2012-2013 Güz Yarı Yılı Malzeme Bilimine Giriş 2İ.Ö. B Vize Sınavı 13.11.2012

1. Silindirik bir çubuk ekseni doğrultusunda uygulanan çekme kuvveti etkisiyle plastik şekil değiştirmekte ve kesiti % 20 azalmaktadır. Malzeme davranışı (gerçek çekme eğrisi) $\sigma_g = 690\ \varepsilon_g^{\ 0,30}$ (MPa) olduğuna göre % 20 kesit azalmasında uygulanan gerçek çekme gerilmesi değerini hesaplayın. Hacim sabit kalmaktadır. (20)

$$A_0 l_0 = A_1 l_1 \qquad \varepsilon = \ln\frac{l_1}{l_0} = \ln\frac{1}{1-0,20} = 0,223$$

$$\sigma = 690(0,223)^{0,30} = 440\,MPa$$

2. Başlangıç ölçü boyu 50,8 mm ve başlangıç çapı 12,87 mm olan bir metal bir çubuğun çekme deneyinde yük 227 kgf olduğunda uzama 0,0041 mm olup, çap $3,427.10^{-4}$ mm azalmakta; yük 454 kgf olduğunda ise uzama 0,0082 mm olmaktadır. Malzemenin poisson oranı ve kayma modülü nedir? Şekil değişimi elastiktir. (20)

$$\sigma = E*\varepsilon \Rightarrow \mathrm{E} = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{\dfrac{\dfrac{227}{\pi*(12,87)^2}}{4}}{\dfrac{0,0041}{50,8}} = \frac{1,75}{8,07.10^{-5}} = 21685\,MPa$$

$$\nu = \frac{|\varepsilon_d|}{\varepsilon_l} = \frac{\dfrac{3,427.10^{-4}}{12,87}}{\dfrac{0,0041}{50,8}} = 0,33 \qquad G = \frac{E}{2(1+\nu)} = \frac{21685}{2(1+0,33)} = 8152,25\,MPa$$

3. Akma sınırından sonra gerçek çekme dayanımına kadar malzeme davranışı $\sigma_g = \mathrm{K}\ \varepsilon_g^{\ \mathrm{n}}$ şeklinde olan bir metalin mukavemet katsayısı 1035 MPa olduğuna ve 415 MPa değerinde gerçek çekme gerilmesinde gerçek birim uzama 0,10 ölçüldüğüne göre malzemenin pekleşme üsteli nedir? (20)

$$415 = 1035(0,1)^n \Rightarrow \ln\left(\frac{415}{1035}\right) = n*\ln(0,1)$$

$$n = \frac{(-0,9139)}{(-2,30)} = 0,397$$

4. SDH kristal yapıya sahip olan titanyumun özgül ağırlığı 4,51 g/cm^3, atom ağırlığı 47,88 g/mol olduğuna göre birim hücre hacmini, "c" ve "a" değerlerini hesaplayın. ***Not:*** *c/a =1,63 alınacaktır!* (20)

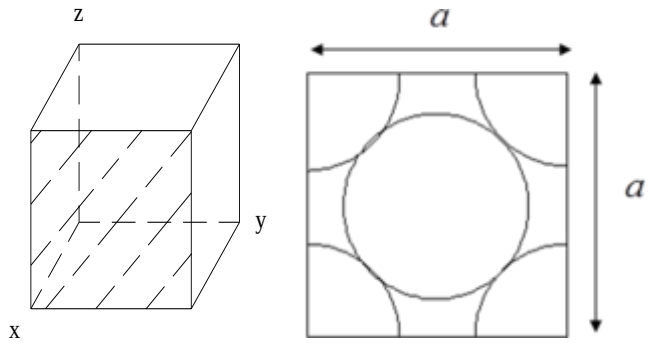
SDH kafeste 6 atom bulunmaktadır.

$$4{,}51 = \frac{6 * \frac{47{,}88}{6{,}02.10^{23}}}{V} \Rightarrow V = 1{,}058.10^{-22} cm^3$$

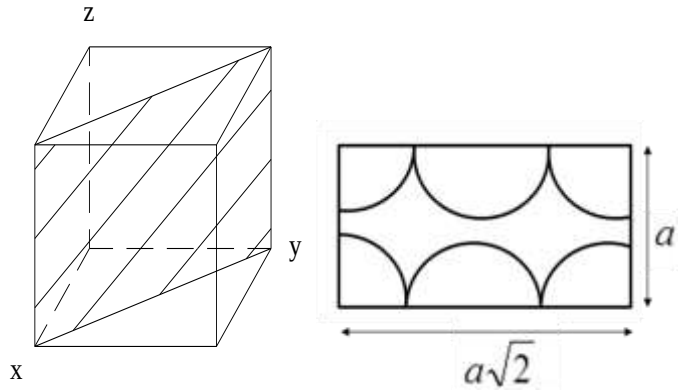
$$V = \frac{6a^2\sqrt{3}}{4} * c = \frac{6a^2\sqrt{3}}{4} * 1{,}58a \Rightarrow a = \sqrt[3]{\frac{1{,}058.10^{-22} * 4}{6\sqrt{3} * 1{,}58}} = 2{,}95.10^{-8} cm$$

$$c = 1{,}63 * a = 4{,}81.10^{-8} cm$$

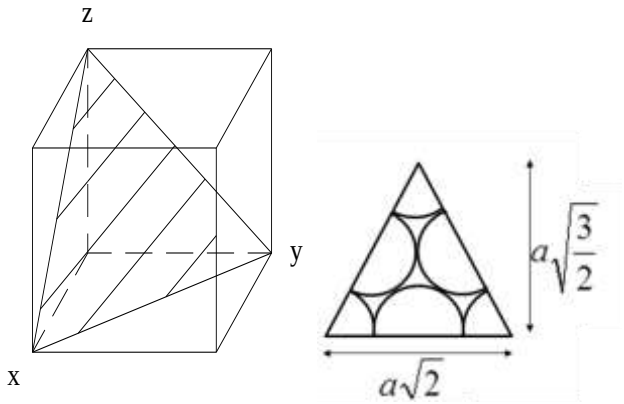
5. YMK kafeste (100), (110), (111) düzlemlerini, bu düzlemlerdeki atom sayısını ve düzlemlerin alanlarını hesaplayın. (20)



$$(100) \rightarrow \frac{1}{4} * 4 + 1 = 2\, atom \text{ Düzlem } a^2$$



$$(110) \rightarrow \frac{1}{4} * 4 + \frac{1}{2} * 2 = 2\ atom \text{ Düzlem } a^2\sqrt{2}$$



$$(111) \rightarrow \frac{1}{6} * 3 + \frac{1}{2} * 3 = 2\ atom \text{ Düzlem } a^2 \frac{\sqrt{3}}{2}$$