كلية الهندسة - جامعة مصراتة

فصل الربيع 2014/2013 — القسم / هندسة علم المواد

المقرر / علم فيزياء المعادن 2 — الامتحان النهائي — الزمن : ساعتان و نصف

التاريخ /2014/6/28 م — أستاذ المادة / أ. علي الزريدي

أجب عن جميع الأسئلة الأتيه :

السؤال الأول (12 درجة)

أ. أذكر (فقط) آليات الانتشار و رتبها من حيث سهولة الانتشار بكل منها ؟ (درجتين)

ب. أذكر (فقط) المراحل التي يمر بها الصلب المشكل علي البارد أثناء معالجته حراريا ؟ (3 درجات)

ت. أذكر (فقط) الخطوات الثلاثة لعملية التصليد بالترسيب مع توضيحها علي رسم مبسط لمخطط اتزان حراري متضمنا التراكيب المجهريه لكل مرحله ؟ (3 درجات)

ث. ما هو المدي الحراري الذي نستطيع ان نفصل من خلاله بين التشكيل على البارد و التشكيل على الساخن مع شرح يتضمن بعض التفاصيل لهذا الحد ؟ (4 درجات)

السؤال الثاني (12 درجة)

إشرح بالتفصيل مع الرسم الأسباب المحتملة للمشاهدات الاتية : (4 درجات لكل فقرة)

1. عند إجراء معالجة حرارية لصلب مشكل على البارد ، لوحظ انخفاض كبير في قيمة الصلادة بعد درجة حرارية معينة أثناء المعالجة الحرارية ؟
2. عند إجراء معالجة حرارية لصلب مشكل على البارد ، لوحظ زيادة في حجم الحبيبات في مرحلة نمو الحبيبات و عند نقطة معينة (درجة حرارة و زمن) لوحظ بداية نقص في حجم الحبيبات ؟
3. أثناء إجراء معالجة حرارية لصلبين مشكلين على البارد بنسب 30% و 40% و كان التشكيل عند نفس درجة الحرارة ، لوحظ أن درجة حرارة إعادة البلوره لهما أثناء المعالجة الحرارية تقريبا نفسها.

السؤال الثالث (12 درجة)

أ. إشرح مع الرسم نظرية أروان Orowan للتصليد الإنفعالي ؟ (4 درجات)

ب. اشرح باختصار أسباب الاتي : (8 درجات) (درجتين لكل فقرة)

1. عملية التشكيل علي البارد تزيد من المقاومة Strength ؟

2. الانتشار في حديد FCC (في منطقة الاوستنايت) أسرع من الإنتشار في حديد BCC (في منطقة الفرايت) رغم وجود فراغات أكثر في النوع الثاني؟
3. يسمي المحلول الناتج بعد نهاية المرحلة الثانية من التصليد بالتعتيق لسبيكة (Al-4%Cu) محلولا جامدا فوق مشبع ؟
4. عملية التصليد بالترسيب تزيد من مقاومة السبائك ؟

السؤال الرابع (12 درجة)

أ. سبيكة صلب بتركيز كربوني 0.25 % و يعالج حراريا بالكربنة عند 950 درجة مئوية. تركيز الكربون عند السطح يحافظ علية عند 1.20 %. كم من الوقت يلزم لتحقيق محتوي كربوني 0.8 % عند موضع 0.5 ملم تحت السطح ؟ علما بأن معامل الإنتشار للكربون في الحديد عند هذه الدرجة الحرارية هو 1.6×10^{-11} م^2/ث و كل نسب الكربون المعطاة هي نسب وزنية؟ (6 درجات)

Z	erf (Z)	Z	erf (Z)
0.2	0.2227	0.35	0.3794
0.25	0.2763	0.40	0.4284
0.30	0.3286	0.45	0.4755

ب. إشرح تجربة كيركندال مع الرسم مع توضيح نتائج هذه التجربة ؟ (6 درجات)

السؤال الخامس (12 درجة)

أ. ماهي اهم 3 شروط (فيما يتعلق بقابلية الذوبان و حد الذوبان و الطور المراد ترسيبه) لأي نظام سبائكي ليكون قابل للتصليد بالترسيب ؟ (3 درجات)

ب. ماهي مناطق تكوين الأنوية لعملية البلوره الابتدائية و لماذا تكون هذه المناطق مفضله للتنوية ؟ (3 درجات)

ت. إذا كانت طاقة التنسيط لإنتشار الكربون في الكروم هي 111 كيلو جول/مول. إحسب معامل الإنتشار عند 1100 كلفن علما بأن معامل الإنتشار عند 1400 كلفن هو 6.25×10^{-11} م^2/ث . أيضا علق على سبب الاختلاف في قيمة معاملي الإنتشار ؟ (6 درجات)

$$D = D_o\, e^{-Q/RT} \qquad \frac{Cs - Cx}{Cs - Co} = \operatorname{erf}\frac{x}{2\sqrt{D\,t}} \qquad J = -D\frac{dc}{dx}$$

بالتوفيق للجميع ، أستاذ المقرر