الفصل الدراسي: ربيع 2016/2015
التاريخ: الأحد 2016/05/22م
اسم الطالب ورقمه:.....

كلية الهندسة / جامعة مصراتة
الامتحان النهائي لمقرر
ميكانيكا الكسر وتحليل الانهيار (هـ مو 406)

قسم هندسة وعلوم المواد
الزمن: ساعتان ونصف
أستاذ المقرر: محمد بلعم

أجب عن جميع الأسئلة التالية مع مراعاة الكتابة بخط واضح ووضع الوحدات عند الحاجة

السؤال الأول:

(أ) أي العبارات التالية صحيح وأيها خاطئ مع تصحيح الخطأ إن وجد، وضرورة كتابة كلمة (صح) أو كلمة (خطأ) بين القوسين أمام كل عبارة:

1 ـ كلما قلت قيمة الإجهاد المسلط، ازداد معدل الزحف الأدنى، وازدادت الفترة الزمنية إلى حدوث الفشل ( )

.....

2 ـ نسبة الإجهاد R إذا كانت أكبر من صفر ($R > 0$) فإنها تشير إلى إجهاد ضغط دوري معكوس تمامًا ( )

.....

3 ـ أحد طرق زيادة عمر الكلل هي قذف سطح المادة بكرات الفولاد لجعلها تحت تأثيراجهادات شد متخلفة ( )

.....

4 ـ أهم نتيجة لاختبار الزحف هي ميل منحنى الزحف في المرحلة النهائية (الثالثة) والذي يمثل ($\Delta\varepsilon/\Delta t$) ( )

.....

5 ـ زيادة حجم حبيبات المادة يزيد من حركة الانخلاعات بداخلها مما يسهل كسرها ( )

.....

6 ـ زيادة قيمة إجهاد الخضوع للمادة بتشكيلها على البارد مثلاً يزيد قيمة متانة الكسر لها ويقلل من مطيليتها ( )

.....

7 ـ متانة الكسر للانفعال المستوي (K_{Ic}) تعتبر خاصية جوهرية للمادة وتقل قيمتها بانخفاض درجة الحرارة ( )

.....

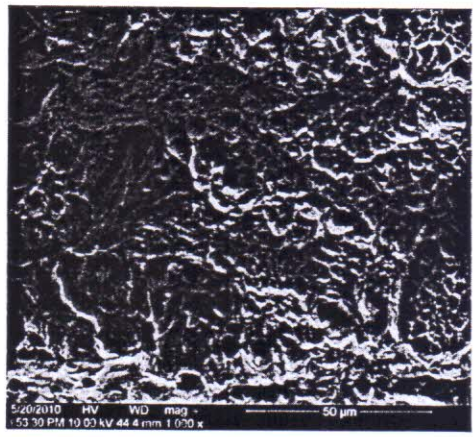
(ب) وضح مع الاستعانة بالرسم تأثير كل من الإجهاد ودرجة الحرارة على الزحف.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

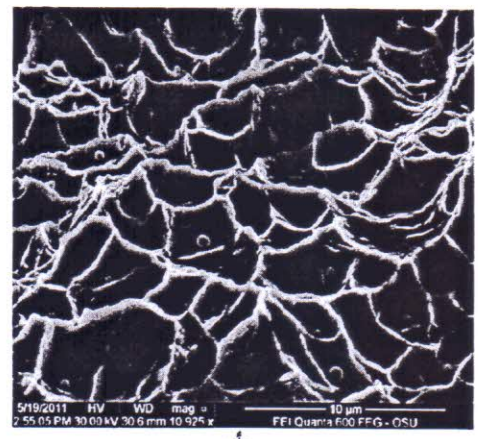
.....(12 درجة؛ 7، 5)

السؤال الثاني:

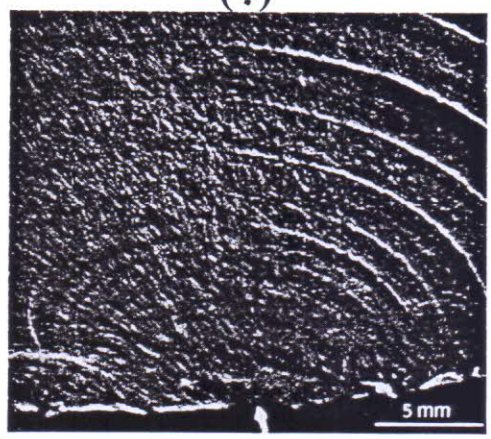
الصور أدناه تم التقاطها بالمجهر الالكتروني الماسح (scanning electron microscope) لسطوح كسر مختلفة، من خلال ملامح الكسر تعرف على نوع الكسر (كلل ، هش، لدن، مختلط)، وما الأساس الذي بنيت عليه إجابتك؟



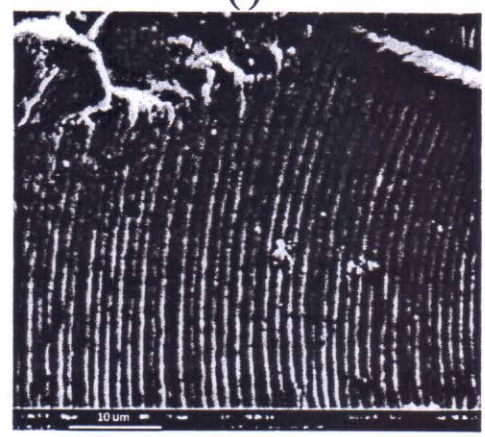
(ب)



(أ)



(د)



(ج)

(أ) _____

.....

.....

.....

(ب) _____

.....

.....

.....

(ج) _____

.....

.....

.....

(د) _____

.....

.....

.....

(6 درجات موزعة بالتساوي).....

مرفوعة 2 من 6

السؤال الثالث:

بلورة أحادية من النحاس Cu ذات بنية بلورية FCC تم توجيهها في اختبار الشد بحيث كان الإجهاد المسلط موازٍ للاتجاه [001]، إذا علم أن اجهاد القص المحلل الحرج للنحاس النقي هو [MPa] 0.65 :

(أ) هل سيحدث الانزلاق في النظام الانزلاقي [1 0 1-] (111) عندما يتم تسليط إجهاد مقداره [MPa] 1.0 في الاتجاه [001].

(ب) ما القيمة المتوقعة لإجهاد الخضوع للبلورة عند حدوث الانزلاق في النظام الانزلاقي المشار إليه في (أ).

.....

.....

.....

السؤال الرابع:

(أ) ما قيمة أقصى إجهاد عند رأس شرخ داخلي نصف قطر تقعره 5×10^{-3} ملم، وطوله 7.4×10^{-2} ملم، وذلك عند تعرض المادة لإجهاد شد مقداره 200 [MPa].

(ب) إذا كان معامل تركيز الإجهادات النظري يساوي نصف قيمته في (أ)، أحسب طول الشرخ وقارنه بطوله في (أ)

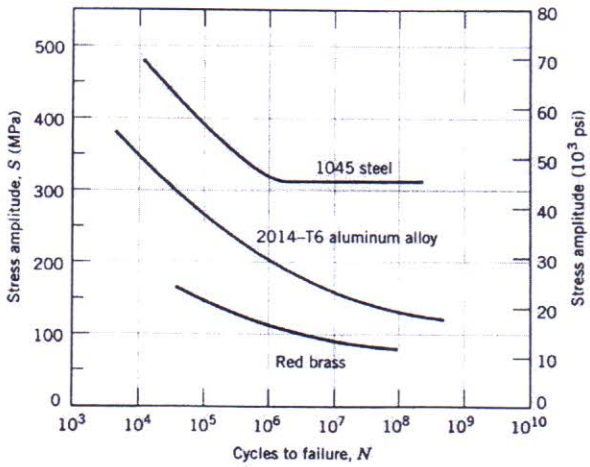
.....

.....

.....

السؤال الخامس:

في تطبيق ما كان التحميل على شكل حمل محوري دوري معكوس تمامًا (R = -1)، وكان المطلوب تصنيع عمود اسطواني بعمر كلل مقداره 1000000 دورة، والجزء يمكن أن يصنع إما من 1045 steel، أو من 2014-T6 aluminum:



(أ) ما قيمة الاجهاد المتوسط (mean stress) لهذا التطبيق؟

(ب) ما قيمة الاجهاد الأقصى لكلا السبيكتين؟

(جـ) إذا تمت صناعة العمود من سبيكة الألمونيوم و كان يعمل بسرعة دوران مقدارها 800 لفة/ دقيقة (800 rpm)، فكم سيكون العمر المتوقع لهذا الجزء بالساعات عندما يكون الاجهاد المسلط [MPa] 135، وكذلك عندما يكون [MPa]300؟

.....

.....

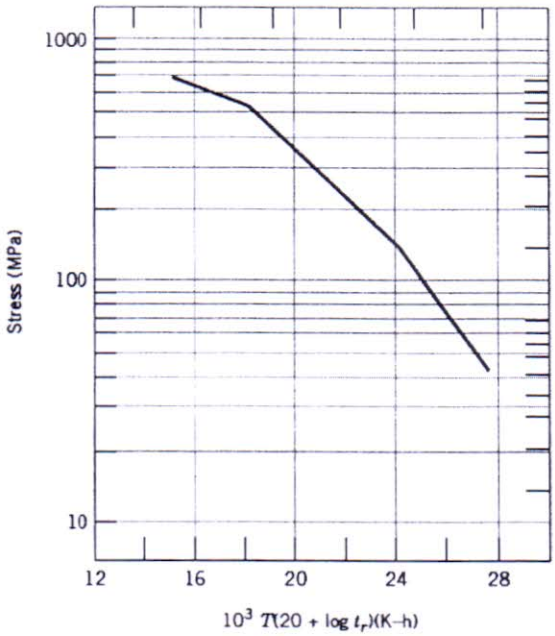
.....

السؤال السادس:

باستخدام المعلومات المعطاة في الشكل المجاور لسبيكة S-590 iron أجب عن ما يلي:

(أ) جزء من محرك مصنوع من السبيكة المشار إليها سابقًا ومعرض لإجهاد مقداره [MPa] 150، ويعمل عند درجة حرارة [°C] 800 ،ما هو العمر المتوقع لهذا الجزء إلى أن يحدث الفشل؟

(ب) إذا أريد تصنيع جزء اسطواني من هذه السبيكة لرفع حمل مقداره [N] 10000عند درجة حرارة [°C]530 ولمدة عشر سنوات [years]10؛ باستعمال معلومات Larson-Miller parameter للزحف كم سيكون قطر المقطع العرضي لهذا الجزء؟



.....

.....

.....