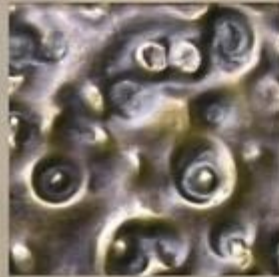


ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МЕТАЛІВ

- *Корозія металів*
- *Види корозії*
- *Способи захисту від корозії*



▪ У реакціях метали проявляють відновні властивості.

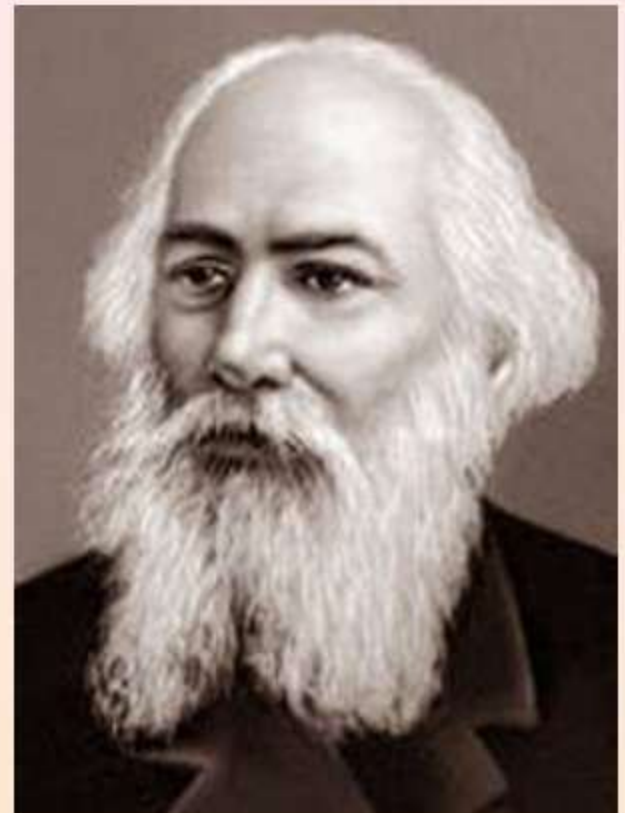
▪ Активність металу можна оцінити за його положенням у ряду активності.

▪ Застосування металу визначається як його фізичними, так і хімічними



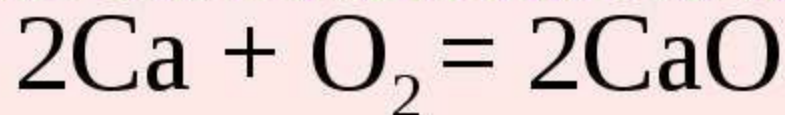
Звертаємося до ряду активності металів М. М. Бекетова.

РЯД АКТИВНОСТІ МЕТАЛІВ							
послаблення витискувальної здатності							
Li^+	K^+	Ba^{2+}	Ca^{2+}	Na^+	Mg^{2+}	Al^{3+}	Mn^{2+}
Zn^{2+}	Cr^{3+}	Fe^{2+}	Cd^{2+}	Co^{2+}	Ni^{2+}	Sn^{2+}	Pb^{2+}
	H		Cu^{2+}	Hg^{2+}	Ag^+	Pt^{2+}	Au^{3+}

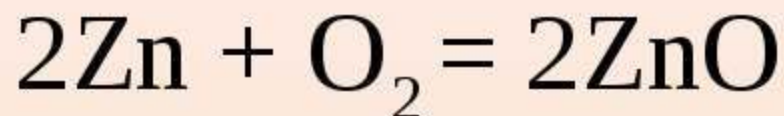


М. Бекетов

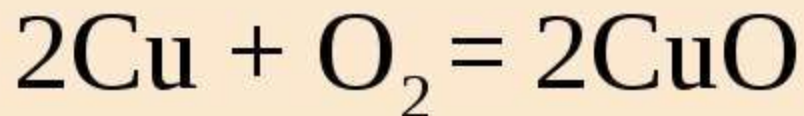
Метали, що знаходяться в ряду активності до Al, швидко й мимовільно окиснюються киснем:



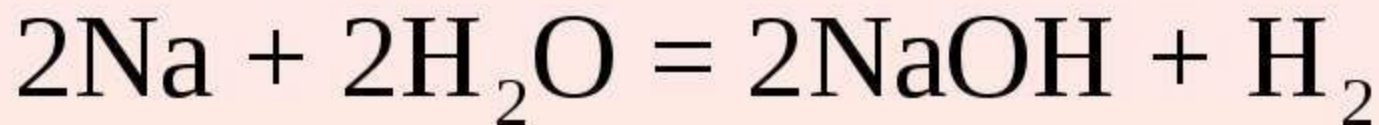
Метали від Al до H окиснюються повільно або в разі нагрівання:



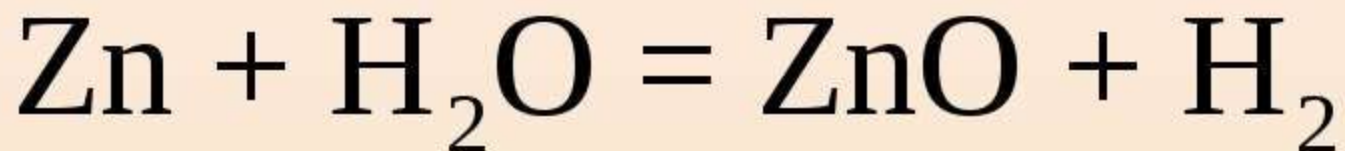
Метали від H до Pt окиснюються за високої температури:



Метали, що знаходяться в ряду активності до Al, активно реагують з водою без нагрівання:



Метали до H реагують з водою в разі нагрівання:



* Хімічні властивості металів



Якісні реакції

Na^+ - дає жовте полум'я;

K^+ - дає фіолетове полум'я;

Ca^{2+} - дає яскраво-червоне полум'я;

Al^{3+} - з лугами дає білий осад, що
розчиняється в надлишку лугу;

Fe^{2+} - з лугами дає зеленуватий осад, який
на повітрі буріє;

Fe^{3+} - у лужному середовищі дає бурий осад.

РЯД АКТИВНОСТІ МЕТАЛІВ / ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ РЯД НАПРУГ

$\text{Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg | Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Bi Cu Hg | Ag Pt Au}$

АКТИВНІ

СРЕДНЬОЇ АКТИВНОСТІ

БЛАГОРОДНІ

КОРОЗІЯ – самочинне руйнування металів і сплавів внаслідок взаємодії їх з навколишнім середовищем

- ✓ Це окисно-відновна реакція, в результаті якої атоми металу перетворюються на йони.
- ✓ Чим вища активність металу тим легше він піддається корозії.
- ✓ В ролі окисника виступають атмосферний кисень і Гідроген - катіони.

Фактори, що спричиняють корозію

CO₂, SO₂
що
містяться в
атмосфері

**Кисень та
волога
атмосфери**

**Морська
вода**

**Грунтові
води**

Корозія металів завдає великої економічної шкоди

Особливо сильно піддається корозії обладнання, що контактує з агресивним середовищем, наприклад розчинами кислот, солей



Внаслідок корозії виходять з ладу обладнання, машини, механізми, руйнуються металеві конструкції



Корозія металів

Корозія – це хімічне і електрохімічне руйнування металів та їх сплавів в результаті взаємодії на них зовнішнього середовища.

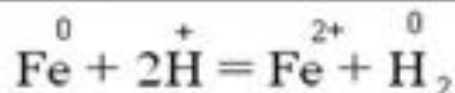
Існує два види корозії: хімічна і електрохімічна .

Хімічна корозія



Корозію Me та їх сплавів викликають такі компоненти зовнішнього середовища , як вода, кисень, оксиди карбону і сульфуру , водні розчини солей,

Електрохімічна корозія



Більш активний Me при електрохімічній корозії руйнується, переходячи в воду, тим самим захищає менш активний від руйнування.

Корозія металів

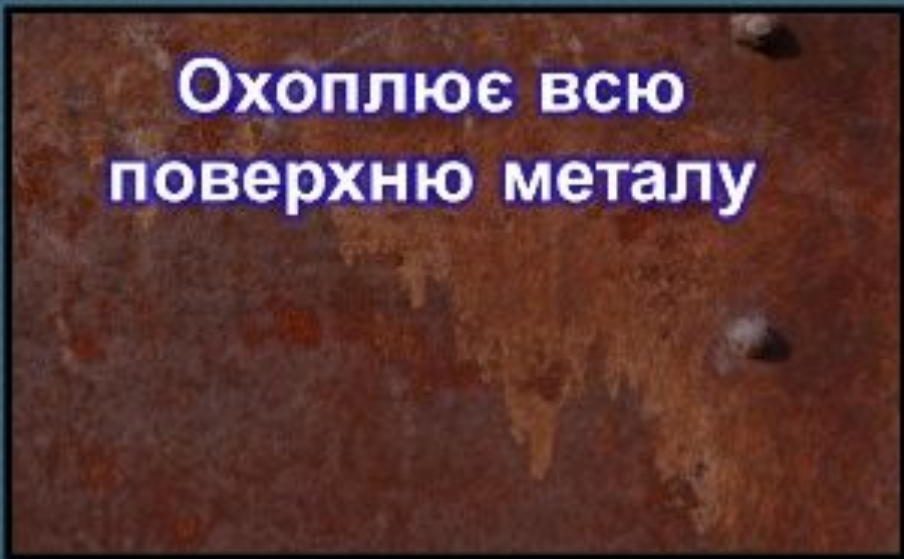
За характером руйнівної дії

Суцільна
(загальна) корозія

Місцева
(локальна) корозія

Охоплює всю
поверхню металу

Охоплює окремі
ділянки металу



Корозія металів

Залежно від механізму процесу

ХІМІЧНА

руйнування металу
внаслідок окиснення
його окисниками, що
містяться в корозійному
середовищі



**ЕЛЕКТРО-
ХІМІЧНА**

руйнування металу під час
контакту з електролітами з
виникненням у системі
електричного струму



Корозія металів

Залежно від типу корозійного середовища

ГАЗОВА

АТМОСФЕРНА

ГРУНТОВА

РІДИННА

КИСЛОТНА

СОЛЬОВА

ЛУЖНА



Хімічна корозія

Відбувається в середовищах, які не проводять електричний струм

**Дія
неелектролітів**

спирт, бензин,
мінеральні масла

**Дія сухих газів
при високій $t^{\circ}\text{C}$**

кисень, оксиди
азоту, хлору,
хлороводень,
сірководень

Зазнають арматура печей,
деталі двигунів
внутрішнього згорання,
лопаті газових турбін,
апаратура хімічної
промисловості

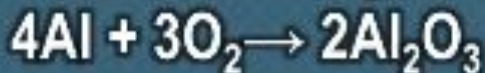


Хімічна корозія

Хімізм утворення іржі



Деякі активні метали (Алюміній)
утворюють на поверхні міцну,
добре з'єднану з металом
оксидну плівку, яка захищає їх від
подальшої корозії

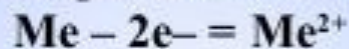


Fe_2O_3 - крихка плівка на
поверхні металу →
руйнування металу



Електрохімічна корозія

Хімічний процес - окиснення металу -
віддача електронів (анодний процес)



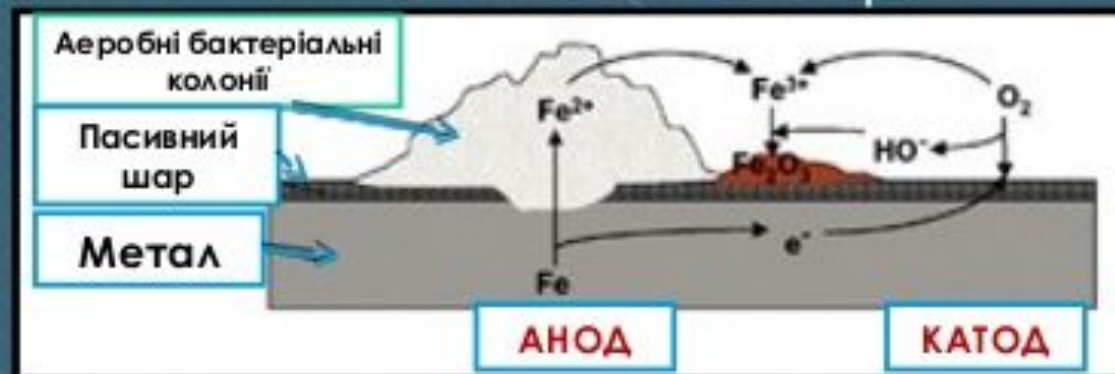
Електричний процес – перенесення
електронів від однієї ділянки виробу до
іншої
відновлення окисників – компонентів
середовища (катодний процес)

Умови, що сприяють електрохімічній корозії:

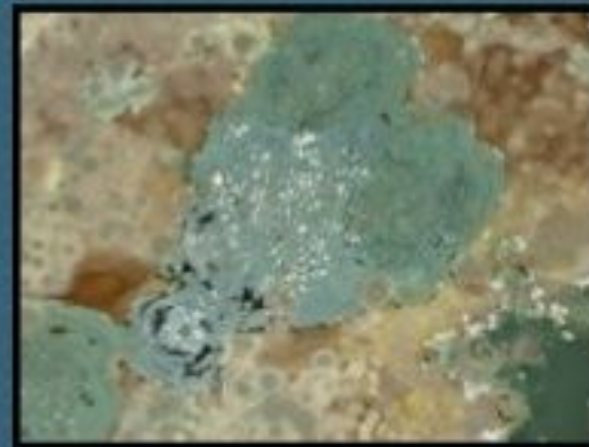
- ✓ різниця активності металів, що утворюють гальванічні пари: чим більш віддалені ці метали один від одного в електрохімічному ряді напруг, тим більша швидкість корозії;
- ✓ природа електроліту і температури: чим сильніший електроліт, тобто чим більше міститься в ньому іонів, зокрема іонів Гідрогену, і чим вища температура, тим більша швидкість електрохімічної корозії;
- ✓ чистота металу: домішки прискорюють корозію;
- ✓ нерівності поверхні металу, тріщини;

Біокорозія – корозія металів, спричинювана мікроорганізмами або агресивними продуктами їх життєдіяльності (мінеральні та органічні кислоти та основи, ферменти і ін.)

Створюють корозійно-активне середовище, в якому, в присутності води протікає корозія за звичайними законами електрохімії



В основі способів захисту від біокорозії лежить використання хімічних бактерицидів і фунгіцидів, а також раціональний підбір та застосування в технічних конструкціях біостійких матеріалів. Велике значення має суворе дотримання санітарно-гігієнічних правил на виробництві та при експлуатації техніки, а також прогнозування біокорозійної небезпеки ґрунтів в яких будуть експлуатуватися підземні споруди



Колонії мікроорганізмів можуть створювати на поверхні металів нарости і плівки міцелію або слизу, під яким може розвиватися виразкова корозія в результаті різниці електричних потенціалів на різних ділянках поверхні металу та асиміляції йонів металів самими мікроорганізмами

Методи боротьби з корозією

Основні методи захисту від корозії

Застосування захисних покриттів

1. Металічні вироби покривають іншими Me
2. Металічні вироби покривають лаками, фарбами і емалями.

Виготовлення сплавів, стійких до корозії

Частини машин, інструменти і предмети побуту виготовляють із нержавіючої сталі та інших сплавів, стійких до корозії

Електрохімічні методи захисту

1. Застосування заклепок, виготовлених з більш активних Me
2. Прикріплення пластинок із більш активного Me для захисту основного металевого виробу.
3. Нейтралізація струму язкої виникає при корозії, постійним струмом, язкої пропускається в протилежному напрямку.

Зміна складу середовища

Добавлення інгібіторів



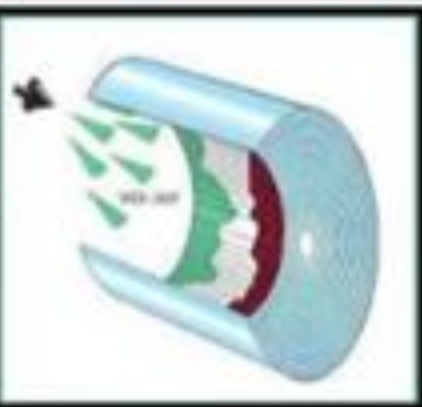
Захист від корозії

- Для уповільнення корозії металевих виробів до електроліту вводять речовини **інгібітори**, які називають *уповільнювачами корозії*, їх застосовують у тих випадках, коли метал необхідно захищати від роз'їдання кислотами.
- **Інгібітори** широко застосовують при хімічному очищенні від накипу парових котлів, зніманні окалини з оброблених деталей, а також при зберіганні та перевезенні хлоридної кислоти у сталевій тарі.



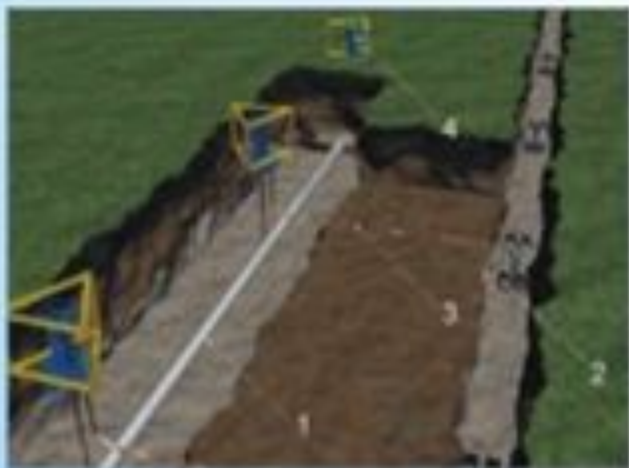
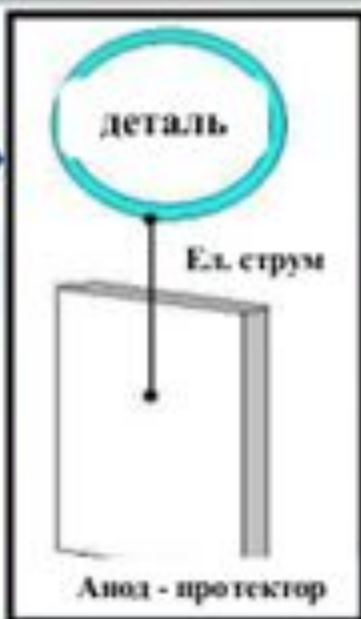
Методи захисту металів і сплавів від корозії

Введення інгібіторів корозії, що знижують агресивність середовища



Створення сплавів з антикорозійними властивостями

Протекторний захист і електрозахист

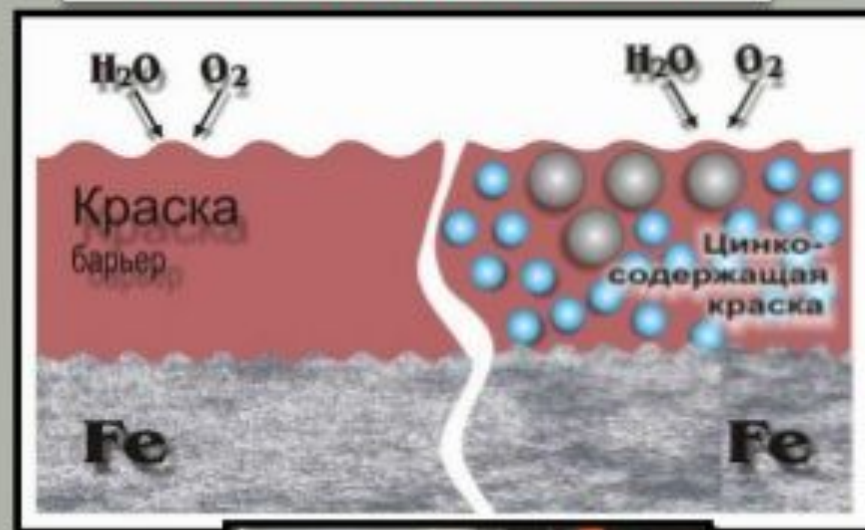


Методи захисту металів і сплавів від корозії

*Захисні поверхневі покриття *

Металічні
(Zn, Sn, Cr, Pb, Ni)

Неметалічні
(лаки, фарби, емалі)





ЦІКАВІ ФАКТУ...

Проблема захисту металів від корозії цікавила ще людей стародавнього світу:

В працях давньогрецького історика Геродота (Vст.до н.е.) знаходимо згадування про олов'яні покриття, які захищають залізо від іржі



В Індії вже півтора тисячоліття існує "товариство боротьби з корозією". В XIII ст. воно приймало участь у будівництві Храму Сонця на березі Бенгальської затоки

Залізна колона ~ одна з пам'яток індійської столиці, споруджена в 415 році, виготовлена практично з чистого заліза (99,72%). Сучасні вчені до цього часу не можуть визначити метод її виготовлення, адже колона практично не піддається атмосферним впливам і корозії

