كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الرابعة

المادة : فيزياء المواد

المحاضرة : الثانية/نظري/ كتابة

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

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

* المتانة: هي قدرة المعدن على امتصاص الطاقة الأعظمية قبل حدوث الانكسار.
يؤخذ حاصل ضرب المتانة الحدية بالاستطالة كمقياس للمتانة ويعتبر تماسك المعدن وقساوته مقياساً للمتانة (اختياري)
تنخفض قيمة المتانة بارتفاع درجة الحرارة (اختياري)

* الجساءة: هي مقاومة المعدن للتشوه ويعتبر معامل المرونة (نسبة الاجهاد الى الانفعال) مقياس لجساءة المعدن (اختياري)

* الرجوعية: هي قدرة المعدن على امتصاص الطاقة ومقاومة الصدمات (اختياري)
تقاس رجوعية المعدن بكمية الطاقة التي يمتصها في واحدة الحجم وله أهمية كبيرة في اختيار النوابض

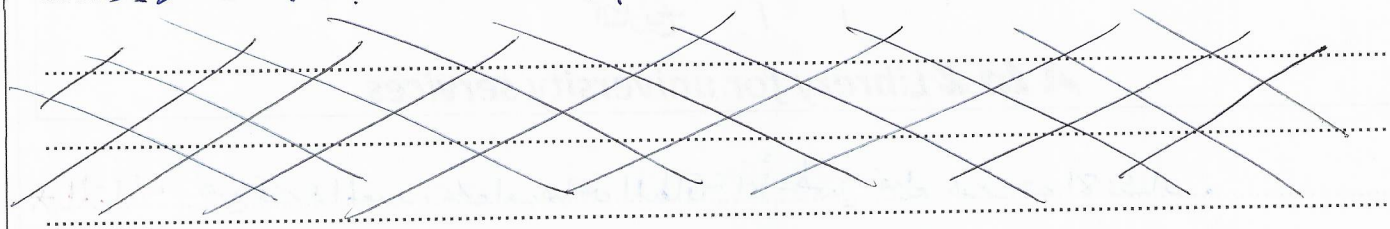
* الزحف: يعرف الزحف بانه تشوه مستمر للمعدن نتيجة تأثير الحمل الثابت

* حد الزحف: بانه الاجهاد الأعظمي الذي ينتج عند معدل الزحف 1 تحدث الزحف عادة" في الفولاذ عند درجات حرارة عالية
يعتبر الزحف ذو أهمية كبيرة في الحالات التالية (اختياري) (تمعاد)

1- المعادن الطرية المستخدمة في درجات حرارة الغرفة
2- المنشآت الكيميائية والبخارية التي تعمل بدرجات حرارة بين 450-550
3- العتلات الغازية والتي تعمل عند درجات حرارة مرتفعة
4- المفاعلات النووية
5- المقذوفات

* التحمل الصمود:

إن انهيار المادة تحت تأثير الاحمال او الاجهادات يعرف بالتقب او الانهيار



والذي يطبق لعدد كبير من المرات الغير محدودة بدون تسبب في انهيار المعدن يعرف بحد التحمل

مثال على ذلك: حد التحمل للفولاذ العادي هو تقريباً نصف من المقاومة للشد

يتولد التحمل أنواع مختلفة من الاجهادات مثال على ذلك:

1- اجهادات مرنة

2- اجهادات انحناء

3- اجهادات قتل

المقاومة:

قدرة المعدن على تحمل القوى الخارجية أو الأحمال دون تشقق واحدتها N/m^2

يمكن أن تتحمل المواد قوى شد قوى ضغط قوى قتل

أنواع المقاومات:

1- المقاومة بالاعتماد على قيمة الاجهاد ويمكن أن تكون مقاومة مرنة أو مقاومة لدنة

فالمقاومة المرنة هي قيمة الحمل الموافقة للانتقال من مجال المرونة إلى مجال اللدونة

بينما المقاومة اللدنة هي قيمة الحمل الموافق المقاوم للتشقق وتدعى بالمقاومة الحدية

2- المقاومة بالاعتماد على طبيعة الاجهاد يمكن أن تكون مقاومة شد أو مقاومة ضغط

أو مقاومة قص أو مقاومة انحناء أو مقاومة قتل

A- مقاومة الشد: هي قيمة الحمل الموافق لكسر المعدن وشده للخارج ضمن قطعتين

B- مقاومة الضغط: هي قيمة الحمل المطبق لكسر المعدن

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

c- مقاومة القص: هي قيمة الحمل المطبق مماسياً لقطع المعدن عبر المقطع المقاوم

D- مقاومة الانحناء: هي قيمة الحمل المطبق لكسر المعدن بثنيه عبر المقطع المقاوم

E- مقاومة الفتل: هي قيمة الحمل المطبق لكسر المعدن بفتله عبر المقطع المقاوم

العوامل التي تؤثر على الخواص الميكانيكية للمعدن:

1- حجم الحبيبات: يتألف المعدن من بلورات أو حبيبات إذا كان حجم حبيبات المعدن صغير فيدعى معدناً حبيباً ناعماً (معدن بلوري ناعم) بينما إذا كان المعدن ذو حبيبات خشنة يكون معدن بلوري خشن

يتميز المعدن الناعم بمتانة عالية للشد و التعب (التحمل) بينما المعدن الحبيبي الخشن يتميز بأنه ذو قابلية للتقسية ويعتبر مقاوم للزحف وأقل متانة

2- درجة الحرارة: تؤثر درجة الحرارة بشكل كبير على الخواص الميكانيكية

أن الانخفاض في درجة الحرارة يزيد من متانة الشد لكن تقلل المطيلية في بعض المعادن كالحديد هنالك انخفاض مفاجأ في الخواص وتزداد أيضاً مقاومة الزحف بانخفاض درجة الحرارة ومن ناحية أخرى أن ارتفاع درجة الحرارة يقلل متانتي الشد والخضوع لكن تزيد المطيلية بارتفاع درجة الحرارة

3- المعالجة الحرارية: عملية أو اتحاد عمليات تشمل تسخين المعدن إلى درجات حرارة مختلفة وتجرى هذه العملية للحصول على خصائص معينة مرغوبة وقد لوحظ أن المعالجة الحرارية للمعدن تزيد من مقاومة الشد والمطيلية ومقاومة الصدم وتحسن قابلية المعدن للتشغيل

4- التعرض للعوامل الجوية: يعرض المعدن أحياناً لظروف جوية عادية تحتوي على هواء رطب في هذه الحالة تشكل طبقة من أكاسيد على سطح المعدن وتتطلم هذه الطبقة بسبب التشقق في المعدن مثال على ذلك: الحديد، ونتيجة لذلك تحتوي الرطوبة المتكثفة على سطح المعدن أكاسيد الكربون والكبريت وينتج عنها أكاسيد بتراكيز مختلفة تعمل الأكاسيد كمحلول كهربائي وهذا يشكل خلية كهروكيميائية حيث يبدأ تيار الإلكترونات بالتدفق من المعدن المعرض للوسط المحيط وبالتالي يقلل من متانة الشد ومقاومة الضغط ومقاومة الفتل

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

1- التشغيلية : تعتمد التشغيلية على الخواص الميكانيكية والفيزيائية للمعدن وعلى التركيب الكيميائي وعلى البنية المجهرية بإضافة إلى ظروف القطع

العوامل التي تؤثر على التشغيلية :

1- تركيب المعدن

2- قساوة المعدن

3- حجم الحبيبات

4- حواف التصلد

2- قابلية التشكيل : الخاصية التي تشير لسهولة تشكيل المعدن ، والعوامل التي تؤثر عليها:

1- البنية البلورية للمعدن

2- حجم بلورات المعدن

3- التشكيل على البارد أو الساخن

4- العناصر الموجودة في الخلائط الأساسية

الخصائص الكيميائية :

يعتبر التآكل أهم الخصائص الكيميائية للمواد المعدنية ويعرف التآكل :

بأنه التخريب للمعدن بواسطة التفاعل الكيميائي أو كهروكيميائي ، وهنالك نوعين من التآكل يعتمدان على طبيعة التفاعل الكيميائي :

1- تآكل كيميائي مباشر : يشمل الاتحاد المباشر بين المعدن والغازات الجافة بمعنى أنه ليس هنالك انتقال للشحنة الكهربائية عبر أي مسافة ملحوظة

2- التآكل الكهروكيميائي : يشمل انتقال التيار الكهربائي من نقطة لأخرى لمسافة ملحوظة

أن الاختلاف يجعل الكهربائي يجعل التيار يتدفق من نقطة لأخرى و النقطة التي ينتقل منها التيار تدعى بالمصعد وهي التي تتعرض للصدى والنقطة التي يصل إليها التيار تدعى بالمهبط ولا يحدث عندها تآكل

TEL:0931497960 - Facebook Group : A to Z مكتبة

أنواع الاختبارات الميكانيكية:

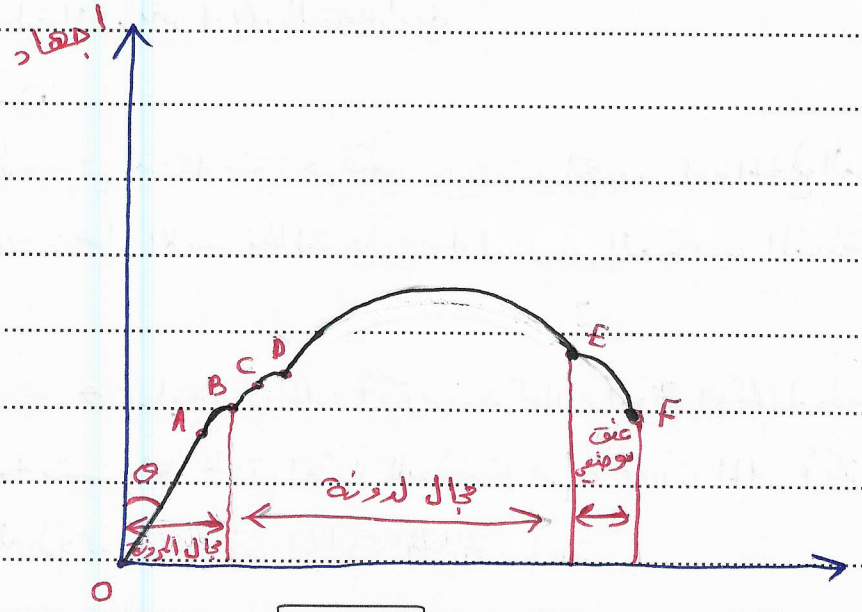
هناك العديد من الاختبارات التي تجرى لتحديد صلاحية المادة (المتانة)

1. اختبار الشد
2. اختبار ضغط
3. اختبار صدم
4. اختبار حساسة
5. اختبار تحمل
6. اختبار زحف
7. اختبار انحناء

مثال على ذلك اختبار الشد: يجرى هذا الاختبار عادة لتحديد:

1. حدي التناسق والمرونة
2. نقطة الخضوع
3. المتانة الحدية للشد
4. النسبة المئوية للاستطالة والنقص في مساحة المقطع

مخطط الاجهاد والانفعال (والذي يعطينا فيما حول النقاط الهامة التالية):



TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

المجال oA : خط مستقيم طويل نسبياً يشير إلى أن نسبة الإجهاد إلى الإنفعال تبقى ثابتة وتحقق قانون هوك بشكل جيد من النقطة o إلى النقطة B

النقطة A تعرف بأنها حد التناسب بين الإجهاد والانفعال

المجال AB : منحنى صغير يشير إلى أن نسبة الإجهاد إلى الانفعال ليست ثابتة في هذا الجزء ولكن تتبع المادة السلوك المرن

النقطة B تعرف بأنها حد المرونة

المجال Bc : منحنى صغير جداً يشير إلى أن معدل الانفعال يزداد بسرعة أكثر من الإجهاد

النقطة c تدعى بنقطة الخضوع

cD : منحنى صغير جداً يشير إلى أن الانفعال يزداد بسرعة أكثر من الإجهاد ويدعى كاستطالة مفاجأ للعينة بسبب الزحف بدون أي زيادة معتبرة للإجهاد وأثناء هذه الاستطالة تتناقص المقطع العرضي بشكل منتظم إلى العينة إلى طولها

النقطة D تدعى إجهاد الشد الحدي

DE : هو منحنى صاعد يشير إلى أن العينة تتعرض بعض متانتها لترتفع المنحنى إلى قمة عظمى هذه القمة هي E

يعرف الإجهاد الموافق لهذه النقطة بإجهاد الشد الحدي والذي هو مقياس لمتانة المعدن المادة أن العمل المنجز خلال عملية الشد يتحول إلى طاقة حرارية

EF : منحنى هابط وقصير لتشكل عنق موضعي حيث تتناقص مساحة المقطع العرضي للعينة ويتطلب ذلك حمل أقل لاستمرار الاستطالة حتى يحصل انكسار العينة عند النقطة F يعرف بإجهاد تحطم

أن القمة الأكبر لزاوية θ تدل على أن المادة أكثر مرونة كما أن الموقع الأعلى لنقطة الخضوع تدل على أن المادة أكثر متانة والموقع الأعلى للنقطة E تدل على أن المادة أكثر قوة والنقطة F تشير إلى موقع التحطم وتدل على أن المادة أكثر قصافة

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مكتبة A to Z