

Астраханский государственный технический университет



Методическое руководство

по выполнению лабораторной работы по
дисциплине "Химия"

Электрохимическая коррозия



Астрахань 2014

Электрохимическая коррозия: Методическое руководство по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Химия" / Старкова Н.Н. – Астрахан. гос. техн. ун-т, 2014. – 4 с.

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Общая, неорганическая и аналитическая химия» 11 ноября 2014 (протокол № 10)

Цель работы:

Изучение механизма электрохимической коррозии.

Опыт 1. Коррозия при контакте двух металлов.

В пробирку налейте 0,1 н. серной кислоты, опустите гранулу цинка и наблюдайте медленное выделение водорода. Медную проволоку зачистите с одного конца наждачной бумагой и опустите в тот же раствор, не доводя её до соприкосновения с цинком. Наблюдается ли выделение водорода на меди? Теперь погрузите медную проволоку так, чтобы она коснулась поверхности цинка. Объясните выделение водорода на меди в этом случае. Составьте схему действия образовавшейся гальванопары. Как влияет контакт с медью на коррозию цинка?

Опыт 2. Образование микрогальванопар.

Поместите кусочек гранулированного цинка в пробирку и прилейте 8–10 капель 2 н. серной кислоты. Обратите внимание на медленное выделение водорода. Прилейте в пробирку несколько капель раствора сульфата меди. Что наблюдается? Объясните результаты опыта. Запишите гальванопару и составьте схемы электродных процессов.

Опыт 3. Активирующее действие ионов.

Ионы, разрушающие плёнки на металлах и тем самым ускоряющие коррозию, называются активаторами коррозии. Наиболее значительным активирующим действием обладают ионы хлора.

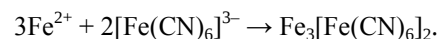
Поместите в две пробирки по кусочку алюминиевой проволоки и прилейте к ним раствора сульфата меди, слегка подкисленного серной кислотой. В одну из пробирок добавьте несколько капель раствора хлорида натрия. В каком случае протекает реакция? Объясните результат опыта и составьте схему действия гальванопары.

Опыт 4. Электрохимическая коррозия при нарушении целостности катодного и анодного покрытия (на примере оцинкованного и лужёного железа).

Оцинкованное железо – это железо, покрытое слоем цинка. Лужёное железо – железо, покрытое слоем олова. Какое из этих покрытий является катодным и какое – анодным? Дайте ответ, исходя из расположения металлов в электрохимическом ряду напряжений (см. Приложение). Убедитесь в правильности ответа, проделав следующий опыт.

С помощью железного гвоздя на одном из концов пластинки лужёного железа сделайте глубокую царапину. На царапину и на неповреждённый конец пластинки нанесите по одной капле разбавленного раствора серной кислоты и раствора красной кровяной соли $K_3[Fe(CN)_6]$. Что наблюдается? Дайте объяснение наблюдаемому явлению и составьте схему действия образующейся при нарушении целостности покрытия гальванопары. Аналогичный опыт проделайте с пластинкой оцинкованного железа. Объясните механизм электрохимической коррозии в этом случае. Сравните оба проведённых опыта. Какое покрытие, катодное или анодное, надёжнее защищает металл от коррозии?

Примечание: Если электрохимической коррозии подвергается железо, то в раствор, с которым оно контактирует, переходят ионы Fe^{2+} . Обнаружить их в растворе можно с помощью красной кровяной соли $K_3[Fe(CN)_6]$, в состав которой входят комплексные ионы $[Fe(CN)_6]^{3-}$, образующие с ионами Fe^{2+} труднорастворимое соединение $Fe_3[Fe(CN)_6]_2$ ярко-синего цвета, получившее название турнбулева синь:



Стандартные электродные потенциалы металлов

Электродная полуреакция	E° , В
$\text{Li}^{+} + \bar{e} \rightleftharpoons \text{Li}$	-3,045
$\text{Rb}^{+} + \bar{e} \rightleftharpoons \text{Rb}$	-2,925
$\text{K}^{+} + \bar{e} \rightleftharpoons \text{K}$	-2,925
$\text{Cs}^{+} + \bar{e} \rightleftharpoons \text{Cs}$	-2,923
$\text{Ba}^{2+} + 2\bar{e} \rightleftharpoons \text{Ba}$	-2,906
$\text{Ca}^{2+} + 2\bar{e} \rightleftharpoons \text{Ca}$	-2,866
$\text{Na}^{+} + \bar{e} \rightleftharpoons \text{Na}$	-2,714
$\text{Mg}^{2+} + 2\bar{e} \rightleftharpoons \text{Mg}$	-2,363
$\text{Al}^{3+} + 3\bar{e} \rightleftharpoons \text{Al}$	-1,662
$\text{Mn}^{2+} + 2\bar{e} \rightleftharpoons \text{Mn}$	-1,180
$\text{Zn}^{2+} + 2\bar{e} \rightleftharpoons \text{Zn}$	-0,763
$\text{Cr}^{3+} + 3\bar{e} \rightleftharpoons \text{Cr}$	-0,744
$\text{Fe}^{2+} + 2\bar{e} \rightleftharpoons \text{Fe}$	-0,440
$\text{Cd}^{2+} + 2\bar{e} \rightleftharpoons \text{Cd}$	-0,403
$\text{Co}^{2+} + 2\bar{e} \rightleftharpoons \text{Co}$	-0,277
$\text{Ni}^{2+} + 2\bar{e} \rightleftharpoons \text{Ni}$	-0,250
$\text{Sn}^{2+} + 2\bar{e} \rightleftharpoons \text{Sn}$	-0,136
$\text{Pb}^{2+} + 2\bar{e} \rightleftharpoons \text{Pb}$	-0,126
$2\text{H}^{+} + 2\bar{e} \rightleftharpoons \text{H}_2$	0
$\text{Bi}^{3+} + 3\bar{e} \rightleftharpoons \text{Bi}$	+0,200
$\text{Sb}^{3+} + 3\bar{e} \rightleftharpoons \text{Sb}$	+0,240
$\text{Cu}^{2+} + 2\bar{e} \rightleftharpoons \text{Cu}$	+0,337
$\text{Hg}_2^{2+} + 2\bar{e} \rightleftharpoons 2\text{Hg}$	+0,788
$\text{Ag}^{+} + \bar{e} \rightleftharpoons \text{Ag}$	+0,799
$\text{Hg}^{2+} + 2\bar{e} \rightleftharpoons \text{Hg}$	+0,854
$\text{Pt}^{2+} + 2\bar{e} \rightleftharpoons \text{Pt}$	+1,200
$\text{Au}^{3+} + 3\bar{e} \rightleftharpoons \text{Au}$	+1,498

