



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

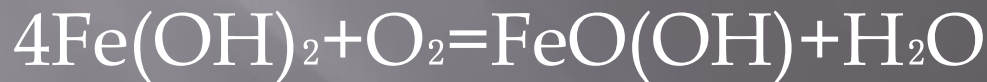


Процесс коррозии

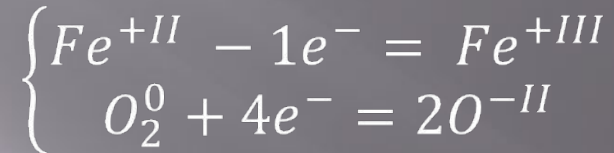
- Коррозия железа, или ржавление – это его окисление под действием кислорода воздуха или кислорода, растворенного в воде.
- Сначала железо окисляется до гидроксида железа(II) $\text{Fe}(\text{OH})_2$:



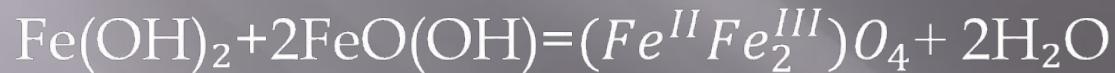
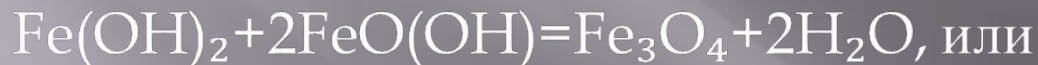
а потом – до метагидроксида железа(II) $\text{FeO}(\text{OH})_2$:



Процесс коррозии



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

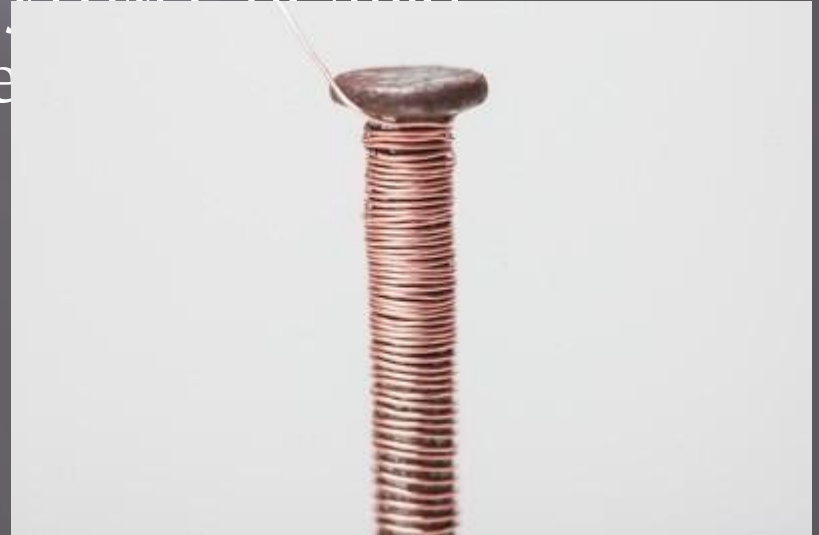


Это соединение совершенно не защищает поверхность железа от дальнейшего окисления.



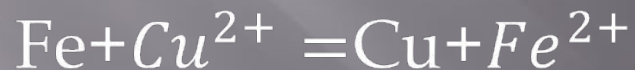
Гальваника

- 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:

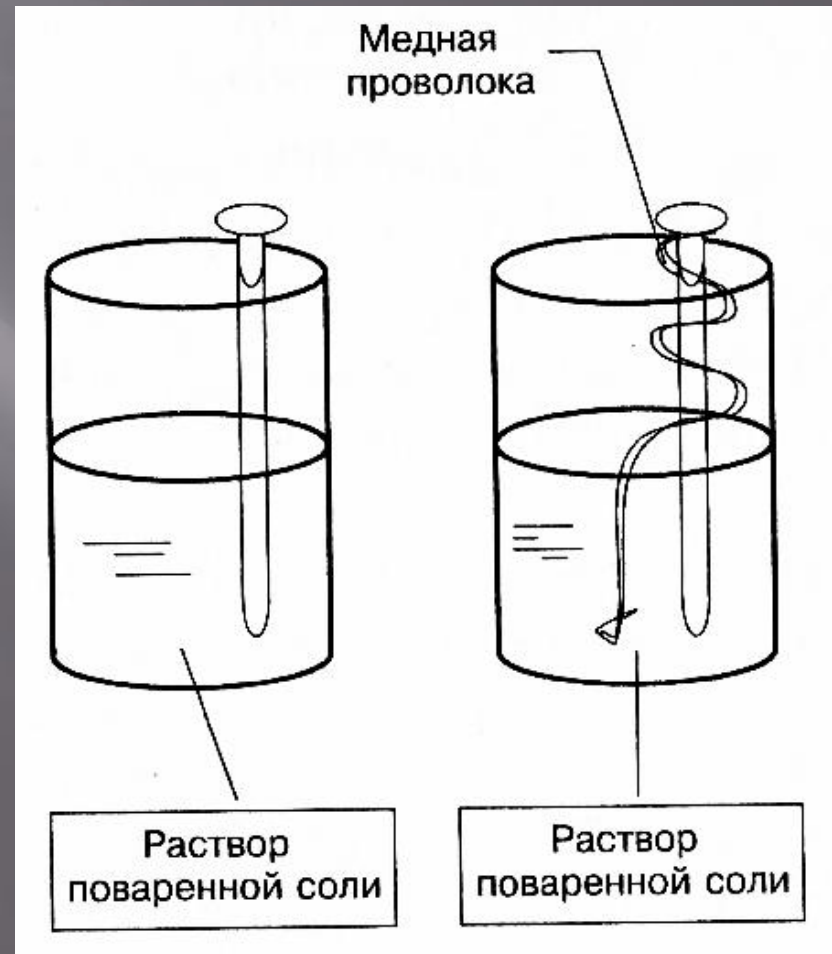


Агрессивная среда

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 H_2O_2 .

Опытная часть

- Возьмём два одинаковых железных гвоздя и два стакана с раствором поваренной соли – хлоридом натрия 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.



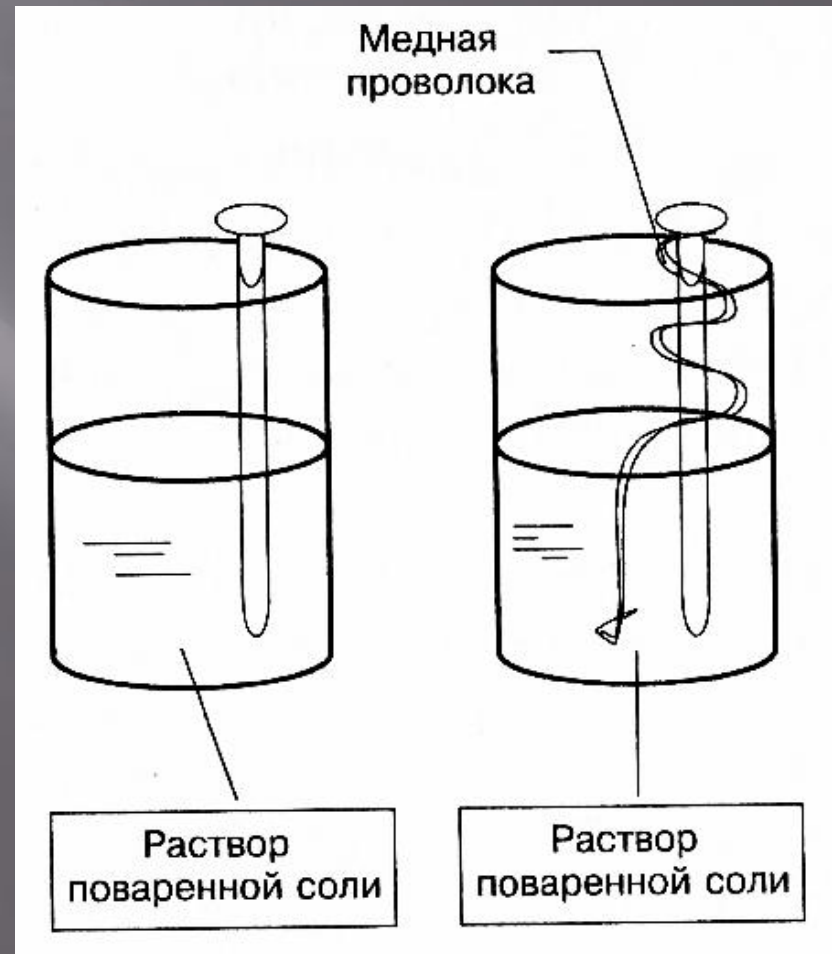
Результат

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 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 H_2O_2 .



Государственное учреждение
образования «Гимназия №22 г.
Минска»

Спасибо за внимание!

