

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 11 «ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОВ»

Цель работы: изучение важнейших процессов, протекающих при коррозии металлов.

Коррозия металлов

1. Что называется коррозией металлов?

Коррозией называется самопроизвольное разрушение металлов и сплавов в результате химического, электрохимического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой.

2. Каковы особенности электрохимической коррозии? В чем отличие ее от химической?

Химическая и электрохимическая коррозия принципиально отличаются друг от друга по механизму взаимодействия с корродирующей средой.

Электрохимическая коррозия – это разрушение металла, который находится в контакте с другим металлом в присутствии электролита; тогда как химическая коррозия – это простое окисление металла.

В отличие от химической коррозии, протекающей в средах, не проводящих электрический ток (жидкости-неэлектролиты или сухие газы), электрохимическая коррозия протекает в средах, проводящих электрический ток (растворы электролитов, почва, влажные газы) и сопровождается возникновением гальванического элемента, в котором более активный металл является анодом и подвергается окислению.

3. Какую роль играют оксидные пленки в химическом поведении цинка, хрома и железа?

При контакте металла с кислородом воздуха на его поверхности образуется оксидная пленка, которая может тормозить дальнейший коррозионный процесс. Оксидные пленки обладают хорошими защитными свойствами при следующих условиях: являются тонкими, сплошными, обладают высокой адгезией к поверхности металла и высокой химической стойкостью в коррозионной среде.

Оксидные пленки с вышеуказанными свойствами образуются на поверхности цинка и хрома, поэтому данные металлы обладают высокой стойкостью к коррозии. Оксидная пленка на поверхности железа – толстая и рыхлая, легко отслаивается от поверхности металла, поэтому она не защищает железо от дальнейшей коррозии.

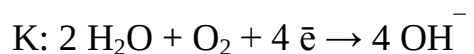
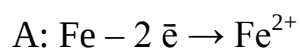
4. Какие процессы протекают на аноде и катоде в гальваническом элементе при электрохимической коррозии?

В гальваническом элементе, возникающем при электрохимической коррозии, на аноде протекает процесс окисления более активного металла, а на катоде восстанавливаются вещества-окислители (деполяризаторы).

5. На железной трубе установлен медный кран. К чему это может привести?

Запишите происходящие процессы в виде электродных реакций.

При контакте железа и меди образуется гальванический элемент, в котором более активный металл – железо – будет анодом, а менее активный – медь – катодом. Будет происходить коррозия железной трубы, а на меди будут восстанавливаться окислители – вода и растворенный в ней кислород.

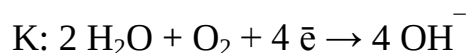
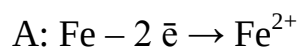


6. В поверхностном слое стальной отливки находятся включения углерода.

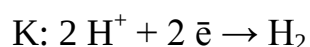
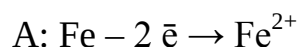
**Рассмотрите электродные процессы, протекающие в ходе коррозии
в нейтральной и кислой средах.**

При коррозии стали анодом будет основной компонент стали – железо, а включения углерода – катодами. Будет происходить окисление железа, а на включениях углероде будут восстанавливаться окислители.

Нейтральная среда:

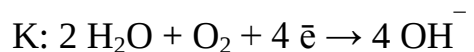
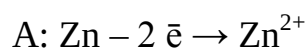


Кислая среда:



7. Объясните, почему к стенкам паровых котлов иногда припаивают цинковые пластины. Напишите соответствующие электродные процессы.

Цинковые пластины используются в качестве протекторной защиты от коррозии. По отношению к железу цинк является более активным металлом, поэтому при их контакте образуется гальванический элемент, в котором цинк станет анодом и будет разрушаться, а железо станет катодом и будет защищено от коррозии.



8. В стальной плите просверлены отверстия. Где будет происходить ржавление?

Ржавление будет происходить прежде всего в отверстиях. Влага, попадающая на плиту, будет собираться и дольше задерживаться в отверстиях. Поэтому там сформируются более благоприятные условия для протекания коррозии по сравнению с ровной поверхностью плиты.

Теоретические основы работы

Коррозией называется самопроизвольное разрушение металлов и сплавов в результате химического, электрохимического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой.

Химическая коррозия металлов протекает в средах, не проводящих электрический ток (жидкости-неэлектролиты или сухие газы).

Электрохимическая коррозия протекает в средах, проводящих электрический ток (растворы электролитов, почва, влажные газы) и сопровождается возникновением гальванического элемента, в котором анодом служит более активный металл, катодом – менее активный металл.

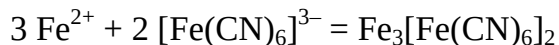
На аноде идет процесс окисления более активного металла, на катоде восстанавливаются вещества-окислители (деполяризаторы).

В кислых растворах – это ионы водорода H^+ (процессы с водородной деполяризацией).

В нейтральных и щелочных средах на катоде идет процесс восстановления воды или растворенного в воде кислорода. Деполяризация в этом случае – кислородная.

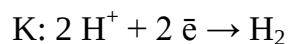
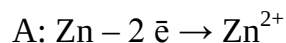
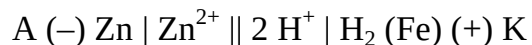
Опыт 3. Коррозия железа, защищенного металлическим покрытием

Опыт 3.1. Реакция обнаружения ионов железа (II)

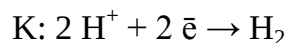
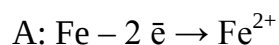
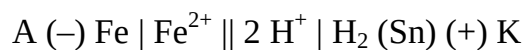


Опыт 3.2. Коррозия оцинкованного и луженого железа

1. Оцинкованное железо



2. Луженое железо



Синее окрашивание раствора при добавлении гексацианоферрата (III) калия следует ожидать в пробирке с луженым железом.

Наблюдения: в пробирке с луженым железом раствор постепенно окрашивается в синий цвет; в пробирке с оцинкованным железом окрашивание раствора в синий цвет не наблюдается.

Вывод: цинк по отношению к железу является анодным покрытием, а олово – катодным; при нарушении анодного покрытия при коррозии разрушается покрытие, а при нарушении катодного покрытия – разрушается защищаемое изделие.

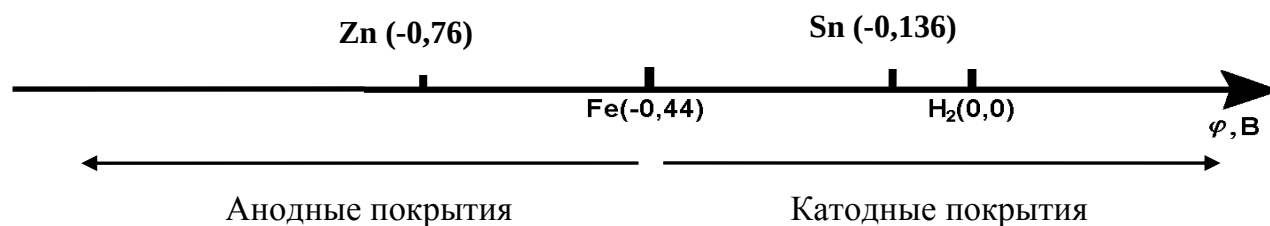


Рис. 11.3. Области расположения в ряду напряжений потенциалов металлов, образующих анодные и катодные покрытия на изделиях из железа.