|  |
| --- |
| **Класс:** 9 |
| **Предмет:** химия |
| **Урок:** № 55; № 4 в теме «Общие свойства металлов» |
| **Тема урока:** Коррозия металлов и сплавов |
| **Учитель:** Крупина Наталья Сергеевна МКОУ СОШ с. Ветошкино |
| **Тип урока:** урок изучения нового материала и первичное закрепление знаний |
| **Дидактические цели:** |
| ***Образовательные:*** восприятие, осмысление, первичное запоминание и закрепление знаний о коррозии металлов и способах защиты от нее. |
| ***Развивающие:*** содействовать самоорганизации учащихся, направленной на умение выделять главное, анализировать, делать обобщения и выводы на основе анализа лабораторных опытов, высказывать свою точку зрения, работать в нужном темпе, осуществлять самоконтроль. |
| ***Воспитательные:*** воспитание личностных качеств, обеспечивающих успешность исполнительской деятельности (дисциплинированность, ответственность), творческой деятельности (активность, увлеченность, наблюдательность, сообразительность, способность к самооценке), готовности к жизни в семье и обществе (грамотное использование металлических изделий в быту), экологическое воспитание. |
| **Основные понятия:** (опорные/новые) степень окисления, окислительно-восстановительные реакции, процессы окисления-восстановления; /коррозия, ингибиторы. |
| **Формы урока:** фронтальная, индивидуальная |
| **Методы:** репродуктивные, частично-поисковые, проблемного обучения. |
| **Технология:** системно-деятельностного и проблемного обучения |
| **Межпредметные связи:** физика (электричество); литература (Ахматова); экология (экологические последствия вызванные коррозией металлов и сплавов); биология (вредное влияние коррозии, растения-ингибиторы). |
| **Ресурсы:** учебник, лабораторное оборудование (пробирки с заранее заложенными опытами по коррозии железа); черный ящик (ржавый гвоздь, лист железа, болт с гайкой, нож); конверт с заданием для учителей (иллюстрации растений, способных предохранять металлы от коррозии – чистотел, алтей лекарственный, тысячелистник); ключи двух вариантов для проведения графического диктанта; листы самооценки на уроке. |
| **Предварительная работа:** заложить за неделю опыты по коррозии металлов; найти в дополнительной литературе, интернете информацию о положительном значении коррозии и способы защиты металлов от коррозии. |
| **Девиз урока:** слова академика А.Н. Несмеянова «Знать – значит победить!» |
| **Презентация:** Коррозия металлов и сплавов |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Дидактическая структура урока** | **Деятельность учителя** | **Деятельность ученика** |
| Организация начала занятия  Время: 2 мин. | Проверяет готовность к уроку. Настраивает учащихся на работу.  **У:** -Здравствуйте, садитесь. Ребята, сегодня у нас не совсем обычный урок. На нашем уроке присутствуют гости, учителя химии. Давайте мы не будем их стесняться и работать как обычно.  (Вдруг раздается стук в дверь, заходит ученица младших классов, в руках у нее черный ящик.)  **Гость:** -Здравствуйте, мы ученики 5 класса недавно проводили генеральную уборку в классе и нашли некоторые непонятные для нас предметы. Мы решили, что вы, наши старшие товарищи обязательно сможете разобраться в этом сложном вопросе. Но открыть этот черный ящик сможет тот, кто правильно начертит ключ. Желаем вам успеха! (ставит ящик и уходит)  **У:** -Ключ – это ваши знания. Попробуйте справиться с этим заданием. | Приветствуют учителя, занимают свои места.  Проверяют готовность к уроку.  Внимательно слушают ученицу 5 класса |
| Актуализация знаний  Время: 5 мин. | Предлагает учащимся графический диктант, раздает ключи для написания диктанта.  Задание: на ключе отметьте знаком «Δ» номера утверждений, которые вы считаете неверными, с которыми не согласны. Все утверждения рассмотрите применительно к вариант 1 – меди; вариант – 2 к калию.   1. Это активный щелочной металл. 2. Этот металл занимает второе место по электропроводности. 3. Это очень мягкий металл. 4. Этот металл входит в состав бронзы. 5. На внешнем энергетическом уровне атомов этого металла два электрона. 6. Металл не взаимодействует с водой. 7. Металл можно использовать для выделения цинка из раствора его соли. 8. В реакциях с галогенами выступают в роли окислителя. 9. Этот металл можно получить электролизом расплава его соли. 10. При хранении на открытом воздухе металл окисляется.   -А теперь проверьте себя, используя ключ, поставьте себе оценку в итоговый лист контроля в соответствующую графу.  Критерии оценки: «5» - без ошибок; «4» - 1-2 ошибки; «3» - 3-5 ошибок. | Решают графический диктант по вариантам, вычерчивают на ключе неправильные ответы.  Проверяют, сверяясь с образцом, выставляют оценку в лист контроля. |
| Мотивация и целеполагание  Время: 3 мин. | - Давайте, вскроем черный ящик, что мы там видим? (вызывает одного из учеников, который выкладывает на стол содержимое ящика, конверт для гостей отдает учителям-предметникам).  -Мы видим мрачную картину:  Вот ржавый гвоздь и ржавая труба,  И даже новую машину  За год буквально съела ржа.  Ползет она как змей ужасный  И в глубь, и в ширь, и поперек,  Корабль, краскою блиставший,  С дырой в боку ко дну идет,  Ржавеет все – тросы, лебедка,  Опоры зданий и мостов,  И даже руль подводной лодки  Всегда к ржавлению готов.  И где же выход из проблемы,  И в чем причина бедствий тех?  Найдем ответ мы непременно,  Пусть вам сопутствует успех!  - Итак, ребята, вы уже наверное догадались, какая тема сегодняшнего урока?  -Предлагаю выполнить задание: на доске записаны вопросительные слова: что?, почему?, как?, какая?, для чего? Составьте, пожалуйста, вопросы к теме «Коррозия металлов и способы защиты от неё» используя данные вопросительные слова. *Фронтальный опрос учащихся с фиксированием лучших вопросов на доске.*  - Скажите, пожалуйста, какова будет цель нашего урока?  -Чему мы должны научиться?  -Зачем нам необходимы эти знания?  -Да, действительно, чтобы победить коррозию нужно проникнуть во все ее тайны. Ведь не случайно в качестве девиза нашего урока выбрано высказывание академика А.Н. Несмеянова «Знать – значит победить!»  Работать мы сегодня будем в инструктивной карте, где вы будете фиксировать всю необходимую информацию. | Один ученик по желанию выходит, открывает черный ящик, достает конверт для гостей (отдает его учителям химии), выкладывает по одному предмету содержимое ящика на стол ( ржавый гвоздь, лист железа, болт с гайкой, нож, рисунок с Эйфелевой башней), в это время учитель читает стихотворение.  Учащиеся называют тему урока «Коррозия металлов и сплавов».  - Получить ответы на поставленные вопросы.  Мы должны выяснить:   * Что такое коррозия металлов? * Какова роль коррозии в жизни человеческого общества и зачем ее изучать? * Какие виды коррозии бывают? * Как протекает этот процесс? * Какие способы защиты от нее существуют?   -Распознавать виды коррозии, анализировать лабораторные опыты, делать выводы.  -Пригодятся в дальнейшей жизни, чтобы сдать хорошо экзамен, чтобы не допустить химическую ошибку на производстве и т.д. |
| Изучение нового материала  Время: 28 мин. | 1. Коррозия. Историческая справка – сообщение учащегося.   -Итак, что же такое коррозия?  **КОРРОЗИЯ -** разрушение, разъедание твердых тел, вызванное химическими и электрохимическими процессами (словарь Ожегова). Это слово произошло от латинского «корродере», что означает «разъедать».  Хотя коррозию чаще всего связывают с металлами, но ей подвергаются также камни, пластмассы и другие полимерные материалы и даже дерево. В повседневной жизни человек чаще всего сталкивается с коррозией железа, так как ржавление считается только коррозия железа и его сплавов, другие металлы корродируют, но не ржавеют.  Металлы составляют одну из основ цивилизации на планете Земля. Их широкое внедрение в промышленное строительство и транспорт произошло на рубеже 18- 19 веков. В это время появился первый чугунный мост, спущено на воду первое судно, корпус которого был изготовлен из стали, созданы первые железные дороги. Начало практического использования человеком железа относят к 9 веку до нашей эры. Именно в этот период человечество перешло из бронзового века в век железный.  В природе, хотя и очень редко, но встречается самородное железо. Его происхождение считают метеоритным, т.е. космическим, а не земным. Поэтому первые изделия из железа (они изготовлялись из самородков) ценились очень высоко – гораздо выше, чем из серебра и даже золота.   1. Виды коррозии – беседа учителя с обсуждением и проведением опытов по коррозии металлов.   -Как вы думаете, почему металлы коррозируют?  -Вы абсолютно правы, с химической точки зрения ***коррозией называют самопроизвольный процесс разрушения металлов и изделий из них под химическим воздействием окружающей среды, при этом металлы окисляются и переходят в устойчивые формы существования.***  Показывает детям старинные монеты. Что Вы заметили?  Да, действительно, во влажном воздухе поверхность меди покрывается зеленоватым налетом (патиной) в результате образования основных солей меди.  2 Cu + O2+H2O+CO2=CuCO3\*Cu(OH)2  -Возникает ли коррозия без причины? Что может вызвать появление этого процесса?  -Приведите примеры очень агрессивной окружающей среды, которая на ваш взгляд вызывает сильную коррозию.  -А воздух влияет на коррозию и почему?  -Таким образом, получается, что окисление металлов может происходить под действием разных сред, различных окислителей, в разной степени, поэтому ее подразделяют на разные группы *(Слайд №)*  Сплошная коррозия распределяется равномерно по всей поверхности металла или сплава (например, процесс ржавления сплавов железа на воздухе или их взаимодействие с сильными кислотами) (слайд № 18).  При местной коррозии ее очаги распределяются неравномерно — в виде коррозионных пятен или точек, что особенно опасно для промышленной химической аппаратуры.  -Для выяснения условий возникновения коррозии мы проводили опыты, давайте попробуем проанализировать их.  -Сделайте вывод об условии возникновения коррозии.  Продолжит рассказ **Веретенникова Анастасия.** Она расскажет о наблюдениях, полученных при проведении опытов, поставленных заранее.  **-**Железо под воздействием O2 , H2О постепенно корродирует. Этот процесс является окислительно-восстановительным, где металл является восстановителем. Коррозия железа может быть описана упрощенным уравнением. Давайте попробуем записать его. *(Учитель записывает уравнения реакций на доске, а 1 ученик диктует учителю запись электронного баланса уравнения).*  4Fe + 3O2 + 6H2О = 4 Fe(OH) 3  Fe0-3е= Fe+3 восстановитель  O02+4 е=2O-2 окислитель  -В этих опытах мы выяснили роль кислорода воздуха в коррозии железа. **Запишем вывод:**  -При этом происходит **химическая коррозия.**  -Давайте дадим определение понятию Химическая коррозия. Обратитесь к записям, почему медь, железо коррозируют?  -Какой процесс лежит в основе этого типа коррозии?  -А теперь соедините все вместе, и получится понятие – химическая коррозия.  -Если на металлы действуют только сухие газы или жидкости, не являющиеся электролитами, то мы имеем дело с **химической коррозией**  -Чаще всего металлы и изделия из них находятся в среде электролита, здесь мы встречаемся со вторым видом коррозии металлов - электрохимической.  -Что является причиной окисления металлов в случае электрохимической коррозии? Это понятие похоже на предыдущее? Значит, в этой коррозии есть, что-то от химической коррозии, что именно? Что нового добавилось в этом сложном слове?  -С чем у вас ассоциируется слово «Электро»  -Что мы называем электрическим током?  -Почему же здесь возникает электрический ток? Нам нужно в этом разобраться. О следующей группе опытов расскажет Крупин Кирилл.  - В третьей пробирке возникает гальванический элемент. Сила возникновения электрического тока тем больше, чем дальше стоят металлы друг от друга в ряду напряжений (найдите место расположения железа и меди). При этом поток электронов от более активного металла идет к менее активному металлу. Более активный металл (железо) будет разрушаться (т.к. является анодом), предохраняя тем самым менее активный металл от коррозии (медь).  Таким образом, возникает движение электронов, а это и есть электрический ток.    -Попробуем датьопределение **электрохимической коррозии.**  -ЭХК вызывают главным образом, загрязнения, примеси, содержащиеся в металле, неоднородность химического сотава и структуры, а также неоднородность его поверхности.  -В этих опытах мы пытались выяснить, от чего зависит скорость коррозии, **Запишем вывод**.     1. Значение коррозии – самостоятельная работа с текстом кейса.   -Каково же значение коррозии? Внимательно изучите информацию, содержащуюся в кейсе, и заполните шаблон в инструктивной карте. Вспомните что такое кейс?  (Кейс – совокупность учебных материалов, в которых сформулированы практические проблемы. Слайд № )  **Шаблон для работы**  Проблема №1:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.  Проблема № 2: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. (Указать рождается ли проблема 2 проблемой 1).  Проявления проблемы:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Пути решения, направленные на установление причин:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ↓ ↓ ↓ ↓ ↓  -Давайте посмотрим, что у нас получилось (выборочно спрашивает учащихся по заполненному шаблону).  - Великий Гете сказал: «Просто знать – еще не все, знания нужно уметь использовать». Как защитить металлы от коррозии?  -Я думаю, что наши уважаемые гости помогут нам в этом вопросе. В начале урока они получили загадочный конверт, давайте узнаем, что же в нем?  **Задание:** Уважаемые гости!Объясните, в чем взаимосвязь этих живых организмов с темой нашего урока?  Ответ: Данные растения (чистотел, алтей лекарственный, тысячелистник) содержат: алкалоиды, полисахариды, белки, слизистые и дубильные вещества, которые препятствуют разрушению металла. Ржавчина при этом растворяется. Вещества, которые резко замедляют коррозию, называются **ингибиторами.**  -У нас осталась 5 пробирка, об этом эксперименте расскажет Еноктаева Юлия. | Внимательно слушают, фиксируют необходимую информацию в инструктивной карте.  Один из учащихся делает сообщение по теме  -Вероятно, металлы переходят в стабильное состояние, переходя в состав химических соединений, т.е. превращаются в ионы.  -Поверхность меди покрывается зеленоватым налетом  - Окружающая среда.  -Морская вода, кислота, щелочь, растворы солей.  -Конечно, да. Так как в воздухе 21 % -– кислорода.  Смотрят слайды, делают соответствующие записи в инструктивной карте.  **Рассказ Сметаниной Юлии.**  Чтобы выяснить условия разрушения металлов – коррозии мы провели ряд химических экспериментов.  **Опыт № 1.** (Демонстрирует) Я взяла медную проволоку и внесла ее в пламя спиртовки. Через некоторое время медь чернеет, покрывается оксидом меди (II), т.к. окисляется кислородом, содержащимся в воздухе.  Коррозия меди происходит по уравнению:  2 Cu + O2 → 2 CuO (Слайд № )  **Первое условие возникновения коррозии - это наличие окислителя в окружающей среде. (**Кислород в данном случае является окислителем).  **Рассказ Веретенниковой Анастасии. Опыт № 2, пробирка 1.**  Мы взяли железный гвоздь и отпустили его в пробирку № 1, где находилась вода, пробирку оставили открытой, т.е. был доступ воздуха, в котором содержится кислород.   1. Fe + H2O +O2 →   **Вывод:** Железо слабо коррозирует, в чистой воде коррозия идет медленно, так как это слабый электролит.   1. Fe + NaCl (p-p) →   **Вывод:** коррозии выше, чем в первом случае, следовательно хлорид натрия увеличивает скорость коррозии.  Ученики записывают уравнение в своих конспектах. Настя диктует уравнение электронного баланса.  **-Кислород является одним из агрессивных факторов коррозии.**  -Окисляются кислородом. Вступают в химическую реакцию  -Химическая реакция.  **Химическая коррозия** -это разрушение металлов в результате их химического взаимодействия с веществами окружающей среды*.*  -Добавилось «Электро»  -Электричество, электрон, электрический ток, электролит.  -Электричество или электрический ток – это направленное движение электронов.  **Рассказ Крупина Кирилла Опыт № 2, пробирка 3 и 4.**  Рассмотрим в качестве примера коррозию железа в растворе хлорида натрия, и в растворе хлорида натрия в контакте с медью.   1. Fe, Cu + NaCl(p-p)→   **Вывод:** Идет сильная коррозия железного гвоздя в контакте с медной проволокой в растворе хлорида натрия, т.к. железо более активный металл чем медь.   1. Fe, Zn + NaCl (p-p) →   **Вывод:** при контакте железа с цинком коррозия не наблюдается, т.к. цинк является уже более активным металлом, чем железо, соответственно коррозии подвергается цинк.  **Электрохимическая коррозия** – это разрушение металлов в результате их химического взаимодействия с веществами окружающей среды, которое сопровождается возникновением электрического тока. Или это такая коррозия, в результате которой наряду с химическими процессами протекают и электрические.  **Скорость коррозии зависит от характера металла и состава среды, омывающей металл.**  Учащиеся индивидуально работают с информацией кейса, результаты записывают в шаблоны, расположенные в инструктивной карте.  В ноябре 2007 года в Керченском заливе во время сильного шторма затонуло 12 судов. Все они были насквозь проржавевшими. Один из них - танкер “Волгонефть-139” разломился пополам. В море вылилось 2000 т мазута. В результате погибло 35000 птиц, несколько десятков километров береговой линии оказались загрязненными. Предварительный ущерб равен 30 млрд. рублям. Самое страшное, что погибли люди. Причиной этого экологического бедствия явился не только шторм, но и человеческий фактор: такие суда нельзя допускать к эксплуатации! (Журнал “Огонек” №49, ноябрь, 2007)  Учащиеся называют проблемы, их проявления и пытаются найти пути их решения (создание антикоррозионных металлов и сплавов; создание контакта с более активным металлом).   1. Нанесение на поверхность металлов защитных пленок: лака, краски, эмали, 2. Покрытие их слоем других металлов. 3. Использование нержавеющих сталей. 4. Создание контакта с более активным металлом – протектором. 5. Катодная защита. 6. Применение ингибиторов   Записывают определение в инструктивную карту.  **Рассказ Еноктаевой Юлии.**  Мы рассматривали коррозию железа в растворе хлорида натрия с добавлением сухого спирта.   1. Fe + NaCl (p-p) + уротропин →   **Вывод:** железный гвоздь, опущенный в раствор хлорида натрия, к которому добавили сухой спирт (уротропин), не коррозирует. Следовательно, мы использовали ингибитор.  Для приготовления ингибиторов можно использовать листья и стебли, кроме названных дикорастущих растений, используют листья картофеля и томатов. Для этого их измельчают, заливают 5% раствором НСl и настаивают около недели |
| Первичная проверка новых знаний и способов деятельности  Время: 4 мин. | Предлагает учащимся выполнить тест с целью проверки усвоения ими нового материала.  -Выполните, пожалуйста, небольшой тест в течение 1-2 минут.  Тест для первичной проверки знаний учащихся.  1. Коррозия – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ металлов и сплавов под воздействием \_\_\_\_\_\_\_\_\_. Коррозия в основном существует в двух видах: \_\_\_\_\_\_\_\_\_. Большой вред приносит \_\_\_\_\_\_\_\_коррозия. ( 4 балла)  2. Какие металлы при взаимном контакте в присутствии электролита быстрее разрушаются? Отметьте в каждой паре металлов: а) Cu – Zn б) Fe – Sn в) Fe - Zn г) Ni – Fe (4 балла) 3. Коррозия металлов под воздействием ингибиторов (1 балл) а) замедляется б) ускоряется в) протекает с той же скоростью.  4. С целью защиты корабля от коррозии к стальной части его корпуса, находящегося под водой, прикрепляют металлические пластины. Из какого металла должны быть эти пластины? (1 балл) а) железа б) алюминия в) меди  - Давайте проверим результаты теста, занесите отметку  в итоговый лист контроля  10-9 баллов – 5; 8 – 7 баллов – 4; 6 – 5 баллов -3  -Поставьте себе итоговую отметку, как среднее арифметическое трех оценок.  - Подведем итог нашего урока. Вспомните, какие цели мы ставили на урок и добились ли результата? | Выполняют тест на листочках.  Проверяют и оценивают, результаты заносят в итоговый лист контроля.  -На сегодняшнем уроке мы убедились в огромном значении процессов коррозии для нашей жизни, определили причины коррозии, условия среды, вызывающие коррозию, необходимость борьбы с коррозией и способы защиты от нее. –Мы не только разобрались в вопросах темы, но еще провели исследование, сумели его проанализировать, сделать выводы и оформили результаты. |
| Рефлексия  Время: 2 мин. | А теперь я попрошу вас написать мне телеграмму на том листочке, где вы выполняли тест. Это не должно быть больше 2-3 предложений телеграфного типа, в которых вы отразите свое впечатление от нашей работы сегодня.  Моя телеграмма Вам: «Вы работали замечательно. Спасибо!» | Составляют и записывают телеграмму на листочках. В конце урока эти листочки собираются. |
| Инструкция по домашнему заданию  Время: 1 мин | Предлагает учащимся домашнее задание в трех вариантах.  -Изучите стр. 223-226 учебника. Задание на выбор:  1. Объясните химические процессы упоминаемые А.Ахматовой в следующих строках:  На рукомойнике моем  Позеленела медь,  Но так играет луч на нем.  Что весело глядеть.  2. Почему считают, что рядом со стальной коронкой не рекомендуется ставить золотую?  3. Знаменитая Кутубская колонна в Индии близ деливот уже полторы тысячи лет стоит и не разрушается, несмотря на жаркий и влажный климат. Сделана она из железа, в котором почти нет примесей. Объясните, почему в данном случае статуя не подвергается коррозии? | Внимательно слушают, фиксируют домашнее задание в дневник. |

**Инструктивная карта по теме «Коррозия металлов и сплавов»**

«Знать – значит победить» (Академик, химик-органик А.Н. Несмеянов)

Коррозия – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Коррозия бывает:

по характеру разрушений \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

по виду коррозионной среды\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

по процессам \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Условия возникновения коррозии:

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Коррозия железа может быть описана уравнением: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Химическая коррозия: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Электрохимическая коррозия: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**Эксперимент: Определения влияния условий окружающей среды на скорость коррозии**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** |  | **Наблюдения** | **Выводы** |
| 1 | Fe + H2O |  |  |
| 2 | Fe + NaCl (р) |  |  |
| 3 | Fe + Cu + NaCl (р-р) |  |  |
| 4 | Fe + Zn + NaCl (р-р) |  |  |
| 5 | Fe + NaCl (р)+  сухой спирт |  |  |

**Общие выводы по эксперименту**

Скорость коррозии зависит от:

1)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

2)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Значение коррозии. Самостоятельная работа с кейсом.

Задание: внимательно изучите информацию, содержащуюся в кейсе, и заполните шаблон в инструктивной карте.

В ноябре 2007 года в Керченском заливе во время сильного шторма затонуло 12 судов. Все они были насквозь проржавевшими. Один из них - танкер “Волгонефть-139” разломился пополам. В море вылилось 2000 т мазута. В результате погибло 35000 птиц, несколько десятков километров береговой линии оказались загрязненными. Предварительный ущерб равен 30 млрд. рублям. Самое страшное, что погибли люди. Причиной этого экологического бедствия явился не только шторм, но и человеческий фактор: такие суда нельзя допускать к эксплуатации! (Журнал “Огонек” №49, ноябрь, 2007)

**Шаблон для работы**

Проблема №1:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Проблема № 2: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. (Указать рождается ли проблема 2 проблемой 1).

Проявления проблемы:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Пути решения, направленные на установление причин:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ингибиторы: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*Коррозия - это самопроизвольный, непрерывный процесс разрушения металлов!* → **Металлы нужно защищать!**

Инструкция по домашнему заданию: Изучите стр. 223-226 учебника. Задание на выбор:

1. Объясните химические процессы упоминаемые А.Ахматовой в следующих строках:

На рукомойнике моем

Позеленела медь,

Но так играет луч на нем.

Что весело глядеть.

2. Почему считают, что рядом со стальной коронкой не рекомендуется ставить золотую?

3. Знаменитая Кутубская колонна в Индии близ Дели вот уже полторы тысячи лет стоит и не разрушается, несмотря на жаркий и влажный климат. Сделана она из железа, в котором почти нет примесей. Объясните, почему в данном случае статуя не подвергается коррозии?

Итоговый лист контроля

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид задания** | **Графический диктант «Начерти ключ»** | **Химический эксперимент**  **(оцени себя сам)** | **Тест** |
| **Оценка** |  |  |  |
| **Среднее арифметическое**  **трех оценок** |  | | |

Телеграмма: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_