взаимосвязь классов неорганических соединений и использовать эти знания при решении расчетных задач. 3. Определять тепловой эффект химической реакции 4. Решать расчетные задачи на стехиометрические соотношения, вывод формулы соединения и расчет выхода продуктов реакции 5. Давать полную характеристику элементу Периодической таблицы с описанием его электронного строения и свойств относительно 	<p>на уровне 3 – чел. на уровне 2 – чел. на уровне 1 – чел. на уровне 0 – чел.</p>	<p>на уровне 3 – чел. на уровне 2 – чел. на уровне 1 – чел. на уровне 0 – чел.</p>	<u>Результат</u>

	<p>других элементов</p> <p>6. Характеризовать химические связи и кристаллические решетки веществ с описанием их предполагаемых свойств</p> <p>7. Использовать уравнение Менделеева-Клапейрона при решении задач на газы, иметь представление о его параметрах и способах их выражения.</p>			
Средняя группа				
№	Образовательный результат	По итогам начального замера	По итогам итогового замера	Вывод по достижению ожидаемого результата
1.	<p>Участники программы имеют высокий уровень знаний по следующим разделам Химии:</p> <p>1. Основы химической термодинамики</p> <p>2. Неорганическая химия: подгруппа галогенов</p> <p>3. Неорганическая химия: подгруппа халькогенов</p> <p>4. Неорганическая химия: подгруппа пниктогенов</p> <p>5. Неорганическая химия: подгруппа углерода</p> <p>6. Неорганическая химия: подгруппа бора</p> <p>7. Неорганическая химия: щелочные и щелочноземельные металлы</p> <p>8. Математика</p>	<p>на уровне 3 – чел.</p> <p>на уровне 2 – чел.</p> <p>на уровне 1 – чел.</p> <p>на уровне 0 – чел.</p>	<p>на уровне 3 – чел.</p> <p>на уровне 2 – чел.</p> <p>на уровне 1 – чел.</p> <p>на уровне 0 – чел.</p>	<u>Результат</u>
2.	<p>Участники образовательной программы умеют и владеют навыками:</p> <p>1. Определять тепловой эффект химической реакции</p> <p>2. Писать уравнения реакций, в которые вступают вещества элементов главных групп периодической системы</p> <p>3. Уравнивать реакции методом электронного и электронно-ионного баланса</p> <p>4. Решать задачи с описанием физических свойств веществ, образованных элементами главных групп периодической системы</p> <p>5. Решать расчетные задачи на стехиометрические</p>	<p>на уровне 3 – чел.</p> <p>на уровне 2 – чел.</p> <p>на уровне 1 – чел.</p> <p>на уровне 0 – чел.</p>	<p>на уровне 3 – чел.</p> <p>на уровне 2 – чел.</p> <p>на уровне 1 – чел.</p> <p>на уровне 0 – чел.</p>	<u>Результат</u>

	соотношения, вывод формулы соединения и расчет выхода продуктов реакции 6. Математика			
Старшая группа				
№	Образовательный результат	По итогам начального замера	По итогам итогового замера	Вывод по достижению ожидаемого результата
1.	Участники программы имеют высокий уровень знаний по следующим разделам Химии: 1. Алканы и циклоалканы 2. Галогеналканы 3. Алкены 4. Алкины 5. Диены 6. Ароматические углеводороды 7. Спирты, фенолы и простые эфиры 8. Альдегиды и кетоны 9. Карбоновые кислоты и их производные 10. Амины и диазосоединения 11. Математика	на уровне 3 – чел. на уровне 2 – чел. на уровне 1 – чел. на уровне 0 – чел.	на уровне 3 – чел. на уровне 2 – чел. на уровне 1 – чел. на уровне 0 – чел.	<u>Результат</u>
2.	Участники образовательной программы умеют и владеют навыками: 1. Определять класс органического соединения, давать исчерпывающую характеристику свойств 2. Осуществлять цепочку превращений заданного органического вещества из исходного 3. Использовать и применять различные механизмы химических реакций для определения направления реакции и предсказания ее выхода 4. Нахождение структуры органического вещества по массовым долям элементов 5. Определение строения органического вещества по его химическим свойствам	на уровне 3 – чел. на уровне 2 – чел. на уровне 1 – чел. на уровне 0 – чел.	на уровне 3 – чел. на уровне 2 – чел. на уровне 1 – чел. на уровне 0 – чел.	<u>Результат</u>

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Региональный центр выявления и поддержки одарённых детей «Полярис-Адыгея»

I Летней Химической Школы

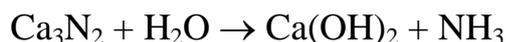
Домашние задания (младшая группа)

Модуль 1. Растворы

1. Смешали 135 г воды и 55 г фосфата натрия. Вычислите массовую долю фосфата натрия.
2. Имеется 250 г воды. Какую массу сульфата натрия нужно добавить, чтобы получить раствор с массовой долей 12%?
3. Имеется 37 г сульфата натрия. Какую массу воды нужно добавить, чтобы получить 18% раствор?
4. Растворы из задачи 2 и 3 слили в одну емкость. Определите массовую долю сульфата натрия в конечном растворе?
5. С какой массовой долей нужно добавить 500 г раствора к раствору из задачи 4, чтобы увеличить её в 1,2 раза?
6. Имеется два раствора: 200 г с долей 14% и 300 г с долей 19%. Какая массовая доля получится при смешении?
7. Имеется два раствора с массой 200 г и 300 г. Массовая доля в первом растворе в 1,5 раза меньше, чем во втором. Чему равны массовые доли в этих растворах, если при смешении получилась доля равная 16%?
8. Даны 2 раствора с долей 10% и 25%. В результате их смешения получился 14% 400 г раствор. Найдите массы исходных растворов.
9. Какую массу $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ необходимо добавить к 100 г раствора с массовой долей сульфата цинка 10%, чтобы увеличить ее до 15%?
10. Имеется 10% раствор сульфата цинка и $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$. При смешении получили 400 г 18% раствора. Чему равны начальные массы раствора и кристаллогидрата?
11. Имеется смесь $ZnSO_4 \cdot 10H_2O$ и $ZnSO_4 \cdot 6H_2O$ в массовом соотношении 3:1. Растворимость сульфата цинка составляет 30 г на 100 г воды. Какую массу такой смеси кристаллогидратов нужно взять, чтобы в 400 г воды получить насыщенный раствор?

Модуль 2. Уравнения реакций

1. а) Рассчитайте массу воды, необходимую для проведения реакции:



если имеется 99,85 г Ca_3N_2 .

б) Какой объем газа выделится (25°C , 1 атм)?

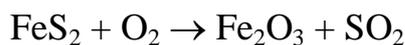
2. Какое количество натрия необходимо добавить к 1 л воды, чтобы образовался раствор гидроксида натрия с массовой долей вещества 1%?

3. Над раскаленным оксидом меди пропустили избыток водорода ($\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$). Затем образец охладили и взвесили. Во сколько раз изменилась его масса?

4. К раствору, содержащему 20 г гидроксида натрия, прибавили 70 г 30%-ого раствора азотной кислоты. Какой цвет будет иметь лакмус в полученном растворе?

5. Смесь кислорода с озоном имеет массу 44,0 г и занимает объем 28,0 л при н.у. Какой объем займет эта смесь (н.у.), если весь озон в ней превратится в кислород? Ответ округлите до 0,1 (приведите в формате XX,X).

6. При обжиге 792 г железного колчедана FeS_2 получено 268,8 л оксида серы (IV). Реакция протекает по уравнению:



Вычислите: а) сколько граммов FeS_2 и O_2 вступило в реакцию;

б) каково содержание примесей в руде;

в) сколько получено оксида железа (III)?

7. Газ, полученный при прокаливании 4,9 г бертолетовой соли, смешали в сосуде вместимостью 4 л с газом, полученным при взаимодействии 6,0 г кальция с водой. Определите состав (в % по объему) и давление газовой смеси (температуру принять равной 0°C).

8. В какой массе пропана C_3H_8 масса атомов углерода такая же, как и в 4 г метана CH_4 ?

9. Для растворения смеси оксида железа (III) и оксида железа (II) массой 10 г необходимо 70 г раствора серной кислоты с массовой долей растворенного вещества 21%. Найдите массовую долю кислорода в данной смеси оксидов.

10. К 20%-ному раствору соляной кислоты массой 100 г добавили 20%-ный раствор гидроксида натрия массой 100 г. Сколько молекул соли и сколько молекул воды содержит полученный раствор?

Модуль 3. Классы неорганических соединений.

1. Какое количество натрия необходимо добавить к 1 л воды, чтобы образовался раствор гидроксида натрия с массовой долей вещества 1%?

2. Над раскаленным оксидом меди пропустили избыток водорода ($\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$). Затем образец охладили и взвесили. Во сколько раз изменилась его масса оксидом меди?

3. Газ, полученный при прокаливании 4,9 г бертолетовой соли, смешали в сосуде вместимостью 4 л с газом, полученным при взаимодействии 6,0 г кальция с водой. Определите состав (в % по объему) и давление газовой смеси (температуру принять равной 0°C).

4. Смесь азота с водородом при нагревании пропустили над катализатором. В результате реакции с выходом 60% был получен аммиак, а содержание водорода в полученной газовой смеси составило 58% по объему. Рассчитайте массовую долю водорода (%) в исходной газовой смеси.

5. Смесь газов хлора и хлороводорода объемом $22,4 \text{ дм}^3$ (н.у.) пропустили через нагретые железные опилки. При этом весь хлор и хлороводород вступили в реакцию с железом и масса опилок увеличилась на 42,6 г. Вычислите массовую долю хлора и хлороводорода в смеси. Напишите уравнения возможных реакций.

Модуль 4. Выход реакции

1. При взаимодействии магния массой 1,2 г с раствором серной кислоты получили соль массой 5,5 г. Определите массовую долю (%) выхода продукта реакции.

2. При взаимодействии натрия количеством вещества 0,5 моль с водой получили водород объемом 4,2 л. Вычислите объемную долю (%) выхода газа.

3. Металлический хром получают восстановлением его оксида Cr_2O_3 металлическим алюминием. Вычислите массу хрома, который можно получить восстановлением его оксида массой 228 кг, если массовая доля выхода хрома составляет 95 %.

4. При сплавлении гидроксида натрия массой 60 г и оксида кремния (IV) образовалось 13 г водяных паров. Определите массовую долю (%) выхода воды.

7. При пропускании аммиака объемом 672 л (н. у.) через раствор массой 900 г с массовой долей азотной кислоты 40 % получен нитрат аммония массой 440,68 г. Определите массовую долю (%) выхода соли.

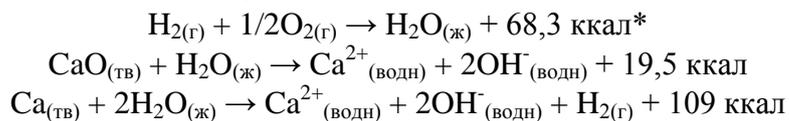
8. Из фосфора массой 15,5 кг получили фосфорную кислоту массой 41,6 кг. Вычислите массовую долю (%) выхода продукта.

9. Какое количество серной кислоты можно получить из элементарной серы массой 192 г, если массовая доля выхода последней стадии 95 %.

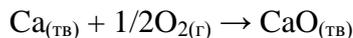
10. При пропускании сероводорода объемом 2,8 л (н. у.) через избыток раствора сульфата меди (II) образовался осадок массой 11,4 г. Определите выход продукта реакции.

Модуль 5. Тепловой эффект

1. Даны три уравнения химических реакций:



Определите тепловой эффект реакции:



(* - ккал = килокалория. Единица измерения тепла, 1 калория = 4,187 Дж)

2. При обжиге 0,86 г пирита, содержащего FeS_2 , С и неокисляющуюся пустую породу, в 2,5 л воздуха получили твердую смесь, содержащую Fe_2O_3 , Fe_3O_4 и пустую породу, а также 2,4283 л газовой смеси следующего состава: 6,46% CO_2 , 3,25% O_2 , 7,93% SO_2 и 82,36% N_2 (проценты по объему; объемы газов даны в пересчете на нормальные условия). Термохимические уравнения реакций окисления приведены ниже:



Вычислите: а) процентный состав пирита; б) количество теплоты, которое выделится при обжиге

При обжиге 0,86 г пирита, содержащего FeS_2 , С и неокисляющуюся пустую породу, в 2,5 л воздуха получили твердую смесь, содержащую Fe_2O_3 , Fe_3O_4 и пустую породу, а также 2,4283 л газовой смеси следующего состава: 6,46% CO_2 , 3,25% O_2 , 7,93% SO_2 и 82,36% N_2 (проценты по объему; объемы газов даны в пересчете на нормальные условия). Термохимические уравнения реакций окисления приведены ниже: |



Вычислите: а) процентный состав пирита; б) количество теплоты, которое выделится при обжиге 100 кг пирита в тех же условиях. (При расчетах примите, что воздух содержит 20% O_2 и 80% N_2 (по объему)).

3. Дано термохимическое уравнение: $\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 + 858 \text{ кДж}$. Израсходовано 15 г магния, какое количество теплоты выделится в результате реакции?
5. В результате горения 48 г метана выделилось 2406 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
6. Какой объем кислорода (при н.у.) выделится в результате реакции, термохимическое уравнение которой $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 - 91 \text{ кДж}$, если на разложение бертолетовой соли было затрачено 182 кДж теплоты.
7. Согласно термохимическому уравнению реакции $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 802 \text{ кДж}$ определите количество теплоты, выделившейся при сжигании 24 г метана.
8. Тепловой эффект реакции горения серы равен 297 кДж. Какая масса серы сгорела, если выделилось 742,5 кДж теплоты.
9. По термохимическому уравнению $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl} + 184,36 \text{ кДж}$ рассчитайте, какой объем затрачен на образование хлороводорода (при н.у.), если при этом выделилось 921,8 кДж теплоты.

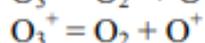
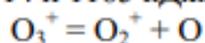
Модуль 6. Энергия связи

Пример 2. Определите теплоту образования XeF_4 из простых веществ, если известно, что энергия связи $\text{Xe}-\text{F}$ в этом соединении равна 130 кДж/моль, а энергия связи в молекуле F_2 равна 158 кДж/моль.

4. Энергия химической связи в молекуле оксида углерода (II) составляет 1076 кДж/моль. Рассчитайте максимальное значение длины волны, способной вызвать диссоциацию на атомарные продукты молекулы оксида углерода.

($E = h \cdot (c/\lambda)$, $c = 3 \cdot 10^8$ (это скорость света в м/с) $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ (постоянная Планка, в Дж.с – джоуль в секунду)

2.24. Потенциалы ионизации атома и молекулы кислорода равны 1314 и 1165 кДж/моль, соответственно. Определить, какая из реакций



является энергетически более выгодной и насколько? Изобразить энергетическую диаграмму системы.

123. Для карбонатов кальция и магния тепловой эффект реакции их термического разложения -178 и -102 кДж/моль соответственно, а их теплота образования 1207 и 1096 кДж/моль, соответственно. Вычислите теплоту образования MgO из элементов, если для CaO она составляет 635 кДж/моль. *Указание:* все величины даны для стандартных условий.

5. Энергия связи $\text{N}-\text{F}$ в молекуле NF_3 составляет 281 кДж/моль. Рассчитайте энтальпию образования трифторида азота из простых веществ при стандартных условиях, если энергии связей в молекулах N_2 и F_2 составляют соответственно 945 и 159 кДж/моль.

Модуль 7. Кристаллические решетки

1. При сплавлении металлического кальция с простым веществом А образуется соединение Б, массовая доля металла в котором составляет 38,190%. В твердом состоянии вещество Б образует кристаллическую решетку, в которой атомы металла образуют примитивную кубическую ячейку, а все атомы неметалла внедрены в центр кубической ячейки.

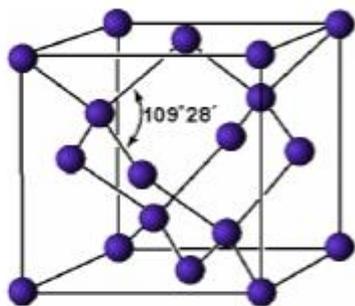
а) Установите эмпирическую формулу Б.

б) Рассчитайте плотность вещества Б, если радиус атома кальция равен 223пм.

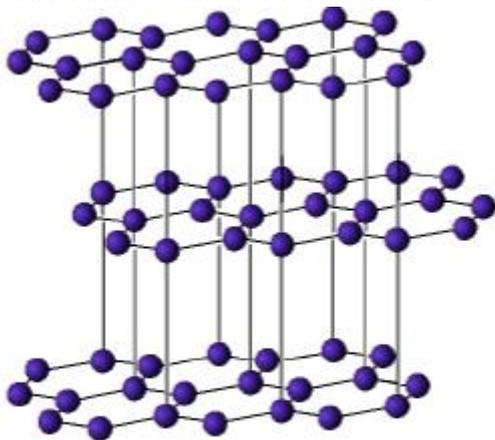
2. В твердом состоянии золото представляет собой желтый очень пластичный металл, имеющий плотность 19,32 г/см³ Элементарной ячейкой кристаллической структуры золота является гранецентрированная кубическая (ГЦК) ячейка. Она представляет собой куб, в вершинах и в центре каждой грани которого расположены атомы золота. Золото, наряду с некоторыми другими металлами, входит в группу благородных металлов

а) Рассчитайте металлический радиус атома золота.

3. Кристаллическая решетка алмаза кубическая, четыре условных тетраэдра вписаны в куб ребром 3,57 А:



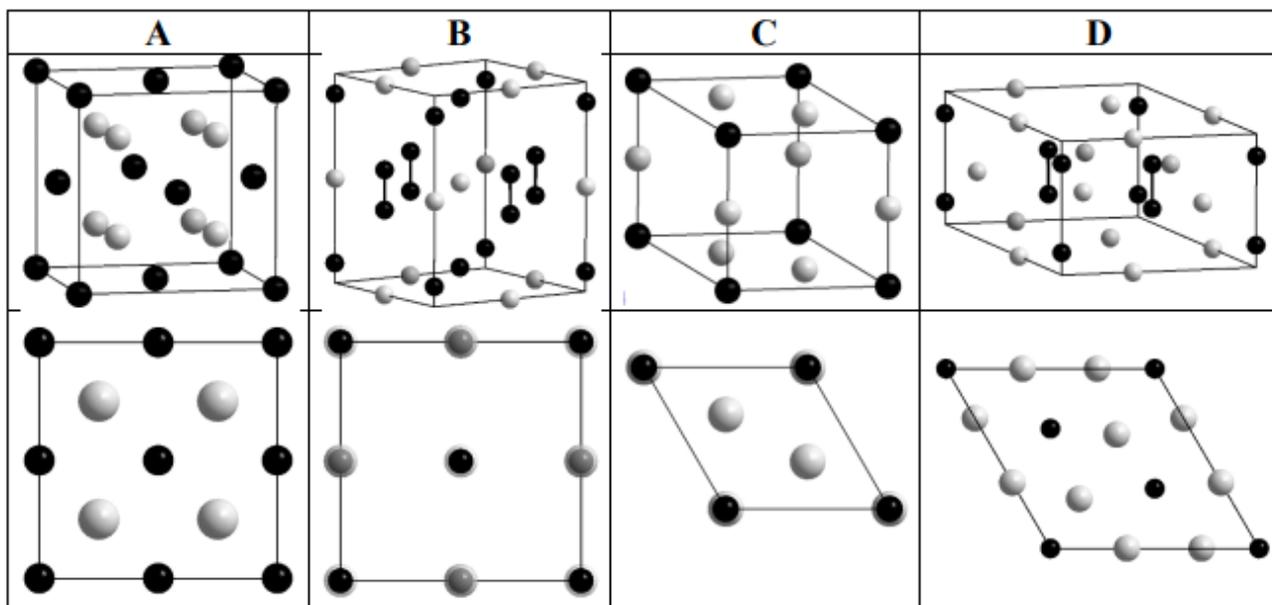
У графита кристаллическая решётка гексагональная, длины связей углерод-углерод 1,42А, расстояние между слоями 3,55А:



На основании приведенных данных рассчитайте теоретическую плотность графита и алмаза.

4. В таблице приведены элементарные ячейки 4-х соединений А – D.

В первой строке – общий вид, во второй – проекция на основание элементарной ячейки. Белые шары полупрозрачны.



Приведите формулу каждого соединения в форме A_xB_y

Модуль 8. Структура атома и период полураспада

1. Какая доля ядер изотопов германия ${}^{68}_{32}\text{Ge}$ с периодом полураспада $T_{1/2} = 270$ сут сохранится через промежуток времени $t = 5,5$ года?
2. Определите массу m не распавшегося радиоактивного вещества по истечении суток, если вначале его масса была $m_0 = 2,0$ кг. Период полураспада вещества $T = 10$ дней.
3. При измерении периода полураспада радиоактивного вещества использован счётчик импульсов. В течение промежутка времени $t_1 = 1$ мин было зарегистрировано $n_1 = 500$ импульсов, а спустя промежуток времени $t_0 = 40$ мин после начала первого измерения зарегистрировано $n_2 = 200$ импульса за минуту. Определите период полураспада T данного радиоактивного вещества.
4. Период полураспада радиоактивного изотопа ${}^{14}\text{C}$ – 5 730 лет. При археологических раскопках было найдено дерево, содержание ${}^{14}\text{C}$ в котором составляет 72% от нормального. Каков возраст дерева?
5. В реакции первого порядка время полураспада вещества А равно 10 годам. В реакционный сосуд ввели некоторое количество вещества. Измерения его концентрации показали, что за время от 30 до 35 мин после начала опыта распалось $2,0 \cdot 10^{10}$ частиц. Сколько частиц было в сосуде в начале опыта?

Модуль 9. Число частиц

1. Вычислите число атомов азота в 100 г карбоната аммония, содержащего 10% азотистых примесей.
2. Сколько грамм водорода содержится в $3,01 \cdot 10^{24}$ молекул метана?
3. Смесь водорода и аммиака общим объёмом 6,72 л (н.у.) содержит $1,204 \cdot 10^{23}$ атомов азота. Определите, какую долю (в процентах) от общего числа атомов составляют атомы водорода. В ответ запишите число, округлив его до целых. Символ «%» в ответе указывать не надо.
4. В какой массе пропана C_3H_8 масса атомов углерода такая же, как и в 4 граммах метана CH_4 .
5. В смеси N_2O и NO число молекул в 2,8 раза меньше числа атомов. Найти объёмные доли газов в смеси.
6. Сколько молекул содержится в стакане воды (200 мл)?
7. Вычислите массовую долю хрома в смеси K_2CrO_4 и $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, в которой массовая доля калия равна 35%.
8. Масса смеси оксидов углерода II и IV равна 44 г, объём смеси 28 л (н.у.). Сколько молекул CO_2 приходится на 1 молекулу CO ?

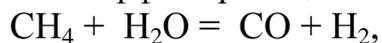
Модуль 10. Газовые законы

1. Вычислите объем 580 г воздуха при 45°C и давлении 780 мм.рт.ст.
2. При взаимодействии 1,5 г двухвалентного металла с водой выделилось 0,923 л водорода, измеренного при температуре 27°C и давлении 1 атм. Определите, какой это металл.
3. Содержание радона в воздухе оценивается величиной $6 \cdot 10^{-18} \%$ по объему. В каком объеме воздуха (н.у.) содержится 1 молекула радона?
4. Сколько литров кислорода при 21°C и 784 мм.рт.ст. выделится при разложении 49 г KClO_3 ?
5. В литровую склянку, содержащую 100 мл 10%-й соляной кислоты, при $t = 21^{\circ}\text{C}$ было помещено 3,25 г цинка, после чего склянка была тотчас же закупорена. Какое давление установится в склянке после окончания реакции, если температура не меняется (плотность кислоты принять равной 1 г/см^3 , начальное давление $p_0 = 1 \text{ атм}$, изменением объема жидкости и твердого вещества пренебречь). **(очень внимательно решайте эту задачу)**
6. Определите массу 8,2 л газовой смеси гелия, аргона и неона (н.у.), если на один атом гелия в смеси приходится два атома неона и три атома аргона.

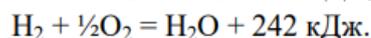
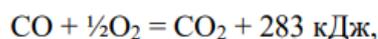
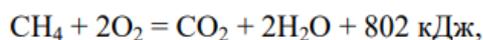
Домашние задания (средняя группа)

Модуль 1.

Задача 1. Рассчитайте тепловой эффект реакции:



если известны следующие данные:

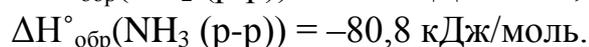
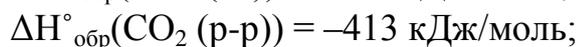
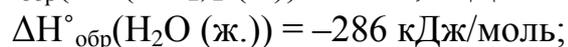
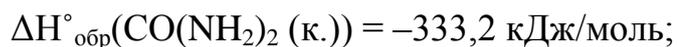


Задача 2. Термохимическое уравнение реакции горения углерода:



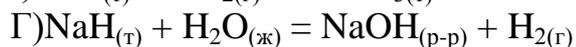
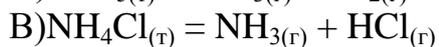
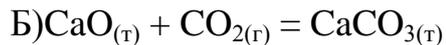
Какова масса сгоревшего углерода, если в результате реакции выделилось 167600 кДж?

Задача 3. Мочевина – один из важнейших продуктов жизнедеятельности организма. Определите значение энтальпии реакции гидролиза мочевины при температуре 298 К, если известны стандартные энтальпии образования веществ, участвующих в реакции:



Модуль 2.

Задача 1. Не проводя вычислений, предположите, как изменится энтропия в реакциях:



Задача 2. Будет ли в стандартных условиях наблюдаться разложение оксида меди (II) до оксида меди (I)? Рассчитайте температуру, при которой такая реакция происходит самопроизвольно. При расчетах используйте следующие данные:

	$\text{Cu}_2\text{O}_{(\text{т})}$	$\text{CuO}_{(\text{т})}$	$\text{O}_{2(\text{г})}$
$\Delta_f H^\circ_{298}$, кДж/моль	-173.2	-162.0	0
S°_{298} , Дж/(моль·К)	92.9	42.6	205.0

Модуль 3.

Химическое оружие жука-бомбардира

Жуки-бомбардиры из подсемейства жужелиц *Brachininae* получили название благодаря своеобразному защитному механизму. Они способны прицельно выстреливать из отверстий в задней части брюшка горячую жидкую смесь химических веществ. Температура смеси в момент выстрела достигает 100 °С, а её выброс сопровождается громким звуком.

Эти жуки обладают железами внутренней секреции, вырабатывающими смесь гидрохинонов и пероксида водорода. В момент выстрела эти реагенты поступают в реакционную камеру, где смешиваются с раствором природных катализаторов – ферментов. Под действием ферментов происходят химические реакции, в результате которых реакционная смесь разогревается до кипения и выбрасывается наружу через отверстия на кончике брюшка. Этот кончик у *Brachininae* подвижен и позволяет направлять струю жидкости на врага.



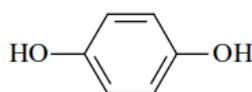
Вопросы

1. Запишите уравнение реакции окисления гидрохинона до хинона пероксидом водорода.
2. Рассчитайте тепловой эффект этой реакции.
3. Полагая, что единственным источником теплоты является реакция окисления гидрохинона до хинона, рассчитайте минимальную массовую долю гидрохинона в водном растворе, необходимую для разогрева раствора от 25 °С до 100 °С. Примите, что тепловой эффект реакции не зависит от температуры и что теплоёмкость раствора равна теплоёмкости воды.
4. Какая реакция, кроме реакции окисления гидрохинона до хинона, может служить дополнительным источником теплоты? Ответ подтвердите расчётом теплового эффекта этой реакции.
5. Укажите две причины, по которым смесь выстреливается из брюшка жука.

Справочная информация



хинон



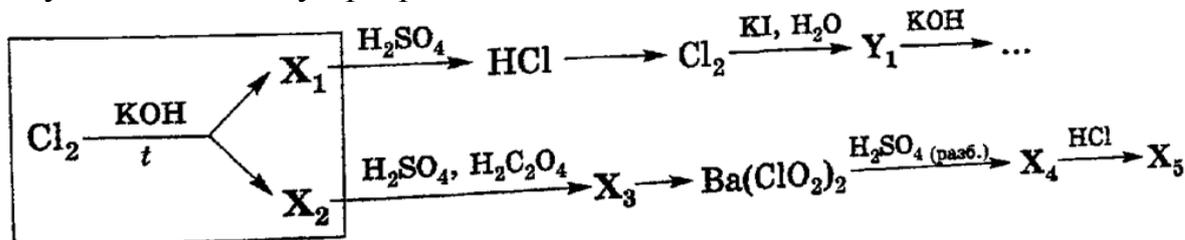
гидрохинон



Теплоты образования воды и пероксида водорода равны 285.8 и 187.8 кДж·моль⁻¹, а теплоты сгорания хинона и гидрохинона до углекислого газа и воды равны 2746 и 2855 кДж·моль⁻¹ соответственно. Теплоёмкость жидкой воды равна 4.18 Дж·г⁻¹·К⁻¹.

Модуль 4.

1. Как в ряду простых веществ $\text{F}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Br}_2 \rightarrow \text{I}_2$ изменяются прочность молекул галогенов и окислительные свойства? Проиллюстрируйте эти закономерности уравнениями реакций. Какие особенности присущи фтору, что выделяет этот элемент среди других галогенов? Для окислительно-восстановительных процессов напишите электронный баланс.
2. Осуществите схему превращений:



3.

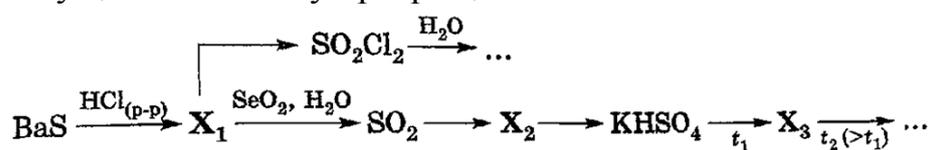
При термическом разложении соли А в присутствии катализатора образовались соль Б и газ В, поддерживающий горение. При взаимодействии соли А с соляной кислотой выделяется желто-зеленый газ Г и образуется соль Б. Газы В и Г между собой не взаимодействуют. При взаимодействии соли Б с раствором нитрата серебра выпадает белый осадок. Назовите неизвестные вещества, напишите уравнения всех упомянутых реакций.

4.

Через трубку с порошкообразной смесью хлорида и иодида натрия массой 3 г пропустили 1,3 л хлора при температуре 42 °С и давлении 101,3 кПа. Полученное в трубке вещество прокалили при 300 °С, при этом осталось 2 г вещества. Определите массовые доли солей в исходной смеси.

Модуль 5.

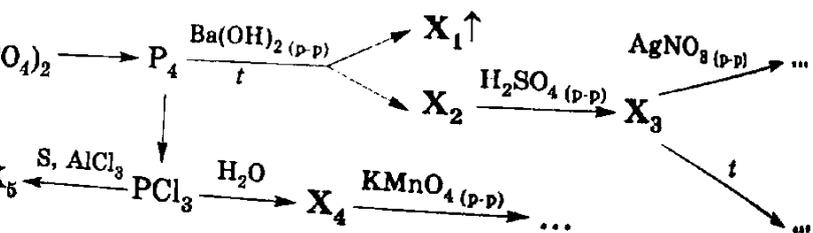
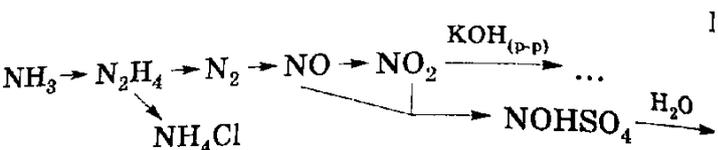
1. Проследите закономерность в изменении энергии связи, межатомного расстояния и полярности связи в ряду $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{Se} \rightarrow \text{H}_2\text{Te}$? Как в этом же ряду меняются восстановительные свойства, кислотные свойства водных растворов? Приведите примеры химических реакций H_2O и H_2S , поясняющие это.
2. Простое вещество А в зависимости от способа получения может быть красного или черного (с блеском) цвета. При нагревании вещества А в атмосфере диоксида азота образуется бесцветное вещество В, которое взаимодействует с водой, с образованием вещества С. Раствор вещества С имеет кислую реакцию среды. При пропускании йода водорода через раствор вещества С образуется темный осадок, состоящий из двух веществ. Реакция С с гидроксидом натрия приводит к образованию вещества Д. Нагреванием кристаллов Д с водородом получают вещество Е. При добавлении к веществу Е соляной кислоты образуется малоустойчивое газообразное соединение F с резким запахом. Пропускание газа F через раствор вещества С приводит к образованию осадка А. Назовите неизвестные вещества А-Ф и напишите уравнения реакции.
3. Осуществите схему превращений:



4. Продукты полного сгорания 4,48 л сероводорода (н. у.) в избытке кислорода поглощены в 57,4 мл 20%-го раствора гидроксида натрия (плотность 1,22 г/мл). Вычислите массовые доли веществ в растворе и массу осадка, который образуется при обработке этого раствора избытком гидроксида кальция.

Модуль 6.

1. Укажите степень окисления и валентность атомов в соединениях: NH_4Cl , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5 . Напишите структурные формулы соединений.
2. Осуществите схему превращений:



3. При термическом разложении соли натрия А была получена натриевая соль В другого состава. Подкисленный водный раствор соли В взаимодействует с KI . При добавлении крахмала к полученному раствору наблюдается синее

окрашивание. Прибавление раствора В к подкисленному раствору $K_2Cr_2O_7$ вызывает изменение окраски раствора. При взаимодействии раствора соли А с алюминием в щелочной среде выделяется газ С, содержащий 17,65% по массе водорода. Газ С реагирует с кислородом с образованием бесцветного газа D, не поддерживающего горение.

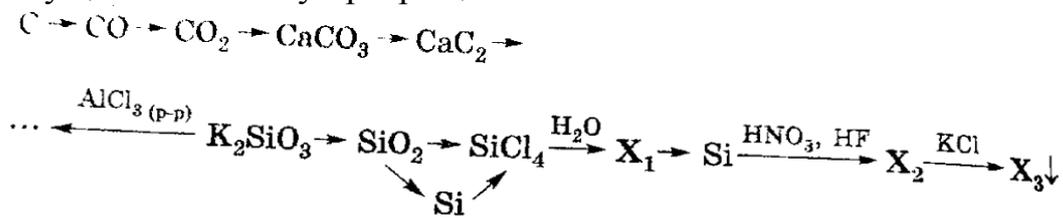
Определите вещества А-D и напишите уравнения всех химических реакций.

4.

Имеется 6,3 г смеси серы и фосфора, которую обработали избытком концентрированной азотной кислоты при нагревании. При этом выделилось 24,64 л бурого газа (при н. у.). Полученный газ был пропущен через 949,4 г 6,5%-го раствора гидроксида калия. Какие соли содержатся в полученном растворе и каковы их массовые доли? Определите массовые доли серы и фосфора в исходной смеси.

Модуль 7.

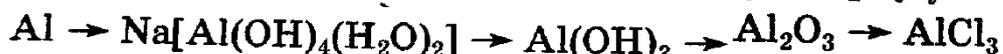
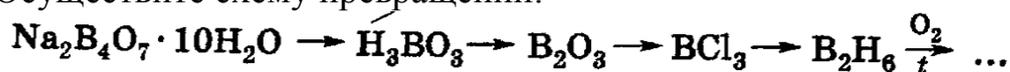
1. Напишите полные электронные конфигурации атомов элементов IVA-группы. Какие степени окисления проявляют эти элементы? Приведите примеры соединений в различных степенях окисления. Как изменяются кислотные свойства оксидов Э(+4)?
2. Осуществите схему превращений:



3. При обработке кислотой 9,92 г смеси карбидов кальция и алюминия образуется 4,48 л смеси газов (н. у.). Определите состав смеси карбидов (в % по массе).
4. Определите объем водорода (н. у.), выделившегося при обработке раствором гидроксида натрия смеси, полученной при сплавлении 6 г магния с 45 г оксида кремния(IV).

Модуль 8.

1. Напишите формулы не менее четырех соединений алюминия, относящихся к разным классам неорганических соединений. Укажите эти классы.
2. Осуществите схему превращений:



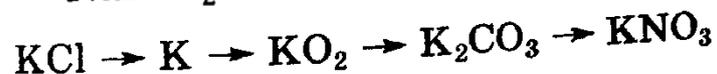
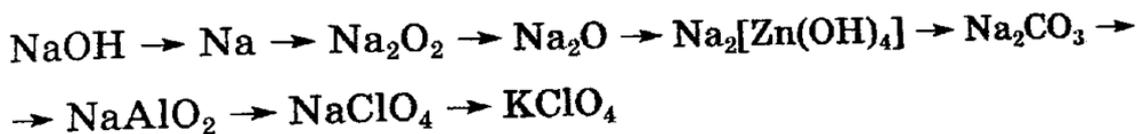
3. Металл А растворяется в избытке раствора NaOH с образованием раствора вещества В, при пропускании в который CO₂, выпадает белый осадок С. Этот же осадок можно получить при добавлении раствора сульфида натрия к D - легко летучему продукту хлорирования металла А, содержащему 79,8 масс. % хлора (подтвердите расчетом). Нагревание С с ледяной уксусной кислотой приводит к образованию вещества Е, прокаливанием которого в токе кислорода можно получить F — исходное вещество для электролитического получения металла А. Определите вещества А-Е. Напишите уравнения всех упомянутых процессов.

4.

Какую массу квасцов $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ необходимо добавить к 1000 г 5% -го раствора сульфата калия, чтобы массовая доля сульфата калия в растворе увеличилась вдвое? Найдите объем газа (н. у.), который выделится при действии на полученный раствор избытка сульфида калия.

Модуль 9.

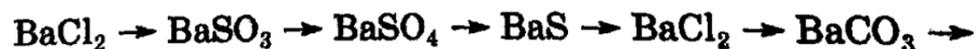
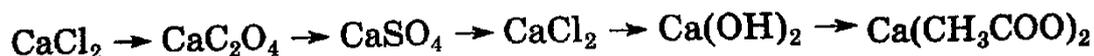
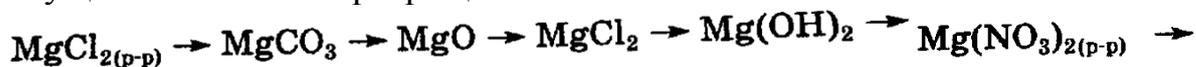
1. Осуществите схемы превращений:



2. При электролизе растворе бромида одновалентного металла, содержащего 41,2 г этой соли, выделилось 4,48 л (н.у.) водорода. Определите бромид какого металла взяли.

Модуль 10.

1. Осуществите схемы превращений:



- 2.

При обработке водой смеси гидроксида и нитрида одного металла (степень окисления металла +2) с равными массовыми долями компонентов образовалась газовая смесь, плотность которой по водороду 2,658. Установите, какой металл входил в состав исходных соединений.

- 3.

Смесь массой 100 г с молярным соотношением карбоната кальция, гидрокарбоната кальция и нитрата кальция 1 : 2 : 3 (в порядке перечисления). Какой объем при 1200 °С и нормальном давлении займут газообразные продукты разложения этой смеси?

Домашние задания (старшая группа)

Модуль 1. Алканы

1. Приведите пример органического вещества, в молекуле которого число атомов углерода больше числа атомов водорода.

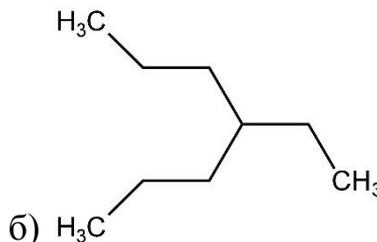
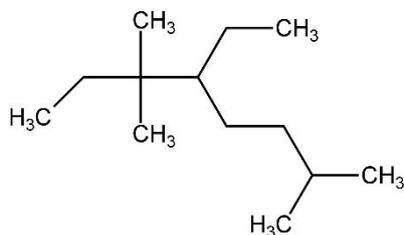
2. Приведите формулы пяти углеводородов, не имеющих изомеров.

3. Напишите формулу 2,2,5,5-тетраметилгексана. Приведите формулу его изомера, в молекуле которого имеются только четыре первичных атома углерода.

4. Приведите формулу одного из углеводородов, в молекуле которого имеются только вторичные атомы углерода.

5. Приведите формулу алкана, в молекуле которого имеются только вторичные атомы углерода.

6. Назовите по номенклатуре IUPAC следующие соединения:



в) $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{C}_2\text{H}_5$

г) $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$

д) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$

е) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$

7. Напишите графические формулы следующих соединений:

а) 2,2-диметил-3-этилгептан

б) 3-изопропил-2,2-диметилгексан

в) 2,3,4,4,8-пентаметил-5-пропил-3,7-диэтилнонан

Модуль 1. Стереизомеры

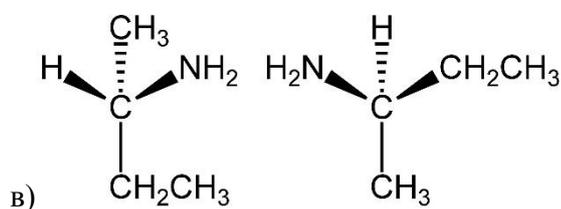
1. Установите наличие или отсутствие хиральных атомов в молекулах:

- а) 2-хлорпентан; б) 3-хлорпентан;
 в) 1-хлор-2-метилбутан; г) 2-хлор-2-метилбутан.

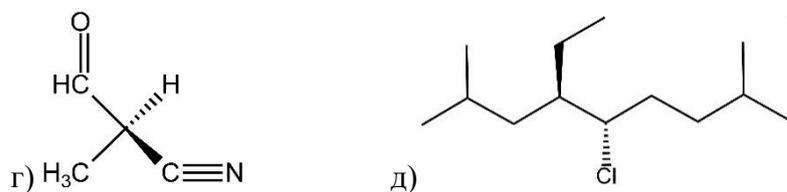
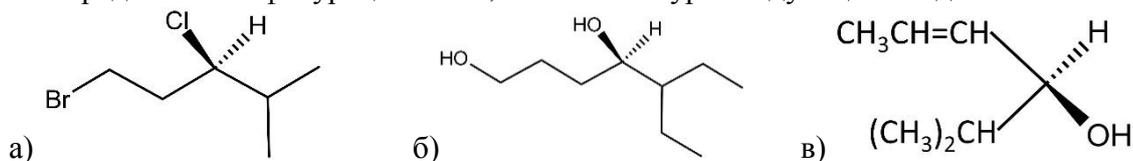
2. Установите наличие или отсутствие хиральных атомов в молекулах:

- а) 2-метилциклопентан-1-ол; б) 3-метилциклопентан-1-ол;
 в) 1,1,2-триметилциклобутан; г) 1,1,3-метилциклобутан.

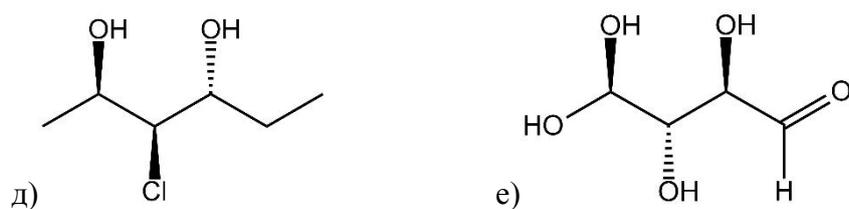
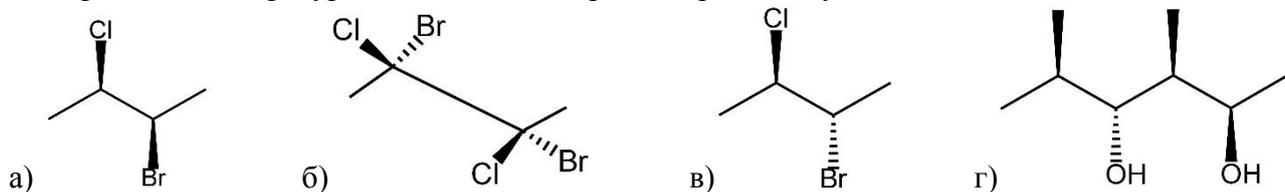
3. Определите, представляют ли собой следующие пары соединений энантимеры или различные изображения одного и того же стереоизомера.



4. Определите конфигурацию по R,S-номенклатуре следующих соединений. Назовите их.

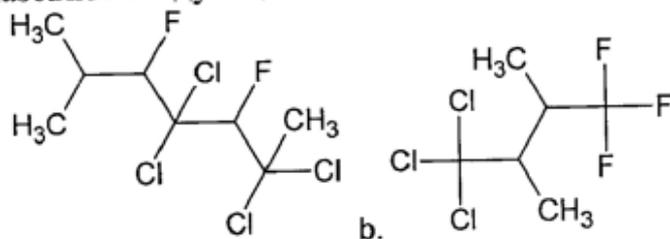


5. Определите конфигурацию каждого стереоцентра в следующих соединениях:

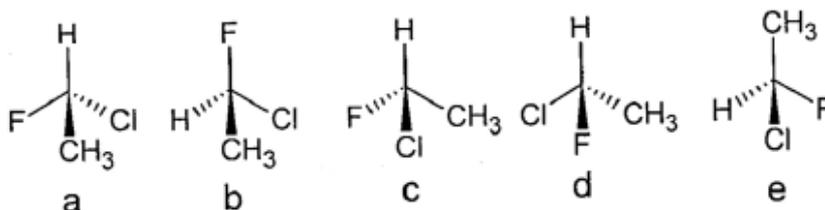


Модуль 2. Галогеналканы

1. Назовите следующие соединения по номенклатуре IUPAC

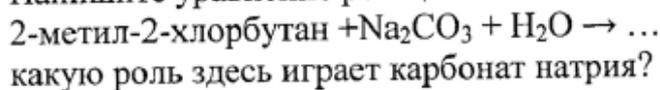


2. Приведите 2-3 примера соединений, в которых есть асимметрический атом углерода.
 3. Выберите пары энантиомеров:

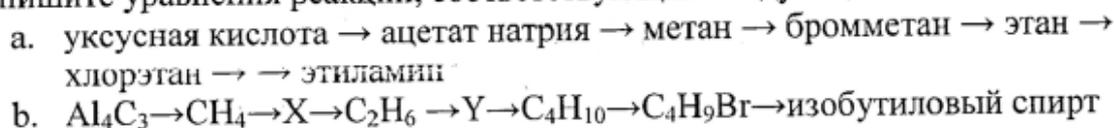


4. Какие частицы/вещества из следующего списка могут выступать в качестве электрофилов, а какие в качестве нуклеофилов?
 NH_3 , H_2O , Cl^- , Br^- , SCN^- , RNH_2 , LiAlH_4 , H^+ , R_3P , ROH , RCOOH , SO_3

5. Напишите уравнение реакции:



6. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме:



5. Расположите в ряд по увеличению реакционной способности в реакция

А) – $\text{S}_{\text{N}}1$ замещения,

Б) – $\text{S}_{\text{N}}2$ замещения

следующие галогенпроизводные и аргументируйте свой ответ:

бутилхлорид, трет-бутилхлорид, изобутилхлорид

6. Каждое из приведенных ниже соединений может быть синтезировано по $\text{S}_{\text{N}}2$ -реакции. Предложите комбинации исходного соединения и нуклеофила, которые приведут к указанным веществам.

a. CH_3SH

b. $\text{CH}_3\text{OC}(\text{CH}_3)_3$

c. $(\text{CH}_3)_3\text{N}$

d. $(\text{CH}_3)_4\text{N}^+\text{Cl}^-$

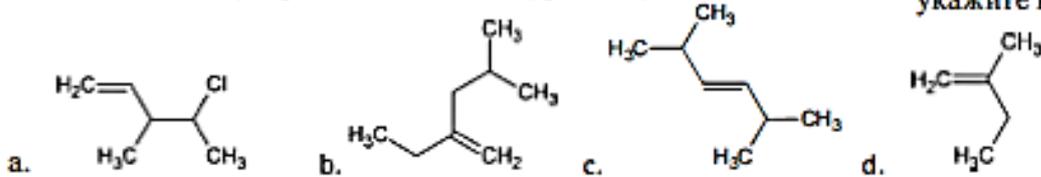
7. Расположите следующие карбокатионы в порядке возрастания их устойчивости:

аллил-катион, метил-катион, этил-катион, бензил-катион, изопропил-катион.

Объясните, почему вы их так расположили. Ответ поясните схемами.

Модуль 3. Алкены

1. Назовите по международной номенклатуре следующие соединения. Для хиральных атомов укажите конфигурацию

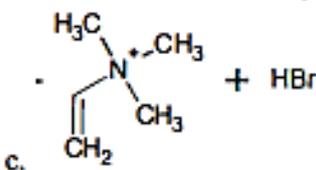
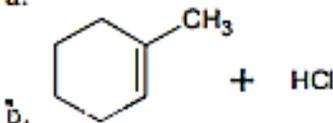


2. Из каких галогенпроизводных алканов при действии спиртового раствора KOH могут быть получены следующие алкены:

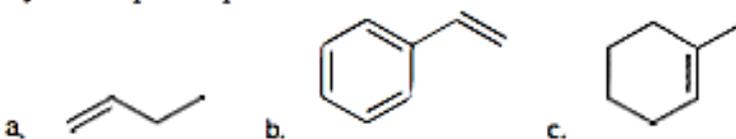
- 2-метилпентен-1
- 4-метил-3-этилпентен-2
- 3-этилгексен-2

3. На один моль йодистого алкила неизвестного строения подействовали спиртовым раствором гидроксида калия и получили смесь двух изомерных алкенов в соотношении 1:7 по массе. Основного продукта реакции получено 49 г. Определите строение исходного соединения и продуктов реакции.

4. Напишите основные продукты следующих реакций электрофильного присоединения:



5. Какие продукты можно получить при гидратации следующих соединений в присутствии раствора кислоты:



6. Привести 3 уравнения окисления алкена произвольного строения (минимум 2 двойные связи): окисление по Вагнеру, окисление дихроматом калия в нейтральной среде, окисление перманганатом калия в кислой среде.

Модуль 4. Алкины.

1. Напишите графические формулы всех ацетиленовых углеводородов, образующих при каталитическом гидрировании 2-метилпентан. Назовите эти углеводороды.

2. Напишите уравнение реакции тримеризации ближайшего гомолога ацетилена.

3. Как разделить смесь этина, пропена и пропана?

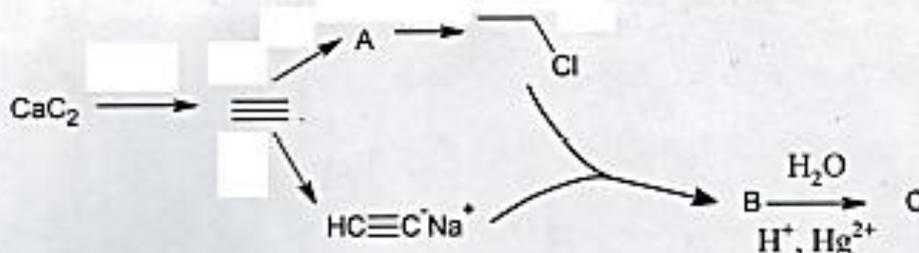
4. Предложите способ определения положения тройной связи в пентине.

5. Какие вещества из перечисленных ниже могут попарно вступать в реакции?

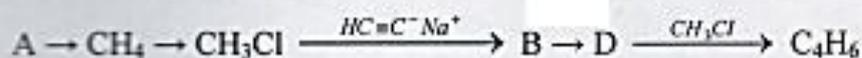
Напишите уравнения реакций и укажите условия, в которых они протекают. Этан, хлор, хлороводород, пропин.

6. Из некоторого углеводорода в одну стадию получается метилэтилкетон, который является единственным углеродсодержащим продуктом в реакции. Приведите примеры трех таких углеводородов, напишите уравнения реакций.

7. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



8. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

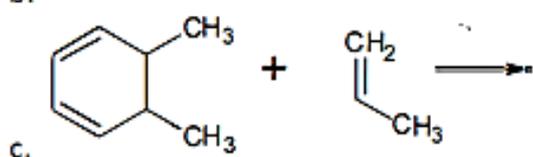
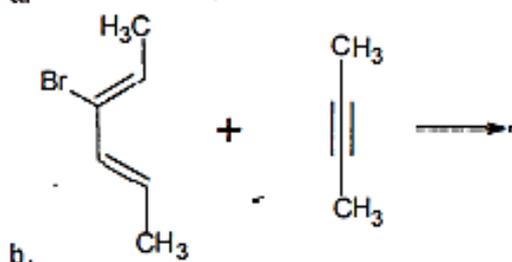
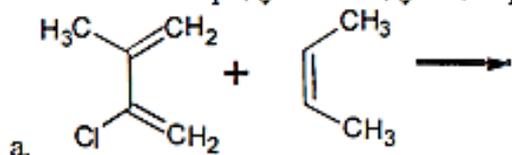


Модуль 5. Диены.

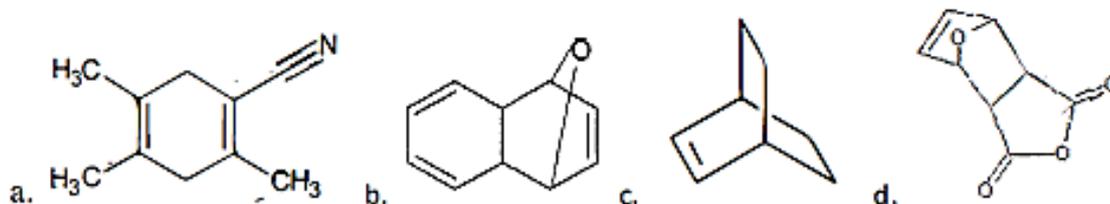
1. Приведите как можно больше изомеров для 2-метилбутадиена-1,3.

2. При гидрировании бутадиена-1,3 массой 8,1 г. получили смесь бутана и бутена-1. При пропускании этой смеси через раствор брома образовался 1,2-дибромбутан массой 10,8 г. Определите массовые доли углеводородов в полученной смеси.

3. Напишите продукты следующих реакций диенового синтеза:



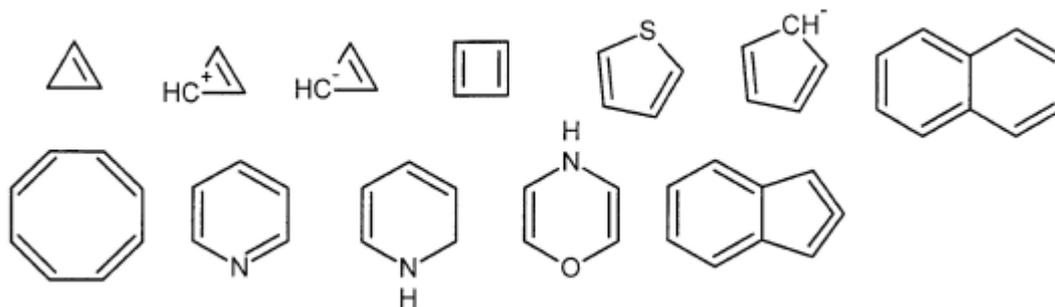
4. Исходя из продукта реакции Дильса-Альдера, попытайтесь предположить, из каких исходных веществ он был получен, а так же укажите, что является диеном и диенофилом.



5. Известно, что углеродный скелет циклопропана плоский. Сохранится ли его плоское строение при замене всех атомов водорода на а) дейтерий, б) фтор, в) йод? Останется ли углеродный скелет плоским, если только один атом водорода заменить на г) дейтерий, д) фтор, е) OH-группу?

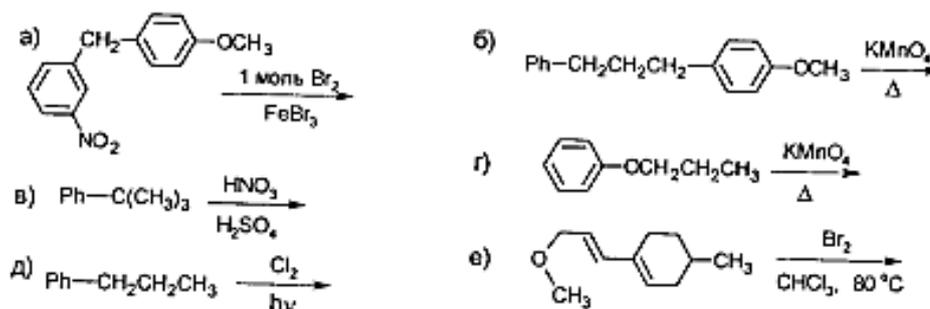
Модуль 6. Ароматические соединения.

2. Выберите ароматические системы

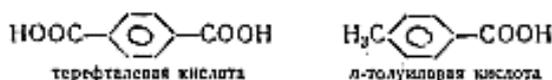


4. Как из бензола и неорганических реагентов получить бензилхлорид (фенилхлорметан)? Напишите уравнения реакций?
5. Как из бензола и неорганических реагентов получить стирол? Напишите уравнения реакций окисления стирола по Вагнеру и полимеризации стирола
6. При сжигании 3,9 г органического вещества, плотность паров которого по водороду 39, образовалось 13,2 г оксида углерода (IV) и 2,7 г воды. Какова структурная формула исходного соединения

2. Напишите основные продукты следующих реакций:



3. Какое строение будет иметь ароматический углеводород $C_{10}H_{14}$, если при его окислении хромовой смесью была получена терефталевая кислота? А при окислении в более мягких условиях азотной кислотой была выделена п-толуиловая кислота?

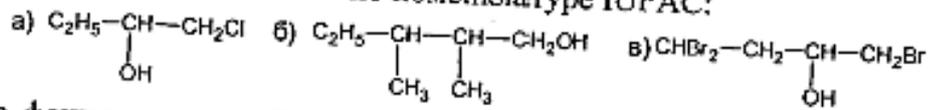


4. Укажите тип заместителей (первого или второго рода):
 $-CHCl_2$, $-OC(O)CH_2CH_3$, $-COOCH_3$, $-CH_2CF_3$, $-OPh$, $-SCH_2CH_3$, $-NO$,
 $-N^+(CH_3)_2$, $-N(CH_3)_2$, $-C(O)CH_2CH_2CF_3$.

5. Соединение C_9H_{12} при взаимодействии с бромом в присутствии железа образует только одно монобромпроизводное. Сколько монобромпроизводных оно даст при взаимодействии с бромом на свету. Напишите формулу соединения и схемы химических реакций.

Модуль 7. Спирты, фенолы.

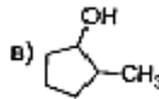
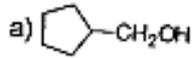
6. Назовите следующие соединения по номенклатуре IUPAC:



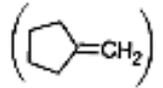
7. Исходя из фенолметанола, бензола и любых неорганических реагентов предложите способ получения дифенилметанола.

8. Предложите способ получения из следующих

следующих



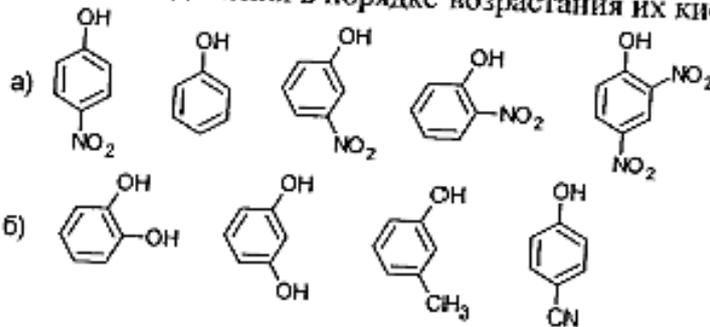
метиленциклопентана



соединений:

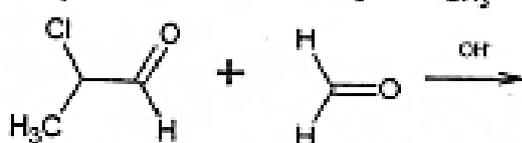
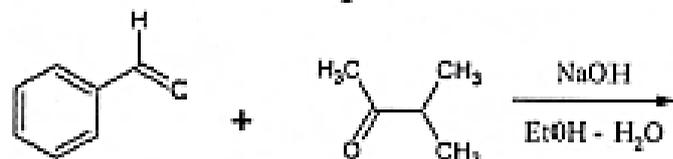
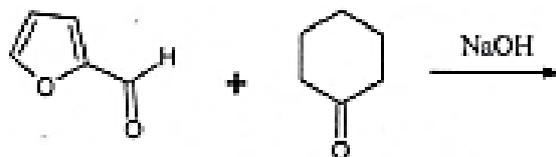
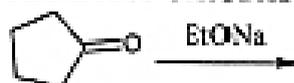
9. Как различить следующие соединения: $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$, $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ и $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$?

10. Расположите следующие соединения в порядке возрастания их кислотности:

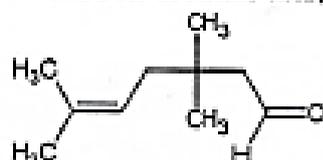


Модуль 8. Альдегиды и кетоны.

1. Написать основные продукты реакций альдольно-кродонсвой конденсации:



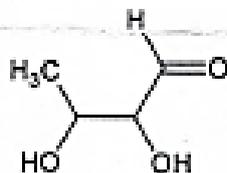
2. Синтетический альдегид



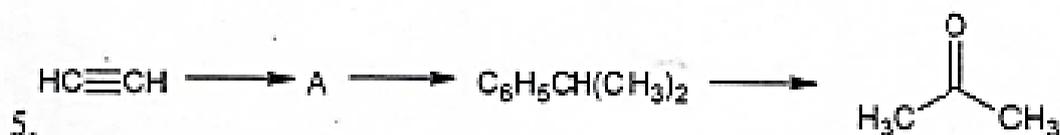
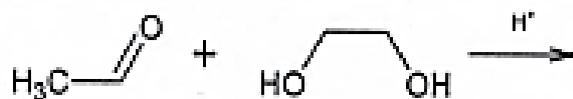
имеет запах травы и свежей зелени.

Напишите 5 уравнений реакций, характеризующих его химические свойства.

3. Как и какими качественными реакциями можно подтвердить строение вещества



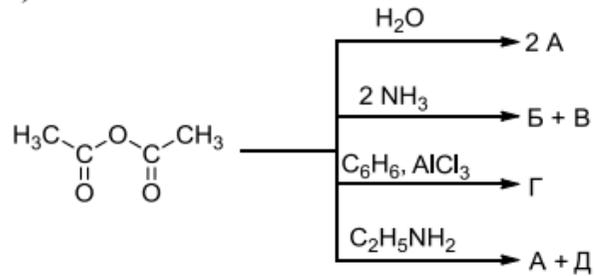
4. Напишите возможные продукты следующей реакции:



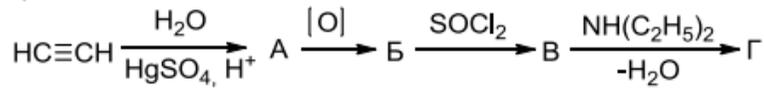
Модуль 9. Карбоновые кислоты и их производные

Заполните следующие схемы реакций. Назовите типы химических превращений.

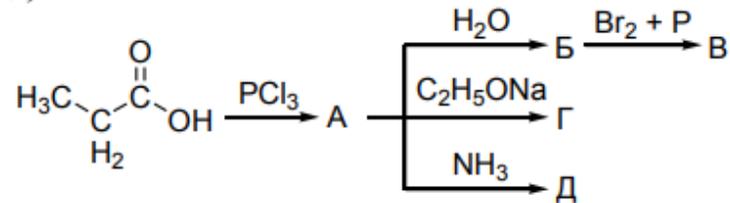
б)



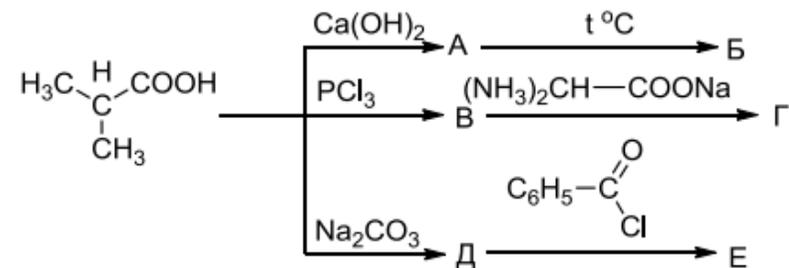
в)



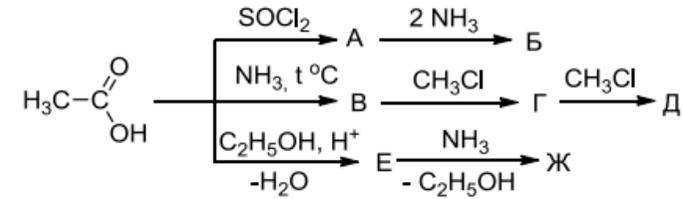
д)



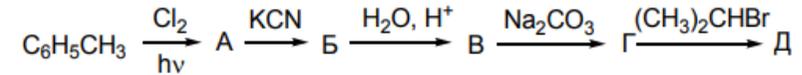
е)



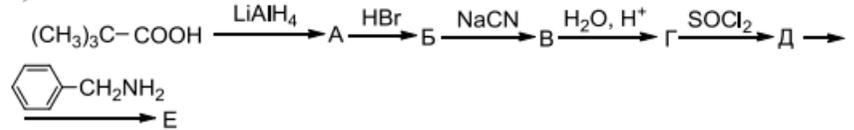
ж)



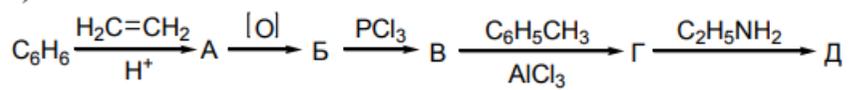
з)



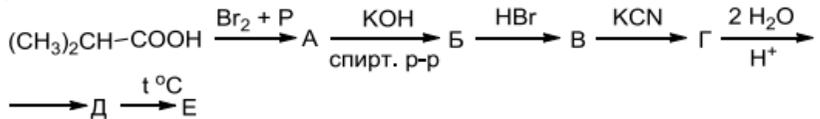
к)



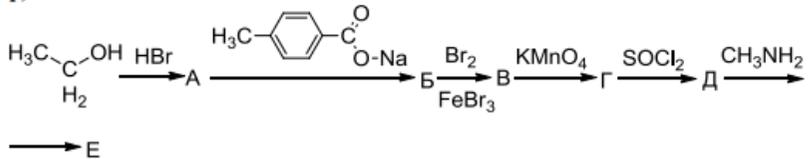
л)



у)



ф)



Модуль 10. Амины и диазосоединения.

12.4. Осуществите синтезы следующих соединений с использованием аминов и их химических превращений:

а)	
б)	
в)	
г)	
д)	

а) Вещество состава $C_8H_{11}N$ при взаимодействии с азотистой кислотой образует кислородсодержащее вещество $C_8H_{10}O$ и углеводород C_8H_8 , легко обесцвечивающий растворы брома и перманганата калия. При окислении всех этих веществ получается бензойная кислота. Определите структурную формулу $C_8H_{11}N$, учитывая, что оно не содержит асимметрического атома углерода. Напишите уравнения всех перечисленных реакций и назовите образующиеся продукты.

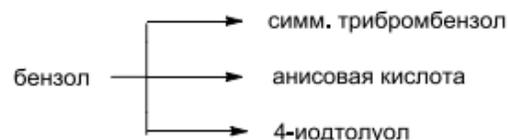
н) Три изомерных амина (**А**, **Б** и **В**) имеют состав $C_4H_{11}N$. **А** и **Б** с азотистой кислотой образуют изомерные соединения **Г** и **Д** состава $C_4H_{10}O$. **Г** – окисляется до изомасляной кислоты; **Д** – до кетона. **В** – с HNO_2 не реагирует. Напишите схемы превращений и назовите амины **А**, **Б** и **В**.

13.3. Осуществите синтезы следующих соединений с использованием солей диазония и их химических превращений:

а)



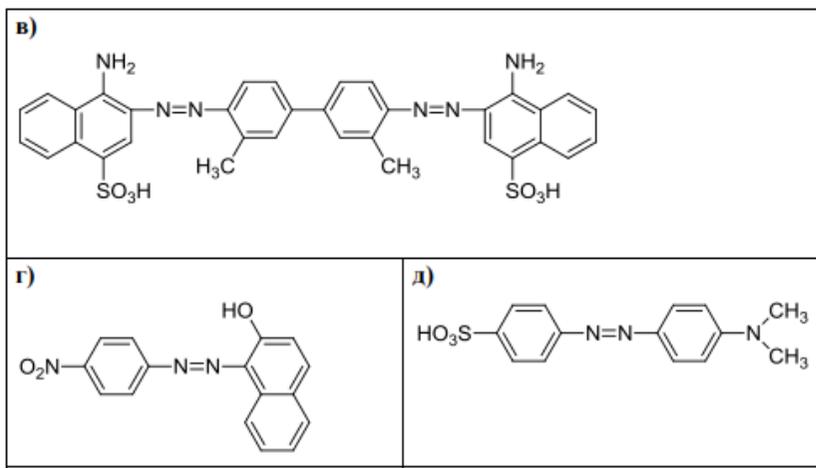
б)



в)



13.4. Получите следующие азокрасители реакцией азосочетания. Укажите диазо- и азосоставляющие, приведите механизм реакции. Назовите полученные соединения по номенклатуре ИЮПАК.



ПРИЛОЖЕНИЕ 6

ПЛАН-СЕТКА

Дата / Время	Расписание	27 июл.	28 июл.	29 июл.	30 июл.	31 июл.
7:30	Подъём		Подъём	Подъём	Подъём	Подъём
7:30-7:45	Умывание		Умывание	Умывание	Умывание	Умывание
7:45-8:00	Зарядка		Зарядка	Зарядка	Зарядка	Зарядка
8:00-8:30	Уборка комнат		Уборка комнат	Уборка комнат	Уборка комнат	Уборка комнат
8:30	Завтрак	Завтрак	Завтрак	Завтрак	Завтрак	Завтрак
9:00-10:40	Занятие 1	ЗАЕЗД*	Входное тестирование	Занятие 1	Занятие 1	Занятие 1
11:00-12:40	Занятие 2	ЗАЕЗД*	Входное тестирование	Занятие 2	Занятие 2	Занятие 2
13:00	Обед	Обед	Обед	Обед	Обед	Обед
13:30-14:30	Тихий час	Медосмотр детей	Тихий час	Тихий час	Тихий час	Тихий час
14:30-16:10	Занятие 3	Готовимся к открытию	Репетиция на открытие	Занятие 3	Занятие 3	Занятие 3
16:30	Полдник	Полдник	Полдник	Полдник	Полдник	Полдник
17:00-18:00	Спорт	Готовимся к открытию	Репетиция на открытие		Подготовка д/з	
18:00-19:00	Подготовка д/з	Экскурсия по базе для детей	ОТКРЫТИЕ			Подготовка д/з
19:00	Ужин	Ужин	Ужин	Ужин	Ужин	Ужин
20:00-21:00	Досуговые мероприятия ДОСУГОВЫЕ КЛУБЫ	Вечерние посиделки, знакомство*				
21:00	Сонник	Сонник	Сонник	Сонник	Сонник	Сонник
22:00	Мягкий отбой	Мягкий отбой	Мягкий отбой	Мягкий отбой	Мягкий отбой	Мягкий отбой
22:30	Жёсткий отбой	Жёсткий отбой	Жёсткий отбой	Жёсткий отбой	Жёсткий отбой	Жёсткий отбой

1 авг.	2 авг.	3 авг.	4 авг.	5 авг.	6 авг.	7 авг.	8 авг.
Подъём	Подъём	Подъём	Подъём	Подъём	Подъём	Подъём	Подъём
Умывание	Умывание	Умывание	Умывание	Умывание	Умывание	Умывание	Умывание
Зарядка	Зарядка	Зарядка	Зарядка	Зарядка	Зарядка	Зарядка	Зарядка
Уборка комнат	Уборка комнат	Уборка комнат	Уборка комнат	Уборка комнат	Уборка комнат	Уборка комнат	Уборка комнат
Завтрак	Завтрак	Завтрак	Завтрак	Завтрак	Завтрак	Завтрак	Завтрак
Занятие 1		Занятие 1					
Занятие 2		Занятие 2					
Обед	Обед	Обед	Обед	Обед	Обед	Обед	Обед
Тихий час	Тихий час	Тихий час	Тихий час	Тихий час	Тихий час	Тихий час	Тихий час
Занятие 3		Занятие 3					
Полдник	Полдник	Полдник	Полдник	Полдник	Полдник	Полдник	Полдник
Подготовка д/з		Подготовка д/з					
					Подготовка д/з	Подготовка д/з	Подготовка д/з
Ужин	Ужин	Ужин	Ужин	Ужин	Ужин	Ужин	Ужин
Сонник	Сонник	Сонник	Сонник	Сонник	Сонник	Сонник	Сонник
Мягкий отбой	Мягкий отбой	Мягкий отбой	Мягкий отбой	Мягкий отбой	Мягкий отбой	Мягкий отбой	Мягкий отбой
Жёсткий отбой	Жёсткий отбой	Жёсткий отбой	Жёсткий отбой	Жёсткий отбой	Жёсткий отбой	Жёсткий отбой	Жёсткий отбой

9 авг.	10 авг.	11 авг.	12 авг.	13 авг.	14 авг.	15 авг.	16 авг.
Подъём	Подъём	Подъём	Подъём	Подъём	Подъём	Подъём	Подъём
Умывание	Умывание	Умывание	Умывание	Умывание	Умывание	Умывание	Умывание
Зарядка	Зарядка	Зарядка	Зарядка	Зарядка	Зарядка	Зарядка	
Уборка комнат	Уборка комнат	Уборка комнат	Уборка комнат	Уборка комнат	Уборка комнат	Уборка комнат	Уборка комнат
Завтрак	Завтрак	Завтрак	Завтрак	Завтрак	Завтрак	Завтрак	Завтрак
	Занятие 1	Занятие 1	Занятие 1	Занятие 1	Подготовка к тестированию		РАЗЪЕЗД*
	Занятие 2	Занятие 2	Занятие 2	Занятие 2	Подготовка к тестированию		РАЗЪЕЗД*
Обед	Обед	Обед	Обед	Обед	Обед	Обед	Собираем всё. Учёт оборудования/реактивов (дебет с кредитом сводим)
Тихий час	Тихий час	Тихий час	Тихий час	Тихий час	Тихий час	Аналитическая сессия	
	Занятие 3	Занятие 3	Занятие 3	Занятие 3	Итоговое тестирование		
Полдник	Полдник	Полдник	Полдник	Полдник	Полдник	Полдник	
	Подготовка д/з					ЗАКРЫТИЕ	
	Подготовка д/з	Подготовка д/з	Подготовка д/з	Подготовка к тестированию	Подготовка к закрытию		
Ужин	Ужин	Ужин	Ужин	Ужин	Ужин	Ужин	
Сонник	Сонник	Сонник	Сонник	Сонник	Сонник	Сонник	
Мягкий отбой	Мягкий отбой	Мягкий отбой	Мягкий отбой	Мягкий отбой	Мягкий отбой	Мягкий отбой	
Жёсткий отбой	Жёсткий отбой	Жёсткий отбой	Жёсткий отбой	Жёсткий отбой	Жёсткий отбой	Жёсткий отбой	

Учебная группа _____

Оцените, пожалуйста, программу мероприятий и содержание ЛШ-2022 с точки зрения интереса и пользы лично для Вас, используя следующие оценки:

5 – «супер!»; 4 – «хорошо»; 3 – «нормально»; 2 – «плохо»; 1 – «ужасно».

1. Образовательные курсы (будьте внимательны - оценку нужно поставить только прослушанному Вами курсу):

Хим-1

№	ФИО	Курс	Оценка
1	Коваленко Илья Викторович	химия	оценка _____
2	Коваленко Екатерина Андреевна	химия	оценка _____
3	Шелаев Дмитрий Викторович	математика	оценка _____
4	Варламов Сергей Дмитриевич	физика	оценка _____

Хим-2

№	ФИО	Курс	Оценка
1	Коваленко Екатерина Андреевна	химия	оценка _____
2	Шелаев Дмитрий Викторович	математика	оценка _____
3	Варламов Сергей Дмитриевич	физика	оценка _____

Хим-3

№	ФИО	Курс	Оценка
1	Коваленко Илья Викторович	химия	оценка _____
2	Шелаев Дмитрий Викторович	математика	оценка _____
3	Варламов Сергей Дмитриевич	физика	оценка _____

2. Перечислите какие ценные умения/знания Вы получили во время обучения в Летней школе 2022?

Какой раздел биологии/химии Вы хотели бы добавить в образовательную программу?

Каких педагогов вы считаете топовыми?

Кого из преподавателей, по Вашему мнению, следует пригласить на Летнюю школу для повышения уровня образовательной программы?

3. Спортивные мероприятия:

- 1) Веселые старты (Мирза Мурат Юнусович) оценка _____
- 2) Турнир по настольному теннису (Мирза Мурат Юнусович) оценка _____
- 3) ГТО (Мирза Мурат Юнусович) оценка _____
- 4) Большая эстафета (Мирза Мурат Юнусович) оценка _____
- 5) Квест экскурсия по лагерю (в 1й день) (Байер Александр) оценка _____

4. Общепопулярные лекции и творческие встречи

- 1) Международный день дружбы (Егорцева Екатерина) оценка _____
- 2) Вечер талантов (Егорцева Екатерина, Хагур Айдамир) оценка _____
- 3) Литературный вечер (Харитонов Алексей Викторович) оценка _____

Какие ещё лекции Вам было бы интересно прослушать на новой Летней школе в 2023?

5. Клубы ЛХШ:

Клуб	Преподаватель	Оценка
А поговорить?	Гладкая Александра, Дубовая Диана	оценка _____
Арт клуб	Вендина Елена	оценка _____
Биологический рисунок	Виноградов Дмитрий Дмитриевич	оценка _____
Ботанический кружок	Ибатулин Александр Анатольевич и Байер Александр	оценка _____
Введение в Иммунологию	Бубнов Иван Александрович	оценка _____
Гербарий. От сборки до этикетки	Лузгина Екатерина Дмитриевна	оценка _____
Игра в Вербольфа	Коваленко Илья Викторович	оценка _____
Киноклуб	Куликов Богдан	оценка _____
Лекция про прививки	Коваленко Илья Викторович	оценка _____
Мемы от Докинза до тиктока	Яйлоян Евгений Артемович	оценка _____
Настольные игры	Дутова Валерия	оценка _____
Нуар (интеллектуальная	Коваленко Илья Викторович	оценка _____

мафия)		
Первая медицинская помощь	Наток Дарина, Наток Саида и Петриенко Михаил	оценка _____
Переработка сырья. Польза или вред	Коваленко Илья Викторович	оценка _____
Плетение фенечек и немного истории	Баюсова Анастасия	оценка _____
Поем на укулеле	Лузгина Екатерина Дмитриевна	оценка _____
Психологический кружок	Егорцева Екатерина	оценка _____
Сбор собственной коллекции беспозвоночных	Виноградов Дмитрий Дмитриевич	оценка _____
Секретный клуб (гистология)	Золотавина Марина Леонидовна	оценка _____
Танцевальный клуб	Лузгина Екатерина Дмитриевна	оценка _____
Треш зачет	Прохоров Артем Андреевич	оценка _____
Треш папоротники	Прохоров Артем Андреевич	оценка _____
Туристический клуб	Петриенко Михаил	оценка _____
Химия курения и наркотических средств	Коваленко Илья Викторович	оценка _____

Какие ещё клубы в вечернее время Вам было бы интересно посетить на новой Летней школе в 2023?

6. Досуговые мероприятия:

- 1) Дискотека (Егорцева Екатерина) оценка _____
- 2) Рок дискотека (Егорцева Екатерина) оценка _____
- 3) Ретро дискотека (Егорцева Екатерина) оценка _____
- 4) Интеллектуальная игра Brain Boom (Куликов Богдан) оценка _____
- 5) Игра «Что было бы если» (Егорцева Екатерина, Наток Дарина) оценка _____
- 6) Гитарный вечер (Егорцева Екатерина) оценка _____
- 7) Игра «Завалинка» (Егорцева Екатерина, Дубовая Диана, Гладкая Александра) оценка _____
- 8) Биоквест (Петриенко Михаил, Егорцева Екатерина) оценка _____
- 9) Что? Где? Когда? (Егорцева Екатерина, Гладкая Александра, Дубовая Диана) оценка _____
- 10) Детективный квест (Баюсова Анастасия, Наток Саида) оценка _____

Какие ещё мероприятия Вам были бы интересны на новой Летней школе в 2023?

7. Работа Ваших водителей:

Фамилия и имя водителя _____ оценка _____

Фамилия и имя водителя _____ оценка _____

8. Работа куратора учебной группы

Фамилия и имя куратора _____ оценка _____

9. Качество питания

оценка _____

10. Ваши предложения по поводу улучшения организации питания на Летней школе?

11. Что на Ваш взгляд нужно изменить в программе Летней школы?

12. Оцените организацию образовательной программы Летней школы

оценка _____

13. Оцените организацию досуговой программы Летней школы

оценка _____

14. Оцените условия проживания/питания Летней школы

оценка _____

15. Ваша итоговая оценка Летней школе в 2022 году?

оценка _____

16. Хотели бы приехать на Летнюю школу ещё раз? Да / конечно да! / нет

Спасибо большое за участие в опросе!

**С уважением,
орг. комитет Школы**