

Ad – Soyad :

Numara :

Süre:60dk.

1. Çapı 10 mm olan bir çubuğa eksenini doğrultusunda çekme kuvveti uygulanmaktadır. Şekil değişimi elastiktir. Çapta $2,5 \cdot 10^{-3}$ mm küçülmeye yol açan çekme kuvvetini hesaplayın. Poisson oranı 0,35 ve elastiklik modülü $10,1 \cdot 10^4$ MPa. (15)

$$\nu = \frac{|\varepsilon_y|}{\varepsilon_x} \quad \varepsilon_y = \frac{\Delta d}{d_0} = \frac{-2,5 \cdot 10^{-3}}{10} = -2,5 \cdot 10^{-4}$$

$$\varepsilon_{xy} = \frac{|\varepsilon_y|}{\nu} = \frac{2,5 \cdot 10^{-4}}{0,35} = 7,14 \cdot 10^{-4}$$

$$\sigma = E * \varepsilon = 10,1 \cdot 10^4 * 7,14 \cdot 10^{-4} = 72,114 \text{ MPa}$$

$$F = \sigma * A = 72,114 * \frac{\pi * 10^2}{4} = 5661 \text{ N}$$

2. Bir elementin birim hücresi tetragonal olup taban kenarı $3,25 \text{ \AA}$, yüksekliği $4,991 \text{ \AA}$ dur. Elementin özgül ağırlığı $7,236 \text{ g/cm}^3$, atom ağırlığı $114,82 \text{ g/mol}$, atom yarıçapı $1,625 \text{ \AA}$, Avogadro sayısı $6,02 \cdot 10^{23}$ atom/mol dur.

a) Birim hücrede kaç atom vardır? (15)

$$\text{Birim hücre hacmi } V = (3,25)^2 * 4,991 = 52,72 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^3$$

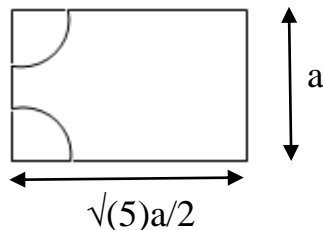
$$\text{Özgül ağırlık } 7,236 = \frac{114,82 N}{6,02 \cdot 10^{23} * 52,72 \cdot 10^{-24}}$$

$$N = \frac{7,236 * 6,02 \cdot 10^{23} * 52,72 \cdot 10^{-24}}{114,82} = 2 \text{ atom}$$

b) Atomsal dolgu faktörünü hesaplayın. (15)

$$ADF = \frac{\frac{4}{3} \pi * r^3 * 2}{V} = \frac{4}{3} * \pi * (1,625)^3 * 2 * \frac{1}{52,72} = 0,68 = \%68$$

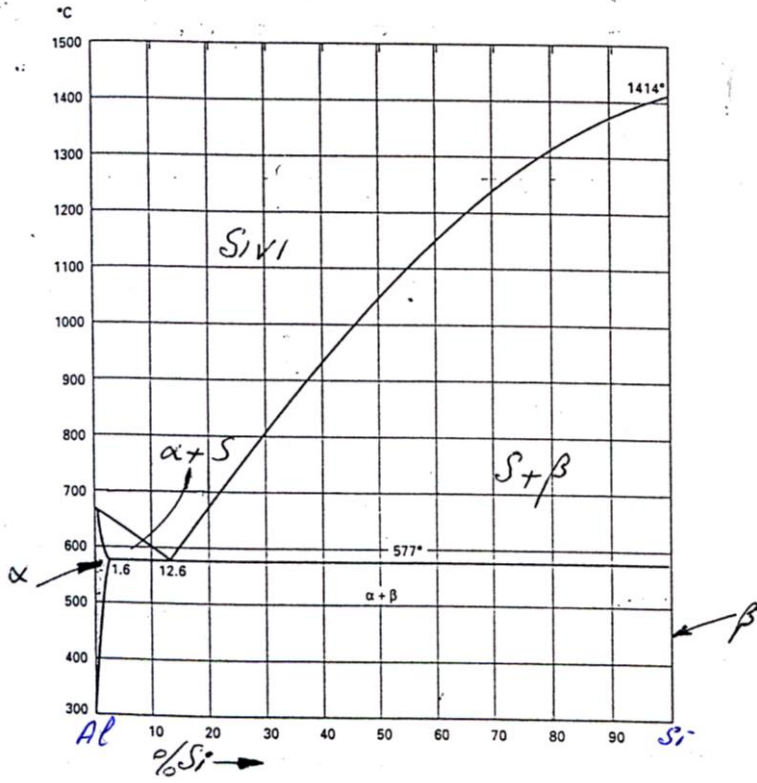
3. Atom yarıçapı $1,249 \text{ \AA}$ olan HMK bir elementin (102) düzlemindeki atom yoğunluğunu hesaplayın. (15)



$$\text{Düzlemdeki atom sayısı } 2 * \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\text{Düzlemdeki atom yoğunluğu } \frac{1/2}{\frac{a}{2} \sqrt{5a}} = \frac{1}{\sqrt{5}a^2}$$

$$a = \frac{4r}{\sqrt{3}} \quad \text{Düzlemsel Atom Yoğunluğu } \frac{3}{\sqrt{5} * 16 * (1,249)^3} = 5,38 \text{ atom / cm}^3$$



4. Ağırlıkça %10 Si 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 katılaşıır? (5)
577°C

c) Ötektik dışı faz hangisidir ve miktarı (gram olarak) 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? (5)

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

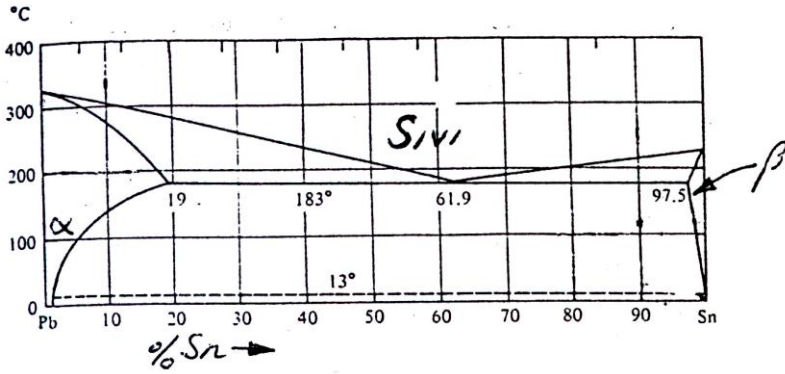
$$\beta \text{ miktarı} = \frac{10 - 1,6}{100 - 1,6} = 0,085 \text{ kg}$$

β da Si miktarı 0,085 kg

Ad – Soyad :

Numara :

Süre:60dk. (2.kağıt)



5. Ağırlıkça %50 Sn içeren bir Sn-Pb alaşımında

a) 200°C sıcaklıkta bulunan fazların bileşimi nedir? (5)

200°C de α ve sıvı faz vardır.
α nın bileşimi %18 Sn

Sıvının bileşimi %54 Sn

b) Bu fazların ağırlıkça miktarı (% olarak) nedir? (5)

$$\alpha = \frac{54 - 50}{54 - 18} * 100 = \%11,1$$

$$Sıvı = \frac{50 - 18}{54 - 18} * 100 = \%88,9$$

c) 100 °C sıcaklıkta bulunan fazların bileşimi nedir? (5)

100°C de α ve β var

α da %5 Sn

β da %99 Sn

d) Bu fazların ağırlıkça miktarı (% olarak) nedir? (5)

$$\alpha = \frac{99 - 50}{99 - 5} * 100 = \%52,1$$

$$Sıvı = \frac{50 - 5}{99 - 5} * 100 = \%47,9$$