

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР

МУНИЦИПАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАЛАЯ АКАДЕМИЯ» МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР

Принята на заседании
педагогического совета
от «28» мая 2024 г.
Протокол № 6

Утверждаю
Директор МУ ДО «Малая академия»
_____ А.А. Орбев
«28» мая 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«СОВРЕМЕННАЯ ХИМИЯ В РЕШЕНИИ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ»**

Уровень программы: углубленный

Срок реализации программы: 3 года: 576 ч. (1 год-144 ч.; 2 год-216 ч.; 3 год-216 ч.)

Возрастная категория: от 14 до 18 лет

Состав группы: до 15 человек

Форма обучения: очная, дистанционная

Вид программы: авторская

Программа реализуется на бюджетной основе

ID-номер Программы в Навигаторе: 4281

Автор-составитель:

*Клочкова Татьяна Владимировна,
педагог дополнительного образования*

г. Краснодар, 2024

Содержание

Нормативная база	3
Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования: объём, содержание, планируемые результаты.....	4
1. Пояснительная записка.....	4
1.1. Направленность, актуальность, новизна, педагогическая целесообразность, отличительные особенности, адресат программы	4
1.1.1. Направленность программы.....	4
1.1.2. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность программы	4
1.1.3. Формы обучения по программе.....	7
1.1.4. Режим занятий по программе	7
1.1.5. Особенности организации образовательного процесса	8
1.2. Цель и задачи программы.....	13
1.3. Учебный план	17
1.4. Содержание программы	19
1.5. Планируемые результаты	34
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации	39
2.1. Календарный учебный график.....	39
2.2. Рабочая программа воспитания	55
2.3. Условия реализации программы	61
2.4. Формы контроля и аттестации учащихся	62
2.5. Оценочные материалы.....	63
2.6. Методические материалы и рекомендации	63
2.7. Список литературы, используемой педагогом.....	65
2.8. Список литературы, рекомендуемой учащимся и родителям	67

Нормативная база

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами в сфере образования и образовательной организации:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р;
3. Федеральный приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016 г. №11);
4. Федеральный проект «Успех каждого ребёнка», утвержденный протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 года № 3;
5. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
6. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
8. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18.11.2015 г. Министерства образования и науки РФ;
9. Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» от 19 марта 2020 г.;
10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ – Региональный модельный центр – Краснодар, 2020;
11. Устав МУ ДО «Малая академия», утверждённый постановлением администрации муниципального образования город Краснодар от 09.12.2015 № 8330;
12. Положение о порядке разработки и утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы МУ ДО «Малая академия».

Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования: объём, содержание, планируемые результаты

1. Пояснительная записка

1.1. Направленность, актуальность, новизна, педагогическая целесообразность, отличительные особенности, адресат программы

1.1.1. Направленность программы

Одна из основных задач дополнительного образования – создание условий для всестороннего развития личности подростка, выявления и развития его способностей, формирования ценностных ориентиров для самоопределения и дальнейшего саморазвития.

Программа «Современная химия в решениях олимпиадных задач» способствует формированию универсальных учебных действий школьников в образовательной области «Химия» применительно к решению нестандартных химических задач, поэтому может быть охарактеризована как программа *естественнонаучной направленности*.

1.1.2. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность программы

Современная химия самым тесным образом связана с другими областями естествознания. Самое интересное в науке сегодня происходит на междисциплинарном уровне, на стыке наук – физики, химии, математики и биологии. Программа соответствует современному уровню развития химической науки, опирается на теоретические основы общей и неорганической химии (*Ю.Д. Третьяков*), методические материалы известных специалистов в области подготовки школьников к химическим интеллектуальным конкурсам (*И.В. Свитанько, В.В. Кисин, С.С. Чуранов*) и к Международным олимпиадам (*В.В. Еремин, тренер международной сборной школьников России, автор настольной книги олимпиадников «Теоретическая и математическая химия»*).

В основе содержания и структуры предлагаемой программы лежит перечень актуальных тем и вопросов для участников международных олимпиад, подготовленный профессорско-преподавательским составом химического факультета Московского государственного университета, Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева, Высшего химического колледжа РАН при РХТУ им. Д.И. Менделеева – коллективом Центральной методической комиссии всероссийской олимпиады школьников, разработчиками заданий всероссийской олимпиады школьников. Таким образом, обеспечивается *научность* содержания программы. В то же время программа тесно связана с базовым курсом «Химия», изучаемым в

школе, что обеспечивает преемственность и согласованность с образовательными программами общеобразовательной школы.

Новизна реализуемой программы заключается в актуализации базовых знаний через содержание качественных, расчетных и экспериментальных задач. В процессе освоения учебного материала программы «Современная химия в решениях олимпиадных задач» особую значимость приобретают междисциплинарные знания из области физики и математики: умение применять известные физические законы в новых условиях (газовые законы, законы электролиза), составлять и решать алгебраические выражения, квадратные уравнения, уравнения с одним, двумя и более неизвестными, использовать логарифмы для расчетов водородного показателя, энергии активации) и т.д. Такого рода задания отсутствуют в школьных учебниках, однако широко представлены в сборниках задач для олимпиадников.

Программа включает новое для учащихся содержание - задачи по теме «Строение ядер атомов. Ядерные реакции (закономерности радиоактивного распада неустойчивых ядер химических элементов, расчеты на основании уравнения радиоактивного распада)», «Геометрия молекул по методу Гиллеспи», «Термодинамика (расчет энтальпии образования химической связи)», «Химическая кинетика (расчет энергии активации на основании уравнения Аррениуса, расчет соотношения скоростей реакций, протекающих без катализатора и в присутствии катализатора и т.д.)», «Химическое равновесие (расчет равновесного состава реакционных систем и константы равновесия)», «Газовые законы (расчет объемного состава озono-кислородных смесей, используемых при горении сложных веществ) и многое другое в разделах как общей, так и неорганической и органической химии.

Программа по-новому структурирует известный материал. В качестве содержательных единиц выступают тематические подборки нестандартных задач из архива всероссийской химической олимпиады, выбранные и систематизированные по уровню сложности автором программы.

При выборе концепции дополнительной образовательной программы автор исходил из положения, что важнейшей задачей является формирование компетенций, необходимых для осмысления содержания интеллектуального задания. Понимание «зашифрованного» условия задания невозможно без «химической грамотности», точного использования научной терминологии, умения устанавливать причинно-следственные связи, начал системного анализа.

Гипотеза о целесообразности активного применения теоретических знаний на практике путем решения нестандартных задач для формирования естественнонаучного типа мышления нашла подтверждение при апробации программы в течение более двух десятков лет. Это отражено в достижениях учащихся, прошедших обучение по программе, на химических олимпиадах различных уровней от муниципального до всероссийского.

Все перечисленное выше позволяет говорить о новизне программы «Современная химия в решениях олимпиадных задач» и характеризовать

данную программу как авторскую, поскольку она имеет ряд принципиальных отличий от существующих, в том числе школьных программ.

Программа включает все разделы общей, неорганической и органической химии, с элементами физической и аналитической химии, которые могут быть выделены в самостоятельные модули и использоваться как элективные курсы в профильных классах школ с углубленным изучением химии.

Актуальность программы состоит в следующем. В современных общеобразовательных школах изучение химии начинается с 8 класса на основе базисного учебного плана и обязательного минимума содержания обучения федерального компонента государственного образовательного стандарта. Обучение осуществляется по различным программам, утвержденным Министерством образования и науки РФ, с учебной нагрузкой два - три часа в неделю. Это создает условия для освоения базового учебного материала по химии в соответствии с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки выпускников общеобразовательных школ. Сегодня в процессе обучения химии сложилась ситуация, при которой объем передаваемой информации не соответствует времени информационного взаимодействия. Ситуацию усугубляют слабая учебная мотивация к изучению химии значительного числа учащихся в классе, снижение личной ответственности учителя за качество знаний учащихся, не планирующих сдачу Единого государственного экзамена по предмету. В то же время определенная группа учащихся, определившись в выборе будущей профессии, заинтересована в углубленном изучении предмета. Ежегодно все большее число школьников принимает активное участие в интеллектуальных соревнованиях по химии, таких как всероссийская олимпиада школьников, всесибирская олимпиада, вузовские олимпиады, вошедшие в перечень Министерства образования РФ. Для успешного выполнения заданий муниципального, регионального уровня, а тем более заключительного этапа всероссийской олимпиады школьников по химии, решения нестандартных и усложненных задач, предлагаемых на вузовских олимпиадах и в заданиях повышенного уровня сложности Единого государственного экзамена, необходимы знания за рамками школьного учебника, а также межпредметные связи из области физики и математики.

Преодолеть ситуативный барьер позволяет общеобразовательная программа дополнительного образования «Современная химия в решениях олимпиадных задач», в процессе изучения которой учащиеся оказываются в соревновательной (конкурентной) среде, что создает условия для выхода на новый уровень освоения теоретического знания.

О востребованности программы свидетельствует тот факт, что ежегодно в объединении обучается не менее 60 учащихся.

Таким образом, *актуальность* данной программы базируется на анализе современных проблем образования, педагогического опыта автора программы, запросов учащихся и родительской общественности.

Педагогическая целесообразность программы

Программа является доступной для школьников, поскольку опирается на базовые школьные знания в области точных дисциплин и естественных наук.

Программа имеет *практическую направленность* на овладение алгоритмом решения типовых и сложных комбинированных задач; формирование умений и навыков, необходимых для решения нестандартных задач повышенного уровня сложности и задач с неполным условием. Учебная деятельность обучающихся дает возможность применения полученных знаний в различных областях, способствует развитию мыслительных операций, таких как анализ и синтез, умение вычлнить главное, представить комбинированную задачу, как систему, составленную из нескольких простых подсистем.

Подростки, прошедшие обучение по данной программе, успешно выступают на химических олимпиадах различного уровня. Результативность работы по программе за прошедший 2019-2020 учебный год подтверждает вышеизложенное. Среди участников муниципального этапа всероссийской олимпиады по химии 20 школьников, обучающихся по программе «Современная химия в решениях олимпиадных задач», что составило 15% от общего числа конкурсантов. Двое стали победителями и трое призерами этого этапа, на региональном этапе все пятеро стали призерами. Добиваются успеха слушатели программы на всесибирской олимпиаде (8 призеров и победителей), Турнире Ломоносова, Олимпиаде СПбГУ, Открытой химической олимпиаде МФТИ, а также престижных дистанционных олимпиадах: Международной онлайн олимпиаде "Фоксфорд" (Сезон XIII, 12 призеров и победителей), проекта Мега-Талант (9 призеров), международной дистанционной олимпиаде «Старт» (Беларусь) (9 призеров и победителей). Успехи сверстников являются мотивирующим фактором для тех, кто совсем недавно начал изучать предмет - среди призеров дистанционных олимпиад есть учащиеся 7 класса, которые еще не приступали к изучению предмета в школе.

Предлагаемая программа позволяет удовлетворить познавательный интерес в области химической науки и раскрыть интеллектуальный потенциал учащегося. В этом и состоит ее педагогическая целесообразность.

1.1.3. Формы обучения по программе

Программа предполагает очную форму обучения. Возможно использование дистанционных образовательных технологий при изучении ряда разделов.

1.1.4. Режим занятий по программе

1-й год обучения – 144 часа (2 раза в неделю по 2 часа),

2-й год обучения – 216 часов (3 раза в неделю по 2 часа),

3-й год обучения – 216 часов (3 раза в неделю по 2 часа).

Занятия по 40 минут с 10-минутным перерывом между занятиями.

1.1.5. Особенности организации образовательного процесса (адресат программы, уровень программы, объем и сроки реализации программы в соответствии с уровнем программы, особенности организации образовательного процесса)

Данная программа *адресована* подросткам 14-17 лет, это учащиеся 8-10 классов.

Нижняя граница возраста объясняется тем, что изучение предмета «Химия» в общеобразовательных учреждениях начинается с 8-го, реже с 7-го класса, когда учащиеся обретут соответствующие знания по математике и физике, необходимые для формирования естественнонаучного мышления.

Границы возраста могут варьироваться с учетом индивидуальных особенностей развития детей. В порядке индивидуального подхода к обучению по программе могут быть допущены учащиеся 6-7 класса, при условии высокой учебной мотивации, отсутствии противопоказаний по состоянию здоровья и имеющейся хорошей подготовки по математике и началам физики, при наличии пропедевтических курсов в образовательных программах школ с естественнонаучной профильной подготовкой.

Учащиеся 11 класса, прошедшие обучение в течение трех лет и подтвердившие высокий уровень подготовки результатами участия в интеллектуальных соревнованиях, могут продолжить обучение в объединении «Юный химик» по индивидуальным образовательным траекториям, которые разрабатываются для них автором программы с учетом индивидуальных особенностей каждого из обучающихся.

Содержание и объем стартовых знаний, необходимых для начального этапа освоения программы: для начального этапа освоения программы необходим хороший уровень знаний в объеме школьной программы по физике и математике. В группы второго (третьего) года обучения могут быть зачислены учащиеся, не занимавшиеся в группе первого (второго) года обучения, но успешно прошедшие входную диагностику (входное тестирование или собеседование).

В программе предусмотрено участие *детей с особыми образовательными потребностями*. Так, ее могут осваивать дети с ограниченными возможностями здоровья при условии сохранности интеллекта и соответствующего оборудования учебного кабинета.

По программе могут успешно заниматься *дети, находящиеся в трудной жизненной ситуации*.

Дети, проявившие выдающиеся способности; талантливые (одарённые, мотивированные) дети могут осваивать программу в индивидуальном темпе (в соответствии с индивидуальным образовательным маршрутом).

Учебная группа для реализации данной программы является *смешанной, разноуровневой* (учащиеся, имеющие опыт успешного выполнения заданий химических олимпиад, обучаются в одной группе с теми, кто только приступил к подготовке или еще не добился высокого результата) и при необходимости

разновозрастной (учащиеся первого года обучения – школьники 7-8 класса, третьего года обучения – учащиеся 10-11 классов).

Наполняемость групп – от 10-12 до 15 человек (на первом году обучения наполняемость группы не менее 15 учащихся). Снижение численности учащихся на втором и третьем году обучения может быть по объективным причинам (изменение личных планов учащихся, переезд или иное). Отчисление учащихся из объединения и зачисление в группы второго и третьего года обучения осуществляется в соответствии с внутренними нормативными документами образовательного учреждения (на основании входной диагностики либо с учетом личных достижений соискателя).

Уровень программы, формы обучения и режим занятий, особенности организации образовательного процесса

Программа «Современная химия в решении олимпиадных задач» является программой **углубленного** (продвинутого) уровня, направлена на выстраивание индивидуальной траектории дальнейшего личностного и профессионального самоопределения обучающихся; ориентирована на развитие и профессиональное становление личности, формирование фундаментальных

В ходе реализации программы предполагается осуществить развитие научных основ химического знания:

компетентности учащихся в образовательной области «Химия» и формирование навыков на уровне практического применения в процессе выполнения заданий на интеллектуальных конкурсах и химических олимпиадах; формирование метапредметных компетенций и компетенций успешной личности.

Программа носит практико-ориентированный характер, создаёт возможность активного погружения учащихся в предметную среду.

Программа предполагает активное участие обучающихся во всероссийской олимпиаде школьников по химии на муниципальном и региональном этапах, а также иных региональных, всероссийских и международных интеллектуальных соревнованиях.

В то же время учащийся может освоить данную программу на разных уровнях.

Первый, «стартовый» уровень. Предполагает уверенное применение алгоритмов решения типовых и нестандартных задач минимальной сложности, предлагаемых для освоения содержания данной программы. Освоение программы на стартовом уровне позволяет учащемуся выполнить задания школьного этапа ВсОШ и получить статус победителя школьного и участника муниципального этапов.

Второй, «базовый» уровень. Предполагает использование и реализацию как алгоритмических, так и креативных подходов при решении комбинированных и усложненных задач, требующих освоения специализированных разделов химических знаний, гарантированно обеспечивает учащемуся выполнение заданий муниципального этапа ВсОШ, открывает

возможность получить статус призера или победителя муниципального и участника регионального этапов.

Третий, «продвинутый» уровень. Предполагает успешное использование полученных знаний не только на различных этапах ВсОШ, но и на интеллектуальных соревнованиях высокого уровня в формате «вузовских олимпиад»: Всесибирская олимпиада Новосибирского госуниверситета, Олимпиада СПбГУ, Олимпиада «Знатоки химии» КубГУ, Турнир им. М. В. Ломоносова МГУ, Открытая химическая олимпиада МФТИ, Московская городская химическая олимпиада и др., международных Интернет-олимпиадах. Освоение программы на «продвинутом» уровне открывает возможности для получения учащимся статуса призера или победителя регионального этапа всероссийской олимпиады школьников по химии, а также участника заключительного этапа. Этот уровень знаний позволяет абитуриенту в будущем уверенно выполнять задания высокого уровня сложности контрольно-измерительных материалов Единого государственного экзамена.

В 2019-2020 учебном году выпускники объединения, выполнившие полный объем программы «Современная химия в решениях олимпиадных задач», на Едином государственном экзамене по химии получили: двое 100 баллов, один 87 баллов и двое 74 балла. (По данным Рособнадзора средний тестовый балл на ЕГЭ по химии в этом году составил 54,4 балла).

Объем и сроки реализации программы в соответствии с уровнем программы

Данная дополнительная общеобразовательная программа рассчитана на 3 года обучения.

Объем программы – 576 часов, которые распределяются следующим образом:

- 1-й год обучения – 144 часа (4 часа в неделю),
- 2-й год обучения – 216 часов (6 часов в неделю),
- 3-й год обучения – 216 часов (6 часов в неделю).

Такие объем и сроки реализации программы соответствуют *углубленному* уровню программы.

Особенности организации образовательного процесса

Обучение школьников по данной программе основывается на следующих **педагогических принципах**: доступности, научности, системности и последовательности; связи теории с жизнью, учета возрастных и индивидуальных особенностей учащихся; вариативности и креативности, деятельности и психологического комфорта, целостного представления о мире.

Основной формой работы по реализации программы является **учебное занятие**. В программе предусмотрены разнообразные формы проведения занятий с учащимися: ***фронтальная, индивидуальная и групповая формы*** учебной работы учащимися.

Фронтальная работа предусматривает подачу учебного материала всему коллективу учащихся. Может осуществляться как в аудитории образовательной

организации, так и с применением дистанционной образовательной технологии в режиме видеоконференции.

Индивидуальная форма предполагает самостоятельную работу учащихся. Эта работа выполняется внеаудиторно, на основании рекомендаций педагога, в формате электронного обучения (просмотр рекомендованных видеоматериалов: химических опытов, лекций известных деятелей науки; промышленных процессов химических производств и др.). *Групповая форма* позволяет выполнять отдельные задания небольшим коллективом, учитывая возможности каждого и организуя взаимопомощь, например, при подготовке участников олимпиады к предстоящему этапу. Работа в малых группах может быть рекомендована и организуется для создания психологически комфортных условий при выполнении разноуровневых заданий.

В рамках одного занятия может сочетаться фронтальная, групповая и индивидуальная работа.

Программа предусматривает **возможность занятий по индивидуальной образовательной траектории** (по индивидуальному учебному плану). Такие занятия организуются для той категории учащихся, которые достигли наивысшего результата при освоении программы соответствующего года обучения: например, учащийся 8 класса общеобразовательной школы становится призером муниципального этапа среди учащихся 9 класса, и участником регионального этапа всероссийской олимпиады школьников.

В программе предусмотрена разноуровневая технология организации обучения. Автор программы разработал дидактические материалы в виде заданий контролируемых самостоятельных работ (КСР). Задания КСР по каждой теме включают типовые задачи, задачи алгоритмические и сложные задачи высокого уровня. Выполнение заданий КСР осуществляется учащимися во внеучебное время в течение оговоренного срока. Каждый учащийся самостоятельно определяет уровень и количество выполняемых им заданий. После просмотра и проверки заданий организуется обсуждение результатов работы и работа над ошибками.

В процессе обучения предусматриваются следующие **формы учебных занятий**: диагностическое тестирование(ДТ): входная диагностика, тематическое промежуточное тестирование(ПДТ); итоговая работа(ИР), лекция (не более 1/3 учебного времени по каждому разделу), практикум-тренинг (практическая работа -ПР), контролируемая самостоятельная работа (КСР), миниолимпиада.

Такие формы занятий дают возможность выявлять и развивать умение находить причинно-следственные связи, применять метод системного анализа при осмыслении предложенного интеллектуального задания; выстраивать алгоритм решения нестандартных, усложненных комбинированных задач олимпиадного (эвристического) типа, а также формировать личностные качества: развивать стрессоустойчивость в обстановке соревнования, проявлять стремление к лидерству, настойчивость и упорство в условиях конкурентной борьбы.

С целью формирования коммуникативных и речевых навыков используются такие формы занятий, как семинары, конференции. Урок - конференция организуется учащимися старших групп для младшей группы, проводится в конце учебного года, как правило в мае, в День химика.

Учащиеся выбирают тему для обсуждения, связанную с историей научных открытий или современных направлений химической науки, готовят тезисы доклада, небольшой реферат и презентацию.

Важно создать условия, в которых подростки могли бы побывать в учебно-игровой ситуации, моделирующей интеллектуальное соревнование, и научиться выстраивать собственную модель поведения в конкурентной борьбе. С этой целью используются такие формы занятий, как интеллектуальная викторина (Менделевский турнир, Ломоносовские чтения, и др.)

В процессе обучения используются соответствующие **образовательные технологии**: личностно-ориентированные, творческо-продуктивные, здоровье сберегающие и информационно-коммуникативные: в первую очередь, методы поиска необходимой информации в поисковых системах Интернета (Яндекс и Google), обработки полученной информации с помощью персонального компьютера, использование электронных ресурсов (прежде всего, электронных библиотек, портала YouTube).

В программе предусмотрено использование **дистанционных и (или) комбинированных форм взаимодействия в образовательном процессе**.

В процессе обучения используются следующие **методы**: объяснительно-иллюстративный (лекция, беседа, рассказ, инструктаж, решение задач, практическая работа); метод проблемного обучения; метод «погружения», метод контроля и оценки учебной деятельности.

В качестве процедур оценивания используются контролируемые самостоятельные работы (КСР), тематическое тестирование, контрольные работы.

Качество знаний оценивается по рейтинговой кумулятивной системе. Итоговая оценка определяется в форме ИКИ (индивидуального кумулятивного индекса), который выражается суммой баллов.

В качестве внешнего контроля за качеством освоения программы могут служить личные достижения учащихся на различных олимпиадах и конкурсах.

В рамках профориентационной работы организуется сетевое взаимодействие с соответствующими факультетами Кубанского государственного университета.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: удовлетворение познавательных потребностей и развитие интеллектуальных способностей учащихся в образовательной области «Химия»;

Задачи программы:

образовательные

- усвоение учащимися важнейших химических законов, теорий и понятий;
- формирование представления о роли химии в развитии разнообразных отраслей производства;
- развитие современных представлений о строении атома и природы химической связи, закономерностях протекания химических реакций;
- генетической связи между веществами органической и неорганической природы;
- совершенствование и углубление химических знаний обучающихся.

личностные

- формирование системы знаний, представлений, способствующих раннему самоопределению и профессиональной ориентации учащихся;
- формирование мотивации личности к познанию и творчеству;
- формирование экологического отношения к окружающему миру;
- гражданской позиции, гражданской ответственности, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества;
- формирование коммуникативных навыков, умение работать в команде;
- развитие личностных качеств, необходимых человеку интеллектуального труда: целеустремленность, настойчивость, трудолюбие, умение преодолевать трудности для достижения наилучшего результата;
- формирование эмоциональной культуры личности;
- создание условий для самоопределения и самореализации школьников.

метапредметные

- формирование умения вступать в коммуникацию с целью быть понятым, владение умениями общения;
- углубление и развитие умений, связанных с грамотным и свободным владением устной и письменной речью;
- владение информационными технологиями – умение работать со всеми видами информации; сформированность библиографических навыков (умение пользоваться справочными материалами, справочным аппаратом книги, справочно-библиографической литературой);
- владение информацией о передовых достижениях и открытиях химической науки и современного естествознания, сформированность научных познаний об устройстве мира и общества;

– способность к созданию собственного продукта (статьи, исследовательской работы и т.д.), умение принимать решения и нести ответственность за них;

– формирование потребности трудиться, добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности.

Цель и задачи 1 года обучения

Цель: сформировать умение решать типовые и усложненные расчетные и качественные задачи по разделам общей химии на основе заданий из архива школьного и муниципального этапов химической олимпиады школьников.

Задачи:

– освоить алгоритмы решения типовых и комбинированных задач по разделам общей химии с использованием понятий «количество вещества», «число Авогадро», «массовая доля элемента в соединении», «массовая доля растворенного вещества», «растворимость», «тепловой эффект реакции», «выход продукта реакции», «молярный объем газа», «эквивалентная масса элемента».

– выполнять расчет молярной массы вещества по массовой доле одного из элементов, определять неизвестный химический элемент в составе сложного вещества по известным значениям массовых долей всех элементов; применять закон эквивалентов при решении задач на установление формулы бинарного соединения;

– давать исчерпывающую характеристику электронного строения атома элемента по его положению в Периодической системе;

– рассчитывать объем, радиус атомов элементов, если известна плотность вещества;

– уметь определять тип химической связи по формуле химического соединения;

– знать и применять на практике свойства важнейших классов неорганических веществ;

– уметь выполнять расчет массы вещества, выделившейся из насыщенного раствора при его охлаждении;

– вычислять массовую долю растворенного вещества при растворении в воде или растворе с известной массовой долей кристаллогидрата того же вещества;

– рассчитывать массу кристаллогидрата, который необходимо добавить в раствор с известной концентрацией для получения насыщенного раствора при определенной температуре;

– определять массовую долю растворенного вещества в растворе, полученном при растворении веществ, способных с ней взаимодействовать с образованием новых веществ (щелочных и щелочноземельных металлов, оксидов этих металлов, а также ангидридов сернистой, серной и ортофосфорной кислот);

- вычислять массы продуктов реакции, в которой одно из веществ взято с избытком;
- уметь вычислять тепловой эффект химической реакции по известным значениям теплоты образования исходных веществ и продуктов реакции;
- рассчитывать теплоту образования одного из веществ, участвующих в химическом процессе, на основании данных о тепловом эффекте реакции и количественных характеристик масс реагентов;
- вычислять количественный состав газовых смесей по известным значениям массы и объёма этой смеси при соответствующих условиях (алгебраическим, физико-химическим, эмпирическим по правилу «креста», химическим методами);
- выполнять расчеты на основании уравнения Клапейрона – Менделеева;
- рассчитывать массу «пластинки» в задачах на тип реакции замещения (металл плюс соль);
- решать комбинированные задачи по вышеупомянутым темам.

Цель и задачи 2 года обучения

Цель: сформировать умение решать расчетные и качественные задачи повышенного уровня сложности по основным разделам общей химии и химии элементов на основе заданий из архива регионального и всероссийского этапов химической олимпиады школьников.

Задачи:

- различать типы кристаллических решеток простых и сложных веществ;
- освоить технологию составления уравнений окислительно-восстановительных реакций на основе электронного баланса и метода полуреакций;
- выполнять расчет количественного состава многокомпонентных смесей простых и сложных веществ;
- знать качественные реакции, характерные для катионов и анионов в составе сложного вещества;
- понимать логику химических превращений в различных условиях (взаимодействие галогенов с холодным и горячим растворами щелочей, термическое разложение солей различных металлов азотной кислоты, разложение карбонатов и гидрокарбонатов, аммиачных солей и др.);
- уметь идентифицировать сложные вещества по их отличительным признакам и химическим особенностям;
- решать качественные задачи («угадайки») по характерным признакам веществ, участвующих в химических превращениях;
- уметь определять тип соли в реакциях между кислотными оксидами и щелочами, взятыми в нестехиометрических соотношениях;
- освоить решение задач по теме «Электролиз», применять закон Кулона для расчетов массы вещества, выделившегося на электродах, силы тока или времени протекания электролиза;

- выполнять расчет энтальпии образования сложных веществ, теплового эффекта реакции по термохимическим уравнениям в сложных и многостадийных химических превращениях;
- уметь применять кинетические законы (закон действующих масс, закон Вант-Гоффа, закон Аррениуса) в нестандартных задачах;
- уметь решать задачи «с неполным условием».
- знать о зависимости свойств соединений переходных металлов от степени окисления, способности проявлять как окислительные (Fe^{+3}), так и восстановительные свойства (Fe^{+2});
- знать, как образуются и какие свойства проявляют комплексные соединения металлов переходных периодов (медь, серебро, цинк, хром, железо и др.).

Цель и задачи 3 года обучения

Цель достичь широкого представительства и высокой результативности учащихся на интеллектуальных соревнованиях муниципального и регионального этапов всероссийской олимпиады школьников по химии, добиться успешного выступления учащихся объединения на олимпиадах, входящих в перечень Министерства образования РФ, дистанционных и интернет-олимпиадах всероссийского и международного уровней.

Задачи:

- освоить с опережением основные теоретические разделы органической химии и основ биохимии;
- уметь по данным элементного анализа устанавливать молекулярную формулу вещества, принадлежность искомого соединения к тому или иному гомологическому ряду;
- овладеть алгоритмами установления количественного состава органического соединения по продуктам сгорания;
- уметь по качественным характеристикам и на основании молекулярной формулы устанавливать строение молекулы органического вещества;
- научиться использовать законы общей и физической химии на примере химических реакций органических соединений;
- уметь рассчитывать константу равновесия, термохимические, кинетические и иные характеристики в реакциях органических веществ;
- знать важнейшие способы получения и генетическую взаимосвязь органических веществ;
- применять знания о гомологических рядах, типах изомерии, механизмах разрыва химической связи, областях применения важнейших органических соединений при решении качественных задач-угадаек;
- иметь представление о правилах ориентации в реакциях электрофильного замещения аренов, об особенностях реакций карбо- и гетероциклических соединений;
- уметь решать задачи на электролиз солей органических кислот;

- уметь распознавать по качественным реакциям атомность спиртов, определять первичные, вторичные и третичные амины, различать карбонильные соединения классов альдегидов и кетонов;
- уметь отличать фенолы от алифатических и ароматических спиртов;
- иметь представление о реакциях полимеризации и поликонденсации, сополимеризации, методах синтеза важнейших представителей высокомолекулярных соединений.

1.3. Учебный план

№	Наименование раздела	Всего часов		
		1 год	2 год	3 год
1.	Раздел I. Вещества и химические явления с позиций атомно-молекулярного учения.	62		
2.	Раздел II. Строение вещества и химические реакции в свете электронной теории	16		
3.	Раздел III. Химические элементы, вещества и их превращения в свете современной теории строения атомов.	66		
4.	Раздел IV. Теоретические основы современной химии		62	
5.	Раздел V. Химия неметаллов и их соединений		88	
6.	Раздел VI. Металлы. Получение и химические свойства		66	
7.	Раздел VII. Теория химического строения органических соединений. Электронная природа химических связей			62
8.	Раздел VIII. Углеводороды предельного, непредельного и ароматического строения.			88
9.	Раздел IX. Химия функциональных производных углеводов.			66
	Всего часов	144	216	216

Первый год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Вещества и химические явления с позиций атомно-молекулярного учения (62 часа)				
1.1.	Химический элемент. Вещества простые и сложные.	18	6	12	ДТ
1.2.	Атомно-молекулярное учение.	20	10	10	ТПТ
1.3.	Газовые смеси. Закон Авогадро.	8	2	6	ТПТ
1.4.	Растворы. Растворимость.	4		4	ТПТ
	Строение атома и Периодический закон. Периодическая система химических элементов.	12	6	6	КСР

2.	Раздел 2. Строение вещества и химические реакции в свете электронной теории (16 часов)				
2.1.	Понятие о валентности и химической связи.	8	4	4	Тестирование
2.2.	Окислительно-восстановительные реакции	8	4	4	Тестирование
3.	Раздел 3. Химические элементы, вещества и их превращения в свете современной теории строения атомов. (66 часов)				
3.1.	Классы неорганических веществ.	32	8	24	КСР
3.2.	Вычисления, связанные с количественными соотношениями в растворах	16		16	КСР
3.3.	Основные положения теории электролитической диссоциации.	4	2	2	ТПТ
3.4.	Водород. Химический элемент и простое вещество.	4	2	2	ТПТ
	Галогены. Хлор и его соединения.	10	4	6	КСР
	ИТОГО	144	48	96	

Второй год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Современная теория строения атома и периодический закон как основа представлений о строении вещества (62 часа)				
1.1.	Основные понятия и законы современной химии.	18	6	12	ДТ, КСР
1.2.	Вещества простые и сложные. Газы. Основные классы неорганических веществ.	24	8	16	ТПТ, КСР
1.3.	Строение атома и Периодический закон.	20	8	12	ТПТ, КСР
2.	Раздел 2. Химическая связь. Строение вещества. Закономерности протекания химических реакций. Современная теория растворов. (88 часов)				
2.1.	Виды и свойства химической связи.	6	2	4	ТПТ, КСР
2.2.	Строение и свойства вещества.	8	4	4	ТПТ, КСР
2.3.	Энергетика химических реакций.	4		4	ТПТ, КСР
2.4.	Химическая кинетика и равновесие.	14	4	10	ТПТ, КСР
2.5.	Современная теория растворов.	20	6	14	ТПТ, КСР
2.6.	Окислительно-восстановительные реакции	8	2	6	ТПТ, КСР
2.7.	Основы качественного анализа.	28	8	20	Тестирование
3.	Раздел 3. Химические элементы, вещества и их превращения в свете современной теории строения атомов (66 часов).				
3.1.	Характеристика элементов-неметаллов и их соединений.	40	8	32	ТПТ, КСР
3.2.	Характеристика элементов-металлов IA-IIIА групп и их соединений	8	2	6	ТПТ, КСР
3.3.	Химия металлов переходных периодов	18	6	12	ТПТ, КСР
	ИТОГО	216	64	152	

Третий год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Теория химического строения органических соединений. Углеводороды. (62 часа)				
1.1.	Электронная природа химических связей	18	6	12	ДТ, КСР
1.2.	Предельные углеводороды.	14	4	10	ТПТ, КСР
1.3.	Непредельные углеводороды	30	8	22	ТПТ, КСР
2.	Раздел 2. Ароматические углеводороды. Кислородсодержащие функциональные органические соединения. (88 часов)				
2.1.	Арены. Правила ориентации в ароматическом кольце.	12	4	8	ТПТ, КСР
2.2.	Кислородсодержащие функциональные производные углеводородов.	42	12	30	ТПТ, КСР
2.3.	Углеводы.	34	8	26	ТПТ, КСР
3.	Раздел 3. Азотсодержащие органические соединения. Гетероциклические соединения. Химия ВМС. (66 часов)				
3.1.	Нитросоединения. Амины.	12	4	8	ТПТ, КСР
3.2.	Аминокислоты. Пептиды. Белки	8	2	6	ТПТ, КСР
3.3.	Гетероциклы с одним гетероатомом. Пиррол. Фуран. Тиофен.	8	4	4	ТПТ, КСР
3.4.	Особенности гетероциклических соединений. Нуклеотиды.	8	4	4	ТПТ, КСР
3.5.	Общие понятия химии высокомолекулярных соединений	8	2	6	ТПТ, КСР
3.6.	Биологически активные соединения	22	8	14	ТПТ, КСР
	ИТОГО	216	66	150	

1.4. Содержание программы

Первый год обучения (ознакомительный уровень). 8 класс

Раздел 1. Вещества и химические явления с позиций атомно-молекулярного учения.

Общие понятия о технике безопасности. Введение в предмет. Когда и как возникла химическая наука.

Практическая работа (ПР) № 1. Приемы обращения с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами.

Явления физические и химические. Вещество. Свойства и признаки вещества. Признаки химических реакций.

Формы существования химических элементов. Простые и сложные вещества. Металлы и неметаллы. Смеси и чистые вещества.

ПР № 2. Методы очистки и выделения вещества из смеси

Состав вещества. Валентность. Химические формулы. Закон постоянства состава.

Определение валентности химических элементов в бинарных соединениях Составление формул по валентности.

Типы бинарных соединений: оксиды, кислоты (на примере галогеноводородов), соли.

Атомно-молекулярное учение. Масса атома. Атомная единица массы. Расчеты относительной атомной массы элемента.

Относительная молекулярная масса вещества. Массовая доля химического элемента.

Расчет массовой доли элемента в химическом соединении. Установление формулы соединения по известным значениям массовых долей элементов. **КСР № 1.**

Количество вещества. Моль-мера количества вещества. Постоянная Авогадро.

Молярная масса вещества. Расчет молярной массы вещества по массовой доле одного из элементов.

Химические реакции. Закон сохранения массы и энергии.

Составление уравнений химических реакций. Расчеты по химическим уравнениям.

Реакции экзотермические и эндотермические. Тепловой эффект химической реакции.

Классификация реакций на основании количества и состава реагирующих веществ.

Агрегатное состояние вещества. Понятие о газах. Кислород. Воздух – природная смесь газов. Объёмная доля.

Закон объёмных отношений Гей-Люссака. Закон Авогадро. Молярный объём газа. Относительная плотность газов.

Расчет количественного состава газовых смесей по известным значениям массы и объёма этой смеси при соответствующих условиях. Расчеты на основании уравнения Клапейрона – Менделеева. **КСР № 2.**

Вода. Дисперсные системы. Растворы. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов.

Решение задач с использованием физической величины «массовая доля растворенного вещества». Расчёт массы раствора по его объёму и плотности.

Строение атома. Ядерная (планетарная) модель строения атома: ядро и электронная оболочка. Состав ядра: протоны и нейтроны. Электроны, их заряд и масса.

Изотопы. Методы расчета изотопного состава элементов. Применение изотопов. Расчет объёма, радиуса атомов элементов по плотности вещества. **КСР № 3.**

Строение электронных оболочек атомов на примере элементов I-IV периодов ПС.

Основа классификации элементов. Открытие Периодического закона Д. И. Менделеева.

Структура Периодической системы и электронное строение атомов. Малые и большие периоды. Группы и подгруппы химических элементов.

Характеристика химического элемента на основе его положения в Периодической системе и строения атома. *КСР № 4*

Раздел 2. Строение вещества и химические реакции в свете электронной теории

Понятие о валентности и химической связи. Ковалентная связь атомов при образовании молекул простых веществ. Общая электронная пара.

Виды ковалентной связи и её свойства. Длина связи. Электроотрицательность. Направленность ковалентной связи. Вещества молекулярного строения.

Ионная связь и её свойства.

Понятие степени окисления. Определение степени окисления в химическом соединении. Правило составления формул сложных веществ.

Кристаллическое состояние вещества. Типы кристаллических решёток. Окислительно-восстановительные реакции. Правило электронного баланса.

Реакции замещения. Взаимодействие металлов с кислотами типа соляной. Ряд активности металлов.

Взаимодействие активных металлов с водой. Образование оснований. Составление окислительно-восстановительных реакций

Раздел 3. Химические элементы, вещества и их превращения в свете современной теории строения атомов.

Кислород – химический элемент и простое вещество. Аллотропия. Озон. *ПР № 3*. Получение кислорода в лаборатории. Химические свойства и применение кислорода. Процессы горения и медленного окисления.

Оксиды. Номенклатура и классификация. Алгоритм решения задач на нахождение массы и количества вещества по уравнениям реакций

Понятие об эквиваленте элемента. Закон эквивалентов. Решение задач с применением закона эквивалентов. Установление формулы оксида неизвестного элемента.

Основания. Номенклатура и классификация. Щелочи. Свойства щелочей в реакциях с солями. Индикаторы.

Алгоритм решения задач на определение массовой доли растворенного вещества в растворе, образованном при растворении активных металлов (или их оксидов) в воде (или в растворе с известной массовой доле соответствующего растворенного вещества).

Вычисление массы, объёма или количества вещества по известной массе, объёму или количеству вещества одного из вступивших в реакцию или получившихся в результате реакции веществ. *КСР № 5*.

Взаимодействие кислотных оксидов с водой. Образование оксикислот. Химические свойства кислот. Номенклатура и классификация кислот.

Реакции обмена. Реакции нейтрализации: образование солей. Вычисления, связанные с определением избытка (недостатка) взаимодействующих веществ.

Соли. Классификация солей. Химические свойства. Реакции металлов с солями. Решение задач на «пластинки». *КСР № 6.*

Генетическая связь классов неорганических соединений.

Реакции разложения. Вычисления, связанные с расчетом практического выхода.

Вычисление массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если известна масса исходного вещества, содержащего определённую долю примесей.

Вычисление масс растворов, взятых для получения нового раствора. Правило смешивания (креста). Смешивание раствора и кристаллогидрата одноименной соли.

Зависимость растворимости веществ от температуры. Расчёт массы вещества, выпавшего из насыщенного раствора при понижении температуры.

Определение массовой доли растворённого вещества, полученного при растворении в воде веществ, способных взаимодействовать с водой (сернистый, фосфорный ангидриды).

Определение массовой доли растворённого вещества, полученного при растворении в воде веществ, способных взаимодействовать с водой (щелочные и щёлочноземельные металлы, оксиды соответствующих металлов).

Вычисление массы продукта реакции, если для его получения дан раствор с определенной массовой долей исходного вещества.

Вычисление объёма или количества вещества газообразного продукта реакции, если для его получения дан раствор с определенной массовой долей исходного вещества.

Расчет массовой доли растворенного вещества при растворении в воде (или растворе с известной массовой долей) кристаллогидрата того же вещества. *КСР № 7.*

Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации.

Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена и условия их протекания.

Водород- химический элемент и простое вещество. Получение и химические свойства. Пероксид водорода.

Среда водных растворов электролитов. Индикаторы. Понятие о водородном показателе рН.

Хлор. Химические свойства хлора. Исторические хроники. Применение хлора. Хлороводород. Получение хлора. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций на примере взаимодействия окислителей с хлороводородом.

Галогены: фтор, бром и иод. Важнейшие соединения. Биологическая роль галогенов. Решение задач из архива заданий школьного и муниципального этапов. *КСР № 8.*

Итоговое занятие. Познавательная викторина.

Второй год обучения (базовый уровень), 9 класс

Раздел I. Современная теория строения атома и периодический закон как основа представлений о строении вещества

Общие понятия о технике безопасности. Введение в предмет. Место химии среди естественных наук. Основные направления развития современной химии. Задачи курса «Современная химия в решениях олимпиадных задач».

Химический элемент как вид атомов. Масса атома и атомная масса. Валентность. Химические формулы.

Закон постоянства состава вещества. Закон кратных отношений. Массовая доля элемента. Расчеты по химическим формулам. Вывод формул соединений.

Химические реакции. Признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Расчёты по химическим уравнениям.

Атомно-молекулярное учение. М.В. Ломоносов - великий русский учёный – естествоиспытатель. Закон сохранения массы веществ.

Контролируемая самостоятельная работа № 1. Стехиометрические законы.

Моль как мера количества вещества. Число Авогадро.

Закон объемных отношений. Закон Авогадро. Уравнение состояния идеального газа. Универсальная газовая постоянная.

Решение типовых задач по теме. Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по химии.

Определение молекулярных масс веществ в газообразном состоянии. Парциальное давление газа.

Контролируемая самостоятельная работа № 2. Газовые законы.

Чистые вещества и смеси. Расчет массовой доли компонентов смеси.

Простые и сложные вещества. Бинарные соединения: оксиды, кислоты, соли.

Решение типовых задач, заданий школьного этапа всероссийской олимпиады школьников.

Номенклатура неорганических соединений. Типы химических реакций: соединения, замещения, разложения и обмена.

Оксиды и пероксиды. Способы получения оксидов. Свойства оксидов и применение. Кислотные, основные и амфотерные оксиды. Номенклатура оксидов. Химические свойства. Получение в лаборатории и практике.

Кислоты бескислородные и кислородосодержащие. Одноосновные и многоосновные кислоты. Химические свойства кислот. Способы получения.

Способы получения щелочей в промышленности и в лаборатории. Химические свойства оснований. Применение щелочей в лабораторной практике, в быту и промышленности.

Соли, их состав, классификация и номенклатура. Химические свойства солей. Способы получения солей.

Контролируемая самостоятельная работа № 3. Классы неорганических соединений.

Химический эквивалент. Эквивалентная масса элемента и сложного вещества. Закон эквивалентов. Массовая, мольная и объёмная доля вещества.

Сложность структуры атома. Квантовая теория строения атома водорода Ядро и электроны. Нуклоны: протоны и нейтроны. Нуклиды и изотопы.

Вычисление средней относительной атомной массы элемента на основании значений массовых долей его природных изотопов. Вычисление массовых долей изотопов в природном элементе.

Радиоактивность. Ядерные реакции. Период полураспада изотопа. Определение возраста предмета органического происхождения методом геохронологии.

Постоянная радиоактивного распада. Уравнение скорости распада изотопа. Соотношение между периодом полураспада и постоянной распада.

Особенности распределения электронов по квантовым уровням Строение электронных оболочек атомов элементов I – IV периодов периодической системы Д.И. Менделеева.

Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов в периодах и группах элементов.

Энергия ионизации и восстановительная активность элементов. Энергия сродства к электрону.

Окислительная активность неметаллов. Электроотрицательность. Атомные радиусы. Степень окисления и валентность.

Зависимость свойств элементов от строения их атомов. Значение периодического закона и периодической системы элементов.

Контролируемая самостоятельная работа № 4. «Строение атома и периодический закон»

Раздел 2. Химическая связь. Строение вещества. Закономерности протекания химических реакций. Растворы. Введение в аналитическую химию.

Химическая связь. неполярная и полярная ковалентные связи. кратность связи. Полярность молекулы и дипольный момент. Свойства ковалентной связи

Механизм образования донорно-акцепторной связи. Гибридизация атомных орбиталей.

Ионная связь. Металлическая, водородная и межмолекулярная связи.

Строение и свойства вещества в свете теории химической связи.

Типы кристаллических решеток. Ионные, молекулярные и атомные кристаллические решетки.

Геометрия молекул. Метод гибридизации орбиталей. Метод Гиллеспи.

Контролируемая самостоятельная работа № 5. Типы химической связи.

Энергетика химических реакций. Термохимические уравнения. Энтальпия (теплосодержание) реакции. Стандартные условия. Закон Лавуазье – Лапласа. Закон Гесса. Уравнение Гиббса.

Контролируемая самостоятельная работа № 6. «Химическая термодинамика» Скорость химической реакции. Основной закон кинетики. Константа скорости. Порядок и молекулярность реакции.

Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент реакции. Зависимость скорости от температуры. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализ.

Расчеты по уравнениям Вант Гоффа и Аррениуса. Определение температурного коэффициента. Расчет энергии активации.

Контролируемая самостоятельная работа № 7. Химическая кинетика.

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и его динамический характер. Принцип Ле Шателье.

Константа равновесия. Расчет константы равновесия. Решение типовых задач. Контролируемая самостоятельная работа № 8. Решение заданий по теме из архива ВСОШ по химии.

Понятие о растворах. Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева. Кристаллогидраты. Кривые растворимости.

Зависимость растворимости от природы растворенного вещества, температуры, давления и природы растворителя. Коэффициент растворимости. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы.

Контролируемая самостоятельная работа № 9. «Растворимость. Зависимость растворимости от температуры»

Кристаллизация кристаллогидратов из пересыщенных растворов. Расчет массы соли, выделившейся из насыщенного раствора при понижении температуры.

Способы выражения концентрации растворов, массовая доля, молярная доля, молярная концентрация. Вычисления, связанные с использованием массовых долей растворенных веществ.

Контролируемая самостоятельная работа № 10. «Способы выражения концентрации растворов»

Электролитическая диссоциация и равновесия в растворах. Сильные электролиты. Активность ионов. Слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Расчёты степени и константы диссоциации.

Ионные уравнения реакций. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Произведение растворимости. Реакции ионного обмена. Кислотно-основное равновесие в растворах.

Гидролиз солей.

Контролируемая самостоятельная работа № 11. «Расчёты степени и константы диссоциации».

Окисление и восстановление. Правило электронного баланса. Влияние условий и среды на ОВР.

Пероксид водорода в ОВР. Применение метода полуреакций для подбора коэффициентов в ОВР.

Электролиз растворов и расплавов. Законы Фарадея. Расчет массы вещества, выделившегося на электродах при электролизе растворов солей. Расчет силы тока и времени электролиза.

Контролируемая самостоятельная работа № 12. «Установление количественного состава смесей простых и сложных веществ».

Введение в аналитическую химию. Качественный анализ. Правила работы в лаборатории.

Лабораторная работа 1. Приготовление растворов заданной концентрации.

Лабораторная работа 2. Катионы, осаждаемые соляной кислотой (Ag^+ , Pb^{2+}).

Лабораторная работа 3. Катионы, осаждаемые серной кислотой (Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+})

Лабораторная работа 4. Катионы, осаждаемые аммиаком (Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+})

Лабораторная работа 5. Катионы, осаждаемые щелочами (Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+})

Лабораторная работа 6. Катионы, осаждаемые щелочами и аммиаком (Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mg^{2+})

Лабораторная работа 7. Катионы, не осаждаемые кислотами, щелочами и аммиаком (Na^+ , K^+ , NH_4^+)

Лабораторная работа 8. Определение катиона. Окрашивание пламени спиртовки соединениями щелочных, щелочноземельных металлов и меди.

Лабораторная работа 9. Определение катионов в смеси. Экспериментальная задача (по материалам заданий регионального этапа (1999) и финального этапа всероссийской химической олимпиады-2013).

Лабораторная работа 10. Анионы. Качественные реакции на галогенид-ионы, сульфат-, фосфат-ион и др.

Лабораторная работа 11. Определение аниона в смеси. Экспериментальная задача (по материалам заданий регионального этапа всероссийской химической олимпиады).

Лабораторная работа 12. Определение соли. Экспериментальная задача (по материалам заданий финального этапа всероссийской химической олимпиады-2010).

Количественный анализ. Лабораторная работа 13. Правила работы с лабораторными весами. Принципы кислотно-основного титрования. Выбор индикатора.

Лабораторная работа 14. Приготовление титрованных растворов из фиксаналов. Аликвота. Отбор пробы. Техника титрования.

Лабораторная работа 15. Экспериментальная задача (по материалам заданий финального этапа Всероссийской химической олимпиады-2008 «Определение массовой доли металла в смеси»).

Лабораторная работа 16. Экспериментальная задача (по материалам заданий финального этапа Всероссийской химической олимпиады-2011 «Определение показателей щелоков сульфатно-целлюлозного производства»).

Раздел 3. Химические элементы, вещества и их превращения в свете современной теории строения атомов.

Сера. Физические и химические свойства серы. Сероводород. Сероводородная кислота. Сульфиды. Качественная реакция на сульфид-ион.

Оксид серы (IV). Получение, свойства и применение. Сернистая кислота. Качественная реакция на сульфит-ион.

КСР № 13. «Вычисление массы или объёма продукта реакции по известной массе или объёму исходного вещества, содержащего примеси».

Оксид серы (VI). Получение, свойства и применение. Серная кислота. Свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. Качественная реакция на сульфат-ион.

Подгруппа азота. Азот – химический элемент и простое вещество. Нахождение в природе. Получение в лаборатории. Химические свойства и применение азота. Круговорот азота в природе.

КСР № 14. «Вычисление массы или объёма продукта реакции по известным массе или объёму исходных веществ (избыток-недостаток)».

Аммиак. Строение молекулы, получение, физические и химические свойства. Соли аммония.

Оксиды азота. Получение, свойства и применение оксидов (II) и (IV).

КСР № 15. «Решение задач с «неполным условием». Составление алгебраических выражений с двумя неизвестными».

Азотная кислота. Получение, химические свойства азотной кислоты. Нитраты. Термические превращения нитратов.

Фосфор. Строение атома, электроотрицательность и степени окисления. Аллотропия (белый, красный, черный фосфор). Химические свойства фосфора: взаимодействие с кислородом, галогенами, металлами.

Решение задач на тему «тип соли»: образование кислых солей ортофосфорной кислоты.

Оксид фосфора (V) и фосфорные кислоты. Ортофосфорная кислота и её соли. Качественная реакция на фосфат-ион.

Подгруппа углерода. Положение углерода в периодической системе, строение атома, электроотрицательность и степени окисления. Аллотропные формы (алмаз, графит, фуллерен).

КСР № 16. «Решение задач по теме из архива заданий регионального этапа всероссийской олимпиады».

Оксиды углерода (II) и (IV), получение, свойства и применение. Угольная кислота, карбонаты и гидрокарбонаты. Качественные реакции на карбонаты и гидрокарбонаты.

Кремний. Нахождение в природе. Получение и физические свойства.

КСР № 17. «Решение комбинированных расчетных задач по теме из архива заданий всероссийской олимпиады».

Химические свойства кремния. Оксид кремния (IV). Кремниевая кислота и силикаты.

Водородные соединения неметаллов IV-VII групп, их состав, свойства. Закономерности изменения кислотно-основных свойств водных растворов этих соединений в периодах и главных подгруппах Периодической системы.

КСР № 18. «Решение задач по теме из архива заданий регионального этапа всероссийской олимпиады».

Положение элементов, образующих простые вещества металлы. Щелочные металлы. Природные соединения, получение и свойства щелочных металлов. Магний. Щелочноземельные металлы.

КСР № 19. «Решение задач по теме «Жесткость воды» из архива заданий всероссийской олимпиады».

Алюминий. Алюмосиликаты. Получение алюминия и свойства. Амфотерность соединений алюминия.

Железо. Зависимость свойств соединений железа от степени окисления.

КСР № 20. «Решение комбинированных расчетных задач по теме из архива заданий всероссийской олимпиады».

Металлургия. Сплавы. Чугун и сталь. Электролиз. Особенности электролиза в зависимости от активности металла.

КСР № 21. «Решение комбинированных расчетных задач по теме из архива заданий всероссийской олимпиады (муниципальный этап)».

Металлы переходных периодов. Соединения меди, серебра. Цинк, ртуть.

Хром и его соединения. Марганец. Окислительно- восстановительные свойства соединений хрома и марганца.

Решение комбинированных расчетных задач по теме из архива заданий всероссийской олимпиады (региональный этап).

КСР № 22. «Решение комбинированных расчетных задач по теме из архива заданий всероссийской олимпиады (заключительный этап)».

Итоговое занятие. Миниолимпиада.

Третий год обучения (10-11 класс). Основной модуль.

Тема I. Теория химического строения органических соединений.

Электронная природа химических связей (18 часов)

Предмет органической химии. Особенности строения и валентные состояния атома углерода. Теория гибридизации.

Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.

Основы классификации и систематической номенклатуры (ИЮПАК) органических соединений.

Виды изомерии. Структурная и пространственная (геометрическая, оптическая) виды изомерии. Геометрия молекул.

Образование и разрыв ковалентной связи в органических соединениях. Образование σ - и π - связей.

Контролируемая самостоятельная работа (КСР). Решение упражнений и задач по теме: Изомерия и номенклатура.

Классификация органических реакций по конечному результату. Электрофильные и нуклеофильные реагенты. Радикалы.

Электронные эффекты в органических молекулах. Анализ органических соединений.

КСР. Вывод эмпирической формулы вещества. Определение молекулярной массы.

Тема II. Предельные углеводороды. (14 час)

Алканы. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Установление формулы углеводородов.

Метан. Строение молекулы метана. Нахождение алканов в природе. Способы получения алканов в лаборатории.

КСР по теме: Установление состава газовой смеси по известным массе и объему смеси различными способами.

Химические свойства предельных углеводородов: горение, каталитическое окисление. Реакции радикального замещения.

Методы получения алканов: крекинг высших алканов, метод Дюма, синтез Вюрца, электролиз по Кольбе.

КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (школьный, муниципальный этап).

Циклоалканы. Строение и особенности химических превращений циклоалканов. Способы получения и применение.

Тема III. Непредельные углеводороды (34 часа)

Гомологический ряд алкенов. Изомерия и номенклатура. Химические свойства, получение и применение алкенов в задачах олимпиад различного уровня.

КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (муниципальный, региональный этап).

Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова.

Реакции окисления алкенов в различных условиях. Способы получения алкенов. Правило Зайцева.

КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (муниципальный, региональный этап). Газовые смеси алкенов и водорода. Определение состава и строения алкена.

Реакция полимеризации. Мономер, элементарное звено, степень полимеризации. Деструкция полимеров.

Алкадиены. Сопряжённая связь в бутадиене - 1,3. Особенности химических превращений диеновых углеводородов.

КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (муниципальный, региональный этап).

Диеновый синтез. Реакции Дильса-Альдера. Реакции полимеризации алкадиенов. Изопрен. Каучуки. Вулканизация.

Понятие о терпенах. Хромофорные группы. β -каротин. Витамины группы А.

КСР по теме: Определение теплового эффекта реакции. Расчет энтальпии образования органических веществ на основании закона Гесса.

Алкины. Природа тройной связи. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения.

Химические свойства алкинов на примере ацетилена. Реакции присоединения. Реакция Кучерова и ее практическое значение.

КСР. Генетическая связь углеводородов. Способы переработки нефти и природного газа.

Кислотные свойства алкинов. Окисление водным раствором перманганата калия.

Полимеризация алкинов. Винилацетилен. Реакция Зелинского (тримеризация ацетилена). Синтез цис- и транс-полиацетилена.

КСР. Сравнительный анализ химических свойств и генетическая связь углеводородов. Задания по изомерии и номенклатуре.

Тема IV. Ароматические углеводороды (12 часов)

Ароматические углеводороды (арены). Бензол, электронное и пространственное строение. Гомологи бензола. Изомерия.

Физические свойства бензола. Химические реакции и получение аренов. Каталитический риформинг.

КСР. Реакции электрофильного замещения аренов: галогенирование, нитрование, алкилирование.

Правила ориентации в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода. Согласованная и несогласованная ориентация.

Понятие о взаимном влиянии атомов на примере толуола.

КСР. Реакции аренов в боковой цепи. Стирол, фенилацетилен и другие производные бензола.

Тема V. Кислородсодержащие функциональные органические соединения (42 час)

Спирты. Классификация. Номенклатура, строение спиртов. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Способы получения спиртов. Физические и химические свойства спиртов. Промышленный синтез этанола.

КСР. Отдельные представители алканолов. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад.

Многоатомные спирты, особенности химических свойств. Способы получения. Взаимодействие многоатомных спиртов со свежеосажденным раствором гидроксида меди.

Генетическая связь углеводородов и спиртов.

КСР. Решение усложненных олимпиадных задач. Расчет выхода продуктов реакции.

Фенол и его строение. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура.

Химические свойства фенола, сравнение со свойствами алифатических спиртов. Получение и применение фенолов.

КСР. Получение фенола в лаборатории и промышленности. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад.

Гомологические ряды альдегидов и кетонов. Номенклатура и изомерия. Электронное строение карбонильной группы. Физические свойства. Формальдегид. Уротропин.

Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакции с реактивом Гриньяра. Реакции конденсации.

КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап). Акролеин. Бензальдегид.

Способы получения и применение карбонильных соединений. Природные соединения. Ванилин, цитраль. Феромоны.

Карбоновые кислоты. Строение. Классификация. Номенклатура, изомерия, физические и химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Взаимное влияние карбоксильной группы и углеводородного радикала.

КСР. Химическое равновесие. Расчет константы равновесия реакции этерификации. Выход продуктов реакции.

Образование функциональных производных карбоновых кислот. Ароматические и непредельные кислоты.

Общие способы получения карбоновых кислот. Высшие карбоновые кислоты. Многоосновные кислоты.

КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).

Сложные эфиры. Строение, химические свойства. Реакция этерификации. Соли карбоновых кислот.

Жиры, их строение, свойства и биологическая роль в природе. Химическая переработка жиров (гидролиз, гидрирование).

КСР. Идентификация органических веществ (качественные реакции на разные классы соединений).

Тема VI. Углеводы (30 часов)

Общая характеристика класса углеводов. Классификация и изомерия. Оптическая изомерия. Фотосинтез углеводов в растениях. Роль углеводов в природе.

Моносахариды. Глицериновый альдегид. Асимметрический центр. Оптические изомеры углеводов. Гексозы, их важнейшие представители.

КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).

Глюкоза – представитель альдоз. Строение молекулы. Равновесие в растворе глюкозы. Химические свойства.

Фруктоза – представитель кетоз. Рибоза и дезоксирибоза. Химические особенности и биологическая роль. *КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).*

Дисахариды. Восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды. Гидролиз сахарозы. Лактоза и мальтоза.

Реакции углеводов со щелочным раствором гидроксида меди (II), гидроксидом кальция, аммиачным раствором оксида серебра. Получение сахара кальция.

КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).

Полисахариды. Крахмал, состав и строение молекулы. Химические свойства и применение. Амилоза и амилопектин.

Целлюлоза. Физические свойства. Растворение целлюлозы в медно-аммиачном растворе (реактиве Швейцера). Гидролиз целлюлозы.

КСР. Генетическая связь кислородсодержащих органических соединений. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).

Реакции этерификации целлюлозы. Производные целлюлозы: пироксилин, ацетатное волокно, вискозный шелк и целлофан.

Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап, тур по выбору).

Тема VII. Азотсодержащие органические соединения (18 часов)

Нитросоединения. Получение нитропроизводных прямым нитрованием алканов и ароматических углеводородов. Реакция Зинина.

Классификация и изомерия алифатических аминов. Электронное и пространственное строение аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Способы получения аминов. Диамины. Этилендиамин.

КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).

Гомологический ряд и номенклатура ароматических аминов. Взаимное влияние атомов на примере анилина.

Химические свойства и способы получения аминов. Образование амидов.

КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).

Аминокислоты. Строение, изомерия и номенклатура. Химические свойства и получение. Специфические свойства аминокислот.

Пептиды. Строение и гидролиз пептидов. Белки – строение и синтез белков. Химические свойства: Гидролиз и

денатурация белков. Качественные реакции. Биологическое значение.

КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).

Оксикислоты. Строение и свойства. Молочная, винная и салициловая кислоты.

Тема VIII. Гетероциклические соединения (12 часов)

Классификация и номенклатура гетероциклических соединений.

Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом: пиррол, фуран, тиофен.

КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).

Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом: пиперидин и пиридин. Пиридин - представитель шестичленного гетероциклического соединения с двумя гетероатомами. Общие методы получения пиррола, фурана и тиофена.

Химические свойства пиррола и его производных. Порфин и порфирины. Гем и гемоглобин крови. Хлорофилл.

КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).

Пиримидин и его производные: урацил, тимин и цитозин. Имидазол. Пурин. Пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот.

Нуклеотиды. Представление о структуре и химическом составе нуклеиновых кислот. Биологическая роль ДНК и РНК.

КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).

Тема IX. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (16 часов)

Реакции полимеризации и поликонденсации. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (ВМС): мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации (поликонденсации).

Примеры различных типов ВМС: полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, политетрафторэтилен, каучуки, фенолформальдегидные смолы, полипептиды, искусственные и синтетические волокна.

КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).

Промышленные способы получения высокомолекулярных соединений. Фенолформальдегидные смолы. Бутадиен-стирольный каучук. Вискоза. Полиэфиры.

Тема X. Биологически активные соединения (20 часов).

Ферменты. Классификация. Селективность и эффективность. Зависимость от температуры и среды раствора. Коферменты.

Витамины. Химические и физиологические функции. Водорастворимые витамины. Аскорбиновая кислота. Витамин РР. Фолиевая кислота. Взаимосвязь витаминов и ферментов. Жирорастворимые витамины. Витамин А. Витамин D.

КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).

Гормоны. Инсулин. Адреналин. Стероидные гормоны. Понятие об анаболиках.

Лекарства. Лекарственные препараты растительного и минерального происхождения. Основы медицинской химии.

Итоговая Олимпиада по органической химии.

Урок-конференция. Презентация самостоятельных учебно-исследовательских работ обучающихся по теме: Биологически активные соединения.

Урок-конференция. Презентация самостоятельных учебно-исследовательских работ обучающихся по теме: Здоровое питание и «суперфуд» - польза и вред модных диет.

Урок-конференция. Презентация самостоятельных учебно-исследовательских работ обучающихся по теме: Косметическая химия от Клеопатры до наших дней.

Урок-викторина по теме: История великих научных открытий.

Итоговое занятие: Разбор и анализ итоговой олимпиады.

1.5. Планируемые результаты

Предметные результаты и способы их проверки

По окончании курса учащиеся должны знать: курс химии в объёме, необходимом для достижения значимых результатов на интеллектуальных соревнованиях, химических олимпиадах и конкурсных испытаниях при поступлении в высшие учебные заведения.

Уметь: проявлять настойчивость, усердие, трудолюбие, чтобы достигать поставленной цели.

По окончании 1 года обучения учащиеся должны знать: теоретические основы общей химии; знать и применять на практике свойства важнейших классов неорганических веществ; количественные характеристики химических процессов; основные алгоритмы решения комбинированных и сложных расчетных химических задач.

Уметь: выполнять расчет молярной массы вещества по массовой доле одного из элементов, определять неизвестный химический элемент в составе сложного вещества по известным значениям массовых долей всех элементов; применять закон эквивалентов при решении задач на установление формулы бинарного соединения;

- давать исчерпывающую характеристику электронного строения атома элемента по его положению в Периодической системе;

-рассчитывать объём, радиус атомов элементов, если известна плотность вещества;

- определять тип химической связи по формуле химического соединения;

- выполнять расчет массы вещества, выделившейся из насыщенного раствора при его охлаждении;

- вычислять массовую долю растворенного вещества при растворении в воде или растворе с известной массовой долей кристаллогидрата того же вещества;

- рассчитывать массу кристаллогидрата, который необходимо добавить в раствор с известной концентрацией для получения насыщенного раствора при определенной температуре;

- определять массовую долю растворенного вещества в растворе, полученном при растворении веществ, способных с ней взаимодействовать с образованием новых веществ (щелочных и щелочноземельных металлов, оксидов этих металлов, а также ангидридов сернистой, серной и ортофосфорной кислот);

- вычислять массы продуктов реакции, в которой одно из веществ взято с избытком;

-вычислять тепловой эффект химической реакции по известным значениям теплоты образования исходных веществ и продуктов реакции;

- рассчитывать теплоту образования одного из веществ, участвующих в химическом процессе, на основании данных о тепловом эффекте реакции и количественных характеристик масс реагентов;

- вычислять количественный состав газовых смесей по известным значениям массы и объёма этой смеси при соответствующих условиях (алгебраическим, физико-химическим, эмпирическим по правилу «креста», химическим методами);

- выполнять расчеты на основании уравнения Клапейрона – Менделеева;

- рассчитывать массу «пластинки» в задачах на тип реакции замещения (металл плюс соль);

-решать комбинированные задачи по вышеупомянутым темам.

Способы проверки достижения результатов: промежуточное тематическое тестирование, выполнение контролируемых самостоятельных работ.

По окончании 2 года обучения учащиеся должны знать: отличительные признаки и химические особенности важнейших неорганических веществ;

-качественные реакции, характерные для катионов и анионов в составе сложного вещества;

- о зависимости свойств соединений переходных металлов от степени окисления, способности проявлять как окислительные (Fe^{+3}), так и восстановительные свойства (Fe^{+2});

- как образуются и какие свойства проявляют комплексные соединения металлов переходных периодов (медь, серебро, цинк, хром, железо и др.).

-технологию составления уравнений окислительно-восстановительных реакций на основе электронного баланса и метода полуреакций;

Уметь: различать типы кристаллических решеток простых и сложных веществ;

-идентифицировать сложные вещества по их отличительным признакам и химическим особенностям;

-определять тип соли в реакциях между кислотными оксидами и щелочами, взятыми в нестехиометрических соотношениях;

-выполнять расчет количественного состава многокомпонентных смесей простых и сложных веществ;

-понимать логику химических превращений в различных условиях (взаимодействие галогенов с холодным и горячим растворами щелочей, термическое разложение солей различных металлов азотной кислоты, разложение карбонатов и гидрокарбонатов, аммиачных солей и др.);

-решать качественные задачи («угадайки») по характерным признакам веществ, участвующих в химических превращениях;

- решать задачи по теме «Электролиз», применять закон Кулона для расчетов массы вещества, выделившегося на электродах, силы тока или времени протекания электролиза;

- выполнять расчет энтальпии образования сложных веществ, теплового эффекта реакции по термохимическим уравнениям в сложных и многостадийных химических превращениях;

- применять кинетические законы (закон действующих масс, закон Вант-Гоффа, закон Аррениуса) в нестандартных задачах;

-решать задачи «с неполным условием».

Способы проверки достижения результатов: тестирование, выполнение КСР, анализ результатов участия в химической олимпиаде различных этапов (выполнено более половины заданий, выполнено более $\frac{3}{4}$ заданий, выполнены все задания – программа освоена учащимся удовлетворительно, хорошо или успешно; не выполнено более половины заданий – программа не освоена).

По окончании 3 года обучения учащиеся должны знать: теорию химического строения органических соединений; важнейшие способы получения и генетическую взаимосвязь органических веществ; правила ориентации в реакциях электрофильного замещения аренов, особенности реакций карбо- и гетероциклических соединений; основные свойства и способы получения функциональных производных углеводов; теоретические основы биохимии;

Уметь: по данным элементного анализа устанавливать молекулярную формулу вещества, принадлежность искомого соединения к тому или иному гомологическому ряду;

-рассчитывать количественный состав органического соединения по продуктам сгорания;

- устанавливать строение молекулы органического вещества по качественным характеристикам и на основании молекулярной формулы;

- использовать законы общей и физической химии на примере химических реакций органических соединений;

- рассчитывать константу равновесия, термохимические, кинетические и иные характеристики в реакциях органических веществ;

- применять знания о гомологических рядах, типах изомерии, механизмах разрыва химической связи, областях применения важнейших органических соединений при решении качественных задач-угадаек;

-решать задачи на электролиз солей органических кислот;

- распознавать по качественным реакциям атомность спиртов, определять первичные, вторичные и третичные амины, различать карбонильные соединения классов альдегидов и кетонов;

-отличать фенолы от алифатических и ароматических спиртов;

-иметь представление о реакциях полимеризации и поликонденсации, сополимеризации, методах синтеза важнейших представителей высокомолекулярных соединений.

Способы проверки достижения результатов: тестирование, тематические контролируемые самостоятельные работы, результативность участия в химических олимпиадах различного уровня.

Метапредметные результаты

Основными результатами являются использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности; приобретение опыта самостоятельного усвоения знаний на основе умения работать с информационными источниками, как справочной литературой, так и современными научными публикациями; усвоение методов и приемов познания объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному; умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации, выявлять проблему, обобщать и конкретизировать имеющуюся информацию, сравнивать, систематизировать и анализировать собранные данные, выявлять причинно-следственные связи и находить аналогии, моделировать ситуацию, дополняя уже известные факты допущениями и предположениями, использовать математические методы и физические закономерности для решения нестандартной задачи; умение владеть языковыми средствами, в том числе и языком химии, — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символные (химические знаки, формулы и уравнения).

В процессе обучения учащиеся приобретают коммуникативные навыки - умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать и предотвращать конфликты;

Способы проверки достижения результатов: анкетирование, тестирование.

Личностные результаты

— в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — *умение* управлять своей познавательной деятельностью, *готовность и способность* к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

— в трудовой сфере — *готовность* к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории или трудовой деятельности;

— в ценностно-ориентационной сфере — *осознание* российской

гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку.

Способы проверки достижения результатов: анкетирование, комплекс психодиагностических методик, выявляющих динамику в развитии общих и творческих способностей учащихся; сформированность профессиональной направленности и профессиональной мотивации учащихся.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации

2.1. Календарный учебный график Первый год обучения (144 часа)

№	Дата	Тема занятий	Всего часов	Место про ведения	Форма занятия	Форма контро ля
Раздел 1. Вещества и химические явления с позиций атомно-молекулярного учения.						
1		Общие понятия о технике безопасности. Введение в предмет. Когда и как возникла химическая наука.	2	МА	ПР	ДТ
2		Практическая работа (ПР) № 1. Приемы обращения с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами.	2	МА	ПР	ТПТ
3		Явления физические и химические. Вещество. Свойства и признаки вещества. Признаки химических реакций.	2	МА	ПР	ТПТ
4		Атомы. Молекулы. Химические элементы. Названия и символы элементов.	2	МА	ПР	ТПТ
5		Формы существования химических элементов. Простые и сложные вещества. Металлы и неметаллы. Смеси и чистые вещества.	2	МА	ПР	ТПТ
6		ПР № 2. Методы очистки и выделения вещества из смеси.	2	МА	ПР	ТПТ
7		Состав вещества. Валентность. Химические формулы. Закон постоянства состава	2	МА	ПР	ТПТ
8		Определение валентности химических элементов в бинарных соединениях Составление формул по валентности.	2	МА	ПР	ТПТ
9		Типы бинарных соединений: оксиды, кислоты (на примере галогеноводородов), соли.	2	МА	ПР	ТПТ
10		Атомно-молекулярное учение. Масса атома. Атомная единица массы. Расчеты относительной атомной массы элемента.	2	МА	ПР	ТПТ
11		Относительная молекулярная масса вещества. Массовая доля химического элемента.	2	МА	ПР	ТПТ
12		Расчет массовой доли элемента в химическом соединении.	2	МА	ПР	ТПТ
13		Установление формулы соединения по известным значениям массовых долей элементов. КСР № 1.	2	МА	ПР	КСР
14		Количество вещества. Моль-мера количества вещества. Постоянная Авогадро.	2	МА	ПР	ТПТ
15		Молярная масса вещества. Расчет молярной массы вещества по массовой доле одного из элементов.	2	МА	ПР	ТПТ
16		Химические реакции. Закон сохранения массы и энергии.	2	МА	ПР	ТПТ
17		Составление уравнений химических реакций. Расчеты по химическим уравнениям.	2	МА	ПР	ТПТ
18		Реакции экзотермические и эндотермические. Тепловой	2	МА	ПР	ТПТ

		эффект химической реакции.				
19		Классификация реакций на основании количества и состава реагирующих веществ.	2	МА	ПР	ТПТ
20		Агрегатное состояние вещества. Понятие о газах. Кислород. Воздух – природная смесь газов. Объёмная доля.	2	МА	ПР	ТПТ
21		Закон объёмных отношений Гей-Люссака. Закон Авогадро. Молярный объём газа. Относительная плотность газов.	2	МА	ПР	ТПТ
22		Расчет количественного состава газовых смесей по известным значениям массы и объёма этой смеси при соответствующих условиях.	2	МА	ПР	ТПТ
23		Расчеты на основании уравнения Клапейрона – Менделеева. <i>КСР № 2</i>	2	МА	ПР	КСР
24		Вода. Дисперсные системы. Растворы. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов.	2	МА	ПР	ТПТ
25		Решение задач с использованием физической величины «массовая доля растворенного вещества». Расчёт массы раствора по его объёму и плотности.	2	МА	ПР	ТПТ
26		Строение атома. Ядерная (планетарная) модель строения атома: ядро и электронная оболочка. Состав ядра: протоны и нейтроны. Электроны, их заряд и масса.	2	МА	ПР	ТПТ
27		Изотопы. Методы расчета изотопного состава элементов. Применение изотопов. Расчет объёма, радиуса атомов элементов по плотности вещества. <i>КСР № 3.</i>	2	МА	ПР	ТПТ
28		Строение электронных оболочек атомов на примере элементов I-IV периодов ПС.	2	МА	ПР	ТПТ
29		Основа классификации элементов. Открытие Периодического закона Д. И. Менделеева.	2	МА	ПР	ТПТ
30		Структура Периодической системы и электронное строение атомов. Малые и большие периоды. Группы и подгруппы химических элементов.	2	МА	ПР	ТПТ
31		Характеристика химического элемента на основе его положения в Периодической системе и строения атома. <i>КСР № 4</i>	2	МА	ПР	КСР
Раздел 2. Строение вещества и химические реакции в свете электронной теории						
32		Понятие о валентности и химической связи. Ковалентная связь атомов при образовании молекул простых веществ. Общая электронная пара.	2	МА	ПР	ТПТ
33		Виды ковалентной связи и её свойства. Длина связи. Электроотрицательность. Направленность ковалентной связи. Вещества молекулярного строения.	2	МА	ПР	ТПТ
34		Ионная связь и её свойства. Понятие степени окисления. Определение степени окисления в химическом соединении.	2	МА	ПР	ТПТ
35		Правила составления формул сложных веществ.	2	МА	ПР	ТПТ
36		Кристаллическое состояние вещества. Типы кристаллических решёток.	2	МА	ПР	ТПТ

37		Окислительно-восстановительные реакции. Правило электронного баланса.	2	МА	ПР	ТПТ
38		Реакции замещения. Взаимодействие металлов с кислотами типа соляной. Ряд активности металлов.	2	МА	ПР	ТПТ
39		Взаимодействие активных металлов с водой. Образование оснований. Составление окислительно-восстановительных реакций	2	МА	ПР	ИР
Раздел 3. Химические элементы, вещества и их превращения в свете современной теории строения атомов.						
40		Кислород - химический элемент и простое вещество. Аллотропия. Озон. <i>ПР № 3</i> . Получение кислорода в лаборатории.	2	МА	ПР	ТПТ
41		Химические свойства и применение кислорода. Процессы горения и медленного окисления.	2	МА	ПР	ТПТ
42		Оксиды. Номенклатура и классификация. Алгоритм решения задач на нахождение массы и количества вещества по уравнениям реакций.	2	МА	ПР	ТПТ
43		Понятие об эквиваленте элемента. Закон эквивалентов. Решение задач с применением закона эквивалентов. Установление формулы оксида неизвестного элемента.	2	МА	ПР	ТПТ
44		Основания. Номенклатура и классификация. Щелочи. Свойства щелочей в реакциях с солями. Индикаторы.	2	МА	ПР	ТПТ
45		Алгоритм решения задач на определение массовой доли растворенного вещества в растворе, образованном при растворении активных металлов (или их оксидов) в воде (или в растворе с известной массовой доле соответствующего растворенного вещества).	2	МА	ПР	ТПТ
46		Вычисление массы, объёма или количества вещества по известной массе, объёму или количеству вещества одного из вступивших в реакцию или получившихся в результате реакции веществ. <i>КСР № 5</i> .	2	МА	ПР	КСР
47		Взаимодействие кислотных оксидов с водой. Образование оксикислот. Химические свойства кислот. Номенклатура и классификация кислот.	2	МА	ПР	ТПТ
48		Реакции обмена. Реакции нейтрализации: образование солей. Вычисления, связанные с определением избытка (недостатка) взаимодействующих веществ.	2	МА	ПР	ТПТ
49		Соли. Классификация солей. Химические свойства. Реакции металлов с солями. Решение задач на «пластинки». <i>КСР № 6</i> .	2	МА	ПР	КСР
50		Генетическая связь классов неорганических соединений.	2	МА	ПР	ТПТ
55		Реакции разложения. Вычисления, связанные с расчетом практического выхода.	2	МА	ПР	ТПТ
56		Вычисление массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если известна масса исходного вещества, содержащего определённую долю примесей.	2	МА	ПР	ТПТ
57		Вычисление масс растворов, взятых для получения нового раствора. Правило смешивания (креста). Смешивание раствора и кристаллогидрата одноименной соли.	2	МА	ПР	ТПТ

58		Зависимость растворимости веществ от температуры. Расчёт массы вещества, выпавшего из насыщенного раствора при понижении температуры.	2	МА	ПР	ТПТ
59		Определение массовой доли растворённого вещества, полученного при растворении в воде веществ, способных взаимодействовать с водой (сернистый, фосфорный ангидриды).	2	МА	ПР	ТПТ
60		Определение массовой доли растворённого вещества, полученного при растворении в воде веществ, способных взаимодействовать с водой (щелочные и щёлочноземельные металлы, оксиды соответствующих металлов).	2	МА	ПР	ТПТ
61		Вычисление массы продукта реакции, если для его получения дан раствор с определенной массовой долей исходного вещества.	2	МА	ПР	ТПТ
62		Вычисление объёма или количества вещества газообразного продукта реакции, если для его получения дан раствор с определенной массовой долей исходного вещества.	2	МА	ПР	ТПТ
63		Расчет массовой доли растворенного вещества при растворении в воде (или растворе с известной массовой долей) кристаллогидрата того же вещества. <i>КСР № 7</i>	2	МА	ПР	КСР
64		Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации.	2	МА	ПР	ТПТ
65		Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена и условия их протекания.	2	МА	ПР	ТПТ
66		Водород- химический элемент и простое вещество. Получение и химические свойства. Пероксид водорода.	2	МА	ПР	ТПТ
67		Среда водных растворов электролитов. Индикаторы. Понятие о водородном показателе рН.	2	МА	ПР	ТПТ
68		Хлор. Химические свойства хлора. Исторические хроники. Применение хлора. Хлороводород.	2	МА	ПР	ТПТ
69		Получение хлора. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций на примере взаимодействия окислителей с хлороводородом.	2	МА	ПР	ТПТ
70		Галогены: фтор, бром и йод. Важнейшие соединения. Биологическая роль галогенов.	2	МА	ПР	ТПТ
71		Решение задач из архива заданий школьного и муниципального этапов. <i>КСР № 8.</i>	2	МА	ПР	КСР
72		Итоговое занятие. Познавательная викторина.	2	МА	ПР	ИР
			144			

Второй год обучения (216 часов)

№	Дата	Тема занятий	Всего часов	Место проведения	Форма занятия	Форма контроля
Раздел I. Современная теория строения атома и периодический закон как основа представлений о строении вещества.						
1		Общие понятия о технике безопасности. Введение в предмет. Место химии среди естественных наук. Основные направления развития современной химии. Задачи курса «Современная химия в решениях олимпиадных задач».	2	МА	ПР	ДТ
2		Химический элемент как вид атомов. Масса атома и атомная масса. Валентность. Химические формулы.	2	МА	ПР	ТПТ
3		Закон постоянства состава вещества. Закон кратных отношений. Массовая доля элемента. Расчеты по химическим формулам. Вывод формул соединений.	2	МА	ПР	ТПТ
4		Химические реакции. Признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Расчёты по химическим уравнениям.	2	МА	ПР	ТПТ
5		Атомно-молекулярное учение. М. В. Ломоносов - великий русский учёный– естествоиспытатель. Закон сохранения массы веществ.	2	МА	ПР	ТПТ
6		Контролируемая самостоятельная работа № 1. Стехиометрические законы.	2	МА	ПР	КСР
7		Моль как мера количества вещества. Число Авогадро.	2	МА	ПР	ТПТ
8		Закон объёмных отношений. Закон Авогадро. Уравнение состояния идеального газа. Универсальная газовая постоянная.	2	МА	ПР	ТПТ
9		Решение типовых задач по теме. Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по химии.	2	МА	ПР	ТПТ
10		Определение молекулярных масс веществ в газообразном состоянии. Парциальное давление газа.	2	МА	ПР	ТПТ
11		Контролируемая самостоятельная работа № 2. Газовые законы.	2	МА	ПР	КСР
12		Чистые вещества и смеси. Расчет массовой доли компонентов смеси.	2	МА	ПР	ТПТ
13		Простые и сложные вещества. Бинарные соединения: оксиды, кислоты, соли.	2	МА	ПР	ТПТ
14		Решение типовых задач, заданий школьного этапа всероссийской олимпиады школьников.	2	МА	ПР	ТПТ
15		Номенклатура неорганических соединений. Типы химических реакций: соединения, замещения, разложения и обмена.	2	МА	ПР	ТПТ
16		Оксиды и пероксиды. Способы получения оксидов. Свойства оксидов и применение Кислотные, основные и амфотерные оксиды. Номенклатура оксидов. Химические свойства. Получение в лаборатории и практике.	2	МА	ПР	ТПТ
17		Кислоты бескислородные и кислородо-содержащие. Одноосновные и многоосновные кислоты. Химические	2	МА	ПР	ТПТ

		свойства и способы получения.				
18		Способы получения щелочей в промышленности и в лаборатории. Химические свойства оснований. Применение щелочей в лабораторной практике, в быту и промышленности.	2	МА	ПР	ТПТ
19		Соли, их состав, классификация и номенклатура. Химические свойства солей. Способы получения солей.	2	МА	ПР	ТПТ
20		Контролируемая самостоятельная работа № 3. Классы неорганических соединений.	2	МА	ПР	КСР
21		Химический эквивалент. Эквивалентная масса элемента и сложного вещества. Закон эквивалентов. Массовая, мольная и объёмная доля вещества.	2	МА	ПР	ТПТ
22		Сложность структуры атома. Квантовая теория строения атома водорода Ядро и электроны. Нуклоны: протоны и нейтроны. Нуклиды и изотопы.	2	МА	ПР	ТПТ
23		Вычисление средней относительной атомной массы элемента на основании значений массовых долей его природных изотопов. Вычисление массовых долей изотопов в природном элементе.	2	МА	ПР	ТПТ
24		Радиоактивность. Ядерные реакции. Период полураспада изотопа. Определение возраста предмета органического происхождения методом геохронологии.	2	МА	ПР	ТПТ
25		Постоянная радиоактивного распада. Уравнение скорости распада изотопа. Соотношение между периодом полураспада и постоянной распада.	2	МА	ПР	ТПТ
26		Особенности распределения электронов по квантовым уровням Строение электронных оболочек атомов элементов I – IV периодов периодической системы Д. И. Менделеева.	2	МА	ПР	ТПТ
27		Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов в периодах и группах элементов.	2	МА	ПР	ТПТ
28		Энергия ионизации и восстановительная активность элементов. Энергия сродства к электрону.	2	МА	ПР	ТПТ
29		Окислительная активность неметаллов. Электроотрицательность. Атомные радиусы. Степень окисления и валентность.	2	МА	ПР	ТПТ
30		Зависимость свойств элементов от строения их атомов. Значение Периодического закона и периодической системы элементов.	2	МА	ПР	ТПТ
31		Контролируемая самостоятельная работа № 4. Строение атома и периодический закон.	2	МА	ПР	КСР
Раздел II. Химическая связь Строение вещества. Закономерности протекания химических реакций. Современная теория растворов.						
32		Химическая связь. неполярная и полярная ковалентные связи. кратность связи. Полярность молекулы и дипольный момент. свойства ковалентной связи.	2	МА	ПР	ТПТ
33		Механизм образования донорно-акцепторной связи. Гибридизация атомных орбиталей.	2	МА	ПР	ТПТ
34		Ионная связь. Металлическая, водородная и	2		ПР	ТПТ

		межмолекулярная связи.				
35		Строение и свойства вещества в свете теории химической связи.	2	МА	ПР	ТПТ
36		Типы кристаллических решеток. Ионные, молекулярные и атомные кристаллические решетки.	2	МА	ПР	ТПТ
37		Геометрия молекул. Метод гибридизации орбиталей. Метод Гиллеспи.	2	МА	ПР	ТПТ
38		Контролируемая самостоятельная работа № 5. Типы химической связи.	2	МА	ПР	КСР
39		Энергетика химических реакций. Термохимические уравнения. Энтальпия (теплосодержание) реакции. Стандартные условия. Закон Лавуазье – Лапласа. Закон Гесса. Уравнение Гиббса.	2	МА	ПР	ТПТ
40		Контролируемая самостоятельная работа № 5. Химическая термодинамика.	2		ПР	КСР
41		Скорость химической реакции. Основной закон кинетики. Константа скорости. Порядок и молекулярность реакции.	2	МА	ПР	ТПТ
42		Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент реакции. Зависимость скорости от температуры. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализ.	2	МА	ПР	ТПТ
43		Расчеты по уравнениям Вант Гоффа и Аррениуса. Определение температурного коэффициента. Расчет энергии активации.	2	МА	ПР	ТПТ
44		Контролируемая самостоятельная работа № 6. Химическая кинетика.	2	МА	ПР	КСР
45		Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и его динамический характер. Принцип Ле Шателье.	2	МА	ПР	ТПТ
46		Константа равновесия. Расчет константы равновесия. Решение типовых задач.	2		ПР	ТПТ
47		Контролируемая самостоятельная работа № 7. Решение заданий по теме из архива ВСОШ по химии.	2	МА	ПР	КСР
48		Понятие о растворах. Гидратная теория растворов Д. И. Менделеева. Кристаллогидраты. Кривые растворимости.	2	МА	ПР	ТПТ
49		Зависимость растворимости от природы растворенного вещества, температуры, давления и природы растворителя. Коэффициент растворимости. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы.	2	МА	ПР	ТПТ
50		Контролируемая самостоятельная работа № 8. Растворимость. Зависимость растворимости от температуры.	2	МА	ПР	КСР
51		Кристаллизация кристаллогидратов из пересыщенных растворов. Расчет массы соли, выделившейся из насыщенного раствора при понижении температуры.	2	МА	ПР	ТПТ
52		Способы выражения концентрации растворов, массовая доля, мольная доля, молярная концентрация. Вычисления, связанные с использованием массовых долей растворенных веществ.	2		ПР	ТПТ
53		Электролитическая диссоциация и равновесия в растворах. Сильные электролиты. Активность ионов.	2	МА	ПР	ТПТ

	Слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Расчёты степени и константы диссоциации.				
54	Контролируемая самостоятельная работа № 9. Способы выражения концентрации растворов.	2	МА	ПР	КСР
55	Ионные уравнения реакций. Реакции ионного обмена. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Произведение растворимости. Кислотно-основное равновесие в растворах.	2	МА	ПР	ТПТ
56	Гидролиз солей.	2	МА	ПР	ТПТ
57	Контролируемая самостоятельная работа № 10 по теме: Расчёты степени и константы диссоциации.	2	МА	ПР	КСР
58	Окислительно-восстановительные реакции. Правило электронного баланса. Влияние условий и среды на ОВР.	2		ПР	ТПТ
59	Пероксид водорода в ОВР. Применение метода полуреакций для подбора коэффициентов в ОВР.	2	МА	ПР	ТПТ
60	Электролиз растворов и расплавов. Законы Фарадея. Расчет массы вещества, выделившегося на электродах при электролизе растворов солей. Расчет силы тока и времени электролиза.	2	МА	ПР	ТПТ
61	Контролируемая самостоятельная работа № 11. по теме: Расчёты степени и константы диссоциации.	2	МА	ПР	КСР
62	Качественный анализ. Правила работы в лаборатории. Лабораторная работа 1. Приготовление растворов заданной концентрации.	2	МА	ПР	ТПТ
63	Лабораторная работа 2. Катионы, осаждаемые соляной кислотой (Ag^+ , Pb^{2+}). Лабораторная работа 3. Катионы, осаждаемые серной кислотой (Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+})	2	МА	ПР	ТПТ
64	Лабораторная работа 4. Катионы, осаждаемые аммиаком (Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+}) Лабораторная работа 5. Катионы, осаждаемые щелочами (Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+})	2		ПР	ТПТ
65	Лабораторная работа 6. Катионы, осаждаемые щелочами и аммиаком (Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mg^{2+})	2	МА	ПР	ТПТ
66	Лабораторная работа 7. Катионы, не осаждаемые кислотами, щелочами и аммиаком (Na^+ , K^+ , NH_4^+).	2	МА	ПР	ТПТ
67	Лабораторная работа 8. Определение катиона. Окрашивание пламени спиртовки соединениями щелочных, щелочноземельных металлов и меди.	2	МА	ПР	ТПТ
68	Лабораторная работа 9. Определение катионов в смеси. Экспериментальная задача (по материалам заданий регионального этапа (1999) и финального этапа всероссийской химической олимпиады-2013).	2	МА	ПР	ТПТ
69	Лабораторная работа 10. Анионы. Качественные реакции на галогенид-ионы, сульфат-, фосфат-ион и др.	2	МА	ПР	ТПТ
70	Лабораторная работа 11. Определение аниона в смеси. Экспериментальная задача (по материалам заданий регионального этапа всероссийской химической олимпиады).	2	МА	ПР	ТПТ
71	Лабораторная работа 12. Определение соли. Экспериментальная задача (по материалам заданий	2	МА	ПР	ТПТ

		финального этапа всероссийской химической олимпиады-2010).				
72		Количественный анализ. Лабораторная работа 13. Правила работы с лабораторными весами. Принципы кислотно-основного титрования. Выбор индикатора.	2	МА	ПР	ТПТ
73		Лабораторная работа 14. Приготовление титрованных растворов из фиксаналов. Аликвота. Отбор пробы. Техника титрования.	2	МА	ПР	ТПТ
74		Лабораторная работа 15. Экспериментальная задача (по материалам заданий финального этапа Всероссийской химической олимпиады-2008 «Определение массовой доли металла в смеси»).	2	МА	ПР	ТПТ
75		Лабораторная работа 16. Экспериментальная задача (по материалам заданий финального этапа Всероссийской химической олимпиады-2011 «Определение показателей щелоков сульфатно-целлюлозного производства»).	2	МА	ПР	ТПТ
Раздел 3. Химические элементы, вещества и их превращения в свете современной теории строения атомов.						
76		Водород. Получение и химические свойства. Вода.	2	МА	ПР	ТПТ
77		Кислород. Химические свойства, получение и применение.	2	МА	ПР	ТПТ
78		Галогены. Хлор. Хлороводород. Хлориды.	2	МА	ПР	ТПТ
79		Сера. Физические и химические свойства серы. Сероводород. Сероводородная кислота. Сульфиды. Качественная реакция на сульфид-ион.	2	МА	ПР	ТПТ
80		КСР № 11. Вычисление массы или объёма продукта реакции по известной массе или объёму исходного вещества, содержащего примеси.	2	МА	ПР	КСР
81		Оксид серы (IV). Получение, свойства и применение. Сернистая кислота. Качественная реакция на сульфит-ион.	2	МА	ПР	ТПТ
82		Оксид серы (VI). Получение, свойства и применение. Серная кислота. Свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. Качественная реакция на сульфат-ион.	2	МА	ПР	ТПТ
83		Подгруппа азота. Азот – химический элемент и простое вещество. Нахождение в природе. Получение в лаборатории. Химические свойства и применение азота. Круговорот азота в природе.	2	МА	ПР	ТПТ
84		КСР № 12. Вычисление массы или объёма продукта реакции по известным массе или объёму исходных веществ (избыток-недостаток).	2	МА	ПР	КСР
85		Аммиак. Строение молекулы, получение, физические и химические свойства. Соли аммония. Оксиды азота. Получение, свойства и применение оксидов (II) и (IV).	2	МА	ПР	ТПТ
86		КСР № 13. Решение задач с «неполным условием». Составление алгебраических выражений с двумя неизвестными.	2	МА	ПР	КСР
87		Азотная кислота. Получение, химические свойства азотной кислоты. Нитраты. Термические превращения нитратов.	2	МА	ПР	ТПТ

88		Фосфор. Строение атома, степени окисления и электроотрицательность. Аллотропия (белый, красный, черный фосфор). Химические свойства фосфора: взаимодействие с кислородом, галогенами, металлами.	2	МА	ПР	ТПТ
89		Оксид фосфора (V) и фосфорные кислоты. Ортофосфорная кислота и её соли. Качественная реакция на фосфат-ион. Решение задач на тему «тип соли»: образование кислых солей ортофосфорной кислоты.	2	МА	ПР	ТПТ
90		Подгруппа углерода. Положение углерода в периодической системе, строение атома, электроотрицательность и степени окисления. Аллотропные формы (алмаз, графит, фуллерен).	2	МА	ПР	ТПТ
91		Оксиды углерода (II) и (IV), получение, свойства и применение. Угольная кислота, карбонаты и гидрокарбонаты. Качественные реакции на карбонаты и гидрокарбонаты. КСР № 14. Решение задач по теме из комплектов заданий регионального этапа всероссийской олимпиады.	2	МА	ПР	КСР
92		Кремний. Нахождение в природе. Получение и физические свойства. Химические свойства кремния. Оксид кремния (IV). Кремниевая кислота и силикаты.	2	МА	ПР	ТПТ
93		КСР № 15. Решение комбинированных расчетных задач по теме из комплектов заданий всероссийской олимпиады.	2	МА	ПР	КСР
94		Водородные соединения неметаллов IV-VII групп, их состав, свойства. Закономерности изменения кислотно-основных свойств водных растворов этих соединений в периодах и главных подгруппах Периодической системы.	2	МА	ПР	ТПТ
95		КСР № 16. Решение задач по теме из комплектов заданий регионального этапа всероссийской олимпиады.	2	МА	ПР	КСР
96		Положение в Периодической системе элементов, образующих простые вещества металлы. Щелочные металлы. Природные соединения, получение и свойства щелочных металлов.	2	МА	ПР	ТПТ
97		Металлы IIА группы Периодической системы. Магний. Щелочноземельные металлы. Жесткость воды	2	МА	ПР	ТПТ
98		КСР № 17. Решение задач по теме из комплектов заданий всероссийской олимпиады.	2	МА	ПР	КСР
99		Алюминий. Алюмосиликаты. Получение алюминия и свойства. Амфотерность соединений алюминия.	2	МА	ПР	ТПТ
100		Железо. Зависимость свойств соединений железа от степени окисления.	2	МА	ПР	ТПТ
101		КСР № 18. Решение комбинированных расчетных задач по теме из комплектов заданий всероссийской олимпиады.	2	МА	ПР	КСР
102		Металлургия. Сплавы. Чугун и сталь. Электролиз. Особенности электролиза в зависимости от активности металла.	2	МА	ПР	ТПТ

103		Решение комбинированных расчетных задач по теме из архива заданий всероссийской олимпиады (муниципальный этап). КСР № 19.	2	МА	ПР	КСР
104		Металлы переходных периодов. Соединения меди, серебра. Цинк. Ртуть.	2	МА	ПР	ТПТ
105		Хром и его соединения. Марганец. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца.	2	МА	ПР	ТПТ
106		Решение комбинированных расчетных задач по теме из архива заданий всероссийской олимпиады (региональный этап).	2	МА	ПР	ТПТ
107		КСР № 20. Решение комбинированных расчетных задач по теме из архива заданий всероссийской олимпиады (заключительный этап).	2	МА	ПР	КСР
108		Итоговое занятие. Миниолимпиада.	2	МА	ПР	ИР
		Всего	216			

Третий год обучения (216 часов)

№	Дата	Тема занятия	Всего часов	Место проведения	Форма занятия	Форма контроля
Модуль I. (62 часа)						
Тема 1: Теория химического строения органических соединений. Электронная природа химических связей						
1		Предмет органической химии. Особенности строения и валентные состояния атома углерода. Теория гибридизации.	2	МА	ПР	ДТ
2		Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия.	2	МА	ПР	ТПТ
3		Основы классификации и систематической номенклатуры (ИЮПАК) органических соединений.	2	МА	ПР	ТПТ
4		Виды изомерии. Структурная и пространственная (геометрическая, оптическая) виды изомерии. Геометрия молекул.	2	МА	ПР	ТПТ
5		Образование и разрыв ковалентной связи в органических соединениях. Образование σ - и π - связей.	2	МА	ПР	ТПТ
6		Контролируемая самостоятельная работа (КСР). Решение упражнений и задач по теме: Изомерия и номенклатура.	2	МА	ПР	КСР
7		Классификация органических реакций по конечному результату Электрофильные и нуклеофильные реагенты. Радикалы.	2	МА	ПР	ТПТ
8		Электронные эффекты в органических молекулах. Анализ органических соединений.	2	МА	ПР	ТПТ
9		КСР. Вывод эмпирической формулы вещества. Определение молекулярной массы.	2	МА	ПР	ТПТ
Тема 2. Предельные углеводороды. Алканы (14 час)						
10		Алканы. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Установление формулы углеводородов.	2	МА	ПР	ТПТ
11		Метан. Строение молекулы метана. Нахождение алканов	2	МА	ПР	ТПТ

		в природе. Способы получения алканов в лаборатории.				
12		КСР по теме: Установление состава газовой смеси по известным массе и объему смеси различными способами.	2	МА	ПР	КСР
13		Химические свойства предельных углеводородов: горение, каталитическое окисление. Реакции радикального замещения.	2	МА	ПР	ТПТ
14		Методы получения алканов: крекинг высших алканов, метод Дюма, синтез Вюрца, электролиз по Кольбе.	2	МА	ПР	ТПТ
15		КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (школьный, муниципальный этап).	2	МА	ПР	КСР
16		Циклоалканы. Строение и особенности химических превращений циклоалканов. Способы получения и применение.	2	МА	ПР	ТПТ
Тема 3. Непредельные углеводороды (34 часа)						
17		Гомологический ряд алкенов. Изомерия и номенклатура. Химические свойства, получение и применение алкенов в задачах олимпиад различного уровня.	2	МА	ПР	ТПТ
18		КСР. Решение задач из архива всероссийских олимпиад (муниципальный, региональный этап).	2	МА	ПР	КСР
19		Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова.	2	МА	ПР	ТПТ
20		Реакции окисления алкенов в различных условиях. Способы получения алкенов. Правило Зайцева.	2	МА	ПР	ТПТ
21		КСР. Газовые смеси алкенов и водорода. Определение состава и строения алкена. Решение задач из архива всероссийских олимпиад (муниципальный, региональный этап).	2	МА	ПР	КСР
22		Реакция полимеризации. Мономер, элементарное звено, степень полимеризации. Деструкция полимеров.	2	МА	ПР	ТПТ
23		Алкадиены. Сопряжённая связь в бутадиене - 1,3. Особенности химических превращений диеновых углеводородов.	2	МА	ПР	ТПТ
24		КСР. Решение задач из архива всероссийских олимпиад (муниципальный, региональный этап). Диеновый синтез. Реакции Дильса-Альдера. Изопрен. Каучуки. Вулканизация.	2	МА	ПР	КСР
25		Понятие о терпенах. Хромофорные группы. β -каротин. Витамины группы А.	2	МА	ПР	ТПТ
26		КСР по теме: Определение теплового эффекта реакции. Расчет энтальпии образования органических веществ на основании закона Гесса.	2	МА	ПР	КСР
27		Алкины. Природа тройной связи. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения.	2	МА	ПР	ТПТ
28		Химические свойства алкинов на примере ацетилена. Реакции присоединения. Реакция Кучерова и ее практическое значение.	2	МА	ПР	ТПТ
29		КСР. Генетическая связь углеводородов. Способы переработки нефти и природного газа.	2	МА	ПР	КСР
30		Кислотные свойства алкинов. Окисление водным	2	МА	ПР	ТПТ

		раствором перманганата калия. Винацетилен. Реакция Зелинского.				
31		КСР. Сравнительный анализ химических свойств и генетическая связь углеводов. Задания по изомерии и номенклатуре.	2	МА	ПР	ТПТ
Модуль II						
Тема 4. Ароматические углеводороды (12 часов)						
32		Ароматические углеводороды (арены). Бензол, электронное и пространственное строение. Гомологи бензола. Изомерия.	2	МА	ПР	ТПТ
33		Физические свойства бензола. Химические реакции и получение аренов. Каталитический риформинг.	2	МА	ПР	ТПТ
34		КСР. Реакции электрофильного замещения аренов: галогенирование, нитрование, алкилирование.	2	МА	ПР	КСР
35		Правила ориентации в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода. Согласованная и несогласованная ориентация.	2	МА	ПР	ТПТ
36		Понятие о взаимном влиянии атомов на примере толуола.	2	МА	ПР	ТПТ
37		КСР. Реакции аренов в боковой цепи. Стирол, фенилацетилен и другие производные бензола.	2	МА	ПР	КСР
Тема 5. Кислородсодержащие функциональные органические соединения (42 час)						
38		Спирты. Классификация, номенклатура, строение спиртов. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов.	2	МА	ПР	ТПТ
39		Способы получения спиртов. Физические и химические свойства спиртов. Промышленный синтез этанола.	2	МА	ПР	ТПТ
40		КСР. Отдельные представители алканолов. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад.	2	МА	ПР	КСР
41		Многоатомные спирты, особенности химических свойств. Способы получения. Взаимодействие многоатомных спиртов со свежеосажденным раствором гидроксида меди.	2	МА	ПР	ТПТ
42		Генетическая связь углеводов и спиртов.	2	МА	ПР	ТПТ
43		КСР. Решение усложненных олимпиадных задач. Расчет выхода продуктов реакции.	2	МА	ПР	КСР
44		Фенол и его строение. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура.	2	МА	ПР	ТПТ
45		Химические свойства фенола, сравнение со свойствами алифатических спиртов. Получение и применение фенолов.	2	МА	ПР	ТПТ
46		КСР. Получение фенола в лаборатории и промышленности. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад.	2	МА	ПР	КСР
47		Гомологические ряды альдегидов и кетонов. Номенклатура и изомерия. Электронное строение карбонильной группы. Физические свойства. Формальдегид. Уротропин.	2	МА	ПР	ТПТ
48		Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакции с	2	МА	ПР	ТПТ

		реактивом Гриньяра. Реакции конденсации.				
49		КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап). Акролеин. Бензальдегид.	2	МА	ПР	КСР
50		Способы получения и применение карбонильных соединений Природные соединения. Ванилин, цитраль. Феромоны.	2	МА	ПР	ТПТ
51		Карбоновые кислоты. Строение. Классификация. Номенклатура, изомерия, физические и химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Взаимное влияние карбоксильной группы и углеводородного радикала.	2	МА	ПР	ТПТ
52		КСР. Химическое равновесие. Расчет константы равновесия реакции этерификации. Выход продуктов реакции.	2	МА	ПР	КСР
53		Образование функциональных производных карбоновых кислот. Ароматические и непредельные кислоты.	2	МА	ПР	ТПТ
54		Общие способы получения карбоновых кислот. Высшие карбоновые кислоты. Многоосновные кислоты.	2	МА	ПР	ТПТ
55		КСР. Решение задач из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).	2	МА	ПР	КСР
56		Сложные эфиры. Строение, химические свойства. Реакция этерификации. Соли карбоновых кислот.	2	МА	ПР	ТПТ
57		Жиры, их строение, свойства и биологическая роль в природе. Химическая переработка жиров (гидролиз, гидрирование).	2	МА	ПР	ТПТ
58		КСР. Идентификация органических веществ (качественные реакции на разные классы соединений).	2	МА	ПР	ТПТ
Тема 6. Углеводы (30 часов)						
59		Общая характеристика класса углеводов. Классификация и изомерия. Оптическая изомерия. Фотосинтез углеводов в растениях. Роль углеводов в природе.	2	МА	ПР	ТПТ
60		Моносахариды. Глицериновый альдегид. Асимметрический центр. Оптические изомеры углеводов. Гексозы, их важнейшие представители.	2	МА	ПР	ТПТ
61		КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).	2	МА	ПР	КСР
62		Глюкоза – представитель альдоз. Строение молекулы. Равновесие в растворе глюкозы. Химические свойства.	2	МА	ПР	ТПТ
63		Фруктоза – представитель кетоз. Рибоза и дезоксирибоза. Химические особенности и биологическая роль.	2	МА	ПР	ТПТ
64		КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).	2	МА	ПР	КСР
65		Дисахариды. Восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды. Гидролиз сахарозы. Лактоза и мальтоза.	2	МА	ПР	ТПТ
66		Реакции углеводов со щелочным раствором гидроксида меди (II), гидроксидом кальция, аммиачным раствором оксида серебра. Получение сахарата кальция.	2	МА	ПР	ТПТ

67		КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).	2	МА	ПР	КСР
68		Полисахариды. Крахмал, состав и строение молекулы. Химические свойства и применение. Амилоза и амилопектин.	2	МА	ПР	ТПТ
69		Целлюлоза. Физические свойства. Растворение целлюлозы в медно-аммиачном растворе (реактиве Швейцера). Гидролиз целлюлозы.	2	МА	ПР	ТПТ
70		КСР. Генетическая связь кислородсодержащих органических соединений. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).	2	МА	ПР	КСР
71		Реакции этерификации целлюлозы. Производные целлюлозы: пироксилин, ацетатное волокно, вискозный шелк и целлофан.	2	МА	ПР	ТПТ
72		Разбор и анализ задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап, тур по выбору).	2	МА	ПР	ТПТ
73		КСР. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап, тур по выбору).	2	МА	ПР	КСР
74		Разбор и анализ экспериментальных заданий из архива всероссийских олимпиад (региональный этап)	2	МА	ПР	ТПТ
75		Разбор и анализ экспериментальных заданий из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).	2	МА	ПР	ТПТ
Модуль III. (66 часов)						
Тема 7. Азотсодержащие органические соединения (20 часов)						
76		Нитросоединения. Получение нитропроизводных прямым нитрованием алканов и ароматических углеводородов. Реакция Зинина.	2	МА	ПР	ТПТ
77		Классификация и изомерия алифатических амин. Электронное и пространственное строение амин. Первичные, вторичные и третичные амины. Способы получения аминов. Диамины. Этилендиамин.	2	МА	ПР	ТПТ
78		КСР. Решение задач из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).	2	МА	ПР	КСР
79		Гомологический ряд и номенклатура ароматических амин. Взаимное влияние атомов на примере анилина.	2	МА	ПР	ТПТ
80		Химические свойства и способы получения амин. Образование амидов.	2	МА	ПР	ТПТ
81		КСР. Решение задач из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).	2	МА	ПР	КСР
82		Аминокислоты. Строение, изомерия и номенклатура. Химические свойства и получение. Специфические свойства аминокислот.	2	МА	ПР	ТПТ
83		Пептиды. Строение и гидролиз пептидов. Белки – строение и синтез белков. Химические свойства: Гидролиз и денатурация белков. Качественные реакции. Биологическое значение.	2	МА	ПР	ТПТ
84		КСР. Решение задач из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).	2	МА	ПР	КСР
85		Оксикислоты. Строение и свойства. Молочная, винная и салициловая кислоты.	2	МА	ПР	ТПТ
Тема 8. Гетероциклические соединения (16 часов)						

86		Классификация и номенклатура гетероциклических соединений. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом: пиррол, фуран, тиофен.	2	МА	ПР	ТПТ
87		КСР. Решение задач из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).	2	МА	ПР	КСР
88		Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом: пиперидин и пиридин. Пиридин- представитель шестичленного гетероциклического соединения с двумя гетероатомами. Общие методы получения пиррола, фурана и тиофена.	2	МА	ПР	ТПТ
89		Химические свойства пиррола и его производных. Порфин и порфирины. Гем и гемоглобин крови. Хлорофилл.	2	МА	ПР	ТПТ
90		КСР. Решение задач из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).	2	МА	ПР	КСР
91		Пиримидин и его производные: урацил, тимин и цитозин. Имидазол. Пурин. Пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот.	2	МА	ПР	ТПТ
92		Нуклеотиды. Представление о структуре и химическом составе нуклеиновых кислот. Биологическая роль ДНК и РНК.	2	МА	ПР	ТПТ
93		КСР. Решение задач из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).	2	МА	ПР	КСР
Тема 9. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (8 часов)						
94		Реакции полимеризации и поликонденсации. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (ВМС): мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации (поликонденсации).	2	МА	ПР	ТПТ
95		Примеры различных типов ВМС: полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, политетрафторэтилен, каучуки, фенолформальдегид-ные смолы, полипептиды, искусственные и синтетические волокна.	2	МА	ПР	ТПТ
96		КСР. Решение задач из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).	2	МА	ПР	КСР
97		Промышленные способы получения высокомолекулярных соединений. Фенолформальдегидные смолы. Бутадиен-стироль-ный каучук. Вискоза. Полиэферы	2	МА	ПР	ТПТ
Тема 10. Биологически активные соединения (22 часов)						
98		Ферменты. Классификация. Селективность и эффективность. Зависимость от температуры и среды раствора. Коферменты.	2	МА	ПР	ТПТ
99		Витамины. Химические и физиологические функции. Водорастворимые витамины. Аскорбиновая кислота. Витамин РР. Фолиевая кислота. Взаимосвязь витаминов и ферментов. Жирорастворимые витамины. Витамин А. Витамин D.	2	МА	ПР	ТПТ
100		КСР. Решение задач из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).	2	МА	ПР	КСР

101		Гормоны. Инсулин. Адреналин. Стероидные гормоны. Понятие об анаболиках.	2	МА	ПР	ТПТ
102		Лекарства. Лекарственные препараты растительного и минерального происхождения. Основы медицинской химии.	2	МА	ПР	ТПТ
103		Итоговая Олимпиада по органической химии.	2	МА	ПР	ИР
104		Урок-конференция. Презентация самостоятельных учебно-исследовательских работ обучающихся по теме: Биологически активные соединения.	2	МА	ПР	
105		Урок-конференция. Презентация самостоятельных учебно-исследовательских работ обучающихся по теме: Здоровое питание и «суперфуд» - польза и вред модных диет.	2	МА	ПР	
106		Урок-конференция. Презентация самостоятельных учебно-исследовательских работ обучающихся по теме: Косметическая химия от Клеопатры до наших дней.	2	МА	ПР	
107		Урок-викторина по теме: История великих научных открытий.	2	МА	ПР	
108		Итоговое занятие: Разбор и анализ итоговой олимпиады.	2	МА	ПР	
		Всего	216			

2.2. Рабочая программа воспитания к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Современная химия в решении олимпиадных задач»

В современных условиях, в которых основным ресурсом становится мобильный и высококвалифицированный человеческий капитал, в стране идёт становление новой системы образования, в которой большая роль отводится воспитанию подрастающего поколения. В XXI веке приоритетом образования становится мотивирующее пространство, где воспитание человека начинается с формирования мотивации к познанию истории, в том числе истории отечественной науки, с приобщения детей к ценностям и традициям многонациональной культуры российского народа, достижениям российских учёных. Значительными возможностями для успешного решения задач воспитания и социализации подрастающего поколения располагает система дополнительного образования.

Новые направления и условия для организации воспитания в образовательных организациях заданы Федеральным законом «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся», в соответствии с которым вводится механизм организации воспитательной работы – «Воспитательная деятельность» является одним из модулей программы «Современная химия в решении олимпиадных задач» и разработан на основе нормативных документов:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Федеральный закон от 04.08.2023 № 479-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;

3. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;

4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

5. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

6. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

7. Устав МУ ДО «Малая академия», утверждённый постановлением администрации муниципального образования город Краснодар от 09.12.2015 № 8330;

8. Положение о порядке разработки и утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы МУ ДО «Малая академия».

Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей

Целью воспитания является создание условий для развития личности, самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма и гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам героев Отечества, к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, к научным достижениям выдающихся соотечественников, к природе и окружающей среде.

Воспитательные задачи, содержание и формы работы определяются запросами, интересами, потребностями детей и их родителей, условиями образовательного учреждения, социума.

Задачи:

- формирование мотивации личности к познанию и творчеству;
- формирование экологического отношения к окружающему миру;
- формирование гражданской позиции, гражданской ответственности, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества;

- формирование коммуникативных навыков, умение работать в команде;
- развитие личностных качеств, необходимых человеку интеллектуального труда: целеустремленность, настойчивость, трудолюбие, умение преодолевать трудности для достижения наилучшего результата;
- формирование эмоциональной культуры личности;
- создание условий для самоопределения и самореализации школьников;
- создание условий для профессиональной ориентации обучающихся.

Целевые ориентиры воспитания детей по программе направлены на формирование:

- интереса к наукам химии, биологии, экологии, агрономии, компьютерным технологиям, к истории естествознания;
- познавательных интересов, ценностей научного познания; понимания значения науки в жизни российского общества;
- интереса к личностям и достижениям выдающихся деятелей российской и мировой науки;
- ценностей научной этики, объективности; понимания личной и общественной ответственности учёного, исследователя;
- стремления к достижению общественного блага посредством познания, исследовательской деятельности;
- экологической культуры, понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, своей личной ответственности за действия в природной среде, неприятия действий, приносящих вред природе, бережливости в использовании природных ресурсов;
- опыта участия в значимых научно-исследовательских проектах;
- воли, дисциплинированности в исследовательской деятельности;
- осознанного выбора сферы профессиональных интересов, профессиональной деятельности в российском обществе с учётом личных жизненных планов, потребностей семьи, общества.

Формы и методы воспитания

Основной формой воспитания и обучения детей в системе дополнительного образования является *учебное занятие*. В ходе учебных занятий в соответствии с предметным и метапредметным содержанием программы «Современная химия в решении олимпиадных задач» обучающиеся усваивают информацию, имеющую воспитательное значение; получают опыт деятельности, в которой формируются, проявляются и утверждаются ценностные, нравственные ориентации; осознают себя способными к нравственному выбору; участвуют в освоении и формировании среды своего личностного развития, творческой самореализации.

Получение информации об открытиях, изобретениях, достижениях в отечественной и мировой науке, изучение биографий выдающихся деятелей российской и мировой науки — источник формирования у детей сферы

интересов, этических установок, личностных позиций и норм поведения. Важно, чтобы дети не только получали эти сведения от педагога, но и сами осуществляли работу с информацией: поиск, сбор, обработку, обмен и т.д.

В процессе обучения предусматриваются *практико-ориентированные* формы учебных занятий (подготовка к научно-практическим конференциям, интеллектуальным олимпиадам разного уровня), которые формируют не только научные знания по предмету, но и личностные качества: развивают стрессоустойчивость в обстановке соревнования, учат проявлять стремление к лидерству, настойчивость и упорство в условиях конкурентной борьбы, формируют коммуникативные и речевые навыки. Практические занятия детей способствуют формированию позитивного и конструктивного отношения к событиям, в которых они участвуют, к членам своего коллектива.

Важной составляющей программы является *организация исследовательской работы учащихся*, разработка проектов. Участие в проектах и исследованиях способствует формированию умений в области целеполагания, планирования и рефлексии, укрепляет внутреннюю дисциплину, даёт опыт долгосрочной системной деятельности.

С целью формирования коммуникативных и речевых навыков используются такие формы занятий, как *семинары, конференции*. Учащиеся выбирают тему для обсуждения, связанную с историей научных открытий или современных направлений химической науки, готовят тезисы доклада, небольшой реферат и презентацию.

Важно создать условия, в которых подростки могли бы побывать в учебно-игровой ситуации, моделирующей интеллектуальное соревнование, и научиться выстраивать собственную модель поведения в конкурентной борьбе. С этой целью используются такие формы занятий, как *интеллектуальная викторина* (Менделевский турнир, Ломоносовские чтения и др.).

Важной формой подведения итогов обучения по программе является *итоговое мероприятие* (конкурс, турнир, отчёт, презентации проектов и исследований). Такие события способствуют закреплению ситуации успеха, развивают рефлексивные и коммуникативные умения, ответственность, благоприятно воздействуют на эмоциональную сферу детей.

В процессе образовательной деятельности используются следующие **методы**: объяснительно-иллюстративный (лекция, беседа, рассказ, инструктаж, решение задач, практическая работа); метод проблемного обучения; метод «погружения», метод контроля и оценки учебной деятельности.

Наряду с традиционными в программе используются современные технологии и методики: технология развивающего воспитания и обучения, здоровьесберегающие технологии, компьютерные технологии, проектные технологии.

Условия воспитания, анализ результатов

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности группы обучающихся по реализации программы на основной учебной базе МУ ДО «Малая академия» в соответствии с нормами и правилами работы организации, а также на выездных площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе; за их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов и анкетирования учащихся, а также опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период).

Во время учебных игр, методом наблюдения возможно проанализировать, как укрепляются коллективные связи и взаимоотношения в команде, проявляются лидерские и исполнительские способности.

Использование профориентационных технологий заметно увеличивает уровень учебной мотивации учащихся, стимулирует интерес к изучению нового материала и его применению на практике.

Обучающиеся принимают активное участие во всероссийской олимпиаде школьников и олимпиадах, входящих в Перечни олимпиад школьников, утверждённые Минобрнауки РФ и Минпросвещения РФ, становятся призёрами и победителями интеллектуальных соревнований, что характеризуется личностными достижениями каждого ребенка благодаря воспитанию таких качеств, как воля, дисциплина, любознательность, целеустремлённость, активность, инициативность, преодоление психологического барьера публичных выступлений и т.д.

Календарный план воспитательной работы

№ п.п.	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	«Разговор с учёными» – лекция-диспут	октябрь	Открытая лекция ученых-преподавателей Куб ГУ, диспут	Фото-видеоматериалы, активное участие обучающихся в формате вопросы-ответы. Статья на официальный сайт организации, заметки на официальные страницы соцсетей.

2.	«Моя профессия – агрохимик» – экскурсия в Федеральный научный центр биологической защиты растений	ноябрь	Профориентационная экскурсия	Фото-видеоматериалы. Статья на официальный сайт организации, заметки на официальные страницы соцсетей.
3.	«Новогодние опыты» – праздничное мероприятие	декабрь	Демонстрационный химический эксперимент	Фото-видеоматериалы, активное участие обучающихся в проведение опытов. Статья на официальный сайт организации, заметки на официальные страницы соцсетей.
4.	«Фармацевты в годы Великой Отечественной войны: вклад в Победу»	февраль	Круглый стол, викторина.	Фото-видеоматериалы. Доклады обучающихся по теме. Статья на официальный сайт организации, заметки на официальные страницы соцсетей.
5.	«Здоровая природа – здоровая Семья» - экологический рейд на берег реки Кубань	апрель	Экологический рейд обучающихся с родителями	Фото-видеоматериалы. Очистка берега реки Кубань от мусора. Статья на официальный сайт организации, заметки на официальные страницы соцсетей.
6.	«Химополия» - итоговое мероприятие	май	Профориентационная игра	Фото-видеоматериалы. Статья на официальный сайт организации, заметки на официальные страницы соцсетей.

2.3. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Учебное помещение – аудитория, в которой имеются столы аудиторные и стулья; причём есть возможность менять расстановку столов и стульев для рассадки учащихся по одному (для индивидуальной работы), по двое (для работы в парах), по трое-четверо (для работы в микрогруппах), а также рассадки всей группы вокруг единого большого стола (для фронтальной работы с группой). Необходимо наличие в аудитории книжных стеллажей.

Необходимое оборудование:

- Компьютер (ноутбук), подключённый к сети Интернет.
- Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, звуковоспроизводящие колонки.
- Многофункциональное устройство (принтер-копир-сканер).

Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методические пособия, методические статьи

1. Береснева Е.В. Современные технологии обучения химии: Учебное пособие.- М.:Центрхимпресс,2004.-144 с. «Химия в школе – абитуриенту, учителю. Библиотека журнала».
2. Аршанский Е.Я. Обучение химии в разнопрофильных классах: Учебное пособие.- М.:Центрхимпресс,2004.-128 с. «Химия в школе – абитуриенту, учителю. Библиотека журнала».
3. Беспалов П.И. Модульные программы при изучении органической химии, М.: Центрхимпресс, 2003.- 80 с. «Химия в школе – абитуриенту, учителю. Библиотека журнала».
4. Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Программа по химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений.-М.: ООО «ТИД «Русское слово-РС», 2008.-88 с.
5. Остроумов И.Г., Боев А.С., Габриелян О.С. Программы общеобразовательных учреждений. Химия -9 классы, 10-11 классы. Серия «Школа Олега Габриеляна», М.: - Издательство «Просвещение», 2006.-57 с.
6. Тренировочные задачи. Программа Международной Олимпиады по химии. 36 Международная Химическая Олимпиада. Германия. 2004. Химический факультет МГУ.
7. Работа с одаренными детьми. Выявление личностных и интеллектуальных особенностей одаренных детей <http://www.effecton.ru/762.html>
8. Химическая энциклопедия в 10 томах.

Информационное обеспечение

- 1.Национальная образовательная инициатива "Наша новая школа" 04 февраля 2010 г. Пр-271 <http://www.mon.gov.ru/>
2. Положение о работе с одарёнными детьми.www.soudo.ru/omcso/odar/rabotasodar.doc

Кадровое обеспечение

Образовательный процесс по данной программе обеспечивается педагогическими кадрами, соответствующими требованиям профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (приказ Минтруда РФ от 05.05.2018 № 298Н), в том числе имеющими: высшее педагогическое или высшее образование, соответствующее профилю программы (химическое); опыт организации деятельности учащихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы; опыт организации досуговой деятельности учащихся в процессе реализации программы; опыт разработки дополнительных общеобразовательных программ; опыт работы с одарёнными детьми; опыт подготовки участников предметных олимпиад и научных конференций для школьников; опыт проектирования индивидуальных образовательных маршрутов.

Желательно наличие у педагога высшей или первой квалификационной категории.

2.4. Формы контроля и аттестации учащихся

Программа является контролируемой, поскольку обладает достаточной для проведения контроля:

- ориентационностью, систематичностью, иерархичностью описания включенных в нее знаний;
- конкретностью критериев оценки успешности;
- конкретностью определения результатов подготовки по каждой из основных тем и по программе в целом.

Диагностика освоения программы демонстрирует эффективность программы в двух аспектах:

- *личностном, или внутреннем* (изменение личностных качеств ребенка, его знаний, умений, навыков);
- *внешнем* (участие в различных интеллектуальных мероприятиях, внешняя оценка достижений ребенка в форме сертификатов, дипломов, грамот и т.д.)

Принципы организации диагностики:

- создание для ребенка ситуации успеха и уверенности;
- сотрудничество ребенка и взрослого;
- создание для ребенка условий, в которых он может выбирать уровень сложности контрольного задания, а также форму проведения диагностики;
- учет временного фактора в зависимости от индивидуальных возможностей ребенка;
- логическая обусловленность своевременности диагностики;
- соблюдение принципа гуманизации при проведении диагностики;
- поощрение ребенка.

Используется безотметочная диагностика: отметки «отлично», «хорошо» и т.д. не выставляются. Оценочных характеристик две: «учащийся справился

успешно» и «учащийся может справиться успешно, если приложит определённые усилия».

Формы подведения итогов реализации программы:

в конце 1 года обучения – итоговая работа в формате мини-олимпиады,

в конце 2 года обучения – итоговая работа: мини-олимпиада

в конце 3 года обучения – итоговая олимпиада по органической химии.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

аналитическая справка, видеозапись, готовая работа, материал анкетирования и тестирования, портфолио, протокол олимпиады / конкурса, фото, отзыв детей и родителей, диплом, грамота, свидетельство (сертификат).

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

аналитический материал по итогам проведения психологической диагностики, аналитическая справка, диагностическая карта, защита творческих работ, конкурс, научно-практическая конференция, олимпиада, отчет итоговый, портфолио, поступление выпускников в профессиональные образовательные организации по профилю.

2.5. Оценочные материалы

С целью диагностики уровня сформированности знаний, умений, навыков используются (Приложение 1):

- тестирование;
- контролируемые самостоятельные работы (КСР);
- итоговые работы в формате мини-олимпиады;
- итоговые работы в формате итоговой конкурсной работы.

2.6. Методические материалы и рекомендации

Целесообразно использовать следующие методические материалы:

1. Яковлева Е.Л. Методические рекомендации учителям по развитию творческого потенциала учащихся/ Под ред. В.И.Панова. М.: Молодая гвардия. 1997.- 78 с.
2. «Рабочая концепция одаренности» Д.Б. Богоявленская <http://www.edu.tomsk.ru/olimpiada2006/18100604.doc>
3. Дайнеко В.И. Как научить школьников решать задачи по органической химии: Кн. Для учителя.- М.: Просвещение, 1987.-160 с. Битуова Д.Р. Одаренные дети: проблемы и перспективы. // Исследовательская деятельность школьников. - №3. – 2005. - с. 157
4. Габриелян О.С. Теория и практика элективных курсов. // Химия в школе.- №4. – 2006. – с. 2-3
5. Габриелян О.С., Краснова В.Г., Сладков С.А. Современная дидактика школьной химии. // Химия. - №21. – 2007.

6. Гриднева Е.П. Чем одарить одаренного ребенка. // Химия в школе. - №4. – 2007. – с. 2 – 3
7. Дранишникова Л.И. Об организации исследовательской деятельности одаренных детей. // Химия в школе. - №4. – 2008. – с. 2
8. Зубкова О.Б., Тропина Л.Н. Исследовательская деятельность учащихся как условие социализации личности. // Исследовательская работа школьников. - №4. – 2007. – с. 106
9. Иванова Р.Г. О наболевших проблемах методики обучения химии. // Химия в школе. - №6. – 2007. – с. 15
10. Кулиев С.И., Степанова Н.А. Развитие химических способностей при использовании экспериментальных заданий. // Химия в школе. - №10. – 2005. – с. 64

Особенности работы по технологии коллективного взаимообучения в разноуровневой группе

Специфика учебных групп состоит в том, что контингент обучающихся является смешанным, разноуровневым, а зачастую и разновозрастным. Всех учащихся можно условно разделить на три категории: а) интеллектуально одарённые школьники, имеющие педагогические наклонности и желание связать свою жизнь с педагогической деятельностью; б) интеллектуально одарённые школьники, не имеющие педагогических наклонностей; в) «проблемные» школьники, дети с ограниченными возможностями, или ученики с «неочевидными» («неразбуженными», потенциальными) способностями.

Разноуровневость – это необходимое условие для заботы, для «доминанты на другого». Забота естественным образом возникает в разноуровневой среде, где есть нуждающиеся в помощи. Разновозрастная среда изначально внутренне не конкурентна, не отчуждающа, не соревновательна, а соборна, ибо в ней собраны воедино разные по возрасту, по уровню и по интересам люди, готовые к взаимной помощи и заботе. Базовые отношения соборного уклада – это любовь, забота и доверие. Для того чтобы облегчить возвращение этих отношений, необходимо создать определённые педагогические условия, главное из которых создание разноуровневой (и даже разновозрастной) педагогической среды.

Основная идея принадлежит доктору педагогических наук А.А. Остапенко: «Взаимопонимание, взаимопомощь, взаимозабота, взаимоотдача, отношения доверия и, в конце концов, любви создают органическое свободное единство между людьми, именуемое созвучием, соцветием, основанное на сочувствии, совести, солидарности. Люди, а в особенности дети, красивы своей неодинаковостью. Непохожесть придает особенность, колорит, оригинальность, богатство единству детского коллектива. Красота не в правильности черт, а в особенности, в «изюминке». Задача учителя – научить ребёнка видеть «изюминку» в другом и находить её в себе, научить ребёнка радоваться особенной красоте другого при полном отрицании зависти». Отличительная

черта педагогического уклада – это сквозная педагогизация отношений всех участников образовательного процесса: доминанта созидания и даяния (а не потребления), доминанта реальной заботы и поиска смысла (а не игры), доминанта на другого (а не на себя).

«Одарённые» дети оказываются в максимально развивающей их интеллектуальный и педагогический потенциал ситуации, работающей на них по принципу «лучший способ научиться чему-либо – это научить этому другого», «объясню – и сам пойму». Другой положительный аспект этой ситуации – развитие педагогических способностей и социальной ответственности (милосердия) – «помоги тем, кому трудно». Лишь внутренняя потребность даяния даёт внутреннюю свободу человеку. Задача педагога – научить «одарённых» детей делиться знанием, проявлять милосердие и щедрость, а для этого – наладить отношения заботы, сделать их ежедневной, ежеминутной нормой, сделать их максимально многообразными.

«Проблемные» же дети оказываются в развивающей социальной среде, где они видят позитивные примеры, ощущают заботу и попадают в специально организованную педагогическую ситуацию, стимулирующую их «тянуться вверх». При этом они никак не ограничиваются в возможности быть ведущими.

Таким образом, ключевая особенность организации образовательного процесса состоит в необходимости поместить «проблемных» подростков в ситуацию развития вместе с «одарёнными». Логика простая – если поставить перед детьми, которые с трудом берут планку «тройки», высокую планку «пятерки с плюсом», то уж до «тройки» они наверняка дотянутся. В педагогике это называется принципом развития на высоком уровне трудности (Л.В. Занков).

Педагогическая работа сводится к необходимости создания сопряжённой педагогической системы, в которую включены «проблемные» дети в качестве обучающихся и «одарённые» дети в качестве наставников-лидеров. Педагог осуществляет двоякую роль: а) привычную обучающую; б) сопровождение и педагогическую поддержку и тех, и других.

Основные формы организации образовательного процесса – взаимообучение, педагогическое сопровождение и педагогическая поддержка.

2.7. Список литературы, используемой педагогом

1. Э. Н. Рамсен. Начала современной химии, Л., 1989 г.
2. И.В. Свитанько, В.В. Кисин, С.С.Чуранов. Олимпиадные задачи по химии. Москва, 2017.
3. Химические олимпиады в школе /Сост. С.Н. Перчаткин, М.Ф. Дорофеев. - М.: НПО «Образование»,1997.
4. Поль Деповер. О, химия! Необыкновенные химические викторины, сеансы магии и прочие веселые истории! М.: Техносфера, 2008.- 176 с.
5. Леенсон И. Путеводитель по химическим элементам. Аст-Москва.

6. Тюльков И.А., Архангельская О.В., Павлова М.В. Система подготовки к олимпиадам по химии (Лекции 1-4). М. Педагогический университет «Первое сентября», 2009.
7. Савенков А.И. Путь в неизведанное: Развитие исследовательских способностей школьников: Методическое пособие для школьных психологов. – М.: Генезис, 2005. -203 с.
8. Штремплер Г.И., Хохлова А.И. Методика решения расчетных задач по химии: 8-11 кл.: Пособие для учителя.- М.: Просвещение, 1998.-217с.
9. Лабий Ю.М. Решение задач по химии с помощью уравнений и неравенств: Кн. Для учителя. – М.: Просвещение, 1987. – 80 с.
10. Шамова М.О. Учимся решать расчетные задачи по химии: технология и алгоритмы решения.2-е изд., доп. – М.: Школьная Пресса, 2003. – 96 с.- («Химия в школе. Библиотека журнала». Вып.10).
11. Литвинова Т.Н. Задачи по общей химии с медико-биологической направленностью- Ростов н/Д: «Феникс», 2001.-128 с.
12. Левицкий М.М. Добро пожаловать в химию! / М.М. Левицкий. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.-190с.
13. Карцова А.А. Покорение вещества. Органическая химия: Учебное пособие. СПб: Химиздат, 1999.-272 с.
14. С.Н. Перчаткин, А.А. Зайцев, М.В. Дорофеев. Химические олимпиады в Москве. М., МИПКРО, 2001.
15. В.К. Николаенко. Сборник задач по химии повышенной трудности. Учебное пособие для средних учебных заведений / Под ред. Проф. Г.В. Лисичкина. – М.: Рост, МИРОС, 1996 г.
16. Сборник олимпиадных задач по химии: книга для учителя/ Т.П. Адамович, Г.И. Васильева, С.А. Мечковский, В.И. Тыворский. – Мн.: На р. просвета, 1993 г.
17. В.В.Сорокин, В.В.Загорский, И.В.Свитанько. Задачи химических олимпиад. Изд. МГУ, 1989.
18. С.С. Чуранов. Химические олимпиады в школе: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1982 г.
19. Химия: Задачи с ответами и решениями: Учебно-методическое пособие/ П.А. Оржековский, Ю.Н. Медведев, А.В. Чураков, С.С.Чуранов. М.: ООО «Издательство АСТ»: ООО «Астрель», 2004
20. Будруджак П. Задачи по химии: пер. с румынск.- М.: Мир, 1989.
21. Польские химические олимпиады. Пер. с польск. П.Г. Буяновской, Т.А. Золатаревой А.Ю. Савиной/Под ред. С.С. Чуранова.- М.: Мир, 1980.
22. Сборник олимпиадных задач по химии с решениями /Сост. Е.М. Покровская, Т.В. Ключкова, З.М. Ахрименко, Кубан. гос.ун-т. Краснодар, 1999.
23. Задачи всероссийских олимпиад по химии/ Под общей реакцией академика РАН, профессора В.В. Лунина

24. Химия XXI века в задачах международных менделеевских олимпиад: учебное пособие/ под редакцией В.В. Лунина.- М.: Издательство Московского ун-та. Наука,2006.
25. Задачи Международных химических олимпиад.2001-2003: Учебное пособие/ Под общей редакцией В.В. Ерёмкина.- М.: Издательство «Экзамен», 2004.
26. «Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов» (набор цифровых ресурсов к учебникам О.С. Габриеляна) (<http://school-collection.edu.ru/>).
27. <http://him.1september.ru/index.php> – журнал «Химия».
28. <http://him.1september.ru/urok/>- Материалы к уроку. Все работы, на основе которых создан сайт, были опубликованы в журнале «Химия». Авторами сайта проделана большая работа по систематизированию газетных статей с учётом школьной учебной программы по предмету "Химия"
29. www.edios.ru – Эйдос – центр дистанционного образования
30. <http://djvu-inf.narod.ru/> - электронная библиотека.
31. <http://www.chemport.ru/pertable> - интерактивная таблица "Периодическая система элементов Д.И. Менделеева"
32. <http://experiment.edu.ru> - коллекция "Естественнонаучные эксперименты"

2.8. Список литературы, рекомендуемой учащимся и родителям

Литература для учащихся первого года обучения

1. Кузнецова Н.Е. Химия: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ Н.Е. Кузнецова, И.М. Титова, Н.Н. Гара.- 4-е изд., перераб.- М.:Вентана-Граф,2012.
2. Кузнецова Н.Е. Лёвкин А.Н. Задачник по химии: 9 класса для учащихся общеобразовательных учреждений. - М.: Вента-Граф,2005
3. Новошинский И.И. Химия, 9 кл.: Учеб. Для общеобразовательных учреждений / И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская.-2-е изд, испр.- М.:ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство» Мир и образование», 2006.
4. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия / Глав. ред. В.А.Володин.- М.:Аванта+,2002.-640с.:ил.
5. И.А. Леенсон. Занимательная химия. 8 – 11 класс: В 2 ч., М.: Дрофа, 1996 г.
6. Левицкий М.М. Добро пожаловать в химию! / М.М. Левицкий.- М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.-190 с.
7. Артемов А.В. Школьные олимпиады. Химия.8-11 классы. М.: Айрис-пресс, 2007.
8. И.Г. Хомченко. Общая химия: Учебник. – М.: ООО “Издательство Новая волна”, 1997 г.
9. Леенсон И.А. Удивительная химия. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006.- 176с.- (О чем умолчали учебники).

10. Аликберова, Л.Ю. Полезная химия: задачи и истории /Л.Ю. Аликберова, Н.С.Рукк.-2-е изд., стереотип.- М.: Дрофа,2006.-187,[5]с.: ил.- (Познавательно! Занимательно!).
11. www.drofa.ru – электронный учебник
12. <http://www.chemnet.ru> – электронная библиотека по химии

Литература для учащихся второго года обучения

1. Т.Н. Литвинова, Е.Д. Мельникова, М.В. Соловьёва, Л.Т. Ажипа, Н.К. Выскубова. Химия в задачах для поступающих в вузы
2. 2500 задач по химии с решениями для поступающих в вузы: Учебное пособие/ Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин.- М.: Издательство «Экзамен», 2006.
3. Лидин Р.А. и др. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы: Теоретические основы. Вопросы. Задачи. Тесты: Учебное пособие / Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева; Под. ред. проф. Р.А. Лидина. - М.: Дрофа, 2001.
4. Сборник олимпиадных задач по химии с решениями /Сост. Е.М. Покровская, Т.В. Клочкова, З.М. Ахрименко, Кубан.гос.ун-т. Краснодар, 1999.
5. Польские химические олимпиады. Пер. с польск. П.Г. Буяновской, Т.А. Золатаревой А.Ю. Савиной/Под ред. С.С. Чуранова.-М.: Мир, 1980.
6. Будруджак П. Задачи по химии: пер. с румынск.- М.:Мир, 1989.
7. В.В. Сорокин и др. Задачи химических олимпиад / Под ред. Е.М. Соколовской. - М. : Изд-во МГУ, 1989.
8. Химические олимпиады в Москве. С.Н. Перчаткин и др., МИПКРО, М.,2001.
9. А.С. Гудкова и др. 500 задач по химии. Пособие для учащихся. М., «Просвещение», 1977.
10. Н.Н. Магдесиева, Н.Е. Кузьменко. Учись решать задачи по химии: Кн.для учащихся.-М.:Просвещение,1986
11. И.П. Серета. Конкурсные задачи по химии. Поступающим в вузы. Киев. «Вища школа», 1984.
12. Репетитор по химии/ под ред. А.С Егорова.- Изд.19-е доп. и перераб.- Ростов н/Д: Феникс, 2007.- 762, [1] с.: ил. – (Абитуриент).

Литература для учащихся третьего года обучения

1. Артеменко А.И. Удивительный мир органической химии/А.И.Артеменко.-4-е изд. стереотип.- М.: Дрофа, 2008.-225,[1] сил.: - (Познавательно! Занимательно!)
2. Химия . 10 класс: Учеб для общеобразоват. учреждений/ О.С. Gabriелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.И. Теренин: Под ред. В.И. Теренина. -3-е изд. стереотип.- М.: Дрофа, 2002.-304 с.
3. Gabriелян О.С. Химия: орган. химия: учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений с углубл. изучением химии./О.С. Gabriелян, И.Г. Остроумов, А.А. Карцова. 3-е изд. М.: Просвещение, 2005.

4. Лидин Р.А. и др. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы: Теоретические основы. Вопросы. Задачи. Тесты. Учеб. пособие/ Р.А.Лидин, В.А.Молочко, Л.Л. Андреева; Под ред проф. Р.А.Лидина.- М.:Дрофа,201.-576 с.
5. Габриелян О.С. Химия: пособие для школьников старших классов и поступающих в вузы/ О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов.-2-е изд., стереотип.- М.:Дрофа,2006.-703,[1] с.: ил.
6. Т.Н. Литвинова, Е.Д. Мельникова, М.В. Соловьёва, Л.Т. Ажипа, Н.К. Выскубова. Химия в задачах для поступающих в вузы
7. 2500 задач по химии с решениями для поступающих в вузы: Учебное пособие/ Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин.- М.: Издательство «Экзамен», 2006.
8. Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам.- М.:МЦНМО, 2007.- 392 с.
9. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Чуранов С.С. Сборник конкурсных задач по химии для школьников и абитуриентов. – М.: Экзамен: Издательский дом «ОНИКС 21 век»,2001. – 576 с.
10. Сборник олимпиадных задач по химии с решениями /Сост. Е.М. Покровская, Т.В. Клочкова, З.М. Ахрименко, Кубан.гос.ун-т. Краснодар, 1999.
11. Будруджак П. Задачи по химии: пер. с румынск.- М.:Мир, 1989.
12. В.В. Сорокин и др. Задачи химических олимпиад / Под ред. Е.М. Соколовской. - М.: Изд-во МГУ, 1989.
13. Химические олимпиады в Москве. С.Н. Перчаткин и др., МИПКРО, М.,2001.
14. Задачи всероссийских олимпиад по химии/ Под общей реакцией академика РАН, профессора В.В. Лунина
15. Химия XXI века в задачах международных менделеевских олимпиад: учебное пособие/ под редакцией В.В. Лунина.-М.6 Издательство Московского ун-та. Наука,2006.
16. Задачи Международных химических олимпиад.2001-2003: Учебное пособие/ Под общей редакцией В.В. Ерёмкина.-М.: Издательство «Экзамен», 2004.
17. Репетитор по химии/ под ред. А.С Егорова.- Изд.19-е доп. и перераб.- Ростов н/Д: Феникс, 2007.- 762, [1] с.: ил. – (Абитуриент).
18. Органическая химия. Полезные сведения для школьников и учителей - история, теория, задачи и решения. П.А. Гуревич, М.А. Кубешов.
19. Общая, неорганическая и органическая химия: Для школьников старших классов и поступающих в вузы / А.В. Бабков, В.А. Попков.- М.: Дрофа, 2003.
20. Химия: Учебное пособие/В.Н.Асадник, Е.Н. Зубович, А.П. Пугач.- Мн.: Книжный дом, 2006
21. www.drofa.ru – электронный учебник
22. <http://www.alhimik.ru> – полезные советы, виртуальный репетитор, решение задач, помощь абитуриентам, история химии

23. <http://school-collection.edu.ru> - федеральное хранилище "Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов"
24. <http://www.chemnet.ru> – электронная библиотека по химии
25. <http://cnit.ssau.ru/organics> - Учебный мультимедиа-комплекс для школьников, абитуриентов и студентов младших курсов вузов. Включает большое количество графических иллюстраций, анимаций, виртуальных моделей и анимаций (в формате VRML), flash-иллюстраций, контрольных вопросов и задач.
26. <http://n-t.ru/ri/kk/hm.htm> - книга Юрия Кукушкина "Химия вокруг нас"

Образцы оценочных материаловВходная диагностика для учащихся 10 класса

Время выполнения задания – 120 мин.

При выполнении задания соблюдайте правила оформления:

В уравнениях окислительно-восстановительных реакций расставьте коэффициенты по правилу электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель. При расчетах на основании стехиометрических законов приводите исходные формулы, указывайте размерность физических величин.

1. Определите молекулярную формулу углеводорода, если известно, что массовая доля углерода в нем составляет 85,7%. Относительная плотность этого вещества по водороду равна 21.
2. Найдите массовую долю серной кислоты в растворе, полученном добавлением 40 г серного ангидрида к 500 г раствора с массовой долей серной кислоты 10,2%.
3. 2,3 объема хлора растворяется при 20°C в 1 объеме воды. Сколько граммов хлора надо пропустить через 100 мл воды для получения насыщенного раствора?
4. Газометр вместимостью 20 л наполнен газом. Плотность этого газа по воздуху 0,40, давление 103,3 кПа, температура 17°C. Вычислите массу газа.
5. При обработке 40 г смеси порошка алюминия и меди раствором гидроксида натрия получено 7,6 л водорода (н.у.). Определите массовые доли металлов в исходной смеси.
6. Смесь серной и соляной кислот массой 13,45 г нейтрализовали 250 мл 4,8%-ным раствором едкого натра (плотность 1 г/мл). Определите мольное соотношение кислот в смеси.
7. Природный бром содержит два изотопа. Молярная доля изотопа Br равна 55%. Какой еще изотоп входит в состав элемента брома, если его относительная атомная масса равна 79,9?
8. В раствор сульфата меди погрузили железную пластинку массой 10 г. Через некоторое время ее вынули, промыли и высушили. Ее масса оказалась равной 10,75 г. Сколько граммов железа растворилось, а меди выделилось из раствора?
9. При полном разложении нитрата одновалентного металла масса твердого продукта составила 63,5% от исходной массы нитрата. Установите формулу нитрата.
10. Определите формулу соединения, если известно, что оно содержит 28% металла, 24% серы и 48% кислорода по массе.

Занятие № 50 (второй год обучения)

Контролируемая самостоятельная работа № 8.

«Растворимость. Зависимость растворимости от температуры».

Задание предназначено для работы в аудитории, в течение занятия учащиеся выполняют не менее 4 задач из предложенных (по выбору) и решения сдают педагогу на проверку.

1. При охлаждении 300 г насыщенного при 60°C раствора нитрата меди (растворимость соли 181,7 г в 100 г H₂O) до 25°C выпало 75 г кристаллогидрата нитрата меди, а концентрация Cu(NO₃)₂ в растворе стала равной 60,1 масс.%. Установите формулу кристаллогидрата. *Ответ: Cu(NO₃)₂·3H₂O*

2. Для приготовления насыщенного при 50 °С раствора нитрата никеля было взято 100 г H₂O. После охлаждения раствора до 25°C выпало 152 г кристаллогидрата Ni(NO₃)₂·6H₂O, а концентрация нитрата никеля в растворе стала равной 50 масс.%. Определите концентрацию исходного раствора Ni(NO₃)₂, насыщенного при 50°C. *Ответ: 58,2%*

3. К 500 г раствора хлорида меди, содержащего 15 масс.% CuCl₂, добавили 153,4 г кристаллогидрата этой соли. Концентрация CuCl₂ в полученном растворе стала равной 30 масс.%. Установите формулу кристаллогидрата. *Ответ: CuCl₂·2H₂O*

4. Сколько граммов кристаллогидрата CuSO₄·5H₂O и какой объем раствора сульфата меди, содержащего 5 масс.% CuSO₄ и имеющего плотность 1,045 г/мл, надо взять для приготовления 400 мл раствора сульфата меди, содержащего 7 масс.% CuSO₄ и имеющего плотность 1,06 г/см³? *Ответ: 14,37 г CuSO₄·5H₂O и 392 мл 5%-го раствора*

5. Сколько граммов кристаллогидрата Na₂CO₃·10 H₂O надо добавить к 400 мл раствора карбоната натрия, содержащего 5 масс.% Na₂CO₃ и имеющего плотность 1,05 г/см³, чтобы получить 16 масс.% раствор, плотность которого 1,17 г/см³? *Ответ: 219,36 г Na₂CO₃·10 H₂O*

6. При охлаждении 250 г насыщенного при 70 °С раствора йодида бария (растворимость 246,6 г соли в 100 г воды) до 0 °С выпало 164,7 г кристаллогидрата, а концентрация BaI₂ в растворе стала равной 62,5 масс.%. Установите формулу кристаллогидрата. *Ответ: BaI₂·9H₂O*

7. При охлаждении 200 г насыщенного при 40°C раствора Na₃PO₄ (растворимость соли 23,3 г в 100 г воды) до 25 °С выпало 40,92 г кристаллогидрата, а концентрация Na₃PO₄ в растворе стала равной 12,66 масс.%. Установите формулу кристаллогидрата.

8. К раствору ацетата свинца, содержащему 15 масс.% Pb(CH₃COO)₂, добавили 20 г кристаллогидрата этой соли. Полученный раствор имеет массу 150 г и содержание ацетата свинца 24,43 масс.%. Установите формулу кристаллогидрата.

9. При охлаждении 300 г насыщенного при 40°C раствора FeSO₄ (растворимость соли 40,1 г в 100 г воды) до 20°C выпал кристаллогидрат

$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, а концентрация FeSO_4 в растворе стала равной 20,82 масс.%. Определите массу выпавшего кристаллогидрата. *Ответ: 69,11 г $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$*

10. Растворимость сульфата натрия при 20°C равна 19,2 г Na_2SO_4 в 100 г воды. Найдите, какую массу кристаллогидрата $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ надо добавить к 200 г раствора Na_2SO_4 , содержащего 10 масс.% растворенного вещества, для получения насыщенного при 20°C раствора.

КСР № 12.

«Установление количественного состава смесей простых и сложных веществ»
(второй год обучения).

Задание предназначено для работы дома. Срок выполнения 10-14 дней.

1. 5 г смеси железа и алюминия обработали избытком раствора гидроксида натрия. Выделившийся газ занял объем 2,6 л (н.у.). Определите состав исходной смеси в массовых процентах. Какой объем разбавленного раствора азотной кислоты, содержащего 5 масс.% HNO_3 и имеющего плотность 1,026 г/мл, необходим для растворения 5 г этой смеси, если HNO_3 восстанавливается до NO ?

2. 20 г смеси меди, алюминия и железа обработали избытком раствора соляной кислоты. При этом выделилось 2,8 л газа (при н.у.) и не растворилось 14,5 г вещества. Определите содержание металлов в исходной смеси в массовых процентах.

3. 15 г смеси железа, алюминия и меди обработали избытком раствора соляной кислоты. При этом выделилось 2,8 л газа (объем приведен к н.у.) и не растворилось 9,5 г вещества. Определите содержание металлов в исходной смеси в массовых процентах.

4. При обработке 8,2 г смеси меди, железа и алюминия избытком концентрированной азотной кислоты выделилось 2,24 л газа. Такой же объем газообразного вещества выделяется и при обработке той же навески смеси избытком разбавленной серной кислоты (объемы газов приведены к н.у.). Определите состав исходной смеси в массовых процентах.

5. 10 г смеси железа и алюминия обработали избытком раствора гидроксида натрия. Выделившийся водород занял объем 11,2 л (при н.у.). Определите состав смеси в массовых процентах. Какой объем водорода (при н.у.) выделился бы при обработке 10 г этой смеси избытком разбавленного раствора серной кислоты?

6. При обработке 17,4 г смеси меди, железа и алюминия избытком концентрированной азотной кислоты выделилось 4,48 л газа, а при действии на ту же смесь избытка хлороводородной кислоты - 8,96 л газа (объем газов измерен при н.у.). Определите состав исходной смеси в масс.%.

7. 20 г смеси железа, алюминия и меди обработали избытком раствора соляной кислоты. При этом выделилось 5,6 л газа (объем приведен к н.у.) и не растворилось 9 г вещества. Определите содержание в исходной смеси железа, алюминия и меди в массовых процентах.

8. На смесь кремния, алюминия и оксида магния массой 4 г действовали избытком раствора соляной кислоты. При этом выделилось 1,344 л (н.у.) газа, а масса нерастворившегося остатка составила 2 г. Вычислите массовые доли веществ в смеси.

9. 10,4 г смеси карбида кальция и карбида алюминия обработали избытком воды, в результате выделилось 4,48 л (объем измерен при н.у.) газообразных веществ. Определите состав исходной смеси в массовых процентах. Сколько литров кислорода будет израсходовано при сжигании выделившихся газообразных веществ?

10. При действии избытка соляной кислоты на 12 г смеси карбоната калия и гидрокарбоната калия выделилось 2,24 л газа, измеренного при н.у. Определите состав исходной смеси в массовых процентах.

11. 13,2 г смеси хлоридов калия и натрия растворили в воде. К полученному раствору добавили избыток раствора нитрата серебра. Масса полученного осадка равна 28,7 г. Определите состав исходной смеси солей в массовых процентах.

12. 400 г смеси карбоната и гидрокарбоната натрия прокалили при 300° С до постоянной массы, равной 276 г. Определите состав исходной смеси в массовых процентах.

13. 20 г смеси железа и алюминия обработали избытком раствора гидроксида натрия. Выделившийся водород занял объем 5,6 л (объем приведен к н.у.). Определите состав смеси в массовых процентах. Какой объем водорода (при нормальных условиях) выделился бы при обработке 20 г этой смеси избытком раствора хлороводородной кислоты?

14. Имеется смесь твердых солей: сульфата, карбоната и нитрата натрия. При добавлении к 5,6 г смеси избытка хлороводородной кислоты выделилось 0,224 л газа (объем приведен к н.у.), а при обработке такого же количества смеси избытком раствора хлорида бария выпало 4,66 г осадка. Определите состав исходной смеси в массовых процентах.

15. При обработке 20,4 г смеси меди, железа и алюминия избытком концентрированной азотной кислоты выделилось 4,48 л газа, а при действии на ту же смесь избытка разбавленной серной кислоты - 8,96 л газа (объемы газов приведены к н.у.). Определите состав смеси в массовых процентах.

16. 2 г смеси хлорида калия и йодида калия растворили в воде. Через раствор пропустили хлор в избытке, после чего раствор выпарили, а остаток прокалили. Масса прокаленного остатка оказалась равной 1,78 г. Определите состав исходной смеси солей в массовых процентах.

17. При действии избытка серной кислоты на 20 г смеси карбоната натрия и гидрокарбоната натрия выделилось 5 л газа, измеренного при н.у. Определите состав смеси в массовых процентах.

18. Имеется смесь твердых солей: сульфата, карбоната и нитрата натрия. При добавлении к 10 г смеси избытка соляной кислоты выделяется 0,448 л газа (объем приведен к н.у.), а при обработке такого же количества предварительно растворенной в воде смеси избытком раствора хлорида бария выпадает 10 г

осадка. Определите состав исходной смеси в массовых процентах.

19. При растворении 15 г смеси хлоридов калия и натрия в воде и последующем добавлении избытка раствора нитрата серебра масса полученного осадка равна 30 г. Определите количественный состав исходной смеси солей. Сколько литров хлороводорода (при н.у.) получится при действии на 100 г исходной смеси хлоридов избытка концентрированной серной кислоты при нагревании?

20. При действии на 20 г смеси алюминия и железа раствором соляной кислоты (в избытке) водорода выделяется в три раза больше, чем при действии раствора едкого натра (в избытке) на такое же количество смеси. Найдите состав смеси в массовых процентах.

21. 14,7 г смеси железа, меди и алюминия, взаимодействуя с избытком разбавленной серной кислоты, выделяет 5,6 л водорода (при н.у.). Определите состав смеси в массовых процентах, если для хлорирования такой же навески смеси требуется 8,96 л хлора (при н.у.).

22. При взаимодействии избытка соляной кислоты со смесью кальция, оксида кальция и карбоната кальция выделилось 8,96 л газообразных веществ (объем при н.у.). После полного сжигания газовой смеси и приведения продуктов к нормальным условиям объем газа стал равным 5,6 л. Определите состав исходной смеси в массовых процентах, если известно, что при прокаливании такой же навески смеси в присутствии кислорода масса оксида кальция возрастает до 100 г.

23. Гидрокарбонат калия и карбонат калия смешали в молярном соотношении 1:2. Какой объем газа (н.у.) выделится при действии на 10 г такой смеси избытка раствора серной кислоты?

24. 3 г сплава меди, железа и алюминия (массы всех металлов равны) поместили в 100 мл раствора соляной кислоты, содержащего 10 масс.% HCl и имеющего плотность 1,047 г/мл. Определите концентрацию HCl в полученном растворе.

25. 17 г смеси сульфида железа (II) и пирита (FeS_2) подвергли обжигу, при этом образовалось 5,04 л (н.у.) газообразного вещества. Определите состав исходной смеси в массовых процентах.

26. Для полного хлорирования 30 г порошковой смеси кальция и железа потребовалось 17,7 л (н.у.) хлора. Определите, какой объем раствора соляной кислоты, содержащего 30 масс.% HCl и имеющего плотность 1,149 г/мл, потребуется для растворения 30 г исходной смеси кальция и железа.

27. 20 г смеси натрия и оксида натрия с молярным соотношением компонентов 4:1 растворили в 100 г воды. Найдите массовую процентную концентрацию растворенного вещества в полученном растворе.

28. При взаимодействии соляной кислоты со смесью кальция и карбоната кальция выделилось 22,4 л (н.у.) смеси газов. После сжигания газа (в строго необходимом количестве кислорода) и приведения его к нормальным условиям объем газа уменьшился до 15,68 л. Определите массу исходной смеси и содержание в ней кальция как элемента в массовых процентах.

29. 18,2 г смеси кальция и алюминия прокалили с избытком углерода.

Продукты реакции (CaC_2 и Al_4C_3) обработали избытком воды, при этом выделилось 11,2 л (н.у.) смеси газов. Определите содержание металлов в исходной смеси в массовых процентах.

30. Для растворения 2,22 г смеси порошков железа и алюминия потребовалось 50 г раствора соляной кислоты и выделилось 1,344 л (н.у.) водорода. Определите содержание металлов в исходной смеси в молях и концентрацию раствора соляной кислоты (HCl прореагировала полностью).

31. При обработке раствором кислоты 12,8 г смеси карбидов кальция и алюминия ($\text{CaC}_2 + \text{Al}_4\text{C}_3$) образовалось 5,6 л (н.у.) смеси газов. Определите состав смеси газов (в % по объему).

32. После прокаливания смеси карбонатов магния и кальция масса выделившегося газа оказалась в 1,1 раз меньше массы твердого остатка. Определите массовые доли веществ в исходной смеси.

33. 13,9 г смеси железа и алюминия обработали 200 г раствора соляной кислоты, содержащего 18,25 масс.% HCl . Смесь растворилась полностью, а выделившийся газ занял объем 7,84 л (при н.у.). Определите состав полученного раствора в массовых процентах.

34. 21,1 г смеси цинка и алюминия растворили в 565 мл раствора азотной кислоты, содержащего 20 масс.% HNO_3 и имеющего плотность 1,115 г/мл. Объем выделившегося газа, являющегося простым веществом и единственным продуктом восстановления азотной кислоты, составил 2,912 л (при н.у.). Определите состав полученного раствора в массовых процентах.

35. 18,4 г смеси железа и кальция сожгли в избытке хлора. Полученную смесь хлоридов обработали 600 г раствора фосфата натрия, содержащего 10 масс.% Na_3PO_4 . Масса образовавшегося осадка составила 48,48 г. Определите состав полученного раствора в массовых процентах.

36. На смесь кремния, алюминия и оксида магния массой 20,2 г подействовали 219 г раствора соляной кислоты, содержащего 20 масс.% HCl . При этом выделилось 6,72 л (н.у.) газа, масса воды в полученном растворе составила 180,6 г, соляная кислота прореагировала полностью. Вычислите концентрации веществ в полученном растворе и массу нерастворившегося остатка.

Итоговая работа.

Мини-олимпиада для учащихся первого года обучения.

Работа выполняется в аудитории, время выполнения 90 минут.

1. Атомная масса элемента X в 1,333 раз меньше атомной массы элемента Y. Разность между атомными массами X и Y равна 4. Определите эти элементы. Напишите возможные реакции, между простыми веществами этих элементов.
2. В специальном сосуде взвесили неизвестный газ X, масса которого вместе с массой сосуда оказалась равной 24 г. Затем в том же сосуде и при тех же условиях поочередно взвесили диоксид углерода и азот, массы которых

составили соответственно 24,4 г и 22,8 г. Установите молярную массу газа Х.

3. Какую формулу имеет кислота, содержащая 61,22% селена и 37,22% кислорода?
4. Соль содержит элементы – водород, кислород, неизвестный элемент Э в массовом соотношении 5:14:48:12. Какую формулу имеет соль?
5. Какую формулу имеет кристаллогидрат сульфата железа (III), если в 5,08 г вещества содержится $10,836 \cdot 10^{22}$ атомов кислорода?
6. При нагревании 20 г гидрокарбоната щелочного металла масса уменьшается на 6,2 г. Определите формульную единицу гидрокарбоната.
7. Неизвестный металл полностью растворился в 324 г 5% раствора бромоводородной кислоты; в результате образовался 6,81%-ный раствор бромида металла. Какой металл был использован?

Итоговая конкурсная работа

Уважаемые участники конкурса «Химия в центре наук»!

Вам предлагается набор заданий, из которых вы можете решать любые, но не более 4 задач на выбор. Приведите подробное, пошаговое решение, чтобы можно было оценить ваше знание расчетных формул, умение составлять уравнения и использовать межпредметные знания.

Задача № 1 (5 баллов). В 1 литре воды при 0°C может раствориться 5 л кислорода. Рассчитайте соотношение молекул воды и растворенного в воде кислорода при этих условиях. Плотность воды равна 1г/см³.

Задача № 2 (5 баллов). При обработке 31,2 г смеси алюминия и оксида алюминия раствором гидроксида натрия выделилось 13,44 л газа. Определите массовые доли компонентов исходной смеси.

Задача № 3 (7 баллов). Неизвестное соединение содержит 26,58% калия, 35,35% неизвестного металла и 38,07% кислорода по массе. Определите формулу этого соединения.

Задача № 4 (15 баллов). В пяти пробирках находится кристаллические вещества: каменная соль, зубной порошок (мел); пищевая сода, медный купорос и сульфид цинка. Рассмотрите и опишите перечисленные вещества. Можно ли визуально предположить, в какой пробирке какое вещество находится? Запишите формулы и рассчитайте количественный элементный состав этих химических соединений. При помощи воды, раствора уксуса и нашатырного спирта установите каждое вещество. Запишите уравнения реакций.

Задача № 5 (15 баллов). В трех одинаковых склянках объёмом один литр находятся смеси газов (1:1 по объёму) при н.у. Известно, что всего различных

а) +2; б) -2; в) +4; г) +5.

5. Перманганат калия в нейтральной среде восстанавливается до:

а) марганца; б) оксида марганца(II);
в) оксида марганца(IV); г) манганата калия.

6. Сумма коэффициентов в уравнении реакции диоксида марганца с концентрированной соляной кислотой равна:

а) 14; б) 10; в) 6; г) 9.

7. Из перечисленных соединений только окислительную способность проявляют:

а) серная кислота; б) сернистая кислота;
в) сероводородная кислота; г) сульфат калия.

8. Из перечисленных соединений окислительно-восстановительную двойственность проявляют:

а) пероксид водорода; б) пероксид натрия;
в) сульфит натрия; г) сульфид натрия.

9. Из перечисленных ниже типов реакций окислительно-восстановительными являются реакции:

а) нейтрализации; б) восстановления;
в) диспропорционирования; г) обмена.

10. Степень окисления атома углерода численно не совпадает с его валентностью в веществе:

а) тетрахлорид углерода; б) этан;
в) карбид кальция; г) угарный газ.

Ключ к тесту

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	а	а	в	в	г	а, г	а, б, в	б, в	б, в

Второй год обучения. Тематическое промежуточное тестирование.

Тест по теме: Растворы

1. Растворами называются...

[1] изолированные системы, отделенные от окружающей среды реальной или воображаемой поверхностью раздела

[2] гомогенные системы, не способные к обмену веществом с окружающей средой

[3] гомогенные системы, содержащие не менее двух веществ

[4] гетерогенные смеси, содержащие не менее двух веществ

2. Среди перечисленных веществ к растворам *не относится*...

- [1] соляная кислота
- [2] плавиковая кислота
- [3] сероводородная кислота
- [4] ортофосфорная кислота

3. В зависимости от агрегатного состояния растворителя растворы бывают...

- [1] жидкими, прозрачными, окрашенными
- [2] твердыми, аморфными, стеклообразными
- [3] твердыми, жидкими, газообразными
- [4] газообразными, жидкими, мутными

4. Наиболее распространенным растворителем является...

- [1] спирт
- [2] царская водка
- [3] бром
- [4] вода

5. *Раствор, без которого человек не в состоянии прожить* в буквальном смысле ни дня, называется...

- [1] водой
- [2] олеумом
- [3] поваренной солью
- [4] воздухом

6. *Воздух* — это...

- [1] смесь равных количеств азота и кислорода
- [2] смесь кислорода (21% по объему), азота (78% по объему), углекислого газа (0,03% по объему), а также незначительных количеств благородных газов
- [3] химическое соединение азота, кислорода и паров воды
- [4] чистый кислород с небольшими добавками озона

7. На *растворимость веществ* оказывают влияние...

- [1] температура, наличие катализатора, низкое значение теплового эффекта растворения
- [2] температура, наличие катализатора, низкое значение энергии активации
- [3] природа растворяемого вещества и природа растворителя, температура, давление
- [4] степень окисления элементов растворителя, атмосферное давление, валентность элементов растворяемого вещества

8. Известны *две основные теории* растворов:

- [1] химическая и электролитическая
- [2] физическая и химическая
- [3] кинетическая и каталитическая
- [4] молекулярная и ионная

9. *Химическая (сольватная) теория* растворов веществ предложена более 100 лет назад...

- [1] Бутлеровым
- [2] Вантгоффом
- [3] Клапейроном

[2] Менделеевым [4] Вант-Гоффом

10. Суть сольватной теории (часто ее называют гидратной, если растворителем является вода) состоит в том, что...

[1] растворитель рассматривается как химически индифферентная среда

[2] предполагается отсутствие межмолекулярного взаимодействия, как между частицами растворенного вещества, так и между частицами растворителя и растворенного вещества

[3] между частицами растворенного вещества и молекулами растворителя происходит взаимодействие, в результате которого образуются нестойкие соединения переменного состава, называемые сольватами

[4] при растворении вещества понижается энергия активации

[3] сульфид меди (II)

[4] нитрат железа (III)

11. Среди перечисленных ниже твердых веществ в воде хорошо растворимы.

[1] сульфат бария

[2] силикат кальция

[3] сульфат меди (II)

[4] нитрат железа (III)

12. Приведите по два примера газов а) хорошо и б) плохо растворяющихся в воде. [1] а) Метан и водород; б) хлороводород и метиламин

[2] а) Бромоводород и аммиак; б) этан и гелий

[3] а) Оксид углерода (II) и азот; б) фтороводород и диметиламин

[4] а) Кислород и аргон; б) муравьиный альдегид и иодоводород

13. Ниже приведены примеры жидкостей, а) практически не растворяющихся друг в друге и б) неограниченно смешивающихся друг с другом при комнатной температуре:

[1] а) вода и циклогексан; б) вода и этанол

[2] а) бензол и толуол; б) вода и подсолнечное масло

[3] а) вода и серная кислота; б) бензол и ртуть

[4] а) гексан и октан; б) гептан и вода

14. Исследования водных растворов показали, что в них образуются соединения частиц растворенного вещества с молекулами воды. Эти соединения называют... [1] гидроксидами [3] ангидридами

[2] гидратами

[4] метеоритами

15. Иногда гидратная вода настолько прочно связана с растворенным веществом, что при выделении его из раствора входит в состав его кристаллов. Вода, входящая в структуру таких кристаллов, называется...

[1] гидратной

[2] гидроксидной

[3] кристаллизационной

[4] дистиллированной

16. Кристаллогидрат сульфата меди (II) (*медный купорос*) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ имеет ... цвет.

- [1] красный [3] фиолетовый
[2] синий [4] золотисто-желтый

17. С повышением температуры *растворимость* в воде почти всех *твердых веществ*...

- [1] не изменяется
[2] увеличивается
[3] сначала увеличивается, проходит через максимум и затем уменьшается
[4] уменьшается

18. Растворимость очень немногих твердых веществ с повышением температуры *уменьшается*; к ним относится...

- [1] $\text{Ca}(\text{OH})_2$, [3] NH_4HCO_3
[2] KCl [4] KNO_3

19. В отличие от большинства твердых веществ и жидкостей *растворимость газов* в жидкостях с ростом температуры...

- [1] увеличивается
[2] не изменяется
[3] становится неограниченной
[4] уменьшается

20. В отличие от твердых веществ и жидкостей *на растворимость газов очень сильно влияет*...

- [1] температура
[2] присутствие катализатора
[3] давление, под которым находится газ
[4] природа растворителя

21. Зависимость растворимости газов *от давления* определяется следующим *законом*: при постоянной температуре растворимость газа в жидкости прямо пропорциональна его давлению над жидкостью. Сформулированная закономерность называется законом...

- [1] Бойля-Мариотта [3] Генри
[2] Авогадро [4] Вюрца

22. *Закон Дальтона* гласит, что...

- [1] растворимость газов, находящихся в смеси с другими, прямо пропорциональна их парциальным давлениям, а не общему давлению смеси
[2] если в воде уже растворено какое-либо вещество, то в этом растворе газы растворяются хуже, чем в чистой воде
[3] подобное растворяется в подобном

[4] объемы газов, вступающих в реакцию, относятся друг к другу как небольшие целые числа

23. Если считать, что атмосферный воздух содержит по объему 21% кислорода и 78% азота (см. задание 6), то при общем давлении в 1 атм парциальное давление кислорода составляет 0,21 атм., а азота — 0,78 атм. Известно, что при нормальном давлении и комнатной температуре в 100 г воды можно растворить 3,1 мл кислорода и 1,64 мл азота. Рассчитайте процентное содержание (по объему) кислорода и азота в поглощенном водой воздухе.

[1] 34% O₂, 66% N₂

[3] 50% O₂, 50% N₂

[2] 20% O₂, 80% N₂

[4] 66% O₂, 34% N₂

24. Приготовленный раствор нитрата натрия оставили в незакрытой колбе в летнюю жаркую пору. Через несколько дней на дне колбы обнаружались кристаллы. *Раствор над кристаллами* называется...

[1] ненасыщенным

[3] насыщенным

[2] разбавленным

[4] пересыщенным

25. *Количественный состав раствора* чаще всего выражается с помощью понятия... [1] парциального давления

[2] концентрации

[3] плотности

[4] аддитивности

26. Под *концентрацией раствора* понимается...

[1] соотношение между количествами растворенного вещества и растворителя

[2] содержание растворенного вещества (в определенных единицах) в единице массы и объема

[3] давление насыщенных паров растворителя в зависимости от количества растворенного вещества

[4] плотность этого раствора

27. Чаще всего для выражения концентрации используют...

[1] массовую долю, молярную концентрацию, мольную долю

[2] парциальное давление, процентную концентрацию, общее число растворенных веществ

[3] коэффициент растворимости, растворимость, объемную долю

[4] численное значение плотности раствора, коэффициент преломления, электропроводность раствора

28. Концентрацию насыщенных растворов обычно выражают через *растворимость вещества S* по формуле:

[1] $S = V_{\text{в-ва}} / V_{\text{растворителя}}$

[2] $S = m_{\text{в-ва}} / m_{\text{р-ра}}$

$$[3] S = (m_{\text{в-ва}}/m_{\text{растворителя}}) \cdot 100$$

$$[4] S = (V_{\text{в-ва}}/m_{\text{р-ра}}) \cdot 100$$

29. В 190 г воды растворили Юг сахара. Какова массовая доля сахара в растворе?

$$[1] 0,1$$

$$[3] 0,4$$

$$[2] 10$$

$$[4] 0,05$$

30. В 100 мл воды растворили 20 г *пентагидрата сульфата меди (II)*. Массовая доля сульфата меди в процентах в полученном растворе равна...

$$[1] 10,7$$

$$[3] 9$$

$$[2] 16,7$$

$$[4] 7,5$$

31. Рассчитайте *молярную концентрацию* раствора серной кислоты, если массовая доля кислоты в этом растворе равна 0,12 (плотность раствора 1,08 г/мл).

$$[1] 1,32 \text{ моль/л}$$

$$[3] 1,6 \text{ моль/л}$$

$$[2] 12\%$$

$$[4] 0,66 \text{ моль/л}$$

32. Сколько граммов хлорида натрия выкристаллизуется из 600 г раствора, насыщенного при 80°C и затем охлажденного до 0°C? *Растворимость NaCl* составляет 38 г при 80°C и 35,8 г при 0°C.

$$[1] 7,0 \text{ г}$$

$$[3] 10 \text{ г}$$

$$[2] 9,5 \text{ г}$$

$$[4] 2,2 \text{ г}$$

33. Сколько граммов нитрата серебра выпадет в осадок из 10 г раствора, насыщенного при 80°C, при охлаждении его до 20°C? *Растворимость AgNO₃* составляет 635 г при 80°C и 228 г при 20°C.

$$[1] 4,07 \text{ г}$$

$$[3] 5,54 \text{ г}$$

$$[2] 10 \text{ г}$$

$$[4] 9,1 \text{ г}$$

34. Определите *молярную концентрацию* азотной кислоты, полученной смешиванием 40 мл 96%-ного раствора HNO₃ (плотность 1,5 г/мл) и 30 мл 48%-ного раствора HNO₃ (плотность 1,3 г/мл), если полученный раствор имеет плотность 1,45 г/мл.

$$[1] 1,0 \text{ моль/л}$$

$$[3] 10,0 \text{ моль/л}$$

$$[2] 5,6 \text{ моль/л}$$

$$[4] 17,7 \text{ моль/л}$$

35. На протяжении всей главы рассматривались так называемые *истинные растворы* (см. вопрос 1). Их главная отличительная особенность заключается в том, что...

$$[1] \text{ раствор обязательно прозрачен}$$

$$[2] \text{ частицы, из которых состоят чистые растворы, настолько малы, что их нельзя увидеть}$$

- [3] в процессе их образования обязательно выделяется тепло
[4] для их образования необходим ингибитор

36. *Суспензией (взвесью)* называется...

- [1] гетерогенная смесь частиц веществ определенного размера
[2] гомогенная смесь не менее двух твердых веществ
[3] гетерогенная смесь частиц веществ любого размера
[4] раствор со строго взвешенной массой растворенного вещества

37. *Промежуточное место* между истинными растворами и суспензиями занимают...

- [1] коллоидные дисперсии [2] коллоиды
[3] коллоидные растворы [4] мыла

38. *Дым* — это...

- [1] суспензия молекул никотина в воздухе
[2] газовый раствор (смесь) воздуха и газообразных продуктов сгорания
[3] коллоидная дисперсия твердых частиц в воздухе
[4] коллоидная дисперсия жидких частиц в воздухе

Третий год обучения.

КСР по теме: Сложные эфиры: получение и гидролиз.

Установление формулы сложного эфира по продуктам горения.

1. Напишите схему синтеза этилового эфира монохлоруксусной кислоты из ацетилен. Сколько потребуется ацетилен для получения 24,5 г этого эфира, если известно, что выход сложного эфира в расчете на использованный в синтезе ацетилен составляет 50 %?

2. При окислении 50 г смеси двух изомерных бутиловых спиртов (первичного и третичного) образовалась кислота с разветвленной цепью углеродных атомов состава $C_4H_8O_2$, которая была превращена в ее этиловый эфир (23,2 г). Какие спирты и в каком процентном соотношении входили в состав исходной смеси, если окисление протекает с количественным выходом, а этерификация - с выходом 50%?

3. Предельный первичный одноатомный спирт А окислили в соответствующую кислоту Б. Такое же количество спирта А подвергли сначала дегидратации, а затем гидратации, в результате чего получили изомерный спирт В. Затем из кислоты Б и спирта В синтезировали сложный эфир. Какое строение имеет сложный эфир, если при действии избытка металлического натрия на 30 г спирта А выделилось 5,6 л водорода?

4. Имеется 22,2 г смеси предельной одноосновной кислоты А и изомерного ей соединения Б (молярное соотношение веществ в смеси 1:1). При взаимодействии этой смеси веществ с избытком 10 %-ного водного раствора гидрокарбоната натрия выделяется CO_2 , объем которого в 6 раз меньше объема

CO₂, образующегося при сжигании того же количества смеси. Какие соединения и в каком количестве находятся в исходной смеси, если известно, что при взаимодействии ее с аммиачным раствором оксида серебра металлическое серебро не выделяется?

5. При нагревании 25,8 г смеси этилового спирта и уксусной кислоты с несколькими каплями концентрированной серной кислоты получено 14,08 г сложного эфира, а при сжигании того же количества исходной смеси должно было бы образоваться 23,4 г воды. Найти процентный состав исходной смеси и рассчитать выход сложного эфира в процентах.

6. 67,1 г смеси этилового спирта и уксусной кислоты нагрели с несколькими каплями концентрированной серной кислоты. Для нейтрализации полученной смеси веществ потребовалось 84 г 10%-ного водного раствора гидрокарбоната натрия. Какие вещества и в каком количестве содержались в смеси после реакции, если в реакцию вступило 80% исходной уксусной кислоты? (При расчетах не учитывать расход гидрокарбоната натрия, пошедшего на нейтрализацию серной кислоты).

7. При щелочном гидролизе сложного эфира были выделены 28,8 г натриевой соли бензойной кислоты и неизвестный спирт. Его сожгли, и продукты сгорания пропустили через трубку, наполненную безводным сульфатом меди (II), который при этом увеличил свою массу на 14,4 г и изменил цвет (как и почему?). Установить структурную формулу и количество исходного сложного эфира, если известно, что входящий в его состав предельный одноатомный спирт окисляется (без изменения скелета) с образованием вещества, вытесняющего CO₂ из водного раствора гидрокарбоната натрия.

8. При нагревании 23 г муравьиной кислоты с избытком предельного одноатомного спирта А в присутствии каталитического количества концентрированной серной кислоты получено соединение Б с выходом 80% в расчете на исходную кислоту. Какое строение имеют соединения А и Б, если при сжигании полученного соединения Б может образоваться 26,88 л CO₂?

9. Для полного гидролиза смеси этиловых эфиров уксусной и пропионовой кислот потребовалось 40 г 20%-ного раствора гидроксида натрия. При сжигании того же количества исходной смеси веществ образовалось 20,16 л CO₂. Определите процентный состав смеси.

10. При гидролизе сложного эфира были выделены бензойная кислота, на нейтрализацию которой пошло 72,1 мл 10%-ного водного раствора гидроксида натрия (пл. 1,11), и неизвестный спирт. При сжигании спирта образовалось 13,44 л газа. Установить структурную формулу и количество исходного сложного эфира, если известно, что входящий в его состав предельный одноатомный спирт окисляется (без изменения скелета) с образованием вещества, вытесняющего CO₂ из водного раствора гидрокарбоната натрия.

11. При нагревании смеси метилового спирта и уксусной кислоты с несколькими каплями концентрированной серной кислоты образовалось 2,22 г

сложного эфира. При обработке того же количества исходной смеси водным раствором гидрокарбоната натрия и пропускании образовавшегося газа в избыток баритовой воды выпало 11,82 г осадка. Определить количественный состав исходной смеси. (Считать, что реакция этерификации проходит на 75%).