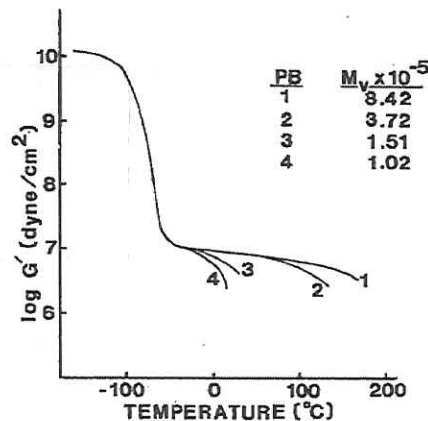


Vastaa kaikkiin kysymyksiin.

1. a) plastisoija  
b) vapaa tilavuus  
c) HDT  
d) Weissenbergin efekti  
e) vulkanointi
2. Mikä on Mooney-Rivlin yhtälö ja mihin sitä voidaan käyttää?
3. Aika-lämpötila superpositio ja master -käyrä. Mihin tämä perustuu ja miten sitä voidaan hyödyntää?
4. Selitä kuva



5. Kuminauha (8 mm x 8 mm x 125 mm) venytetään luokassa 300 mm pituuteen 23 °C:ssa jolloin vaadittu jännitys on 1,5 MPa.
  - a. Kuinka suuri on jännitys jos kuminauha venytetään vielä 100 mm lisää?
  - b. Kuinka paljon jännitystä vaadittaisiin 300 mm venytykseen jos oltaisiin ulkona (T=10 °C)?
  - c. Selitä lyhyesti mikä on edellä huomattun ilmiön fysikaalinen tausta.

Kaavoja seuraavalla sivulla!

$$b = \frac{r_0^2}{L}$$

$$r^2 = nl^2 C_\infty$$

$$\ln\left(\frac{t}{t_0}\right) = \ln A_T = -\frac{(B/f_0)(T - T_0)}{f_0/\alpha_f + (T - T_0)}$$

$$\log\left(\frac{\eta}{\eta_g}\right) = -\frac{17.44(T - T_g)}{51.6 + T - T_g}$$

$$v = v_{0,R} + \alpha_R T$$

$$\Delta G_M = kT(N_1 \ln v_1 + N_2 \ln v_2 + \chi_1 N_1 v_2)$$

$$r_0^2 = l^2 n \frac{(1 - \cos \theta)(1 + \cos \phi)}{(1 + \cos \theta)(1 - \cos \phi)}$$

$$R_g^2 = \frac{r^2}{6}$$

$$\Delta H_M = V_M \left[ \left( \frac{\Delta E_1}{V_1} \right)^{1/2} - \left( \frac{\Delta E_2}{V_2} \right)^{1/2} \right]^2 v_1 v_2$$

$$\delta = \frac{\rho \sum G}{M}$$

$$\frac{\pi}{c} = RT \left( \frac{1}{M_n} + A_2 c + A_3 c^2 + \dots \right) \quad v_z^* = \frac{8}{x} \left( 1 - \frac{2}{x} \right)$$

$$\frac{Hc}{R(\theta) - R(\text{solvent})} = \frac{1}{M_w P(\theta)} + 2A_2 c$$

$$\chi_1 = \frac{\Delta H_M}{kT N_1 v_2}$$

$$\frac{\Delta G_M}{kT} = \frac{V}{V_r} v_1 v_2 \chi_{12} \left( 1 - \frac{2}{z} \right) + N_c [v_1 \ln v_1 + v_2 \ln v_2]$$

$$\sigma = nRT \left( \alpha - \frac{1}{\alpha^2} \right)$$

$$E = 3nRT$$

$$\sigma = 2C_1 \left( \alpha - \frac{1}{\alpha^2} \right) + 2C_2 \left( 1 - \frac{1}{\alpha^3} \right)$$

$$1 - X_r = e^{-Zr^n}$$

$$\eta = K_L Z_w^{1.0}$$

$$\eta = K_H Z_w^{3.4}$$

$$k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$$

$$N_A = 6.02 \cdot 10^{23}$$

$$R = 8.314 \text{ J/(mol*K)} = 0.0831 \text{ bar*dm}^3\text{/(mol*K)}$$