

**Использования на уроках химии в 9 классе «Виртуальной химической лаборатории»  
(на примере темы «Щелочные металлы и их соединений»)**

**Автор:**

к.п.н., учитель химии

Новикова Анастасия Владимировна

Название ППС: Виртуальная химическая лаборатория. 9 класс. Год выпуска: 2005

Разработчик: Лаборатория систем мультимедиа МарГТУ. Выпущено: Новый Диск

**1. Введение.** Химия, являясь экспериментальной наукой, осуществляет обучение учащихся через различные формы работы с натуральными веществами и материалами:

- *демонстрационные опыты*, проводимые учителем в процессе изучения нового материала;
- *лабораторные (фронтальные) работы*, выполняемые учащимися в порядке освоения новых знаний и навыков;
- *практические работы*, выполняемые учащимися фронтально для проверки усвоения пройденного материала;
- *лабораторные опыты*, которые ученик может выполнять как контрольные при вызове к доске;
- опыты и работы, которые учащиеся могут проводить во внеучебной деятельности, например, при выполнении проектов, связанных с применением знаний, умений и навыков работы с веществами и т.д.

Умение проводить, наблюдать и объяснять химический эксперимент, обращаться с веществами и оборудованием является одним из самых важных компонентов химической грамотности. Информационные технологии при обучении химии становятся незаменимыми помощниками, если речь идет об изучении токсичных или взрывоопасных веществ (например, галогенов, щелочных металлов). В этом случае возможность проведения эксперимента виртуально является единственной.

Одним из наиболее удачных прикладных программных средств (ППС) для проведения лабораторных и практических работ выступает «Виртуальная химическая лаборатория» для 8-11 классов. Цель подобных ППС - достижение нового качества образования, обеспечение методической поддержки учебного процесса с помощью современных, преимущественно интерактивных средств и форм обучения, а также повышения учебной самостоятельности и творческой активности школьников. Выполнение лабораторных экспериментов с использованием компьютерных технологий, как показал опыт, вносит определенные особенности в учебный процесс:

возможность постановки опытов не только в процессе изложения нового, но и при закреплении материала, обобщении знаний, решении экспериментальных задач.

Виртуальный эксперимент - компьютерная симуляция лабораторных работ, предполагает, что не только объект исследования, но и вся экспериментальная установка находится в мнимом виртуальном пространстве компьютера. Следует отметить, что введение данного типа химического эксперимента в школьный курс химии имеет как достоинства, так и недостатки. Среди достоинств виртуальной лаборатории, можно отметить:

- 1) Подготовка учащихся к химическому практикуму в реальных условиях:
  - отработка основных навыков работы с оборудованием;
  - обучение выполнению требований техники безопасности в безопасных условиях виртуальной лаборатории;
  - развитие наблюдательности, умения выделять главное, определять цели и задачи работы, планировать ход эксперимента, делать выводы;
  - развитие навыков поиска оптимального решения, умения переносить реальную задачу в модельные условия, и наоборот;
  - развитие навыков оформления исследования.
- 2) Проведение экспериментов, недоступных в школьной химической лаборатории из-за вредности веществ и продуктов реакции или недостаточного оснащения реактивами и оборудованием.
- 3) Наглядность химических процессов и объектов, показывающих механизмы химических реакций и динамику технологических процессов химических производств.
- 4) Экономия учебного времени. Уменьшается время на организацию и проведение фронтального и демонстрационного эксперимента.

ППС «Виртуальная химическая лаборатория» может использоваться на всех этапах урока в качестве средства повышения мотивации изучения предмета. Способы использования ППС «Виртуальная химическая лаборатория» зависят от технического оснащения школы:

- в компьютерных классах во время практических занятий;
- в режиме интерактивной доски в качестве дополнительного иллюстративного материала, для демонстрации интерактивного решения расчетных и экспериментальных задач при фронтальной работе с классом и выполнении интерактивных тестовых заданий и лабораторных опытов при индивидуальной работе;
- для самостоятельной работы учащихся (дома, в библиотеке) - работа с коллекцией учебных объектов, виртуальными Л/Р, задачами, дополнительным учебным материалом для углубленной подготовки по предмету. Используя средства программы, можно написать реферат, до-

клад, подготовиться к практической работе заранее или выполнить её индивидуально в случае пропуска урока;

-дистанционное обучение.

ППС «Виртуальная химическая лаборатория» содержит четыре темы: “Свойства неорганических веществ”, “Свойства органических веществ”, “Химические реакции”, “Атомы и молекулы”. В каждой из тем выполняются лабораторные работы, тесты по технике безопасности.

В состав лаборатории включены следующие разделы: *виртуальная лаборатория; конструктор молекул; тренажер для решения химических задач; тесты; таблицы; хрестоматия; коллекция, включающую свыше 600 иллюстраций (анимации, видео, графика и т.д.).*

**Виртуальная лаборатория** позволяет имитировать процедуры выполнения опытов в реальной химической лаборатории. Содержит более 152 химических опытов, предусмотренных программой школьного химического образования. Учащимся предоставляется возможность собирать различные приборы, химические установки из составляющих элементов, проводить виртуальные эксперименты и измерения, используя модели измерительных инструментов. На всех этапах выполнения лабораторной работы программой даются соответствующие комментарии и рекомендации. Большое внимание здесь уделяется соблюдению правил техники безопасности.

При проведении ряда практических работ ученики могут использовать видеофрагменты, позволяющие увидеть проводимый эксперимент в реальной лаборатории. Предусмотрено выполнение опытов с различными параметрами.

Учащиеся обрабатывают и обобщают результаты проведенных опытов в "Лабораторном журнале". При заполнении "Лабораторного журнала" используется специальная программа "Редактор химических формул". Результаты выполнения лабораторной работы учащихся хранятся в индивидуальном файле, который доступен учителю для просмотра и оценки.

Практика внедрения в учебный процесс виртуальных лабораторных работ показала необходимость создания рабочих листов учащегося, обеспечивающими заданную траекторию учебной деятельности ученика на уроке.

Для контроля знаний учащихся к каждой лабораторной работе прилагаются **тесты** двух типов:

- Тест для проверки знаний учащихся по технике безопасности при работе с химическим оборудованием и реактивами. Он выполняется перед выполнением лабораторной работы.
- Итоговый тест для проверки знаний, полученных учащимся в результате выполнения лабораторной работы.

С помощью **Конструктора молекул** учащиеся могут самостоятельно моделировать молекулы органических и неорганических веществ из предоставленного набора атомов химических

элементов, что дает возможность глубже понять пространственное строение молекул и на основе этого прогнозировать свойства веществ. На основе «Конструктора молекул» выполняется ряд лабораторных работ.

Возможно использование «Конструктора молекул» при фронтальном объяснении нового материала, когда учителю необходимо показать модели молекул изучаемых соединений, обратить внимание учащихся на строение электронных орбиталей, их гибридизацию, особенности их перекрывания при образовании химической связи. Вместе с тем, как показала апробация данного ППС, высокая педагогическая эффективность использования «Конструктора молекул» достигается при индивидуальной и групповой работе школьников на уроке. Особый интерес вызывают творческие задания, носящие исследовательский характер. Продолжительное устойчивое внимание к изучаемым объектам наблюдалось при выполнении заданий, предполагающих самостоятельную разработку моделей молекул соединений, обладающих заданными свойствами, или, наоборот, прогнозирование свойств соединения, модель молекулы которого создана самим учеником.

Раздел «**Задачи**» включает дифференцированные задачи (содержит 49 типов) с интерактивным средством проверки правильности хода их решения. Любая задача снабжена системой подсказок к каждому этапу ее решения, а также шпаргалкой, из которой сразу можно узнать результат. Раздел представляет особую ценность при самостоятельной подготовке учащихся к занятиям и экзаменам (в том числе и ЕГЭ).

В разделе **Информационно-справочные материалы** содержится дополнительная иллюстративная информация (фото, видео, анимация, графика, формулы, учебные тексты, таблицы и другие справочные материалы по химии, биографии ученых-химиков) необходимая для проведения лабораторных работ, решения задач и усвоения учебного материала в пределах, предусмотренных стандартом химического образования. Доступ к информации возможен из всех разделов электронного издания и осуществляется по системе меню и гиперссылок.

При работе с диском в локальной сети «Интерфейс преподавателя» позволяет учителю осуществлять контроль над работой группы учеников (результаты выполнения лабораторных работ и тестов), выставлять оценки в лабораторном журнале ученика, управлять доступом учеников к некоторым учебным заданиям (опыты и тесты).

Анализируя ППС «Виртуальная химическая лаборатория», можно перечислить методики использования его в учебном процессе:

### **I. Изучение нового материала.**

1. **Фронтальная работа с классом.** (Учитель объясняет материал, используя мультимедиа проектор или мониторы ПК для демонстрации учебных материалов по теме: схем, анимаций, видеофрагментов и т.д.)

## **2. Самостоятельная работа учащихся.**

Ученик получает от учителя: план изучения нового материала, промежуточные контрольные вопросы, «шаблон изучения темы» для заполнения и самостоятельно работает и заполняет «шаблон изучения темы» (конспект темы и ответы на контрольные вопросы и т.д.)

### **II. Отработка учебных навыков по теме**

1. **Фронтальный опрос.** Учитель проводит опрос, используя мультимедиа проектор или мониторы ПК для демонстрации учебных материалов без звукового сопровождения. Ученик их озвучивает. (Материалы «Коллекции» содержат скрытый текст, который вызывается только по нажатию соответствующей кнопки.)
2. **Самостоятельная работа учащихся с компьютерными тестами и задачами.**  
Методика обучения решению задач: ученик самостоятельно или в паре с другим учеником решает задачу на ПК; затем повторяет решение, отключив подсказки; решает вторую аналогичную задачу в тетради и проверяет свое решение, вызвав «шпаргалку»; решает аналогичную задачу, составленную учителем, на оценку, или составляет аналогичную задачу и решает ее на оценку. Задачи повышенной сложности предназначены для домашнего решения.
3. **Семинарские занятия.** Наиболее оптимальным является проведение в данном случае спаренных уроков. Например:
  - а) Ученики получают вопросы по теме, сформированные в виде 3-х блоков (по 4-5 вопросов в каждом) с разным уровнем сложности.
  - б) Ученики выбирают уровень сложности и 30 минут готовятся по этим вопросам, пользуясь обычным учебником и ППС как справочниками. На этом этапе возможно объединение учащихся в пары или группы для совместного поиска ответов на вопросы.
  - в) В оставшиеся 10-12 минут учитель выборочно дает каждому ученику 1-2 вопроса для ответа на выбранную оценку.
  - г) Ученик отвечает на контрольные вопросы уже без использования учебников.
4. **Самостоятельная работа учащихся с ППС по устранению пробелов в знаниях** (например, после пропуска уроков по болезни). В данном случае от учителя требуется составление плана работы ученика с ППС и обычным учебником.
5. **Самостоятельная домашняя работа учащихся с ППС по подготовке к предстоящей контрольной работе.**
6. **Работа в парах сменного состава.** Особый вид деятельности, позволяющий устранить негативные последствия (слишком большая индивидуализация процесса обучения, невозможность обсудить полученную информацию, найти совместное решение проблемы и т.д.) использования ПК в учебном процессе

### **III. Контроль знаний**

- Фронтальный опрос с использованием мониторов ПК или мультимедиа проектора (ППС используется как демонстратор схем, анимации или видеофрагментов для ответа учащихся).
- Контроль с использованием компьютерных тестов, решебников (ПК выдает % выполнения задания, ошибки).
- Обычный контроль знаний (самостоятельные и контрольные работы, диктанты и т.д.)

## 2. Методические рекомендации. Фрагменты уроков с использованием «Виртуальной химической лаборатории» при изучении темы «Щелочные металлы и их соединений».

Предмет: химия, 9 класс

Тема урока №1: «Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Щелочные металлы».

Тип урока: урок изучения и первичного закрепления новых знаний.

Используемое ППС: *Виртуальная химическая лаборатория*

Разработчик: *Лаборатория систем мультимедиа МарГТУ, 2005.*

**Цель:** Изучить свойства щелочных металлов. Развивать умение учащихся работать с программой «Виртуальная химическая лаборатория».

**Задачи:** Познакомиться с положением щелочных металлов в ПСХЭ. Повторить строение атома и зависимость химических свойств соединений от свойств атомов на примере щелочных металлов. Изучить физические и химические свойства щелочных металлов. Прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов, взаимозамещаемость ионов в организме. Применять знания для раскрытия химизма действия важных лекарственных препаратов.

### Ход урока:

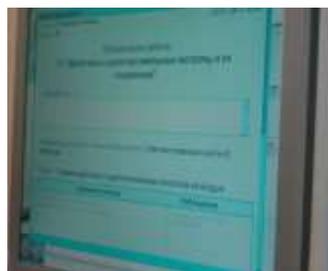
1. Организационный момент. Проверка домашнего задания.– 2 мин
2. Изучение нового материала: -15 мин
  - Общая характеристика щелочных металлов

-положение в периодической системе Д.И. Менделеева

The image shows a screenshot of a periodic table of elements. The elements in the first column (Group 1), which are the alkali metals, are highlighted in red. These elements are Lithium (Li), Sodium (Na), Potassium (K), Rubidium (Rb), and Cesium (Cs). The rest of the periodic table is shown in various other colors.

-особенности строения атомов щелочных металлов





5. Домашнее задание § 11 (до соединений щелочных металлов), упр. №2 стр49. ( по учебнику) О.С.Габриеляну -2 мин.

**Примечание:** Данный урок проводится в компьютерном классе, чтобы каждый из учащихся смог работать индивидуально, но можно организовать и групповую работу по 2-3 человека. При проведении данного урока использовалась презентация, составленная учителем, на основе коллекции диска «Виртуальная лаборатория», и работа с виртуальной лабораторией, которая позволяет проводить виртуальный эксперимент:

**Коллекция/ Свойства неорганических веществ/ Щелочные и щелочноземельные металлы**

- Положение в таблице Д.И.Менделеева
- Особенности в строении атомов щелочных металлов
- Физические свойства щелочных металлов
- Хранение щелочных металлов
- Взаимодействие щелочных металлов с кислородом
- Взаимодействие натрия с водой

Так как щелочные металлы являются очень активными металлами и при работе с ними необходимо соблюдать особые правила техники безопасности, лабораторный эксперимент с этими веществами трудноосуществим в условиях школьной лаборатории. Всю работу следует проводить в вытяжном шкафу, что также осуществить, практически, невозможно, так как все учащиеся не смогут разместиться возле вытяжного шкафа. Используемая виртуальная лаборатория позволяет проводить эксперимент, который затруднителен в реальном времени.

Проведение лабораторного опыта в виртуальной лаборатории производится в следующем порядке:

1. Проверка знаний по технике безопасности при работе, хранении щелочных металлов.
2. Получение инструкции в текстовой форме (порядок выполнения лабораторной работы).
3. Сборка, в случае необходимости, лабораторной установки из представленного «избыточного» состава оборудования (используется способ «перетаскивания»).
4. Проведение эксперимента.
5. Обработка результатов опыта и оформление «Лабораторного журнала».

Пример разработанной для учащихся инструкционной карты:

## ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ №1

**ТЕМА: «Щелочные металлы».**

**Техника безопасности:** Работу проводят в вытяжном шкафу за защитным стеклом в перчатках.

1. На рабочем столе найти название Виртуальная лаборатория и войти в программу (или нажмите ПУСК выберите ВСЕ ПРОГРАММЫ далее ЛСММ далее ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ 9 класс).
2. Зарегистрируйтесь – введите ФИ класс.
3. Выберите раздел «Свойства неорганических веществ».
4. Выберите Лабораторную работу №1 «Щелочные и щелочно-земельные металлы и их соединения».
5. В начале работы выполните тест по технике безопасности. Если вы в тесте сделали ошибки, то тест начинаете выполнять заново, пока не сделаете его правильно. Запомните, какую технику безопасности надо выполнять при проведение эксперимента.
6. Проведите виртуально работу №1 согласно предлагаемой инструкции с соблюдением правил техники безопасности и следуйте рекомендациям вашего помощника «Химика». Оформите таблицу по образцу и сделайте выводы по работе.

Название опыта	Что делали, рисунок (схема)	Что наблюдали	Уравнения химических реакций
----------------	-----------------------------	---------------	------------------------------

### ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

1. В Лабораторной работе №1 выберите **Опыт №1 «Горение щелочных металлов на воздухе».**

**Цель:** Виртуально изучить качественные реакции на ионы щелочных металлов.

**Задание:** В 6 склянках находятся твердые вещества металлы (соли металлов). Определите, в какой склянке находится каждое вещество. Сделайте вывод, о том каким образом можно определить металлы, и какие продукты образуется в результате горения металлов.

2. В Лабораторной работе №1 выберите **Опыт №2 «Взаимодействие щелочных металлов с водой».**

**Цель:** Виртуально изучить взаимодействие щелочных металлов с водой.

**Задание:** Изучите взаимодействие щелочных металлов с водой. Сделайте вывод, о скорости взаимодействия их с водой, какие продукты в результате реакции получаются и как их **можно определить**.

7. Оформите результаты эксперимента, запишите выводы в лабораторном журнале.

Тема урока №2: «Соединения щелочных металлов».

**Цель:** Изучить свойства соединений щелочные металлы. Развивать умение учащихся работать с программой «Виртуальная химическая лаборатория».

**Задачи:** Познакомить с распространением щелочных металлов в природе. Способами получения металлов из соединений. Дать общую характеристику оксидам, гидроксидам, солям щелочных металлов, рассмотреть их химические свойства.

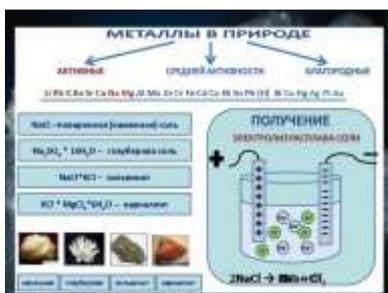
**Ход урока:**

1. Организационный момент. Проверка домашнего задания. 10 мин

ВОПРОСЫ:	ОТВЕТЫ:	
От каких элементов в составе щелочных металлов различаются металлы щелочных металлов?	щелочные металлы, щелочно-земельные металлы	валентность, степень окисления
Какие щелочные металлы восстанавливают воду?	Li, Na, K	Li, Ca
Какие металлы восстанавливают воду?	Li, Na, K	Li, Ca
Какие металлы восстанавливают воду?	Ca, H <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , C
Какие металлы восстанавливают воду?	H <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O	NaOH, O <sub>2</sub> , H
Какие металлы восстанавливают воду?	щелочные металлы	щелочной

2. Изучение нового материала. -10 мин

➤ Нахождение в природе. Способы получения.



➤ Общая характеристика оксидам, гидроксидам, солям щелочных металлов, их химические свойства.

3. Закрепление материала с помощью проведения виртуальной химической лабораторной работы по изучению химических свойств соединений щелочных металлов. -20 мин



➤ Итоговый тест по теме ( с диска) -10 мин.

➤ Домашнее задание § 11, упр. №3,4 стр. 49 ( по учебнику О.С.Габриеляну) -2 мин

Пример разработанной для учащихся инструкционной карты по выполнению виртуальной лабораторной:

#### ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

1. В лабораторной работе №1 выберите **Опыт №3-4 Взаимодействие оксидов, гидроксидов щелочных металлов с водой и кислотами.**  
**Цель:** Виртуально изучить взаимодействие оксидов, гидроксидов щелочных металлов с водой и кислотами.  
**Задание:** Изучите взаимодействие оксидов с водой и гидроксидов металлов с кислотами. **Сделайте вывод о продуктах: 1) оксидов щелочных с водой и как их можно определить; и 2) гидроксидов металлов с кислотами.** Запишите уравнения всех проделанных опытов.
2. В лабораторной работе №1 выберите **Опыт №5. Взаимодействие гидроксида кальция с углекислым газом.**  
**Задание:** Познакомиться с видефрагментом и сделать выводы о продуктах реакции взаимодействия гидроксида кальция с углекислым газом. Запишите уравнения всех проделанных опытов.
3. Оформите результаты эксперимента в лабораторном журнале по образцу.

**Примечание:** При проведении данного урока можно использовать дополнительный материал из разделов:

**Коллекция/ Свойства неорганических веществ/ Щелочные и щелочноземельные металлы**

- Взаимодействие оксидов щелочных металлов с водой
- Взаимодействие оксидов щелочных металлов с кислотами

- Общая характеристика гидроксидов натрия и калия
- Взаимодействие гидроксидов щелочных металлов с кислотами
- Взаимодействие гидроксидов щелочных металлов с солями
- Открытие и получение щелочных металлов
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- $\text{NaHCO}_3$
- $\text{K}_2\text{CO}_3$
- $\text{NaCl}$
- $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

### **Занимательный материал.**

**Коллекция** соединений щелочных и щелочноземельных металлов.

Свойства магния - §5.7 (Книга для домашнего чтения)

**Заключение.** Апробация данного ресурса в 9-х классах с 2008 г. показала возрастание познавательного интереса школьников к реальному эксперименту после работы в виртуальной лаборатории, развитие их исследовательских и экспериментаторских навыков: соблюдение общих и специфических правил безопасности, выбор оптимальных алгоритмов выполнения эксперимента, умение наблюдать, выделять главное, акцентировать внимание на наиболее существенных изменениях. Улучшается организация лабораторных и практических работ.

При анализе компонентов ППС и с учетом календарно-тематического планирования, в целом при необходимости «Виртуальной химической лаборатории» можно использовать в 8-11 классах на большинстве уроков химии.

