FISICOQUÍMICA CM2004
Dpto. Ciencia de los Materiales
Prof. Ricardo Letelier
Aux. Maximiliano Ferrer

Ejercicio nº4

P1

En un recipiente consistente en un émbolo con pistón, en el cual se puede mantener la presión constante en 1 atm, se introduce 1 mol de A(s) y 2 moles de B(g), los que reaccionan de acuerdo a:

$$A(s) + B(g) \leftrightarrow 2C(g)$$

Si inicialmente hay 0 moles de C, calcular la temperatura a la cual el número de moles de B y de C en la fase gas es el mismo.

Datos:

Sustancia	$\Delta G^{\circ}{}_f\ [Kcal/mol]$	$\Delta H^{\circ}{}_f\ [Kcal/mol]$
A(s)	12,81	-14,38
B(g)	94,72	34,67
C(g)	56,4	0

Pauta ej. #4

- a 25°C:

$\Delta G^\circ_{rxn} = \Delta G^\circ_p - \Delta G_r = 2 \times 56{,}4 - 12{,}81 - 94{,}72 = 5.270 \left[\frac{cal}{mol}\right]$

$\Delta H^\circ_{rxn} = \Delta H^\circ_p - \Delta H^\circ_r = 2 \times ([illegible]) - (-14{,}38) - 34{,}67 = -20.290 \left[\frac{cal}{mol}\right]$

- $\Delta G^\circ = -RT \ln Kp \Rightarrow 5270 = -1{,}987 \left[\frac{cal}{mol \cdot K}\right] \times 298 [K] \times \ln Kp$

$\Rightarrow Kp(25°C) = 1{,}36 \times 10^{-4}$

- a T_{eq} (incógnita):

	A (s)	+ B (g)	⇄ 2C (g)
to	1	2	0
teq	1 − x = 1/3	2 − x = 4/3	2x = 4/3

$n_B^{eq} = n_C^{eq} \Rightarrow 2 - x = 2x \quad \therefore x = 2/3$

- $Kp(T_{eq}) = \dfrac{P_C^2}{P_B}$; $P_C = X_C P_t = \dfrac{n_C}{n_t} \cdot P_t$; $P_B = X_B P_t = \dfrac{n_B}{n_t} \cdot P_t$ (obs: n_t sólo de gases!)

$$\Rightarrow Kp(T_{eq}) = \frac{\frac{n_C^2}{n_t^2} \cdot P_t^2}{\frac{n_B}{n_t} \cdot P_t} = \frac{(4/3)^2 \cdot 1}{(4/3) \cdot (8/3)} = \frac{1}{2}$$

- Finalmente: $\ln\left(\dfrac{Kp(298)}{Kp(T_{eq})}\right) = \dfrac{\Delta H^\circ_{rxn}}{R}\left(\dfrac{1}{T_{eq}} - \dfrac{1}{298}\right)$ / $\Delta H^\circ = -20290 \left[\frac{cal}{mol}\right]$, $R = 1{,}987 [cal/mol \cdot K]$, $Kp(298) = 0{,}5$, $Kp(T_{eq}) = 1{,}36 \times 10^{-4}$

$\Rightarrow \boxed{T_{eq} = 240{,}4 [K]}$