



**Химический
эксперимент
в современной школе**

ПЛАН ЛЕКЦИИ

- 1. Виды эксперимента и методика его использования.**
- 2. Функции химического эксперимента.**
- 3. Проблемный эксперимент.**

**Химический эксперимент -
важнейший метод и
средство обучения химии.**

1. Виды эксперимента и методика его использования.

демонстрационный

ученический

лабораторные опыты

практические занятия

домашние опыты



**Демонстрационный
химический эксперимент —
главное средство
наглядности на уроке.**

Когда применяется демонстрационный эксперимент на уроке?

В начале школьного курса — для привития экспериментальных умений и навыков, интереса к химии, ознакомления с посудой, веществами, оборудованием.

Когда он сложен для самостоятельного выполнения учащимися.

Когда он опасен для учащихся.

Нет соответствующего оборудования и реактивов.

ТРЕБОВАНИЯ К ДЕМОНСТРАЦИОННОМУ ЭКСПЕРИМЕНТУ

1. Наглядность — большой объем реактивов и посуды, виден с последних рядов, на столе не должно быть лишних деталей.
2. Простота — в приборах не должно быть нагромождения лишних деталей.
3. Безопасность — учитель химии несет ответственность за жизнь учащихся.
4. Надежность - неудавшийся опыт вызывает разочарование у учащихся.
5. Техника выполнения опыта должна быть безукоризненная.
6. Необходимость объяснения демонстрационного эксперимента.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ДЕМОНСТРАЦИОННЫХ ОПЫТОВ

1. Постановка цели опыта: для чего проводится данный опыт, в чем должны убедиться учащиеся, что понять.
2. Описание прибора, где проводится опыт, и условий его проведения.
3. Организация наблюдений учащихся: учитель должен сориентировать учеников, за какой частью прибора должны вестись наблюдения.
4. Выводы.

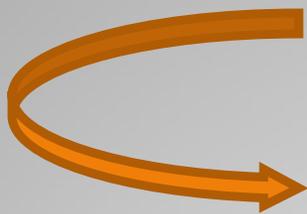
ТЕМА «КИСЛОРОД»

последовательность демонстраций:

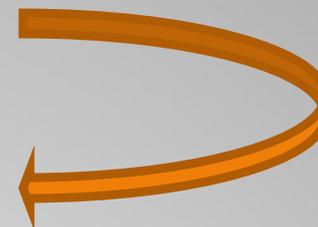
- горение угля**
- горение серы**
- горение фосфора**
- горение железа**

При отборе опытов необходимо оптимально и гармонично включать их в канву урока.

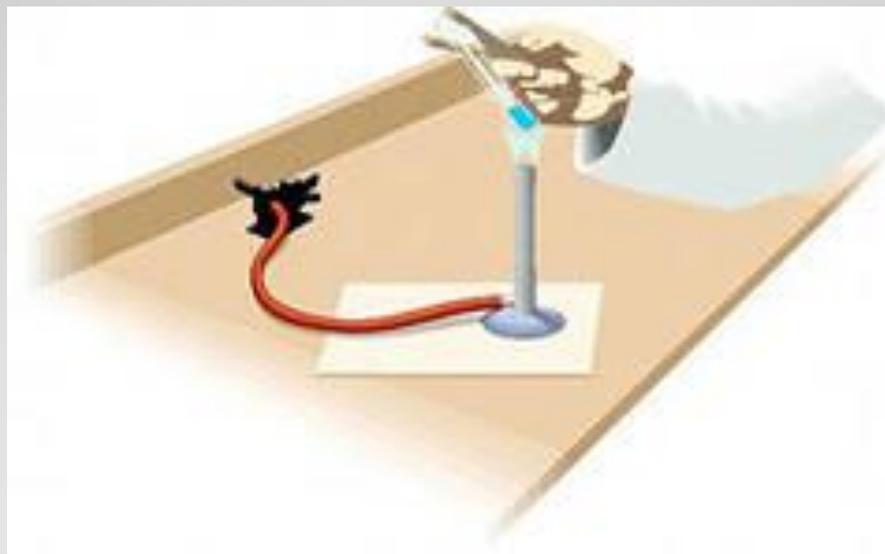
УЧЕНИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ



**ЛАБОРАТОРНЫЕ
ОПЫТЫ**



**ПРАКТИЧЕСКИЕ
РАБОТЫ**

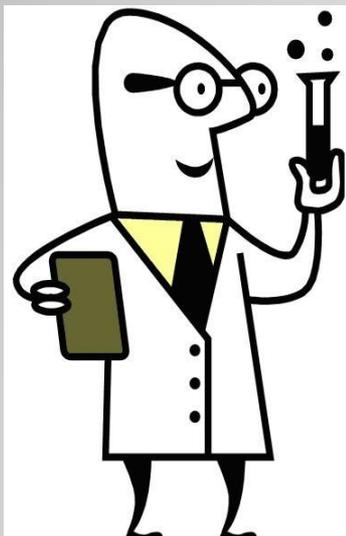


ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ

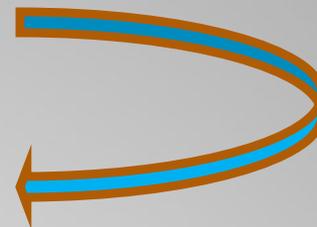
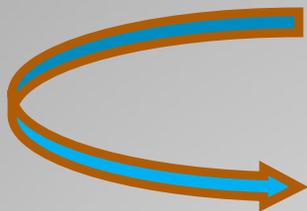
- - осознание цели опыта
- - изучение веществ
- - монтаж прибора
- - выполнение опыта
- - анализ результатов
- - объяснение полученных результатов
- - написание химических уравнений
- - формулировка выводов
- - составление отчета

ПО ФОРМЕ ОРГАНИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ

- - **Индивидуальными**
- - **Групповыми**
- - **Коллективными**



ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ



**ПРОВОДИМЫЕ ПО
ИНСТРУКЦИИ**

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ
ЗАДАЧИ**



Практическое занятие — сложный вид урока.

ЛИСТ УЧЕТА

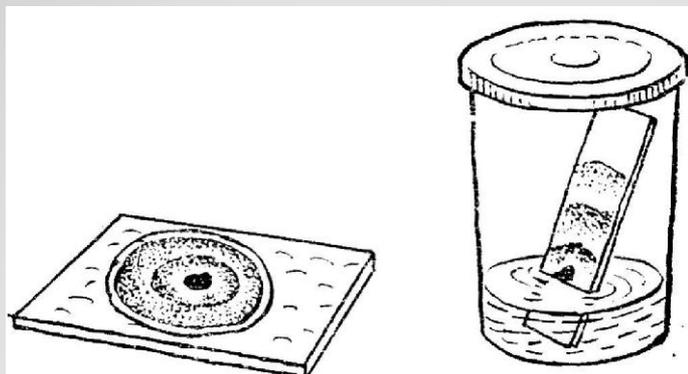
Содержание операции	Оценка выполнения операции			
	Иванов	Петров	Сидоров	Дмитриев
Взять склянку с раствором серной кислоты так, чтобы этикетка была под ладонью				
Налить в стакан 20 мл раствора серной кислоты				
Снять каплю кислоты с горлышка склянки				
Собрать правильно штатив и на сетку поставить стакан с серной кислотой				
Поставить спиртовую горелку под сетку так, чтобы верхняя часть пламени касалась сетки				
Чистота рабочего места				
Соблюдение правил техники безопасности				

ДОМАШНИЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ – один из видов самостоятельной работы учащихся



**Используемые реактивы должны быть
безопасными и приобретаться
в хозяйственных магазинах или аптеках.**

ОПЫТЫ С РАЗДЕЛЕНИЕМ СМЕСИ ВЕЩЕСТВ



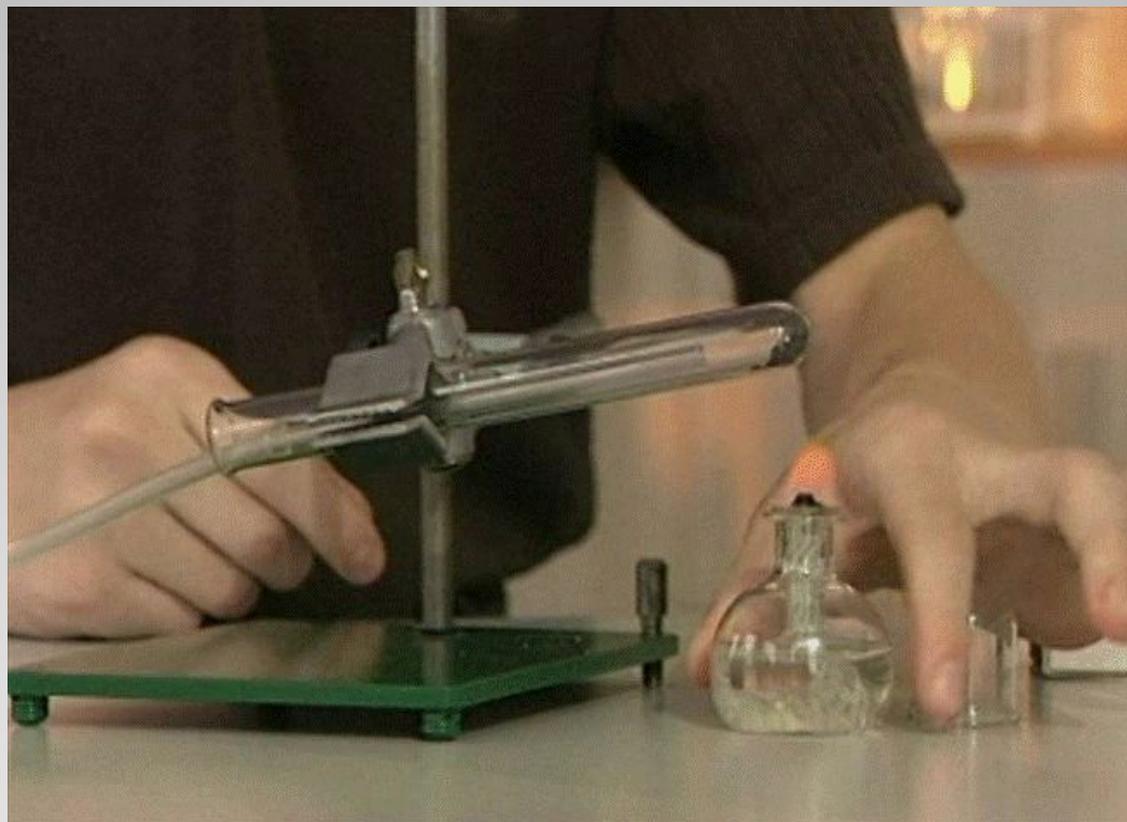
2. Функции химического эксперимента.

- - Эвристическая
- - Корректирующая
- - Обобщающая
- - Исследовательская



ЭВРИСТИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ

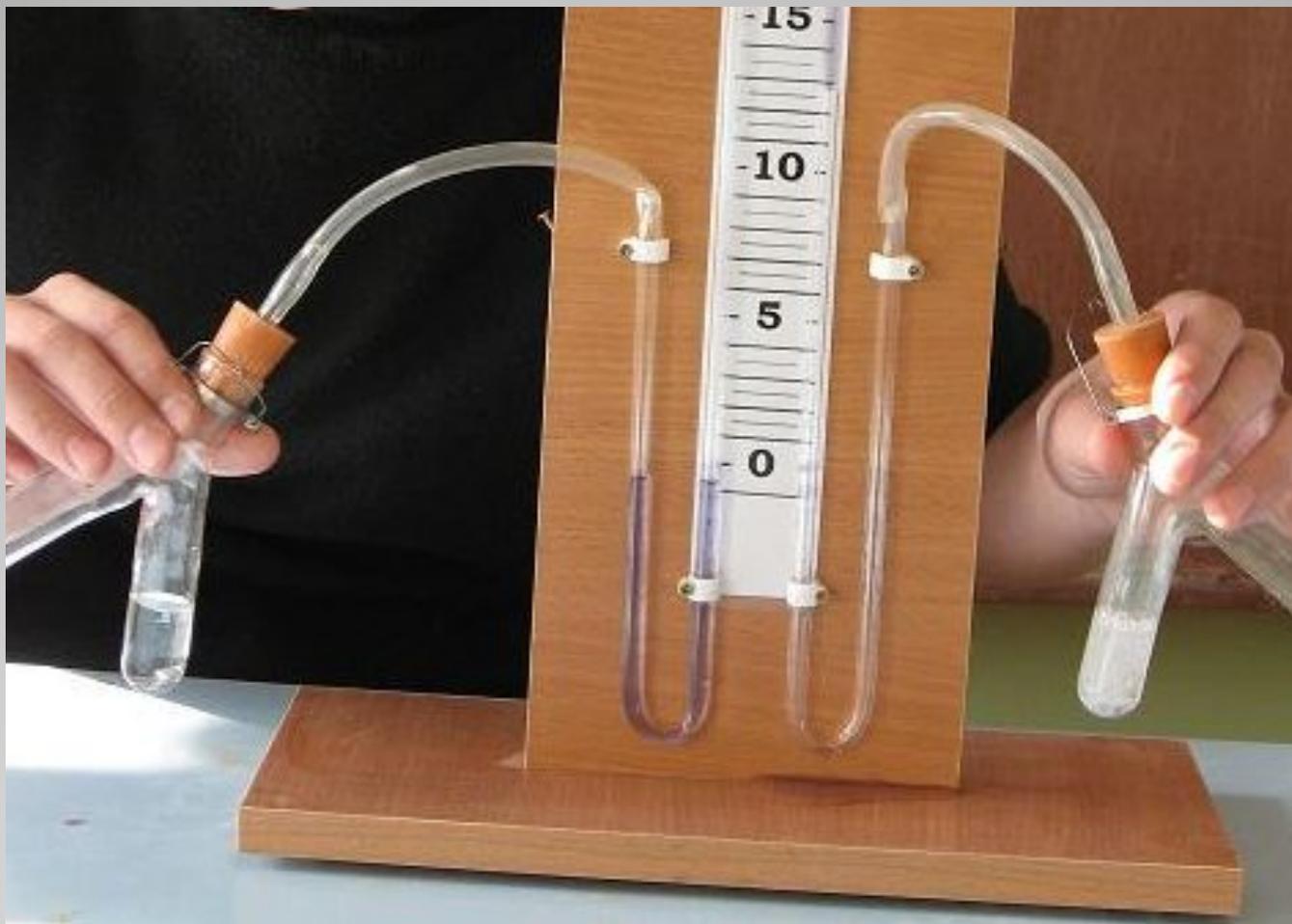
РЕАКЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГАЗООБРАЗНОГО ВОДОРОДА С ОКСИДОМ МЕДИ (II)



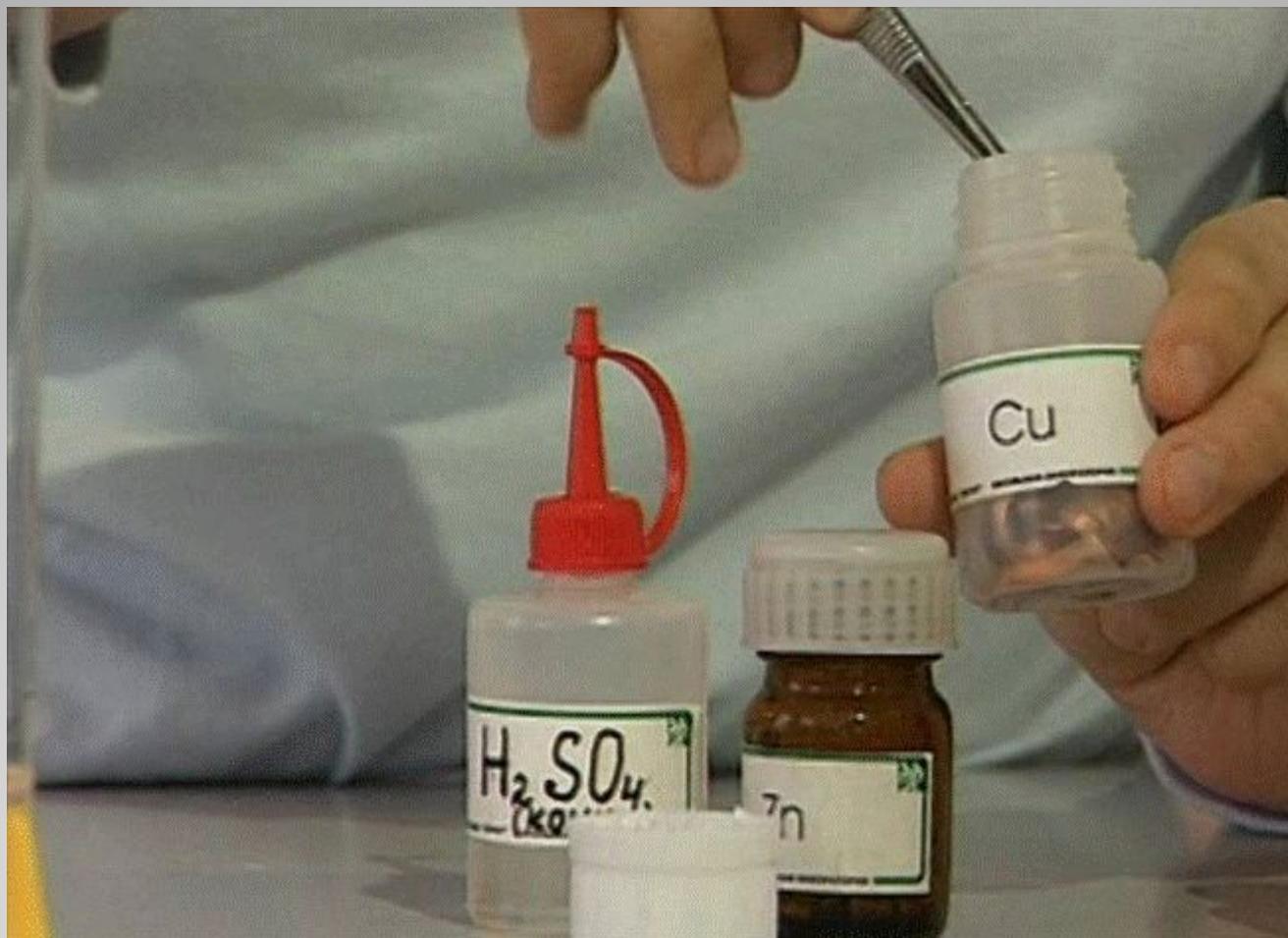
СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КИСЛОРОДА ИЗ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА



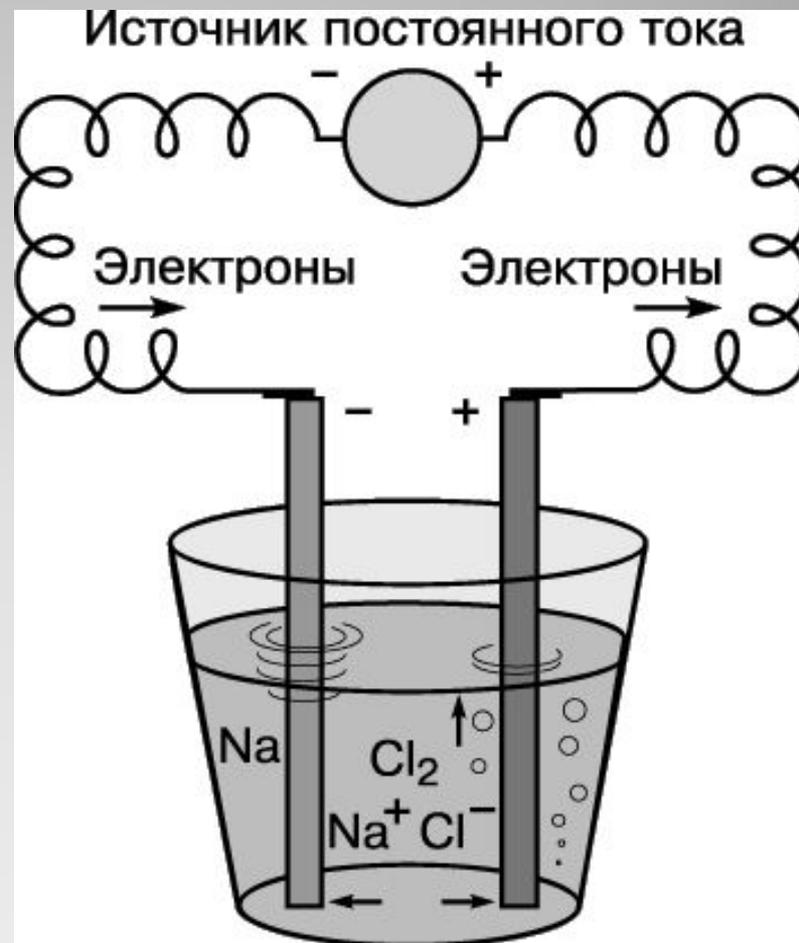
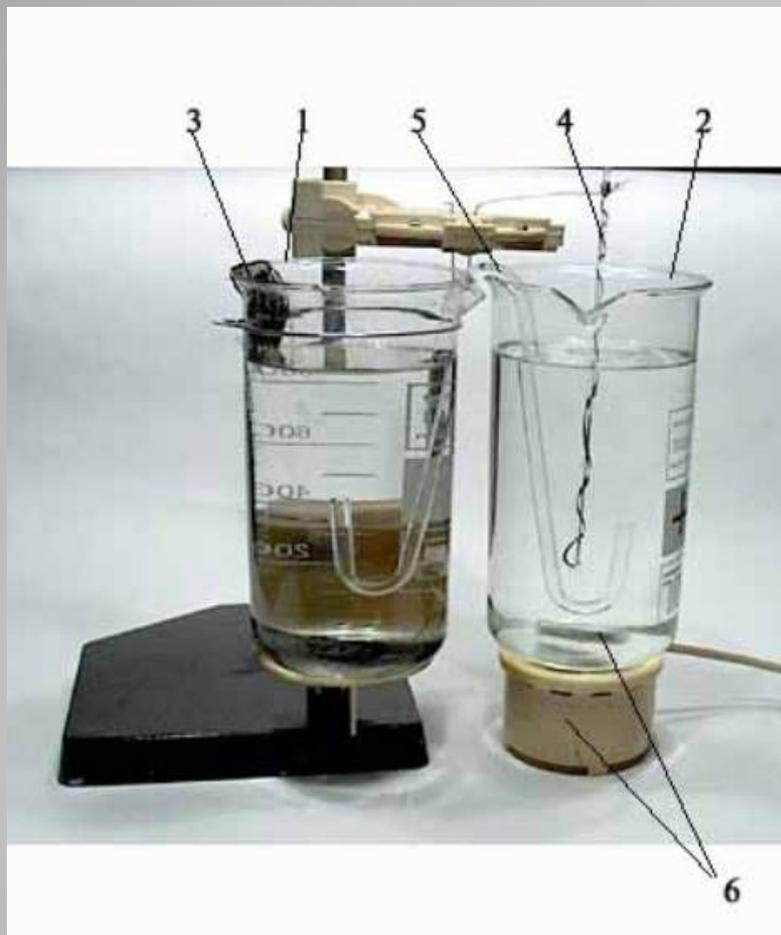
СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ



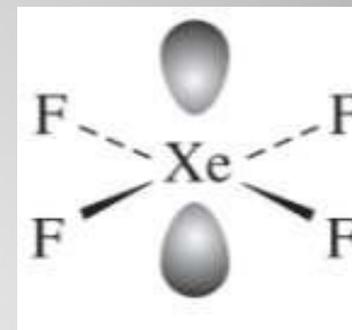
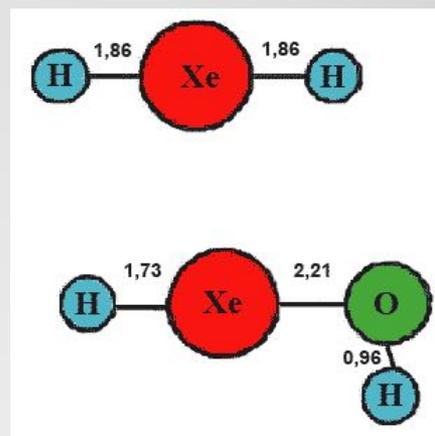
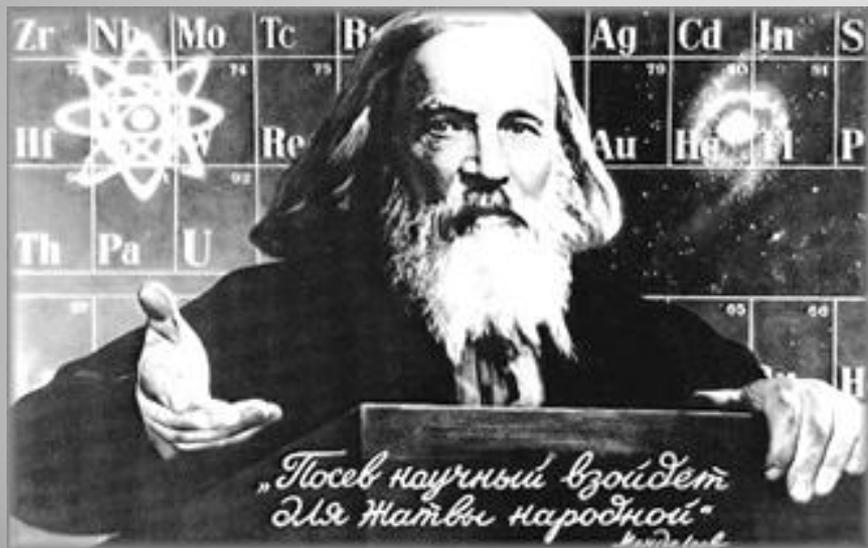
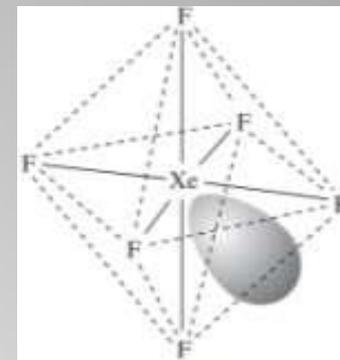
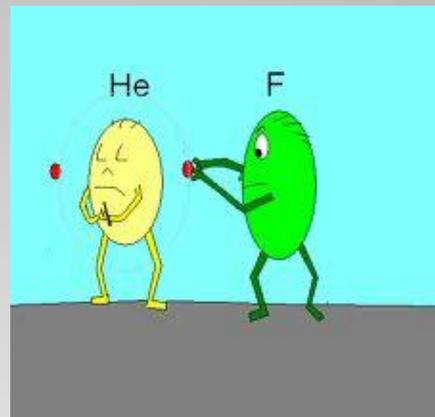
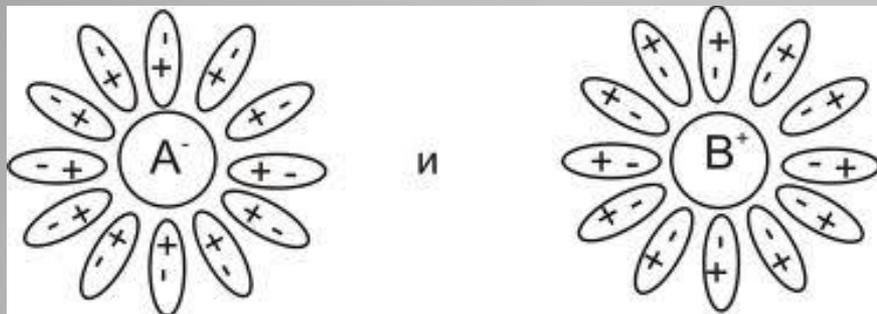
КОРРЕКТИРУЮЩАЯ ФУНКЦИЯ



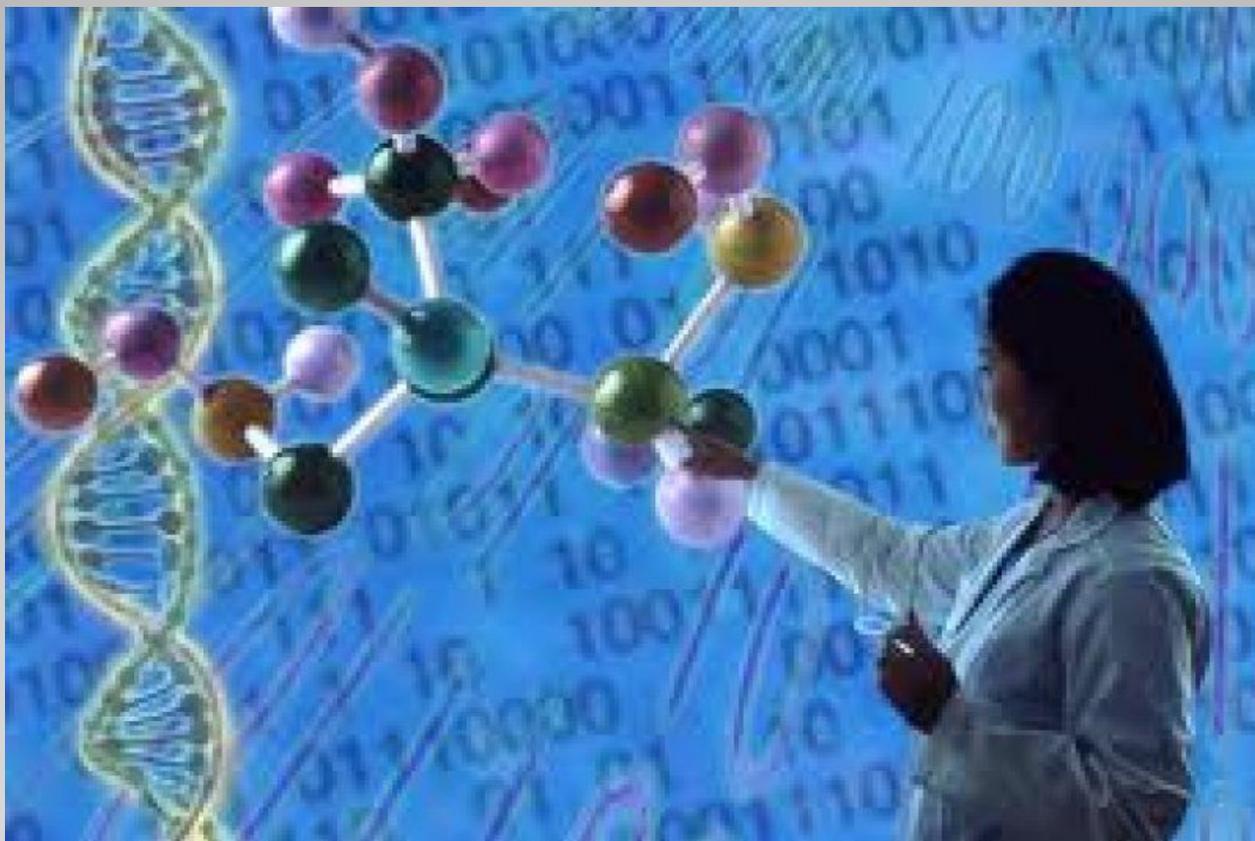
ОБОБЩАЮЩАЯ ФУНКЦИЯ



3. Проблемный эксперимент.



**ДЛЯ ХИМИИ ХАРАКТЕРЕН ЭКСПЕРИМЕНТ,
КОТОРЫЙ НОСИТ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ПРОБЛЕМНЫЙ ХАРАКТЕР**

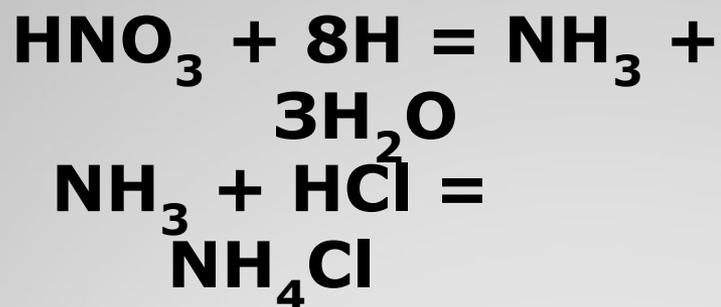


ЭКСПЕРИМЕНТ ЗАСТАВЛЯЕТ ЗАДУМАТЬСЯ НАД РЯДОМ ВОПРОСОВ:

- 1) В чем причина наблюдаемого явления?**
- 2) Почему добавление азотной кислоты влияет на выделение водорода из раствора соляной кислоты?**
- 3) Почему через определенное время выделение водорода возобновляется?**

РАБОЧАЯ ГИПОТЕЗА

водород, выделяющийся из соляной кислоты, затрачивается на восстановление азотной кислоты.



Вывод:

водород расходуется на восстановление азотной кислоты.

СХЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВ

- актуализация знаний;**
- постановка целей исследования;**
- проведение теоретического анализа;**
- построение гипотезы;**
- составление плана экспериментальной проверки гипотезы;**
- выполнение эксперимента;**
- обсуждение результатов и формулировка выводов.**

ПРИМЕРЫ ПАРАДОКСАЛЬНЫХ ОПЫТОВ

Слабая кислота вытесняет сильную из ее соли

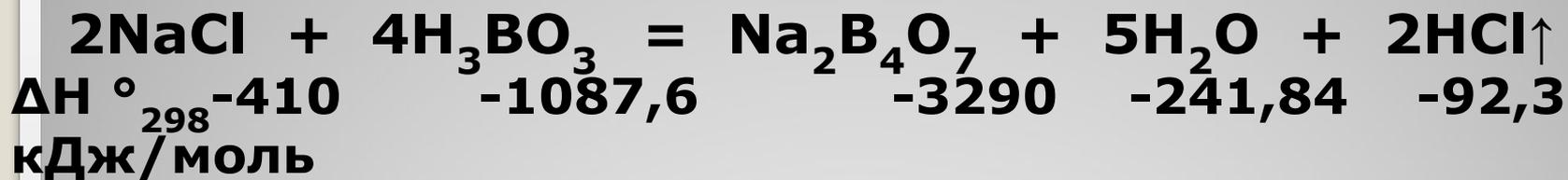
Реактивы. Борная кислота, хлорид натрия, универсальная индикаторная или синяя лакмусовая бумага.

Объяснение опыта.



ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

ИЗМЕНЕНИЕ ЭНТАЛЬПИИ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ΔH° (р-ции)



**СОГЛАСНО СЛЕДСТВИЮ ИЗ ЗАКОНА ГЕССА:
 ΔH (р-ции) = $\Sigma \Delta H$ (прод. р-ции) — $\Sigma \Delta H$ (исх.
в-в)**

$$\begin{aligned} \Delta H^\circ(\text{р-ции}) &= [(-3290) + (-241,84 \cdot 5) + (-92,3 \cdot 2)] - \\ &- [(-1087,6 \cdot 4) + (-410 \cdot 2)] = =486,6 \text{ кДж.} \end{aligned}$$

ИЗМЕНЕНИЕ ЭНТРОПИИ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ΔS° (р-ции)



$$\Delta S^\circ_{298} \text{ (ж/(моль} \cdot \text{К))}$$

	72,36	89,49	189,5	188,74	186,7
--	-------	-------	-------	--------	-------

$$\Delta S^\circ \text{ (р-ции)} = \sum \Delta S(\text{прод. р-ции}) - \sum \Delta S(\text{исх. в-в})$$

$$\Delta S^\circ(\text{р-ции}) = (189,5 + 188,74 \cdot 5 + 186,7 \cdot 2) - (72,36 \cdot 2 + 89,49 \cdot 4) = 1003,9 \text{ Дж/К} = 1 \text{ кДж/К.}$$

**ИЗМЕНЕНИЕ
ГИББСА**

ЭНЕРГИИ

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$
$$\Delta G^\circ = 486,6 - 298 \cdot 1 = 188,6$$

кДж.

ТЕМПЕРАТУРА, ПРИ КОТОРОЙ ВОЗМОЖНО ПРОТЕКАНИЕ РЕАКЦИИ

$$T = \Delta H / \Delta S$$

$$T = \Delta H / \Delta S = 486,6 / 1 = 486,6 \text{ К, или } 213,6 \text{ }^\circ\text{C.}$$

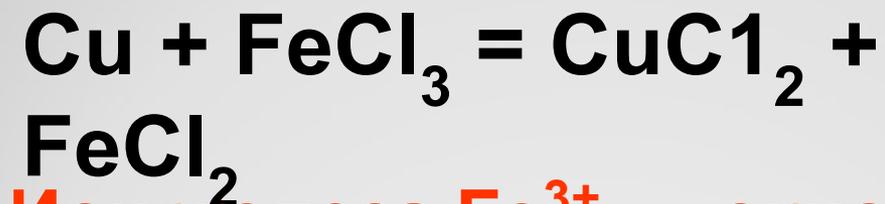
ВЫВОД:

Данная химическая реакция протекает при сравнительно небольшом нагревании.

Растворение меди в растворе хлорида железа(III)

Реактивы. Свежеосажденная медь, 10%-й раствор хлорида железа (III).

Объяснение опыта.



Ион железа Fe^{3+} — окислитель,
атом меди — восстановитель.

ЭДС (E) окислительно-восстановительного элемента равна:

$$E = E(\text{ок-ля}) - E(\text{в-ля})$$

Если $E > 0$, то данная реакция возможна.

Окислительно-восстановительные потенциалы пар равны:

$$E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,771 \text{ В} \quad E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^\circ) = 0,338 \text{ В}$$

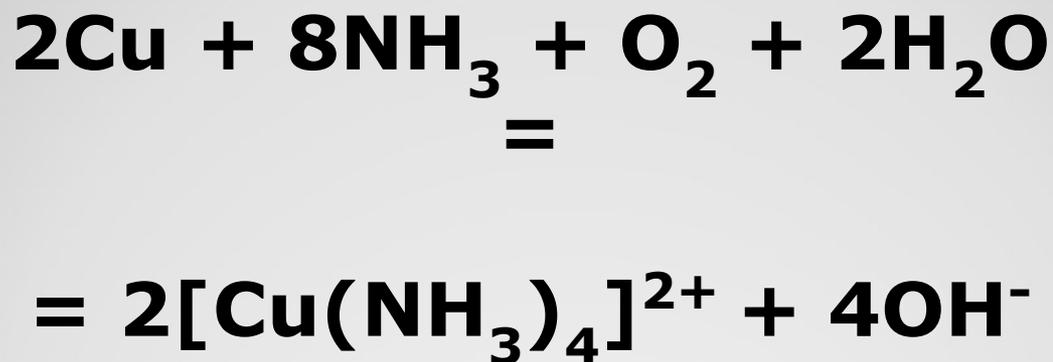
$$\text{ЭДС} = 0,771 - 0,338 = 0,433 \text{ В}$$

ВЫВОД: Положительное значение ЭДС подтверждает возможность протекания данной реакции в стандартных условиях.

Растворение меди в растворе аммиака

Реактивы. 15-25 %-й раствор аммиака,
свежеосажденная медь.

Объяснение опыта.



РАСЧЕТ ЭДС:



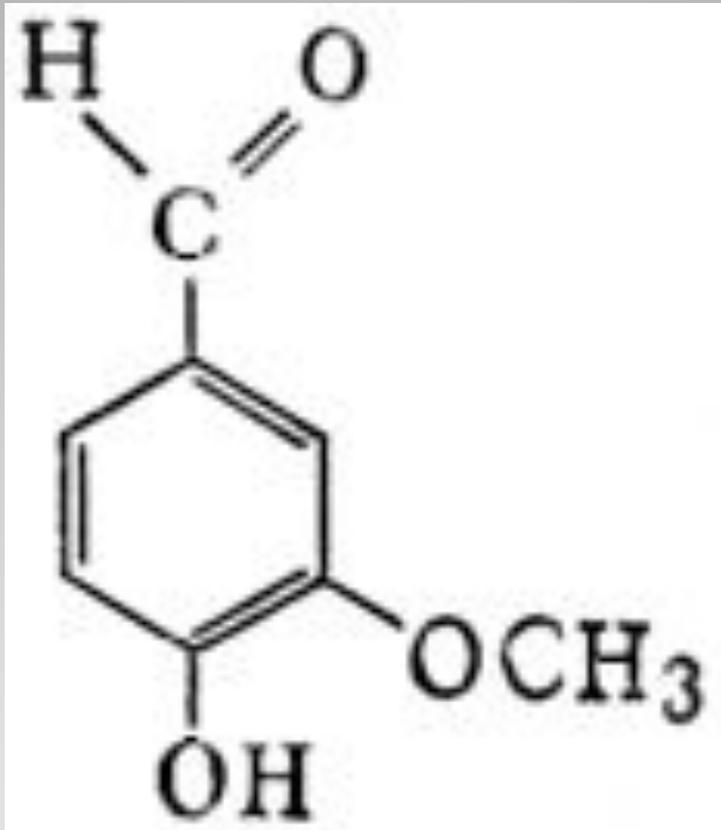
$$\text{ЭДС} = 0,401 - (-0,07) = 0,408 \text{ В}$$

ВЫВОД: Положительное значение ЭДС подтверждает возможность протекания данной реакции в стандартных условиях.

Ваниль, - душистая добавка к кондитерским изделиям.

Ванилью называют высушенные плоды, стручки тропического растения из семейства орхидей *Vanilla planifolia*.



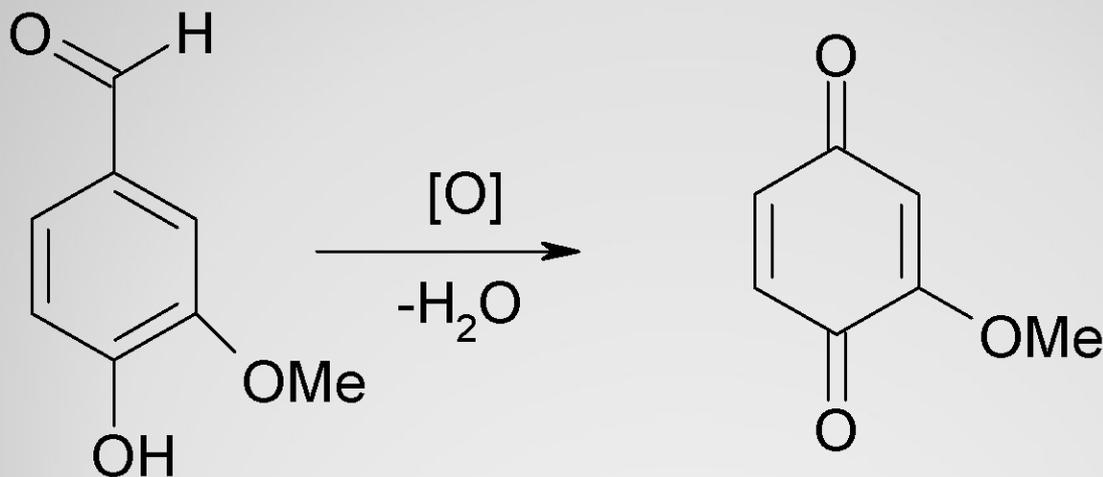


**4-окси-3-метоксибензальдегид;
ванилин**



1. Приготовьте 3%-ый водный раствор ванилина (при 14 °С в 100 г воды растворяется 1 г вещества, при 75 °С – 5г.). Несколько миллилитров этого раствора налейте в пробирку и добавьте несколько капель раствора хлорида железа (III). Смесь окрасится в интенсивно-синий цвет – цвет комплекса железа с ванилином.

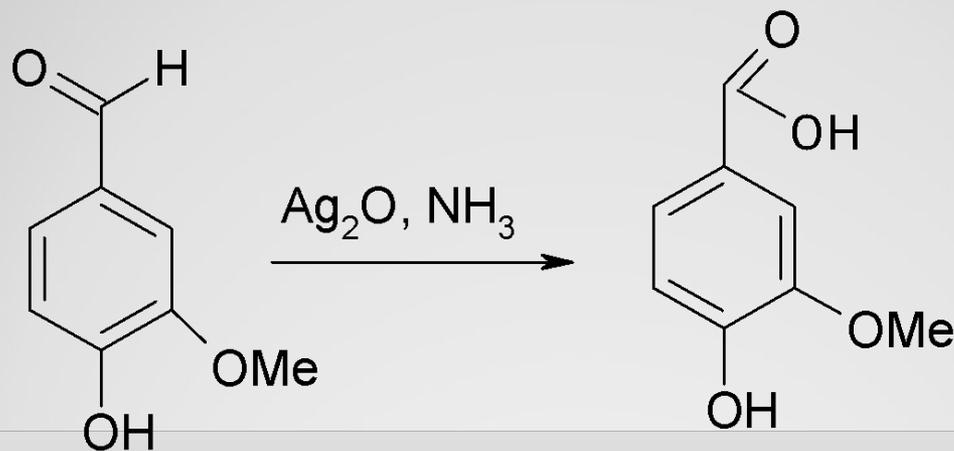
2. Несколько миллилитров 3%-ого водного раствора ванилина поместите в пробирку и прилейте к нему 1 мл 10%-ого раствора едкого натра и 2 мл 30%-ого раствора пероксида водорода. Через некоторое время раствор окрасится в розовый цвет, поскольку при окислении образуется окрашенный 3-метокси-1,4-диоксобензол.



ванилин

3 - метокси-1,4-диоксобензол

3. Поскольку ванилин содержит альдегидную группу, то он может давать реакцию серебряного зеркала. Сначала приготовьте раствор аммиаката серебра: к 2-3 мл 1%-ого раствора нитрата серебра прибавляйте, встряхивая, 5%-ный раствор аммиака до тех пор, пока образующийся сначала осадок полностью не растворится. Теперь поместите в чистую обезжиренную пробирку 2-3 мл аммиака серебра и прилейте к нему 3 мл 3%-ого водного раствора ванилина. Пробирку погрузите в стакан с кипящей водой, через 10 минут вылейте содержимое из пробирки и промойте ее водой. На стенках останется налет серебра.



ванилин

4 - гидроксигруппа - 3 - метоксибензойная кислота