كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الرابعة

المادة : فيزياء المواد

المحاضرة : الثالثة/نظري/ كتابة

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2025

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

★ الخواص الكيميائية: يعرّ التآكل أهم الخواص الكيميائية للمواد المعدنية، يعرّف "التآكل": بأنه التخريب للمعدن بواسطة التفاعل الكيميائي أو الكهروكيميائي.

هنالك نوعين من التآكل يعتمدان على طبيعة التفاعل الكيميائي:

① تآكل كيميائي مباشر: هو نوع من التآكل يشمل الأكاسيد المباشرة للمعدن والغازات الجافة.

بعني أنه ليس هنالك انتقال للشحنة الكهربائية عبر أي وسط ملحوظ وبالرغم من أن الأوكسجين هو الغاز الأكثر مصادفة في التفاعل إلا أنه يوجد هنالك بعض الغازات مثل أوكسيد الكبريت يسبب تفاعلات مشابهة لكن أغلب التفاعلات عند درجة عالية.

② التآكل الكهروكيميائي: هو نوع من التآكل يشمل انتقال التيار الكهربائي من نقطة لأخرى لمسافة ملحوظة والقوة التي تسبب حدوث التآكل في المعادن هي كهروكيميائية.

★ إن الاختلاف في الجهد الكهربائي من نقطة لأخرى يجعل التيار يتدفق من نقطة إلى أخرى، فالنقطة التي ينتقل منها التيار تسمى بالمصعد وهي التي تتعرض للصدأ (التآكل) والنقطة التي يصل إليها التيار تسمى بالمسبط ولا يحدث عندها التآكل.

* أنواع الاختبارات الميكانيكية:

هنالك العديد من الاختبارات التي تجرى لتحديد خواص المادة:

① اختبار السحب ② اختبار الضغط

③ اختبار الصدم ④ اختبار القساوة

⑤ اختبار التعب ⑥ اختبار الزحف

⑦ اختبار الانثناء

أولاً: اختبار السحب: يجرى هذا الاختبار عادة لتعيين مايلي:

a) حدي التناسب والمرونة b) نقطة الخضوع

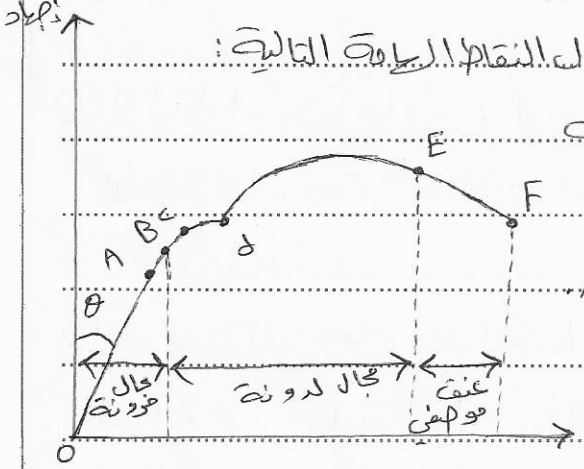
c) المتانة الحدية للسحب

d) النسبة المئوية للاستطالة والنقص في مساحة المقطع.

- تشد القطعة المراد اختبارها الخارج عبر ثابتة لقوة محورية تتزايد تدريجياً حتى حدوث التشقق أو الانقطاع.

- تختلف أبعاد العينة وشكلها طبقاً لحجم المادة المراد اختبارها وشكلها من خلال زيادة الحمولة تدريجياً، يسجل الاستطالات المرافقة

- يرسم المنحنى بحيث يكون الإجهاد على المحور العمودي والانفعال على المحور الأفقي



ليكن مخطط الإجهاد - الانفعال التالي يعطينا فكرة حول النقاط الرئيسية التالية:

① المجال (OA) هو خط مستقيم طويل نسبياً يشير إلى أن نسبة الإجهاد إلى الانفعال ثابتة وتحقق قانون هوك بشكل يمتد من النقطة O إلى النقطة A.

* النقطة A تعرف بأنها النهاية بين الإجهاد والانفعال.

② المجال (AB): هو مجال صغير جداً يعمل فيه بعض المواد بشرط أن نسبة الإجهاد إلى الانفعال ليست ثابتة في هذا الجزء تسمى المادة بسلوكها المرن

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

* النقطة B تعرف بحد المرونة

③ المجال (Bc) : هو مجال صغير جداً يشير إلى أن الانفعال يزداد بسرعة أكبر من الإجهاد.

* النقطة c تدعى نقطة الخضوع

في الملاحظة أنه عند إزالة الإجهاد المطبق فإن الاستطالة من B إلى c لن تزول.

④ المجال (cD) : هو أيضاً مجال صغير جداً يشير إلى أن الانفعال يزداد بسرعة أكبر من الإجهاد وفيه تكون استطالة مقاومة للعينة بسبب أي جهد يبدو أي زيادة صغيرة للإجهاد أثناء هذه الاستطالة المطيلة للعينة تتقاطع المقطع العرضي بشكل منتظم بالعينة إلى طول.

⑤ المجال (DE) : هو مجال صغير يشير إلى أن العينة تستعيد بعض متانتها لترفع المحني إلى قيمة قصوى هذه القيمة هي E ، وتعرف الإجهاد الموافق لهذه النقطة بإجهاد الشد الأدنى أو المتانة الحدية للشد والذي هو مقياس لمتانة المادة.

* إن العمل المنجز خلال عملية الشد يتحول إلى طاقة مرنة

⑥ المجال (EF) : هو مجال هابط ويشير إلى تشكل عنق صغير تتناقص مساحة المقطع العرضي للعينة وتتطلب دائماً عمل أقل لاستمرار الاستطالة حتى يحدث انكسار العينة عند النقطة F وتعرف بإجهاد التحطم.

إن القيمة الأكبر للزاوية θ تدل على أن المادة أكثر مرونة كما أن الموقع الأعلى لنقطة الخضوع تدل على أن المادة أكثر قساوة ، والموقع الأعلى للنقطة E تدل على أن المادة أكثر قوة ، والنقطة F تشير إلى موقع عمل التحطم وتدل على أن المادة أكثر مطاوعة.

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

إن فحص الإجهاد - انفعال يقدم معلومات قيمة حول الخواص الميكانيكية للمعدن.

* ويمكن استخلاص المعلومات التالية من اختبار العينة على الشد:

1. إجهاد المرونة: هو الحمل المحوري الموافق للنقطة B مقسوماً على مساحة المقطع العرضي الأصلي ويعرف بإجهاد المرونة:

$$\sigma_e = \frac{P_e}{A_o} \quad \text{واحدته} \rightarrow (N/mm^2)$$

2. إجهاد العمل: هو الإجهاد المستخدم لتصميم المنشآت أو مكونات الآلة بحيث يحافظ على إجهاد عمل أقل من إجهاد المرونة.

3. إجهاد الخضوع: هو الحمل الخضوع المنطبق مقسوماً على مساحة المقطع العرضي الأصلي للعينة ويعرف إجهاد الخضوع:

$$\sigma_y = \frac{P_y}{A_o} \quad \text{واحدته} \rightarrow (N/mm^2)$$

4. الإجهاد الحدي (النهائي): هو الحمل الحدي الموافق للنقطة E مقسوماً على مساحة المقطع العرضي الأصلي للعينة

$$\sigma_u = \frac{P_u}{A_o} \quad \text{واحدته} \rightarrow (N/mm^2)$$

5. عامل الأمان: نسبة الإجهاد الحدي إلى إجهاد العمل.

6. الإجهاد الحقيقي: هو الحمل في أية لحظة مقسوماً على مساحة المقطع العرضي النهائي، يدعى الإجهاد الحقيقي وهو

$$\sigma_I = \frac{P_I}{A_I} \quad \text{واحدته} \rightarrow (N/mm^2)$$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

7) الإجهاد الاسمي: هو الحمل في أية لحظة مقسوماً على المقطع العرضي الأصلي ويعبر عنه بالعلاقة الرياضية التالية:

$$\sigma_n = \frac{P_I}{A_o} \quad (N/mm^2)$$ وواحدته

8) إجهاد التحطم الحقيقي: هو حمل التحطم المؤافق للنقطة F مقسوماً على مساحة المقطع العرضي الآني (اللحظي) للعينة، يسمى بإجهاد التحطم الحقيقي ويعبر عنه: $\sigma_{Ib} = \frac{P_f}{A_f}$ ← واحدته (N/mm^2)

9) إجهاد التحطم الاسمي: هو حمل التحطم المؤافق للنقطة F مقسوماً على المقطع العرضي الأصلي للعينة: $\sigma_{Nb} = \frac{P_f}{A_o}$ ← واحدته (N/mm^2)

10) الاستطالة المئوية: هي الاستطالة أو الزيادة في الطول مقسومة على الطول الأصلي للعينة

$$\text{الاستطالة المئوية} = \frac{\Delta L}{L_o} \times 100$$

11) النقص المئوي في المساحة: هو النقص في مساحة المقطع العرضي مقسوماً على مساحة المقطع العرضي الأصلي

$$\text{النقص المئوي في المساحة} = \frac{\Delta A}{A_o} \times 100$$

مسألة (وظيفة): تحطم قضيب من الفولاذ قطره 12.7mm بالحمل مقداره 14KN قطره اللحظي 7.87mm ما هو إجهاد التحطم الحقيقي وما هو إجهاد التحطم الاسمي؟

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مسألة (وظيفة): اختبر قضيب من الفولاذ الطري قطره 12mm من أجل مقاومة الشد عباس للطول مقداره 60mm و كانت النتائج على الشكل التالي: الطول النهائي: 78mm

القطر النهائي: 7mm

الحمل المطبوع: 34kN

الحمل النهائي: 61kN

المطلوب: ① احسب إجهاد المطبوع.

② احسب إجهاد الشد النهائي

③ احسب النقص المئوي في المساحة

④ احسب الاستطالة المئوية

- انتهت المحاضرة -

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مكتبة A to Z