



Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа №16

«Программа экспертизу прошла»
Протокол заседания экспертной
комиссии от 28.08.2024 года №1

«Утверждено»
И.о. директора МКОУ СОШ №16


Куданкина О.В.

Приказ №371 от 31.08.2024г.

Рабочая программа
дополнительного образования
по химии «Юный химик»
для 8 класса
с использованием оборудования центра «Точка роста»
срок реализации программы 2024-2025 уч.год

Программу разработал (а):
учитель химии
Караван Виктория Александровна

2024 год

Пояснительная записка

Рабочая программа дополнительного образования «Юный химик» разработана для учащихся 8 класса в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Нормативно-правовая и документальная основа программы:

1. Федеральный закон РФ от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.07.2021) и (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021) ;
2. Письмо ДОО Минобрнауки России от 12.05.2011 № 03 - 296 «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного стандарта общего образования»,
3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р),
4. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726р),
5. Примерная основная образовательная программа основного общего образования;

Программа предназначена для учащихся 8 класса. Объем программы составляет 68 часов, из расчета 2 часа в неделю на 1 год обучения.

Цели и задачи:

- формирование положительной мотивации к изучению предмета посредством практической деятельности;
- формирование и развитие практических умений учащихся: наблюдательности, внимательности;
- развитие умений работать в микрогруппах;
- развитие навыков решения задач;
- познание окружающего мира с химической точки зрения

В конце изучения программы дополнительного образования «Юный химик» предусматривается проведение научно – практической конференции, где учащиеся проведут защиту своих исследовательских работ. В течение учебного года возможны изменения количества часов на изучение тем программы в связи с совпадением уроков в расписании с праздничными днями и другими особенностями функционирования образовательного учреждения

Требования к уровню подготовки учащихся

После изучения программа дополнительного образования «Юный химик» учащиеся должны:

- **знать** понятие качественной реакции; понятие калорийность продуктов; основные компоненты минеральной воды, красок, школьных мелков; титрование как способ анализа веществ; экстракция как способ выделения веществ; различные способы выращивания кристаллов;

- **уметь**

обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; проводить операцию взвешивания; приготавливать растворы; проводить расчеты по уравнениям реакций, массовой доли растворенного вещества в растворе; монтировать простейшие химические установки.

Планируемые предметные результаты

Класс	Предметные результаты	Метапредметные результаты
8	<p>- знание правил техники безопасности при работе с веществами в химическом кабинете;</p> <p>- умение ставить химические эксперименты;</p> <p>- умение выполнять исследовательские работы и защищать их</p>	<p>Смысловое чтение:</p> <p>- выделять главную и избыточную информацию. - сопоставлять основные текстовые и внетекстовые компоненты: обнаруживать соответствие между частью текста и его общей идеей, сформулированной вопросом, объяснять назначение карты, рисунка, пояснять части графика или таблицы и т. д.; - определять назначение разных видов текстов; - делать выводы из сформулированных посылок; - связывать информацию, обнаруженную в тексте, со знаниями из других источников.</p> <p>Проектная и учебно-исследовательская деятельность:</p> <p>использовать исследовательские методы, предусматривающие определенную последовательность действий: - определение проблемы и вытекающих из нее задач исследования (использование в ходе совместного исследования метода «мозговой атаки», «круглого стола»); - выдвижение гипотезы их решения; - обсуждение методов исследования (статистических, экспериментальных, наблюдений и т.п.); - обсуждение способов оформления конечных результатов (презентаций, защиты, творческих отчетов, просмотров и пр.); - сбор, систематизация и анализ полученных данных; - подведение итогов, оформление результатов, их презентация; выводы, выдвижение новых проблем исследования</p> <p>ИК-компетентность:</p> <p>- использовать музыкальные и звуковые редакторы; -</p>

		выступать с аудио- и видеоподдержкой; - владеть основами цифровой фотографии, цифровой звукозаписи, цифровой видеосъемки; - моделировать с использованием виртуальных конструкторов.
--	--	--

Содержание

Введение (10 ч)

Цели и задачи программы дополнительного образования «Юный химик»: Химия, и ее значение. Место химии среди других наук. Школьный химический кабинет. Правила техники безопасности при работе в кабинете. Знакомство с лабораторным оборудованием. «Вторые руки химика» (назначение и история возникновения химической посуды).

Экскурс в историю развития химии. Первые наблюдения древних людей в процессе деятельности (при приготовлении пищи, лекарств, ядов; при выплавке металлов). Химия в Древнем Египте и странах Востока.

Средневековый период алхимии. Поиски «философского камня» и «эликсира жизни». История развития атомно-молекулярного учения. Важнейшие химические открытия.

Тема 1. Элементы аналитической химии (27 ч)

Картофельные чипсы. Из чего они состоят? Калорийность продуктов питания. Качественная реакция на крахмал.

Минеральные и газированные воды. Основные составляющие. Жажда. Чем лучше всего утолять жажду?

Аскорбиновая кислота. Способы обнаружения кислоты. Титрование. Оценка погрешности измерения.

Практическая работа № 1. Анализ чипсов (учащиеся анализируют чипсы на наличие масла, крахмала, хлорида натрия).

Практическая работа № 2. Анализ чипсов (учащиеся рассчитывают калорийность чипсов и сравнивают экспериментальные данные с данными, приведенными на упаковках).

Практическая работа № 3. Анализ прохладительных напитков (определение углекислого газа).

Практическая работа № 4. Анализ прохладительных напитков (определение наличие кислот).

Практическая работа № 5. Анализ прохладительных напитков (определение наличие красителя).

Практическая работа № 6. Анализ содержания витамина С в различных продуктах

Практическая работа № 7. Количественное определение аскорбиновой кислоты методом йодометрии.

Практическая работа №8 «Опыты с пищевыми продуктами: Обнаружение крахмала в муке, хлебе, крупах, картофеле.

Практическая работа №9. Обнаружение жира в семенах подсолнечника, льна, орехах в сравнении с чипсами.»

Практическая работа №10. «Опыты с кока - колой: поглощение красителя активированным углём, обнаружение кислоты и углекислого газа.»

Практическая работа №11. «Обнаружение кальция в зубном порошке, зубной пасте, в кусочке мела, яичной скорлупе».

Практическая работа №12. «Изучение содержания витаминов в продуктах питания (изучение упаковок)».

Тема 2. Элементы химического синтеза (30 ч).

Краски. Из чего они состоят. Краски разных времен. Использование красок в различных видах живописи.

Основные компоненты школьного мела. Цветные мелки.

Восхитительный мир кристаллов. Изучение методов выращивания: из насыщенного раствора (медленное охлаждение и медленное испарение), методом диффузии нерастворимых в воде веществ. Кристаллы в природе.

О, эти восхитительные ароматы! Что обуславливает запах растений?

Практическая работа № 13. Получение пигментов и изготовление акварельных красок.

Практическая работа № 14. Получение пигментов и изготовление масляных красок.

Практическая работа № 15. Изготовление школьных мелков (анализ)

Практическая работа № 16. Изготовление школьных мелков (получение).

Практическая работа № 17. Изготовление школьных мелков (усовершенствование мелков).

Практическая работа № 18. Покрытие кусочков мела полимерной пленкой.

Практическая работа № 19. Выращивание кристаллов различными способами.

Практическая работа № 20. Выращивание кристаллов различными способами.

Практическая работа № 21. Извлечение душистых веществ из растений методом экстракции.

Практическая работа № 22. Извлечение душистых веществ из растений методом перегонки.

Заключительное занятие (1 час) – конференция

Формы и средства контроля

Текущий контроль: практические работы, зачёты.

Итоговый контроль: конференция по основным вопросам курса

Нужно отметить, что контроль знаний школьников не считается главным в работе на занятиях. Главная мотивация работы - это познавательный интерес учащихся к рассматриваемым вопросам.

Содержание программы дополнительного образования по химии «Юный химик» для 8 класса

№ п\п	Наименование темы	Количество часов	В том числе	
			практ. работ	контр. работ
1	Введение	10		
2	Элементы аналитической химии	27	12	
3	Элементы химического синтеза	30	10	
4	Заключительное занятие	1		1
	Итого	68 ч.	22 ч.	1 ч.

Календарно - тематическое планирование

№ п/п	Наименование раздела и тем	Оборудование	Дата проведения	
			План	Факт
Введение (10 час)				
1	Цели и задачи курса. Химия, и ее значение.			
2	Место химии среди других наук.			
3	Школьный химический кабинет. Правила техники безопасности при работе в кабинете			
4	Знакомство с лабораторным оборудованием	Лабораторное оборудование		
5	Назначение и история возникновения химической посуды	Химическая посуда		
6	Экскурс в историю развития химии. Первые наблюдения древних людей в процессе деятельности			
7	Химия в Древнем Египте и странах Востока.			
8	Средневековый период алхимии.			
9	История развития атомно-молекулярного учения.			
10	Важнейшие химические открытия.			
Тема 1. Элементы аналитической химии (27 час.)				
1(11)	Картофельные чипсы. Из чего они состоят?			
2(12)	Калорийность продуктов питания.	Раствор иода, картофель		
3(13)	Качественная реакция на крахмал	Раствор иода, картофель		
4 (14)	Минеральные и газированные воды. Основные составляющие	Минеральная вода, лимонад, стаканы		
5 (15)	Жажда. Чем лучше всего утолять жажду.			
6 (16)	Аскорбиновая кислота. Способы обнаружения кислоты.	Аскорбиновая кислота		

7 (17)	Аскорбиновая кислота. Титрование.	Аскорбиновая кислота		
8-9 (18-19)	<i>Практическая работа № 1.</i> Анализ чипсов (учащиеся анализируют чипсы на наличие масла, крахмала, хлорида натрия).	Чипсы, раствор иода, вода, нитрат серебра, фильтровальная бумага, стаканы, спиртовка, медная проволока		
10-11 (20-21)	<i>Практическая работа № 2.</i> Анализ чипсов (учащиеся анализируют рассчитывают калорийность чипсов и сравнивают экспериментальные данные с данными, приведенными на упаковках).	Чипсы, раствор иода, вода, нитрат серебра, фильтровальная бумага, стаканы, спиртовка, медная проволока		
12 (22)	<i>Практическая работа № 3.</i> Анализ прохладительных напитков (определение углекислого газа).	Лучина, лакмус, фильтр, пробирки		
13 (23)	<i>Практическая работа № 4.</i> Анализ прохладительных напитков (определение наличия кислот, красителя).	Лучина, лакмус, фильтр, пробирки		
14 (24)	<i>Практическая работа № 5.</i> Анализ прохладительных напитков (определение наличия красителя).	Лучина, лакмус, фильтр, пробирки		
15-16 (25-26)	<i>Практическая работа № 6.</i> Анализ содержания витамина С в различных продуктах	Апельсин, лимон, лакмус, раствор иода, пипетка		
17 (27)	<i>Практическая работа № 7.</i> Количественное определение аскорбиновой кислоты методом йодометрии).	Апельсин, лимон, лакмус, раствор иода, пипетка		
18-19 (28-29)	<i>Практическая работа №8</i> «Опыты с пищевыми продуктами: Обнаружение крахмала в муке, хлебе,	Хлеб, лакмус, раствор иода, пипетка		

	крупях, картофеле.			
20-21 (30-31)	<i>Практическая работа №9</i> Обнаружение жира в семенах подсолнечника, льна, орехах в сравнении с чипсами.»	Чипсы, орехи, лён		
22-23 (32-33)	<i>Практическая работа №10</i> «Опыты с кока - колой: поглощение красителя активированным углём, обнаружение кислоты и углекислого газа.»	Кока-кола, активированный уголь		
24-25 (34-35)	<i>Практическая работа №11</i> «Обнаружение кальция в зубном порошке, зубной пасте, в кусочке мела, яичной скорлупе».	Яйцо, мел, зубная паста		
26-27 (36-37)	<i>Практическая работа №12</i> «Изучение содержания витаминов в продуктах питания (изучение упаковок)».	Упаковки от продуктов		

Тема 2. Элементы химического синтеза (30 часов)

1(38)	Краски. Из чего они состоят?			
2(39)	Краски разных времен. Использование красок в различных видах живописи.			
3(40)	Основные компоненты школьного мела.			
4 (41)	Цветные мелки.			
5 (42)	Восхитительный мир кристаллов			
6 (43)	Изучение методов выращивания: из насыщенного раствора.			
7 (44)	Изучение методов выращивания: методом диффузии нерастворимых в воде веществ.			
8 (45)	Кристаллы в природе.			
9 (46)	О, эти восхитительные ароматы!			
10 (47)	Что обуславливает запах растений?			
11-12 (48-49)	<i>Практическая работа № 13</i> Получение пигментов и изготовление акварельных красок.			
13-14 (50-51)	<i>Практическая работа № 14</i> Получение пигментов и изготовление масляных красок.			

15-16 (52-53)	<i>Практическая работа № 15.</i> Изготовление школьных мелков (анализ)	Мел		
17-18 (54-55)	<i>Практическая работа № 16.</i> Изготовление школьных мелков (получение).	Мел		
19-20 (56-57)	<i>Практическая работа № 17.</i> Изготовление школьных мелков (усовершенствование мелков).	Мел		
21-22 (58-59)	<i>Практическая работа № 18.</i> Покрывание кусочков мела полимерной пленкой.			
23-24 (60-61)	<i>Практическая работа № 19.</i> Выращивание кристаллов различными способами.	Сульфат меди, вода, стаканы, спиртовка, штатив		
25-26 (62-63)	<i>Практическая работа № 20.</i> Выращивание кристаллов различными способами.	Поваренная соль, вода, стаканы, спиртовка, штатив		
27-28 (64-65)	<i>Практическая работа № 21.</i> Извлечение душистых веществ из растений методом экстракции			
29-30 (66-67)	<i>Практическая работа № 22.</i> Извлечение душистых веществ из растений методом перегонки.			
Заключительное занятие (1 час)				
1 (68)	<i>Конференция</i>			

Практические работы

Практическая работа №1-2. Анализ чипсов (учащиеся анализируют чипсы на наличие масла, крахмала, хлорида натрия, рассчитывают калорийность чипсов и сравнивают экспериментальные данные с данными, приведенными на упаковках).

Оборудование и реактивы: спиртовка, штатив, выпаривательная чашка, пробирки, фильтровальная бумага, тигельные щипцы, медная проволока,

фильтровальная бумага, азотная кислота, нитрат серебра, соляная кислота, спиртовой раствор иода, чипсы.

Ход работы:

1. Анализ чипсов на наличие масла.

- положите ломтик чипсов на фильтровальную бумагу
- согните пополам фильтровальную бумагу и надавите на неё
- посмотрите бумагу на свет

2. Анализ чипсов на наличие крахмала.

- капните раствором иода на ломтик чипсов
- отметьте цвет

3. Анализ чипсов на наличие хлорида натрия.

- раскрошите ломтик чипсов в пробирку, налейте до половины воды и нагрейте до кипения
- профильтруйте в другую пробирку и разделите фильтрат на две части
- одну часть вылейте в чашку для выпаривания и выпарьте досуха. Затем опустите в содержимое прокалённую медную проволоку и внесите в пламя спиртовки. Отметьте цвет пламени.
- во вторую часть прилейте раствор нитрата серебра и немного азотной кислоты. Что наблюдаете?

4. Анализ чипсов на калорийность.

- налейте в пробирку 5мл воды, измерьте её температуру
- зажгите большой кусок чипсов и сжигайте его над пробиркой с водой.
- измерьте температуру воды
- вычислите калорийность чипсов по формуле

Практическая работа №3-5. Анализ прохладительных напитков (определение углекислого газа, наличия кислот, красителя).

Оборудование и реактивы: спиртовка, фильтровальная бумага, воронка, лучина, спички, лакмус, карбонат кальция, напиток.

Ход работы:

1. Определение углекислого газа в пробирке.

-опустите горящую лучину в пробирку с напитком (не касаясь напитка)

2. Определение наличия кислот.

- опустите лакмус в пробирку с напитком
- добавьте в пробирку с напитком карбонат кальция.

3. Определение красителя - профильтруйте напиток.

Практическая работа №6-7. Анализ содержания витамина С в различных продуктах (количественное определение аскорбиновой кислоты методом иодометрии). Оборудование и реактивы: пипетка, химические стаканы, химические плоскодонные колбы, мерный цилиндр, иод, крахмал, вода. Объекты исследования: яблоко, апельсин.

Ход работы

- Для эксперимента можно взять аптечный спиртовой раствор йода (йодную настойку) с концентрацией йода 5%, т. е. 5 г в 100 мл. Далее приготовим раствор крахмала: разведем 1 г его в небольшом количестве холодной воды, выльем в стакан кипятка и прокипятим минуту. Такой раствор пригоден для опытов в течение недели.
- Взвешиваем яблоко. Тонким ножом из нержавеющей стали вырезаем из яблока пробу (30г) в виде ломтика. Переносим в фарфоровую ступку с разбавленной соляной кислотой и тщательно растираем пестиком.
- фильтруем смесь, растворяем ее в 500 мл воды и отбираем 25 мл раствора. Добавляем примерно полстакана воды и еще 2-3 мл раствора крахмала.
- Теперь осторожно, по каплям, прибавляйте из аптечной пипетки раствор йода, постоянно взбалтывая содержимое (удобнее делать это в конической колбе), считала капли и следила за цветом раствора. Как только йод окислил всю аскорбиновую кислоту, следующая же его капля, прореагировав с крахмалом, окрасила раствор в синий цвет. Это означает, что титрование - закончено

Как узнать, сколько мы израсходовали иодной настойки? Капли – это не единицы измерения ... Мы используем точный метод. С помощью той же пипетки посчитаем, сколько капель содержится в 1 мл (в 1 мл содержится 28 капель йода). Зная объём одной капли, можно довольно точно определить объём раствора йода, израсходованного на титрование аскорбиновой кислоты. Концентрация раствора йода нам известна: 1 мл его 5%-ного раствора соответствует 35 мг аскорбиновой кислоты

Практическая работа №13-14. Получение пигментов и изготовление акварельных (масляных) красок.

Оборудование и реактивы: трава зверобоя, шелуха лука, вишнёвая камедь, мёд, глицерин, стаканы, пробирки, спиртовка, спички.

Ход работы

1. Получение красителей

А) красного: измельчить траву зверобоя, залить водой в пробирке и долго кипятить.

Б) жёлтого: луковую шелуху поместить в пробирку, залить водой и прокипятить.

В) синего: корни девясила 2-3 часа подержать в растворе нашатырного спирта.

Г) чёрного: корни воронца залить водой и прокипятить 2.

Изготовление акварельных красок.

В химический стакан поместить вишнёвую камедь, залить её водой и добавить чуть лимонной кислоты, помешивать до растворения. Добавить туда столько же мёда и немного глицерина. Всё перемешать, разделить на четыре части и в каждую добавить краситель.

Практическая работа №15-18. Изготовление школьных мелков (анализ, получение и усовершенствование мелков). Покрытие кусочков мела полимерной пленкой. Оборудование и реактивы: микроскоп, предметное стекло, пипетки, штатив лабораторный, воронка, пробка с газоотводной трубкой, спиртовка, пробирки, колбы, ступка с пестиком, фильтровальная бумага, образцы школьных мелков, известковая вода, гуашь, соляная кислота, порошок мела, вода дистиллированная.

Ход работы

1. Сообщения учащихся о составе мела.
2. Анализ школьного мела.
 - ионы кальция – определить изменением цвета пламени
 - карбонат кальция – соляной кислотой - наличие гипса – микроскопическим анализом
 - заполнить таблицу.

Разновидности мела	Пламя окрашивается в оранжево-красный цвет	Вскипает при действии соляной кислоты	Игольчатые кристаллы гипса под микроскопом
Пресованный мел			
Кусковой мел			

- количественный анализ мела

1) Взвесьте кусочек мела и стакан соляной кислоты (избыток)

2) поместить в кислоту мел и после окончания реакции определить массу гипса.

3) рассчитать массу карбоната кальция в меле и массовую долю.

3. Получение школьных мелков.

-взять навески гипса и мела (75%:25%) для небольшого мелка (10г.), растереть смесь в ступке

- добавлять понемногу воду и размешивать
- шпателем положить массу в трубку

-через несколько минут вытолкнуть полузастывший мелок.

4. Изготовление цветных мелков.

Практическая работа №19-20. Выращивание кристаллов различными способами. Оборудование и реактивы: термостойкие химические стаканы, толстая нить, затравка, стеклянная палочка для перемешивания, палочка для закрепления нити, фильтр, воронка, порошок медного купороса, микроскоп, предметное стекло, пинцет, кристаллик медного купороса, поваренная соль.

Ход работы:

1. Способы выращивания кристаллов – сообщения учащихся, беседа
Кристаллизацию можно вести разными способами.

Один из них – охлаждение насыщенного горячего раствора. Этот метод неприменим к веществам, растворимость которых мало зависит от температуры. К таким веществам относятся, например, хлориды натрия и алюминия, ацетат кальция.

Испарение воды.

Кристаллы могут также расти при конденсации паров – так получают снежинки и узоры на холодном стекле.

Третий способ – выращивание кристаллов из расплавленных веществ при медленном их охлаждении.

2. Выращивание кристаллов

1 этап – приготовление пересыщенного раствора

2 этап – фильтрование

3 этап – затравка

4 этап – выступление учащихся

5 этап – кристаллы под микроскопом

6 этап – применение кристаллов – выступление учащихся.

Практическая работа №21-22. Извлечение душистых веществ из растений (методы: экстракция, перегонка).

Оборудование и реактивы: листья мяты, семена подсолнечника, соцветия укропа, лепестки ромашки, оливковое масло, этиловый спирт, стаканы, пробирки, газоотводная трубка

Ход работы

1. Сообщения учащихся «Растительные образцы, содержащие ароматические вещества»
 2. Извлечение душистых веществ из растений экстракцией
Залить семена подсолнечника, соцветия укропа, лепестки ромашки на 72 часа оливковым маслом. Затем перегнать в приёмник («запах дождя»)
 3. Извлечение душистых веществ перегонкой
Измельчить корку апельсина, поместить в пробирку с газоотводной трубкой и кипятить, пары собирать в чистую пробирку
 4. Извлечение душистых веществ настаиванием
Залить листья мяты этиловым спиртом на 48 часов.
 5. Сообщения учащихся «Косметические и парфюмерные средства»

Материально-техническое оборудование Центра естественно-научной и технологической направленности «Точка роста»:

1. Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование

Приборы, наборы посуды и лабораторных принадлежностей для химического эксперимента:

Нагревательные приборы (электроплитка, спиртовка)

Доска для сушки посуды

Набор посуды и принадлежностей для демонстрационных опытов по химии

Штатив для демонстрационных пробирок ПХ-21

Штатив металлический ШЛБ

Аппарат (прибор) для получения газов

Весы

Набор посуды и принадлежностей для ученического эксперимента

Набор банок для хранения твердых реактивов (30 – 50 мл)

Набор склянок (флаконов) для хранения растворов реактивов

Набор пробирок (ПХ-14, ПХ-16)

Кристаллизатор

Медная проволока

2. Реактивы:

Натрий

Кальций

Калий

Гидроксид натрия

Гидроксид кальция

Кислота серная

Кислота соляная
Натрия гидроксид
Цинк (гранулы)
Натрия хлорид
Лакмус
Меди (II) сульфат безводный
Меди (II) сульфат 5-ти водный
Натрия сульфат
Карбонат натрия
Гидрокарбонат натрия
Карбонат кальция

Учебно-методическое обеспечение:

Основная литература

Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.. Введение в химию вещества. 8 класс. – М.: 2020 г.

Дополнительная литература

1. Слесарев В.И. Химия. Основы химии живого. Химиздат.: СПб, 2014
2. Габриелян О.С., Шипарева Г.А. Химия. Методическое пособие – М: Дрофа, 2014.
3. Энциклопедический словарь юного химика. М. Педагогика, 1990.
4. Алексинский В. Н. Занимательные опыты по химии. — М.: Просвещение, 1995.
5. Оржековский П. А., Титов Н. А. Дополнительные занятия по изготовлению школьных мелков // Химия в школе. - 1991. - № 5. - С. 62-65.
6. Астафуров В.И. Основы химического анализа. – М. Просвещение, 1982.
7. Балаев И.И. Домашний эксперимент по химии. – М.: Просвещение, 1990
8. Журин А.А. Лабораторные опыты и практические работы по химии. – М: Аквариум, 1997.

Интернет- ресурсы

www.edu.ru; <http://www.ipkps.bs.u.edu.ru>;
<http://ru.wikipedia.org>; www.proshkolu.ru; <http://pedsovet.su>; <http://nsc.1september.ru>