



Государственное учреждение  
образования «Гимназия №22 г.  
Минска»

# *ХУДОЖЕСТВЕННАЯ РЖАВЧИНА*

команда гимназии №22 г. Минск

# Вступление

- Цель: найти способ вызвать быструю, но контролируемую коррозию железа.
- Решение: создать агрессивную среду и/или образовать гальваническую пару железа с менее активным металлом.
- Реагенты:  
железные гвозди,  
перекись водорода  
медная проволока  
поваренная соль



# Процесс коррозии

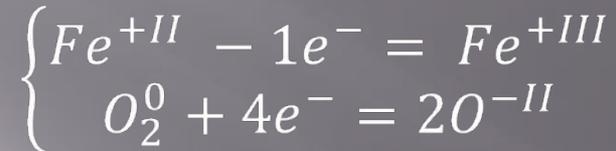
- Коррозия железа, или ржавление – это его окисление под действием кислорода воздуха или кислорода, растворенного в воде.
- Сначала железо окисляется до гидроксида железа(II)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ :



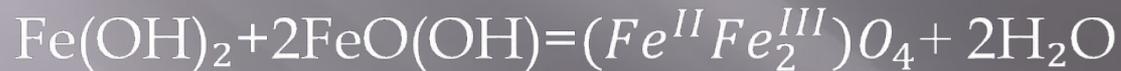
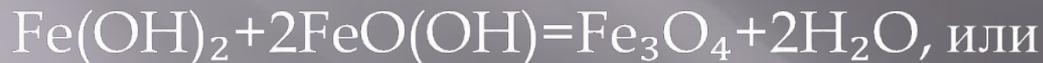
а потом – до метагидроксида железа(II)  $\text{FeO}(\text{OH})_2$ :



# Процесс коррозии



При взаимодействии  $Fe(OH)_2$  и  $FeO(OH)$  получается двойной оксид железа состава  $Fe_3O_4$ , точнее  $(Fe^{II}Fe_2^{III})O_4$ :

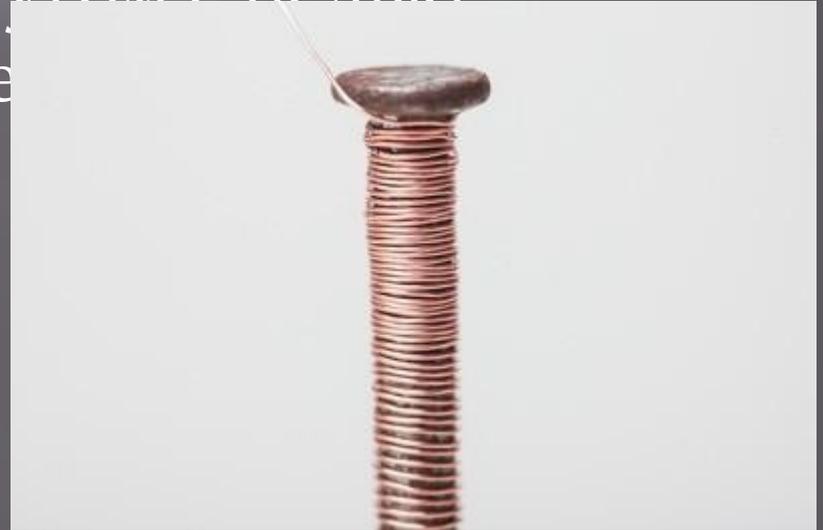


Это соединение совершенно не защищает поверхность железа от дальнейшего окисления.



# Гальваника

- Присутствие примесей металлов, менее активных, чем железо, «провоцирует» коррозию. Два различных металла в контакте друг с другом образуют гальваническую пару. Гальваническая пара, гальванопара – пара проводников, обычно, изготовленных из разных металлов и соединенных друг с другом с целью обеспечения электриче



# Гальваника

Значит, как только придёт время отдавать электроны, из двух металлов образуются гальванические пары. При этом более активный металл заряжается положительно и превращается в катион, а менее активный металл – в отрицательный полюс гальванического элемента. Так и происходит в наших стаканчиках с гвоздями. Если железный гвоздь усиленно окисляется в контакте с медной проволокой, то это значит, что часть электронов железа ушла на зарядку меди. Катионы меди, которые за счёт окислительно-восстановительных процессов могут появиться на поверхности проволоки, тут же будут восстановлены по реакции:

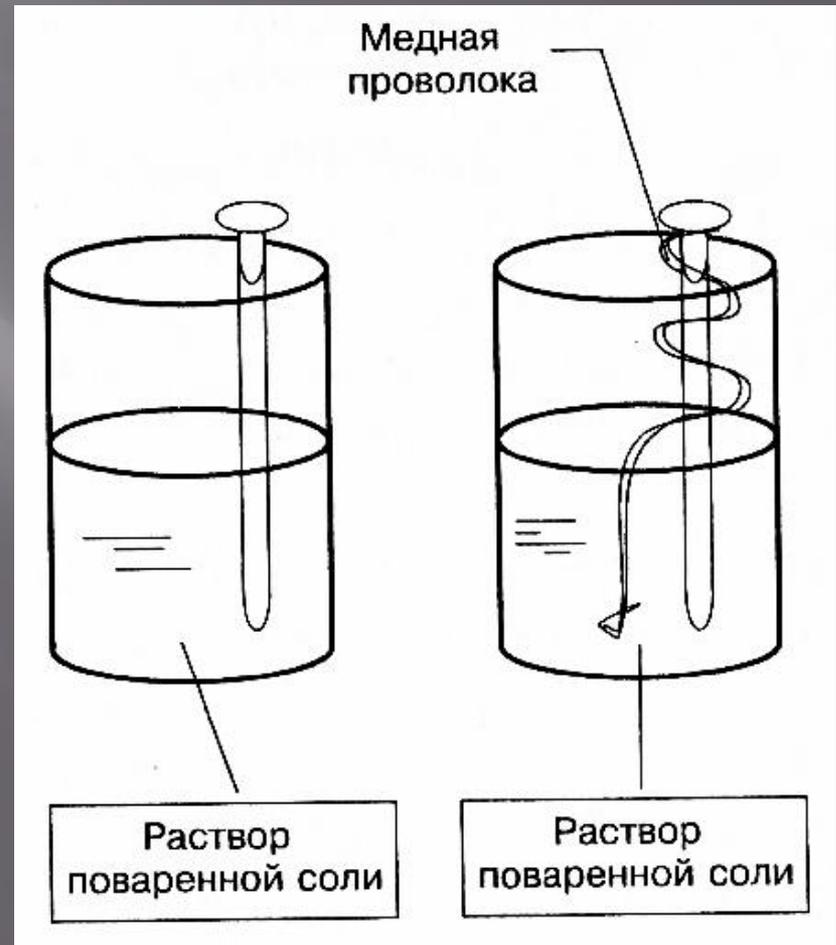


# Агрессивная среда

Разрушение железа сильно ускоряется, если вместо пресной воды на него будет действовать морская соль (или раствор солей). Также, ржавление будет происходить быстрее если вместо воды использовать перекись водорода  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

# Опытная часть

- Возьмём два одинаковых железных гвоздя и два стакана с раствором поваренной соли – хлоридом натрия  $\text{NaCl}$ .
- Первый гвоздь опустим в стакан с раствором соли. Ко второму гвоздю, прежде, чем его опускать в раствор, прикрутим отрезок медной проволоки, и посмотрим на оба гвоздя через пятеро-семеро суток.
- Повторим опыт с перекисью водорода вместо воды. Ждать будем 3-5 часов.



# Процесс

Через 3 минуты в  
стакане с перекисью и  
медью  
уже видны признаки  
реакции



# Процесс

Через 10 минут  
признаки реакции  
появляются и в  
стаканчике б  
проволоки



# Процесс

Проверим все гвоздики через 1 час после начала эксперимента.

Что же обнаружится?

Все наши гвоздики будут «тронуты» ржавчиной. Хуже придётся тому из них, который находился в перекиси вместе с медной проволочкой, т. е., в максимально агрессивной среде и в связи с медью.



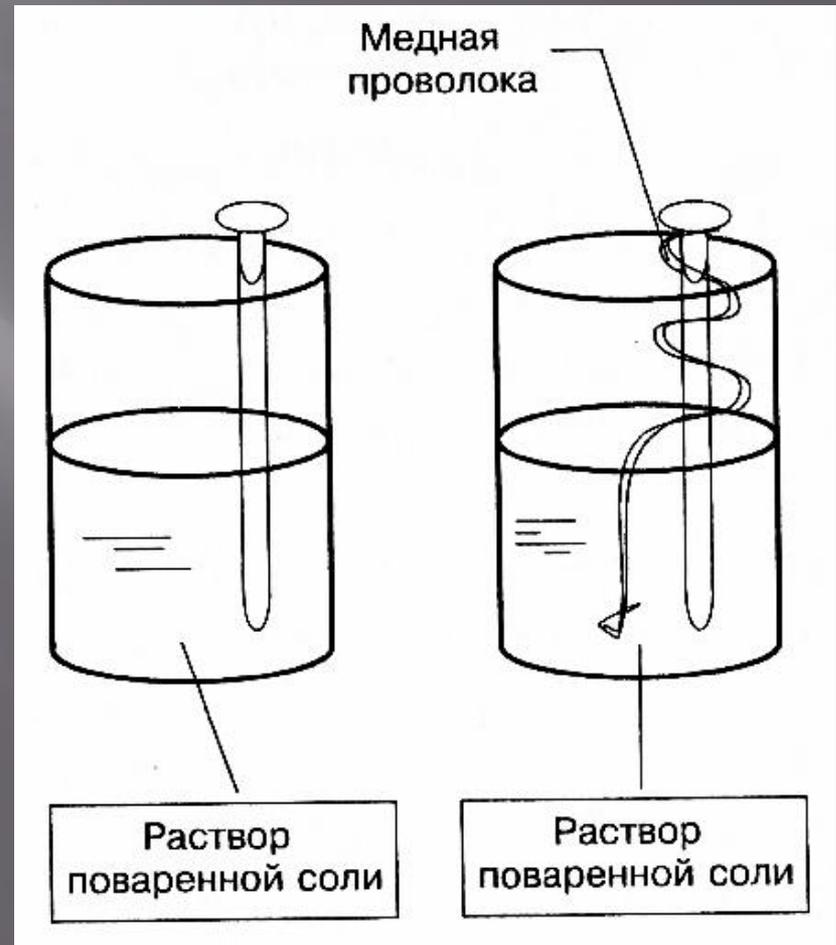
# Результат

Гвозди после  
нескольких  
часов в перекиси  
и 7 дней в воде.



# Опытная часть

- Возьмём два одинаковых железных гвоздя и два стакана с раствором поваренной соли – хлоридом натрия  $\text{NaCl}$ .
- Первый гвоздь опустим в стакан с раствором соли. Ко второму гвоздю, прежде, чем его опускать в раствор, прикрутим отрезок медной проволоки, и посмотрим на оба гвоздя через пятеро-семеро суток.
- Повторим опыт с перекисью водорода вместо воды. Ждать будем 3-5 часов.



# Агрессивная среда

Разрушение железа сильно ускоряется, если вместо пресной воды на него будет действовать морская соль (или раствор солей). Также, ржавление будет происходить быстрее если вместо воды использовать перекись водорода  $\text{H}_2\text{O}_2$ .



Государственное учреждение  
образования «Гимназия №22 г.  
Минска»

Спасибо за внимание!

