

Лабораторная работа № 6

МЕТАЛЛЫ. КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ

Цель работы: закрепление понятий окисление, восстановление, анод, катод, анодное покрытие, катодное покрытие.

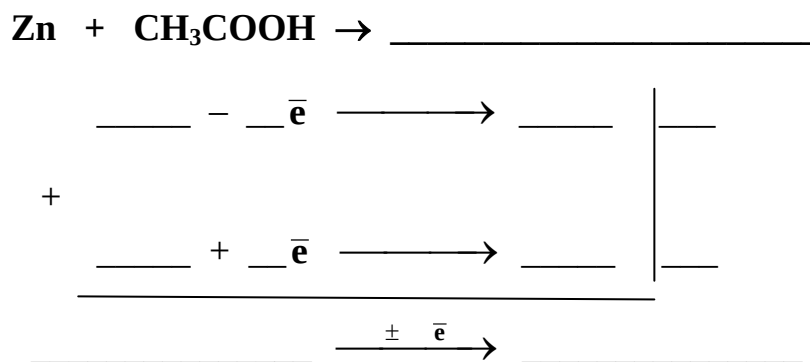
Приборы и реактивы: железо – металлическое, раствор сульфата меди, раствор серной кислоты, дистиллированная вода, раствор щелочи, раствор гексацианоферрата (III) калия, пластики оцинкованного и луженого железа

Опыт 1. Влияние образования микрогальванических элементов на скорость окисления цинка в кислой среде.

Налейте в две пробирки раствор уксусной кислоты объёмом 2 – 3 мл в каждую и опустите в них по одной грануле цинка. Затем в одну из пробирок добавьте немного раствора сульфата меди (II). Обратите внимание на изменение интенсивности выделения пузырьков водорода в этой пробирке.

Напишите уравнения реакций, протекающих в каждой пробирке, расставьте коэффициенты. Нарисуйте схему одного из микрогальванических элементов, возникающих в пробирке при добавлении раствора сульфата меди (II). Напишите уравнения анодной и катодной реакций. После окончания опыта промойте цинковые гранулы и положите их в фарфоровую чашку.

В обеих пробирках происходит реакция:



Во второй пробирке дополнительно происходит реакция:

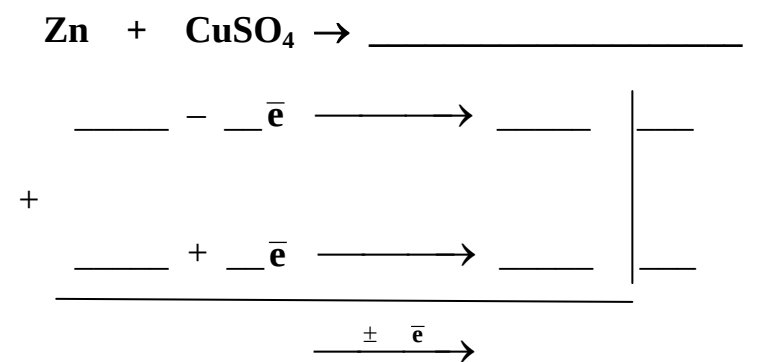


Схема микрогальванического элемента



анод $\underline{\hspace{1cm}} \quad \underline{\hspace{1cm}} - \underline{\hspace{1cm}} \bar{e} \longrightarrow \underline{\hspace{1cm}}$

катод $\underline{\hspace{1cm}} \quad \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} \bar{e} \longrightarrow \underline{\hspace{1cm}}$

Вывод

Опыт 2. Коррозия стали в растворах электролитов с различным значением pH

В три пробирки, в которые опущены стальные проволоки, налейте: в первую – раствор кислоты H_2SO_4 ($\text{pH} = 2$) 3-4 мл и 3-4 капли гексацианоферрата (III) калия $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, во вторую – 3 - 4 мл раствора щелочи NaOH ($\text{pH} = 13$) и 3-4 капли $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, в третью – 3-4 мл водопроводной воды и 3-4 капли $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

Опишите, что наблюдается в каждой из трех пробирок. Заполните таблицу. О скорости коррозии железа можно судить по окраске раствора (чем больше

ионов Fe^{2+} образуется в результате окисления железа, тем большей интенсивности будет синяя окраска раствора). Сравнительную скорость коррозии обозначьте цифрами от 1 до 3 (наименьшая скорость – 1, наибольшая – 3).

№ раствора	Ионы и молекулы, находящиеся в растворе	pH раствора	Окраска раствора	Сравнительная скорость коррозии
1	H^+ , SO_4^{2-} , H_2O , O_2	2		
2	Na^+ , OH^- , H_2O , O_2	13		
3	H_2O , O_2	7		

Запишите процессы, происходящие при коррозии стали в различных средах. Напишите уравнения реакций:

Раствор 1

анод (Fe): _____

катод _____ (Fe_3C):

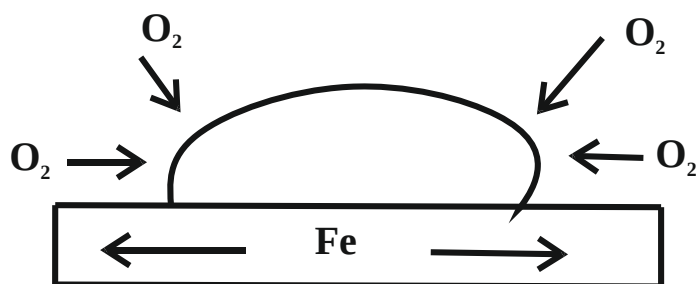
Объясните, почему коррозия стали сильнее всего происходит в кислой среде, в меньшей степени — в нейтральной, и почти не идет — в щелочной среде.

Опыт 3. Коррозия в результате различного доступа кислорода воздуха к поверхности металла

Из-за различного доступа кислорода воздуха к поверхности металла на ней образуется гальванопара особого вида: участок металла, в большей степени покрытый адсорбированным кислородом, будет выполнять роль катода, а участок металла, к которому доступ кислорода затруднен, будет анодом.

Зачистите стальную пластинку наждачной бумагой, промойте водопроводной водой и обсушите фильтровальной бумагой. На чистую поверхность пластинки нанесите каплю раствора хлорида натрия NaCl , затем добавьте по капле раствора $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ и фенолфталеина. Наблюдайте появление синего окрашивания в центре капли и, малинового — по ее окружности.

Укажите на рисунке анодные и катодные участки.



Составьте схему процессов коррозии железа в данных условиях. Напишите уравнение реакции образования турнбулевой сини $\text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$:

Объясните такое расположение и полученную окраску анодного и катодного участков поверхности стальной пластинки.

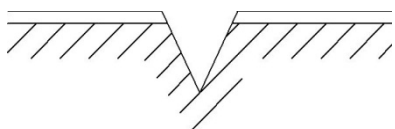
Опыт 4. Защитные покрытия

Возьмите две пластинки: из лужёного железа (белой жести – железа, покрытого слоем олова) и из оцинкованного железа. Нанесите на каждую пластинку свежую царапину (до защищаемого металла) при помощи стального гвоздя.

Нанесите на каждую царапину каплю предварительно подготовленного 1,0 М раствора хлорида натрия NaCl с растворённым в нём $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Какие изменения окраски растворов на пластинках происходят?

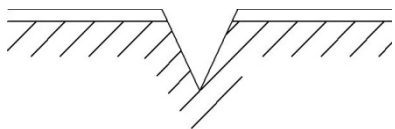
Составьте схемы гальванических элементов, учитывая, что процесс коррозии происходит в нейтральной среде. Запишите уравнения анодных и катодных процессов.

Белая жость (лужёное железо):



Уравнения электродных процессов:

Оцинкованное железо:



Уравнения электродных процессов:

Объяснить полученные результаты: _____

	Фамилия И.О. студента	Подпись студента	Дата	Подпись преподавателя
Работа выполнена				
Работа защищена				