

**Российский государственный педагогический университет  
им. А. И. Герцена**

**М.С.ПАК, В.Н. ДАВЫДОВ,  
М.К. ТОЛЕТОВА, А.Л.ЗЕЛЕЗИНСКИЙ**

**ВНЕУРОЧНАЯ РАБОТА ПО ХИМИИ  
В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**

Допущено Учебно-методическим объединением  
по направлениям педагогического образования  
Министерства образования и науки Российской Федерации  
в качестве учебно-методического пособия по направлению  
«540100 – Естественнонаучное образование» и «510500 – Химия»  
для студентов педагогических вузов

Санкт-Петербург  
Издательство РГПУ им. А. И. Герцена  
2004

ББК 74.262.4,021  
П 13

Печатается по рекомендации кафедры  
методики обучения химии и решению  
редакционно-издательского совета  
РГПУ им. А. И. Герцена.

*Рецензент:* д-р пед. наук, проф. **Н. Е. Кузнецова**

**Пак М.С., Давыдов В.Н., Толетова М.К., Зелезинский А.Л.**

П 13 Внеурочная работа по химии в современной школе: Учебно-методическое пособие. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2004. – 49 с.

ISBN 5- 8064-0825-6

Пособие освещает общие и частные вопросы теории и практики внеурочной работы по химии в современной школе. Значительная роль отводится раскрытию особенностей, целей, задач, содержания, закономерностей, принципов, методов, средств, форм внеурочной работы. Приведены разнообразные примеры из практики дополнительного химического образования.

Издание адресовано студентам факультетов химии, биологии и Института естествознания, бакалавриатов, магистратуры, аспирантам, учителям химии, интересующимся актуальными вопросами теории и методики внеурочной работы.

**ББК 74.262.4,021**

ISBN 5- 8064-0825-6

© М. С. Пак, В.Н. Давыдов, М.К. Толетова,  
А.Л. Зелезинский, 2004

© Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 2004

## **Предисловие**

В выполнении задач дополнительного химического образования первостепенная роль отводится внеурочной работе, реализуемой в оптимальном сочетании и преемственной связи с урочными и факультативными занятиями по химии.

Внеурочная работа - неотъемлемая составная часть образовательного процесса в современном образовательном учреждении. Не случайно различным аспектам внеурочной работы по химии посвящены многочисленные труды (В. Н. Алексинский, С. Я. Баев, В. М. Байкова, И. Б. Борисов, М. Г. Гольдфельд, В. Н. Давыдов, С. В. Дьякович, В. Ф. Егоркин, Г. А. Зданчук, П. П. Иванов, Д. М. Кирюшкин, Р. Н. Князева, П. В. Козлов, К. Г. Колосова, В. И. Левашов, Г. В. Лисичкин, А. М. Неймарк, Г. Н. Осокина, М. С. Пак, А. М. Панус, К. Я. Парменов, В. С. Полосин, Л. И. Розина, Е. С. Ротина, Л. Е. Сомин, Ю. В. Ходаков, Г. М. Чернобельская, С. Г. Шаповаленко, Д. А. Эпштейн и др.)

До недавнего времени внеурочная работа как средство дополнительного образования школьников основной и средней школы развивалась в основном экстенсивно, т.е. путем изыскания новых ее форм и содержания. Школьники своими силами оснащали учебные кабинеты по химии различными учебными пособиями. На занятиях химических кружков учащиеся овладевали методами химической науки, умениями экспериментирования. Совершенствовались не только содержание и методика кружковых занятий, но и внедрялись в практику новые направления, формы и виды внеурочной работы: общество (клуб) "Юный химик", производственные экскурсии, эколого-химические рейды, химические вечера, викторины, игры, изготовление наглядных пособий, подготовка химиков-лаборантов, составление рассказов-загадок, раскрытие вопросов истории химии, межпредметных связей, космохимии, устные журналы, химические конференции, Ломоносовские чтения, Менделеевский семинар, Час, Неделя, Декада, Месячник химии, химическое поле чудес, химические олимпиады, выпуск химических газет, бюллетеней, календарей и словарей, турниры, КВНы, экскурсии на выставки, в музеи и в природу, историко-химические рейды по городу и стране.

Различным аспектам внеурочной работы по химии в начальном профессиональном образовании посвящены методические рекомендации, разработанные Т. А. Трошкиной (организация и проведение внеклассной работы по химии в ПТУ), А. Ю. Фальковской (программа химического кружка "Химия в строительстве"), М. С. Пак (программа химического кружка "Химия в пищевой промышленности"), И. Я. Курамшиным и Г. Н. Морозовой (межпредметный кружок "Вещества и материалы в твоей профессии", организация химических олимпиад в СПТУ), Э. Г.

Злотниковым (организация и проведение химического вечера), Д. Б. Барановой и М. С. Пак (особенности содержания и проведения химических викторин в СПТУ) и др.

Во внеурочной работе по химии в средней школе используются с учетом ее профиля и специализации учебных групп исследования Д. И. Рябовой, П. П. Иванова и Л. А. Коробейниковой, Е. И. Малолетковой; факультативные курсы, разработанные Т. З. Савич, А. М. Неймарком, И. И. Евсеевой, А. А. Сударкиной, А. Н. Орловой и другими. Имеется достаточно литературы по внеурочной (внеклассной) работе, адресованной учителям химии и школьникам.

В настоящее время внеурочная работа встала на путь своего интенсивного развития, когда наряду с новыми возможностями дополнительного образования интегрально применяются неиспользованные резервы традиционных форм, средств и методов внеурочной работы.

К сожалению, отсутствуют учебные пособия, раскрывающие общие, специфические и частные вопросы теории и методики внеурочной работы как средства дополнительного химического образования, предназначенные для студентов педагогических вузов и малоопытных учителей химии.

Настоящее пособие имеет целью оказание методической помощи студентам, учителям в освоении теории и методики внеурочной работы по химии в современной школе.

# 1. Общие вопросы внеурочной работы по химии

## 1.1. Особенности внеурочной работы

Образовательный процесс в основной и средней школе осуществляется через различные организационные формы, находящиеся в тесной взаимосвязи: урок, факультативные занятия, а также внеурочную работу.

Урок позволяет преподавателю химии систематически излагать содержание учебного предмета в соответствии с обязательной для всех учебной программой, формировать и развивать умения (общетрудовые, общелогические, общеучебные и специфические; интеллектуальные и практические) и другие качества личности молодого человека (самостоятельность, трудолюбие, гуманность, волю, эмоциональность, потребности, ценностные отношения). Указанные задачи решает и внеурочная работа.

Факультативные занятия представляют собой форму учебной деятельности по выбору учащихся. Цель занятий - углубление химических знаний, развитие интересов, склонностей и способностей учащихся.

Аналогичную цель ставит и внеурочная работа.

Внеурочная работа имеет много общего с урочными и факультативными занятиями. Это касается ее задач, содержания, закономерностей функционирования, методов, способов организации, критериев оценки результатов. Существенные особенности внеурочной работы обусловлены тем, что занятия не ограничены жесткими временными рамками учебного расписания, проводятся во внеурочное время, сверх учебного плана и обязательной программы. Эти особенности характерны для дополнительного образования. Внеурочная дополнительная работа выполняется учащимися добровольно в соответствии с их интересами, по их желанию, под руководством учителя.

Урок	Факультатив	Внеурочная работа
1. По учебному расписанию		1. Вне учебного расписания
2. Жесткие временные рамки		2. Более 1,5 часов
3. Постоянный состав учащихся		3. Переменный состав учащихся
4. В рамках учебного плана		4. Сверх учебного плана
5. По основной учебной программе	5. По дополнительной программе в соответствии с интересами и желаниями учащихся	

Особенности внеурочной работы можно объединить в две группы. Первую группу образуют особенности, обусловленные спецификой внеурочной работы как организационной формы, вторую группу –

особенности, определяемые спецификой задач, решаемых данной школой (например, в лицее - подготовкой специалистов).

Первая группа особенностей позволяет реализовать следующие образовательные возможности: углубление программного материала; изучение внепрограммного материала; выполнение общественно полезной деятельности; разнообразие форм, методов и средств организации (организационно-методические возможности); организация досуга учащихся. Вторая группа особенностей внеурочной работы дает возможность осуществить: интеграцию и дифференциацию задач, содержания и методов обучения разных учебных предметов (общеобразовательных, специальных, гуманитарных, естественных и технико-технологических); допрофессиональную подготовку.

Только в процессе внеурочных занятий могут быть реализованы такие виды работы, как оформление и выпуск газет, химические олимпиады, экскурсии на химические производства и др.

Внеурочные занятия, в отличие от урочных и факультативных, связаны с выполнением общественно полезной деятельности учащихся (оснащение химического кабинета наглядными пособиями, выпуск химических календарей, подготовка химического эксперимента к предстоящим урокам, изготовление макетов и т.п.).

Внеурочная работа - единственная и оптимальная форма организации досуга учащихся. Проблема организации свободного от уроков времени является одной из актуальных в современной педагогике, дидактике и частной методике. Правонарушения подростков, увлечение алкоголем, наркомания среди учащихся - это следствие не только низкой их обученности и воспитанности, но и также плохой организации их свободного времени. Внеурочная работа по химии должна сыграть лидирующую роль в решении проблемы организации свободного времени учащейся молодежи.

Термин "внеурочная работа" более точно характеризует ее сущность, чем название "внеклассная работа". Суть не в том, что образовательная работа осуществляется вне класса, школы, а в том, что внеурочная работа - это образовательная (обучающе-воспитательно-развивающая) работа с учащимися, организуемая учителем с учетом их интересов во внеурочное время сверх учебного плана и обязательной нормативной государственной программы, вне обычных урочных и факультативных занятий.

## **1.2. Внеурочная работа по химии как педагогическая система**

Внеурочная работа - это педагогическая система с множеством компонентов, обладающих целостными свойствами и закономерностями. Педагогическую модель внеурочной работы можно описать прежде всего структурными компонентами, характеризующими факт ее наличия и ее относительную статику. К структурным компонентам

внеурочной работы относятся: цель, содержание, средства (методы, формы, условия), результат внеурочной работы, деятельность преподавателя, деятельность учащихся. В качестве функциональных компонентов, характеризующих функционирование и динамику внеурочной работы, можно выделить следующие: проектировочный, конструктивный, организаторский, коммуникативный, управленческий, гностический и результативно-оценочный.

Цели внеурочной работы целесообразно формулировать на основе интегративного подхода к ней и различать три их уровня: общественный, психолого-педагогический, дидактико-методический.

**Общественная цель** внеурочной работы формулируется на основе социального заказа общества педагогической системе "средняя школа". Общественной целью внеурочной работы является, на наш взгляд, формирование толерантной и духовно творческой личности молодого человека. Достижение общественной цели внеурочной работы связано с воспитанием таких важных свойств личности, как гуманность, трудолюбие, творческая активность, ценностные отношения к человеку, природе, образованию, культуре и др.

**Психолого-педагогическая цель** внеурочной работы - это выявление и развитие познавательных и профессионально значимых интересов, склонностей, дарований и потребностей; организация общественно полезной деятельности учащихся; разумная организация досуга учащихся.

**Дидактико-методическая цель** - это задачи, формулируемые с учетом специфики учебного предмета (углубленное раскрытие программного материала, изучение внепрограммного материала) и функций внеурочной работы. Внеурочная работа, как и весь процесс дополнительного образования, выполняет триединую функцию обучения, воспитания и развития учащихся. В соответствии с этими задачами внеурочной работы по характеру можно подразделить на три группы:

1. Задачи *обучающего* характера: расширение и углубление теоретических знаний учащихся по различным вопросам и разделам курса химии; формирование предметных и жизненно значимых умений и навыков; углубленное раскрытие вопросов химической технологии и производства; прочное овладение учащимися лабораторной техникой и техникой безопасности труда в химической лаборатории; раскрытие связи изучаемого материала с практикой его применения на производстве и в быту; прочное освоение учащимися методов и языка химической науки; овладение учащимися межпредметными категориями, возможностью переносить знания и умения в типичные и нетипичные ситуации.

2. Задачи *воспитывающего* характера: формирование у учащихся химической картины природы; формирование бережного отношения к духовным и материальным ценностям, к природе, человеку;

ознакомление учащихся с гуманитарным аспектом истории химической науки и промышленности, а также с вкладом выдающихся химиков мира в ее развитие; воспитание положительных личностных качеств.

3. Задачи *развивающего* характера: формирование устойчивого познавательного интереса учащихся к химической науке, к химическим производствам и профессиям, а также к химическому образованию; развитие интегративного стиля мышления учащихся и расширение их научно-технологического кругозора; развитие самостоятельности и воли учащихся посредством использования адаптированных заданий, поощрение настойчивости при решении нестандартных задач, создание проблемных ситуаций, устранение опеки при оказании помощи; организация эмоциональных ситуаций, вызывающих удивление, радость, применение ярких, занимательных и парадоксальных примеров, воздействующих на чувства учащихся; развитие потребностей (в чтении научно-популярной, химической и специальной литературы, в химическом экспериментировании, в труде и др.); формирование обобщенных умений (самостоятельная работа с разными литературными источниками, практические, символично-графические, экспериментально-исследовательские, расчетно-вычислительные и др. умения); развитие творческой самостоятельности, интегративного и эвристического мышления.

### 1.3.Содержание внеурочной работы

Под содержанием внеурочной работы по химии понимается система знаний, умений и ценностных отношений, обеспечивающих развитие у учащихся индивидуальных способностей, интересов, потребностей, воспитание заданных интерсоциальных свойств личности.

В содержании внеурочной работы по химии следует выделить три системных блока: "Знания", "Умения. Опыт", "Ценностные отношения".

В блок "**Знания**" входят важнейшие химические факты, понятия (о химических элементах, веществах, химических реакциях, химической технологии, химической картине природы), законы, теории, методы и язык химической науки, реализуемые в процессе дополнительного внеурочного образования.

**Блок "Умения"** составляют четыре группы умений (общетрудовые, общелогические, общеучебные, предметные), формируемые в процессе внеурочной деятельности учащихся. Предметные умения классифицируются на: 1) организационно-предметные; 2) содержательно-информационные; 3) операционно-деятельностные; 4) информационно-коммуникативные; 5) экспериментально-исследовательские; 6) расчетно-вычислительные; 7) символично-графические; 8) ценностно-ориентационные; 9) методологические; 10) оценочные. Знания в действиях, представленные в умениях и многократно использованные на практике, формируют опыт.

Знания и опыт необходимы для формирования допрофессиональной компетентности школьников.

Ценностные отношения, формируемые в процессе внеурочной работы, группируются по отношению к таким объектам, как: труд; культура (духовная и материальная); наука (химическая и др.); образование; природа; общество; человек; техника; технология; производство. Опыт ценностных отношений необходим для современного человека, претендующего на духовно творческую личность.

Таким образом, в содержании внеурочной работы по химии можно выделить предметное ("чисто химическое" знание) и педагогическое содержание (умения, опыт и ценностные отношения).

На содержание внеурочной работы по химии оказывают влияние как объективные, так и субъективные факторы. К объективным факторам необходимо отнести: социальный заказ общества (трансформированных в целях, задачах и функциях внеурочной работы); особенности социально-экономического развития страны (региона, города, села, типа учебного заведения); динамичное изменение социально-педагогического содержания внеурочной работы. Важнейшими субъективными факторами внеурочной работы по химии являются индивидуальные особенности преподавателя химии, учащихся и других субъектов внеурочной работы (родители, преподаватели смежных предметов, мастера производственного обучения, выпускники школы, новаторы производства и др.).

При отборе содержания внеурочной работы по химии, необходимо руководствоваться основными критериями. К ним относятся:

- \* Достижение целей и задач химического образования.
- \* Реализация функций внеурочной работы.
- \* Учет социально-экономических особенностей региона.
- \* Развитие интересов, склонностей, потребностей учащихся и преподавателя химии.
- \* Реализация важнейших принципов внеурочной работы.

В качестве *основных направлений* в реализации содержания внеурочной работы рекомендуется следующее:

- ⇒ Изучение работ и биографий выдающихся химиков мира.
- ⇒ Работа с научно-популярной, химической и специальной литературой.
- ⇒ Изучение вопросов истории и достижений химической науки, химической промышленности в нашей стране.
- ⇒ Углубленное изучение программного материала по химии.
- ⇒ Изучение внепрограммного материала (агрохимии, электрохимии, химии космоса, земли, морей, океанов, биосферы, атмосферы, плодов, овощей, минералов и т.п.).

- ⇒ Химическое экспериментирование (изучение лабораторной техники, основ химического анализа, препаративной химии и др.) и связанная с ним исследовательская работа.
- ⇒ Общественно полезная деятельность (оснащение химического кабинета стендами, приборами, наглядными пособиями).
- ⇒ Конструирование, химико-техническое моделирование и другие виды творчества.
- ⇒ Составление и решение химических задач, использование средств информационной технологии, ЭВМ.
- ⇒ Краеведческая и страноведческая работа (экскурсии на заводы, выставки, природу, лаборатории и музеи).
- ⇒ Организация и проведение массовых мероприятий по химии.
- ⇒ Воспитание через предмет (экологическое, этическое, гуманистическое, эстетическое, экономическое и др.).

Начинающему учителю химии целесообразно раскрывать содержание внеурочной работы в тесной связи с программным материалом по конкретной теме (например, "Металлы"), выделив 5 основных разделов: 1) теоретическая работа (доклады, сообщения, рефераты, сочинения, лекции о металлах и их соединениях); 2) экспериментальная работа (химическое экспериментирование по углубленному изучению свойств металлов); 3) расчетно-экспериментальная работа (составление и решение задач, связанных с металлами и их соединениями); 4) экскурсионная работа (экскурсии в доменный, бессемеровские цехи); 5) общественно полезная деятельность (изготовление приборов для получения металлов, конструирование моделей кристаллических решеток металлов, организация и проведение химического вечера, посвященного металлам и др.).

#### **1.4.Методика внеурочной работы по химии**

Предметом методики внеурочной работы по химии является решение следующих основных проблем:

1. Для чего? (Определение целей, задач и функций внеурочной работы).
2. Что? (Определение содержания внеурочной работы).
3. Как? (Разработка и реализация методики внеурочной работы).

При реализации и разработке методики важно учитывать закономерности внеурочной работы, к сожалению, в литературе практически не сформулированные. Закономерности внеурочной работы-это объективные, повторяющиеся связи между психолого-педагогическими, дидактико-методическими процессами и химическими объектами, характеризующими внеурочную работу. В качестве важнейших закономерностей, влияющих на внеурочной работы, следует выделить следующие зависимости: 1) социальный заказ общества; 2) цели внеурочной работы; 3) содержание внеурочной работы; 4) особенности

данного типа учебного заведения; 5) интеллектуальные возможности преподавателя химии; 6) индивидуальные возможности учащихся; 7) реальные условия, в которых внеурочная работа протекает (учебно-материальные, санитарно-гигиенические, эстетические, эргономические, морально-психологические). Одной из ведущих закономерностей внеурочной работы является зависимость результатов внеурочной работы от оптимальной реализации ее структурных и функциональных компонентов.

Принципы внеурочной работы по химии - это вытекающие из закономерностей внеурочной работы исходные положения, руководствуясь которыми мы осуществляем систему внеурочной работы. Оптимальных результатов во внеурочной работе можно добиться при учете основных ее принципов: 1) направленность (социальная, методологическая, гуманистическая, экологическая, гуманитарная, валеологическая, профессиональная, культурологическая, страноведческая, общественно полезная, мировоззренческая, формирующая); 2) научность, системность; 3) добровольность; 4) индивидуализация, 5) преемственность; 6) интеграция и дифференциация содержания и методов; 7) сотрудничество и сотворчество; 8) связь теории с химическим экспериментом; 9) учет и контроль.

### **1.5. Методы внеурочной работы**

Методы являются одним из важнейших компонентов в системе внеурочной работы по химии. Без соответствующих методов невозможно реализовать цели, задачи и содержание внеурочной работы.

*Методы внеурочной работы* - способы достижения целей на основе взаимосвязанной деятельности преподавателя и учащихся. К методам обучения химии исследователи относят различные виды: совместную деятельность преподавателя и учащихся; организационную форму; логический путь приобретения знаний и умений; способ изучения материала; формы управления познавательной деятельностью учащихся.

При выборе и использовании методов во внеурочной работе необходимо учитывать прежде всего их иерархию. *Диалектический метод* необходим для реализации целей во взаимосвязи и взаимозависимости, в противоречивом единстве и целостности, в а также для восприятия в развитии всех психолого-педагогических, дидактико-методических процессов и химических объектов.

На внеурочных занятиях по химии должны быть использованы *общелогические* методы (анализ и синтез, сопоставление и сравнение, абстрагирование и конкретизация, индукция и дедукция, обобщение и систематизация, моделирование и т.п.).

Необходимость применения *общепедагогических методов* во внеурочной работе продиктована тем, что в структуре содержания внеурочной работы различают не только предметное (химическое), но и

педагогическое содержание. Из общепедагогических методов следует иметь в виду методы формирования *культуры и сознания* личности (беседы, личный пример, диспуты), методы формирования опыта общественного поведения (педагогическое требование, создание воспитывающих ситуаций, общественное мнение), методы стимулирования поведения и деятельности (поощрение, соревнование, наказание).

При использовании во *внеурочной работе общедидактических методов* следует учесть существование нескольких подходов к их классификации: 1) по источникам передачи и восприятия информации; 2) по логике передачи и восприятия информации; 3) по реализации основной дидактической цели; 4) по характеру познавательной деятельности; 5) по адекватности методов учения методам преподавания; б) по степени самостоятельности учащихся в процессе познавательной деятельности; 7) по уровню проблемности содержания и др.

Начинающему учителю следует ориентироваться на реализацию методов, представленных тремя основными группами: 1) организационно-управленческие; 2) стимулирующе-мотивационные; 3) контрольно-учетные. Затем необходимо использовать перечисленные выше подходы, в особенности, *бинарный* подход (адекватность методов учения методам преподавания). Напомним бинарные методы: сообщающий - исполнительный; объяснительный - репродуктивный; инструктивный - практический; стимулирующий - частично поисковый; побуждающий - поисковый.

В методике внеурочной работы безусловно должны быть применены *специфические* частно-научные методы: наблюдение химических объектов, химический эксперимент, описание и моделирование химических объектов, химический язык, объяснение и предсказание при изучении химических объектов, методы химической науки (химический синтез, химический анализ и др.). Методы наблюдения, описания, моделирования, объяснения и предсказания специфичны для учебного предмета химии, поскольку специфичными являются химические объекты (химические элементы, вещества, химические реакции и процессы, химический язык, химическая технология, химические производства).

Важно в методике внеурочной работы осознать отношения между общими, частными *методами* и методическими *приемами*. Каждый метод имеет сложную структуру (как и вся взаимосвязанная деятельность преподавателя и учащихся), определенную форму проявления (соответственно действиям преподавателя и учащихся) состоит из взаимосвязанных методических приемов (адекватно взаимосвязанным операциям преподавателя и учащихся) и выполняет триединую функцию воспитания, обучения и развития. Например, словесный метод имеет такую форму проявления, как беседа, и включает методические приемы - постановку вопросов и формулирование ответов.

Итак, методы как *функциональные* компоненты процесса внеурочной работы разнообразны и неравноценны. *Динамическую сторону* процесса внеурочной работы определяют общелогические методы. *Предметно-содержательную* сторону методики внеурочной работы составляют частнонаучные методы - методы самой химической науки, а *действенную* сторону - общедидактические и общепедагогические методы (способы взаимосвязанной деятельности преподавателя и учащихся по достижению целей внеурочной работы в соответствии с заданными критериями и условиями).

В системе указанных методов доминирующее место должно быть отведено такому методу, как *самостоятельная работа*. Рекомендуются следующие типы и виды самостоятельной работы: 1) работа с учебной, справочной и дополнительной литературой, с раздаточным материалом, с наглядными пособиями, с экскурсионным материалом, над ошибками; 2) выполнение упражнений, практической работы, экспериментального задания, поисковой работы; 3) составление планов, тезисов, конспектов, задач, диаграмм, таблиц, схем, графиков, отчета по выполненной работе; 4) оформление химических газет, бюллетеней, словарей, календарей, альбомов, стендов, выставок-витрин; 5) наблюдение и описание химических объектов; 6) изготовление учебно-наглядных пособий, дидактических материалов, плакатов, коллекций, электрифицированных тренажеров; 7) конструирование моделей, приборов, макетов заводских установок, аппаратов; 8) подготовка и выступление с сообщениями, докладами, лекциями, с ответами на вопросы; 9) помощь преподавателю в подготовке к урокам, в подготовке и демонстрировании химических опытов; 10) помощь отстающим товарищам; 11) рецензирование устных и письменных ответов товарищей, рейтинговая оценка экспериментальной работы; 12) написание и защита рефератов, химических сочинений; 13) решение расчетных экспериментальных, расчетно-экспериментальных, качественных химических задач, кроссвордов, ребусов; 14) разработка химических игр, внеклассных мероприятий, алгоритмических и эвристических предписаний; 15) исследование учебных и научных проблем; 16) освоение различных технических и информационных средств обучения.

### **1.6. Организация внеурочной работы**

Организация внеурочной работы по химии включает следующие основные компоненты:

1. Организация деятельности самого преподавателя химии по реализации целей и задач внеурочной работы.
2. Организация деятельности учащихся.
3. Организация анализа результатов, достигнутых при реализации целей и задач внеурочной работы.

В организации деятельности преподавателя можно выделить несколько последовательных этапов:

- ⇒ постановка целей и задач внеурочных занятий;
- ⇒ отбор содержания в соответствии с уровнем химической подготовки учащихся, с их индивидуальными особенностями и специализацией учебных групп;
- ⇒ выбор оптимальной формы внеурочной работы, адекватной ее содержанию;
- ⇒ выбор методов, адекватных содержанию и форме внеурочной работы;
- ⇒ выбор средств осуществления и проведение внеурочной работы;
- ⇒ организация, подготовка и проведение внеурочной работы;
- ⇒ анализ результатов внеурочной работы.

Методы и средства внеурочной работы находятся в диалектическом единстве. Казалось бы средства внеурочной работы занимают подчиненное по отношению к методам положение. Однако наличие и возможности средств внеурочной работы определяют часто выбор оптимальных методов. Средства внеурочной работы по химии - это система объектов (идеальных и материальных), используемых для реализации целей, задач, содержания и методов внеурочной работы.

В процессе внеурочной работы необходимо применять как психолого-педагогические, так и учебно-материальные средства. Психолого-педагогические средства - первичные фундаментальные средства, учитывающие определенные типы и схемы ООД (ориентировочной основы действий). Полная схема ООД в соответствии с конкретной ООД служит в качестве средства внеурочной работы для слабых учащихся, а неполная схема в соответствии с обобщенной ООД - для сильных учащихся. Именно с неполной схемой ООД связана учебно-исследовательская деятельность в процессе внеурочной работы. Но и полная конкретная ООД, полученная учащимися в готовом виде, создает хорошие предпосылки для развития их творческих способностей. К учебно-материальным средствам внеурочной работы относятся предметы оборудования учебного кабинета химии: натуральные объекты, их изображения, описание химических объектов условными знаками, ТСО, компьютерная и множительная техника, печатные пособия и средства информационной технологии.

Мощным и специфическим средством и методом внеурочной работы является *химический эксперимент*. Целесообразно составление и использование картотеки химических опытов (тематических, занимательных, профессионально значимых). В картотеке должна быть характеристика химического эксперимента, включающая: 1) название опыта; 2) задачи постановки опыта; 3) перечень оборудования, реактивов, материалов, приспособлений; 4) описание техники химического эксперимента и мер безопасности при его проведении и устраниении

последствий эксперимента; 5) описание методики химического эксперимента; 6) объяснение сущности химического процесса; 7) интерпретация результатов эксперимента.

В организации деятельности учащихся, отличающейся количественным охватом их, содержанием и методикой внеурочной работы, различают общие (массовая, групповая, коллективная, индивидуальная) и конкретные ее формы.

К *массовым* формам внеурочной работы относятся следующие виды: Общество (Клуб) юных химиков, химические конкурсы, турниры, КВНы, олимпиады, викторины, лекции-концерты, стенгазеты, календари, бюллетени, Ломоносовские, Менделеевские чтения, химическое поле чудес, химические вечера, конференции, Час, Недели, Декады, Месячники химии, просмотр учебных кинофильмов, учебные встречи, выставки, игра "Что? Где? Когда?", устный журнал, химическая эстафета, пресс-конференция и т.п..

К *групповым* формам внеурочной работы относятся: химические кружки, химические игры, секции Клуба или Общества юных химиков, групповая работа по оформлению альбомов, стендов, конструирование приборов, лекторские и поисковые группы, групповая исследовательская работа и т. п.

К *индивидуальным* формам внеурочной работы относят различные виды самостоятельной работы: подготовка докладов, сообщений и рефератов, изготовление моделей, макетов и пособий по химии, подбор материалов для стенда, газет, периодических выставок, экспериментальная исследовательская работа, разработка химической игры, составление расчетных и экспериментальных химических задач и др.

### **1.7. Из опыта внеурочной работы по химии**

#### **Организация вечера "Посвящение в химики" (Харьков, ПИ)**

*Домашнее задание:* 1) оформление газет - визитных карточек классов; 2) подготовка химических опытов-загадок; 3) оформление зала; 4) подготовка музыкального фона.

*План проведения:* 1. Проверка домашнего задания. 2. Химические конкурсы: "Назови посуду" (демонстрируются колба, склянка и т. п.), "Оцени объем" (в различных пробирках, колбах и цилиндрах), "Определи реактив" (с помощью индикаторов). 3. Подведение итогов.

#### **Классный час "Химия и медицина" (А.С. Гончаренко, Алма-Ата).**

*Плакат:* "Медик без довольного познания химии совершенен быть не может" (М. В. Ломоносов).

*План проведения:* 1. Вводное слово учителя. 2. Сообщение учащихся (по 5 минут): 1) химия и изготовление лекарств; 2) химия в современной медицине и фармакология (антибиотики, витамины, инсулин и др.); 3) новые синтетические материалы в медицине (фторопласты,

кровоостанавливающие волокна); 4) значение химических элементов (фтора, йода) для здоровья; 5) разрушающее действие алкоголя; 6) демонстрация лекарственных препаратов и веществ для их синтеза; 7) синтез аспирина и салолола (формулы и уравнения). 3. Заключение (литература).

**Конференция "Химия моря и океанов"** (С. Я. Баев, С.-Петербург).

*План проведения:*

1. Вступительное слово учителя ("Кладовые" морей и океанов).
2. Доклады учащихся на темы: "Человек изучает океан", "Что такое морская вода", "Радиоактивные вещества в морях и океанов и вопросы охраны природы", "Вода океана - среда для развития и поддержания жизни".
3. Литературно-научный монтаж на тему: "Что вы знаете о химии моря" (из цикла "В мире интересных фактов").
4. Заключительное слово учителя.

**Декада, посвященная периодическому закону Д. И. Менделеева** (Э. В. Ширинская, Норильск).

*План декады:*

- 1-й день. Беседа для учащихся 1 - 2 классов. "Как устроен мир".
- 2-й день. Беседа для учащихся 3 - 4 классов. "Как и какие ученые изучали строение различных веществ".
- 3-й день. Беседа для учащихся 5 - 6 классов. "Кто был Д. И. Менделеев".
- 4-й день. Химическая олимпиада.
- 5-й день. Конкурс на лучшую химическую газету.
- 6-й день. Викторина "Знаете ли вы периодическую систему химических элементов".
- 7-й день. Конкурс на лучший реферат о Д. И. Менделееве.
- 8-й день. Тематическое чтение для учащихся 5 - 7 классов с демонстрацией занимательных опытов по химии.
- 9-й день. Тематические лекции о Д. И. Менделееве для 8 классов.
- 10-й день. Вечер занимательных опытов для учащихся 10-11 классов.

**Клуб юных химиков** (Б. А. Осокин, Сахалинская область).

*Четыре секции:* химиков-лаборантов, моделирования, лекторская, по решению усложненных задач.

*Массовые формы работы клуба:* 1) Менделеевские чтения; 2) конкурсы (газет, наглядных пособий, знатоков химии, на лучший доклад); 3) вечера занимательной химии; 4) экскурсии на промышленные предприятия; 5) встречи со специалистами; 6) недели химии; 7) научно-теоретические конференции; 8) оснащение химического кабинета; 9) создание библиотеки для химического кабинета; 10) создание домашних химических лабораторий.

**Экскурсии на машиностроительный завод** (Г. А. Гургенидзе, Батуми). *План проведения:* 1. История завода. 2. Основные виды сырья, на котором работает завод. 3. Устройство аппаратов литейного цеха (работа модельщика, стерженщика, формовщика). 4. Аппаратура кузнечного цеха (работа

кузнеца на молотах и прессах, машиниста и термиста). 5) Котельно-сварочный цех (работа газосварщика, электрогазосварщика). 6. Химико-технологические процессы цеха гальванического покрытия металлов (труд гальваника). 7. Аппаратура и химико-технологические процессы кислородного цеха (характер труда машиниста и аппаратчика). 8. Оборудование химической лаборатории завода. 9. Характеристика работы лаборанта.

**Устный журнал "Химия плодов и овощей"** (В. Г. Андросова, Калуга). *План проведения:*

I. Слово ведущего.

II. Журнал.

Страница 1. Минеральные вещества в плодах и овощах.

Страница 2. Витамины плодов и овощей.

Страница 3. Эфирные масла плодов и овощей.

Страница 4. Красящие вещества плодов и овощей.

Страница 5. Секреты крашения. Красим сами.

Страница 6. Углеводы и растительные белки.

Страница 7. Растительные антибиотики.

III. Заключительное слово учителя.

**Игры-задачи** (С. Д. Баткис, Кишинев).

**Логогриф** - химическая загадка, в которой загаданное слово меняет свое смысловое значение при прибавлении к нему (или отнятии от него) букв. *Примеры:*

1. Отбросьте от названия благородного металла первый слог - получите название настольной игры (золото - лото).

2. Отбросьте первый слог из названия благородного газа - получите название реки (радон - Дон).

3. Из названия ядовитого газа уберите вторую букву - получите слово, обозначающее певческий коллектив (хлор - хор).

4. К названию химического элемента прибавив две буквы, получите название корабля, затонувшего от столкновения с айсбергом. (титан - Титаник).

**Метаграмма** - загадка, в которой загаданное слово можно получить, заменив в исходном слове лишь одну букву на другую. *Примеры:*

1. Заменив первую букву в названии химического элемента, можно получить слово, обозначающее название пролива между Европой и Азией (фосфор - Босфор).

2. Заменив последнюю букву, можно получить слово, обозначающее физическое тело со способностью притягивать железные предметы (магний - магнит).

3. Заменив букву в середине названия элемента, можно получить слово, обозначающее жестокого правителя (титан - тиран).

4. Заменяв первую букву в названии благородного металла элемента, можно получить слово, обозначающее местность, где много воды (золото - болото).

**Анаграмма** - загадка, в которой загаданное слово получают из данного слова путем перестановки букв и слогов, а также при обратном чтении (справа налево). *Примеры:*

1. Переставив первую букву в названии химического элемента в конец слова, можно получить название одного из видов четырехугольника (бром - ромб).

2. В названии химического элемента семейства актиноидов переставив две последние буквы - получите название ящика для избирательных бюллетеней.

3. В названии галогена переставив первую букву в конец слова - получите слово, обозначающее полезное ископаемое (фтор - торф).

4. В названии инертного газа переставив первую и предпоследнюю буквы - получите название духового клавишного музыкального инструмента (аргон - орган).

**Шарада** - загадка, в которой загаданное слово состоит из таких частей, каждая из которых является самостоятельным словом. *Примеры:*

1. Начало слова - химический элемент, конец - стихотворение, а целое растёт, хотя и не растение (бор - ода).

2. Первый слог - название буквы славянского алфавита, второй слог - предлог, целое - название химического элемента (аз - от).

3. К названию химического элемента третьей группы присоединив цифру можно получить фамилию известного композитора и химика (Бор - один).

4. (Г. Б. Вольеров):

То, что в облако сгустится,

Да балканская столица,

Меж собой соединясь,

Образуют целый класс (пар - Афины).

**Шестиклеточный логикон** - загадка по нахождению логической связи между верхними и нижними рядами на основе анализа информации в пяти клетках и заполнение шестой клетки.

*Примеры* (Г. И. Швед):

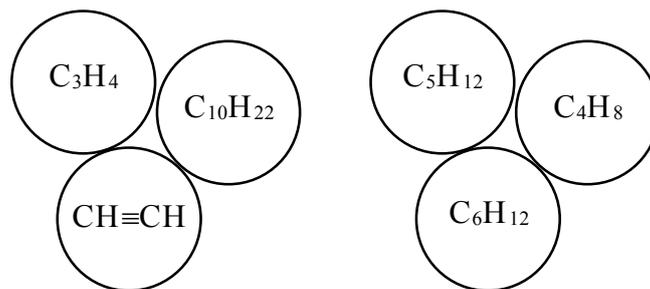
НСl	Cu(OH) <sub>2</sub>	NaCl
<b>к</b>	<b>о</b>	<b>?</b>

Ответ: **с** - соль.

Ломоносов	Менделеев	Бутлеров
<b>Д</b>	<b>Т</b>	<b>?</b>

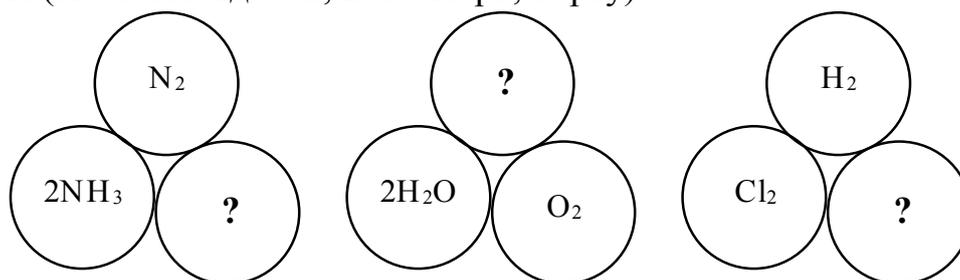
Ответ: **Ч** - Чистополь

**"Третий лишний"** - игра по угадыванию лишней формулы на основе анализа имеющихся формул (М. С. Пак, С.-Петербург).



Ответы:  $C_{10}H_{22}$ ;  $C_5H_{12}$ .

"Третий - не лишний" - игра по нахождению нужной формулы на основе анализа логической связи между имеющимися формулами. Примеры (А. А. Тыльдсепп, В. А. Корк, Тарту).



Ответы:  $3H_2$ ;  $2H_2$ ;  $2HCl$ .

## **2. Учебные проекты во внеурочной работе по химии**

Проектирование как самостоятельный вид деятельности получило осмысление лишь в прошлом веке. Одним из следствий многопланового рассмотрения проектной деятельности стало формирование понятия проектной культуры, содержание которого было очерчено в начале семидесятых годов английским исследователем Б. Арчером. Он определил её как “совокупный опыт материальной культуры и совокупный массив опыта, навыков и понимания, воплощенный в искусстве планирования, изобретения, создания и исполнения”.

Проектная культура, как важная часть современной культуры, транслируется подрастающему поколению школой в основном через систему технологического образования. Освоение практико-преобразовательной деятельности при изучении предметов естественно-научного цикла никогда не выступало в числе его приоритетных целей. В результате важнейший опыт химического преобразования мира не находит достаточного отражения и обобщения.

На протяжении всего времени существования цивилизации человек активно преобразует мир, опираясь в своей деятельности на использование разнообразных по химическому составу материалов, многообразных химических реакций. Достаточно вспомнить укоренившиеся в исторических исследованиях термины «бронзовый» или «железный век».

XIX и XX века стали временем широчайшего применения химических методов во всех областях человеческой жизни, ни одно крупное изобретение, изменившее образ жизни людей, не обошлось без их использования. Не удивительно поэтому, что крупнейший американский изобретатель Томас Альва Эдисон часто называл себя химиком, а в 1971 году в США даже была издана книга “Эдисон – химик” (Byron M. Vanderbilt. Thomas Edison. Chemist.).

Учитывая большую роль, которую играют химические методы в деятельности человека, совершенно недостаточно лишь информировать учащихся о тех или иных фактах. Необходимо создать условия для того, чтобы они стали не только наследниками, но и субъектами проектной культуры. Решение этой задачи не возможно без привлечения школьников к участию в работе над учебными проектами, прежде всего, в ходе внеурочной работы по химии.

### **2.1. История создания и распространения метода проектов**

Метод проектов был создан в начале прошлого века американским философом, психологом и педагогом Джоном Дьюи и явился результатом применения в педагогике идей прагматизма. Прагматизм выдвинул

программу “реконструкции” философии, согласно которой она должна уйти от обсуждения традиционных вопросов о первоначалах бытия и познания и стать общим методом решения проблем, встающих перед людьми в различных жизненных ситуациях. В русле этого положения единственным критерием истины признавалась практическая полезность, а во главу угла ставился опыт.

Прагматическая педагогика провозгласила “обучение посредством делания”. Школа, по мнению Дьюи, должна формировать личность наилучшим образом приспособленную к жизни и практической деятельности в условиях общества свободного предпринимательства. Главной целью обучения является формирование мышления учащегося, в основе которого лежит личный опыт.

Метод проектов нашел широкое распространение в сельскохозяйственных школах США, а затем был перенесен и в практику общеобразовательной школы. Отечественные сторонники метода проектов провозгласили его единственным средством преобразования школы учебы в школу жизни, где приобретение знаний будет осуществляться на основе и в связи с трудом учащихся. Однако вскоре выявился ряд недостатков в знаниях и умениях школьников, ставших результатом подобной организации учебной деятельности.

Работая на фабрике, заводе или в колхозе, учащиеся приобретали лишь те знания, которые в той или иной мере были связаны с выполняемыми ими производственными заданиями. Итогом нарастающего разочарования педагогов стало появление в 1931 году постановления ЦК ВКП(б) " О начальной и средней школе", которым метод проектов был отменен. В последующий период существования советской школы метод проектов использовался относительно редко, а сам термин практически вышел из употребления.

## **2.2. Учебные проекты в современном образовании**

Возрождение интереса к использованию учебных проектов было вызвано глубокими социально-экономическими переменами в жизни российского общества, произошедшими на рубеже столетий. Именно тогда востребованными стали такие человеческие качества как самостоятельность, предприимчивость, способность к сотрудничеству и продуманным на перспективу созидательным действиям. Эти качества оказались очень важны для человека новой эпохи, принявшего на свои плечи ответственность за свою судьбу.

Однако не корректно говорить о возрождении метода проектов в его первоначальном смысле - как универсального метода обучения. В настоящее время учебные проекты рассматриваются, прежде всего, как средство активизации познавательной деятельности учащихся, развития их

творческих способностей, формирования у школьников ценных личностных качеств в процессе внеурочной работы.

Различным аспектам использования метода проектов в образовании посвятили свои труды многие современные отечественные методисты-химики и педагоги (В.С. Безрукова, В.В. Гузеев, В.Н. Давыдов, Е.С. Заир-Бек, Г.Л. Ильин, Е.А. Крюкова, Н.Е. Кузнецова, И.Ю. Малкова, А.С. Мещеряков, Н.И. Пак, Е.С. Полат, Л.И. Романкова, В.В. Сериков, И.Д. Чечель и др.).

Наиболее детально современная типология учебных проектов разработана в трудах В.В. Гузеева, Е.С. Полат и др. Обычно выделяются следующие типологические признаки:

1. *Доминирующая в проекте деятельность* (исследовательская, поисковая, творческая, ролевая, прикладная и др.).

2. *Характер координации проекта* (с открытой явной координацией проекта руководителем или со скрытой координацией, когда руководитель выступает в роли одного из участников проекта).

3. *Предметно-содержательная область* (монопроект - в рамках одной области знания; межпредметный проект - с привлечением знаний из различных предметных областей).

4. *Характер контактов участников проекта* (в рамках одной школы, класса, города, региона, страны, разных стран мира).

5. *Число участников проекта* (личностные, парные, групповые).

6. *Продолжительность проекта* (краткосрочные, средней продолжительности – от недели до месяца, долгосрочные – от месяца до нескольких месяцев).

Поскольку приведенная выше типология имеет общий характер, она требует своего уточнения применительно к использованию в рамках внеурочной работы по химии.

*Доминирующая в проекте деятельность* с позиций деятельностного подхода является наиболее важным типологическим признаком учебного проекта. Поскольку в качестве основных видов человеческой деятельности выступают *познавательная и преобразовательная деятельности*, все учебные проекты, можно подразделить на две основные группы - *исследовательские и созидательные*. Главной задачей осуществления исследовательских проектов выступает овладение учащимися химическими методами познания мира, соответственно, центральную роль при этом играет исследовательская деятельность. Созидательные проекты направлены на овладение учащимися химическими методами преобразования мира и центральная роль в них принадлежит преобразовательной деятельности. Все остальные характеристики деятельности также важны, но имеют вторичный характер.

*Характер координации* определяет организацию познавательной и преобразовательной деятельности учащихся при работе над учебными

проектами, от которой зависит уровень развития их мышления и способностей. Способ же организации деятельности во многом определяется типом ориентировочных основ действий (ООД) учащегося в ее предмете. Ориентировочная деятельность выступает в единстве двух ее основных элементов - построения образа ситуации (в широком смысле этого слова) и действия в плане этого образа. ООД как система "опознавательных моментов в обстановке, материале, орудиях и самом процессе действия, которые необходимо учитывать, чтобы правильно выполнять задание", может складываться по-разному: "более или менее полно, планомерно или стихийно, с пониманием того, как она выделяется, или без такого понимания". Построение ООД третьего типа требует опоры на знания, полученные при изучении предмета. Поскольку учебный проект предполагает максимально возможную самостоятельность учащихся, то речь должна идти, прежде всего, о третьем типе ООД.

*Предметно-содержательная область* учебных проектов во внеурочной работе по химии определяет способ построения ООД. Является ли разрабатываемый проект монопредметным или межпредметным, но содержащим химическую компоненту, в обоих случаях необходимо построение ООД третьего типа. Наиболее общие ориентиры исследовательской или созидательной деятельности задаются концептуальными системами химии (учение о химическом составе, структурная химия, учение о химическом процессе) (рис. 1).



Рис. 1. Фундаментальные способы химического преобразования

В соответствии с принадлежностью знаний, используемых для создания ориентировочных основ исследовательских или преобразовательных действий, наиболее распространенные во внеурочной работе учебные проекты можно подразделить следующим образом:

По основному типу деятельности	По типу химических знаний		
	Учение о химическом составе	Структурная химия	Учение о химическом процессе
Исследовательские проекты	1.Химико-экологические	2.Изучение строения органических веществ	3.Изучение химических процессов
Созидательные проекты	4. Химико-материаловедческие	5.Синтез веществ /Химико-материаловедческие	6.Химико-технические

1. Исследовательские проекты химико-экологической направленности широко распространены в учебной практике. Они посвящаются исследованию элементного состава различных природных объектов, определяющего экологическое состояние окружающей среды. Ориентировочные основы познавательных действий определяются в этом случае зависимостями в пространстве координат: «состав-свойства».

2. Проекты по изучению химического строения органических веществ обычно реализуются на базе научно-исследовательских или высших учебных заведений. В этих условиях учащиеся принимают посильное участие в реализации научных планов своих руководителей – ученых или аспирантов. Ориентировочные основы познавательных действий определяются зависимостями в пространстве координат: «состав-строение-свойства».

3. Проекты, посвященные изучению химических процессов, также обычно требуют использования мощной материальной базы и реализуются учащимися под руководством ученых. Тем не менее, в литературе имеются описания ученических исследований этого типа, проведенных в школьных условиях. Это, например, исследования влияния химического состава анионов сильных кислот на скорость взаимодействия металлов с их водными растворами (идея исследования предложена Ю.В. Ходаковым). Ориентировочные основы познавательных действий в этом случае определяются зависимостями в пространстве координат: «состав-строение-свойства», дополненным координатами, учитывающими разнообразные термодинамические и кинетические факторы.

4. Химико-материаловедческие проекты предусматривают использование изменений химического состава в качестве метода преобразования различных искусственных объектов. Такого рода учебные проекты нашли значительное распространение, их описания имеются в литературе и всемирной компьютерной сети «Интернет». Ориентировочные основы преобразовательных действий определяются в этом случае зависимостями в

пространстве координат: «состав-свойства». Очень часто центральную роль в таких учебных проектах играет Периодический закон.

5. Проекты синтеза органических веществ очень широко распространены в практике. Значительно реже реализуются химико-материаловедческие проекты, предусматривающие использование изменений химического строения веществ, входящих в состав предметов, для преобразования их свойств. Ориентировочные основы преобразовательных действий в обоих случаях определяются зависимостями в пространстве координат: «состав-строение-свойства».

6. Химико-технические проекты посвящаются разнообразным практическим применениям химических процессов. Ориентировочные основы познавательных действий в этом случае определяются зависимостями в пространстве координат: «состав-строение-свойства», дополненным координатами, учитывающими разнообразные термодинамические и кинетические факторы. Такого рода проекты достаточно распространены в образовательной практике.

*Характер контактов участников* играет большую роль в организации работы над учебными проектами. С появлением глобальной сети «Интернет» появилась возможность участия в проекте учащихся, разделенных расстояниями в тысячи километров. Большой интерес представляет и возможность подключения к международным проектам, информацию о которых также можно получить из Сети.

*Число участников проекта* может сильно меняться в зависимости от характера контактов между ними. Международные проекты, координируемые через «Интернет» могут включать в проектную деятельность тысячи школьников. В то же время проектная группа, работающая над конкретной темой, требующей выполнения химического эксперимента, обычно не превышает 6-8 учащихся, а оптимальное их число составляет 2-3.

### **2.3. Интегративно-проектная внеурочная работа по химии**

Создание нового направления внеурочной работы – интегративно-проектной внеурочной работы по химии явилось следствием осознания значения формирования у подрастающего поколения элементов проектной культуры на химическом материале.

Цель интегративно-проектной внеурочной работы по химии – введение учащихся в мир проектной культуры в качестве его наследников и творцов. Достижение этой цели возможно при условии решения следующих важнейших задач: формирования у учащихся способности осуществлять проектировочную деятельность с опорой на химические знания, работать в проектной группе, разделять ценности проектной культуры.

В основе интегративно-проектной внеурочной работы лежат следующие основные идеи:

Идея использования в качестве структурного ядра содержания внеурочной работы концептуальных систем химии и связанных с ними конструкторов (функциональных связей между различными величинами) разного уровня;

Идея формирования у учащихся посредством интегративно-проектной внеурочной работы по химии представления о пространстве возможного;

Идея личностной ориентации интегративно-проектной внеурочной работы по химии, предполагающей создание культуротворческой среды, обеспечивающей межличностное общение и самореализацию учеников и педагога.

Интегративно-проектная внеурочная работа по химии как неотъемлемый компонент системы среднего образования должна быть тесно интегрирована с урочной работой по химии и другим предметам естественнонаучного и гуманитарного циклов. В качестве оснований такой интеграции выступают содержание обучения химии и другим предметам и закономерности развития исторических типов сознания и деятельности.

#### **2.4.Ориентировочные основы проектировочной деятельности**

Как уже говорилось ранее учебные проекты целесообразно подразделять по доминирующей в них исследовательской или преобразовательной деятельности. Это связано с особой ролью данных видов деятельности в формировании облика современной цивилизации. Соответственно, нужно говорить об исследовательских и созидательных учебных проектах. Если в процессе исследования ищутся ответы на вопросы типа “Почему?”, то преобразовательная деятельность требует получения ответов на вопросы типа “Как сделать?”.

Исследовательская деятельность направлена на получение истинного знания об объекте, поэтому исследовательские учебные проекты являются средством формирования у учащихся элементов научной культуры. В созидательных проектах в качестве доминирующей выступает преобразовательная деятельность, она принципиально отличается от исследовательской, поскольку имеет целью создание объектов никогда ранее не существовавших. Поэтому созидательные проекты в наибольшей степени отвечают цели и задачам овладения учащимися элементами проектной культуры.

Как исследовательские, так и созидательные действия требуют предварительного создания своих ориентировочных основ (ООД). Если объем и сложность предстоящих действий велики, то задача создания ориентировочных основ действий обособляется и решается в процессе *проектировочной деятельности*.

Педагогический эффект участия в проекте во многом связан с характером осуществляемой учеником проектировочной деятельности. Проектировочная деятельность предусматривает формирование у учащегося образа того пространства, в котором должно осуществляться

проектирование. Для достижения этой цели могут быть использованы *конструктивно-генетический и системно-исторический методы*.

*Конструктивно-генетический метод* предполагает выделение исходных качественных или количественных отношений, характеризующих преобразуемые объекты, на основе которых затем строится система возможных задач (генеалогическое древо задач), которое задает пространство возможного преобразования объектов из исходного в желаемое состояние. После этого проектировочная деятельность сводится к выбору оптимального пути таких преобразований.

В качестве примера использования конструктивно-генетического метода можно привести построение деревьев синтеза в планировании синтеза сложных органических соединений (см. рис.). При этом химик мысленно идет от искомого вещества (Т) к его ближайшим предшественникам ( $T_1, T_2, T_3, T_4, T_5$ ), из которых искомое вещество может быть получено в одну стадию синтеза. Далее для каждого вещества-предшественника, в свою очередь, определяются вещества, из которых оно может быть получено в одну стадию (на рисунке показаны только вещества  $T_{31}, T_{32}, T_{33}, T_{34}, T_{35}$  для синтеза вещества  $T_3$ ). Процесс построения дерева синтеза продолжают, пока в качестве исходного не будет найдено легко доступное вещество, например  $T_{334}$ . Таким образом, построенное в результате дерево синтеза, играет роль ориентировочной основы действий по синтезу заданного вещества.

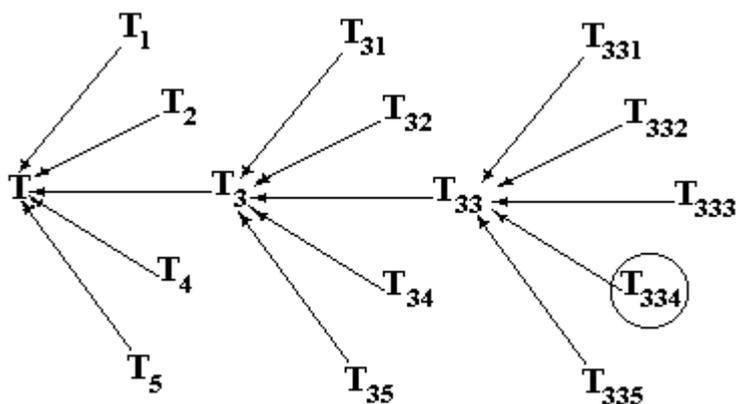


Рис.2. Фрагмент дерева синтеза для трехстадийного процесса

Ориентировочную функцию могут выполнять и систематизированные исторические знания. *Системно-исторический метод* предполагает сбор исторических данных о прототипах проектируемого объекта с последующим сведением информации в систему. Изучение полученной системы позволяет обнаружить в ней «пропуски», отвечающие нереализованным возможностям.

На первом этапе сбор исторической информации выступает как написание химической истории той или иной вещи, например химической истории зеркала, топора или писчего пера.

Одним из самых мощных инструментов такой систематизации является Периодический закон Д.И. Менделеева.

Замечательный пример использования Периодического закона дает открытие в 1930 г. Томасом Миджли и Альбертом Хенном фреона, который теперь используется в большинстве бытовых холодильников. Бурно развивающееся производство того времени требовало нахождения негорючих и безвредных хладогентов, пригодных для использования в бытовых агрегатах. Вот как описывается это открытие в книге «Вспышка гения», перевод фрагмента из которой был опубликован в журнале «Химия и жизнь»:

«Убедившись, что в справочнике отсутствуют многие данные, я обратился к периодической системе элементов. В правой части системы находятся элементы, образующие достаточно летучие соединения. Но имело смысл рассматривать только часть из них. Летучие соединения бора, кремния, фосфора, мышьяка, сурьмы, висмута, теллура и йода слишком неустойчивы и вредны. Инертные газы кипят при очень низких температурах. Посмотрим теперь на остальные элементы. Все хладогенты, которые применяют сейчас, представляют собой комбинации из них. При этом горючесть уменьшается слева направо по таблице, а вредность обычно падает при переходе от тяжелых элементов (низ таблицы) к легким (верх таблицы). Стремление найти соединение одновременно негорючее и безвредное приводило к фтору. Это была захватывающая дедукция. Никто раньше не допускал, что некоторые соединения фтора могут быть безвредными. Такое предположение было неожиданным и для инженеров-холодильщиков. Если проблему и можно было решить, применяя какое-нибудь вещество, то им должно быть соединение фтора. Теплоты взаимодействия галогенов с углеродом уже были известны. Они увеличивались от йода к фтору, что подчеркивало особую устойчивость фторуглеродных соединений».

Сделанные исследователями выводы были положены в основу поиска подходящего вещества. Им оказался дихлордифторметан. Последующий синтез показал, что это вещество не горит, не токсично и обладает комплексом физико-химических свойств обеспечивающих его пригодность в качестве хладогента.

## **2.5.Примеры учебных проектов**

*1. Проект «Неоконченная химическая история зеркала» (созидательный, химико-материаловедческий, рук. В.Н. Давыдов, Санкт-Петербург, 2001 г.).*

Учащимися 239 ФМЛ. Санкт-Петербурга в глобальной компьютерной сети была собрана информации о составе разнообразных

зеркальных покрытий. Систематизация этой информации осуществлялась посредством ее соотнесения с таблицей Д.И. Менделеева. В результате было обнаружено, что пока не реализована потенциальная возможность получения отражающих покрытий на основе щелочных металлов.

Последующий сбор информации показал, что уже существуют технологии создания тонких пленок щелочных металлов, используемые в производстве фотоэлементов. Дальнейшая работа над проектом касалась уже частных деталей реализации этой технологии в условиях школьного кабинета химии.

2. *Проект «Изучение химического состава накипи» (исследовательский, химико-экологический, рук. В.П. Перевощикова, Ижевск, 2002 г.)*

Оценка состава водопроводной воды в различных районах г. Ижевска делалась посредством определения химического состава накипи из чайников. Образцы накипи растворялись в азотной кислоте и в полученном растворе определялись анионы и катионы. Количественно определялись ионы кальция и магния, а также окисного и закисного железа. Органолептически определялось присутствие в накипи органических веществ. Полученные данные сопоставлялись с результатами анализа накипи, полученной при кипячении родниковой воды. Собранная информация позволила сделать выводы об особенностях водоснабжения различных районов города.

3. *Проект «Оптимизация проведения демонстрационного эксперимента по получению серной кислоты» (созидательный, химико-технический, рук. С.В. Сизова, Миньяр, Челябинская область, 1995 г.).*

Учащиеся школы №1 г. Миньяра проанализировали факторы, определяющие течение процесса в модельном опыте производства серной кислоты (состав катализатора, скорость прохождения над ним смеси оксида серы (IV) и воздуха, состав жидкости для поглощения серного ангидрида). Опираясь на результаты исследования, они подобрали оптимальные параметры проведения демонстрационного опыта.

4. *«Das Farbenprojekt von Thomas Seilnacht» (созидательный, химико-материаловедческий, рук. Thomas Seilnacht, Mühlheim, Deutschland, 2000 г.).*

Проект родился из идеи учеников реальной школы самим изготовить краски и поработать с ними на уроке искусства. Учащиеся изготовили казеиновые краски на основе готовых пигментов и выполнили с их помощью ряд рисунков. В ходе работы над проектом они собрали обширную информацию по различным аспектам истории применения красок, подробно описали свой проект и опубликовали материал в глобальной сети «Интернет» (<http://www.seilnacht.tuttlingen.com>).

5. *Проект «Воспроизведение некоторых алхимических рецептов в условиях школьного химического кабинета» (созидательный, химико-технический, рук. В.Н. Давыдов, Челябинск, 1982 г.).*

Начало проекту положило знакомство кружковцев с книгой У.И. Каримова Неизвестное сочинение Ар-Рази "Книга тайны тайн", которое вызвало у ребят желание воспроизвести приведенный в ней рецепт – «Окрашивание желтой меди в цвет золота».

Внимательное изучение текста выявило целый ряд проблем в понимании содержащихся в нем терминов. Попытка разгадать их привела учащихся к посвященным алхимии книгам В.Л. Рабиновича, Ю.И. Соловьева и даже труду Ибн Сины «Трактат о врачебной науке».

Опираясь на результаты работы с литературой, были предприняты поиски заменителей старинных ингредиентов. В результате проведения многочисленных экспериментов было получено несколько образцов медного сплава весьма сходных по внешнему виду с золотом.

### 3. Тесты во внеурочной работе по химии

Принцип Болонской декларации предусматривает создание прозрачных структур контроля качества образования. Для эффективной, достоверной и надежной оценки качества образования необходима организация мониторинга на базе стандартизированной аттестационной технологии, основанной на тестировании. Закон РФ «Об образовании» определяет основную функцию государственных образовательных стандартов как нормативную основу оценки качества образования. В процессе диагностики, мониторинга, анализа, измерения и оценивания качества химического образования особое место следует отвести тестированию учебных достижений обучающихся (как школьников, так и студентов). Очевидны функции ЕГЭ как системы критериев, объективного оценивания качества и уровня знаний и умений ученика.

Актуальность процесса тестирования учебных достижений учащихся по химии в средней школе вызвана необходимостью целостной реализации локальных задач предмета химии и социального заказа общества (формирование химически грамотной, социально активной, творческой, допрофессионально компетентной личности, готовой к дальнейшему образованию), задач ликвидации пробелов в химических знаниях учащихся.

Важность проблемы тестирования давно обращала на себя внимание ученых (А. Анастази, В.С. Аванесов, В.П. Беспалько, А.А. Кыверялг и др.), которые уделяют внимание этическим аспектам тестирования, основным принципам построения тестов, а также рассматривает типы тестов, методики изучения личности.

В литературе имеются публикации, раскрывающие различные аспекты тестирования: принципы отбора содержания тестовых заданий, содержание теста и композиции тестовых заданий (В.С. Аванесов); четыре уровня возможной деятельности в зависимости от качественных особенностей дидактических задач (В.П. Беспалько); требования к тестам, преимущества и недостатки тестовых заданий, методы проверки тестов (А.А. Кыверялг); конструирование, проведение, использование тестов школьных достижений (А.Н. Майоров). Учеными (И. Рапопорт, Р. Сельг, И. Соттер) выделены следующие объекты тестового контроля - коммуникативная компетенция, сформированность общеучебных и специальных умений, обучаемость и обученность, развивающий эффект обучения.

В последние годы проблеме тестирования уделяется большое внимание в области теории и методики обучения химии. Вышел ряд работ, в которых эта проблема анализируется: стандартизированные тесты, классифицируемые по форме их строения, метод, повышающий надежность результатов тестирования, примеры статистической обработки

результатов контроля В.И. Луцк); типология тестов (дополнения, выборки, сличения, напоминания, группировки, ранжирования, альтернативный, профнаправленный), методика составления и использования тестов разного вида в формировании мотивации учения (М.С. Пак); стандартизированные тесты, сконструированные на конкретном материале учебного предмета химия, предназначенные для оценки уровня знаний, умений и навыков (В.В. Сорокин, Э.Г. Злотников и др.); требования к тестам обученности, характеристика эталонов к заданиям тестового типа, методика оценки (Е.И. Тупикин) и др.

Одним из направлений стратегии модернизации образования является повышение многообразия видов и форм деятельности учащихся (рост удельного веса проектных, индивидуальных, групповых видов деятельности школьников, формирование практических навыков самообучения, расширение сферы самостоятельной работы учащихся).

С целью развития познавательного интереса учащихся к предмету, осуществления профессиональной ориентации, углубления и расширения знаний и кругозора школьников (дополнительное химическое образование, углубленное раскрытие программного материала, изучение внепрограммного материала), осуществления межпредметных связей, формирования практических умений и навыков, воспитания творческой активности, мы рекомендуем использование во внеклассной работе тестов разного вида. Нами были выделены основные функции тестирования: гностическая (познание учащимися себя); методологическая (раскрытие идей, методов развития химии и т.д.); мотивационная (ученик может самостоятельно подготовиться и успешно сдать ЕГЭ); управленческая (управлять качеством образования); проектировочная (моделирование, разработка процессов и т.д.); коммуникативная (реалистическое восприятие себя и т.д.); организационная; диагностическая (изучение и определение состояния учебного процесса, а также своего уровня и т.д.); информационно-аналитическая (анализ учебной деятельности, его оценка, профессиональное развитие и т.д.); контролирующая (контроль знаний, умений и навыков учащихся, осуществление мониторинга и управления качеством образования и т.д.); “здоровьесберегающая” (сбережение и укрепление психического здоровья).

С целью закрепления материала и контроля, могут быть использованы следующие методы и соответствующие им тесты:

1) *метод опознания* (альтернативный тест: учащимся задается вопрос, требующий альтернативного ответа “да” или “нет”), в тесте опознания в задании обязательно фигурирует объект, о свойствах или характеристиках которого должен иметь представление учащийся; 2) *метод сличения* (установление соответствия - задание состоит из связанных друг с другом по содержанию данных, размещенных в двух столбцах под разными порядковыми номерами, выполнение задания

сводится к поиску связанных между собой данных); 3) *метод* ранжирования (задание представляет перечень объектов контроля (химических формул, явлений, физических величин и др.), которые должны быть расположены в порядке возрастания какого - либо существенного признака); 4) *метод дополнения* - задание - предложение с пропуском (цифры, формулы, ключевого слова и т. п.), отмеченное точками; 5) *метод выборки* - задания, включающие готовые ответы, из которых учащиеся должны сделать правильный выбор; 6) *метод последовательности* - задание, целью которого является установление правильной последовательности логических операций, практических действий, расчетов и т.п.

На этапе развития познавательного интереса учащихся к предмету можно предложить *тесты выборки*:

1.Эмалированный чайник можно очистить от накипи:

а) водой; б) кипячением; в) разбавленной соляной кислотой; г) добавлением соды.

Ответ: в.

2.Пробирку, в которой находились растительные масла можно очистить:

а) водой; б) щелочью; в) разбавленной соляной кислотой; г) добавлением горячего раствора соды.

Ответ: г.

3.Известковая вода мутнеет при добавлении:

а) баритовой воды; б) мыльной воды; в) разбавленной соляной кислоты; г) раствора поваренной соли.

Ответ: б.

4.При муравьином и пчелином укусе обезболивающим средством является:

а) вода; б) нашатырный спирт; в) разбавленная соляная кислота; г) раствор поваренной соли.

Ответ: б.

5.Лакмусовая красная индикаторная бумага в растворе мыла становится:

а) синяя; б) красная; в) желтая; г) белая.

Ответ: а.

6.Дезактивирует дыхательный фермент-гемоглобин...

а)  $\text{CO}_2$ ; б)  $\text{CO}$ ; в)  $\text{NO}$ ; г)  $\text{NO}_2$ .

Ответ: б.

7. Один из основных компонентов «кислотных дождей»...

а)  $\text{N}_2\text{O}$ ; б)  $\text{CO}_2$ ; в)  $\text{SO}_3$ ; г)  $\text{CH}_4$ .

Ответ: в.

8. Наиболее высокую теплотворную способность имеет...

а) метан; б) пропан; в) этанол; г) водород.

Ответ: г.

9. Значение рН, при которой наступает гибель рыб в водоемах...

а) рН = 4,0; б) рН = 6,8; в) рН = 7,0; г) рН = 7,5.

Ответ: а.

На этапе подготовки к единому государственному экзамену с целью осуществления профессиональной ориентации, углубления и расширения знаний и кругозора школьников, можно предложить следующие типы тестов: *тесты выборки, тесты дополнения, тесты соответствия, тесты переструктурирования*. Приведем примеры тестов выборки:

1. Плотность оксида углерода (IV), измеренная при нормальных условиях равна:

а) 1,25 кг/м<sup>3</sup>; б) 1,96 кг/м<sup>3</sup>; в) 1,429 кг/м<sup>3</sup>; г) 1,2506 кг/м<sup>3</sup>.

//Ответ: б.

2. Для сжигания газа необходимо взять 6 мл воздуха в случае:

1,6 мл

а)  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow$ ;

0,8 мл

б)  $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$ ;

1 мл

в)  $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow$ ;

0,8 мл

г)  $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow$ ;

//Ответ: г.

3. Отношение масс ионов в иодиде алюминия равно:

а) 0,54 : 5 ; б) 0,72 : 4,3 ; в) 0,54 : 7,62 ; г) 0,54 : 2,54 ;

//Ответ: в.

4. В ионе  $\text{Na}^+$  число полностью заполненных энергетических подуровней равно...

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

//Ответ: в.

5. Формула высшего оксида элемента с электронной конфигурацией атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^4 p^6 5s^1$ .....это...

а)  $\text{Э}_2\text{O}$ ; б)  $\text{ЭO}$ ; в)  $\text{Э}_2\text{O}_3$ ; г)  $\text{Э}_2\text{O}_7$ .

//Ответ: а.

6. Степень окисления не изменяется в случае:

а)  $\text{NO}_2 - \rightarrow \text{NO}_3 -$  ;

б)  $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}_2^-$  ;

в)  $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4^+$  ;

г)  $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}$ .

//Ответ: в.

7. В некоторой реакции температурный коэффициент равен 2, при повышении температуры от 0<sup>0</sup>С до 50<sup>0</sup> С, скорость ее увеличивается в:

а) 4 раза;

- б) 16 раз;
- в) 32 раза;
- г) 64 раза.

Ответ: в.

8. В гомогенной системе:  $2A + B \rightarrow C$  концентрацию вещества А увеличили в 2 раза, скорость этой реакции увеличилась:

- а) 4 раза;
- б) 8 раз;
- в) 16 раз;
- г) 32 раза.

Ответ: а.

9. Равновесие в реакции:  $PO_4^{3-} + H_2O \leftrightarrow HPO_4^{2-} + OH^-$  смещается вправо при добавлении вещества:

- а)  $K_2HPO_4$ ;
- б) KOH ;
- в) KCl;
- г)  $H_2O$ .

Ответ: г.

10. Скорость реакции  $CO(g) + Cl_2(g) \rightarrow COCl_2(g)$  при одновременном уменьшении давления в четыре раза и увеличении температуры от  $25^\circ C$  до  $85^\circ C$  (температурный коэффициент равен 2):

- а) уменьшится в 4 раза;
- б) уменьшится в 8 раз;
- в) уменьшится в 16 раз;
- г) увеличится в 4 раза;

Ответ: г.

Приведем примеры тестов на установление соответствия:

11. Найдите соответствие между степенями окисления углерода и формулами соединений.

№ п/п	Формула соединения	Степень окисления углерода в соединении
1.	$CH_3OH$	А. - 4
2.	$CH_4$	Б. - 2
3.	$CH_2=O$	В. + 2
4.	$CO_2$	Г. + 4
5.	$HCOOH$	Д. 0

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-Д, 4-Г, 5-В.

12. В указанных ниже схемах вещество А идентично веществу Б.

1.	$KMnO_4 \xrightarrow{t} A + B + \Gamma$	$B + MeS \rightarrow MeO + SO_2$
----	---	----------------------------------

2	$2 \text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{A} + \text{B} + \text{Г} + \text{Д}$	$\text{B} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} + \text{HIO}_3$
3.	$2 \text{KClO}_3 \xrightarrow[\text{MnO}_2]{} \text{A} + \text{B}$	$\text{B} + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

Ответ: 1

1.	$2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\text{t}} \text{O}_2 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2$	$3\text{O}_2 + 2\text{MeS} \rightarrow 2\text{MeO} + 2\text{SO}_2$
2.	$2 \text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + 5\text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$	$\text{I}_2 + 5\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 10\text{HCl} + 2\text{HIO}_3$
3.	$2 \text{KClO}_3 \xrightarrow[\text{MnO}_2]{} 2\text{KCl} + \text{O}_2$	$\text{H}_2 + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

13. В указанных ниже схемах вещество Е идентично веществу Ж.

1.	$\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{kt}} \text{E} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{Ж} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
2.	$\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{E} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{Ж} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$
3.	$\text{C}_n\text{H}_{2n} + \text{O}_2 \rightarrow \text{E} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{Ж} + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Ответ: 3.

1.	$2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{kt}} 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	$2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
2.	$\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$
3.	$\text{C}_n\text{H}_{2n} + 3n/2 \text{O}_2 \rightarrow n\text{CO}_2 + n\text{H}_2\text{O}$	$\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

14. Сосуд вместимостью 8 л наполнен смесью кислорода и азота, на долю кислорода приходится 16% вместимости сосуда. Из этого сосуда выпускают некоторое количество смеси и впускают такое же количество азота, после чего опять выпускают такое же, как и в первый раз, количество смеси и опять добавляют столько же азота. В новой смеси кислорода оказалось 9%. Какое количество смеси каждый раз выпускалось из сосуда?

Ответ: 2 л.

**Тест профориентационный** всегда предполагает знание основ в той или иной области. Данный тест должен определить, знакомы ли учащиеся

с основами того или иного производства. *Приведем пример теста на знание профессии металлурга.*

Вещество, используемое при закалке металлов...

а) масло; б) сода; в) соль; г) воздух.

Ответ: а.

Элемент, который является металлом...

а) сера; б) магний; в) гелий; г) кислород.

Ответ: б.

Теоретически возможно отсасывать воду с помощью поршневого насоса на максимальную высоту:

а) 3 м; б) 8 м; в) 6 м; г) 9 м.

Ответ: б.

4. Легирование это...

а) расплавленный металл; б) интенсивное смешивание нескольких руд; в) расплавленная руда; г) введение других металлов.

Ответ: г.

5. Теплостойкость твердых сплавов изменяется следующим образом...

а) теплостойкость твердых сплавов увеличивается при повышении температуры;

б) теплостойкость твердых сплавов понижается при повышении температуры;

в) теплостойкость твердых сплавов не изменяется при повышении температуры;

г) теплостойкость твердых сплавов не зависит от температуры.

Ответ: б.

6. При производстве алюминия используют...

а) печи Сименса-Мартена; б) бессемеровские конверторы; в) томасовские конверторы; г) электролизер.

Ответ: г.

7. Увеличение содержание углерода в стали делает ее...

а) крепче; б) тверже; в) эластичнее; г) прочнее.

Ответ: б.

8. Гидродинамические процессы это...

а) дробление, измельчение, агломерация, гранулирование;

б) перемещение жидкостей и газов по трубопроводам, очистка газов от пыли и тумана;

в) нагревание, охлаждение, конденсация, выпоривание;

г) сорбция, ректификация растворение, кристаллизация.

Ответ: б.

9. Масса чистого хрома, которую можно получить из 5 тонн хромистого железняка  $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ , содержащего 15% примесей...

а) 156 кг; б) 197 кг; в) 217 кг; г) 295 кг.

Ответ: б.

10. Найдите соответствие между названием процесса и примером его использования в получении веществ и материалов...

Название процесса	Пример получения веществ
1. Пирогенный	А. плавка стали
2. Электрохимический	Б. коксование угля, сухая перегонка дерева
3. Электротермический	В. получение керамики, цемента
4. Обжиг, спекание	Г. получение алюминия

Ответ: БГАВ

1	2	3	4
Б	Г	А	В

11. Установите последовательность получения серной кислоты контактным способом...

1. очистка обжигового газа
2. каталитическое окисление в контактном аппарате
3. обжиг пирита
4. нагревание обжигового газа
5. поглощение серой кислотой

Ответ: 3,1,4,2,5.

12. Хром находится в контакте с медью, пара металлов находится в кислой среде ( $\text{HCl}$ ), при коррозии будет окисляться...

Ответ: хром.

13. Кусок латуни весом 0,8 г растворили в азотной кислоте. При электролизе этого раствора на катоде выделилось 0,496 г меди. Процентное содержание меди в латуни (марка латуни)...

Ответ:

14. Количество электричества ( в ампер-часах). Необходимое для рафинирования 1 тонны черновой меди, выход по току равен 98,5%...

Ответ: 860600 А-ч.

*Приведем пример теста на знание профессии печатника.*

1. Прозрачные белила это...

а)  $\text{ZnO}$ ; б)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ; в)  $\text{BaSO}_4$ ; г)  $\text{PbCrO}_4$ .

Ответ: б.

2. В полиграфии при изготовлении бумаги для придания ей невпитываемости применяют:

а) алюмокалиевые квасцы; б) сульфат калия; в) малахит; г) сульфат алюминия.

Ответ: а.

3. Печатные белила образуются при смешивании гидроксида  $Al(OH)_3$  с:

а)  $PbSO_4$ ; б)  $K_2SO_4$ ; в)  $ZnSO_4$ ; г)  $BaSO_4$ .

Ответ: г.

4. В полиграфии при травлении медных клише применяется реакция:

а)  $Cu + HNO_3$  (разб); б)  $Cu + HNO_3$  (конц.); в)  $Cu + H_2SO_4$ ; г)  $Cu + HCl$ .

Ответ: а.

5. Для осветления потемневших старинных картин применяют:

а) глицерин; б) спирт; в) уксусная кислота; г) перекись водорода.

Ответ: г.

6. Краску адсорбирует...

а) хром; б) никель; в) медь; г) железо.

Ответ: в.

7. Ускорение высыхания краски на бумаге (т.е. когда образуется прочная глянцевая пленка на поверхности краски) достигается...

Ответ: прибавление катализаторов к краске.

8. Для облегчения удаления неэкспонированного слоя с печатной формы прибавляют...

а) этиловый спирт;

б) нашатырный спирт;

в) поваренную соль;

г) сульфат натрия.

Ответ: б.

На этапе формирования практических умений и навыков (овладение техникой выполнения химических опытов, оказание помощи в оборудовании химического кабинета и т.д.), воспитания творческой активности, учащимся можно предложить следующие типы тестов: *тесты на установление последовательности, тесты дополнения, тесты группировки, тесты «исключение лишнего».*

Приведем примеры тестов:

1. Установите порядок заполнения газометра.

а) Удалить воздушные пузыри из воронки.

б) Заполнить водой газометр.

в) Притертые части смазать вазелином.

г) Удалить воздушные пузыри из цилиндра.

д) Заполнить кислородом.

е) Проверить на герметичность.

Ответ: в, б, а, г, е, д.

2. Из предложенного списка веществ, выберите те, которые можно хранить в газометре.

1) O<sub>2</sub>; 2) N<sub>2</sub>; 3) NO; 4) CO; 5) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>; 6) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>; 7) H<sub>2</sub>; 8) Cl<sub>2</sub>.

Ответ: 1,2,3,8.

3. Газометр предназначен...

Ответ: для сбора, хранения и расходования газов, малорастворимых в воде, не дающих с воздухом взрывчатых смесей.

4. Установите последовательность зарядки аппарата Киппа:

а) При открытом кране заливаем кислоту.

б) Проверка на герметичность

в) Засыпать цинк.

г) Удаление смеси воздуха с водородом.

Ответ: в, а, б, г.

5. Распределите свойства по группам: А. Водород, Б. Кислород.

1) Самый легкий из всех газов,

2) Тяжелее воздуха,

3) в 14,4 раза, легче воздуха,

4) при  $t = -252,6$  С становится жидким,

5) является восстановителем,

6) поддерживает горение,

7) является окислителем,

8) мало растворим в воде.

Ответ: А - 1,3,4,5,8. Б - 2,6,8.

6. Установите последовательность проведения опыта, демонстрирующего растворимость хлороводорода в воде.

а) Опускают колбу в воду, отпускают зажим и вода устремляется внутрь колбы фонтаном.

б) Зажав конец резиновой трубки, вынимают ее из воды, переворачивают колбу горлом вверх и встряхивают.

в) Закрывают колбу резиновой пробкой с вставленной в нее стеклянной трубкой, зажав конец резиновой трубки.

г) Наполняют колбу хлороводородом.

д) Опускают колбу в воду и загибают конец трубки вверх, чтобы в нее попало немного воды.

Ответ: г, в, д, б, а.

7. В каждом горизонтальном ряду выберите вещество, которое нельзя использовать при получении водорода.

А	1. железные опилки	2. цинк в виде кусочков	3. порошок цинка	4. оцинкованное железо
Б	1. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> конц.	2. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1: 5	3. HCl 1: 3	4. HCl 1: 2
В	1. H <sub>2</sub> O	2. CaH <sub>2</sub>	3. KClO <sub>3</sub>	4. CH <sub>4</sub>

Ответ: А-3, Б-1, В-3.

8. Найдите соответствие между металлом и цветом пламени, которую дает металл, окрашивая пламя водорода.

	Металл	Окраска пламени
1	Натрий	А. окрашивает пламя водорода в сине-фиолетовый цвет
2	Калий	Б. окрашивает пламя водорода в ярко-красный цвет
3	Литий	В. окрашивает пламя водорода в желтый цвет

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б.

9. Металл, не входящий в сплав Вуда...

а) олово; б) кадмий; в) висмут; г) цинк, д) свинец.

Ответ: г.

10. При добавлении красной кровяной соли в раствор электролита (HCl) самое интенсивное окрашивание наблюдается в случае контакта ...

а) Fe - Zn; б) Fe - Cu; в) Fe - Ni; г) Fe - Al.

Ответ: б.

11. На этапе формирования научного мировоззрения (знакомство с историей химии, жизнью и научной деятельностью выдающихся химиков) учащимся можно предложить следующие типы тестов: *тесты соотнесения, тесты дополнения, комбинированные тесты.*

1. Установить соответствие между фамилией ученого и его открытием.

А. Открыл закон постоянства состава химических соединений.	1. Сванте Август Аррениус.
Б. Ввел химические символы.	2. Антуан Лавуазье.
В. Открыл закон периодичности, написал руководство «Основы химии»	3. Жозеф Луи Пруст
Г. Создал теорию горения, количественными исследованиями подтвердил закон сохранения массы при химических реакциях	4. Д.И. Менделеев
Д. Разработал теорию электролитической диссоциации.	5. Иенс Якоб Берцелиус

Ответ: 1-Д, 2-Г, 3-А, 4-В, 5-Б.

2. Открыл реакцию восстановления ароматических нитросоединений:

а) Александр Михайлович Бутлеров; б) Николай Николаевич Зинин; в) Август Кекуле; г) Марселен Бертло.

Ответ: б.

3. Разработал теорию цепных разветвленных реакций:

а) Вильгельм Фридрих Оствальд; б) Майкл Фарадей; в) Николай Николаевич Семенов; г) Антуан Лавуазье.

Ответ: в.

4. Изобрел угольную противогазовую маску...

а) ) Николай Николаевич Семенов; б) Николай Николаевич Зинин; в) Николай Дмитриевич Зелинский; г) Эмиль Фишер.

Ответ: в.

#### **4. Особенности методики внеурочной работы по химии в школах с углубленным изучением иностранного языка**

Специфика методики внеклассной работы по химии в школах с углубленным изучением иностранного языка (билингвальной внеклассной работы по химии) состоит в следующем:

направленность на формирование элементов коммуникативной компетентности учащихся в процессе билингвальной внеклассной работы по химии;

многостадийность процесса билингвальной внеклассной работы по химии;

билингвальный (двуязычный) характер коммуникативной деятельности учащихся;

преемственность между индивидуальной, групповой и массовой формами билингвальной внеклассной работы по химии, а также между уроками химии и иностранного языка;

Процесс внеклассной работы по химии в школах с углубленным изучением иностранного языка в нашей методике мы рассматриваем как систему, состоящую из трех основных компонентов (стадий): подготовительной, основной и итоговой, каждой из которых соответствуют специфические методы: предварительная беседа, раскрытие алгоритма действий учащегося, перевод с русского на иностранный язык, работа со словарем и грамматическим справочником, синонимическая замена, билингвальная коммуникация, заключительная билингвальная беседа, саморефлексия коммуникации.

Рассмотрим применение разработанной нами методики на примере различных видов билингвальной внеклассной работы по химии.

При составлении **карточек химических опытов** (как определенный вид в рамках индивидуальной формы) мы говорим о прохождении учителем и учащимися через три основные стадии.

Целью составления и оформления карточек химического эксперимента является расширение и углубление языковых, химических и интегративных знаний учащихся, вовлечение учащихся в билингвальную коммуникацию, создание условий для совершенствования языковых, информационно-коммуникативных и предметных умений, что способствует приобретению опыта выполнения данного рода заданий. Спецификой данного вида деятельности является преимущественно письменное общение.

На *подготовительной* стадии учитель мотивирует учащегося на составление карточек химических опытов, проводимых на внеклассных мероприятиях, говоря ему о том, что эксперимент, который учащийся будет описывать в данной карточке, сможет продемонстрировать сам

школьник во время урока химии или во время какого-нибудь внеклассного мероприятия. Однако учителю необходимо учитывать индивидуальные особенности учащихся. Если ученик достаточно хорошо знает иностранный язык, то целесообразно предложить ему составлять карточки химических опытов полностью на иностранном языке с русским переводом на оборотной стороне карточки, если уровень языковых знаний учащегося не настолько высок, то учитель предлагает ему составить данную карточку с элементами иностранного языка (используя лишь иностранные названия химических терминов) или встраивая часть текста на иностранном языке). Учитель также предоставляет учащемуся образец структуры и содержания карточек химических опытов и одну или несколько подобных карточек в качестве средства наглядности.

Очень большое значение имеет умение ученика планировать собственные действия. На начальных стадиях проведения внеклассной работы имеет смысл предоставить помощь со стороны учителя в виде алгоритма действий учащегося, которому он должен следовать при непосредственной коммуникации. В дальнейшем при приобретении большего опыта в выполнении подобного рода заданий ученик будет способен самостоятельно планировать алгоритм своих действий.

На *основной* стадии ученик последовательно выполняет все необходимые действия, которые указаны в алгоритме.

При составлении карточек химического эксперимента могут возникнуть трудности при переводе незнакомых терминов или химических названий или же просто незнакомых общеупотребляемых слов языка: *штатив, спиртовка, измельчать, пламя*.

При переводе сложных грамматических конструкций ученик может испытывать некоторые затруднения: *предварительно измельчив (английское причастие)*.

После этого учащийся внимательно работает со словарем и грамматическим справочником для перевода незнакомых слов и грамматических выражений.

Очень важная роль на данном этапе отводится переводу незнакомых слов и грамматических конструкций. Ученик обязан точно перевести все химические термины на иностранный язык: штатив – **a support**, спиртовка – **a burner**. Что касается общеупотребляемых слов языка и грамматических выражений, ученик может и не переводить их дословно, а использовать свой потенциал языковых знаний и заменить незнакомые слова или грамматические обороты другими, если при этом не меняется смысл высказывания.

Так, например, при переводе слова «*измельчать*» учащийся может заменить его по смыслу другим выражением – **to cut into small parts** (раздробить на маленькие части), а при переводе английского причастия:



его в виде билингвальной беседы учителя с учеником, которую необходимо проводить после полного выполнения задания. Учитель задает вопросы на иностранном языке, а учащиеся могут отвечать как на русском, так и на иностранном языке (или с элементами иностранного языка).

Так, например, в беседе учитель может использовать следующие вопросы к ученику:

Вопросы учителя к учащемуся	Примерные ответы ученика
Have you written everything that you wanted to do? (Все ли ты написал из того, что хотел?)	Нет. Хотелось перевести дословно, но это не получилось, но все карточки оформлены.
What have you done the best of all which can be used then? (Что получилось хорошо и может быть использовано в дальнейшем?)	Хорошо то, что я узнал несколько новых английских химических терминов и уверен, что они мне пригодятся при выполнении других заданий.
What was not successful and should be changed? (Что было неудачно и надо изменить?)	Может быть то, что иногда не удавалось красиво нарисовать иллюстрацию и мне необходимо научиться рисовать чуть лучше.
Which conclusion can you make for yourself? (Какие выводы ты для себя можешь сделать?)	Теперь я сам могу составить подобную карточку еще раз.

Именно в процессе подобной беседы, ученик осуществляет аналитическую рефлексию своей коммуникации и делает выводы на будущее, определяет степень значимости результатов и подводит общие итоги своей работы.

Билингвальная коммуникативная деятельность учащегося при **составлении и оформлении словарных статей** русско-английских терминологических словарей (по общей, неорганической, органической, аналитической химии), также характеризуется многостадийностью: подготовительная (мотивация со стороны учителя и раскрытие алгоритма действий), основная (составление и оформление русско-английского терминологического словаря) и итоговая (подведение итогов выполнения задания и обсуждение результатов).

Основным актом билингвальной коммуникации является работа со словарем и грамматическим справочником.

Терминологические словари могут быть составлены в двух видах:

1) *простой*, где сразу после русского названия химического термина дается его перевод на иностранный язык (для слабо знающих иностранный язык); 2) *толковый*, где после русского названия химического термина дается его перевод на иностранный язык и раскрытие данного термина на иностранном языке (для знающих иностранный язык лучше).

Приведем пример словарной статьи двух вышесказанных видов терминологических словарей (по общей химии):

Терминологический словарь 1-го вида	Терминологический словарь 2-го вида
Атом – n. atom.	Атом – n. atom (The smallest particle of an element that can exist and still retain its identity. All matter is composed of various combinations of atoms).

При изготовлении химических моделей и конструкций с последующим описанием на иностранном языке билингвальная коммуникативная деятельность учащегося проходит через три основные стадии: *подготовительная* (мотивация со стороны учителя и раскрытие алгоритма действий), *основная* (изготовление химических моделей или конструкций с описанием их на иностранном языке) и *итоговая* (подведение итогов выполнения задания и обсуждение результатов).

Целью данного вида деятельности является развитие языковых, химических и интегративных знаний учащихся, развития графических и информационно-коммуникативных умений в ситуации непосредственной билингвальной коммуникации. К специфике данного вида деятельности мы относим большой объем оформительской работы.

Основным актом билингвальной коммуникации является работа со словарем и, по необходимости, с грамматическим справочником.

Приведем пример химической модели с ее описанием на иностранном языке (рис. 4):

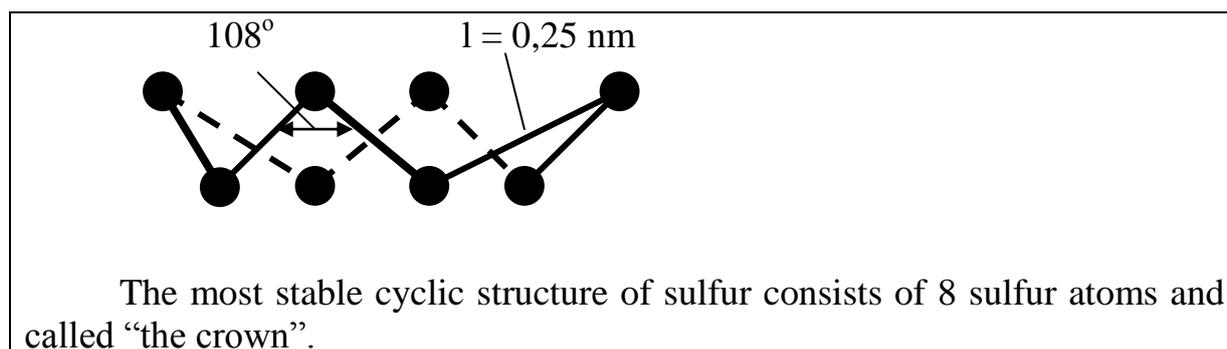


Рис 4. Модель молекулы серы.

При демонстрация **занимательного химического эксперимента** с комментариями на иностранном языке или с элементами иностранного языка учащийся, пользуясь при подготовке карточкой химического эксперимента, демонстрирует химический эксперимент и комментирует его на иностранном языке или с элементами иностранного языка. Ученик в

процессе билингвальной коммуникативной деятельности проходит через три основные стадии: подготовительная (мотивация со стороны учителя и получение алгоритма действий), основная (подготовка и показ эксперимента с описанием на иностранном языке или с элементами иностранного языка) и итоговая (подведение итогов выполнения задания и обсуждение результатов).

Целью демонстрации занимательного химического эксперимента с комментарием на иностранном языке или с элементами иностранного языка мы считаем расширение химических, языковых и интегративных знаний учащихся, вовлечение их в вербальную билингвальную коммуникацию и развитие речевых, информационно-коммуникативных умений. Спецификой данного вида задания является совмещение средств наглядности (химических эксперимент) и одновременно словесного описания эксперимента.

Приведем пример отрывка из речи ученика, сопровождающей речи выполнение химического эксперимента:

<p>Let me show you the experiment <b>“Changing the Phases of Iodine”</b>. This experiment will illustrate a rather unusual type of phase change. Using a forceps, place one crystal of iodine into the beaker. Place an ice cube on the top of the watch glass and switch on the burner. Observe the changes that occur. Once the colored gas has disappeared from inside the beaker, remove the ice cube from the watch glass. Be careful not to allow any cold water to drip into the hot beaker or it will ruin the glass.</p>	<p>Разрешите продемонстрировать вам эксперимент «фазовые изменения йода». Этот эксперимент демонстрирует довольно необычный тип фазового перехода. Используя щипцы, положите один кристалл йода в стаканчик. Положите кубик льда на часовое стекло сверху и включите горелку. Наблюдайте происходящие изменения. Когда цветной «газ» исчез внутри стаканчика, снимите кубик льда с часового стекла. Будьте осторожны и не допускайте холодной воде попасть на горячий стаканчик, иначе стекло треснет.</p>
---	--

При демонстрации химического эксперимента учащимся со слабой языковой подготовкой мы рекомендуем использовать синхронный перевод во время демонстрации опыта. В качестве переводчика должен выступать другой учащийся, заранее подготовленный.

### Список рекомендуемой литературы

- Аванесов В.С. Научные проблемы тестового контроля знаний. - М.: 1994. - 231с.
- Анастаси А. Психологическое тестирование: Кн.1. - М.: Педагогика, 1982. -180 с.
- Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. М.: Педагогика, 1989. - С.422.
- Вагнер И.И. Изготовление приборов в химическом кружке: Пособие для учителей.- М.: МИРОС, 1994. - 82 с.
- Внеклассная работа по химии: Пособие для учителей. / Сост. М.Г. Гольдфельд - М.: Просвещение, 1976. —191 с.
- Гельман З.Е. Кроме бинома и яблока: Кн. Для учителя. - М.: Просвещение, 1990. - 190 с.
- Головнер В.Н. Химия. Интересные уроки: Из зарубежного опыта преподавания. –М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2001. - 136 с.
- Давыдов В.Н. Интегративно-проектный подход во внеурочной работе по химии: Монография. - Санкт-Петербург: Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 2002. –71 с.
- Дьякович С.В., Качалова Г.С. Внеурочная работа по химии в общеобразовательной школе: Учеб. пособие. - Новосибирск: НГПУ, 1997.-140с.
- Казаренков В.И. Педагогические основы организации внеурочных занятий школьников по учебным предметам: [Учебное пособие: Для студентов педвузов]. - М.: ООО "Педагогика": МГПУ, 1998. - 127 с.
- Майоров А.Н. Конструирование заданий для тестов школьных достижений. - СПб., 1995. - 240с.
- Майоров А.Н. Требования к тестам школьных достижений. – СПб.: Образование и культура, 1996. - 345 с.
- Пак М. С., Баранова Д.Б. Некоторые особенности содержания и проведения химических викторин в ПТУ: Методические рекомендации.- М.: РУМК, 1990. -18 с.
- Пак М.С. Толетова М.К. Тестирование в управлении качеством химического образования: Монография. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2002.- 113 с.
- Первощикова В.П., Соломонова Г.В., Овчинникова А.А. Интеллектуально-познавательные игры по химии: В помощь учителю - организатору внеклассной деятельности. - Ижевск, ООО "Другая школа", 2000. - 92 с.
- Сорокин В.В., Злотников Э.Г. Химия в тестах: Пособие для школьников и абитуриентов. – СПб.: Химия, 1996. - 352 с.
- Титова И.М. Историко-искусствоведческие знания в обучении химии. С-Пб.: ГУПМ, 1993. – 72 с.
- Урок окончен - занятия продолжаются: Внеклас. работа по химии /Э.Г. Злотников, Л.В. Махова, Т.А. Веселова и др.; Под ред. Э.Г. Злотникова. - М.: Просвещение, 1992. -160 с.

## Оглавление

Предисловие .....	3
1. Общие вопросы внеурочной работы по химии .....	5
1.1. Особенности внеурочной работы .....	5
1.2. Внеурочная работа по химии как педагогическая система ....	6
1.3. Содержание внеурочной работы .....	8
1.4. Методика внеурочной работы по химии .....	10
1.5. Методы внеурочной работы .....	11
1.6. Организация внеурочной работы .....	13
1.7. Из опыта внеурочной работы по химии .....	15
2. Учебные проекты во внеурочной работе по химии .....	20
2.1. История создания и распространения метода проектов .....	20
2.2. Учебные проекты в современном образовании .....	21
2.3. Интегративно-проектная внеурочная работа по химии .....	25
2.4. Ориентировочные основы проектировочной деятельности .....	26
2.5. Примеры учебных проектов .....	28
3. Тесты во внеурочной работе по химии .....	31
4. Особенности методики внеурочной работы по химии в школах с углубленным изучением иностранного языка .....	42
Список рекомендуемой литературы .....	48
Оглавление .....	49

**М.С. ПАК, В. Н. ДАВЫДОВ,  
М.К. ТОЛЕТОВА, А.Л. ЗЕЛЕЗИНСКИЙ**

**ВНЕУРОЧНАЯ РАБОТА ПО ХИМИИ  
В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ**

Корректурa *Л.В. Моисеевой*  
Верстка *А.Г. Финоженок*

Подписано в печать 18.06.2004. Формат 60×84 1/16.  
Печать офсетная. Бумага газетная. Объем 3,25 усл.-изд.л.;  
3,25 усл. печ. л. Тираж 100 экз. Заказ № 254.  
Издательство РГПУ им. А. И. Герцена.  
191186, С.-Петербург, наб. р. Мойки, 48

---

РТП РГПУ, 191186, С.-Петербург, наб. р. Мойки, 48