بحث عن ...

التآكل

((مقدمه))

بسم الله والصلاة والسلام على رسول الله وعلى آله وصحبه ومن والاه اما بعد ......

لقد منَّ الله علينا بكثير من النعم التي لا تعد ولا تحصى ولو نظرنا الى مقدار هذه النعم ولفائدتها وعظمة الخالق سبحانه وتعالى على تكوينها وابداعها لستحينا ان نرفع رؤوسنا تذللاً وخضوعا لله تعالى

وهناك نعم لا يستطيع الانسان العيش من دونها ومواد لا يمكن ان تستمر الحياة من غيرها، مثل الماء كما في قوله تعالى:

*] وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاء كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُون [*

ويوجد ايضاً مواد اوليه لا يمكننا الاستغناء عنها لكن يجب ان تكون متحدة مع مواد اخرى لتكتمل فائدتها وهذه الاتحادات اما ان تكون اتحادات طبيعية تحدث من نفسها او ان يكون الاسان هو السبب في اتحادها وهذا طبعا لا يكون عبث انما عن طريق دراسات وتجارب في علم الكيمياء. وهذا العلم يهتم بدراسة المادة وتغيراتها ولهذا العلم فروع كثيره، وسوف نتكلم في هذا البحث عن (التآكل) بأذن الله......

تعريف التآكل

التآكل: هو التدهور لخواص المادة الأساسية نتيجة لتفاعل كيميائي أو إلكتروكيميائي مع بيئتها مما يطلق عليها وسط التآكل وليس كنتيجة لعملية ميكانيكية مثل الاحتكاك الحادث في الماكينات ما يطلق عليه اهتراء.

والأمثلة عديدة على التآكل منها صدأ هيكل السيارة وعلب المواد الغذائية والصفائح والمقاطع الفولاذية وتآكل الأنابيب المدفونة في التربة، وهناك أمثلة أخرى على تآكل أجزاء معدنية عديدة تتعرض إلى أوساط صناعية مثل الأحماض والقواعد والمياه المالحة وغيرها

تصنيف التآكل

هناك تصنيفين عامين للتآكل وهما :
1)التآكل الكيميائي :
يحدث هذا النوع عند التعرض المباشر لقطعة مكشوفة إلى مادة
كاوية ومثال على ذلك:
- انسكاب الحمض الموجود في البطارية أو التعرض لغازات هذا الحمض.
- بقايا اللحام الغير جيد.
- بقايا المنظفات.

2)التآكل الإلكتروكيميائي :
هذا النوع مشابه لما يحدث من تفاعل داخل البطارية
حيث تنقسم المواد إلى أقطاب موجبة وسالبة أو تسمى مهبط ومصعد، المواد الموجبة تفقد دائما الإلكترونات والسالبة تكتسبها وذلك عند وضعهم في سائل موصل ، وببساطة فقد الإلكترونات يؤدي إلى تآكل المواد الموجبة

اشكال التآكل

1-التآكل المستمر:

  يتحقق على كامل السطح المعدني ويمكن أن يكون منتظماً أو غير منتظم

2- التآكل التماسي:

  يحدث هذا التآكل نتيجة التماس بين معدنين أو أكثر موجودين في وسط متأين (متشرد كهربائياً)

3- التآكل النقطي:

  يحصل في الأخاديد وفي الشقوق الموجودة على سطح المعدن حيث تكون الشقوق والأخاديد في حالة تماس مع سائل متأين. وهناك حالة خاصة لهذا النوع من التآكل يطلق عليها اسم التآكل الخيطي أو الشعري والذي يظهر على سطوح بعض المعادن المطلية بمادة واقية من التآكل والمعرضة لتأثيرات العوامل الجوية وفي هذه الحالة تلعب المسامات أو الثقوب السطحية الرقيقة دور الأخاديد

4- التآكل القرحي:

  يتولد في مواضع محددة من سطح المعدن حيث يتسع إلى أحجام على الرغم من أنها ليست كبيرة إلا أنها تسبب انشراخاً عميقاً للمعدن حيث يحدث نتيجة لذلك ما يطلق عليه اسم القرحة المعدنية (التآكل القرحي) والتي تلاحظ بشكل واضح على السطوح المعدنية وحتى المقاومة منها للتآكل في حالة غمرها في محاليل حاوية على شوارد الكلور العدائية (النشطة) تجاه المعدن كمياه البحار

5- التآكل البنيوي (تآكل بين البلورات):

  يظهر هذا التآكل على طول الحدود الفاصلة بين بلورات المعدن أو الخليطة المعدنية ويعود سببه إلى السرعة الكلية لانحلال الحدود بين البلورات مما يؤدي إلى تهديم المعدن. وفي هذه الحالة فإن الخواص الميكانيكية للمعدن تسوء بشكل ملحوظ رغم أن الشكل الخارجي له لا يطرأ عليه أي تبديل.

أسباب التآكل:

تتلخص أسباب التآكل واهتراء المواد الإنشائية في التجهيزات المختلفة في ما يلي:

1- المواد الآكلة الموجودة في الأجواء المعمول بها مثل الحموض والأسس والأملاح والمركبات الكبريتية والكلورية والفلورية .... الخ.

2- تأثير الشروط السائدة من ضغط ودرجة حرارة وتركيز.

3- طبيعة وتركيب المواد المكونة للتجهيزات ومقاومتها للأجواء المعمول بها.

4-التأثير الميكانيكي الناتج عن الاحتكاك والتبريد والتسخين وتدفق الموائع.

العوامل المؤثرة في تآكل المعادن:

أولاً: العوامل الداخلية:

1- البنية الكيميائية والفيزيائية للمعادن:

  تتصف المعادن ذات النقاوة العالية بمقاومة عالية للتآكل. إن وجود شوائب في المعادن يؤدي إلى تسريع عملية التآكل سواء أكانت هذه الشوائب معدنية أم لا معدنية ولكن هذا ليس دائما فالتطعيم بالكروم والسليسيوم وعناصر أخرى يرفع من مقاومة المعدن للتآكل.

  إلا أن الحصول على معدن نقي مكلف بالإضافة إلى أنه غير مناسب من ناحية الاستخدام فالحديد النقي مثلا طري جداً لذلك لا يستخدم لتصنيع الهياكل والمعدات.

الخلائط المعدنية نوعان:

\*وحيدة الطور.

\*وثنائية الطور.

الأولى هي الأفضل لأن الثانية تكون غير متجانسة في البنية الكيميائية والفيزيائية وهذا يؤدي إلى تسريع التآكل.

2- المعالجة الميكانيكية والحرارية:

  تتبع هذه المعالجة لإكساب المعدن خواص وصفات محددة

فمثلاً تقسية الفولاذ (تسخين + تبريد سريع) لزيادة متانته وقساوته.

  تحصل عند المعالجة الحرارية تغيرات غير مرغوب فيها في بنية المعدن الأمر الذي يؤدي إلى تطوير أو تسريع التآكل البنيوي (بين بلورات المعدن).

المعالجة بالقطع لا تسبب إجهادات داخلية كبيرة، لكنها تحدد نقاوة ودرجة صقل المعدن المعالج وكلما كان سطح المعدن مصقولاً بشكل جيد كلما زادت مقاومة المعدن للتآكل. يعود السبب في حصول التآكل الناتج عن الإجهادات الداخلية إلى تشكل مناطق بلورية غير منتظمة نتيجة للإجهادات تفصل بين مناطق بلورية منتظمة حيث تشكل المناطق البلورية غير المنتظمة المصعد الذي يتآكل.

ثانياً - العوامل الخارجية:

1- تأثير الأوساط الحمضية:

  إن الشوارد الهيدروجينية في الوسط الأكال ذات تأثير كبير على تآكل المعادن وهذا الأمر وثيق الصلة بتغير آلية العملية. إن تغير الـ PH للوسط يؤدي إلى سرعة تآكل المعادن المختلفة.

 2- تأثير سرعة جريان الالكتروليت:

  إن تأثير سرعة جريان الالكتروليت على سرعة تآكل المعادن ذو طبيعة معقدة ويختلف باختلاف طبيعة المعدن ولكن عموماً يزداد التآكل بازدياد السرعة.

3- تأثير الأملاح المنحلة:

  يؤثر تركيز الأملاح المنحلة في الماء وبشكل مختلف على سرعة تآكل المعادن حسب طبيعة هذه الأملاح الكيميائية ولكن بشكل عام زيادة تركيز الأملاح تؤدي إلى زيادة الناقلية الكهربائية وبالتالي زيادة التآكل.

5- تأثير درجة الحرارة:

  تزداد سرعة تآكل المعادن بزيادة درجة الحرارة بشكل مبدئي. مثلا سرعة تآكل الفولاذ في حمض كلور الماء تتضاعف عند زيادة درجة الحرارة بمقدار 10 درجات مئوية

  طرق الوقاية من التآكل:

تستعمل في الصناعة طرق مختلفة لحماية المصنوعات والمنشآت المعدنية مثل الجسور وناطحات الساحب والسفن وغيرها، من التآكل حسب أسباب حدوث التآكل وظروفه. و يمكن تقسيم كل طرق مقاومة التآكل الى المجموعات التالية:

1)- وقاية المعادن من التآكل بإضافة عناصر سبيكية :
و تتلخص في إضافة عناصر إلى السبيكة مثل الكروم و النيكل إلى الفولاذ لتشكيل الستانليس ستيل ((stainless steel و تمنع هذه العناصر التآكل أو تقلله.

2) - الأغلفة الأكسيدية :
و هي أغلفه تقي المعدن من التآكل بشكل جيدا. وتجرى الأكسدة في عوامل مؤكسدة قوية مثل المحلول المائي للصودا الكاوية او املاح اخرى. و طريقة الأكسدة عادة تؤكسد المشغولات المصنوعة من الألمنيوم لأن طبقة الأكسدة في الألمنيوم تشكل مانع و حامي جيد من التآكل
و تجرى الفسفتة في محاليل ساخنة من الفوسفاتات الحامضية للحديد و المنجنيز و تعتبر الطبقة الأكسيدية و الفوسفاتية قاعدة جدية للتشحيم الواقي و للطلاء و إعطاء الألوان للمنتجات.

3)- الوقاية بمعاملة الوسط الخارجي :
و تتلخص هذه الوقاية إما في إزالة المركبات الضارة التي تسبب التآكل (كأن يزال الاكسجين من الماء لمنع الصدأ). أو أن يضاف إلى الماء عامل يقلل من فعاليته و هو الكروميك- بايكرومات البوتاسيوم K2Cr2O7 ، تستعمل هذه الطريقة في نظام التبريد بمحركات الاحتراق الداخلي و يمنع هذا حدوث التآكل عمليا.

4) - الوقاية بالطلاء بالمعادن :
و تستعمل على نطاق واسع في الصناعة و يجب أن نميز بين نوعين من أنواع الوقاية – المهبطية و المصعدية.

\*عند الوقاية المهبطية :
يكون جهد معدن التغطية أعلى من جهد المعدن الأساسي . وشروط الوقاية أن تكون التغطية كثيفة غير مسامية. و يسبب و ينشأ عن عدم تحقق هذا الشرط (كحدوث خدوش مثلا) صدأ في هذه المناطق، إذ أن المعدن الأساسي (المحمي) يكون مصعدا في الازدواج الجلفاني المتكون و يتآكل.

\*الوقاية المصعدية :
و بها يكون جهد معدن التغطية أقل من جهد المعدن الأساسي . وتحمي التغطية المعدن كهروكيميائياً. إذ أن المعدن الأساسي سيقوم بدور المهبط عند تكون ازدواج جلفاني , و يقوم معدن التغطية بدور المصعد و يتآكل.
ومن التغطيات المهبطية للحديد و الصلب القصدير و الرصاص و النحاس و النيكل, و من التغطيات المصعدية الزنك و الألمنيوم و الكالسيوم و البوتاسيوم.
و تستعمل في الصناعة طرق مختلفة للتغطية بالمعدن كغمره في المعدن المنصهر و التغطية الجلفانية و التغطية الانتشارية و التغطية بالنثر و طريقة تكوين طبقة على سطح المعدن.

\*الطريقة الجلفانية للتغطية:

وبها يعلق الجزء بصفة مهبط في حمام إلكتروليتي من محلول مائي لأحد أملاح المعدن المرسب. و الخواص الواقية للتغطية الجلفانية جيدة في حين أنها بسيطة التكنولوجيا.
التغطية الانتشارية : للمصنوعات المعدنية و تجرى بواسطة الطلاء بالألمنيوم أو الطلاء بالكروم أو التغطية بالكروم أو النتردة. و تخلق طبقة واقية تحمي المعدن الداخلي من التآكل.
التغطية بطريقة النثر:

 وتتلخص في نثر المعدن المصهور بواسطة الهواء المضغوط من جهاز خاص (يسمى المذرر اي يسبب التذرية لدقائق المعدن المنصهر) على سطح المعدن الأساسي الذي ينظف قبل عملية الرش. ويغذى الجهاز بالمعدن على شكل سلك يصهر بلهب غازي او بقوس كهربائي، او يغذى على شكل مسحوق. وتكون التغطية بهذه الطريقة مسامية وهي اذاً اقل جودة من التغطية الجلفانية. و يغطى بهذه الطريقة صناعيا الصلب- بالزنك و الكادميوم و سبائكهما.

\*التغطية بطريقة ضغط طبقة واقية:

 وتتلخص في إيجاد طبقة على المعدن من معدن آخر يكون غلافا متينا واقيا. و عادة يغطى الحديد بالنحاس الغير قابل للتآكل.

5)-الوقاية بالتغطية غير المعدنية :
أي بطلاء سطح الجزء المعدني بالطلاء أو الدهانات البلاستيكية أو العضوية و تستعمل على نطاق واسع نظرا لكونها في متناول اليد ولبساطتها. وأكثر أنواع الطلاء انتشارا طلاء الزيت والميناء والكلاكيه. وعيوب التغطية بالطلاء هو تشقق طبقة الطلاء وتمريرها للرطوبة.

6)- الوقاية الكهربائية :
و تستعمل في نطاق واسع لحماية الخزانات و الأنابيب (أنابيب النفط أو الغاز) و الجسور الحديدية و أيضا عن أنواع الفولاذ عن معاملتها حراريا في حمامات ملحية.
و تتلخص الوقاية الكهربائية في أن الجزء الذي تراد وقايته يوصل إلى القطب السالب – مهبط – بشبكه بتيار مستمر يغذى من مولد أو بطارية و توصل بالمصعد صفيحة حديدة أو قطع رصاص تستهلك من وقت لآخر.

7)- الوقاية بالمعدن الواقي :
و تتلخص في أن المنشأة توصل بقطعة من المعدن أو السبيكة (الواقي) ذى جهد كهربائي سالب أعلى في الوسط الذي توجد به من جهد المنشأة المراد وقايتها. الواقي سيصبح مصعد وأنه يتآكل في حين تحفظ المنشأة التي ستصبح مهبطا من التآكل. وتستعمل هذه الطريقة في حماية السفن والمنشآت التي تعمل في ماء البحر ومواسير الماء الموضوع في التربة والجزء السفلي من السفن والطائرات المائية وغيرها.

بعض الصور عن التآكل



((خاتمة))

وفي الختام وبعد ان نتفكر في خلق الله سبحانه وكيفية ابداعه لهذه

 المواد يجب ان نحافظ عليها ونحمده على هذه النعم ان سخرها لنا

وجعل فيه كل الفوائد التي قد تهمنا وتهم اجسامنا والتي من دونها

 لا يستطيع الجسم اكمال وظائفه

نسأل الله أن يوفقنا لما يحب ويرضاه وأن ينال هذا البحث الموجز والمختصر على رضا واستحسان قارئه هذا والحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على خاتم الأنبياء والمرسلين.
وصلى الله وسلم على آله وصحبه