مخططات الاتزان الحراري

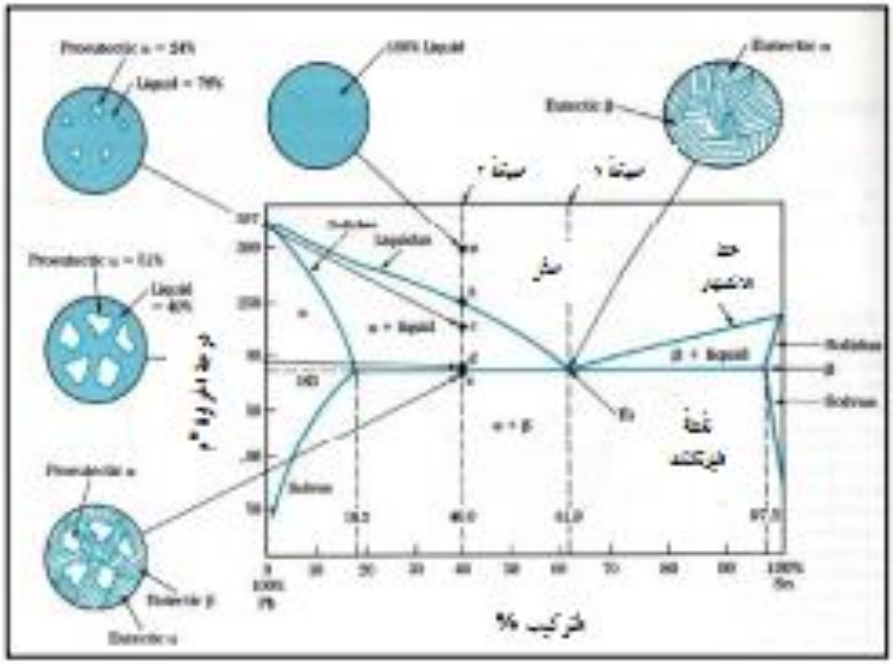
مخططات الاتزان الحراري

المحاضرة الثامنة:

الأهداف: أن يكون الطالب قادرا على:

- تحليل مخطط الاتزان الحراري لسبيكة رصاص – قصدير.
- تطبيق قاعدة ليفر(lever rule) على مخطط الاتزان الحراري لسبيكة رصاص – قصدير .
- تحليل مخطط الاتزان الحراري للحديد والكربون.
- تطبيق قاعدة ليفر(lever rule) على مخطط الاتزان الحراري للحديد والكربون.

مخطط الاتزان الحراري لسبيكه رصاص – قصدير:



شكل (٨-١) مخطط الاتزان الحراري لسبيكة رصاص – قصدير

شكل (٨-١) يوضح مخطط الاتزان الحراري لسبيكة (رصاص – قصدير) أو (Pb - Sn) أو (lead – Tin) الذي يتكون من:

١- ستة مناطق بها ثلاثة أطوار هي α ، β والسائل (Liquid).
٢- درجة انصهار الرصاص ٣٢٧ °م و القصدير ٢٣٢ °م.
٣- نقطة يوتكتك عند ٦١,٩ % قصدير.
٤- طور المحلول الجامد α اكبر من طور المحلول الجامد β.

التطبيق الأول:

قم بتحليل الأطوار لمخطط الاتزان الحراري لسبيكة رصاص – قصدير (شكل ٨-١) عند النقاط التالية:

١- عند البوتكتك، تحت درجة الحرارة ١٨٣ °م مباشرة.
٢- النقطة (c) عند ٤٠ % قصدير ودرجة حرارة ٢٣٠ °م.
٣- النقطة (d) عند ٤٠ % قصدير ودرجة حرارة ١٨٣ °م + ΔT.
٤- النقطة (e) عند ٤٠ % قصدير ودرجة حرارة ١٨٣ °م – ΔT.

الحل: (تطبيق قاعدة لفر)

1- W_α=19.2 % Sn , W_β=97.5 % Sn

$$X_\alpha = \frac{W_\beta - W_o}{W_\beta - W_\alpha} \times 100 = \frac{97.5 - 61.9}{97.5 - 19.2} \times 100 = 45.5\%$$

$$X_\beta = \frac{W_o - W_\alpha}{W_\beta - W_\alpha} \times 100 = \frac{61.9 - 19.2}{97.5 - 19.2} \times 100 = 54.5\%$$

Or $X_\beta = 100 - X_\alpha = 100 - 45.5 = 54.5\ \%$

2- W_α=15% Sn , W_L=48% Sn

$$X_\alpha = \frac{W_L - W_o}{W_L - W_\alpha} \times 100 = \frac{48 - 40}{48 - 15} \times 100 = 24\%$$

$$X_L = 100 - X_\alpha = 100 - 24 = 76\%$$

3- W_α=19.2 % Sn , W_L=61.9% Sn

$$X_\alpha = \frac{W_L - W_o}{W_L - W_\alpha} \times 100 = \frac{61.9 - 40}{61.9 - 19.2} \times 100 = 51\%$$

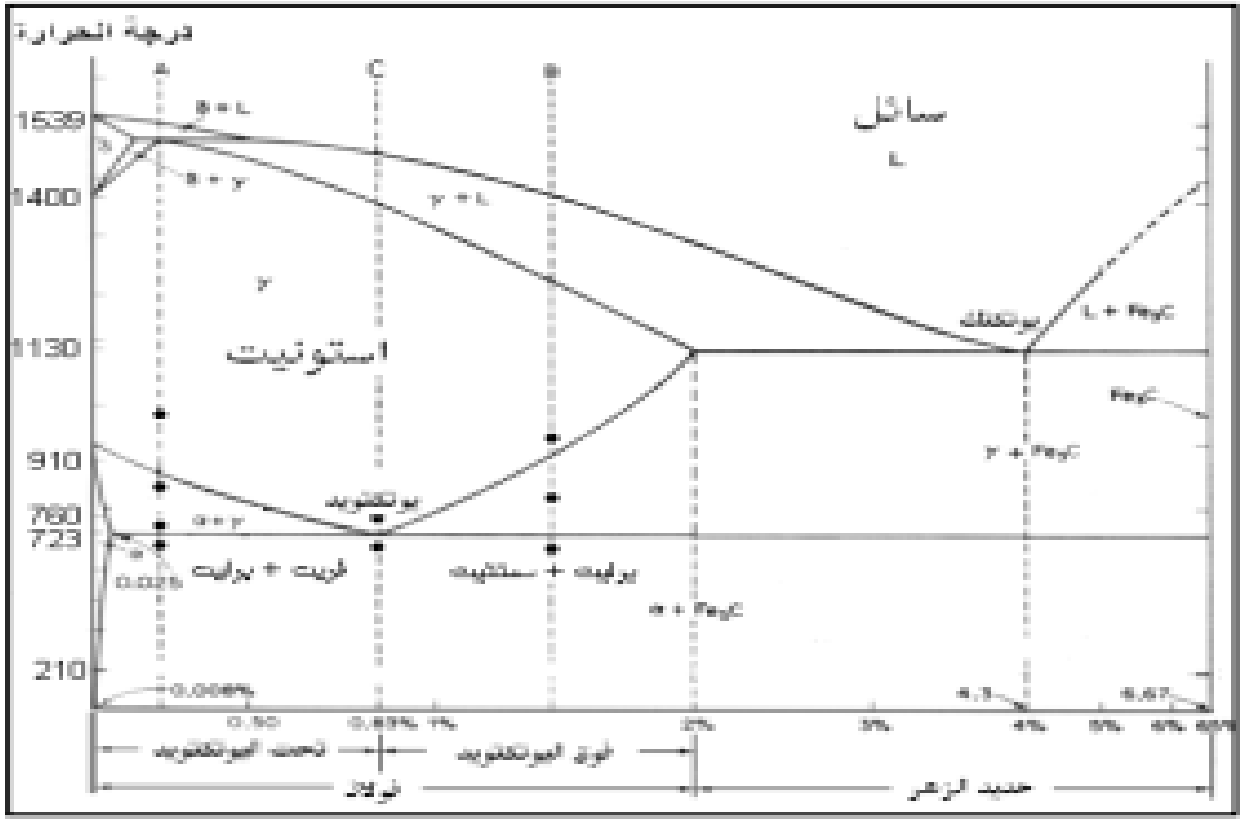
$$X_L = 100 - X_\alpha = 100 - 51 = 49\%$$

4-W_α=19.2 % Sn , W_β=97.5 % Sn

$$X_\alpha = \frac{W_\beta - W_o}{W_\beta - W_\alpha} \times 100 = \frac{97.5 - 40}{97.5 - 19.2} \times 100 = 73\%$$

$$X_\beta = 100 - X_\alpha = 100 - 73 = 72\%$$

مخطط الاتزان الحراري للحديد والكربون:



شكل (٨-٢) مخطط الاتزان الحراري للحديد والكربون

الأطوار الموجودة في المخطط:

١- عند درجة حرارة الغرفة يوجد طوران هما:
- فريت (Ferrite) ويرمز له بالرمز α وتركيبه البلوري Bcc
- سمنتيت (Cementite) ويرمز له بـ Fe_3C ويسمى أحيانا كربيد (Carbide)

٢- طور الاستونيت (Austenite) ويرمز له بالرمز γ وتركيبه البلوري Fcc
٣- طور الفريت δ وهو طور مستقر عند درجات الحرارة العالية
٤- طور السائل

النقاط المهمة على المخطط:

١- نقطة اليوتكتك عند التركيب ٤.٣ % كربون ودرجة حرارة ١١٣٠ °م
٢- نقطة اليوتكتويد عند التركيب ٠.٨٣% كربون ودرجة حرارة ٧٢٣ °م