

# 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

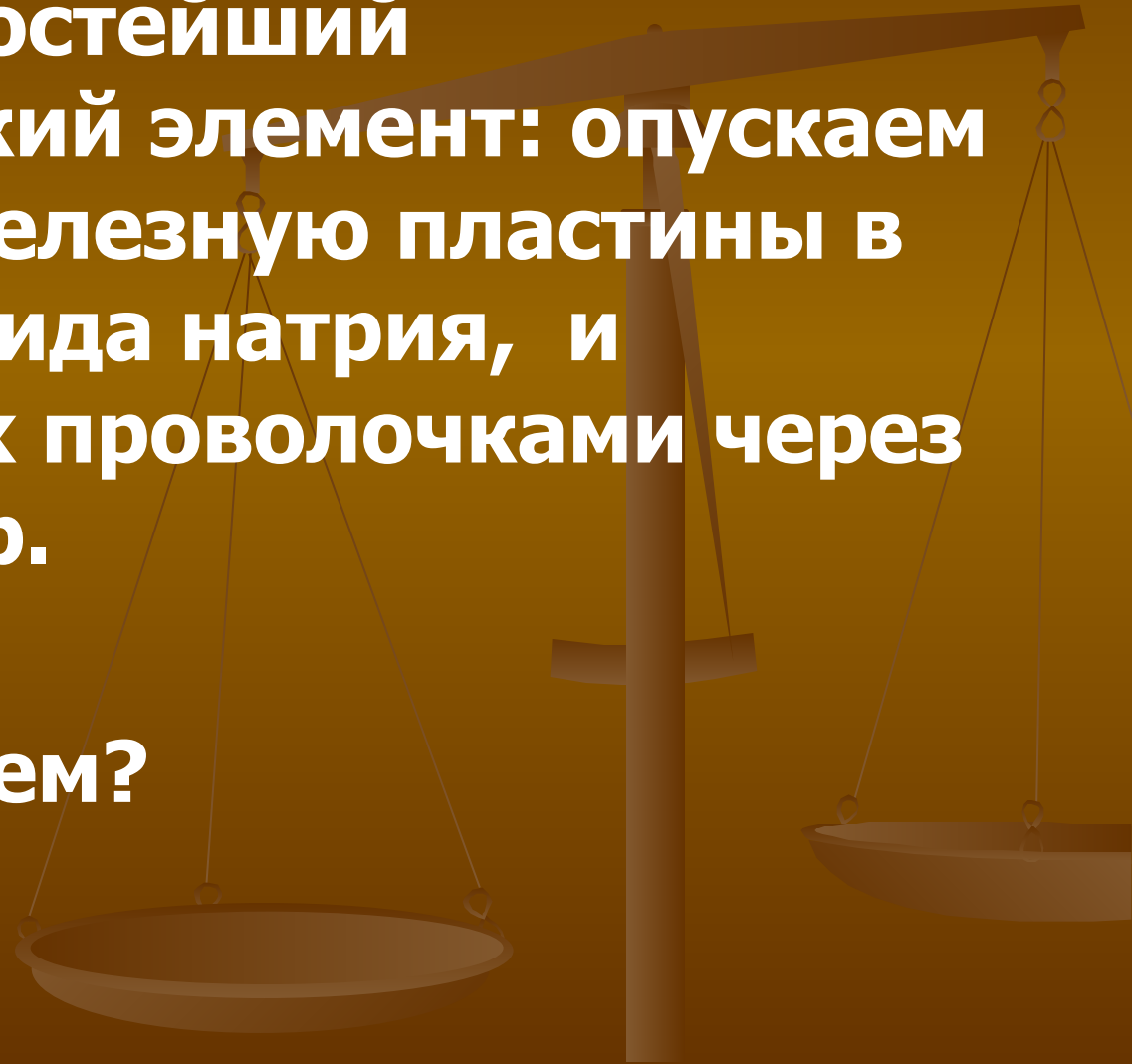
**Коррозия - это процесс самопроизвольного разрушения металлов и сплавов под влиянием факторов внешней среды**



**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

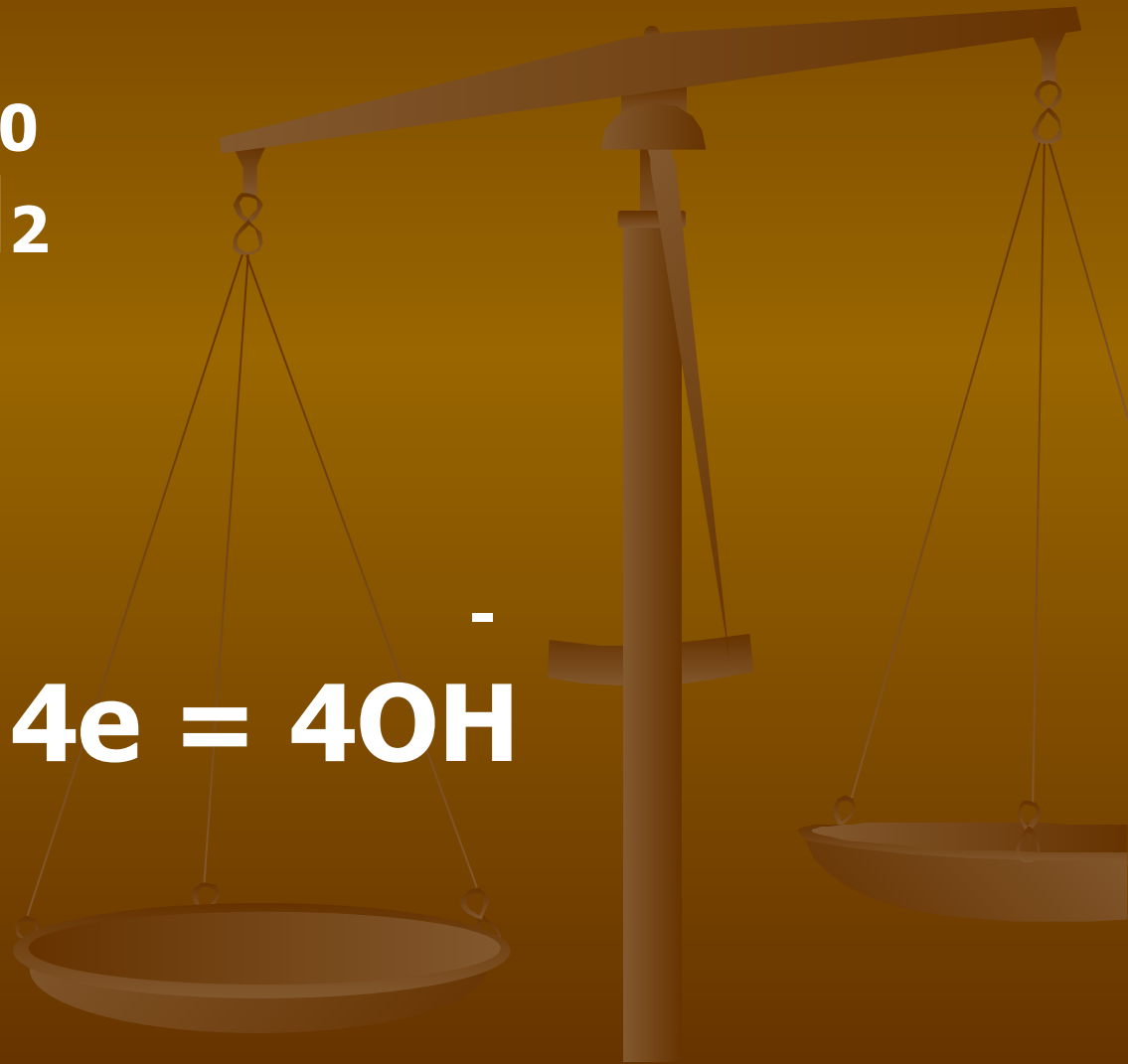


## Процессы протекающие на катоде

$\text{pH} < 7$



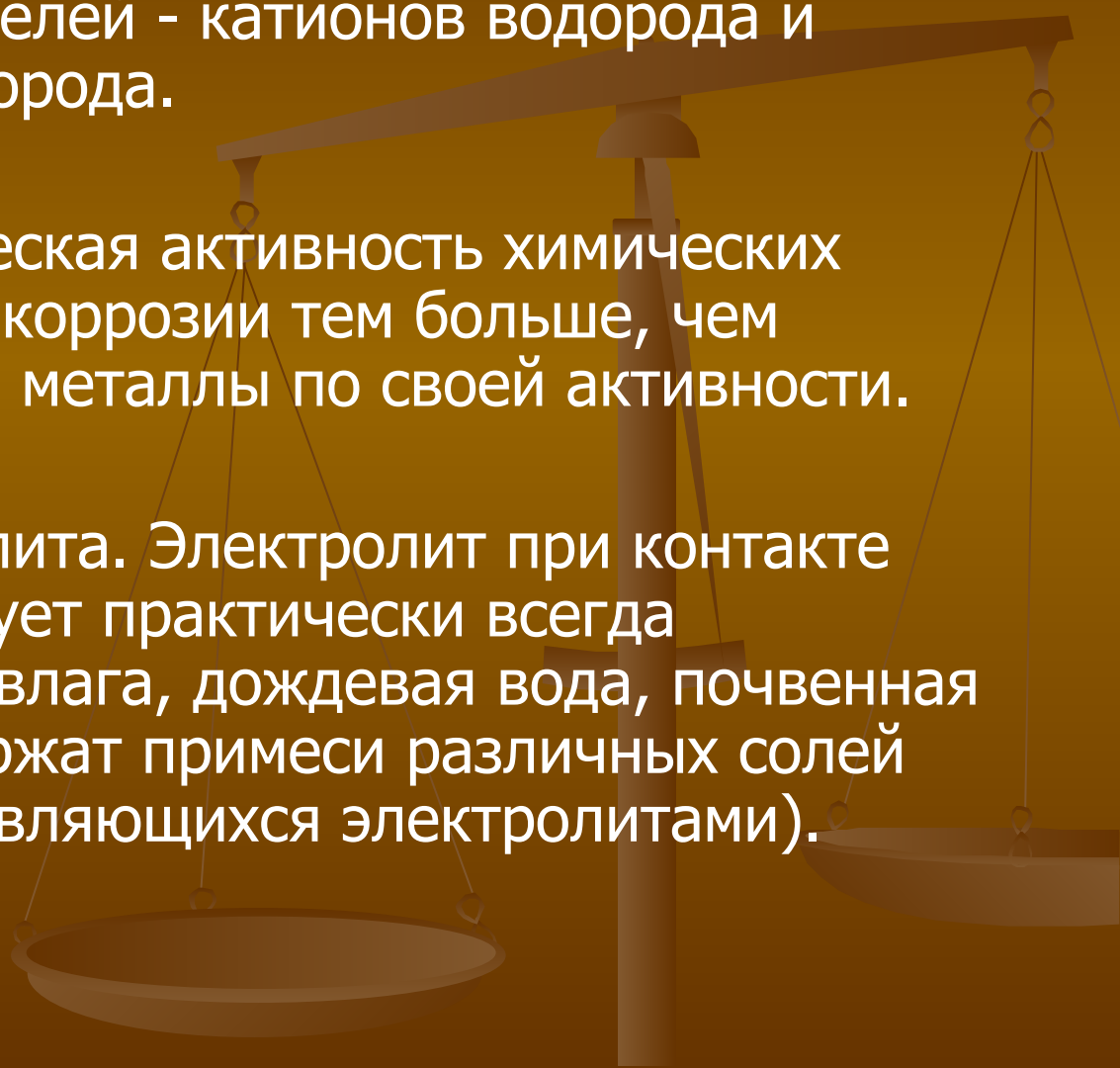
$\text{pH} \geq 7$



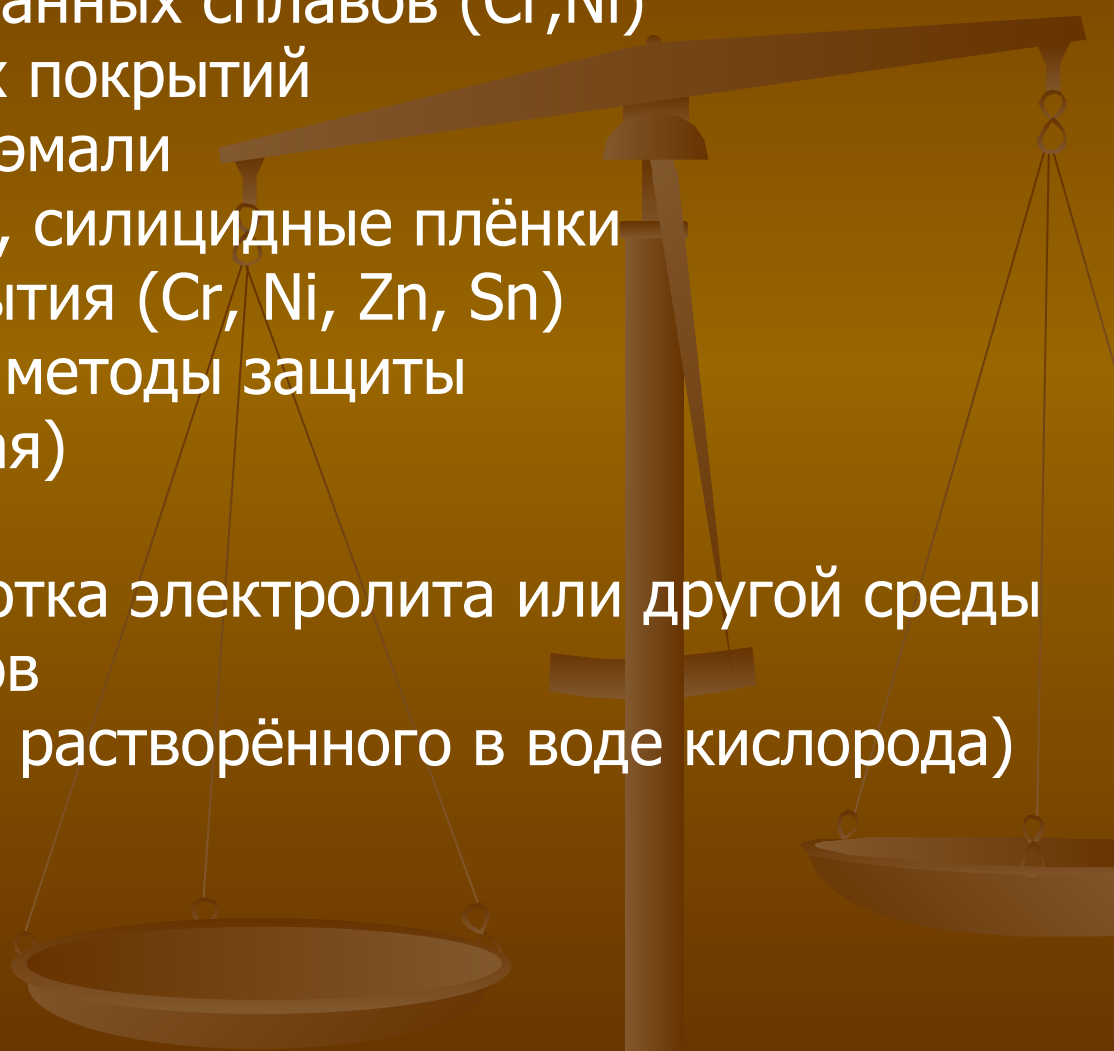


# Факторы, провоцирующие процесс коррозии:

- 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 чугуны. 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?