

Исследовательская работа по химии

Коррозия

Автор: Резванова Дарья

Ученица 8 класса

ГБОУ СОШ №484

Руководитель Бирюкова З.В.

Учитель химии ГБОУ СОШ №484

г.Санкт – Петербург

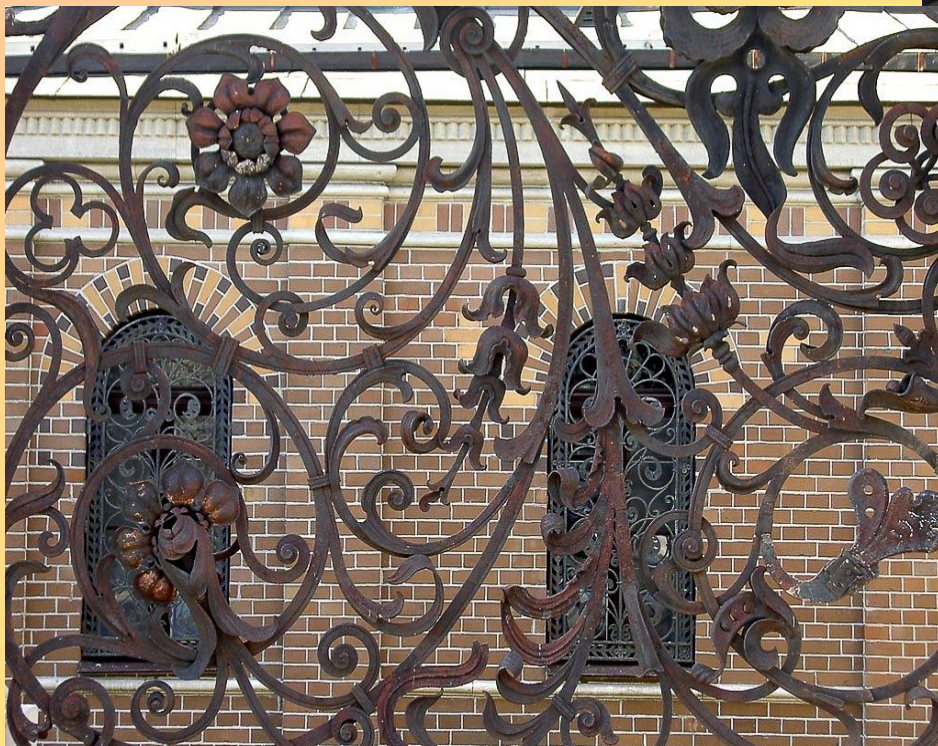
2012 год

Спонгиоз серого чугуна

Содержание:

1. Введение
2. Теоретическая часть
3. Практическая часть
 - Цель
 - Методика проведения работы
 - Экспериментальные данные
4. Анализ экспериментальных данных:
 - таблица образцов
 - фотоматериалы
5. Заключение
6. Литература





Ограда Мариинской больницы.
Коррозия



Коррозия
Решетка Большого Конюшенного моста.



Введение

Цель исследования:

Изучить влияние параметров технологического режима на процесс коррозии серого чугуна.

Объектом исследования: будет выступать коррозия.

Предмет исследования: спонгиоз серого чугуна.

Задачи исследования:

Выполнить эксперимент в лабораторных условиях с конкретными образцами материала (серого чугуна) и раствора хлорида натрия; убедиться в образовании спонгиоза в растворе электролита, доказать существование коррозии, как естественного процесса, сделать выводы.

Методы решения:

- Изучение научной литературы
- Схем и документов;
- Выбор исследуемого объекта;
- Сбор собственного материала, его анализ и обобщение;
- Моделирование процесса коррозии.
- Химический эксперимент
- Материальная база (работа с родителями).

Практическая значимость

- Расширение собственного кругозора
- Обретение опыта, знаний, навыков в постановке химического эксперимента
- Результаты работы отражены в таблицах, фотокарточках, схемах.
- Выводы по проделанной работе.

2. Теоретическая часть

Изделия из металлов и их сплавов под действием воздуха, дождей, почвенной влаги постепенно разрушаются в результате химических реакций, самопроизвольно протекающих между металлами и веществами, содержащимися в окружающей среде.

Электрохимическая коррозия протекает при воздействии на металлы растворов и электролитов. В процессе коррозии в атомах металла нарушается связь и они переходят в виде ионов в коррозионную фазу. Попавшие в коррозионную фазу ионы образуют труднорастворимые соединения. Присутствие воды и прежде всего соли – служат хорошо проводящими электролитами.

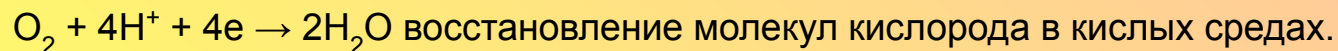
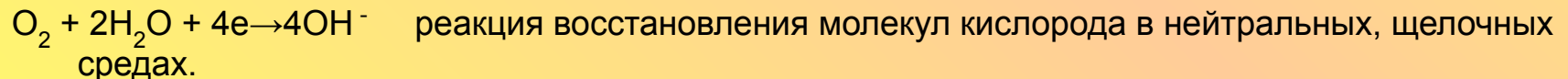
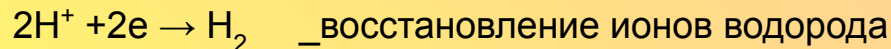
Это можно показать на двух процессах: анодном и катодном.[4]

Анодный процесс:



ионы металла переходят в раствор.(эквивалентное количество электронов остается на поверхности металла).

Катодный процесс – ассимиляция (поглощение) избыточных электронов в металле какими-либо деполяризаторами. Примеры катодной реакции:



2. Теоретическая часть

По Г.В. Акимову, предполагается существование отдельных участков поверхности, на которых происходят сопряженные реакции разряда катионов избыточными электронами (катодные участки); следовательно, поверхность корродирующего материала можно представить как более или менее сплошную систему микро и макро коррозионных пар.[4]

Мы посчитали, что наличие микропар- один из возможных путей коррозионного процесса, который будет присутствовать в практической части работы. Спонгиоз можно встретить у серого чугуна, подвергаемого воздействию солевых растворов, содержащих преимущественно хлориды. Так губчатость можно наблюдать у различных деталей чугунного кружева нашего города, трамвайных путей, различных насосов. Причем внешняя форма деталей, поражённых губчатостью, почти не изменяется.

3. Практическая часть

3.1. Цель: исследовать спонгиоз серого чугуна при различной концентрации коррозионной среды.

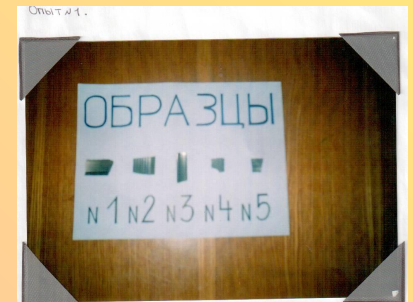
3.2. Методика проведения работы.

Опыт №1

- 1) Приготовили растворы №1, №2, №3, №4, №5. Подготовили образцы из серого чугуна №1, №2, №3, №4, №5.
- 2) Образцы из серого чугуна с №1 по №5 погрузили соответственно в растворы с №1 по №5 на 1 месяц.
- 3) Образцы через 1 месяц извлекли, высушили на воздухе.

Состав растворов для опытов №1 и №2 Таблица №1

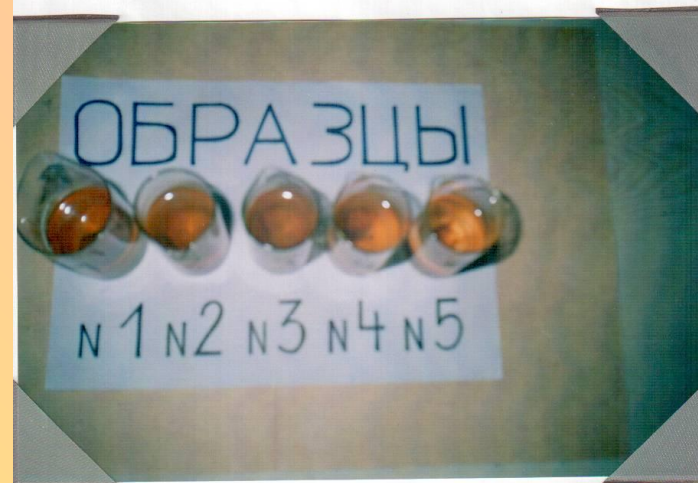
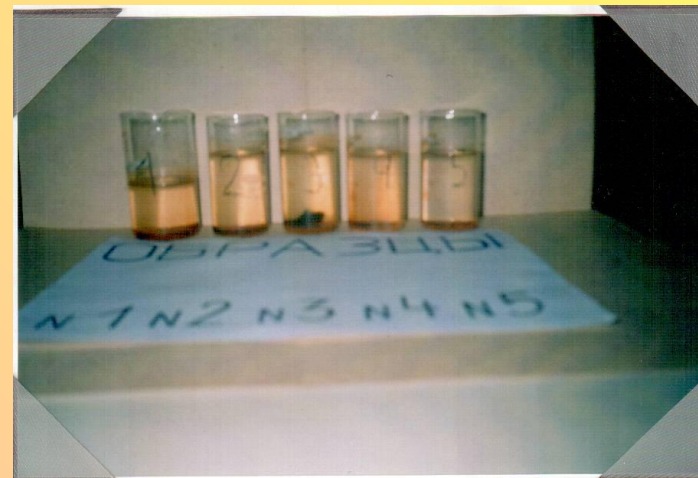
| № раствора | Состав раствора | Содержание в 1000 г раствора | Режим работы |
|------------|-----------------------|------------------------------|----------------------------|
| №1 | Хлорид натрия NaCl | 10 г NaCl | t ⁰ С-комнатная |
| №2 | Хлорид натрия NaCl | 20 г NaCl | t ⁰ С-комнатная |
| №3 | Хлорид натрия NaCl | 30 г NaCl | t ⁰ С-комнатная |
| №4 | Хлорид натрия NaCl | 40 г NaCl | t ⁰ С-комнатная |
| №5 | Хлорид натрия | 50 г NaCl | t ⁰ С-комнатная |



3. Практическая часть

Опыт №1. Наблюдения за спонгиозом образцов Таблица №2

| №образца | №раствора | Температура | Время наблюдения | Наблюдения |
|----------|-----------|-------------|------------------|---|
| 1 | 1 | 20°C | 1 месяц | Образец приобрел яркий коричневый цвет, вода – такого же оттенка, на верхней части стакана заметны солевые отложения |
| 2 | 2 | 20°C | 1 месяц | Окислена почти вся поверхность образца, яркий коричневый цвет, более чётко прослеживаются солевые отложения на краях стакана. |
| 3 | 3 | 20°C | 1 месяц | Яркий коричневый слой, который можно соскоблить, это говорит о спонгиозе |
| 4 | 4 | 20°C | 1 месяц | Окисление ярко выражено. Ярко выражены солевые отложения, вода почти не окрашена. |
| 5 | 5 | 20°C | 1 месяц | Коричневый оттенок слабо заметен, очень много солевых отложений, вода слабо окрашена. |



3. Практическая часть

Опыт №2

- 1) Приготовили точно такие же растворы, как и в первом опыте №1-№5. Подготовили образцы из серого чугуна №1-№5.
- 2) Образцы с №1 по №5 подвесили на инертные нити и погрузили в растворы соответственно с №1 по №5. Для ускорения процесса коррозии раствор перемешивали. Значительное ускорение испытаний достигается при переменных условиях коррозии, когда образец некоторое время находился в растворе, а затем извлекался на воздух, и коррозия протекала в плёнке влаги. Поэтому попеременно то опускали, то извлекали образцы.
- 3) Через пять дней образцы извлекли и просушили.



3. Практическая часть

Опыт №1.№2

Коррозионные испытания.

Коррозионную стойкость материалов можно проверить в условиях эксплуатации соответствующих машин, приборов и, конечно, чугунных оград после их установления.

Коррозионная стойкость оценивается на основе наблюдений над образцом и над раствором, вступающим в коррозию. С этой же целью применяют фотографирование образца, а также макро- и микроисследования.

Основные качественные показатели коррозии: определение числа коррозионных центров, определение времени появления первого центра, изменение толщины образца, определение убыли или прибыли в весе, качественный анализ пробы раствора. Расчет ведется по десятибалльной шкале коррозионной стойкости материалов.[4]

Шкала коррозионной стойкости материалов

Таблица №3

| Группа стойкости | Скорость коррозии (мм/год) | Балл |
|--------------------|----------------------------|------|
| Совершенно стойкие | <0,001 | 0 |
| Весьма стойкие | 0,001-0,005 | 1 |
| Стойкие | 0,005-0,01 | 2 |
| | 0,01-0,05 | 3 |
| | 0,05-0,1 | 4 |
| Понижено стойкие | 1-0,5 | 5 |
| | 0,5-1,0 | 6 |
| Малостойкие | 1,5-5,0 | 7 |
| | 5,0-10 | 8 |
| Нестойкие | > 10 | 9 |

3. Практическая часть

Показатель коррозии, которым выражается в десятибалльной шкале скорость коррозии, нумеруется непосредственно лишь при равномерной коррозии. При неравномерной коррозии он может быть рассчитан по формуле:

$$A = B \times 876 : C \times 100$$

A - глубинный показатель.

B - осевой показатель г/м²- час

C – плотность г/см³ [4]

Мы не будем прибегать к этим способам, мы просто визуальным образом определим коррозионную стойкость серого чугуна в различных средах.

Определение коррозионной стойкости серого чугуна

Таблица №4 Опыт №1, №2

| № образца | Наблюдения | Группа стойкости, балл |
|-----------|--|------------------------|
| 1 | Вода приобрела коричневый цвет, в ней находится много ржавой взвеси. На отшлифованной части чугуна – несколько коррозионных центров, а остальная поверхность полностью окислилась. | Малостойкие 7 |
| 2 | Вода не очень коричневая, имеется ржавая взвесь, на отшлифованной части – два коррозионных центра, остальная поверхность вся окислена | Понижено стойкие 6 |
| 3 | На отшлифованной части – один центр. Вода тускло коричневая. Мало взвеси. | Понижено стойкие 5 |
| 4 | Два коррозионных центра на отшлифованной поверхности. Остальная поверхность слабо окислена. Имеется взвесь. | Стойкие 4 |
| 5 | Вода почти прозрачная. Взвеси мало. Коррозионных центров почти нет. | Стойкие 2 |

Везде отшлифованная поверхность стала тусклой

4. Анализ экспериментальных данных



Исследование показало, что внешняя форма образцов (с №1 по №5) пораженных губчатостью в обоих опытах не изменилась. Визуально наблюдается графитизация образцов чугуна.

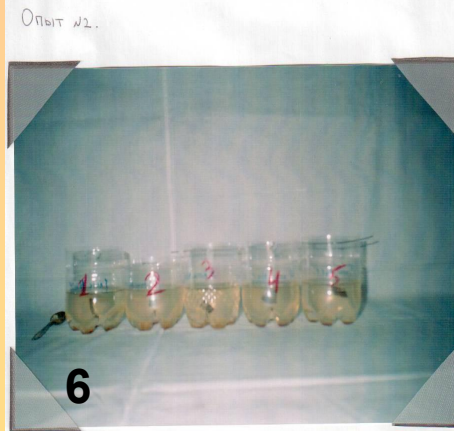
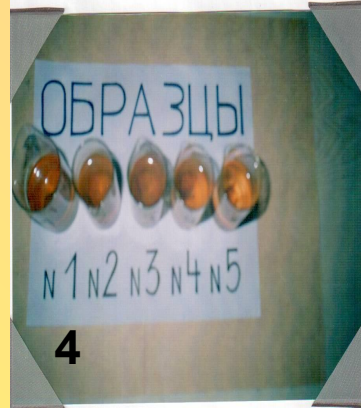
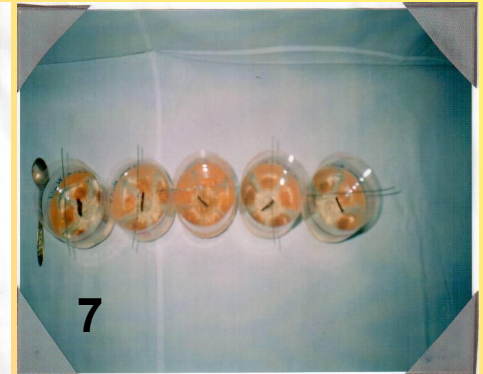
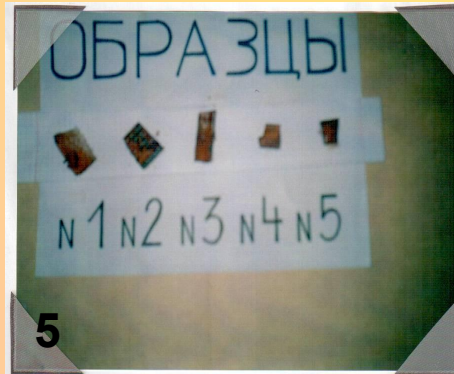
В опытах получились следующие результаты:
чем ниже концентрация раствора, тем у образца ниже коррозионная стойкость и тем больше у него наблюдается спонгиоз.

Мы объяснили это тем, что в процессе диссоциации в растворе окажутся ионы Na^+ , Cl^- , OH^- , H^+ .

В результате анодного процесса ионы железа перейдут в раствор (на чугуне образуются анодные участки) и катодные участки (восстановление ионов водорода). Где меньше соли, там больше ионов железа перейдет в раствор. А там, где больше соли, вода начинает испаряться и будут образовываться солевые отложения, металл меньше прокорродирует.

Таким образом **мы доказали, что серый чугун подвержен спонгиозу**, который зависит от коррозионной среды. И наши результаты могут пригодиться в дальнейшем, при изучении этой темы.

Фотоматериалы



5. Заключение

- Данная работа находит применение на промышленных предприятиях (раствор хлорида натрия подают центробежными насосами в электролизёры для получения химических продуктов: щёлочи (NaOH), хлора)[4] и на уроках при изучении коррозии металлов, но, безусловно, лично для нас было очень важно разобраться в этом процессе, теперь нам стало понятно, как разрушается чугунное кружево Петербурга и его трамвайные пути.
- Один из наиболее опасных видов коррозии- точечная. Она заключается в образовании сквозных поражений – питтингов. Местной коррозии благоприятствуют морская вода, растворы солей (галогенидных: хлорид натрия, магния). Опасность местной коррозии состоит в том, что, снижая прочность отдельных участков она резко уменьшает надёжность конструкций, сооружений, портит всю красоту чугунных оград. Особенно большие неприятности связаны с хлоридом натрия, разбрасываемым в зимнее время на дорогах и тротуарах для удаления снега и льда. Под действием соли и растаявшего снега разрушаются нижние части чугунных решёток, ограда теряет устойчивость и обваливается, если её вовремя не начать реставрировать. Вследствие плавления снега образуются растворы стекающие в канализационные трубы. Хлориды являются активаторами коррозии и приводят к ускоренному разрушению металлов, в частности транспортных средств и подземных коммуникаций. Для работников коммунального хозяйства привлекательность хлорида натрия заключается в его дешевизне. Пока не известно более дешёвое и эффективное средство. Выход один- вовремя убирать снег.
- Коррозия металлов наносит большой вред экономике и искусству, разрушая памятники. Человечество несёт огромные материальные, и даже национальные потери в результате коррозии произведений творчества из металла (монументы, ограды, детали архитектурного убранства). Поэтому изучение явления коррозии, нахождения каких-то новых методов борьбы с коррозией является одной из важнейших проблем в современном мире.
- Мы признательны школе, своему учителю, родителям за поддержку при выполнении данной работы.

6. Литература

- 1) «Химия вокруг нас» под редакцией Ю.Н. Кукушкина. Москва Издательство «Высшая школа» 1992, стр 131-151.
- 2) «Неорганическая химия» Ю.В. Ходаков, Д.А.Эпштейн. Москва Издательство «Просвещение» 1988, стр 112-115.
- 3) «Неорганическая химия» Л.А. Николаев. Москва Издательство «Просвещение» 1982, с 490-495.
- 4) «Прикладная электрохимия» Н.П. Федотьев, А.Ф. Алабышев. Издательство Госхимздат Ленинград 1962, стр 137-145.
- 5) «Лабораторные работы по общей химии» под редакцией Стругацкого М.К. Издательство «Высшая школа» Москва 1983, стр. 69-74.
- 6) «Советы заводскому технологу» справочное пособие под редакцией Попилова Л.Я. Издательство Госхимздат Ленинград 1985, стр.432, 443,

**Спасибо за
внимание**