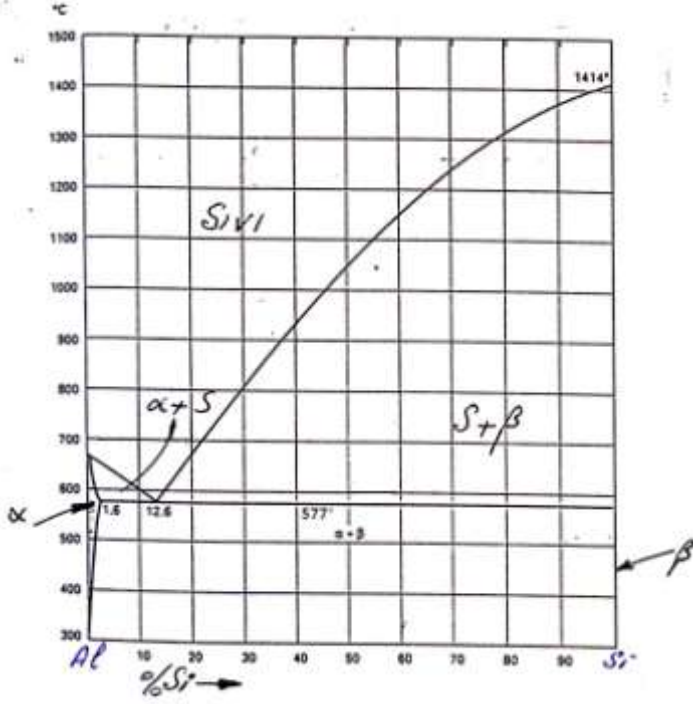


1) Ağırlıkça %90 Al içeren 1 kg. Al-Si alaşımı için aşağıdaki soruları cevaplandırın:



a) Sıvı alaşım soğurken ilk katı çekirdeklerinin oluşmaya başladığı sıcaklık nedir? (5)

600°C

b) Alaşım hangi sıcaklıkta tamamen katılaştır? (5)

577°C

c) Tamamen katılaştığında ötektik dışı faz hangisidir ve miktarı nedir? (5)

Ötektik dışı faz α dır.

$$\alpha = \frac{12,6 - 10}{12,6 - 1,6} = 0,236 \text{ kg}$$

d) 576 °C sıcaklıkta bulunan fazlardaki Si miktarı (gram olarak) nedir? (15)

α ve β fazları vardır.

α 'da Si %1,6 dır.

$$\alpha \text{ miktarı} = \frac{100 - 10}{100 - 1,6} = 0,915 \text{ kg}$$

$$\alpha \text{'da Si miktarı} = 0,915 * \frac{1,6}{100} = 0,0146 \text{ kg}$$

β 'da Si %100

$$\beta \text{ miktarı} = \frac{10 - 1,6}{100 - 1,6} = 0,085 \text{ kg}$$

β 'da Si miktarı 0,085 kg

2) İridyum'un kafesi YMK, yoğunluğu 22,4 g/cm³, atom ağırlığı 192,2 g/mol olduğuna göre atom yarıçapı cm olarak nedir? (Avogadro sayısı 6,02.10²³) (20)

YMK'da 4 atom vardır.

$$d = \frac{m}{v} \Rightarrow 22,4 = \frac{4 * 192,2}{6,02 \cdot 10^{23} a^3} \quad a = \sqrt[3]{\frac{4 * 192,2}{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 22,4}} = 3,85 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$$

$$4r = a\sqrt{2} \Rightarrow r = \frac{a\sqrt{2}}{4} = \frac{3,06 \cdot 10^{-7} \sqrt{2}}{4} = 1,36 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$$

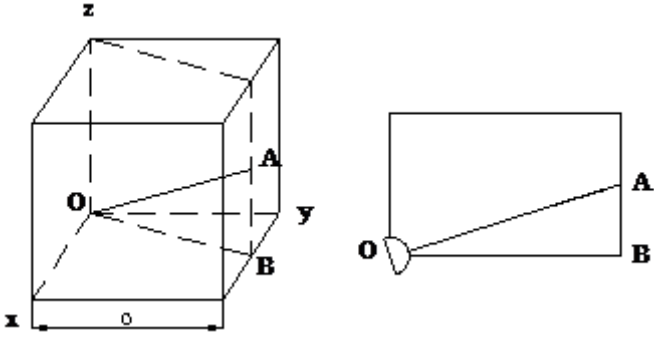
3) Akma gerilmesi 350 MPa olan bir metal çubuktan yapılan silindirik çekme çubuğunun başlangıç çapı 10 mm ve başlangıç boyu 100 mm dir. 25 kN yük altında çapı 9,94 mm ve boyu 102 mm olduğuna göre, Elastiklik modülü, Poisson oranı ve kayma modülünü hesaplayın. (25)

$$\sigma = \frac{F}{A_0} = \frac{25000}{\frac{\pi d_0^2}{4}} = \frac{25000}{\pi(10)^2} = 318,31 \text{ MPa} < 350 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Şekil değişimi elastiktir!}$$

$$\nu = \frac{|\epsilon_d|}{\epsilon_l} = \frac{\frac{|9,94 - 10|}{10}}{\frac{102 - 100}{100}} = \frac{0,006}{0,02} = 0,3$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_l} = \frac{318,31}{0,02} = 15915,5 \text{ MPa} \quad G = \frac{E}{2(1+\nu)} = \frac{15915,5}{2(1+0,3)} = 6121,34 \text{ MPa}$$

4) Atom yarıçapı 0,1245 nm olan HMK bir metalin [121] doğrultusunda doğrusal atom yoğunluğunu atom/cm olarak hesaplayın.(25)



Doğrultuda $\frac{1}{2}$ atom var.

$$AB = \frac{a}{2}, OB = \frac{\sqrt{5}a}{2} \text{ ve } OA^2 = OB^2 + AB^2 \Rightarrow OA^2 = \frac{5a^2}{4} + \frac{a^2}{4} = \frac{6a^2}{4}$$

$$OA = \frac{\sqrt{3}a}{2}$$

$$\text{HMK kafeste } a = \frac{4r}{\sqrt{3}}$$

$$OA = \sqrt{\frac{3}{2}} * \frac{4r}{\sqrt{3}} = \frac{4r}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}r$$

$$\text{Doğrusal atom yoğunluğu} = \frac{\frac{1}{2}}{2\sqrt{2}r} = \frac{\frac{1}{2}}{2\sqrt{2} * 0,1245 \cdot 10^{-7}} = 1,42 \cdot 10^7 \text{ atom / cm}$$