

Антикоррозионная
защита
оборудования

Цель

- Исследовать действие факторов окружающей среды и агрессивных сред на степень коррозии металлов и оборудования
- Обобщить знания о видах коррозии.
- Обобщить знания о способах защиты оборудования от коррозии.

Задачи

1. Изучить сущность коррозии, её виды и способы защиты от коррозии.
2. Исследовать зависимость скорости коррозии от присутствия кислорода.
3. Исследовать влияние электролитов на процесс коррозии.
4. Исследовать влияние ингибиторов на процесс коррозии.

Коррозия — гетерогенный процесс который происходит на границе раздела фаз «металл — окружающая среда». В результате коррозии металлы окисляются и переходят в устойчивые соединения — оксиды или соли, в виде которых они и находятся в природе.

Факторы вызывающие коррозию

- 1. Кислород и влага атмосферы
- 2. Углекислый и сернистый газы, содержащиеся в атмосфере
- 3. Морская вода
- 4. Грунтовые воды

Классификация процессов коррозии

По механизму протекания процессов различают :

1. Химическую
2. Электрохимическую
3. Биохимическую

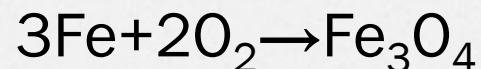
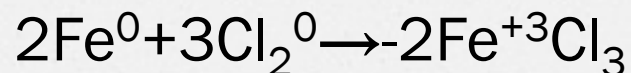
Химическая коррозия – взаимодействие металла коррозионной среды, при котором окисление металла и восстановление окисленного компонента коррозионной среды (деполяризатора) протекают в одном акте. Этот процесс, протекающий за счет гетерогенной химической реакции.

По условиям протекания к этому виду относятся:

1. Газовая коррозия
2. Коррозия в неэлектролитах



В случае химической коррозии происходит взаимодействие металла непосредственно с окислителем окружающей среды. В результате этого разрушается металлическая связь, и атомы металла соединяются с атомами и группами атомов, входящих в состав окислителей.



Химическую коррозию стали вызывают сухие газы и жидкости, не имеющие характера электролитов, например органические соединения или растворы неорганических веществ в органических растворителях, Химическая коррозия не сопровождается возникновением электрического тока. Она основана на реакции между металлом и агрессивным реагентом. Этот вид коррозии протекает в основном равномерно по всей поверхности металла. В связи с этим химическая коррозия менее опасна, чем электрохимическая.



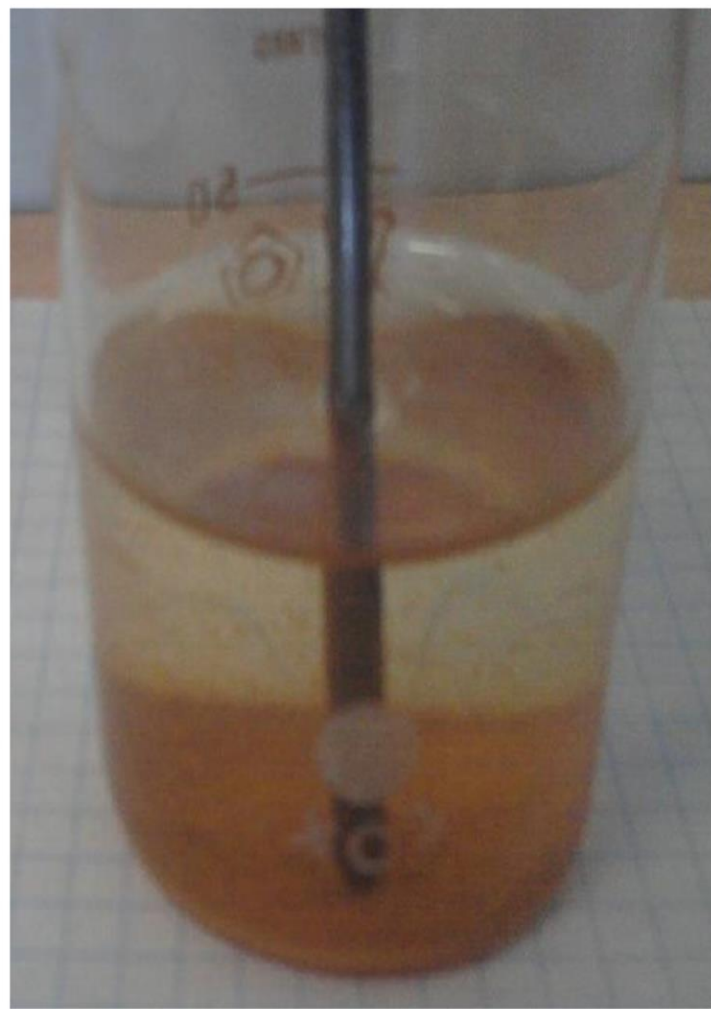
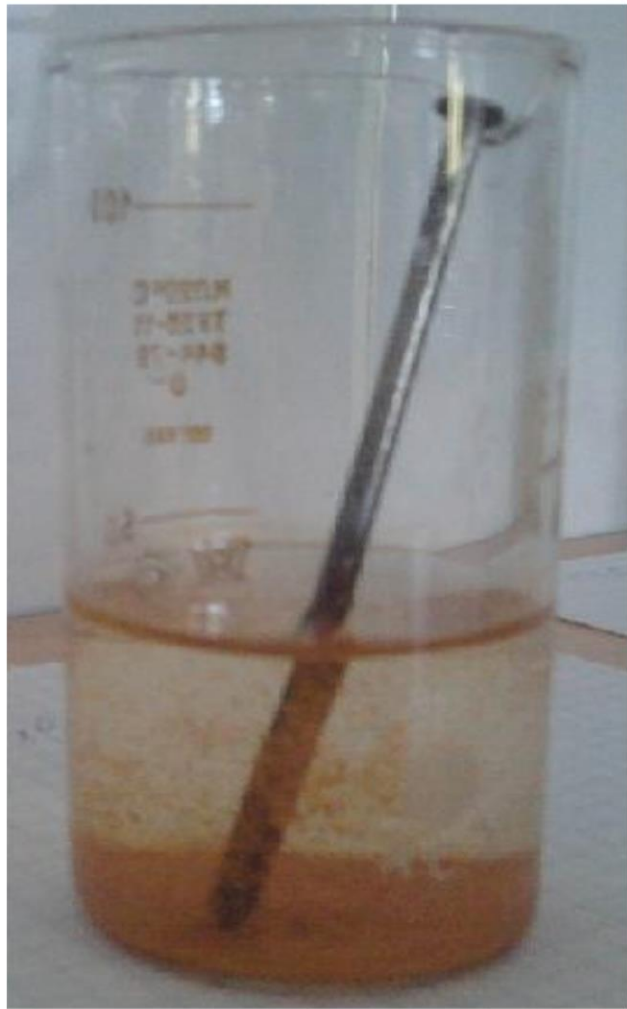
Продукты коррозии могут образовывать на поверхности металла плотный защитный слой, затормаживающий её дальнейшее развитие, или же пористый слой, не защищающий поверхность от разрушающего воздействия среды. В этом случае процесс коррозии продолжается до полного разрушения материала или период времени пока будет действовать агрессивная среда. Наиболее часто на практике встречается газовая коррозия стали, вызванная воздействием O_2 , SO_2 , H_2S , Cl , HCl , NO_3 , CO_2 , CO и H_2 .

Эксперимент №1. Роль кислорода в процессе коррозии железа.

В пробирке №1-ж. гвоздь+вода на половину.

В пробирке №2-ж. гвоздь+вода полностью.

В пробирке №3-ж. гвозди-вода+масло.





Вывод :

Коррозия железа резко усиливается в присутствии кислорода.

Коррозия железа резко усиливается, если он соприкасается с менее активным металлом, но коррозия замедляется, если железо соприкасается с более активным металлом.

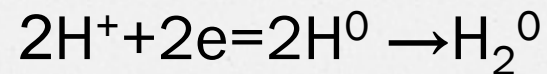
Электрохимическая коррозия

Этот вид коррозии встречается наиболее часто и представляет собой процесс взаимодействия металлов и сплавов с электролитами, сопровождающийся самопроизвольным возникновением гальванических пар «катод - анод».

Анод на железе(+)



Катод на меди(-)



Металлы обладают хорошей электропроводностью, что обусловлено наличием свободных электронов, движение которых создает электрический ток. Число свободных электронов соответствует эквивалентное число ион-атомов, т.е. атомов, утративших один или более электрон. В случае возникновения на концах металлического стержня разности потенциалов электроны движутся от полюса с высшим потенциалом к противоположному полюсу. Металлы, обладающие электронной проводимостью, являются проводниками первого рода, а электролиты которые имеют ионную проводимость проводниками второго рода.

В зависимости от типа и содержания растворённых в воде солей изменению подвергаются не только нормальные потенциалы, но даже положение металла в ряду потенциалов



Электрохимическая коррозия – взаимодействие металла с коррозионной средой (раствором электролита) , при котором окисление металла и восстановления окисленного компонента коррозионной среды (деполяризатора) протекают не в одном акте. При этом виде коррозии одновременно протекают две реакции – окисление и восстановления, локализованные на определенных участках поверхности корродирующего металла. При электрохимической коррозии процесс растворения металла сопровождается появлением электрического тока, т.е. передвижением электронов по поверхности металла и ионов в растворе электролита от одного участка к другому.

По условиям протекания к этому виду коррозии относятся:

1. Атмосферная коррозия во влажной газовой или воздушной атмосфере.
2. Коррозия в электролитах – жидкостях, проводящих электрический ток.
3. Почвенная или подземная коррозия металлических сооружений, находящихся под землей
4. Электрокоррозия под действием внешнего источника тока

5. Контактная коррозия металлов – разрушение металла в растворе электролита вследствие контакта с другим металлом, имеющим более положительный электродный потенциал, чем основного металла

6. Коррозия под напряжением – разрушение металла при воздействии агрессивной среды и механических напряжений.

Различают:

- Коррозионное растрескивание
- Коррозионную усталость
- Коррозию при трении
- Коррозионную кавитацию.

Наиболее часто встречающимся на практике типом коррозии стали является образование ржавчины под влиянием атмосферных воздействий (чаще всего кислорода и влажности). В сухом атмосферном воздухе сталь практически не подвергается коррозии. Атмосферная коррозия носит электрохимический характер, причем электролитом является слой влаги, имеющийся на поверхности металла.



Эксперимент №2.

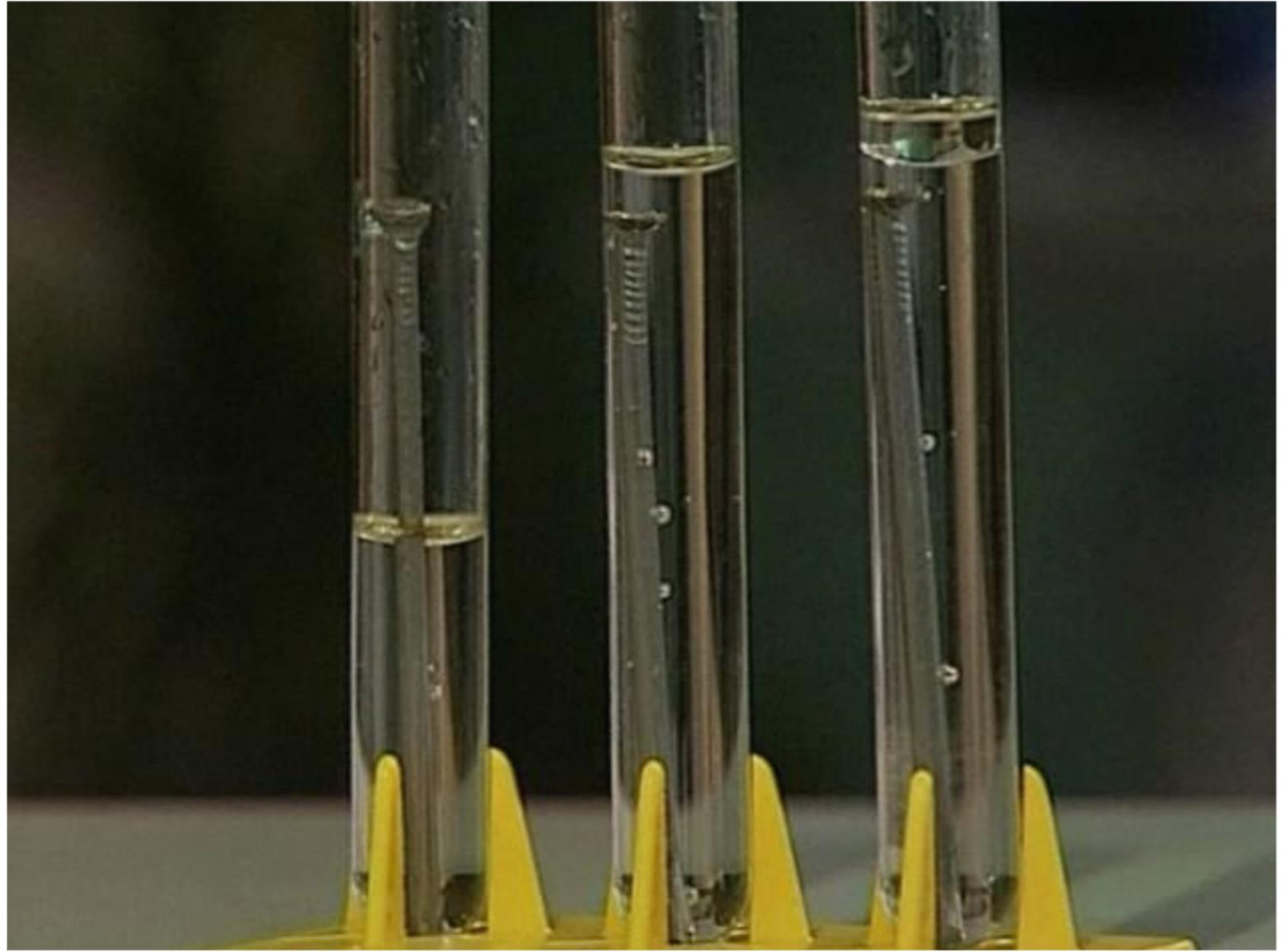
Влияние электролитов на процесс коррозии.

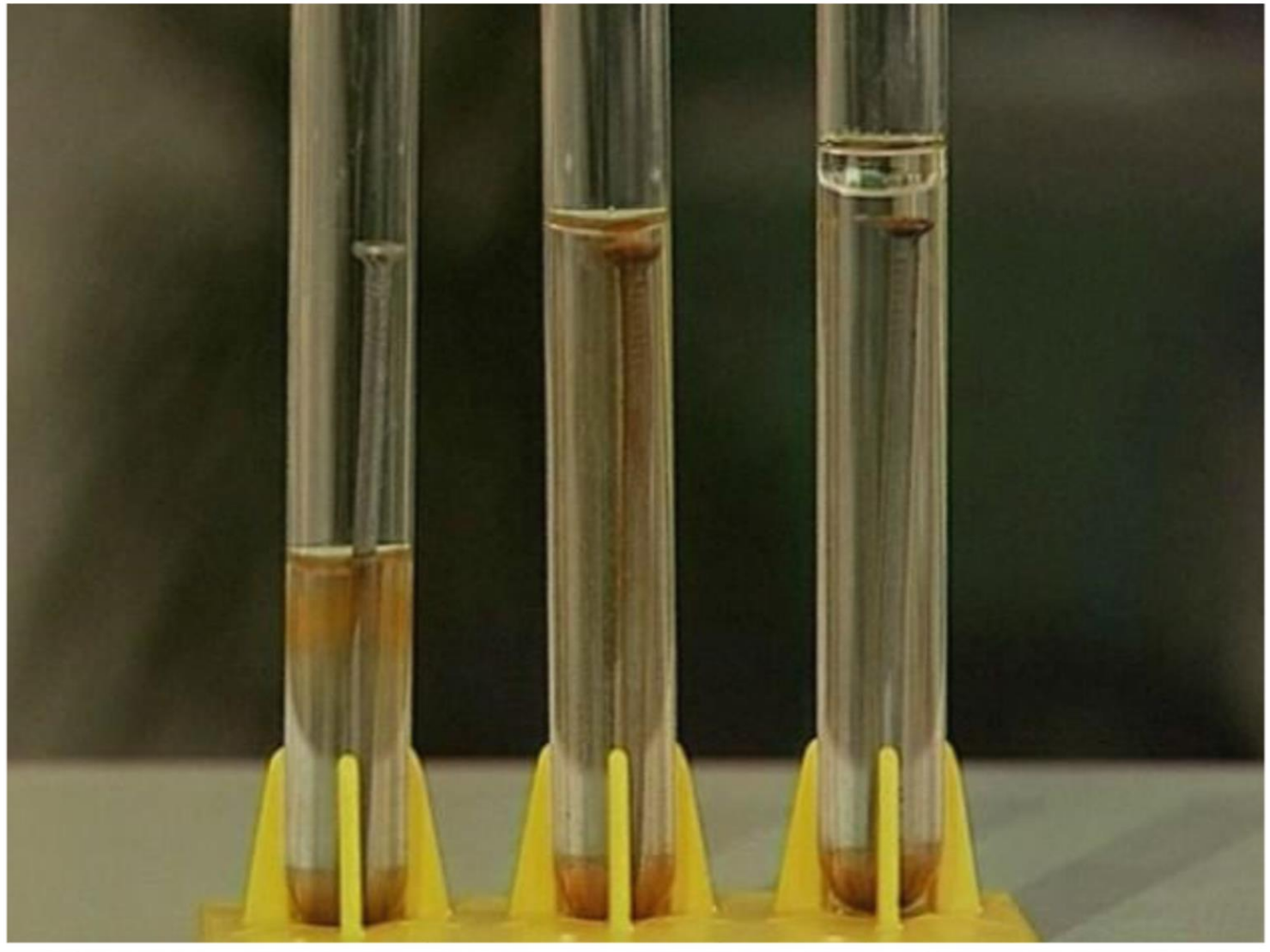
В стакане №1-ж. гвоздь + вода.

В стакане №2-ж. гвоздь + раствор хлорида натрия.

В стакане №3-ж. гвоздь + медь + раствор хлорида натрия.

В стакане №4-ж. гвоздь + алюминий + раствор хлорида натрия.





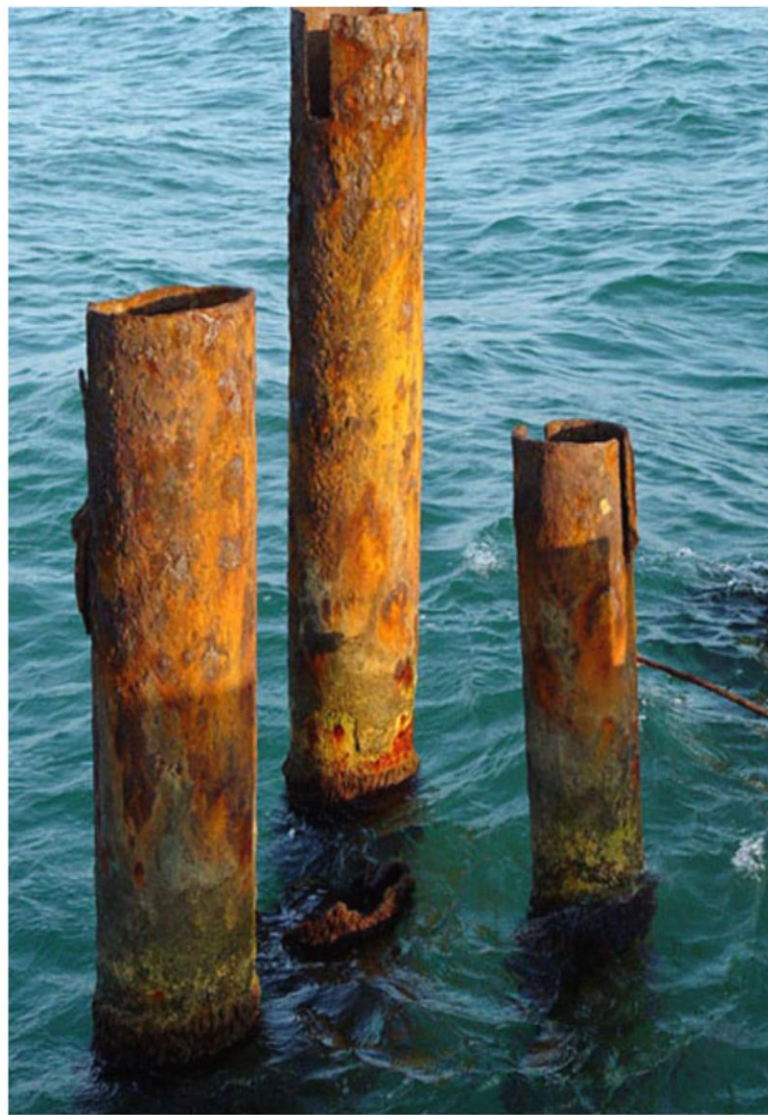
Вывод :

Скорость коррозии зависит от состава омывающей металл среды. Хлорид ионы усиливают коррозию железа.

Биохимическая коррозия

– это процесс, связанный с воздействием микроорганизмов на металл. При этом металл разрушается вследствие того, что он служит питательной средой для микроорганизмов, или под действием продуктов, образующихся в результате их жизнедеятельности.

Биохимическая коррозия, как правило, протекает в растворах электролитов, поэтому параллельно может протекать и электрохимическая коррозия.



Характер коррозионных разрушений

Коррозия, в зависимости от природы металла, агрессивности среды и других факторов, приводит к различным видам разрушений.

По характеру коррозионного разрушения различают:

1. Общую или сплошную
2. Растрескивающую
3. Местную

Общая, или сплошная коррозия охватывает всю поверхность металла находящуюся под воздействием агрессивной среды и может быть равномерной и неравномерной.

Растрескивающая коррозия – это коррозия металла при одновременном воздействии на металл коррозионной среды и механических напряжений.

Местная коррозия охватывает отдельные участки поверхности металла.

Она подразделяется на:

- коррозию пятнами , которая занимает относительно большие участки поверхности и распространяется неглубоко;
- коррозию язвами , которая поражает металл на большую глубину и на ограниченной площади;
- точечную, или питтинговую , которая поражает металл в отдельных точках на большую глубину, в некоторых случаях насквозь;
- межкристаллитную коррозию – коррозию по границам кристаллитов металла; распространяется на обширной поверхности металла и на большую глубину.

На скорость коррозии существенно влияют :

- конструкционные особенности материала, из которого изготовлено оборудование;
- природа агрессивной среды;
- условия эксплуатации оборудования.

Последствия коррозии

1. Вызывает серьезные экологические последствия: утечка нефти, газа, других химических продуктов.
2. Недопустима во многих отраслях промышленности: авиационной, химического, нефтяного и атомного машиностроения.
3. Отрицательно влияет на жизнь и здоровье людей.



Способы защиты

1. Изменение состава технического металла.
2. Защитные покрытия.
3. Изменение состава среды.
4. Электрохимические методы.
5. Конструктивные меры.



Методы защиты металлов от коррозии различают:

- по механизму защитного действия;**
- по способу применения защиты :**
 - Металлические защитные покрытия
 - Неметаллические покрытия
 - Коррозионностойкие материалы
 - Обработка коррозионной среды
 - Электрохимическая защита
 - Комплексная электрохимическая защита



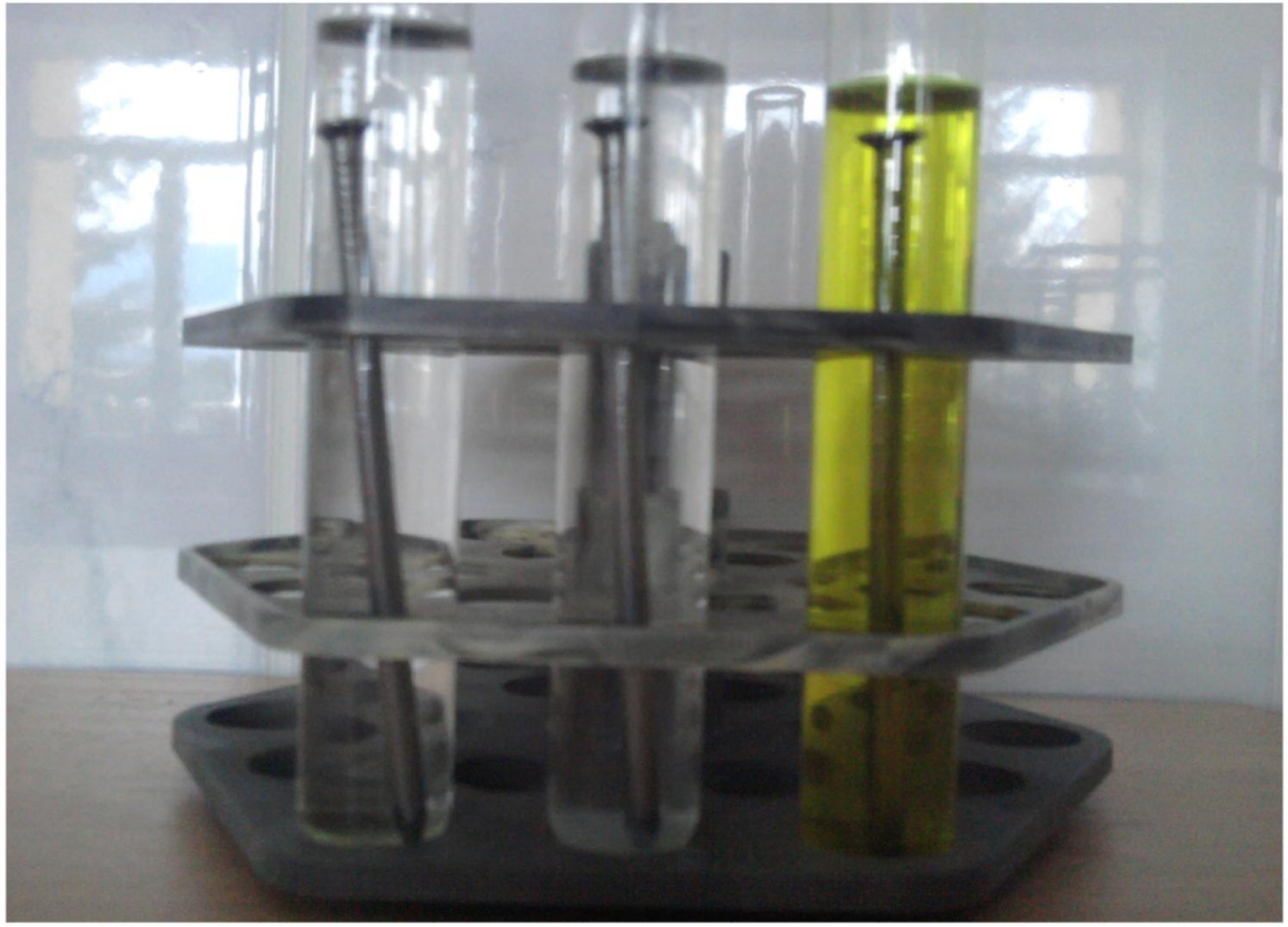
Эксперимент №3.

Влияние ингибиторов на процесс коррозии.

В пробирке №1 - ж. гвоздь + раствор гидроксида натрия.

В пробирке №2 - ж. гвоздь + раствор фосфата натрия.

В пробирке №3 - ж. гвоздь + раствор дихромата натрия.



Вывод :

Коррозия железа ослабляется в присутствии ингибиторов:

- гидроксид – ионов;
- фосфат – ионов;
- хромат - ионов.



Спасибо за
внимание