

Химический эксперимент – специфический метод обучения химии

Пак Мария Сергеевна
доктор педагогических наук,
почетный работник ВПО РФ,
почетный профессор
(ФГБОУ «РГПУ им. А.И.Герцена», СПб.)
mepak@herzen.spb.ru
<http://mepak.herzen.spb.ru>

- Функции химического эксперимента
- Типы химического эксперимента
- Демонстрационный химический эксперимент
- Ученический химический эксперимент
- Организация и методика химического эксперимента

План лекции

Уникальность, специфичность, неповторимость, имидж, обаяние химии как учебного предмета обеспечивает химический эксперимент



Химический эксперимент

Позволяет достичь образовательные цели посредством определенным образом упорядоченной деятельности (т.е. является методом ОХ)



Химический эксперимент

- **Воспитывающие** функции (воспитание трудолюбия, эстетических чувств прекрасного, экономности, здорового образа жизни, экологически бережного отношения к окружающей природной среде...)
- **Развивающие** функции (развитие интеллекта, восприятия, памяти, мышления, воображения, эмоций, мотивов и потребностей, самостоятельности, интереса...)
- **Обучающие** функции:
 1. **источник** познания;
 2. **метод** ОХ (м. познания химических объектов, м. решения учебных проблем, м. проверки гипотез...);
 3. **средство** (иллюстрации, исследования, достижения дидактических целей, доказательства истинности знаний, воспитания и развития)

Функции химического эксперимента



В.В.Загорский (МГУ)

Функции химического эксперимента

Типы (и виды) химического эксперимента

Демонстрационный ХЭ
(Учительский;
Ученический)

Лабораторный ХЭ:
(Лабораторные
опыты;
Лабораторная работа)

Практический ХЭ:
(Практическая работа;
Лабораторный
практикум)

Типы (виды)
химического эксперимента

Цели:	<ol style="list-style-type: none">1. Создание представлений о химических объектах2. Раскрытие сущности химических явлений3. Обучение выполнению химических операций, правил техники безопасности
Дидактическое назначение	Изучение нового материала
Характер	Исследовательский Иллюстративный

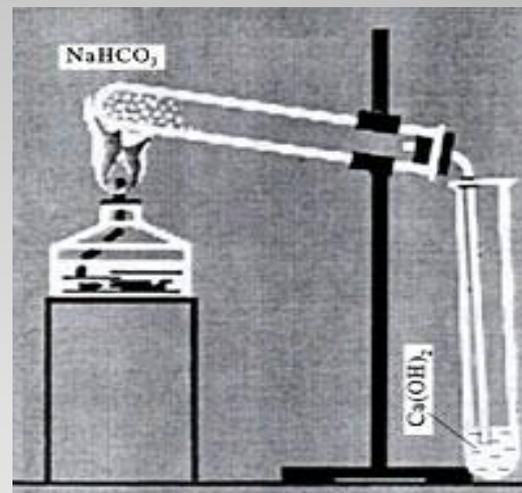
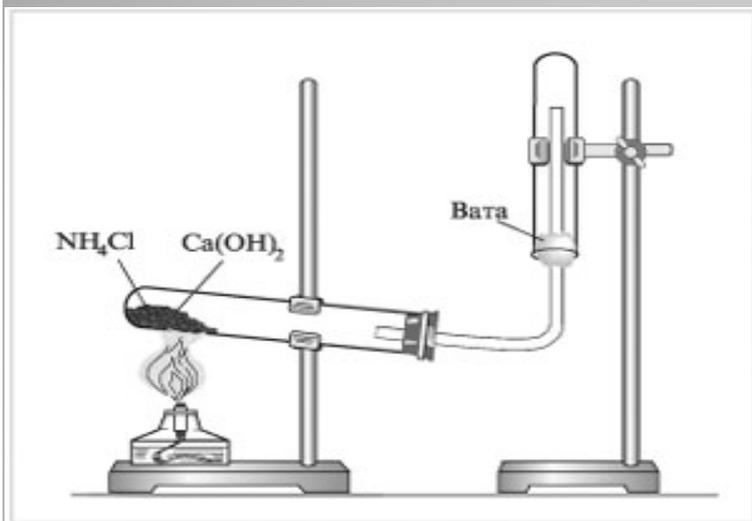
Демонстрационный ХЭ (специфика)

Задачи:

1. Показ приборов, установок, аппаратов, лабораторного оборудования
2. Ознакомление с химической посудой, материалами, приспособлениями
3. Ознакомление с правилами техники безопасности
4. Раскрытие приемов экспериментальной работы
5. Формирование системы химических знаний (теории, фактов, методов ...)

**Демонстрационный химический
эксперимент**

Показ приборов, установок, аппаратов, лабораторного оборудования



Рисунки В.Я. Вивюрского

Демонстрационный химический эксперимент

Требования к демонстрационному химическому эксперименту
(В. Н. Верховский и др.):

1. Обозреваемость (хорошо видно всем)
2. Наглядность (правильность восприятия)
3. Выразительность (сущность при мин затратах)
4. Безукоризненность и простота техники выполнения
5. Безопасность для всех
6. Надежность (без срывов)
7. Эстетичность оформления
8. Экономичность и кратковременность
9. Эмоциональность
10. Доступность для понимания
11. Убедительность (однозначность объяснения)
12. Оптимальность методики

**Демонстрационный химический
эксперимент**

Вне программы, если:

- Нет необходимого количества (наборов) оборудования для лабораторного химического эксперимента,
- Учащиеся не овладели необходимой к данному моменту техникой эксперимента,
- Лабораторные опыты представляют опасность для учащихся
- Необходимо увеличить темп учебной работы
- Лабораторные опыты с небольшим количеством (в малом масштабе) не дают нужного эффекта

Демонстрационный химический эксперимент (внепрограммный)

Цели:	<ol style="list-style-type: none">1. Более продуктивное усвоение нового материала2. Формирование осознанных прочных и глубоких знаний3. Развитие экспериментальных умений
Дидактическое назначение	Изучение нового материала
Характер	Исследовательский Иллюстративный

Лабораторный химический эксперимент (специфика)

Цели:	<ol style="list-style-type: none">1. Закрепление изученного материала2. Развитие умений применять химические знания на практике3. Совершенствование практических экспериментальных умений
Дидактическое назначение	Закрепление изученного материала Применение знаний и умений
Характер	Иллюстративный (преимущественно)

Практический химический эксперимент (специфика)

Ученический химический эксперимент	Демонстрации	Лабораторные опыты	Лабораторная работа	Практическая работа	Практикум лабораторный
задачи	Изучение сущности химических явлений	Изучение отдельных сторон и аспектов	Изучение многих сторон и аспектов	Развитие экспериментальных умений	Развитие обобщенных экспериментальных умений
примеры	«Извержение вулкана», «Дым» без огня...	H_2SO_4 разб + индикатор	H_2SO_4 разб + индикатор + Zn + CuO + NaOH	Получение O_2	Получение O_2 , H_2 , CO_2 , NH_3 , HCl, C_2H_4

Ученический химический эксперимент

Задачи:

- Раскрытие **сущности** химических явлений
- Исследование **отдельных** сторон химических объектов
- Исследование **многих** сторон химических объектов
- Формирование химико-экспериментальных **практических** умений
- Формирование **обобщенных** химико-экспериментальных практических умений

**Ученический
химический эксперимент**

Требования к ученическому химическому эксперименту:

1. Понимание цели, сущности, последовательности выполнения ХЭ
2. Соблюдение дозировки реактивов и правил работы с ними
3. Неукоснительное выполнение правил ТБ при обращении с оборудованием, приборами и реактивами
4. Умелая сборка стандартных приборов и правильная работа с ними
5. Четкое и своевременное оформление отчета о проделанной экспериментальной работе

**Ученический
химический эксперимент**

Организация химического эксперимента – процесс **упорядочения** деятельности учителя, учащихся и лаборанта при подготовке и проведении химических опытов



Организация
химического эксперимента

Техника безопасности

- *Верховский В.Н., Шаповаленко С.Г., Грабецкий А.А., Назарова Т.С., Семенов А.А., Смирнов А.Д., Коновалов В.Н. , Вивюрский В.Я. ...*
- Правила техники безопасности для кабинетов (лабораторий) химии общеобразовательных учреждений. – М.:, с 2000.
- Аптечка (первая помощь).
- Журнал заявок (для учащихся, учителя и др.)

Организация химического эксперимента

Картотека химического эксперимента (В.Я.Вивюрский)

1. **Название** опыта
2. **Задачи** постановки опыта
3. **Перечень** оборудования, реактивов, материалов, приспособлений
4. Описание **техники** эксперимента с рисунком прибора
5. Описание **методики** эксперимента
6. **Меры безопасности** в работе и ликвидация последствий химического эксперимента
7. **Объяснение** химических процессов и результатов химического эксперимента

**Организация
химического эксперимента**

КАРТОЧКА С ОПИСАНИЕМ ТЕХНИКИ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА («Дым» без огня):

До урока

1. В чистый цилиндр налейте несколько капель конц. HCl и закройте его покровной пластинкой.
2. В другой цилиндр налейте несколько капель раствора аммиака, закройте и его покровной пластинкой.
3. Поставьте цилиндры на некотором расстоянии друг от друга (*Рисунки*)

На уроке

1. Покажите учащимся, что цилиндры «пустые»
2. Цилиндр с каплями конц. HCl переверните вверх дном и поставьте его на покровную пластинку цилиндра с аммиаком
3. Придерживая левой рукой цилиндры, осторожно правой рукой уберите покровные пластинки, находящиеся между цилиндрами
4. По всему объему внутри цилиндров образуется из «ничего» белый «дым»

Организация химического эксперимента

Алгоритм подготовки **демонстрационного опыта** :

А – материально-техническая подготовка:

1. Проверка наличия и исправности **приборов** (аппаратов, установок...). При отсутствии...При неисправности..
2. Проверка наличия и качества **реактивов**, различных принадлежностей, приспособлений, материалов...
3. Меры предосторожностей и ликвидации последствий опыта
4. Учет всех требований к демонстрации: рациональное размещение оборудования на демонстрационном столе...
5. Репетиция техники выполнения химического эксперимента

Б – методическая подготовка:

- **Выбор формы сочетания слова** с химическим опытом,
- **Интеграция слова и техники** химического эксперимента,
- **Репетиция методики** химического эксперимента

Подготовка химического эксперимента

Алгоритм подготовки **лабораторных опытов**:

1. Проверка наличия **комплектов** и качества раздаточного материала (на каждый ученический стол). Если нет ...
2. Проверка наличия и исправности **приборов**. Если...
3. Проверка наличия и качества **реактивов**. Если...
4. Подготовка **инструкций** (письменных или устных) к проведению лабораторных опытов
5. Разработка **методики включения лабораторных опытов** в содержание учебного занятия
6. Определение **формы записей** учащихся о проведенных опытах и результатах (рисунки, таблицы, схемы, уравнения, выводы)
7. **Репетиция техники и методики** лабораторных опытов

**Подготовка
химического эксперимента**

АЛГОРИТМ ПОДГОТОВКИ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ

1. **Заблаговременно** (за неделю, на уроке, предшествующему практическому занятию) сообщить учащимся: 1) тему, цель и содержание **думать** ход занятия, 2) указать страницу в учебнике для подготовки к нему, 3) предложить продумать ход работы и оформление отчета.
2. Проверка наличия и качества **комплектов** оборудования, материалов, реактивов...
3. Разработка **плана проведения** практического занятия, определение цели, содержания и **методики его**
4. Подготовка **текущего инструктажа** по технике безопасности
5. Разработка **беседы** с целью определения готовности учащихся к занятию
6. Форма и содержание **отчета** учащихся о выполненной работе
7. **Репетиция методики** проведения практического занятия

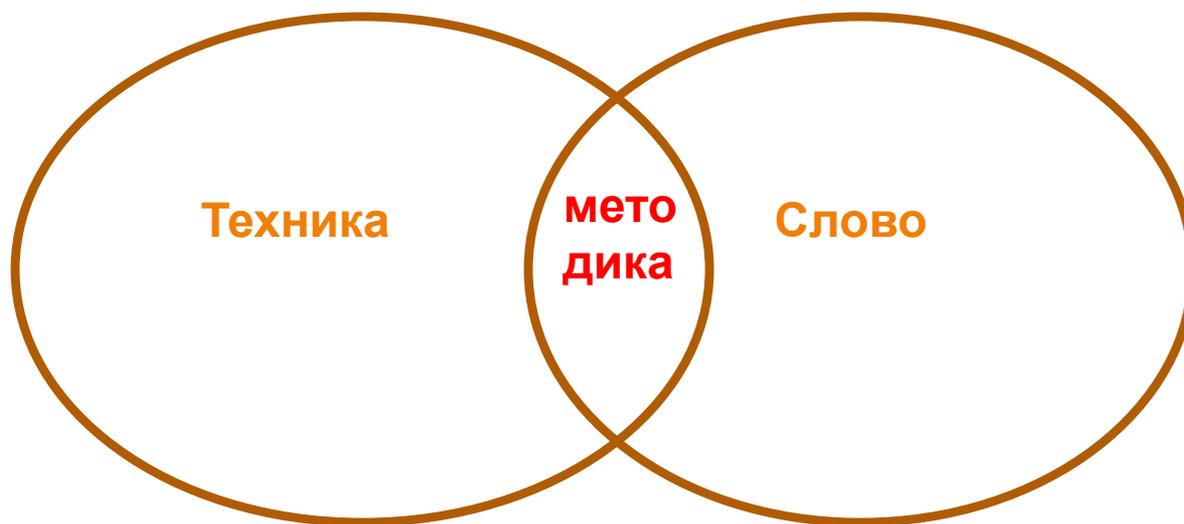
Подготовка практического занятия

Две стороны химического эксперимента:
видимая (техника) и **невидимая (методика)**

Химические опыты	ТЕХНИКА	МЕТОДИКА
Взаимодействие HNO_3 с металлами	Простая (в пробирке)	Сложная
Синтез H_2O в эвдиометре	Сложная	Простая (2 : 1)

Техника и методика
химического эксперимента

Методика химического эксперимента - продукт интеграции
техники химического эксперимента со **словом**



Методика химического эксперимента

Техника

химического эксперимента

ее слагаемые:

- **Материальные** (приборы, реактивы, приспособления и т.п.);
 - **Деятельностные**
 - операции,
 - действия,
 - приемы

Методика химического эксперимента

СЛОВО

: его слагаемые

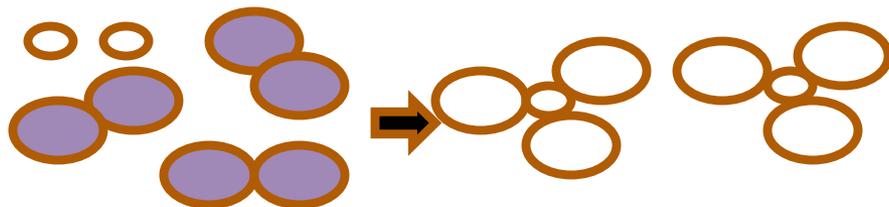
1. **Химический объект**, его характеристика (**Медь** красноватого цвета, **хлор** – желто-зеленый газ...)
2. **Условия** (спираль или пучок тонкой медной проволоки, предварительно нагретой, банка с хлором...)
3. **Признаки** (горение, не очень интенсивное, расплав желтого хлорида меди капает с конца раскаленной проволоки...)
4. **Сущность** (разрыв одних химических связей и образование новых...)
5. **Техника безопасности** (под тягой...)

Методика химического эксперимента



BB3-07

- СЛОВО** **Химический объект.** Al –серебристо-белый, J₂– черно-серый с фиолетовым металлическим блеском
- Условия** (см.: В.Н.Верховский,с.238): смесь сухих порошков 2Al + 3 J₂ в колбе, лист жести, H₂O кат...
- Признаки** бурной реакции с образованием AlJ₃ : 2Al + 3 J₂ = 2AlJ₃
капли H₂O - катализатора
- Сущность** J₂+ H₂O=HJ + HJO; оксидная пленка Al₂O₃ + 6HJ = 2AlJ₃
+ 3H₂O; 2Al + 3 J₂ = 2AlJ₃



- Техника безопасности** (под тягой!!!, тиосульфат натрия Na₂S₂O₃ для смыва, компресса при ожогах галогенами...)

Методика химического эксперимента



Методика
химического
эксперимента

иллюстративная

исследовательская

**Методика
химического эксперимента**

в начале... **СЛОВО**

Затем **демонстрация**

**Иллюстративная методика
химического эксперимента**

В начале
СЛОВО



Затем
демонстрация
химического
эксперимента,
иллюстрирующего
сказанное

**Иллюстративная методика
химического эксперимента**

Химический эксперимент со словом **одновременно**

Химический
эксперимент
уже в самом
начале
познания
является
объектом
наблюдения

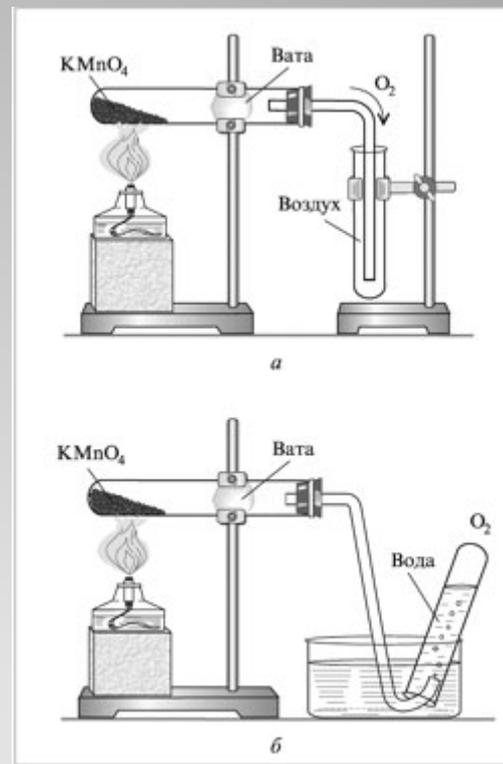
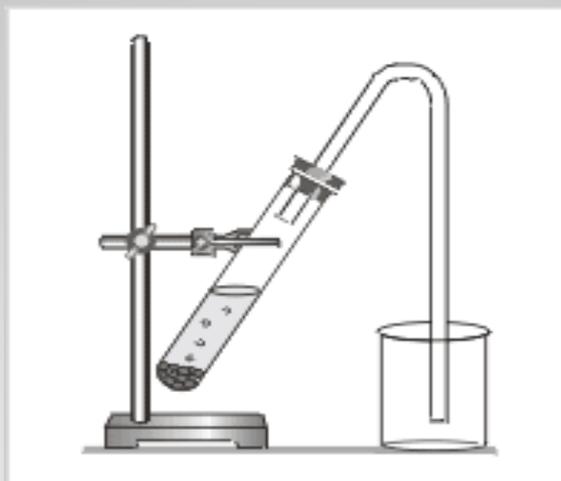
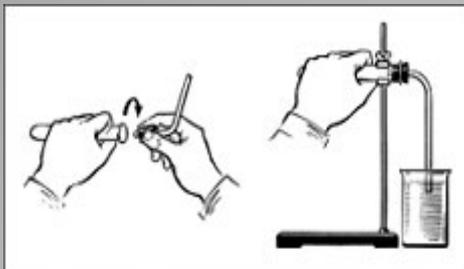
Посредством
слова
осуществляется
руководство
наблюдениями
учащихся за
химическим
опытом уже в
начале

Исследовательская методика
химического эксперимента

Химический
эксперимент
уже в самом
начале
познания
является
объектом
наблюдения

Посредством
слова
осуществляется
руководство
наблюдениями
учащихся за
химическим
опытом уже в
начале

Исследовательская методика
химического эксперимента



Операции, действия, приемы... (техника)

Формы сочетания слова с химическим экспериментом

1-ая форма. Учитель с самого начала **словом** руководит наблюдениями учащихся за химическим опытом. Учащиеся извлекают знания из **непосредственно воспринимаемых свойств**

(ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ МЕТОДИКА)

2-ая форма. Учитель **словом** не только руководит наблюдением учащихся химического эксперимента, но ведет их (опираясь на имеющиеся у них знания) к осознанию и формулированию связей и отношений, **визуально не воспринимаемых** в процессе наблюдения химического опыта

(ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ МЕТОДИКА)

Формы сочетания слова с химическим экспериментом

(Кирюшкин Д.М....)

3-ья форма. Вначале со **слов** учителя учащиеся получают информацию (знания), а затем наблюдают **воспринимаемые непосредственно признаки** химического эксперимента, подтверждающие предварительное слово (**ИЛЛЮСТРАТИВНАЯ МЕТОДИКА**).

4-ая форма. Вначале со **слов** учителя учащиеся получают информацию о визуально **не воспринимаемых** связях и отношениях химического опыта на основе имеющихся у них теоретических знаний, а затем в процессе демонстрации химического эксперимента разъясняется его сущность (**ИЛЛЮСТРАТИВНАЯ МЕТОДИКА**).

Формы сочетания слова с химическим экспериментом (Кирюшкин Д.М....)

- **Пак М.С.** Дидактика химии: Учебник для вузов. – СПб.: ООО «ТРИО», 2014. - Глава 5, с.121-130.
- **Вопросы** для самоконтроля 1-3 (с.147 из Дидактики химии)
- Учебные пособия по методике обучения химии **Г.М.Чернобельской, О.С.Зайцева, под. ред. Н.Е.Кузнецовой** (параграфы о химическом эксперименте.
- Изготовить **картотеки** «Химический эксперимент», «Занимательные химические опыты», «Химические опыты в период педпрактики»

Задания для самоконтроля

- **Пак М.С.** Основы дидактики химии. – СПб.: РГПУ, 2004. – С.85-93.
- **Пак М.С., Некрасова Г.В.** Тренажер по дидактике химии: Практикум. – СПб.: РГПУ, 2004. – С.72-75
- **Верховский В.Н., Смирнов А.Д., Полосин В.С., Цветков Л.А., Чертков Н.И., Вивюрский В.Я., Гаркунов В.П., Дрижун И.Л., Коновалов В.Н., Семенов А.А., Алексинский В.Н., Злотников Э.Г.** и др.
- **Пак М.С.** ХвШ, 1988, №5, 1990, №5

Литература

Химический эксперимент – специфический метод обучения химии



Пак Мария Сергеевна
доктор педагогических наук,
почетный работник ВПО РФ,
почетный профессор
(ФГБОУ «РГПУ им. А.И.Герцена», СПб.)

mepak@herzen.spb.ru
<http://mepak.herzen.spb.ru>

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!