3. Sexa un volume ~~f~~ ríxido de $10 m^3$ con 2kmol de A e 1kmol de B segundo a RQ $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightleftarrows C_{(g)}$ a $T = 500 K$ constantes que acada o equilibrio a $10 atm = 1013250 Pa$

a) k_p, k_c? b) se $\Delta T = 10 K$ $K_c' = 2K_c$ ¿exo ou endo?

Escribimos a ecuación molar de cada compoñente: $(n_i = n_i^o + \nu_i \xi)$

$$\left.\begin{aligned} n_A &= n_A^o - \xi = 2000 - \xi \\ n_B &= n_B^o - 2\xi = 1000 - 2\xi \\ n_C &= n_C^o + \xi = \xi \end{aligned}\right\} \Rightarrow n_T = 3000 - 2\xi$$

Supoñendo gases ideais podemos asumir certa a lei das presións parciais de Dalton, o que nos permite calcular ξ no equilibrio como:

$$p_T V = n_T RT = (3000 - \xi 2) RT \Rightarrow \xi = -\frac{p_T V}{2RT} + 1500 = 280'7 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{no equilibrio} \left\{\begin{aligned} n_A &= 1719'3 \text{ mol} \Rightarrow C_A = 172 \text{ mol}/m^3 \\ n_B &= 438'6 \text{ mol} \Rightarrow C_B = 44 \text{ mol}/m^3 \\ n_C &= 280'7 \text{ mol} \Rightarrow C_C = 28 \text{ mol}/m^3 \end{aligned}\right.$$

A LAM para as concentracións é:

$$K_c = \prod_i^{r+p} c_i^{\nu_i} = \frac{C_C}{C_A C_B^2} = \frac{28}{172 \cdot 44^2} = 2'35 \cdot 10^{-3} \; m^6/mol^2$$

e aplicando a ecuación de Clapeyron:

$$K_p = (RT)^{\Delta\nu} K_c = \frac{K_c}{(RT)^2} = 1'36 \cdot 10^{-10} \; Pa^2$$

b) Por definición da constante de equilibrio:

Ecuación de Van't Hoff

$$\ln k_p = -\frac{\Delta \tilde{G}^\circ}{RT} \Rightarrow \left(\frac{\partial \ln k_p}{\partial T}\right)_p = -\left(\frac{\partial \Delta \tilde{G}^\circ/RT}{\partial T}\right)_p = \frac{1}{R}\frac{\Delta \tilde{H}^\circ}{T^2}$$

—×— Ecuación de Gibbs-Helmholtz

Ecuación de Euler transformada de Legendre

$$\left(\frac{\partial G/T}{\partial T}\right)_p = \frac{1}{T}\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right)_p + G\left(\frac{\partial T^{-1}}{\partial T}\right)_p = -\frac{S}{T} - \frac{G}{T^2} = -\frac{+ST+G}{T^2} = -\frac{H}{T^2}$$

—×—

Ecuación de Gibbs para G

$$dG = -SdT + Vdp \Rightarrow \left(\frac{\partial G}{\partial T}\right)_p = -S$$

Como diximos antes $K_c = (RT)^{-\Delta\nu} k_p$

entón, $\ln k_c = \ln k_p + 2\ln RT$

$\uparrow$
$-\Delta\nu$

Calculamos a súa ecuación de Van't Hoff:

$$\left(\frac{\partial \ln k_c}{\partial T}\right)_p = \left(\frac{\partial \ln k_p}{\partial T}\right)_p + 2\left(\frac{\partial \ln T}{\partial T}\right)_p = \frac{1}{R}\frac{\Delta \tilde{H}^\circ}{T^2} + \frac{2}{T}$$

integramos entre k_c° e $2k_c^\circ$ e $T_1 = 500\,k$ e $T_2 = 510\,k$:

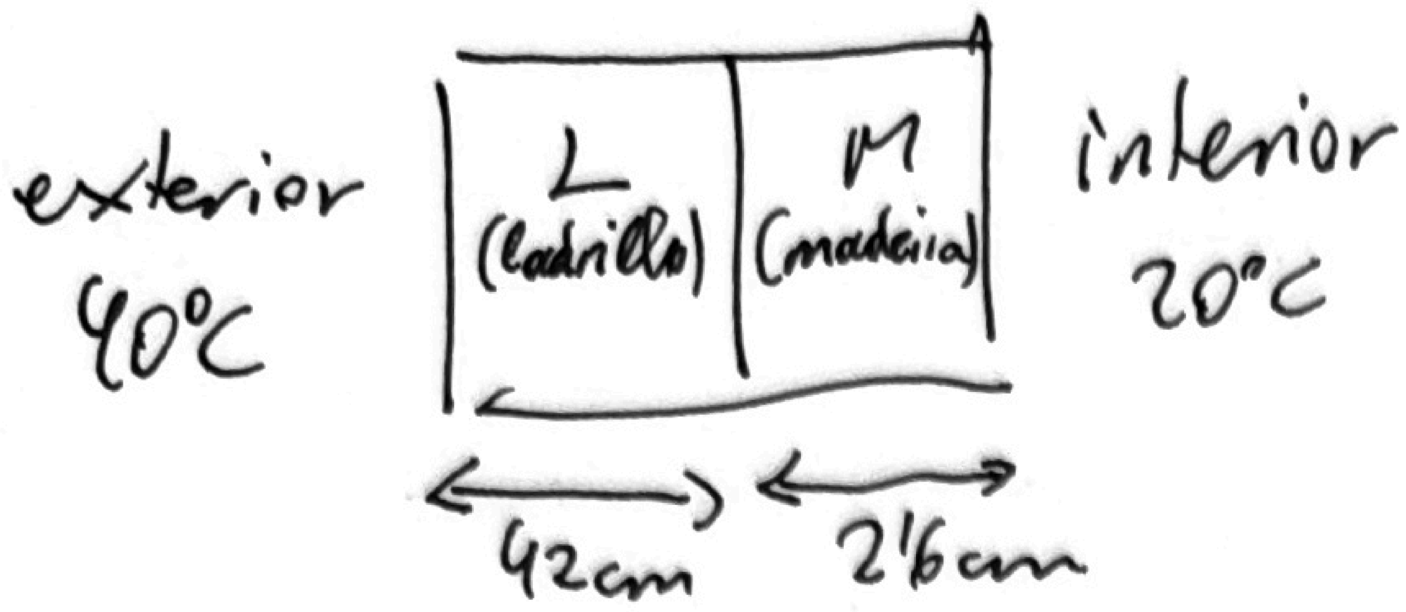
$$\ln(2k_c/k_c) = 2\ln T_2/T_1 - \frac{\Delta \tilde{H}^\circ}{R}\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right)$$

$$\Delta \tilde{H} = (\Delta H)_p = Q$$

$$\Rightarrow \Delta \tilde{H}^\circ = \frac{T_2 T_1 R}{T_1 - T_2}(2\ln T_2/T_1 - \ln 2) = 138\,kJ > 0 \Rightarrow Q > 0$$

$\Rightarrow$ RQ endotérmica

4. Condución de calor lonxitudinal por unha parede de dúas capas entre dous focos de temperatura



$$\kappa_L = 0'6 \frac{kcal}{m h °C} = 0'6 \frac{kcal}{m h °C} \cdot \frac{4'18 kJ}{1 kcal} \cdot \frac{1h}{60 min}$$

$$= 41'8 \, J/m \cdot min \cdot °C$$

$$\kappa_M = 0'13 \frac{kcal}{m h °C} = 9 \, J/m \cdot min °C$$

Como consideramos só unha condución lonxitudinal, $J_Q = J_Q(x)$

Ecuación de Fourier estacionaria: (~~só~~ hai fenómeno térmico, sen cargas)

$$\frac{\partial Q}{\partial t} = 0 = \nabla \cdot J_Q = -\kappa \nabla^2 T \Rightarrow \nabla^2 T = 0 \Rightarrow T(x) = ax + b$$

$$\frac{d^2 T}{dx^2} = 0$$

Coas condicións de contorno

$$\underbrace{T_L(0)}_{} = 40°C \;(= T_1); \quad T_M(0) = T' = T_L(0'42 = L_1); \quad T_M(0'026 = L_2) = 20°C \;(= T_2)$$

$$\Rightarrow T_L(0) = T_1 = b \Rightarrow T_L(L_1) = aL_1 + T_1 = T' \Rightarrow a = \frac{T' - T_1}{L_1}$$

$$\Rightarrow T_M(0) = d = T' \Rightarrow T_M(L_2) = cL_2 + T' = T_2 \Rightarrow c = \frac{T_2 - T'}{L_2}$$

$$\begin{cases} T_L(x) = \dfrac{T' - T_1}{L_1} x + T_1 \\ T_M(x) = \dfrac{T_2 - T'}{L_2} x + T' \end{cases}$$

$\longrightarrow$ como T' é a mesma para ámbalas dous despexamos esta en $J_{Q_1} = J_{Q_2} = -\kappa_i \nabla T_i = J_Q$

$$J_{Q_L} = -\kappa_L \underbrace{\frac{T' - T_1}{L_1}}_{\nabla T_L} = -\kappa_M \underbrace{\frac{T_2 - T'}{L_2}}_{\nabla T_M} = J_{Q_M} \Rightarrow T' - T_1 = \frac{\kappa_M L_1}{\kappa_L L_2} T_2 - \frac{\kappa_M L_1}{\kappa_L L_2} T'$$

$$T' = \frac{\frac{\kappa_M}{\kappa_L} \frac{L_1}{L_2} T_2 + T_1}{1 + \frac{\kappa_M}{\kappa_L} \frac{L_1}{L_2}} = 297'60 \, K$$

T en Kelvin

$$\Rightarrow J_Q = -\kappa_L \frac{T' - T_1}{L_1} = -\kappa_M \overbrace{\frac{T_2 - T'}{L_2}}^{<0} =$$

$$= +1547'6 \frac{J}{m^2 min}$$

J_Q ~~ten~~ que ser maior que cero xa que indica o sentido que se move o calor. Se definimos o sentido das x positivo, T diminúe, polo que o gradiente mengua e vai nesa dirección o fluxo