

Коррозия металлов и её виды. Способы защиты металлов и сплавов от коррозии

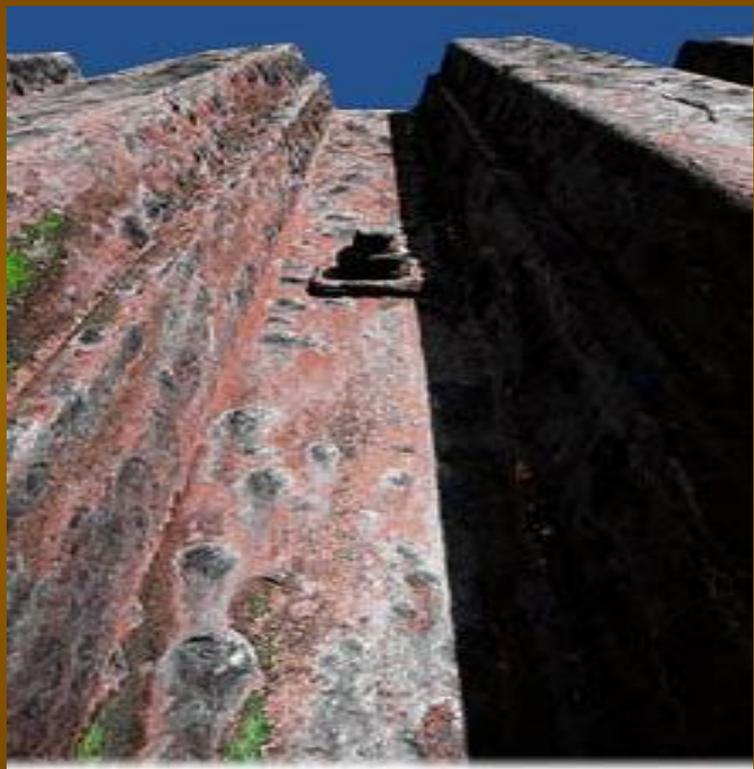
Знать:

- сущность процесса коррозии
- виды коррозии
- механизмы протекания процесса с учётом среды электролита
- знать способы защиты металлов и сплавов

Уметь:

- записывать электронные уравнения реакций протекающих на электродах
- объяснять различный механизм протекания процесса, в зависимости от среды электролита

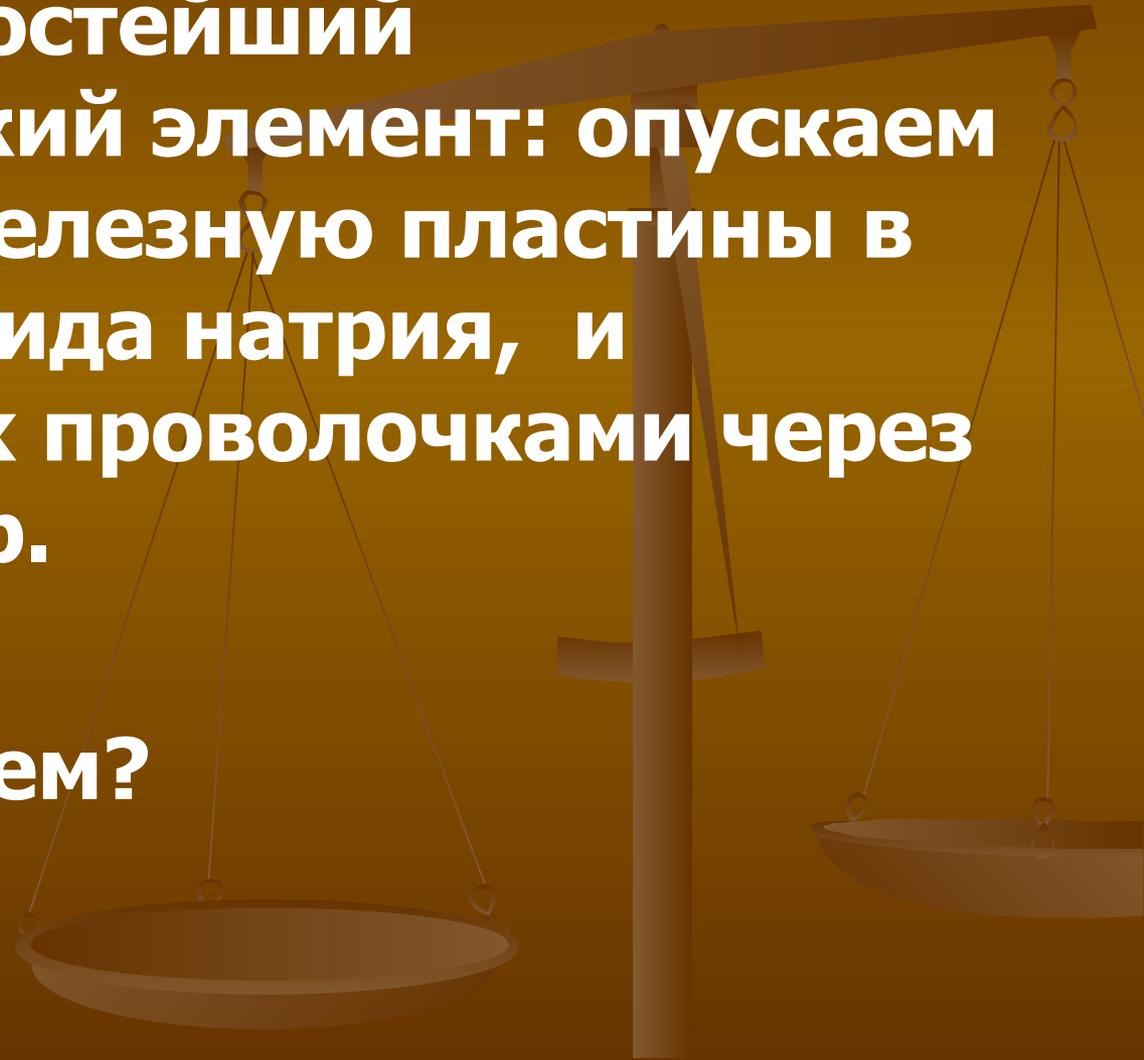
Коррозия - это процесс самопроизвольного разрушения металлов и сплавов под влиянием факторов внешней среды



Закладка эксперимента.

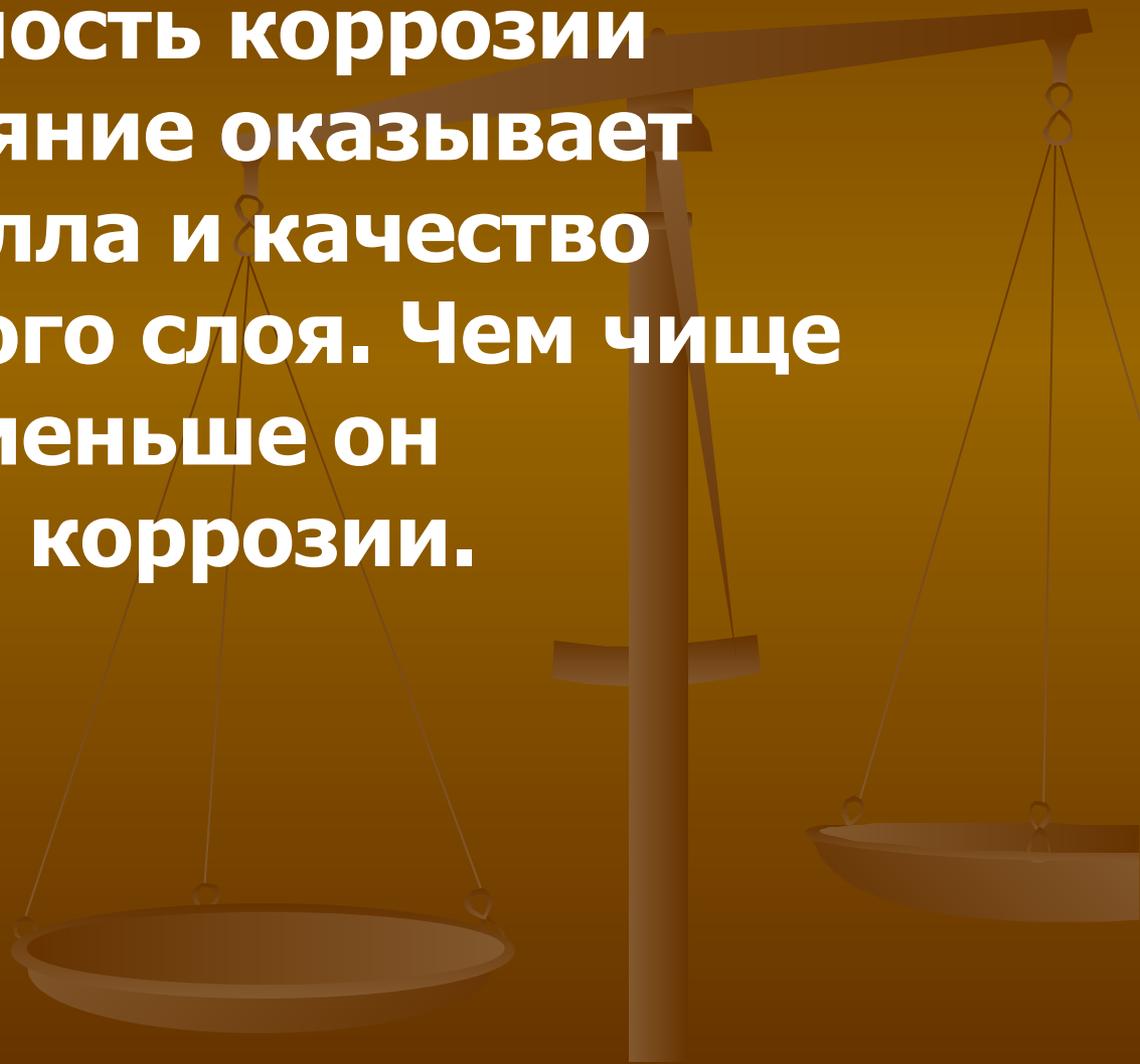
Лабораторный опыт №1

- Собираем простейший гальванический элемент: опускаем медную и железную пластины в раствор хлорида натрия, и соединяем их проволочками через гальванометр.
- Что наблюдаем?



Интенсивность коррозии

- На интенсивность коррозии большое влияние оказывает чистота металла и качество поверхностного слоя. Чем чище металл, тем меньше он подвергается коррозии.



Лабораторный опыт №2

- В две пробирки наливаем соляную кислоту, в первую опускаем гранулу цинка чистого; во вторую - гранулу цинка с примесями. (Для получения такого образца гранулу цинка на 1-2 мин. Опускаем в раствор медного купороса.)
- Что наблюдаем?

Изучение зависимости скорости коррозии от различных факторов.

- ***Цель эксперимента:***

- опытным путём выяснить, как и с какой скоростью осуществляется процесс коррозии при контакте двух металлов в различных средах

- ***Оборудование:***

- 6 пробирок, штатив для пробирок; растворы NaCl, HCl, дистиллированная вода, железный гвоздь в контакте с медной проволокой (2 штуки), железный гвоздь в контакте с оловянной проволокой (2 штуки), железный гвоздь в контакте с алюминиевой проволокой (2 штуки), железный гвоздь.

- ***Ход эксперимента:***

- Установить пустые пробирки в штативе. Поместить в каждую пробирку заранее предложенные заготовки в том порядке, в котором они расположены в схеме отчёта по эксперименту. В каждую пробирку залить тот электролит, который указан в схеме отчёта по эксперименту. Оставить на 15 минут некоторое время.
- Записать результаты эксперимента в отчёт.

КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ КОРРОЗИИ

По природе разрушения:

химическая коррозия
электрохимическая коррозия
биохимическая коррозия
газовая

По характеру разрушения:

сплошная коррозия
местная коррозия
равномерная коррозия
точечная коррозия (питтинг)
язвенная коррозия
коррозия пятнами
расслаивающаяся коррозия
селективная коррозия (избирательная)
целевая коррозия

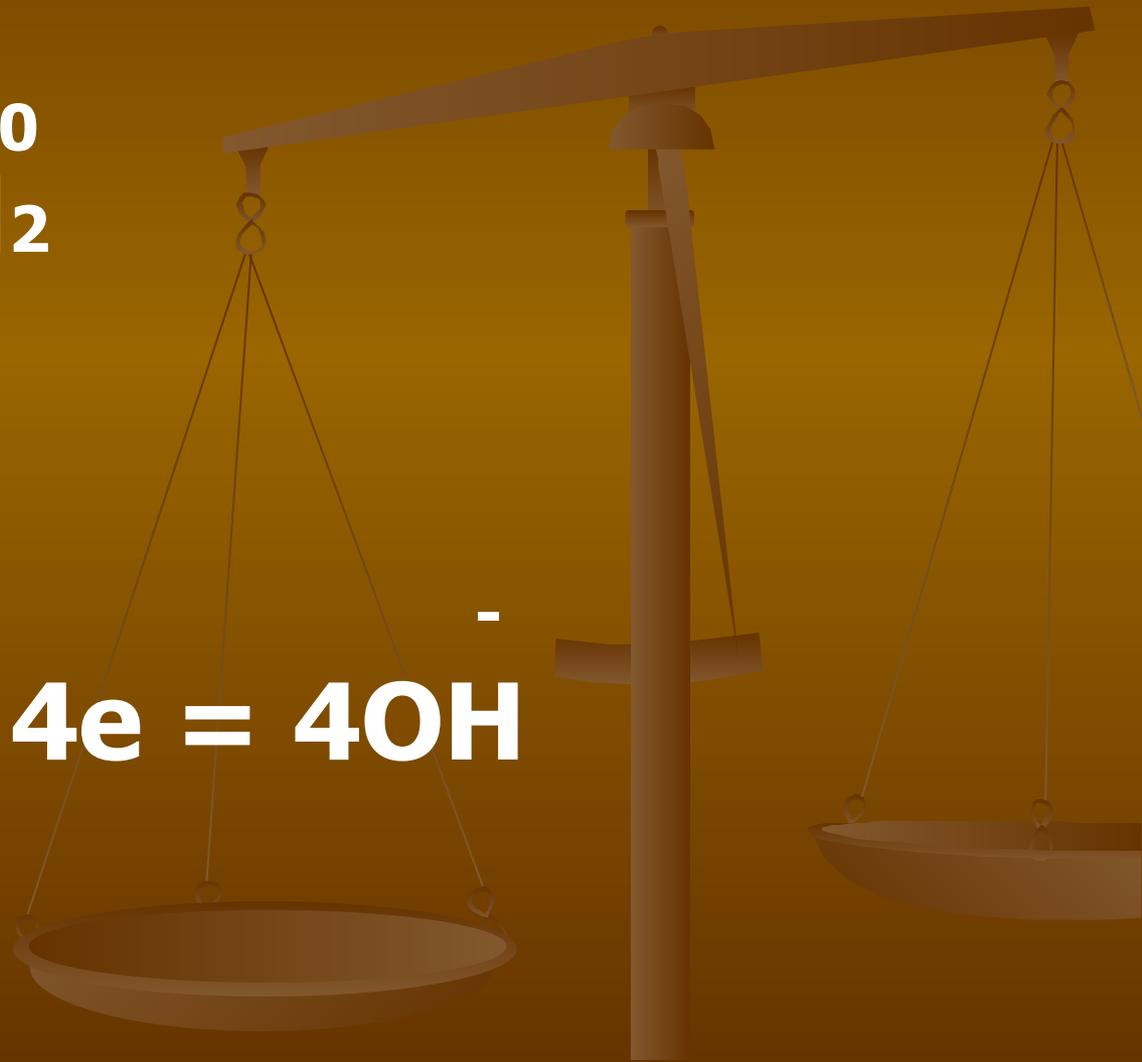


Процессы протекающие на катоде

$\text{pH} < 7$

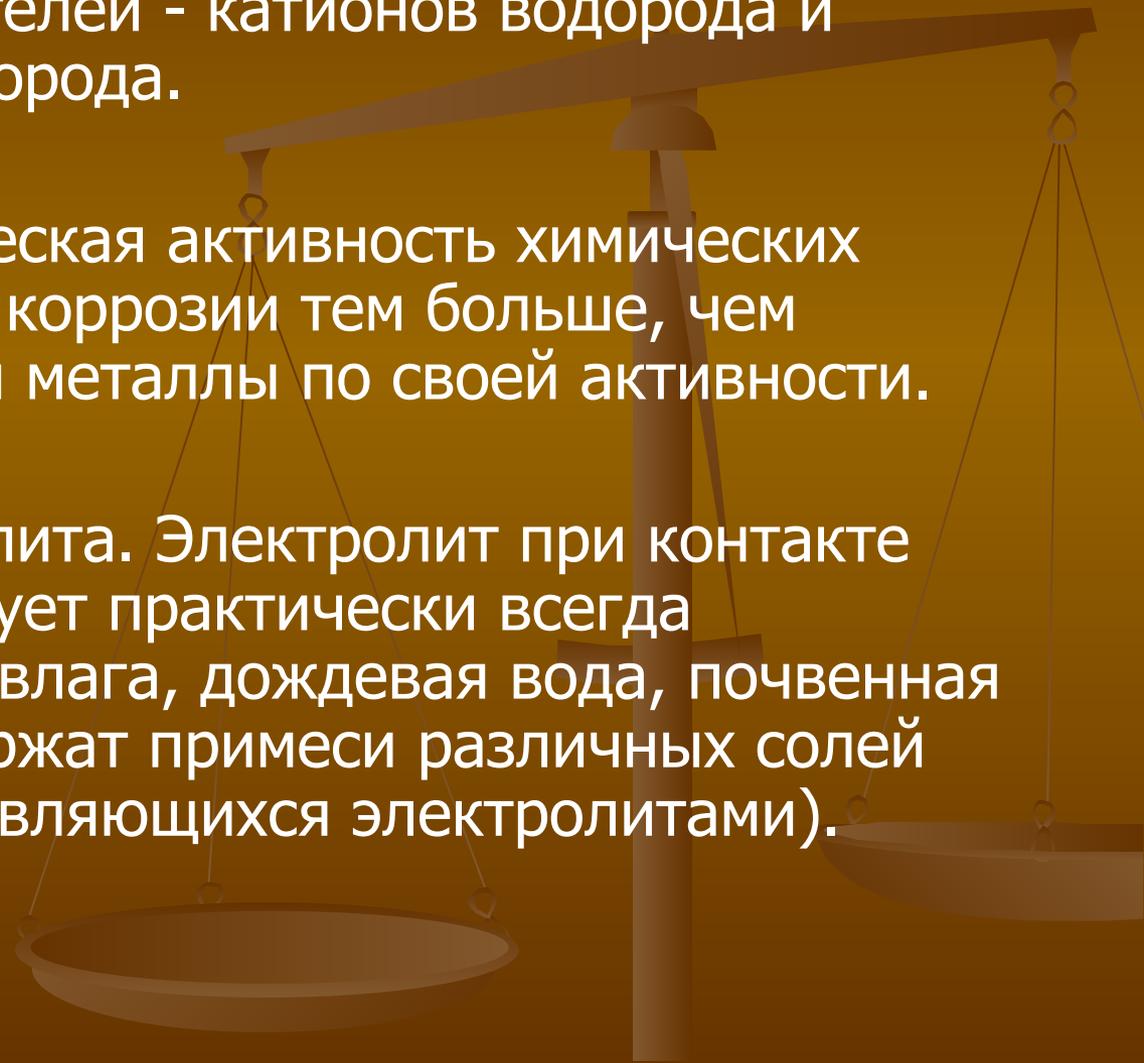


$\text{pH} \geq 7$



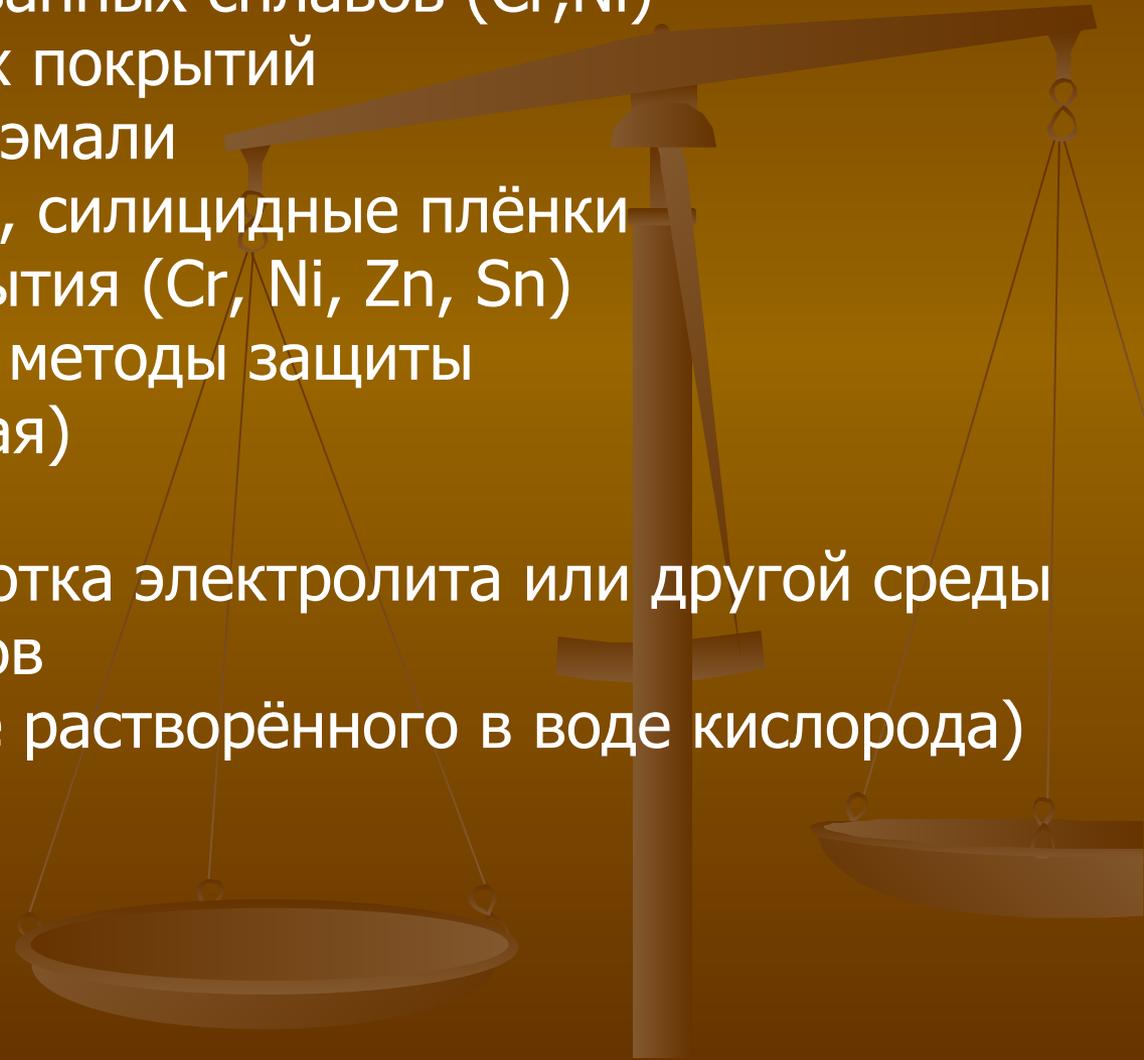
Факторы, провоцирующие процесс коррозии:

- 1. Наличие окислителей - катионов водорода и растворённого кислорода.
- 2. Различная химическая активность химических металлов. Скорость коррозии тем больше, чем сильнее отличаются металлы по своей активности.
- 3. Наличие электролита. Электролит при контакте металлов присутствует практически всегда (конденсированная влага, дождевая вода, почвенная влага, все они содержат примеси различных солей или кислот, также являющихся электролитами).



Способы защиты от коррозии

1. Шлифование поверхностей изделия
2. Применение легированных сплавов (Cr, Ni)
3. Нанесение защитных покрытий
 - масла, лаки, краски, эмали
 - оксидные, нитридные, силицидные плёнки
 - металлические покрытия (Cr, Ni, Zn, Sn)
4. Электрохимические методы защиты
 - протекторная (анодная)
 - катодная
5. Специальная обработка электролита или другой среды
 - введение ингибиторов
 - деаэрация (удаление растворённого в воде кислорода)



Примеры защиты металлических изделий и металлоконструкций от коррозии



Задачи.

1. Для защиты от коррозии железо покрывают слоем олова (лужёное железо) или слоем цинка (оцинкованное железо). Какие электрохимические процессы будут проходить при нарушении защитного покрытия в лужёном и оцинкованном железе в зависимости от кислотности среды: а) $\text{pH} \geq 7$, б) $\text{pH} < 7$?
2. Изделие из марганца находится в воде и контактирует с медным изделием. Сохранятся ли оба они в неизменном виде?
3. Будет ли защищена железная конструкция от электрохимической коррозии в воде, если на ней укрепить пластину из другого металла: а) магния, б) свинца, в) никеля?
4. С какой целью поверхность цистерн для хранения нефтепродуктов (бензина, керосина) окрашивают «серебрином» - смесью алюминиевой пудры с одним из растительным масел?
5. На поверхности закисленной почвы садового участка находятся железные трубы со вставленными латунными кранами. Что будет подвергаться коррозии – труба или кран? В каком месте разрушение наиболее выражено?

Познавательные задачи

1. Почему химически чистое железо более стойко против коррозии, чем техническое железо?
2. Близ Дели высится огромная железная колонна, ставящая в тупик современных учёных, которые не могут определить способ её изготовления, предохраняющий железо от окисления и других атмосферных явлений. Колонна стоит уж 15 веков, и, вероятно, простоит ещё больше. Как вы считаете, в чём её феномен?
3. Какой металл целесообразней выбрать для протекторной защиты от коррозии свинцовой оболочки кабеля: цинк, магний или хром? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов атмосферной коррозии.
4. Сияющие золотые купола православных церквей символизируют пламя свечи – знак обращения души верующего к богу. Каких целей позволяет достичь золочение куполов? Что в данном случае важнее – польза золочения, или его красота? Какие физико – химические свойства золота делают возможным золочение?
5. Скульптуры из бронзы создавали ещё в глубокой древности. В конце 19 века для отливки статуй стали применять чугун. 20 век вооружил скульпторов нержавеющей сталью и титаном. Какой из перечисленных материалов в наибольшей степени подвержен коррозии, а какой в наименьшей?
6. Почему поверхность статуи, которая отлита из бронзы, содержащей даже незначительное количество цинка, со временем покрывается белыми точками?
7. Трещины в бронзовых статуях заделывают третником – сплав олова и свинца, или свинцом. Какие свойства этих металлов делают удобным их применение в реставрационных целях? Почему их использование нельзя считать идеальным способом реставрации бронзы?

Изобретательская задача

Кучи вскрытых консервных банок, остающихся после ухода туристов, являются ныне настоящим экологическим бедствием. Подножье Эвереста буквально усеяно остатками трапез альпинистов. И в наших лесах подчас больше медленно «гниющих» консервных банок, чем грибов. Как бороться с этой напастью? Жесть ржавеет очень медленно, скажем, в горах консервная жестянка разложится только через 50 - 60 лет. И здесь- то вот коррозия могла бы стать уже не бедствием, а сущим благом.

Предложите способ, как её подстегнуть, как ускорить её слабые электрохимические силы?