فصل الربيع 2015/2014 كلية الهندسة ـــ جامعة مصراتة القسم / هندسة وعلوم المواد

الامتحان النهائي لمقرر / علم فيزياء المعادن 2 (هـ مو 432) الزمن : 3 ساعات

التاريخ /2015/08/02 م أستاذ المادة / أ. علي الزريدي

إسم الطالب : رقم الطالب :

أجب عن جميع الأسئلة الأتيه :

السؤال الأول (14 درجة)

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

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

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

ث. لماذا يكون الإنتشار في تركيب ذو حبيبات صغيره أسهل من الإنتشار في تركيب ذو حبيبيات كبيره مع ثبات جميع العوامل الأخرى ؟ و هل من الممكن أن تنعكس الصوره بتغيير بعض العوامل. إشرح العباره السابقه ؟ (4 درجات)

ج. شكل معدن معين على البارد بنسبة 2% و لكن عند تسخينه بعدها لم تحدث له عملية إعادة بلوره. ما هو السبب المتوقع ؟ (درجتين)

السؤال الثاني (12 درجة)

إشرح بشيء من التفصيل 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.

أنظر خلف الورقة حيث بقية الأسئلة 2/1

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 (11 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 850 درجه مئوية هو 1.6×10^{-12} م^2/ث و طاقة التنشيط 148 كيلوجول لكل مول و الثابت العام للغازات هو 8.314 جول لكل مول كلفن 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 التأثير المميز في التجربة ؟ (5 درجات)

السؤال الخامس (11 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 ؟ (درجتين)

ت. عند 300 درجه مئوية كان معامل الإنتشار و طاقة تنشيط النحاس في السيليكون هما $10x7.8^{-11}$ متر مربع لكل ثانيه ، و كانت طاقة التنشيط 41.5 كيلوجول لكل مول. ما هو معامل الإنتشار عند 350 درجه مئوية لنفس الخليط علما بأن الثابت العام للغازات هو 8.314 جول لكل مول كلفن ؟ (6 درجات)

$$D = D_o\, e^{-Q/RT} \qquad \frac{Cs - Cx}{Cs - Co} = \text{erf}\frac{X}{2\ (D\,t)1/2}$$