

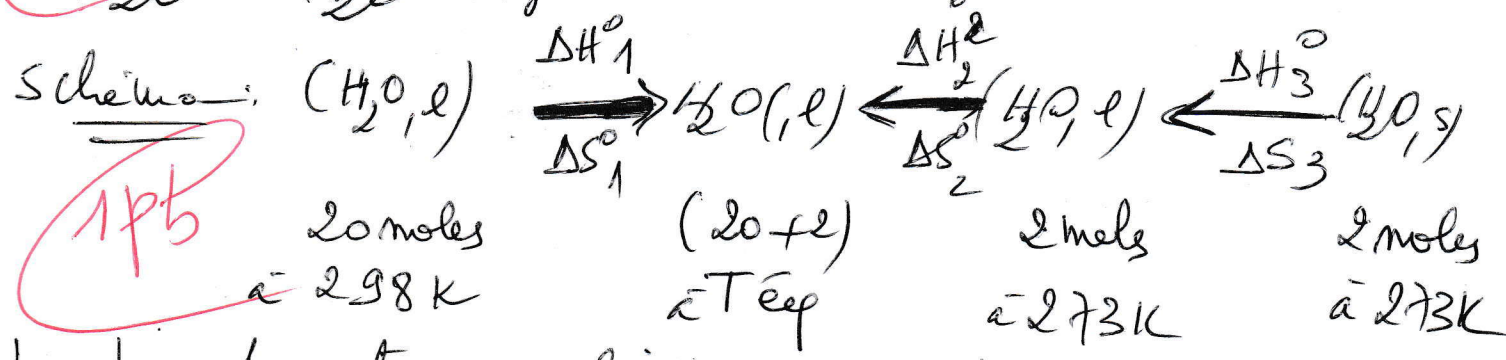
Examen thermodynamique chimie

Exercice 1 (12 pts)

① Calcul de la Température d'équilibre ($T_{\text{éq}}$)

0,5 pt $n_1 = \frac{m_{H_2O}}{M_{H_2O}} = \frac{360}{18} = 20 \text{ moles } (H_2O) \text{ à } 25^\circ\text{C} (298\text{K})$

0,5 pt $n_2 = \frac{m_{H_2O}}{M_{H_2O}} = \frac{36}{18} = 2 \text{ moles de glace à } 0^\circ\text{C}$



- La transformation se fait au milieu adiabatique à pression constante.

- Après un contact constant, la quantité de chaleur dégagée est égale à la variation d'enthalpie.

* transformant adiabatique: $\Rightarrow \sum Q_i = 0 = \sum \Delta H_i$ (0,5 pt)

0,5 pt $\Delta H_1^{\circ} + \Delta H_2^{\circ} + \Delta H_3^{\circ} = 0$

0,5 pt $\Delta H_1 = n_1 c_p \Delta T = 20(75,24)(T_{\text{éq}} - 298) = 1504,8(T_{\text{éq}} - 298)$

0,5 pt $\Delta H_2^{\circ} = (2)(5,94 \times 10^3) = 11880 \text{ J}$

0,5 pt $\Delta H_3^{\circ} = n_2 c_p \Delta T = (2)(75,24)(T_{\text{éq}} - 273) = 150,48 T_{\text{éq}}$

$\sum \Delta H_i^{\circ} = 0 \Rightarrow T_{\text{éq}} = 288,5 \text{ K} = 15,46^\circ\text{C}$ (1 pt)

② Calcul d'entropie de la transformation:

$\Delta S_{\text{sys}} = \sum S_i = \Delta S_1^{\circ} + \Delta S_2^{\circ} + \Delta S_3^{\circ}$ (0,5 pt)

$$\Delta S_1^\circ = \int_{298}^{288,1} n_1 C_p(H_2O, l) \frac{dT}{T} = 20(75,4) \ln \frac{288,1}{298}$$

$$\Delta S_1^\circ = -48,7 \text{ J/K}$$

0,5 pb

$$\Delta S_2^\circ = \int_{273}^{288,1} n_2 C_p(H_2O, l) \frac{dT}{T} = (2)(75,4) \ln \frac{288,1}{273}$$

$$\Delta S_2^\circ = 8,31 \text{ J/K}$$

0,5 pb

L'entropie de fusion

$$\Delta S_3^\circ = n_2 \frac{\Delta H_f}{T_{\text{fusion}}}$$

$$\Delta S_3^\circ = 43,7 \text{ J/K}$$

0,5 pb

$$\Delta S_{\text{sys}}^\circ = \sum S_i^\circ = 3,1 \text{ J/K}$$

1 pb



① le sens de la react 298 K

$$\Delta G_{r,298}^\circ = \Delta H_{r,298}^\circ - T \Delta S_{r,298}^\circ$$

0,15 pb

$$\Delta H_{r,298}^\circ = \Delta H_{f,298}^\circ(\text{CuBr}, s) + \frac{1}{2} \Delta H_{f,298}^\circ(\text{Br}_2, s) - \Delta H_{f,298}^\circ(\text{CuBr}_2, s)$$

$$= -25,1 + 3,67 + 33,2$$

$$\Delta H_{r,298}^\circ = 11,77 \text{ Kcal}$$

0,11 pb

$$\Delta S_{r,298}^\circ = S_{298}^\circ(\text{CuBr}, s) + \frac{1}{2} S_{298}^\circ(\text{Br}_2, g) - S_{298}^\circ(\text{CuBr}_2, s)$$

$$= 21,9 + 29,32 - 30,1$$

$$\Delta S_{r,298}^\circ = 21,12 \text{ cal/K}$$

0,5 pb

$$\Delta G_{r,298}^\circ = \Delta H_{r,298}^\circ - T \Delta S_{r,298}^\circ$$

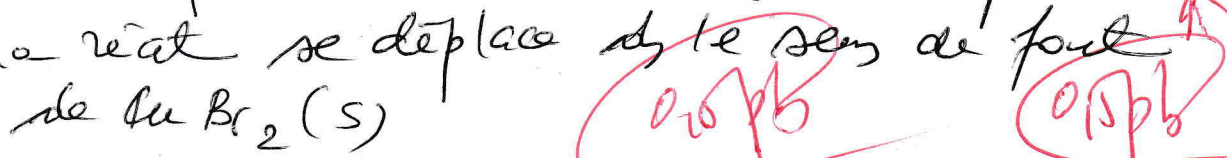
$$= 11,770 - (298)(21,1)$$

$$\Delta G_{r,298}^\circ = 5,475560 \text{ cal} = 5,5 \text{ Kcal} > 0$$

0,15 pb

page 2

La réact de formation de $CeBr(s)$ est impossible.
 Donc la réact se déplace ds le sens de font



Les trois Composés Co existent à l'équilibre
 lorsque: $\Delta G^{\circ}_{1,297} = \Delta H^{\circ}_{1,297} - T \Delta S^{\circ}_{1,297} \Rightarrow$

0,10 pb

$$T = \frac{\Delta H^{\circ}_{1,297}}{\Delta S^{\circ}_{1,297}} = \frac{11800}{21,1} = 557,3K$$

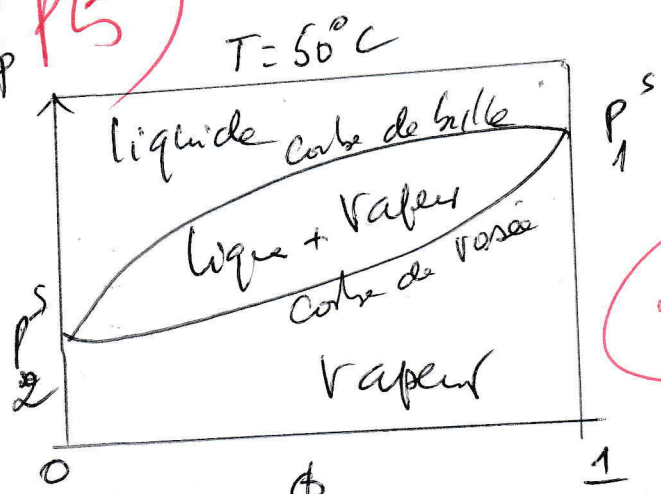
T = 557,3K = 284,3°C

0,10 pb

Exercice 2

18 pb

1) Diagrame Isotherme.



2 pb

2) Les lois qui régissent les équilibres liq-vap

- * Loi de DALTON: $\begin{cases} P_{tot} = P_A + P_B \\ P_A = y_A \cdot P_{tot} \end{cases}$ 0,5 pb
- * Loi de RAULT: $P_A = X_A \cdot P_A^*$ 0,5 pb
- * Loi d'Henry: $P_A = X_A \cdot K_A$ 0,5 pb

3) La thermodynamique des mélanges est étudiée en calculant l'enthalpie libre $\Delta G^{\circ}_m = \Delta H^{\circ}_m - T \Delta S^{\circ}_m$
 Le problème rencontré est la non-miscibilité entre les composants du mélange.

1,17 pb page 3

4/ On décrit le comportement d'un corps pur par:
le comportement en fonction des conditions de
température et de pression qui lui sont
imposées et préciser quelques-unes de ces
caractéristiques thermodynamiques

2 pt
~~Amalou~~
Z