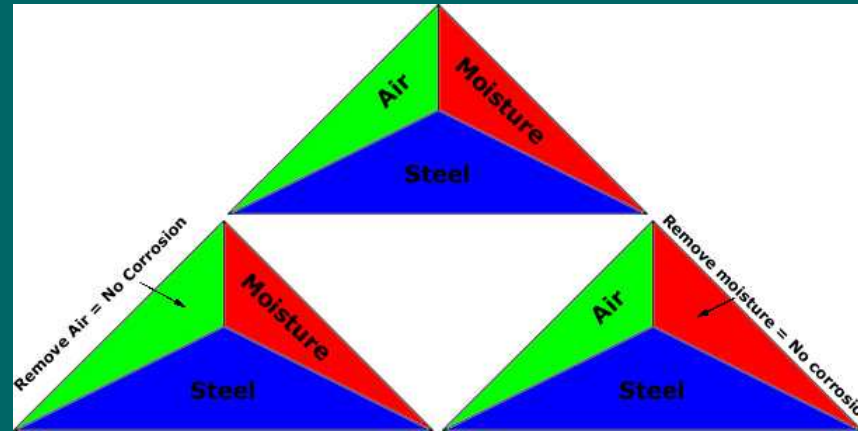


KOROZYON HASARLARI

- **Korozyon Nedir?**

Metalik malzemelerin içinde buldukları **fiziksel, kimyasal ve elektro kimyasal ortamla** reaksiyona girmeleri sonucu hariçten enerji vermeye gerek olmadan tabi olarak meydana gelen olaya **korozyon** denir. Sonuçta zarar vardır.



• **Korozyon nedeniyle uğranılan zararlar nelerdir?**

a)-İnsan sağlığını zarara sokar bu yüzden bakır kaplar kalayla kaplanır.



b)-Her yıl üretilen metalik malzemelerin yıl sonunda yaklaşık $1/3$ ü kullanılamaz hale gelir.

c)-Korozyon ortamı kirletir.

• Korozyonun neden olduğu hasarlar nelerdir?

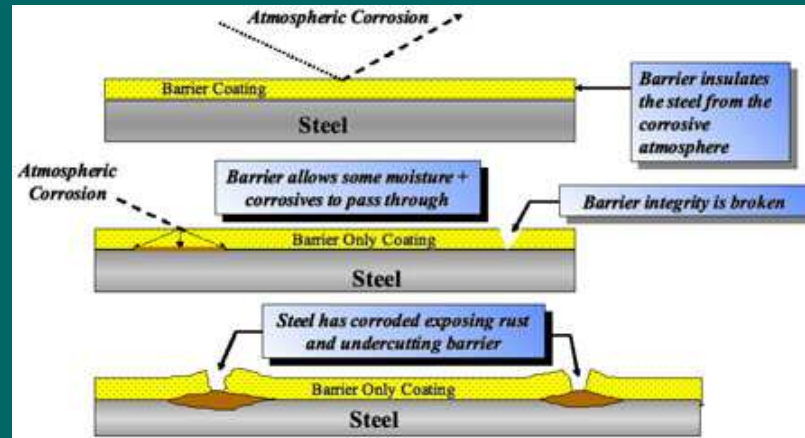
Tabloda kimya endüstrisindeki hasar nedenleri ve yüzdeleri görölmektedir.

Korozyon Hasar Türü	% karşılaşma sıklığı	Mekanik Hasar Türü	% karşılaşma sıklığı
Tek düze korozyon	0,3	Aşınma	5,4
Yorulmalı korozyon	1,5	Gevrek kırılma	1,2
Gerilmeli korozyon	13,1	Yorulma	14,8
Erozyon korozyonu	3,8	Aşırı yükleme	5,4
Yüksek sıcaklık korozyonu	1,3	Kaynak hatası	7,5
Galvanik korozyon	15,2	Üretim hatası	10,5
Taneler arası korozyon	5,6		
Oyuklanma	7,9		
Kaynak bölgesi korozyonu	2,5		
Hidrojen gevrekliği	0,8		
Değişik Tür	3,2		
Toplam	55,2	Toplam	44,8

Mekanizmalarına göre korozyon türleri

1. Fiziksel Korozyon

- Organik sıvıların yada ergimiş metallerin ne den olduğu korozyon türüdür. Korozyon doğru dan fiziksel çözünme yada katı hal değişimi ile gerçekleşir. Civa yada ergimiş alüminyumun metal malzeme yüzeyinde korozyona neden olması fiziksel korozyona örnek olarak gösterilebilir.



2. Kimyasal Korozyon

Metal malzemelerin direkt olarak ortamla reaksiyona girmesi sonucu oluşur. Atmosferik koşullarda en önemli korozyif maddeler O_2 , H_2S ve halojenler olduğundan, genelde metal yüzeyinde korozyon ürünü olarak **oksitler** ve **sülfürler** oluşur.

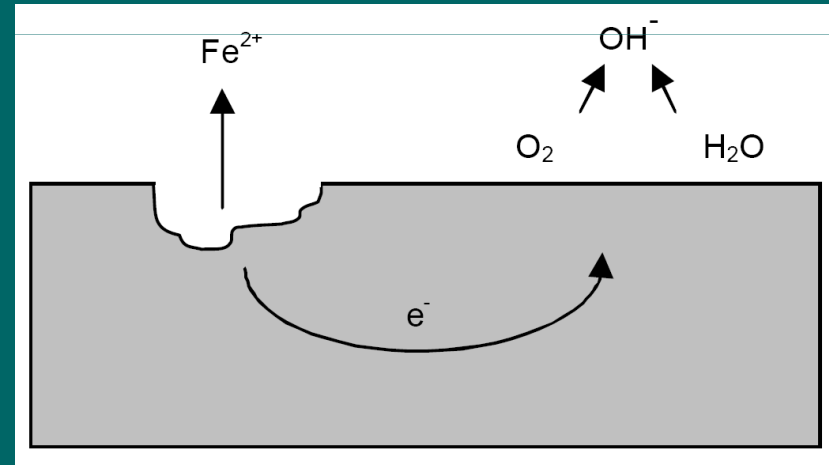
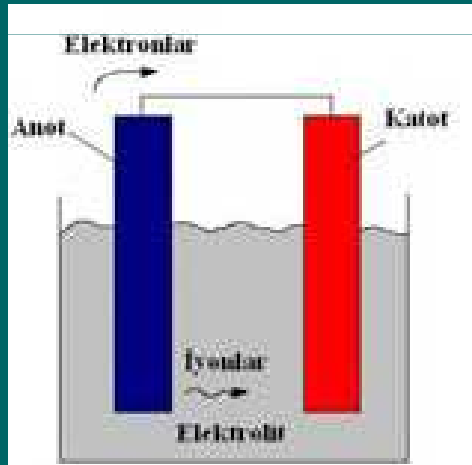


Kimyasal korozyon yüksek sıcaklıklar da meydana geldiğinden **yüksek sıcaklık korozyonu** olarak ta adlandırılmaktadır.

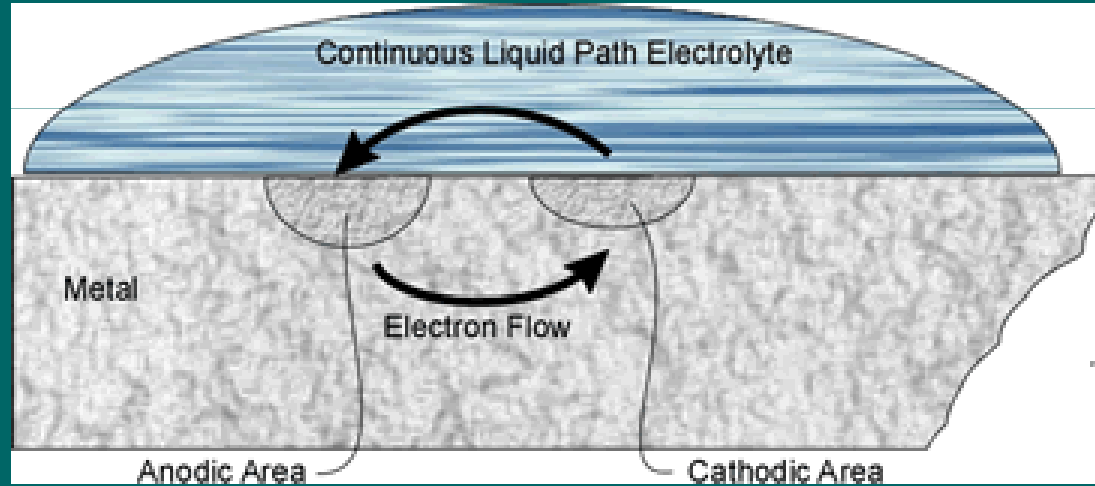


3. Elektrokimyasal Korozyon

Sulu ortamda metal ve alaşımlarının bozulmaları ile meydana gelen korozyon türüdür. Elektrokimyasal korozyon mekanizmasında, elektron alışverişi ara yüzeyde meydana gelir.



Bu mekanizmanın gerçekleşebilmesi için; ara larında potansiyel fark bulunan malzemelerin aynı ortamda olması ve elektron akışının sağ lanabileceği bir elektrolit olması gereklidir.



- **Korozyon Hasarları Nasıl Görülür?**

Tekdüze (general) korozyon: Malzeme kesitin de azalma ile belli olur.

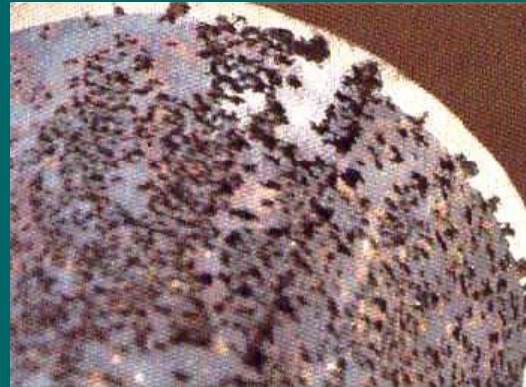


Sebebi: Atmosferik ortamda, redükleyici asitlerde ve korozif sularda görülür. Korozyon hızının tahmini mümkündür.

Bölgesel korozyon

Yöresel gelişen çukur oyuk, çatlak gibi hasarlara denir.

a)- Oksijen Korozyonu :

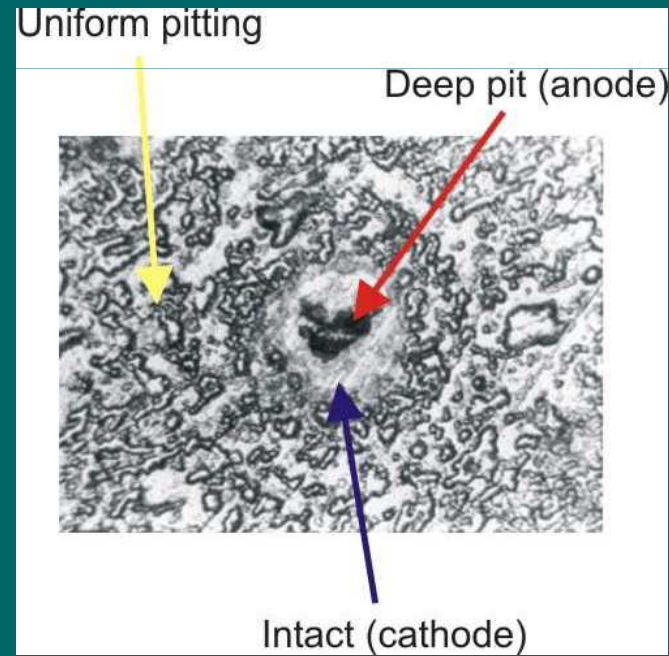


Sebebi: Kazanlarda kullanılan demir elik malzemelerinin tatlı su bulunması, ilaveten yüzeydeki birikintilerin altında farklı konsantrasyondaki oksijenin varlığı sonuçta siğ ve geniş çukurların açılması.

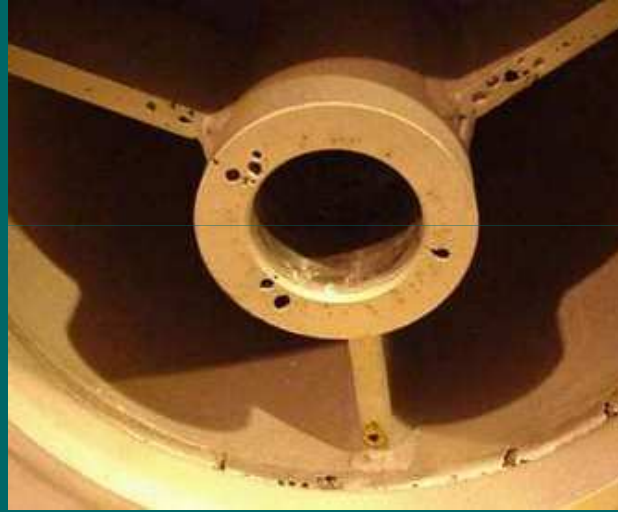


b) Oyuklanma(pitting)Korozyonu:

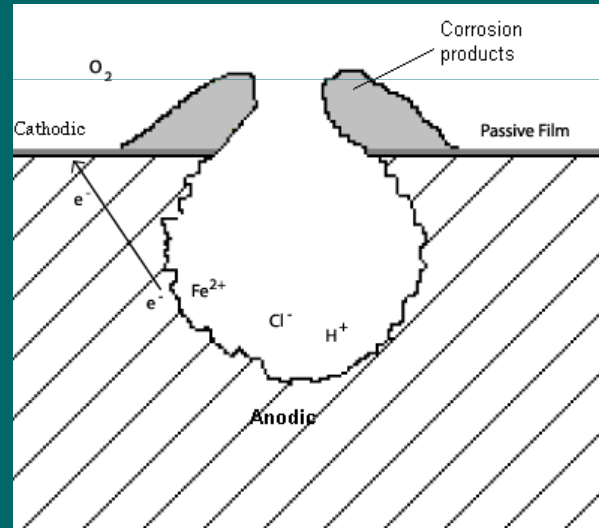
Noktasal şekilde derin oyuklar halinde kendini gösterir. Bunun olabilmesi için ortamda **Cl**, **Bromür** iyonlarının olması gerekir.



Noktasal derin oyuklar belirgin göstergesidir

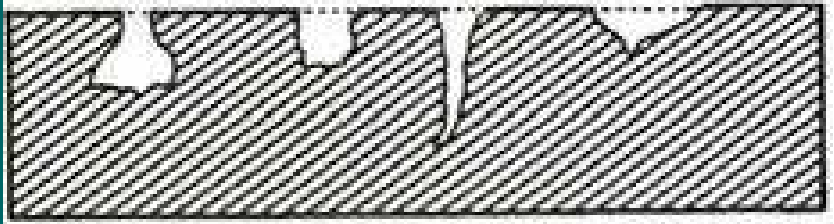


Malzeme kaybı az, ancak tehlikeli bir korozyon türüdür. Çukurun dibi **anot**, parça yüzeyi **katot** gibi davranır.



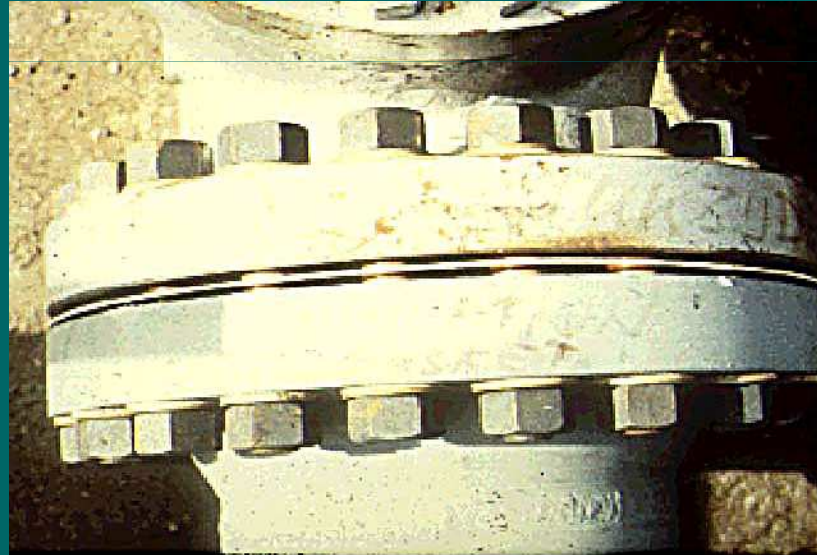
Çoğunlukla parça delindiğinde korozyon oluşumu fark edilir.

Çukurcuk korozyonu özellikle **NaCl, CaCl₂, MgCl₂, AlCl₃ ve NaBr** içeren ortamlar da, borularda ve tanklarda akış hızının azaldığı bölgelerde görülmektedir.

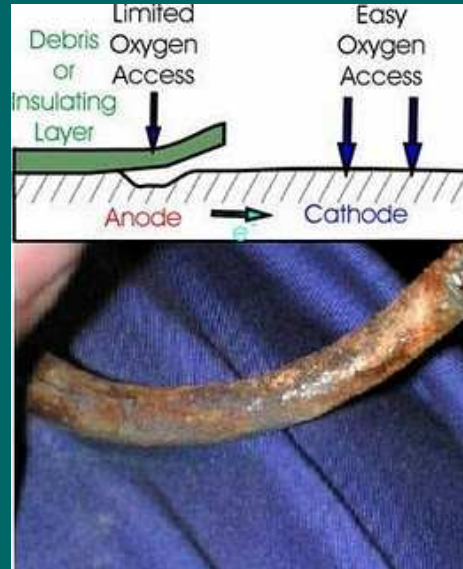


c) Aralık (crevice) Korozyonu:

Conta altlarında, raptiye başlıklarında, vida ve kelepçe altlarında bölgesel noktalarda görülür. Birbiri ile iyi öpüşmeyen iki yüzey arasında kalan aralıkta oksijenin farklı miktarlarda olmasından doğar.



Parça yüzeyi ile bu korozyonun olduğu yer arasında farklı bir havalandırma, bir oksijen farklılığı olursa, anodik etki meydana gelir. Bu da aralık (crevice) korozyonunun doğmasına neden olur.(aşağıdaki şekle bakınız).



d) Galvanik Korozyon:

Birbiriyle elektrik potansiyel farkı olan iki metalde görülür. Ortam iletken ise **aktif metalde** yeme (**oksitlenme**) görülür. Asil metale bir şey olmaz



Potansiyel farkları

$$\text{Au} = +1.45$$

$$\text{Pt} = +1.20$$

$$\text{Pb} = -0.12$$

$$\text{Fe} = -0.44$$

$$\text{Mg} = -2.37$$

$$\text{Li} = -3.03$$

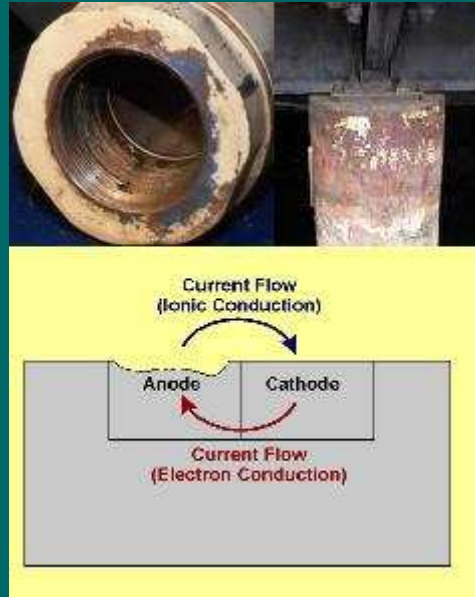
Galvanik Korozyon oluřma řartları

1. Potansiyelleri farklı 2 metal olacak
2. İki metal arasında iletken bir ortam olacak
3. Metal iyonlarının anottan katoda doğru gidecek iletken olacak



Ortamdaki malzemededen **daha soy olanı katot(+)** , diğeri ise **anot(-)** olarak davranır ve anot olarak davranan malzeme korozyona uğrar.

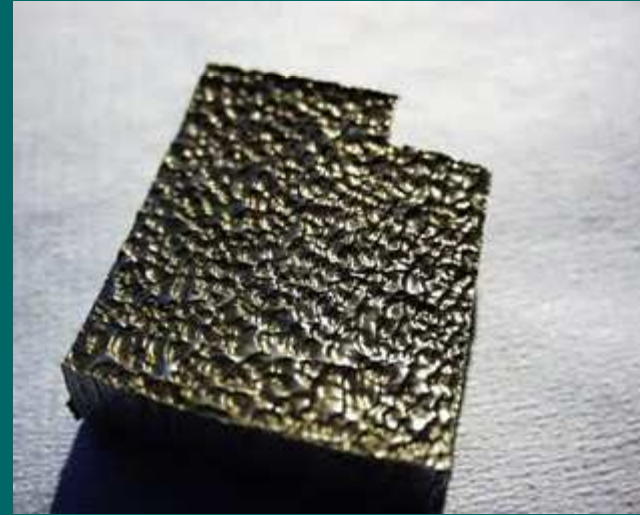
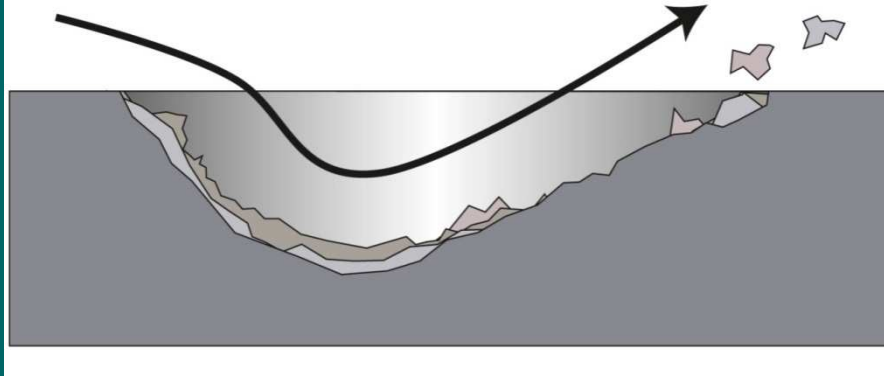
- Bu tür korozyonun önlenmesinde; aynı ortamda çalışacak malzemelerin galvanik seriye göre seçilmeleri veya parçalar arasında iyi bir yalıtım yapılması gerekmektedir.



e) Ortamdaki Akışkan Hareketi Nedeniyle Gelişen Bölgesel Korozyon Tipleri:

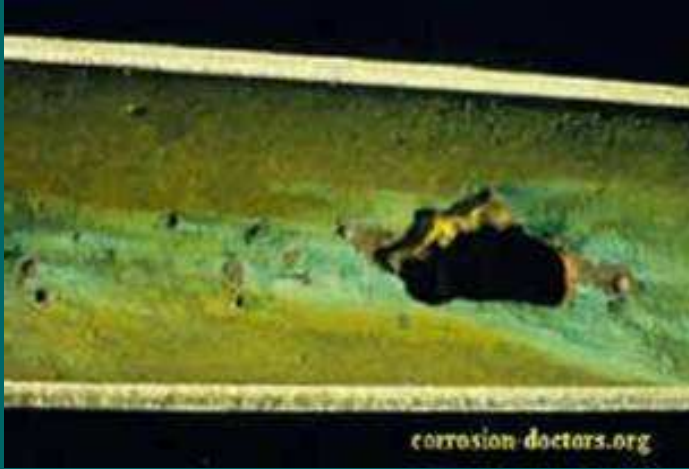
1. Erozyon Korozyonu:

Türbülanslı ve ivmelenmiş akışla gelişir. En yaygın şekilde bakır alüminyum ve kurşun alaşımlarında görülür. Akış yönünde çukurlar meydana gelmiştir.



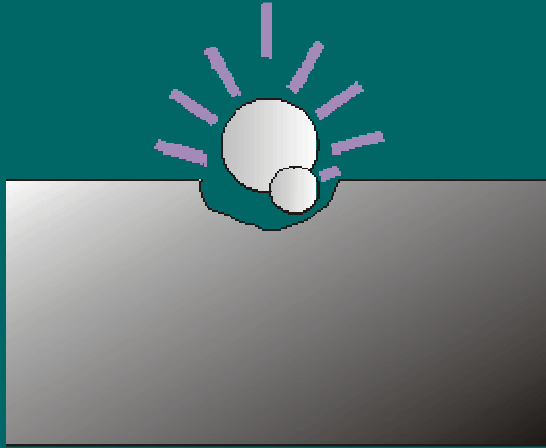
Erozyon Korozyonu
kavitasyon, sıvının
galvanik etkilerdir.

için diğer faktörler,
aşırı çarpması ve



2. Kavitasyon Korozyonu:

Eğer ortamdaki sıvı akışkanın basıncı buharlaşma basıncının altına düşerse akışkan içindeki **gaz veya vakum kabarcıkları** metal yüzeyinde patlar, yüzeydeki filmi parçalar kavitasyona (**oyuk-çukur**) sebep olur. Pervanelerde ve motor kanatlarında sık görülür.

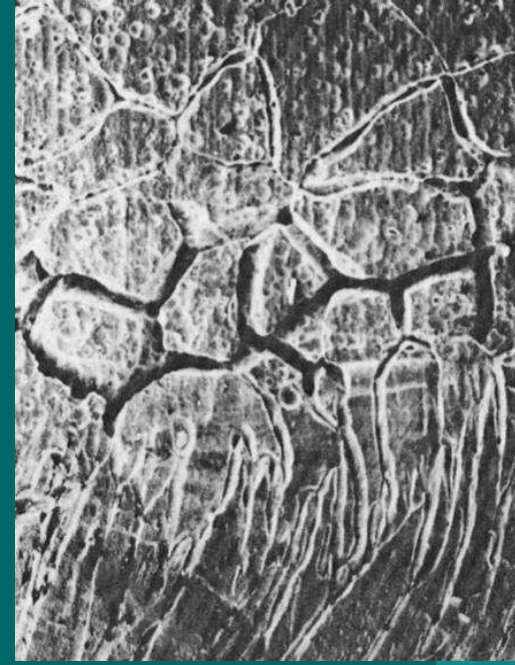


**Özellikle pompaların emme yapımları
esnada bu korozyon oluşmaktadır.**



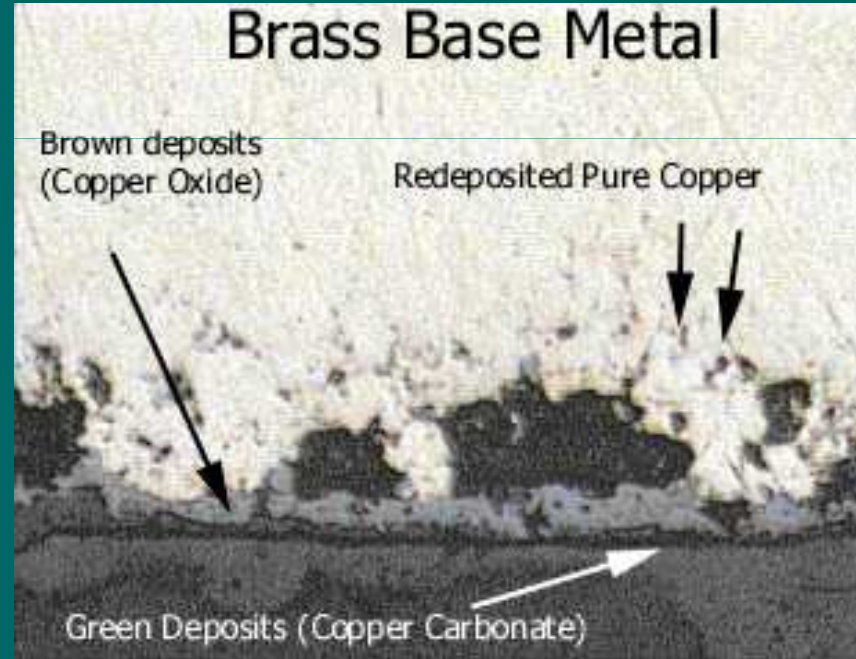
f) Taneler arası korozyon:

Korozyonun tane sınırlarında daha hızlı gelişmesidir. Yaşlanan alüminyum alaşım larında paslanmaz çeliklerin kaynak edilmele rinde yavaş soğuma ile tane sınırlarında **karbür çökmesi** olursa bu korozyon gözlenir.

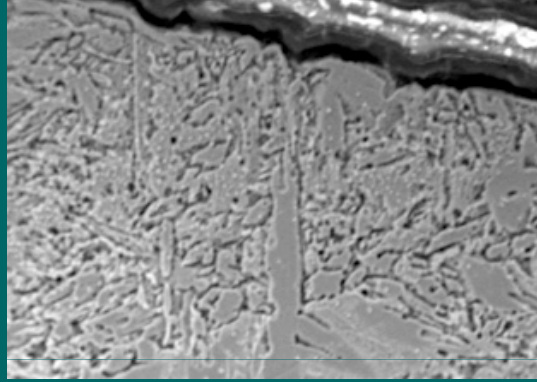


f) Seçici (dealloying) Korozyon :

Alaşımı oluşturan elementlerden bir tanesi diğerine tercihli olarak çözünüp yapıdan ayrılması sonucu oluşur. **Örnek:** Pirinçlerdeki çinkonun(**Zn**) ayrılıp buharlaşması,



bakır - alüminyum alaşımlarında alüminyumun ayrılması,



dökme demirlerde, demirin çözünmesi gibi.

f) Mekanik Etkilerin Doğurduğu Bölgesel Korozyon :

1. Gerilmeli Korozyon: Özel ortam – malzeme kombinasyonu sonucu oluşur.

Örnek: 1. Ostenitik-paslanmaz çelik ile sıcak klorlu ortam,,



Bakır ile amonyaklı ortam



karbon
çelikleriyle
alkali
ortam,



alüminyum
alaşımlarıyla
klorlu ortam.



2.Yorulmalı (fatigue) Korozyon:

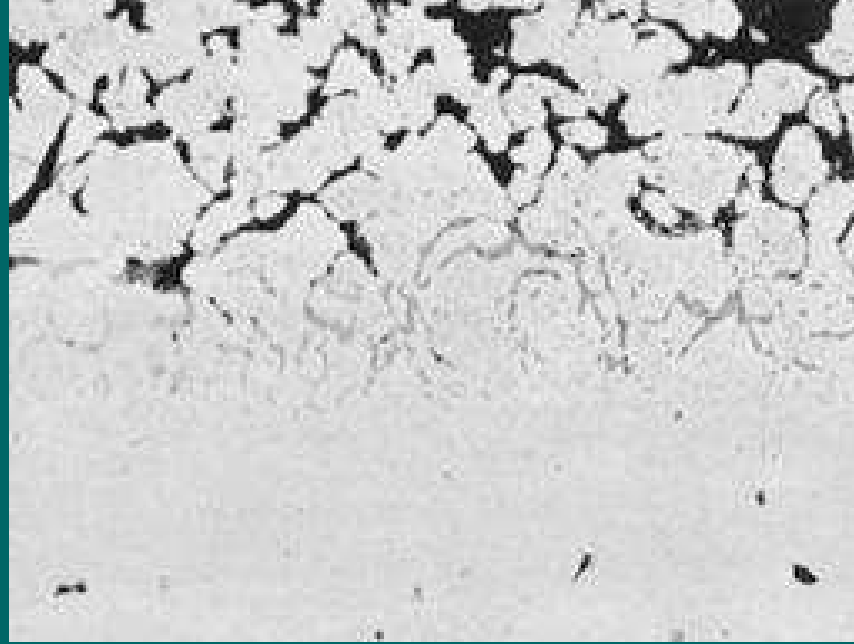
Bu korozyonun doğması için **ortam korozif** olacak, ilave olarak **titreşimli** yükleme mevcut olması gerekir.

Çelikler,alüminyum alaşımları ve titanyum alaşımları gibi yüksek mukavemetli malzemelerin yorulmalarında çevre çok önemli rol oynar.



3. Yüksek Sıcaklık Korozyonu:

a) Sıcak gaz ve buhar gibi ortamlarda yüzeyde kalın ama koruyucu olmayan oksitlenme sonucu doğan korozyondur. Örneğin kazanlarda yumuşak çelikler 570°C de sıcak gazlarla oksitlenirler.



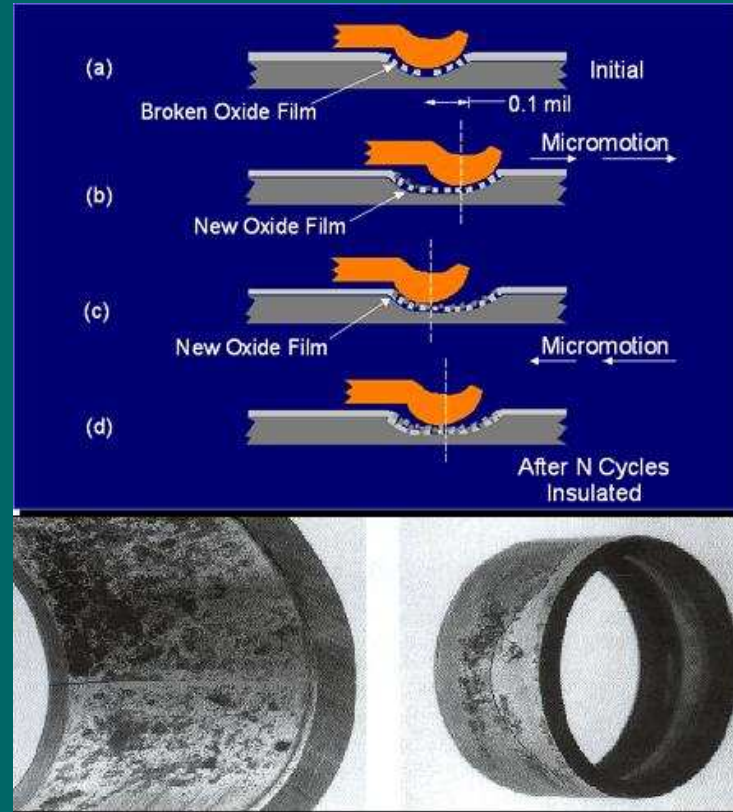
b) Hidrojen Gevrekliği Korozyonu :

Yüksek sıcaklıkta **hidrojen** çeliğin içine girer parçanın yük taşıma kapasitesi'ni ve sünekliğini ciddi biçimde azaltır ve yapıyı gevrekleştirir.

En çok da yüksek mukavemetli çelikler, Ti alaşımları ve Al alaşımları bu olaya karşı zayıftırlar.



4. Fretting (Aşındırmalı) korozyon :
Bu korozyon yük altında, titreşim gibi sürekli tekrarlı bir hareket olursa meydana gelir. Çu kur, oyuk ve oksit pislikleri şeklinde görünür. Maki nalarda, cıvata bağlantılarında rulmanlı yataklarda görünür.



**Bu hasar analizinde
raporun içerisinde;**

- 1. Korozyona uğramış malzeme ile ilgili genel bilgiler** derlenir.
- 2. Korozyona uğramış parçanın yüzeyi** ile ilgili bilgiler toplanır.
- 3. İşletme, çalışma koşullarıyla ilgili bilgiler** derlenir.

4. Ek bilgi olarak hasar süresi, korozyon kontrol sıklığı, korozyonun konsantrasyonu vs. araştırılır.
5. Ek inceleme olarak gerekirse; Kimyasal analiz, Mikroskobik inceleme, Korozyon deneyleri yapılır.
6. Son olarak raporda sonuçların analizi, konan teşhis, yorum,uzun ve kısa dönemde alınacak önlemler bulunur.