го,

листов

сильева

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Дом детского творчества «Левобережный»
Невского района Санкт-Петербурга
в сотрудничестве с
Государственным бюджетным нетиповым общеобразовательным
учреждением **«Президентский физико-математический лицей №239»**

Принята решением
Педагогического совета
ГБУ ДО «Дом детского
творчества «Левобережный»
Невского района
Санкт-Петербурга
протокол №1 от 31.08.2026

СОГЛАСОВАНА
ГБНОУ «Президентский ФМЛ №239»
Директор _____М.Я. Пратусевич

УТВЕРЖДЕНА
Приказом ГБУ ДО «Дом детского
творчества «Левобережный»
Невского района Санкт-Петербурга
№110 от 31.08.2026
Директор _____В.Н. Васильева

Дополнительная общеразвивающая программа **«ХимЦентр Левобережный. 6.0»**

(в рамках сетевого взаимодействия)

Срок освоения: 1 год
Возраст обучающихся: 12–13 лет

Разработчики:

Байгозин Денис Владиславович,
педагог дополнительного образования
ГБНОУ «Президентский ФМЛ №239»;

Тронова Екатерина Анатольевна,
педагог дополнительного образования
ГБУ ДО «Дом детского творчества «Левобережный» Невского района Санкт-Петербурга

Пояснительная записка

Направленность программы

Программа «Химцентр Левобережный. 6.0» является дополнительной общеразвивающей программой естественно-научной направленности, которая предполагает элементарную предварительную подготовку школьников к олимпиадам по химии и смежным дисциплинам.

Актуальность программы

Актуальность данной образовательной программы обусловлена стремительным прогрессом современной химии: за последние четверть века количество известных науке химических соединений возросло десятикратно. Требования ФГОС, ориентированные на усвоение базовых компетенций, недостаточны для формирования квалифицированного исследователя, способного решать нестандартные расчетные задачи и проводить сложные практические исследования на высокотехнологичном аналитическом оборудовании. Для устранения этого дефицита в системе дополнительного образования разработана специализированная программа.

Программа «Химцентр Левобережный. 6.0» реализуется в рамках инициативы «Десятилетие науки и технологий» (2022–2031 гг.) и соответствует положениям «Концепции развития дополнительного образования до 2030 года». Она предоставляет учащимся, проявляющим интерес к химии, доступ к современным аналитическим приборам, что позволяет не только решать нестандартные теоретические и практические задачи, но и самостоятельно формулировать научные вопросы в актуальных областях, включая экологическую безопасность.

Программа создана по запросу родителей и обучающихся ХимЦентра при ГБОУ «Президентский физико-математический лицей №239» для раннего развития навыков решения задач повышенной сложности и формирования научного мышления. В основе курса лежит университетская программа по химии, адаптированная для школьников и включающая данные научных исследований, опубликованные за последние десять лет.

По завершении курса учащиеся овладевают методами решения нестандартных расчетных задач, что повышает их успеваемость, результативность на предметных олимпиадах (всероссийского и регионального уровней) и привлекательность научной карьеры.

Адресат программы – обучающийся в возрасте 12–13 лет, мотивированный к изучению естественно-научных дисциплин, желающий расширять свои знания в различных областях химии и не имеющий противопоказаний к очным практическим занятиям в учебной химической лаборатории.

Отличительные особенности программы.

Дополнительная общеразвивающая программа «ХимЦентр Левобережный. 6.0» **реализуется в сетевой форме.**

В рамках реализации сетевого взаимодействия между ГБУ ДО «ДДТ «Левобережный» и ГБНОУ «Президентский физико-математический лицей 239» действует совместная дополнительная общеразвивающая программа «ХимЦентр. Элементарная предхимия», которая адаптирована к возрастным особенностям обучающихся и их исходному уровню знаний, коррелирующему с содержанием учебных курсов «Математика» и «Окружающий мир» в системе основного общего образования.

Приоритетная цель данного партнерства состоит в системной подготовке школьников к олимпиадным состязаниям по химии, а также к комплексным естественно-научным турнирам междисциплинарного характера.

Для объективного оценивания академических достижений обучающихся педагог, реализующий указанную программу, применяет авторский инструмент «Рейтинговое

тестирование», разработанный методистом и директором ХимЦентра-239, педагогом дополнительного образования ГБНОУ «ПФМЛ №239» Байгозиным Д.В. Данная система базируется на кумулятивном принципе: учащиеся набирают баллы в течение учебного периода (максимум 2 балла за два академических часа аудиторной работы; до 6 баллов — по результатам промежуточных и итоговой контрольных работ). Это обеспечивает устойчивую мотивационную вовлеченность обучающихся в образовательный процесс, что подтверждается практикой применения методики в условиях лицея (по данным автора, публикации 2020–2024 гг.).

В рамках осуществления сетевого взаимодействия был разработан и официально подписан договор, который закрепляет сетевую форму реализации дополнительных общеразвивающих программ. Параллельно с этим оформлено соглашение о сотрудничестве, устанавливающее взаимные обязательства участвующих сторон. Оба указанных документа включены в состав программы в качестве приложения.

Анализ обширного массива научно-практических публикаций свидетельствует об отсутствии на текущий момент пропедевтических программ в системе дополнительного образования, которые комплексно решали бы задачи подготовки школьников к химическим олимпиадам. Согласно данным, представленным в работах (например, в обзорах, систематизирующих опыт олимпиадного движения), подобные образовательные модули не интегрированы в существующую практику. В рамках методологии культурно-исторического системно-деятельностного подхода, теоретическим фундаментом общеразвивающей программы «Химцентр Левобережный. 6.0» служат результаты исследований, опубликованные в ряде научных статей. В частности, опираются на труды, где обоснованы принципы поэтапного формирования химического мышления и развития метапредметных умений (см., например, работы по дидактике олимпиадных задач). Указанные источники фиксируют, что существующие курсы носят фрагментарный характер и не обеспечивают системного перехода от базовых знаний к задачам повышенной сложности, что подтверждается статистическими данными о результатах участия школьников в региональных этапах. Таким образом, введение целевой пропедевтики требует опоры на конкретные научные положения, зафиксированные в цитируемых публикациях, которые и положены в основу данной программы:

- *Пробные действия в пропедевтике изучения химии* / Давыдов В.Н., Байгозин Д.В. Шамовские чтения. Москва, 2023. с. 655-658.
- *Пробные действия школьников при проведении экспериментов в рамках пропедевтических занятий и мастер-классов по химии* / Байгозин Д.Д. / Актуальные проблемы химического и экологического образования. СПб, 2023. с. 31-33.
- *Формирование у учащихся видов мышления, характерных для структурной химии, в рамках предпрофильного обучения химии* / Байгозин Д.В. / Актуальные проблемы химического образования. Пенза, 2024. с. 95-98.
- *Развитие химического мышления в рамках концептуальной системы «Учение о химическом процессе»* / Байгозин Д.В. / Актуальные проблемы химического и биологического образования. М., 2024. с. 85-89.
- *Формирование химического мышления школьников на дополнительных занятиях по химии* / Давыдов В.Н., Байгозин Д.В. / Шамовские чтения. Москва, 2024. с. 721-724.
- *Задачи пропедевтического курса химии для мотивированных детей в дополнительном образовании* / Байгозин Д.В. / Шамовские чтения. М., 2024. с. 712-714.
- *Разработка пропедевтического курса химии на основе использования концептуальных систем химии* / Байгозин Д.В / Актуальные проблемы химического и биологического образования. М., 2024. с. 54-56.

- *Профессиональная ориентация учащихся через развитие химического мышления* / Байгозин Д.В. / Актуальные проблемы химического и экологического образования. Верховский: наследие. СПб, 2024. с. 36-39.
- *Формирование химического мышления в дополнительном образовании детей* / Давыдов В.Н., Байгозин Д.В. / Шамовские чтения. М., 2025. с. 768-770,
- *Практическая химия: в помощь учащимся и преподавателям* / Денис Байгозин. СПб, Реноме, 2021, — 192 с. ISBN 978-5-00125-542-0.

Уровень освоения: общекультурный.

Учащиеся решают задания на уровне, не превышающем школьный уровень знаний. Одним из результатов освоения программы является участие обучающихся в олимпиадах по химии различных уровней.

Объем программы – 144 часа.

Срок освоения программы - 1 год.

Цель и задачи программы

Цель программы – формирование и развитие химической культуры и научной грамотности учащихся через понимание фундаментальных законов природы, строения веществ и свойств окружающей среды; самореализация в области естественных наук через умение решать нестандартные задачи по химии олимпиадного уровня.

Задачи

Обучающие:

1) Обучение учащихся основам химии в рамках теории ее четырех концептуальных систем: Учение о составе, Структурная химия, Учение о химическом процессе и Эволюционная химия.
2) Владение методами решения нестандартных расчетных и практических задач по химии.
3) Приобретение знаний и навыков, необходимых для проведения химического эксперимента повышенной сложности (олимпиадный уровень).

Развивающие:

1) Развитие мотивации к занятиям химией и смежными научными дисциплинами.
2) Развитие творческого мышления учащихся.
3) Развитие потребности в саморазвитии и самостоятельности при решении задач.
4) Формирование ответственности за результат, активности и аккуратности.

Воспитательные:

1) Формирование общественной активности личности.
2) Освоение культуры поведения и общения, социализация.
3) Развитие и закрепление навыков коллективной работы.
4) Ранняя профессиональная ориентация учащихся, включая поддержание постоянных контактов с научно-педагогическими работниками профильных ВУЗов Санкт-Петербурга.

Планируемые результаты

Личностные:

1) Развитие логики при решении нестандартных химических задач.
2) Настойчивость и скрупулезность при проведении практических работ.
3) Проявление коммуникативных навыков в процессе совместной деятельности.
4) Ощущение причастности к решению актуальных проблем современной российской науки, а также проявление общественной активности личности в интересах российского общества.

Метапредметные:

1) Проявление устойчивого познавательного интереса к естественным наукам.
2) Развитие критического и аналитического мышления в процессе изучения теоретических основ химии и учебно-исследовательской научной деятельности.
3) Приобретение навыков поиска химической информации и анализа современной научной литературы.

Предметные:

1) Освоение теоретических знаний и приобретение практических умений, необходимых для решения задач по химии повышенной сложности (олимпиадный уровень).
2) Изучение и соблюдение правил техники безопасной работы в учебной химической лаборатории.
3) Изучение теоретических основ химической науки и применение этих знаний на практике при решении повседневных проблем, касающихся рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Язык реализации программы: государственный язык Российской Федерации – русский.

Форма обучения: очная.

Условия набора. Состав учебных групп формируется из учащихся 6 классов общеобразовательных учреждений Санкт-Петербурга и Ленинградской области. На обучение принимаются все желающие в возрасте 12–13 лет, вне зависимости от наличия предварительной подготовки по химии. В случае большого числа желающих возможно проведение рейтингового тестирования для определения общего уровня знаний по учебным дисциплинам «Окружающий мир», «Математика» и «Биология» в рамках школьной программы (Приложение 1).

Наполняемость учебной группы: 15 человек.

Формы организации образовательного процесса:

1) аудиторные занятия (семинары и лабораторные работы),
2) внеаудиторная деятельность (самостоятельная, библиотечная, домашняя),
3) коллективная (при проведении семинаров),
4) индивидуальная и парная (при выполнении лабораторных работ).

После проведения аудиторных занятий обучающиеся закрепляют знания по изученной теме решением расчетных задач.

Режим занятий. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом после каждого академического часа (144 часа в год). Продолжительность академического часа составляет 45 минут, перерыв между академическими часами – не менее 10 минут.

Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации программы требуется:

1) учебное помещение со столами и стульями, оснащенное проектором с экраном и/или электронной интерактивной доской, а также школьной доской,
2) флипчарт-комплекс (доска, блокноты, маркеры и маркеры по доске),
3) учебная лаборатория, располагающая столами с подсветкой рабочей поверхности,
4) аптечка первой медицинской помощи,
5) раковина-мойка для мытья химической посуды,
6) чайник электрический (1 шт.),
7) фотоколориметр КФК-3 с набором кювет, или аналог (1 шт.),
8) лабораторные весы ВЛТЭ-150С, дискретность 0,001 г, II высокий класс точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011, или аналог (1 шт.),
9) pH-метр pH-150МИ (портативный, со штативом), или аналог (1 шт.),
10) микроскоп (15 шт.),
11) штатив для пробирок (15 шт.),
12) пробирка химическая, изготовленная из полипропилена и/или полистирола, с завинчивающейся крышкой (90 шт.),
13) мерный цилиндр пластиковый (15 шт.),
14) воронка пластиковая (15 шт.),
15) фильтры обеззоленные «синяя лента» и/или бумага фильтровальная лабораторная,
16) стакан химический пластиковый объемом 50 мл (60 шт.),
17) стакан химический пластиковый объемом 100 мл (60 шт.),
18) стакан химический пластиковый объемом 250 мл (30 шт.),
19) колба коническая плоскодонная, изготовленная из полипропилена, объемом 200 мл (30 шт.),
20) колба мерная пластиковая объемом 100 мл с пробкой (30 шт),
21) пипетки Пастера, изготовленные из полиэтилена, объемом 2 мл или 3 мл (500 шт.),
22) чашка Петри, изготовленная из полистирола (30 шт),
23) пинцет медицинский многоразовый (15 шт.),
24) палочка стеклянная (30 шт.),
25) халат лабораторный химический, изготовленный из смесовой ткани (15 шт.),
26) очки защитные (15 шт.),
27) перчатки виниловые медицинские (5 уп.)
28) набор разноцветного воскового пластилина с доской для лепки (15 шт.)
29) набор акварельных красок (15 шт.)
30) кисти для рисования (15 шт.)

31) стальная вата (стальная шерсть, железная вата) – 1 кг,
32) крахмал картофельный (3 кг),
33) сахарный песок (3 кг),
34) одноразовые прозрачные бесцветные пластиковые стаканчики (200 шт.),
35) свечи с подставками (30 шт.)
36) набор стеклянных ареометров (2 шт.),
37) красная кровяная соль (50 г),
38) желтая кровяная соль (50 г),
39) набор реактивов на группу из 15 учащихся в соответствии со списком:

Кислоты
1. Азотная кислота, 5% 500 мл.
2. Серная кислота, 25% 1500 мл.
3. Соляная кислота, 10% 1500 мл.
4. Ортофосфорная кислота, 5% 250 мл.
5. Уксусная кислота, 10% 250 мл.

Щелочи
6. Гидроксид калия, 10% 500 мл.
7. Гидроксид натрия, 10% 1250 мл.
8. Гидроксид кальция 50 г.

Соли
9. Сульфат алюминия, 5% 250 мл.
10. Сульфат аммония, 5% 250 мл.
11. Сульфат железа (II), 5% 250 мл.
12. Сульфат магния, 5% 250 мл.
13. Сульфат меди (II), 5% 500 мл.
14. Сульфат натрия, 5% 250 мл.
15. Сульфат цинка, 5% 250 мл.
16. Сульфид натрия, 5% 45 г.
17. Сульфит натрия, 5% 15 г.
18. Хлорид алюминия, 5% 250 мл.
19. Хлорид аммония, 5% 250 мл.
20. Хлорид бария, 1% 500 мл.
21. Хлорид железа (III), 5% 250 мл.
22. Хлорид калия, 5% 250 мл.
23. Хлорид кальция, 5% 250 мл.
24. Хлорид лития, 5% 250 мл.
25. Хлорид магния, 5% 250 мл.
26. Хлорид меди (II), 5% 250 мл.
27. Хлорид натрия, 5% 250 мл.
28. Хлорид цинка, 5% 250 мл.
29. Бромид натрия, 5% 250 мл.
30. Иодид калия, 5% 250 мл.
31. Карбонат натрия, 5% 250 мл.
32. Карбонат калия, 5% 250 мл.
33. Гидрокарбонат натрия, 5% 250 мл.
34. Ортофосфат натрия, 5% 250 мл.
35. Нитрат аммония, 5% 250 мл.

36. Нитрат бария,5% 250 мл.
37. Нитрат калия, 5% 250 мл.
38. Нитрат серебра, 1% 500 мл.
39. Роданид калия, 1% 250 мл.
40. Гексацианоферрат калия (III), 5% 5 г.
41. Гексацианоферрат калия (II), 5% 15 г.
42. Раствор йода 0,5% 250 мл.
43. Хлорид аммония 40 г.
44. Сульфат аммония 30 г.
45. Сульфат меди (II) пятиводный 50 г.
46. Карбонат кальция 100 г.
47. Карбонат магния 20 г.
48. Карбонат натрия 15 г.
49. Основной карбонат меди (II) 50 г.

Индикаторы

50. Лакмус, 0,1% 250 мл.
51. Метиловый оранжевый, 0,1% 250 мл.
52. Фенолфталеин, 0,1% 250 мл.

Металлы и оксиды металлов

53. Алюминий, гранулы 25 г.
54. Железо, опилки 30 г.
55. Магний, опилки 10 г.
56. Медь, опилки 30 г.
57. Цинк, гранулы 70 г.
58. Оксид кальция 50 г.
59. Оксид магния 30 г.
60. Оксид марганца (IV) 50 г.
61. Оксид меди (II) 50 г.
62. Оксид цинка 40 г.

Другие вещества

63. Пероксид водорода, 3% 250 мл.
64. Аммиак, 10% 500 мл.
65. Крахмал 40 г.

Для самостоятельных занятий учащихся сформирована электронная научная библиотека.

Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог дополнительного образования, имеющий высшее химическое или педагогическое образование химического профиля, либо студент ВУЗа, готовящего специалистов в области химии, имеющий законченное среднее (полное) образование.

Учебный план
1 год обучения

№	Разделы/темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие. Начальная диагностика учащихся.	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение
2	Техника безопасности.	9	9	-	Педагогическое наблюдение
3	Основы атомно-молекулярной теории. Математика в химии.	53	9	44	Оценочные материалы к теме 3
4	Агрегатное состояние и плотность вещества.	16	-	16	Оценочные материалы к теме 4
5	Строение молекул. Моль – единица количества вещества. Химическая реакция	37	2	35	Оценочные материалы к теме 5
6	Классы соединений и их взаимные превращения.	24	2	22	Оценочные материалы к теме 6
7	Промежуточная аттестация.	2	-	2	Контрольная работа
8	Итоговое занятие.	2	-	2	Оценочные материалы к темам 3-6
	Итого:	**144**	**22,5**	**121,5**	

Рабочая программа

Особенности организации образовательного процесса

При условии перехода всего образовательного учреждения на дистанционное обучение реализация программы происходит с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Задачи

Обучающие:

1) Обучение учащихся основам химии в рамках теории ее четырех концептуальных систем: Учение о составе, Структурная химия, Учение о химическом процессе и Эволюционная химия.
2) Владение методами решения нестандартных расчетных и практических задач по химии.
3) Приобретение знаний и навыков, необходимых для проведения химического эксперимента повышенной сложности (олимпиадный уровень).

Развивающие:

1) Развитие мотивации к занятиям химией и смежными научными дисциплинами.
2) Развитие творческого мышления учащихся.
3) Развитие потребности в саморазвитии и самостоятельности при решении задач.
4) Формирование ответственности за результат, активности и аккуратности.

Воспитательные:

1) Формирование общественной активности личности.
2) Освоение культуры поведения и общения, социализация.
3) Развитие и закрепление навыков коллективной работы.
4) Ранняя профессиональная ориентация учащихся, включая поддержание постоянных контактов с научно-педагогическими работниками профильных ВУЗов Санкт-Петербурга.

Содержание обучения

Очное обучение

1. Вводное занятие.

Теория. Презентация курса. Цели и задачи, организация занятий и их специфика.

Практика. Определение области химических знаний.

2. Инструктаж по технике безопасности.

Теория: Инструктаж и охрана труда при работе в учебной химической лаборатории. Правила пожарной безопасности. Инструктаж и техника безопасности при работе с лабораторной посудой. Основные виды химической посуды. Инструктаж и техника безопасности при работе с сухими химическими реактивами. Инструктаж и техника безопасности при работе с жидкими химическими реактивами. Инструктаж и техника безопасности при приготовлении растворов. Инструктаж по технике безопасности при работе с лабораторным и увеличительным оборудованием. Инструктаж и техника безопасности при работе с компьютерами и контроллерами.

3. Основы атомно-молекулярной теории. Математика в химии.

3.1. Как устроен мир: вещества и материалы, атомы и молекулы.

Теория. Предмет химии, основные химические понятия. Строение атомов и молекул. Знакомство с Периодической таблицей элементов.

Практика. Организация рабочего места. Правила и принципы ведения личного конспекта. Вопросы.

3.2. Математика в химии.

Теория. Математика в химии.

Сложение, вычитание, умножение и деление – атомы, молекулы, массы.

Практика. Решение расчетных задач.

3.3. От атома до вещества. Атомы, молекулы, массы.

Теория. Вещества и материалы, атомы и молекулы. Вечные атомы.

Практика. Решение расчетных задач.

3.4. Доля и процент в химии: концентрация и массовая доля.

Теория. Знакомство с понятиями «доля» и «процент» в химии (концентрация и массовая доля).

Практика. Решение расчетных задач.

3.5. «Очистка загрязненной поваренной соли».

Практика. Лабораторная работа по очистке загрязненной поваренной соли.

3.6. «Визуальная колориметрия».

Практика. Лабораторная работа по приготовлению окрашенного раствора (визуальная колориметрия).

3.7. Метод пропорций.
Теория. Метод пропорций – основной метод расчета при решении химических задач.
Практика. Химическая формула. Формулы некоторых сложных веществ. Решение расчетных задач. Метод пропорций. Повторение.
3.8. Неустойчивые атомы.
Практика. Радиоактивность. Изотопы. Атомная энергия. Повторение теоретического материала при решении расчетных задач по теме.
3.9. Повторение и рецензирование по теме.
Практика. Решение расчетных задач.
3.10. Контрольная работа.
Практика. Контрольная работа по теме «Химическая формула. Неустойчивые атомы. Целое, дроби, процент. Концентрация».
3.11. Обсуждение и разбор ошибок по результатам контрольной работы.
Практика. Разбор типичных ошибок, допущенных при выполнении контрольной работы.
3.12. Основы атомно-молекулярной теории. Повторение.
Практика. Как устроен атом. Химические элементы.
3.13. «Сладкий цветной эксперимент».
Практика. Лабораторная работа по приготовлению 4-слойной окрашенной жидкости.
3.14. Периодическая система химических элементов.
Практика. Знакомство с периодическая системой химических элементов и ее графическим выражением – Периодической таблицей. Структура периодической системы. Группы, периоды, подгруппы.
3.15. Атомы объединяются в молекулы.
Практика. Молекула. Примеры веществ молекулярного строения.
3.16. Размерность физической величины.
Практика. Единицы измерения физических величин.
3.17. «Капустный индикатор». Превращения в быту.
Практика. Лабораторная работа «Капустный индикатор».

4. Агрегатное состояние и плотность вещества.

4.1. Газы, жидкости и твёрдые вещества.
Практика. Как устроены газы, жидкости и твёрдые вещества. Чем они различаются по строению. Сравнение агрегатных состояний.
4.2. Плотность веществ.
Практика. Переходы между агрегатными состояниями воды при изменении температуры. Кристаллические вещества.
4.3. «Разделение пищевой соды и строительного песка».
Практика. Лабораторная работа «Разделение смеси строительного песка и пищевой соды».
4.4. Повторение и рецензирование по теме.
Практика. Лабораторная работа «Приготовление раствора с заданной массовой концентрацией растворенного вещества».
4.5. Промежуточная аттестация.
Практика. Контрольная работа по теме «Агрегатное состояние и плотность вещества».
4.6. Обсуждение и разбор ошибок по результатам контрольной работы.
Практика. Разбор типичных ошибок, допущенных при выполнении контрольной работы по теме.

5. Строение молекул. Моль – единица количества вещества. Химическая реакция.

5.1. Структурная формула: графическое изображение на примере простых молекул.
Теория. Знакомство с понятиями «структурная формула» и «валентность». Варианты изображения структурных формул молекул и их отличие от молекулярных формул.
Практика. Структурная формула: графическое изображение на примере простых молекул.
5.2. Классификация веществ.

Практика. Классификация веществ по составу. Основные классы неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Оксиды, кислоты, соли и основания. Тест на знание формул и названий наиболее распространенных неорганических и органических веществ.
5.3. «Конструирование молекул из пластилина».
Практика. Лабораторная работа «Конструирование молекул различных веществ из пластилина различных цветов в соответствии с их структурной формулой».
5.4. Превращения веществ – химические реакции.
Теория. Отличия химических явления от физических. Признаки химических реакций. Уравнение реакции.
Практика. Уравнение реакции. Написание уравнений химических реакций.
5.5. Строение молекул. Воздух и кислород.
Теория. Разделение воздуха на отдельные вещества. Отличие свойств воздуха от свойства чистого кислорода.
Практика. Происхождение кислорода в атмосфере.
5.6. Вода и строение ее молекулы. Водородная связь. Гидрофобность и гидрофильность.
Практика. Необычные свойства воды. Круговорот воды на Земле. Геометрия молекулы воды. Водородная связь. Примеры гидрофобных и гидрофильных веществ и смесей.
5.7. Углекислый газ.
Практика. Свойства углекислого газа. Образование и превращения углекислого газа в природе. Круговорот углекислого газа в природе. Определение содержания углекислого газа в воздухе.
5.8. Поваренная соль.
Практика. Лабораторная работа «Выращивание кристаллов из насыщенного раствора поваренной соли на нитке и синельной проволоке».
5.9. Глюкоза.
Практика. Что такое углеводы? Роль глюкозы в организме. Брожение. Применение глюкозы в пищевой промышленности. Молочная кислота и глюкоза: что общего?
5.10. Минералы и горные породы.
Практика. Отличие минералов от горных пород. Могут ли разные минералы иметь одинаковую формулу? Глина — это горная порода или минерал? К каким классам веществ обычно принадлежат минералы? Вода – это минерал или нет?
5.11. Горючие вещества: газ, нефть, уголь.
Практика. Продукты сжигании горючих органических веществ. Какие вещества получают из природного газа, нефти, угля. Происхождение нефти и каменного угля.
5.12. Металлы и сплавы.
Практика. Отличия металлов от неметаллов. Сплавы. Получение металлов из руд.
5.13. Стекло.
Практика. Состав и получение стекла. Почему одни стёкла не имеют цвета, а другие окрашены? Окраска стёкол ионами металлов.
5.14. Керамика.
Практика. Что такое керамика? Керамика – минерал или искусственный материал? Получение керамики из природных веществ. Применение керамических материалов.
5.15. Полимеры.
Практика. Что такое полимеры? Общие свойства полимеров. Преимущества и недостатки полимерных материалов. Маркировка пластиков и их раздельный сбор.
5.16. Относительная атомная и молекулярная масса.
Практика. Решение расчетных задач.
5.17. Коэффициенты в уравнениях химических реакций.
Практика. Решение расчетных задач.

6. Классы соединений и их взаимные превращения.

6.1. Классы соединений и типы химических реакций.

Теория. Знакомство с понятием «класс соединений» и изучение принципов их классификации на примере 4 важнейших классов сложных веществ: кислот, оснований, солей и оксидов. Моль – единица количества вещества.
Практика. Решение расчетных задач на тему «Моль, молярная масса».
6.2. Число Авогадро.
Практика. Решение расчетных задач на тему «Число Авогадро».
6.3. «Синтез малахита».
Практика. Лабораторная работа по получению основного карбоната меди при взаимодействии сульфата меди и гидрокарбоната натрия.
6.4. «Золотой дождь».
Практика. Лабораторная работа «Золотой дождь». Оформление протокола, формулирование выводов.
6.5. «Получение кислорода».
Практика. Лабораторная работа «Получение кислорода». Оформление протокола, формулирование выводов.
6.6. «Универсальный индикатор».
Практика. Лабораторная работа «Универсальный индикатор».
6.7. Итоговая аттестация.
Практика. Итоговая аттестация учащихся в форме итоговой контрольной работы по темам 3–6.
6.8. Повторение материала I полугодия.
Практика. Решение задач различных уровней сложности по темам 3-4.
6.9. Повторение материала II полугодия
Практика. Решение задач различных уровней сложности по темам 5-6.
7. Промежуточная аттестация.
Итоговая контрольная работа.
Практика. Итоговая аттестация учащихся в форме итоговой контрольной работы по темам 3–6
8. Итоговое занятие.
Практика. Анкетирование. Опрос.

Планируемые результаты

Личностные:
1) Развитие логики при решении нестандартных химических задач.
2) Настойчивость и скрупулезность при проведении практических работ.
3) Проявление коммуникативных навыков в процессе совместной деятельности.
4) Ощущение причастности к решению актуальных проблем современной российской науки, а также проявление общественной активности личности в интересах российского общества.

Метапредметные:
1) Проявление устойчивого познавательного интереса к естественным наукам.
2) Развитие критического и аналитического мышления в процессе изучения теоретических основ химии и учебно-исследовательской научной деятельности.
3) Приобретение навыков поиска химической информации и анализа современной научной литературы.

Предметные:
1) Освоение теоретических знаний и приобретение практических умений, необходимых для решения задач по химии повышенной сложности (олимпиадный уровень).

2) Изучение и соблюдение правил техники безопасной работы в учебной химической лаборатории.
3) Изучение теоретических основ химической науки и применение этих знаний на практике при решении повседневных проблем, касающихся рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Оценочные и методические материалы

Методическое обеспечение программы

№	Разделы программы	Формы занятий	Приёмы и методы организации учебно-воспитательного процесса	Дидактический материал, техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
1.	Вводное занятие. Начальная диагностика. Техника безопасности	Традиционное занятие, комбинированное занятие, беседа	**Методы:** словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный; фронтальный, индивидуально-фронтальный, групповой, индивидуальный. **Приемы:** упражнение, игра, беседа, устное изложение, демонстрация	**Дидактический материал:** презентации **Техническое оснащение:** компьютер, проектор, экран. стол ученический, стул,	Практическая работа
2	Техника безопасности	Традиционное занятие, комбинированное занятие, беседа	**Методы:** словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный; фронтальный, индивидуально-фронтальный, групповой, индивидуальный. **Приемы:** упражнение, игра, беседа, устное изложение, демонстрация	**Дидактический материал:** презентации **Техническое оснащение:** компьютер, проектор, экран. стол ученический, стул,	Инструктаж
3.	Основы атомно-молекулярной теории. Математика в химии.	Традиционное занятие, практическое занятие, беседа	**Методы:** словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный; фронтальный, индивидуально-фронтальный,	**Дидактический материал:** презентации **Техническое оснащение:** компьютер, проектор, экран. стол ученический, стул,	Оценочные материалы к теме 3

			групповой, индивидуальный. **Приемы:** упражнение, игра, беседа, устное изложение, демонстрация		
4.	Агрегатное состояние и плотность вещества	Традиционное занятие, практическое занятие, беседа.	**Методы:** словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный; фронтальный, индивидуально-фронтальный, групповой, индивидуальный. **Приемы:** упражнение, игра, беседа, устное изложение, демонстрация	**Дидактический материал:** презентации **Техническое оснащение:** компьютер, проектор, экран. стол ученический, стул,	Оценочные материалы к теме 4
5.	Строение молекул. Моль – единица количества вещества. Химическая реакция	Традиционное занятие, практическое занятие, беседа.	**Методы:** словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный; фронтальный, индивидуально-фронтальный, групповой, индивидуальный. **Приемы:** упражнение, игра, беседа, устное изложение, демонстрация	**Дидактический материал:** презентации **Техническое оснащение:** компьютер, проектор, экран. стол ученический, стул,	Оценочные материалы к теме 5
6.	Классы соединений и их взаимные превращения	Традиционное занятие, беседа, практическое занятие.	**Методы:** словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный; фронтальный, индивидуально-фронтальный, групповой, индивидуальный. **Приемы:** упражнение, игра, беседа, устное изложение, демонстрация	**Дидактический материал:** презентации **Техническое оснащение:** компьютер, проектор, экран. стол ученический, стул,	Оценочные материалы к теме 6

7	Промежуточная аттестация.	Традиционное занятие, беседа, практическое занятие.	**Методы:** словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный; фронтальный, индивидуально-фронтальный, групповой, индивидуальный. **Приемы:** упражнение, игра, беседа, устное изложение, демонстрация	**Дидактический материал:** презентации **Техническое оснащение:** компьютер, проектор, экран. стол ученический, стул,	Контрольная работа
8	Итоговое занятие.	Традиционное занятие, беседа, практическое занятие.	**Методы:** словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный; фронтальный, индивидуально-фронтальный, групповой, индивидуальный. **Приемы:** упражнение, игра, беседа, устное изложение, демонстрация	**Дидактический материал:** презентации **Техническое оснащение:** компьютер, проектор, экран. стол ученический, стул,	Оценочные материалы к темам 3-6

Методические материалы реализации программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

№	Разделы программы	Электронные ресурсы	Дидактический материал	Содержание обучения	Формы контроля
1	**Теоретические занятия**	www.mon.gov.ru – Сайт Министерства образования и науки РФ. www.ed.gov.ru – Сайт Федерального агентства по образованию (Рособразование). www.obrnadzor.gov.ru – Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки. www.pedsovet.su – Педагогическое интернет-сообщество учителей. www.ucheba.com – Образовательный портал. Информационный ресурс. www.k-uroku.ru – Сайт для помощи учителям и обмена опытом. www.edu.ru – Федеральный портал «Российское образование». www.rustest.ru – Федеральное государственное учреждение «Федеральный центр тестирования».	**Дидактический материал:** слайды, плакаты, аудио- и видеозаписи. **Техническое оснащение**: - учебный кабинет (столы, стулья); - флипчартный комплекс (доска, блокноты, маркеры и маркеры по доске); - технические (компьютер, интерактивная электронная доска, проектор,	Беседа, лекция, традиционное занятие **Приемы:** устное изложение, беседа, диалог, работа по образцу. **Методы:** словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный; фронтальный, индивидуально-фронтальный.	Опрос, тест, самостоятельная работа, устный зачёт, работа в командах

		www.it-n.ru – Портал «Сеть творческих учителей». www.uroki.net – Более 1000 конспектов тематического, поурочного, календарного планирования, сценариев школьных праздников. www.pedsovet.org – Сайт, посвященный школьному образованию. Новости, секции, консультации, медиатеки, форумы. www.debryansk.ru – Сайт информационно-методического характера. Интернет-ресурс для средней школы. www.rst.ru - Российская государственная библиотека. www.nmc.nevarono.spb.ru – Сайт ИМЦ Невского района. www.bio@mail.anichkov.ru – Сайт Эколого-биологического центра «Крестовский остров».	экран, микроскопы, весы аптечные, весы электронные, пинцеты, стеклянная посуда – общего назначения, мерная, специального назначения, нитрат-тестер, кондуктометр); - доп. Материалы по химии (таблица растворимости, периодическая таблица, великие учѐные)		
2	**Практические занятия**	www.mon.gov.ru – Сайт Министерства образования и науки РФ. www.ed.gov.ru – Сайт Федерального агентства по образованию (Рособразование). www.obrnadzor.gov.ru – Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки. www.pedsovet.su – Педагогическое интернет-сообщество учителей. www.ucheba.com – Образовательный портал. Информационный ресурс. www.k-uroku.ru – Сайт для помощи учителям и обмена опытом. www. zavuch.info – Методическая библиотека и учительская газета онлайн. www.edu.ru – Федеральный портал «Российское образование». www.rustest.ru – Федеральное государственное учреждение «Федеральный центр тестирования». www.it-n.ru – Портал «Сеть творческих учителей». www.uroki.net – Более 1000 конспектов тематического, поурочного, календарного планирования, сценариев школьных праздников. www.pedsovet.org – Сайт, посвященный школьному образованию. Новости, секции, консультации, медиатеки, форумы. www.debryansk.ru – Сайт информационно-методического характера. Интернет-ресурс для средней школы. www.ug.ru – «Учительская газета». www.school-collection.edu.ru – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.	**Дидактический материал:** слайды, плакаты, аудио- и видеозаписи. **Техническое оснащение**: - учебный кабинет (столы, стулья); - флипчартный комплекс (доска, блокноты, маркеры и маркеры по доске); - технические (компьютер, интерактивная электронная доска, проектор, экран, микроскопы, весы аптечные, весы электронные, пинцеты, стеклянная посуда – общего назначения, мерная, специального назначения, нитрат-тестер, кондуктометр); - комплект реактивов - комплект химической посуды	Беседа, лекция, традиционное занятие **Приемы:** беседа, показ педагогом, работа по образцу и самостоятельная творческая работа обучающихся. **Методы:** словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный; фронтальный, групповой, индивидуальный проблемно-поисковые, работа в малых группах. .	Лабораторная работа, проектная работа, викторина

		www.school.edu.ru – Российский общеобразовательный портал. www.rst.ru - Российская государственная библиотека. www.nmc.nevarono.spb.ru – Сайт ИМЦ Невского района. www.bio@mail.anichkov.ru – Сайт Эколого-биологического центра «Крестовский остров»			

Информационные источники

Для педагога:

1. Глинка Н.Л. Общая химия. Пособие для вузов. Стереотипное издание.
2. Алексинский, В. Н. Занимательные опыты по химии: Книга для учителя.
3. Биловицкий, М. Занимательная химия. Кристаллы, газы и их соединения.
4. Кукушкин Ю.Н. Химия вокруг нас.
5. Степин, Б. Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии.
6. Конарев Б.А. Любознательным о химии.
7. Сомин Л. Увлекательная химия.
8. Еремин В.В.,Кузьменко Н.Е.,Дроздов А.А. Химия 7 класс.
9. Еремин В.В.,Кузьменко Н.Е.,Дроздов А.А. Химия 8 класс.
10. Байгозин Д.В. Практическая химия: в помощь учащимся и преподавателям.
11. Воскресенский П.И. Техника лабораторных работ.
12. Байгозин Д.В. Электронные презентации по теме «Введение в химию».
13. Байгозин Д.В. Электронные онлайн-видеокурсы по темам:
14. «Химия вокруг нас» http://lektorium.tv/chemistry,
15. «Решение задач по химическому анализу» https://www.lektorium.tv/analytical-chemistry.
16. Оганов А.Р. Химия с Артемом Огановым. Атомы, молекулы, кристаллы.
17. Савина Л.А. Занимательная химия.
18. Волцит П. Нескучная химия с задачами и решениями.
19. Бобков П.В. Химия.
20. Соколова Ю. Увлекательные опыты. Серия «Я изучаю мир».

Для учащихся:

1. Глинка Н.Л. Общая химия. Пособие для вузов. Стереотипное издание.
2. Еремин В.В.,Кузьменко Н.Е.,Дроздов А.А. Химия 7 класс.
3. Еремин В.В.,Кузьменко Н.Е.,Дроздов А.А. Химия 8 класс.
4. Воскресенский, П. И. Техника лабораторных работ.
5. Гроссе, Э. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты.
6. Иванов, А. А. Химия – просто.
7. Крицман, В. А. Энциклопедический словарь юного химика.
8. Степин, Б. Д. Книга по химии для домашнего чтения.
9. Жилин Д.М. Юный химик. Серия START. 65 опытов с веществами.
10. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций.
11. Крицман, В. А. Энциклопедический словарь юного химика.
12. Оганов А.Р. Химия с Артемом Огановым. Атомы, молекулы, кристаллы.
13. Савина Л.А. Занимательная химия.

14. Волцит П. Нескучная химия с задачами и решениями.
15. Бобков П.В. Химия.
16. Соколова Ю. Увлекательные опыты. Серия «Я изучаю мир».

Для родителей:

1. Еремин В.В.,Кузьменко Н.Е.,Дроздов А.А. Химия 7 класс.
2. Еремин В.В.,Кузьменко Н.Е.,Дроздов А.А. Химия 8 класс.
3. Глинка Н.Л. Общая химия. Пособие для вузов. Стереотипное издание.
4. Воскресенский, П. И. Техника лабораторных работ.
5. Крицман, В. А. Энциклопедический словарь юного химика.
6. Гроссе, Э. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты.
7. Иванова Н.В. Химические сказки. Беседы с детьми о химии.
8. Соколова Ю. Увлекательные опыты. Серия «Я изучаю мир».

Интернет-источники

www.mon.gov.ru – Сайт Министерства образования и науки РФ.
www.ed.gov.ru – Сайт Федерального агентства по образованию (Рособразование).
www.obrnadzor.gov.ru – Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки.
www.pedsovet.su – Педагогическое интернет-сообщество учителей.
www.ucheba.com – Образовательный портал. Информационный ресурс.
www.k-uroku.ru – Сайт для помощи учителям и обмена опытом.
www.gnpbu.ru – Сайт научной педагогической библиотеки имени К.Д. Ушинского.
www.zavuch.info – Методическая библиотека и учительская газета онлайн.
www.edu.ru – Федеральный портал «Российское образование».
www.rustest.ru – Федеральное государственное учреждение «Федеральный центр тестирования».
www.it-n.ru – Портал «Сеть творческих учителей».
www.uroki.net – Более 1000 конспектов тематического, поурочного, календарного планирования, сценариев школьных праздников.
www.pedsovet.org – Сайт, посвященный школьному образованию. Новости, секции, консультации, медиатеки, форумы.
www.debryansk.ru – Сайт информационно-методического характера. Интернет-ресурс для средней школы.
www.ug.ru – «Учительская газета».
www.school-collection.edu.ru – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
www.school.edu.ru – Российский общеобразовательный портал.
www.rst.ru - Российская государственная библиотека.
https://nlr.ru – Российская национальная библиотека.
www.nmc.nevarono.spb.ru – Сайт ИМЦ Невского района.
https://anichkov.ru/page/ecobio/ – Сайт Эколого-биологического центра «Крестовский остров».
https://239.ru/chem-center – Сайт ХимЦентра при Президентском ФМЛ 239.

Оценочные материалы

Каждый учащийся выполняет задания входного рейтингового тестирования и отвечает на вопросы анкеты, проходит три промежуточные и одну итоговую аттестации в форме контрольных работ для определения уровня освоения курса в соответствии с таблицей:

Контроль	Тип	Форма контроля	Период
Входное рейтинговое тестирование (Приложение 1)	Входной	Тест	сентябрь
Анкетирование (Приложение 2)	Входной	Тест	сентябрь
Решение задач по темам разделов 3-4 (Приложение 3)	Текущий	Контрольная работа	октябрь
Решение задач по темам разделов 4-5 (Приложение 3)	Текущий	Контрольная работа	декабрь
Решение задач по темам разделов 5-6 (Приложение 3)	Текущий	Защита протоколов лабораторных работ	март
Решение задач по всем разделам курса (Приложение 4)	Завершающий	Контрольная работа	май
Рефлексия (Приложение 5)	Завершающий	Беседа	май

Уровни освоения программы

Начальный – учащийся способен решать простейшие задания, оценки за промежуточные и итоговую контрольные составляют 2,0–3,0 балла, владеет фрагментарными знаниями из истории химии и частично справляется с задачами курса.

Средний – учащийся способен решать задания среднего уровня сложности, оценки за промежуточные и итоговую контрольные составляют 3,1–4,9 балла, ученик владеет достаточными знаниями из истории химии и справляется с большей частью задач курса.

Высокий – учащийся способен решать задания высокого уровня сложности, оценки за промежуточные и итоговую контрольные составляют 5,0–6,0 баллов, ученик владеет обширными знаниями из истории химии и полностью справляется с задачами курса.

Оценка эффективности работы

Входящий контроль – определение уровня знаний, умений, навыков в виде бесед и решения расчетных задач.

Промежуточный контроль – самостоятельное проведение лабораторной работы и решение задач контрольной работы.

Итоговый контроль – выполнение итоговой контрольной работы, устная беседа для определения уровня владения теоретическим материалом.

Приложение 1

Пример заданий рейтингового тестирования на уровень освоения школьной программы 2-6 классов

1) Химик, работающий в учебной или заводской лаборатории, должен при работе использовать различные средства индивидуальной защиты – СИЗ. Напиши, от каких опасностей и вредных факторов защищают следующие СИЗ: защитные очки, перчатки, лабораторный халат, противогаз.

2) В стакане находится 100 мл кислоты. Маша взяла на опыты 8 мл, потом Петя израсходовал 14 мл, затем Митя взял 34 мл, но потом вернул 14 мл обратно в банку. После этого Ира отлила 35 мл, а Саша – 12 $см^3$.
   а) Рассчитай, сколько кислоты осталось в стакане.
   б) Какую ошибку совершил один из юных ученых и как его зовут?

3) В шкафу стоят 8 малых пробирок объемом 4 мл каждая и 5 больших пробирок объемом 9 мл каждая.
   а) Какой общий объем всех пробирок в шкафу?
   б) Сколько целых пробирок и какого объема надо взять, чтобы перелить в них 27 мл жидкости?
   в) А 24 мл жидкости?

4) Какие органы чувств тебе известны? Какие из них можно использовать при изучении веществ в химической лаборатории? Почему нельзя использовать остальные?

5) Химик выделил 12 молекул нового вещества. Всего в полученных молекулах содержалось 60 атомов углерода (C), 72 атома водорода (H), 12 атомов кислорода (O) и 24 атома азота (N).
   а) Рассчитай число атомов углерода, водорода, кислорода и азота в одной молекуле этого вещества.
   б) Напиши ответ в виде химической формулы (например, $C_2H_2O_2N_2$).

Приложение 2

Анкетирование «Цели на изучение курса химии»

Я пришел учиться в «ХимЦентр Левобережный», потому что (отметь 1–3 пункта):

- хочу побеждать на олимпиадах по химии;
- хочу лучше учиться в школе по химии и другим естественно-научным предметам;
- хочу узнать что-то новое по химии за пределами школьной программы;
- хочу расширить свой кругозор в области естественных наук;
- мне нравятся химические эксперименты;
- друзья посоветовали/друзья учатся в ХимЦентре;
- это получилось случайно;
- меня родители привели.

Приложение 3

Примеры заданий для промежуточных контрольных работ

Контрольная работа проводится в течение 2 академических часов.

При написании контрольной работы учащиеся могут пользоваться своим личным конспектом и калькулятором.

Каждое из 6 заданий контрольной работы оценивается в 1 балл с шагом 0,5 балла:

- 0 баллов – задание не решено;
- 0,5 балла – задание решено наполовину и более;
- 1 балл – задание решено полностью.

Максимальная оценка, которую можно получить за выполнение контрольной работы, составляет 6 баллов.

Учащиеся, набравшие менее 2 баллов, переписывают другой вариант контрольной работы на дому, получая за полностью выполненную контрольную работу 2 балла.

Учащиеся, набравшие 2,0–5,5 баллов, тоже могут переписать контрольную работу дома, получив дополнительный 1 балл. Однако, итоговая оценка не может быть больше, чем тот балл за контрольную работу, который учащийся получил при ее переписывании.

I полугодие

Основы атомно-молекулярной теории. Математика в химии.

1) Рассчитайте число атомов кислорода в 586 молекулах серной кислоты.

2) На стройку привезли строительный песок массой 10 тонн. Известно, что в песке есть примесь гравия – 5%мас., примесь веток – 1%мас., а также крупные камни общей массой 230 кг. Рассчитай массу чистого песка, который останется после отсева примесей.

3) Химик рассчитывал количество молекул углекислого газа (CO_2) и воды (H_2O), которые образуются при сжигании на воздухе 1 молекулы различных горючих веществ. Так, при сжигании одной молекулы метана (CH_4) образовалась 1 молекула углекислого газа и 2 молекулы воды, а при сжигании бутана (C_4H_{10}) – 4 молекулы углекислого газа и 5 молекул воды.
   а) Сколько молекул углекислого газа и воды образуется при сжигании одной молекулы: октана (C_8H_{18}), этана (C_2H_6), глюкозы ($C_6H_{12}O_6$)?
   б) Что такое метан и где мы можем его встретить?
   в) С каким веществом реагирует любое вещество, сгорающее на воздухе?

4) Концентрация раствора (т.е. содержание растворенного вещества в растворителе, например, в воде) является важным параметром в химии. В зависимости от концентрации реагирующих между собой веществ, могут меняться продукты

реакции.

Так, разбавленные и концентрированные кислоты, взаимодействуя с некоторыми металлами, могут приводить к образованию совершенно разных продуктов реакции.

а) Рассчитайте, сколько граммов кислоты и воды нужно взять, чтобы приготовить 200 граммов 20% раствора кислоты.

б) Рассчитайте концентрацию раствора кислоты, который получится, если к 20 г 10% ее раствора добавить еще 10 граммов воды.

Примечание: 1% соответствует 1 г кислоты в 100 г раствора.

Агрегатное состояние и плотность вещества

1) 50 г 34% раствора соли с плотностью 1,34 г/см^3 смешали с 78 мл 10% раствора той же соли с плотностью 1,12 г/см^3. Найдите массу, объем, плотность и концентрацию нового раствора.

2) В зависимости от внешнего вида и физических свойств веществ, выделяют несколько агрегатных состояний.
   а) Какие агрегатные состояния вещества тебе известны?
   б) Как называются превращения веществ из одних агрегатных состояний в другие?
   в) Перечисли все процессы, которые помнишь (всего их восемь).
   г) Приведи примеры не менее трех различных веществ в разных агрегатных состояниях.
3) Школьники последовательно выливали воду в сливную емкость. Рассчитай общее количество воды (г) в емкости к концу дня, если известно, что Марк вылил 10 мл, Арина добавила в емкость 0,00005 м^3, Дима принес 145 г, Маша добавила 8400 мкл, Ира вылила в ее 0,8 кг воды, Денис вылил 0,076 л, Юля добавила 986 см^3, а Майя в конце практического занятия долила туда 0,000023 т.

4) Снежок, представляющий из себя шарик массой 250 г и плотностью 0,85 г/см^3, частично растаял и поэтому вдвое уменьшился в диаметре. Вычисли массу растаявшего снега.

II полугодие

Строение молекул. Моль – единица количества вещества. Химическая реакция

1) Изобразите структурные формулы молекул, укажите класс соединений и рассчитайте число атомов в 10 г перечисленных ниже веществ:
   а) Tc_2O_5,
   б) $Ga_2(SO_4)_3$,
   г) $FeHPO_4$,
   д) $HMnO_3$,
   е) $Ru(OH)_3$.

2) Вольфрам сгорает в чистом кислороде до оксида вольфрама – WO_3. Определите, какова валентность металла в этом соединении, и рассчитайте массу вольфрама, которая потребуется для получения 100 г этого оксида.

3) Реакция обжига пирита протекает по схеме $FeS_2 + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2$. Запишите уравнение реакции обжига пирита и рассчитайте, сколько граммов кислорода потребуется для обжига 25 т пирита.

4) Цинк реагирует с фосфорной кислотой с образованием 15 г фосфата цинка. Определите массу водорода, выделяющегося в этой реакции.

5) Какую массу серной кислоты нужно взять, чтобы нейтрализовать 456 г гидроксида калия?

Приложение 4

Примеры заданий для итоговой контрольной работы

Контрольная работа проводится в течение 2 академических часов.

При написании контрольной работы учащиеся могут пользоваться учебником (Глинка Н.Л. Общая химия. Пособие для вузов. Стереотипное издание) и калькулятором. Использование личного конспекта не допускается.

Каждое из 6 заданий итоговой контрольной работы оценивается в 1 балл с шагом 0,5 балла:

- 0 баллов – задание не решено;
- 0,5 балла – задание решено наполовину и более;
- 1 балл – задание решено полностью.

Максимальная оценка, которую можно получить за выполнение итоговой контрольной работы, составляет 6 баллов.

Переписывание итоговой контрольной работы не допускается, а ее результат считается окончательным.

1) Определите массу цинка, которая потребуется для получения 126 мл H_2 (2 атм, −33°C), при проведении его реакции с соляной кислотой.

2) Уравняйте реакции и отметьте те, которые идут до конца:
   а) карбонат кальция и соляная кислота;
   б) сульфат меди(II) и хлорид бария;
   в) диоксид углерода и соляная кислота;
   г) медь и хлорид цинка.

3) Найдите массовые доли кислорода в следующих соединениях:
   а) сульфат кобальта(II);
   б) гидроксид алюминия;
   в) оксид вольфрама(VI);
   г) сернистая кислота.

4) Какова масса ста пятидесяти литров (3,5 атм, 15 °C) углекислого газа?
5) Сколько атомов содержит серебряная проволока длиной 10 см и диаметром 1 мм?

Приложение 5

Рефлексия

Рефлексия проводится в формате коллективного обсуждения в доброжелательной атмосфере, может сопровождаться чаепитием или проводиться на открытом воздухе в непринужденной обстановке (например, во время совместного пикника).

Вопросы для рефлексии

1) Что я раньше думал(а) о химии и что думаю теперь?
2) Что самое интересное произошло за год обучения?
3) Каким своим достижением я горжусь больше всего?
4) Какие задания показались самыми простыми и самыми сложными?
5) Смог(ла) бы я профессионально решать химические задачи, например, работая лаборантом химического анализа? Почему?
6) Кому я больше всего благодарен(на) за помощь в работе?
7) Какое направление химии мне теперь нравится больше всего? Почему?
8) Какой тип деятельности (коллективное решение, разбор задач, индивидуальное решение, лабораторная работа, проектная работа) мне нравится больше всего? Почему?
9) Что еще мне хотелось бы освоить в направлении, которое мне нравится?
10) Что бы я порекомендовал(а) добавить/убрать в программе, которую я прошел(ла)?

Приложение 6

Оценочные материалы
Критерии и параметры диагностики
для оценки результатов освоения программы
«ХимЦентр. Олимпиадная подготовка»

1. Владение теоретическими знаниями (0–2 балла)

Критерии	Количество баллов
Знание основных химических понятий, терминов и закономерностей	0,5
Понимание состава, строения и свойств веществ	0,5
Знание химических формул и уравнений реакций	0,5
Применение теоретических знаний при выполнении учебных заданий	0,5

2. Решение расчётных задач (0–2 балла)

Критерии	Количество баллов
Правильное определение исходных данных и требуемой величины	0,5
Выбор и применение необходимых химических формул и соотношений	0,5
Правильность выполнения расчётов и единиц измерения	0,5
Логичность, последовательность и оформление решения	0,5

3. Выполнение практической работы (0–2 балла)

Критерии	Количество баллов
Соблюдение правил техники безопасности	0,5
Правильная организация и последовательность выполнения работы	0,5
Корректное обращение с химической посудой и оборудованием	0,5
Наблюдение, фиксация результатов и формулирование вывода	0,5

4. Ведение конспекта и оформление протокола лабораторной работы (0–2 балла)

Критерии	Количество баллов
Полнота и аккуратность ведения конспекта	0–0,5
Правильность и полнота оформления протокола лабораторной работы	0–0,5
Фиксация наблюдений, результатов опытов и уравнений реакций	0–0,5
Формулирование выводов и соблюдение требований к оформлению	0–0,5

5. Развитие навыка решения расчётных задач повышенной сложности (0–2 балла)

Критерии	Количество баллов
Выбор стратегии и последовательности решения задачи повышенной сложности	0,5
Применение нескольких химических закономерностей и способов рассуждения	0,5
Самостоятельность, обоснованность решения и получение корректного результата	1,0

Результаты фиксируются в диагностических картах оценки результативности освоения программы.

Приложение 7

Диагностический лист

для начальной диагностики учащихся

«Практическая работа»

Коллектив:

Педагог:

№	Фамилия, имя	Проведение химического эксперимента, оформление результатов, защита протокола лабораторной работы	Навыки выполнения химических расчетов	Навыки проведения лабораторного эксперимента	Оформление протокола практической (лабораторной) работы
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					

Примечание. Диагностический лист предназначен для определения уровня поступивших учащихся.

Оценка знаний, умений, навыков проводится по следующим критериям, которые оцениваются согласно условным обозначениям:

7, 8, 9, 10 – отлично;

4, 5, 6 – хорошо;

3 – удовлетворительно.