

KOROZYONDAN KORUNMA YÖNTEMLERİ

Belli bir ortam içinde bulunan metalik yapının korozyonunu önlemek veya korozyon hızını azaltmak üzere alınacak önlemleri üç ana grup altında toplanabilir.

1. Elektrokimyasal yöntemler

Katodik koruma

Anodik koruma

2. Kimyasal yöntemler

İnhibitör kullanılması

Söz konusu ortama dayanıklı bir metal veya alaşımın seçilmesi

Çevrenin kimyasal bileşiminin değiştirilmesi

3. Koruyucu kaplamalar

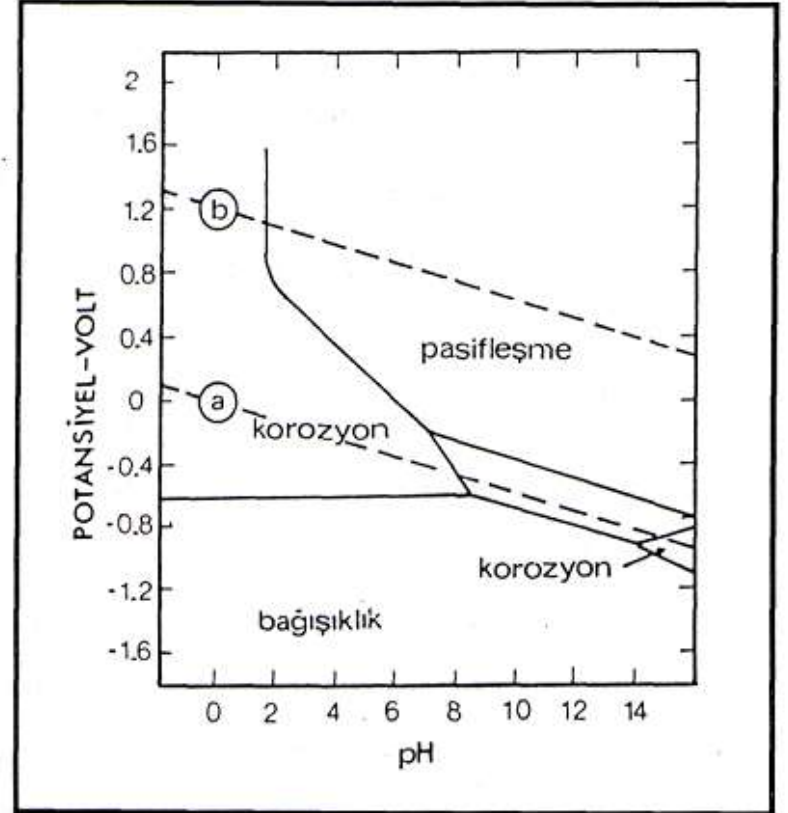
Organik kaplama (boya) uygulanması

İnorganik kaplama yapılması

1. Elektrokimyasal Yöntemler

Anodik Koruma

- **Anodik koruma** metalleri korozyondan korumak için uygulanan ilginç bir elektrokimyasal yöntemdir. Bu yöntemde metale anodik yönde bir dış akım uygulanarak metalin pasiflik potansiyeline gelmesi sağlanır. Anodik koruma esas olarak bir pasifleştirme işlemi olarak kabul edilebilir. Bu nedenle yöntem ancak pasifleşme özelliği olan metallere uygulanabilir.



Anodik korumada, potansiyel ve akım kontrolünün çok iyi yapılması gerekir. Eğer sistemde bir arıza meydana gelirse, korunan metal kısa sürede korozyona uğrayabilir. Bu nedenle anodik koruma genellikle şiddetli korozyon olayının söz konusu olduğu ortamlarda korozyon hızını azaltmak amacıyla kullanılır

Katodik Koruma

- Katodik koruma metalleri korozyondan korumak için kullanılan en etkili yöntemdir. Katodik koruma, elektrokimyasal hücreden net bir akım geçtiğinde anotta oksidasyon reaksiyonu, katotta buna eşdeğer olacak şekilde redüksiyon reaksiyonu yürür. Böyle bir sistem içinde katot bölgesinde hiçbir şekilde korozyon olayı meydana gelmez. Bu teoriye dayanarak bir metalin yüzeyindeki anodik bölgeler katot haline dönüştürülerek korozyon olayı kesin şekilde önlenir.

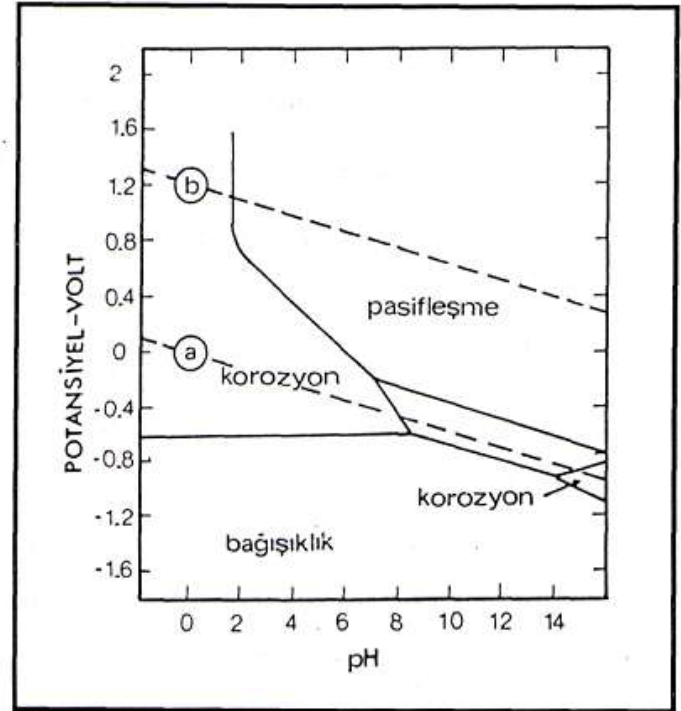


Table 17.2 The Galvanic Series

	Platinum
	Gold
	Graphite
	Titanium
	Silver
	[316 Stainless steel (passive)
	[304 Stainless steel (passive)
	[Inconel (80Ni-13Cr-7Fe) (passive)
	[Nickel (passive)
	[Monel (70Ni-30Cu)
	Copper-nickel alloys
	Bronzes (Cu-Sn alloys)
	Copper
	[Brasses (Cu-Zn alloys)
	[Inconel (active)
	[Nickel (active)
	Tin
	Lead
	[316 Stainless steel (active)
	[304 Stainless steel (active)
	[Cast iron
	Iron and steel
	Aluminum alloys
	Cadmium
	Commercially pure aluminum
	Zinc
	Magnesium and magnesium alloys

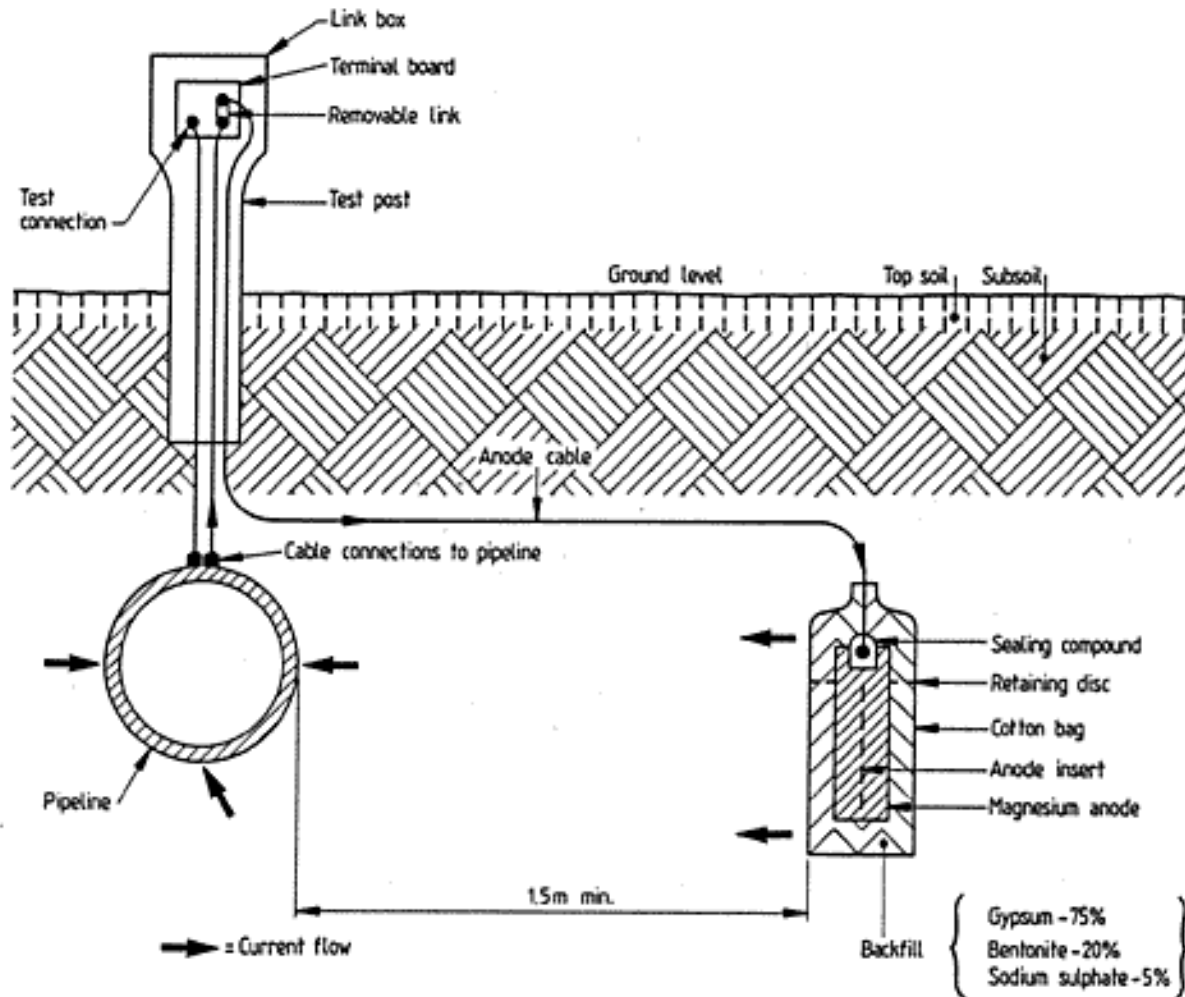
Increasingly inert (cathodic) ↑

↓ Increasingly active (anodic)

Source: M. G. Fontana, *Corrosion Engineering*, 3rd edition. Copyright 1986 by McGraw-Hill Book Company. Reprinted with permission.

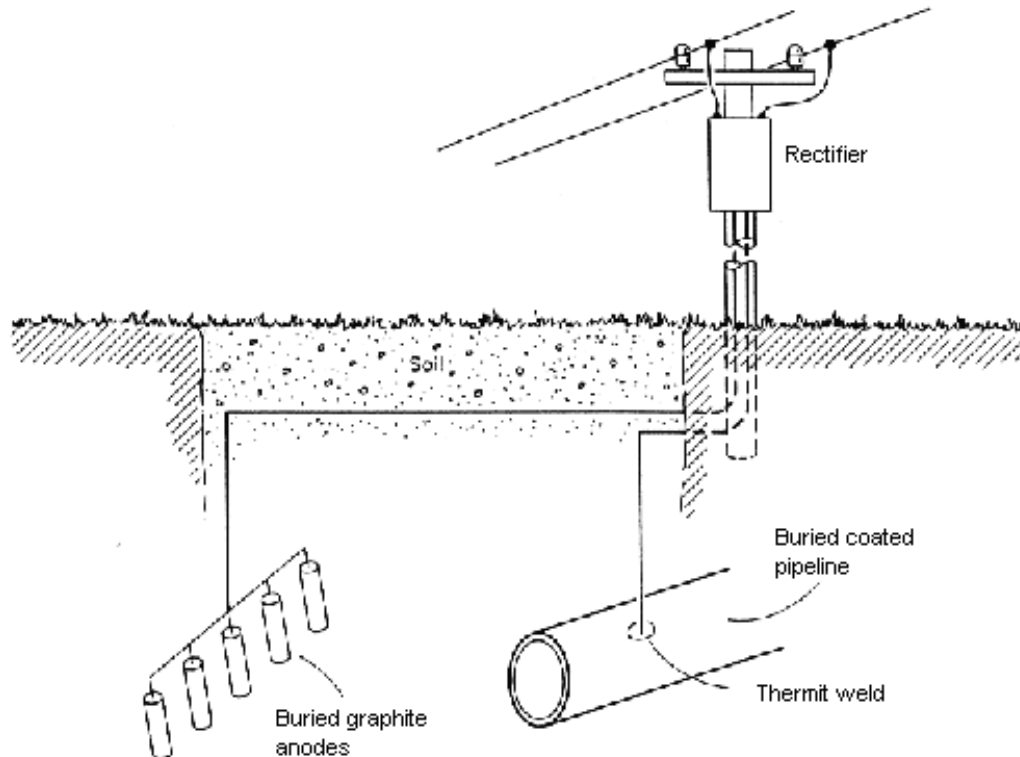


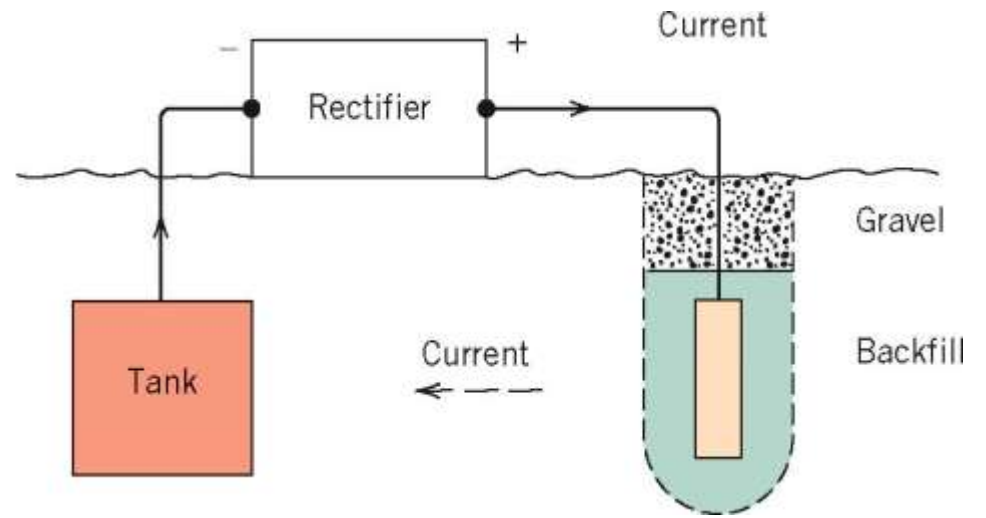
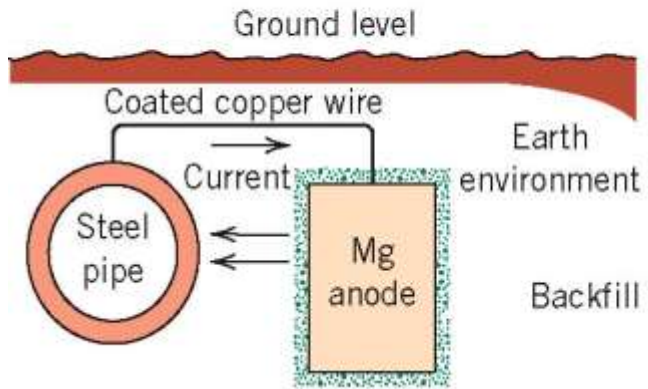
Sacrificial Anode for a Pipeline



Impressed Voltage

By imposing a voltage which causes electrons to flow towards the object to be protected, we make it less anodic and protect it from corrosion damage.





- Katodik koruma yapabilmek için ikinci metal, anot görevi yapmak üzere aynı elektrolit içine daldırılır.
- Eğer anot metali korunacak olan metalden daha aktif metalden seçilmiş ise, bu iki metalin bağlantısından galvanik bir pil oluşur. Bu durumda devreden kendiliğinden akım geçer. Korunması istenilen metal pilin katodu olacağından korozyona uğramaz

2. Kimyasal yöntemler

İnhibitör ile Koruma

- Ortama az miktarda katıldığında korozyon hızını azaltan maddelere korozyon inhibitörü denir. Korozyona karşı dayanıklı fakat pahalı olan bir malzeme kullanmak yerine bazı halde ortama inhibitör katılarak daha ucuz malzemelerin kullanılması yoluna gidilir. İnhibitör kullanımı çukur korozyonuna karşı en ekonomik çözüm yoludur.

İnhibitörlerin korozyon hızı azaltıcı etkileri çeşitli şekillerde gerçekleşir

- Bazı inhibitörler metal yüzeyinde **ince bir film** oluşturarak, metal ile çevresi arasındaki reaksiyon hızını yavaşlatır. Bazı halde ortamda bulunan korozyon yapıcı bileşenin, örneğin çözünmüş oksijenin **inhibitör tarafından kimyasal olarak bağlanması** ile korozyon önlenir. İnhibitörler, **anodik inhibitör veya katodik inhibitör olarak** ikiye ayrılır. Ancak korozyonu önleme mekanizmaları göz önüne alarak inhibitörleri beş grupta toplamak mümkündür

Korozyon inhibitörleri ve etkiye mekanizmaları

İnhibitör	Örnek	Etkime Mekanizması
Anodik İnhibitörler–I	Kromat, Nitrit	<i>Oksitlenme yoluyla paslanır. Eğer gerekli olandan daha az inhibitör kullanılırsa, çukur tipi korozyona neden olabilir.</i>
Anodik İnhibitörler–II	Fosfat, Molibdat	<i>Metal ile birleşerek yüzeyden pasif bir film oluşturur. Gereğinden daha az inhibitör kullanılırsa, çukur tipi korozyon oluşur.</i>
Katodik İnhibitörler	Karbonatlar, Çinko sülfat	<i>Karbonatlar $CaCO_3$, ve çinko sülfat $Zn(OH)_2$ çökeleği oluşturur. Bu inhibitörler ile katodik reaksiyonlar yavaşlatılabilir.</i>
Oksijen Bağlayıcılar	Sülfid	<i>Elektrolit içinde bulunan çözünmüş oksijeni bağlayarak katodik reaksiyonu yavaşlatabilir.</i>
Film Oluşturucular	Aminler, Hidrazin, İmidazolinler	<i>Bu organik bileşikler metal yüzeyinde adsorbe edilerek hem anodik hem de katodik reaksiyonu yavaşlatırlar.</i>
Gaz İnhibitörler	Sikloheksilamin, Morfolin	<i>Nitrit yoluyla benzer şekilde pasifleşmeye neden olurlar.</i>

3. Koruyucu Kaplamlar

Boya ile Koruma

- Boyalar, metal yüzeyini çevreden yalıtarak su ve oksijenin metal yüzeyine ulaşmasını önleyen genellikle organik malzemelerdir. Boyaların bileşiminde korozyonu önleyici çeşitli pigmentler kullanılır.
- Boyalar, uygulama kolaylığı ve düşük maliyetleri nedeniyle korozyondan korumak üzere yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu amaçla çok sayıda boya cinsleri geliştirilmiştir. Bunların kimyasal bileşimleri ve fiziksel özellikleri birbirinden farklı olmakla beraber, hepsinde ortak olan, sağlam ve geçirimsiz bir kabuk oluşturarak metalin çevresi ile temasını önlemektir.

Boyalar korozyonu önleme görevini üç şekilde yerine getirir.

- ❖ Bütün boyalar, metal yüzeyi ile çevre arasında geçirimsiz bir tabaka oluşturarak metalin çevresi ile reaksiyona girmesini önler.
- ❖ Bazı boyalar içinde inhibitör etkisi yapan pigmentler bulunur. Bunlar metal yüzeyinin pasifleşmesine neden olurlar.
- ❖ Bazı boyalar içinde dolgu maddesi olarak çinko tozu bulunur. Çinko galvanik etki yaparak metali katodik olarak korur .

Boyalar genellikle üç tabaka halinde uygulanır.

- Metal yüzeyine uygulanan **astar tabakasının** görevi yapışmayı sağlamaktır.
- **Orta tabaka** boyanın dayanım gücünü artırır ve su geçirimsizliğinde önemli rol oynar.
- **Üst kat** ise, su buharı geçirimsizliği sağlar, ayrıca dış etkilere karşı boya tabakasını korur .

Metalik Kaplama ile Koruma

- Metalik bir yüzeyi korumak amacı ile üzerine kaplanan metal, ya bu metale göre ortama daha dayanıklı soy bir metaldir; veya bu metali korumak için kendisi tercihli olarak çözünür ve kapladığı metalin çözünmesine engel olur. Yani daha aktiftir.
- Birinci tip yani soy metal kaplamalarına örnek, bakır üzerine altın veya gümüş, çelik üzerine kalay kurşun veya krom kaplamadır.
- İkinci tip, yani aktif kaplama metallerine ise, çelik üzerine çinko, kadmiyum, alüminyum kaplama örnek gösterilebilir.

Soy malzeme ile kaplama

- Soy metaller ile yapılan kaplamalarda meydana gelen hatalar, devamsızlıklar (çizikler, gözenekler, kesik–çentik kenarlar) altından açığa çıkan alt metal soy metale göre anot olur. Bu bölgelerde büyük katot – küçük anot etkisi ile şiddetli korozyon olayı görülür. Bu nedenle bu tip kaplamalarda kaplama hataları çok tehlikeli sonuçlar doğurur.

Aktif metalle kaplama

- Aktif kaplama metallerindeki küçük devamsızlıklar altından açığa çıkan alt metal ise korozyona uğramaz. Çünkü aktif metal kendisi harcanarak bir çeşit katodik koruma ile alt metali korur.
- Aktif metaller ile kaplamada ilginç bir yöntem de, aktif metal yüzeylerinin kromat veya fosfat tabakası ile kaplanmasıdır. Bu durumda aktif metalin çözünmesi büyük ölçüde azalır.