

Zad. 9.1. Korzystając z bazy dla czystych pierwiastków, sprawdź empiryczne relacje dla współczynników dyfuzji:

a)

$$\frac{E_a}{RT_m} \approx 18$$

b)

$$D_{T_m} = D_0 \exp\left(-\frac{E_a}{RT_m}\right) \approx 10^{-12} \left[\frac{m^2}{s}\right]$$

Zad. 9.2. Bazując na danych z bazy, narysuj wykresy Arrheniusa dla 5 pierwiastków o strukturze FCC (uwzględnij γ -Fe, Al, Cu) oraz 5 pierwiastków o strukturze BCC (uwzględnij α -Fe, Mn, V):

a) w standardowym układzie Arrheniusa $\ln D(1/T)$

b) w znormalizowanym układzie Arrheniusa $\ln D(T_m/T)$

W obu przypadkach pamiętaj, o zakończeniu funkcji w punkcie temperatury topnienia.

Zad. 9.3. Dla:

a) niklu,

b) α -Fe,

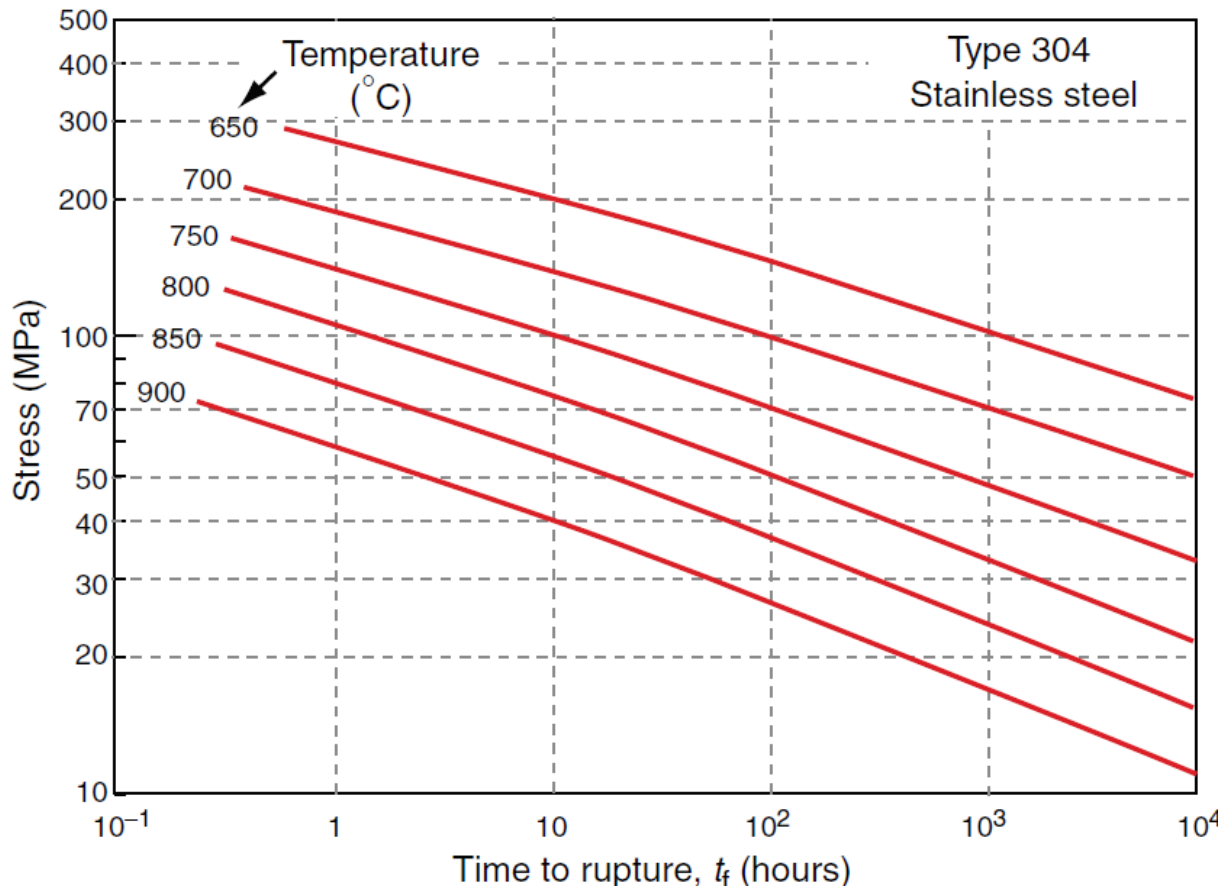
zamieść na wspólnym wykresie Arrheniusa zależność temperaturową dla współczynnika dyfuzji sieciowej i współczynnika dyfuzji po granicach ziaren. Wykonaj ten sam wykres dla znormalizowanego układu Arrheniusa. Dla obu pierwiastków określ punkt przecięcia w obu skalach. Skomentuj wyniki.

Zad. 9.4. Rozważ przypadek ciśnieniowego przewodu, którego zadaniem jest transport pary o temperaturze 650 °C i pod ciśnieniem 15 MPa. Promień przewodu wynosi R, grubość ścianki t. Naprężenie w ściance dane jest zależnością:

$$\sigma = \frac{pR}{t}$$

a) Załóżmy, że potrzebujemy "na szybko" stworzyć tego typu część, jej średnica nie może przekroczyć 30 cm. Mamy do dyspozycji blachę stali typu 304, o grubości 10 mm, sporządzona rurka musi przeżyć co najmniej 6 miesięcy. Czy element wykonany z naszej blachy spełni wymagania?

b) Oblicz jaka musiałaby być grubość ścianki, aby element przeżył 10^4 godzin.



Zad. 9.5. Przewód o średnicy 20 mm i ściance grubości 4 mm, wykonany jest ze stal $2^{1/4}$ Cr Mo i służy do transportu gorącego medium pod ciśnieniem. Ciśnienie wynosi 10 MPa, temperatura pracy równa jest 600 °C. Wiedząc, że: $\dot{\epsilon}_0 = 3.48 \cdot 10^{10}$ [1/s], $\sigma_0 = 169$ [MPa], $n=7.5$, $Q_c=280$ [kJ/mol], oblicz tempo odkształcenia $\dot{\epsilon}_{ss}$.