

**Московский государственный университет
путей сообщения (МИИТ)
Кафедра «Химия и инженерная экология»**

Группа _____ Студент _____
(ФИО студента, дата выполнения)

Преподаватель _____ Отчёт принят _____
(ФИО преподавателя) (Подпись преподавателя, дата)

ОТЧЁТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 16

Защита металлов от коррозии

1. Цель работы:

Изучение основных методов защиты металлов от коррозии.

2. Необходимые средства

Посуда, оборудование: пробирки, металлические пластины меди, оцинкованного железа, луженого железа, алюминия, свинца

Реактивы:

Растворы: CH_3COOH , KI , HCl , $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, CuSO_4 , NaCl .

Основные теоретические положения.

К основным способам защиты металлов от коррозии относятся:

Принцип электрохимической защиты металлов от коррозии состоит в _____ или _____ работы коррозионного гальванического элемента.

Работа коррозионного гальванического элемента замедляется при:

- 1) уменьшении скорости _____ процесса (катодная защита)
- 2) уменьшении скорости _____ процесса (анодная защита)

Катодная защита металла заключается в присоединении его к _____ полюсу внешнего источника постоянного тока.

Анодная защита металла заключается в присоединении его к _____ полюсу внешнего источника постоянного тока.

Работа коррозионного гальванического элемента прекращается при:

- 1) покрытии защищаемого металла более _____ металлом.
(анодное покрытие)
- 2) покрытии защищаемого металла менее _____ металлом.
(катодное покрытие)
- 3) подключении к защищаемому металлу детали из более _____ металла (протектора).

При нарушении целостности анодного покрытия окисляется (разрушается) _____.

При нарушении целостности катодного покрытия окисляется (разрушается). _____.

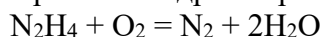
При *протекторном методе* защите, в процессе коррозии, образуется гальванический элемент, в котором протектор будет _____ (разрушается), а защищаемый металл - _____, (на нем восстанавливается окислитель из коррозионной среды).

К химическим методам защиты металла относится обработка коррозионной среды путем введения в нее химических реагентов, которые:

1. _____ окислитель из среды.

Например, для удаления кислорода из коррозионной среды в нее добавляют гидразин (N_2H_4) или сульфит натрия.

При этом гидразин реагирует с кислородом коррозионной среды по реакции:



2. Образуют _____ пленки на поверхности металла.

Порядок работы.

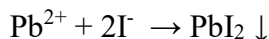
Опыт 1. Электрохимическая защита

Взять две пробирки и налить в каждую по 5 мл раствора уксусной кислоты, поместить в одну пробирку свинцовую пластину, покрытую защитной оксидной пленкой (PbO), а в другую – свинцовую пластину, находящуюся в контакте с цинковой пластиной. Через 10 сек вынуть пластины и добавить в каждую пробирку 5 капель раствора KI. Записать свои наблюдения в таблицу № 1.

Таблица № 1

№ пробирки	Пластины	Происходящие процессы
1.	PbO	$PbO + CH_3COOH \rightarrow$
2.	Pb/Zn	Гальванический элемент (схема): где на катоде будут восстанавливаться ионы водорода уксусной кислоты.

В пробирке № _____ быстрее появится осадок золотисто-желтого цвета в результате образования PbI_2 :



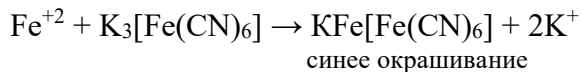
Опыт 2. Анодное и катодное покрытия

В две пробирки налить разбавленный раствор HCl , в одну пробирку поместить оцинкованную пластину железа, а в другую – луженую, т.е. пластину железа, покрытую оловом. Обе пластины с поврежденными поверхностями. Через 5 мин. вынуть пластины из пробирок, в пробирки прибавить по 3 капли раствора $K_3[Fe(CN)_6]$. Записать свои наблюдения в таблицу № 2.

Таблица № 2

№ пробирки	Пластина	Происходящие процессы	Цвет раствора
1	Fe / Zn	Гальванический элемент (схема):	
2	Fe / Sn	Гальванический элемент (схема):	

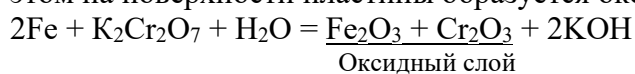
Раствор $K_3[Fe(CN)_6]$ – является качественным реактивом на ион Fe^{+2} :



В образованных гальванических элементах на катоде будут _____ ионы _____ из соляной кислоты.

Опыт 3. Пассивирование

Погрузить железную пластину в раствор бихромата калия – $K_2Cr_2O_7$ на 5 мин. При этом на поверхности пластины образуется оксидный слой:



Вынуть пластину из раствора и смыть с ее поверхности остатки раствора. Затем поместить пластину в раствор $CuSO_4$.

Внешний вид пластины:

- нижняя часть, покрытая оксидной пленкой, _____
- выше оксидной пленки железо покрыто _____ налетом

Опыт 4. Разрушение оксидной пленки

Поместить в две пробирки по кусочку алюминиевой проволоки и прилить раствор $CuSO_4$, слегка подкисленный серной кислотой. В одну из пробирок добавить несколько капель раствора $NaCl$.

Запишите свои наблюдения в таблицу № 3.

Таблица № 3

№ пробирки	Металл / Раствор	Наблюдаемые изменения
1	Al / CuSO ₄ , HCl	
2	Al / CuSO ₄ , HCl, NaCl	

При коррозии алюминия на ее поверхности образуется защитная _____ пленка.

Добавление в раствор хлорида натрия повышает концентрацию ионов _____, которые усиливают коррозию, являясь ее _____.

Это ведет к разрушению оксидной пленки алюминия, о чем свидетельствует _____ выделение водорода.

Выполните следующие задания

Задача №1. Предложите катодное и анодное покрытие стали во влажном воздухе. Какие металлы необходимо взять для этого? Ответ обоснуйте записью схем получаемых гальванических элементов.

Задача №2. Работа баков-деаэраторов в работе котельных установок заключается в удалении молекулярного кислорода (коррозионного агента) из воды. Каким реагентом (ингибитором) обрабатывают воду в этих баках?

Ответ обоснуйте записью соответствующей реакции.

Задача №3. Укажите, какой металл следует взять в качестве протектора, чтобы защитить стальные опоры контактных сетей от атмосферной коррозии. Ответ обоснуйте записью образующегося гальванического элемента.

Подпись студента _____