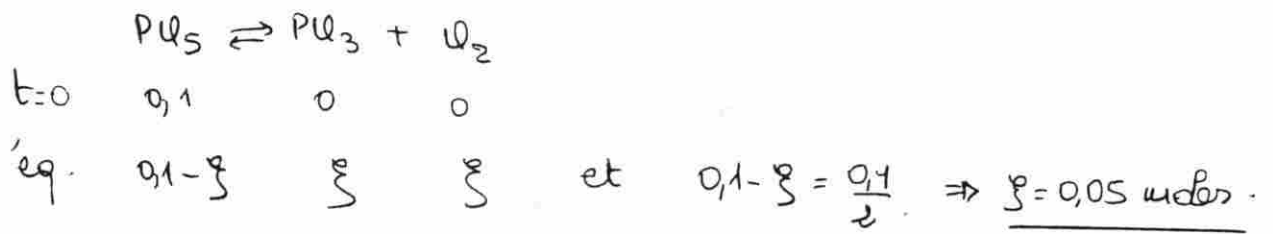


THC 201.

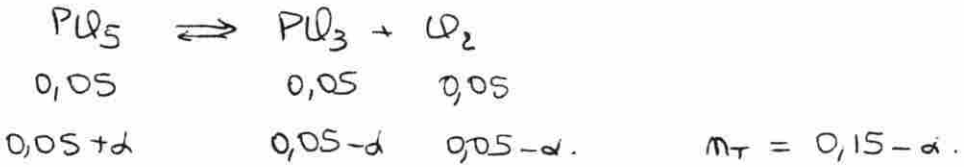


• $n_{TOT} = 0,1 + x = 0,15 \Rightarrow \boxed{P = 0,15 \frac{RT}{V} = 1 \text{ bar}}$

• $\boxed{K = \frac{x^2}{(0,1-x)(0,1+x)} = \frac{1}{3}}$

si on réduit le volume à 3L: $V' = 3L$

La réaction se produit en sens ① ou ②



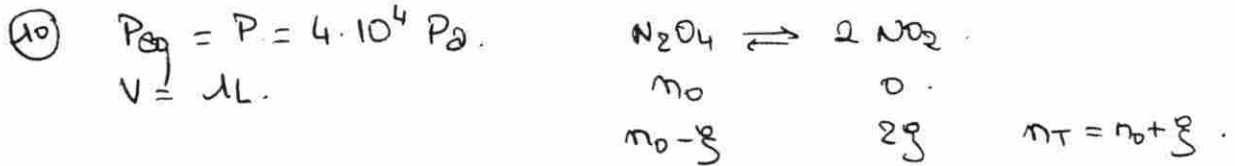
K reste la même: $K = \frac{(0,05-x)^2 RT}{(0,05+x) P_0 V'} = \frac{1}{3}$

$\Rightarrow x^2 - 0,125x + 1,23 \cdot 10^{-3} = 0$

$\Rightarrow x = 0,01 \text{ mol}$. (l'autre racine 0,114 ne convient pas car $> 0,05$)

Etat final: $\boxed{\begin{array}{l} 0,06 \text{ mol de } \text{P}U_5 \\ 0,04 \text{ mol de } U_2 \text{ et de } \text{P}U_3 \end{array}}$

THC 202.



$n_0 = \frac{1,15}{92} = 0,0125 \text{ mol}$
 $PV = n_T RT \Rightarrow n_T = 0,0161 \text{ mol} \quad \Rightarrow x = 0,0036$

D'où: $\boxed{\begin{array}{l} m(N_2O_4) = n_0 - x = 0,0089 \text{ mol} \\ m(NO_2) = 2x = 0,0072 \text{ mol} \end{array}}$

$$(20) \quad K = \frac{P_{NO_2}^2}{P_0 P_{N_2O_4}}$$

$$P_{NO_2} = \frac{2g}{n_T} P = 0,1788 \text{ bar}$$

$$P_{N_2O_4} = \frac{n_0 - g}{n_T} P = 0,2211 \text{ bar}$$

$$\Rightarrow \boxed{K = 0,145}$$

$$(30) \quad \Delta_r G^\circ = -RT \ln K = 4,78 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{D'où } \boxed{\mu^\circ(N_2O_4(g)) = X = 99,82 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

$$(40) \quad \Delta_r S^\circ = \frac{\Delta_r H^\circ - \Delta_r G^\circ}{T} = \underline{166,5 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

$\Delta_r S^\circ > 0$ car \rightarrow du nombre de moles gazeuses.



$\Delta_r G^\circ = 75,18 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} > 0$ réaction peu avancée.

N_2O_4 ne se décompose pas spontanément à cette température

$\Delta_r H^\circ = 168,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ réaction endothermique.
on favorise sa décomposition en augmentant T .

THC 203



$$t=0 \quad 0,1 \quad 0,1 \quad 0$$

$$\text{eq. } 0,1-g \quad 0,1-g \quad 2g \quad n_T = 0,2 \text{ mol}$$

$$P = \frac{n_T RT}{V} = \underline{12,7 \text{ bar}}$$

$$(20) \quad \frac{d(\Delta_r G^\circ/T)}{dT} = -\frac{\Delta_r H^\circ}{T^2} = \frac{7630}{T^2} + \frac{9,75}{T}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta_r G^\circ(764)}{764} = \frac{\Delta_r G^\circ(298)}{298} - 7630 \left(\frac{1}{764} - \frac{1}{298} \right) + 9,75 \ln \frac{764}{298}$$

$$\text{D'où } \boxed{\Delta_r G^\circ(764 \text{ K}) = -24,13 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

$$\text{ou en déduit : } \boxed{K(764 \text{ K}) = 44,63}$$

$$(30) \quad n(HI) = 2g$$

$$K = \frac{4g^2}{(0,1-g)^2} \Rightarrow g^2 - 0,2197g + 0,0109 = 0$$

$$\Rightarrow g = 0,0769 \text{ (autre racine } < 0) \quad \text{d'où } \boxed{n(HI) = 0,154 \text{ mol}}$$

(10) La seule réaction susceptible de se (2)

produire est: $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3$ $56\text{g} = 1 \text{ mol de CaO}$

pour cette réaction: $P_{\text{CO}_2(\text{eq})} = P_e = 1 \text{ bar à } 900^\circ\text{C}$

- A $t=0$: CaO seul - on est hors équilibre chimique
- on fait entrer CO_2 : l'équilibre chimique n'est pas atteint tant que $P_{\text{CO}_2} < P_e$.

L'ajout de 1 mole de CO_2 provoque la formation de 1 mole de CaCO_3 . Ensuite, le CO_2 ajouté n'est plus consommé - En effet:

lorsqu'on a: 1-1 mole de CaO
 1 mole de CaCO_3
 et CO_2 avec $P_{\text{CO}_2} < P_e$ l'affinité chimique du

mélange vaut:

$$A = A^\circ - RT \ln \frac{a_{\text{CaCO}_3}}{a_{\text{CaO}} a_{\text{CO}_2}} = A^\circ + RT \ln \frac{P_{\text{CO}_2}}{P_0}$$

or: $A^\circ + RT \ln \frac{P_{\text{CO}_2(\text{eq})}}{P_0} = 0$ (LHM)

$\Rightarrow A = RT \ln \frac{P_{\text{CO}_2}}{P_e} < 0$ si $P_{\text{CO}_2} < P_e$.

L'ajout de CO_2 ne provoque pas la formation de CaCO_3 tant que $P_{\text{CO}_2} < P_e$.

Tant que $P_{\text{CO}_2} < P_e$: $m = n_{\text{CO}_2}$ et $P = n \frac{RT}{V}$

ceci dure tant que $m < m_1$ avec $\frac{m_1 RT}{V} = P_e \Rightarrow n_1 = 1,025 \text{ mol}$.

$\Rightarrow P = n \frac{RT}{V}$ si $n \leq n_1 = 1,025 \text{ mol}$.

- ensuite: l'ajout de CO_2 consomme du CaO et la pression reste constante, l'équilibre restant réalisé tant qu'il y a CaO.

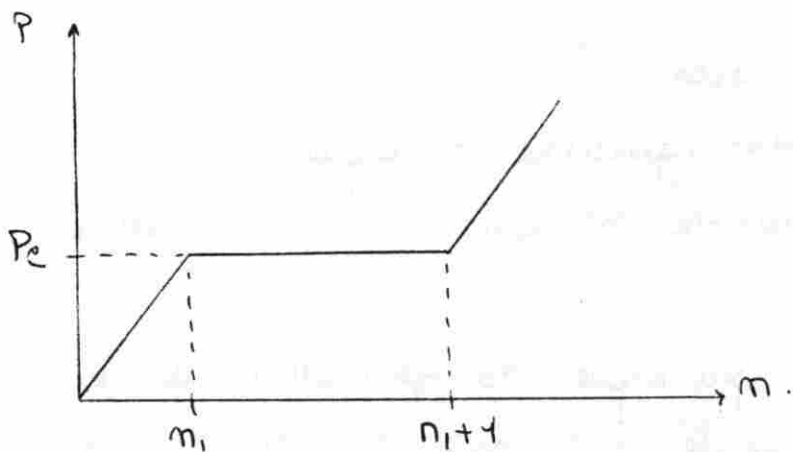
Pour consommer tout le CaO, il faut ajouter 1 mole de CO_2 de plus

$\Rightarrow P = P_e$ si $m_1 \leq n \leq m_1 + 1$

- Enfin: $n \geq m_1 + 1$: éq. chimique rompue car CaO a disparu.

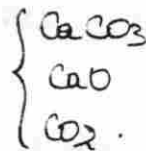
Le CO_2 introduit reste :

$$P = (n - n_1 - 1) \frac{RT}{V}$$



$$n_1 = 1,025 \text{ mol.}$$

(20) Après avoir introduit 60g de CO_2 , soit $\frac{60}{44} = 1,364 \text{ mol} \in [n_1; n_1+1]$, on a :



comme $P_{\text{CO}_2} = P_e$

$$n_{\text{CO}_2} = 1,025 \text{ mol.}$$

$$n_{\text{CaCO}_3} = 1,364 - 1,025 = 0,338 \text{ mol.}$$

$$n_{\text{CaO}} = 1 - n_{\text{CaCO}_3} = 0,662 \text{ mol.}$$

(30) on a introduit 100g de CO_2 soit 2,273 mol $> n_1$
 tout le CaO a été consommé.

On a donc :

$$\begin{cases} 1 \text{ mol de CaCO}_3 \\ 1,273 \text{ mol de CO}_2 \end{cases}$$

L'augmentation de T déplace l'équilibre dans le sens endothermique donc de la formation de CaO - en effet :

$$\log_{10} P_{\text{CO}_2} = 4,390 - \frac{5150}{T} \quad K = \frac{P_0}{P_{\text{CO}_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{d(\ln K)}{dT} = \frac{\Delta H^\circ}{RT^2} < 0. \quad \text{La réaction de formation de CaCO}_3 \text{ est exothermique.}$$

$$\text{à } 1000^\circ\text{C} : \log P_{\text{CO}_2}(\text{eq}) = 0,344 \Rightarrow P_{\text{CO}_2}(\text{eq}) = 2,210 \text{ bar}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} \text{ restant} = \frac{P_{\text{CO}_2} V}{RT} = 2,088 \text{ mol.}$$

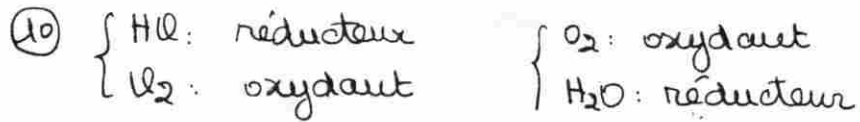
il a donc été formé $2,088 - 1,273 = 0,815 \text{ mol}$ de CO_2 donc autant de CaO .

Composition du mélange :

0,815 mol de CaO

0,185 mol de CaCO₃2,088 mol de CO₂ à P = 2,21 bar.

THC 205



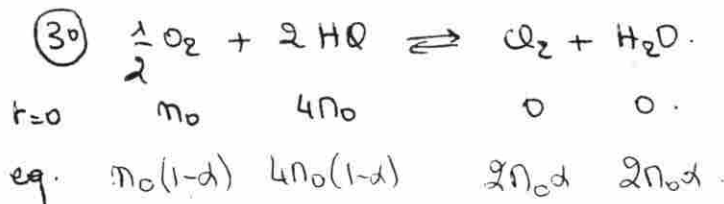
$$\textcircled{20} \begin{aligned} \Delta_r H^\circ &= -57,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \\ \Delta_r S^\circ &= -64,5 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \Delta_r G^\circ(T) = -57,3 + 0,0645 T \quad (\text{kJ/mol})$$

$$\Delta_r G^\circ(298 \text{ K}) = -38,08 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\log_{10} K(T) = \frac{1}{R T} \ln K(T) = -\frac{1}{R T} \frac{\Delta_r G^\circ}{R T}$$

$$\Rightarrow \log_{10} K(T) = \frac{2993}{T} - 3,369$$



ou suppose $T > 100^\circ\text{C}$
(H₂O est gazeux)

Taux de conversion : $d = 0,90$

$$n_T = 5n_0 - n_0 d = n_0(5-d)$$

$$K = \frac{P_{\text{Cl}_2} \cdot P_{\text{H}_2\text{O}}}{P_{\text{HCl}}^2 \cdot \sqrt{P_{\text{O}_2}}}$$

$$P_{\text{Cl}_2} = P_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{2d}{5-d} P_0$$

$$P_{\text{O}_2} = \frac{1-d}{5-d} P_0$$

$$P_{\text{HCl}} = 4 \frac{1-d}{5-d} P_0$$

$$\Rightarrow K = \frac{d^2 \sqrt{5-d}}{(1-d)^{5/2} 4}$$

avec $d = 0,9$, on obtient

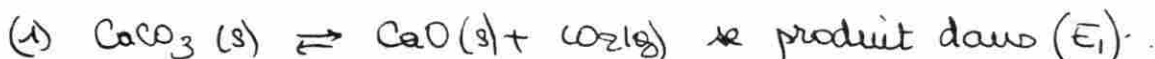
$$K = \frac{129,66}{T} = \frac{2993}{T} - 3,369$$

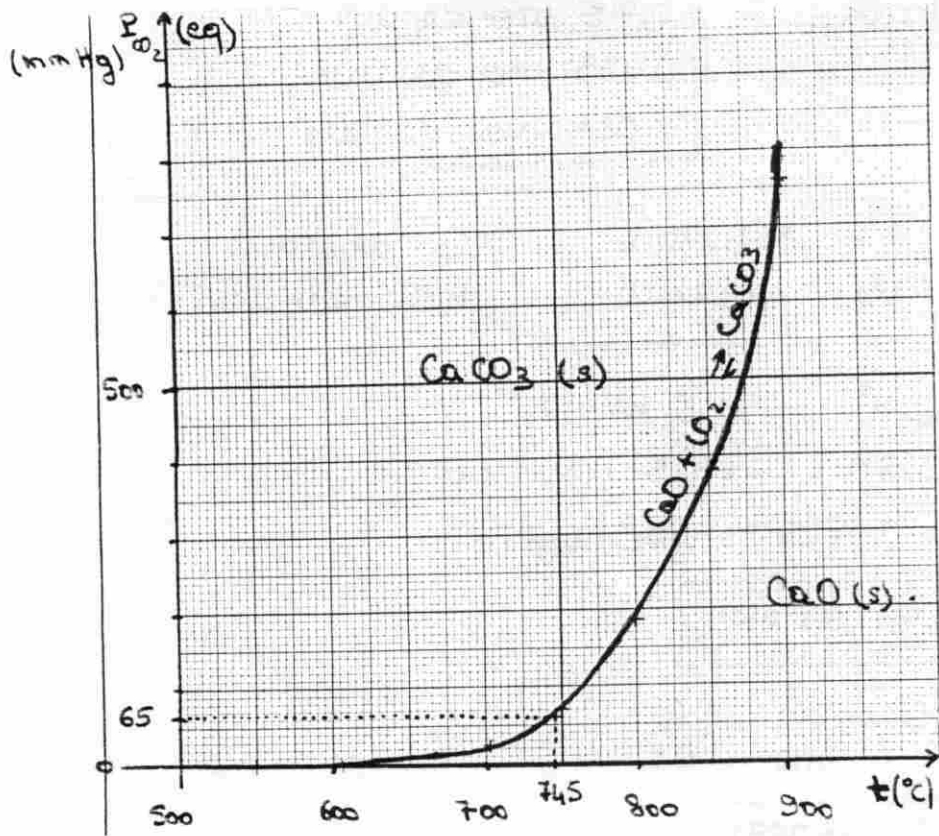
$$\Rightarrow T = 545 \text{ K}$$

l'eau est bien vapeur à cette température

TH 206

Première expérience : $P = P_{\text{CO}_2}$ car CO₂ est la seule espèce gazeuse





- si $P_{CO_2} > P_{CO_2}(eq)$:
disparition totale de CaO \Rightarrow domaine de stabilité de $CaCO_3$
- si $P_{CO_2} < P_{CO_2}(eq)$:
domaine de CaO.

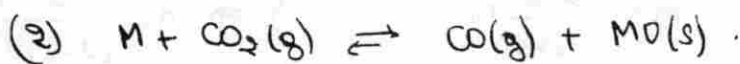
deuxième expérience : E_1 à $745^\circ C$
 E_2 à $25^\circ C$

Pas de réaction entre CO_2 et M à t° ordinaire.
La pression d'équilibre $P' = P_{CO_2}(eq)$ à $745^\circ C$. Graphiquement, on trouve : $P' = 65 \text{ mm Hg}$

Troisième expérience :

E_2 à $25^\circ C$ avec $P_{CO_2} = P' = 65 \text{ mm Hg}$.

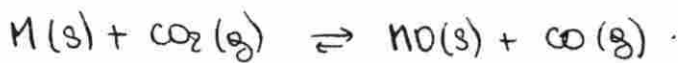
↓ chauffage jusqu'à T_2



$$P'' = P_{CO_2} + P_{CO}$$

$$K_2(T_2) = \frac{P_{CO}}{P_{CO_2}} \Rightarrow P_{CO} = K_2(T_2) \cdot P_{CO_2}$$

$$\Rightarrow P'' = [1 + K_2(T_2)] P_{CO_2}$$



$$t=0 \quad \begin{array}{ccc} n_0 & & 0 \\ eq. & n_0(1-d) & nd. \end{array}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_{CO_2} = (1-d) P'' \\ P_{CO} = d P'' \end{cases}$$

$$n_{TOT} = n_0 = dte \quad \text{et} \quad K_2(T_2) = \frac{\alpha}{1-d} \quad \text{d'où} \quad \alpha = \frac{K_2(T_2)}{1 + K_2(T_2)}$$

structure

Nombre total de moles gazeuses (constant) dans E_2 : n_0

(4)

$$P' = \frac{n_0 R T_0}{V} \quad T_0 = 298 \text{ K.}$$

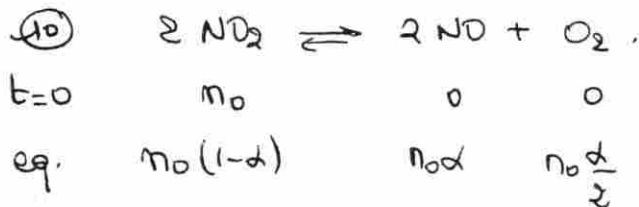
$$P'' = \frac{n_0 R T_2}{V} \quad \text{d'où} \quad P'' = \frac{P' T_2}{T_0} = 81,3 \text{ mm Hg} \quad \text{si } T_2 = 1000^\circ\text{C}$$

Si on ouvre R_1 : Les 2 équilibres sont réalisés simultanément

$$\begin{cases} P_{\text{CO}_2} = 65 \text{ mm Hg} \quad (\text{éq. (1)}) = P' \\ P_{\text{CO}} = P''' - P_{\text{CO}_2} = P''' - P' = 375 - 65 = 310 \text{ mm Hg} \end{cases}$$

$$\Rightarrow K_2(T_2) = \frac{P_{\text{CO}}}{P_{\text{CO}_2}} = 4,77 \quad \text{à } 1000^\circ\text{C}$$

THC 207



d coeff. de dissociation

$$n_T = n_0 \left(1 + \frac{d}{2}\right)$$

$$K = \frac{(\frac{d}{2})^2 d^2}{(1-d)^2 (1+\frac{d}{2})} \left(\frac{P}{P_0}\right) \quad \left(\text{avec } PV = n_0 \left(1 + \frac{d}{2}\right) RT\right)$$

$$\Rightarrow K = \frac{d^3 (P/P_0)}{2(1-d)^2 (1+\frac{d}{2})}$$

$$\text{soit: } d^3 (1 - 4 \cdot 10^{-3}) + 12 \cdot 10^{-3} d - 8 \cdot 10^{-3} = 0$$

$$\Rightarrow x^3 + 1,2 x - 8 = 0 \quad \text{où } x = 10d$$

$$\Rightarrow x = 1,8$$

$$\Leftrightarrow d = 0,18$$

$$n_0 = \frac{PV}{\left(1 + \frac{d}{2}\right) RT} = 0,155 \text{ mol} \quad \text{introduites au départ.}$$

$$d = \frac{M}{29}$$

$$\text{pour } n_T = n_0 \left(1 + \frac{d}{2}\right) = 0,169 \text{ mol du mélange, on a:}$$

$$\cdot n_0(1-d) = 0,127 \text{ mol de NO}_2$$

$$\cdot d n_0 = 0,028 \text{ mol de NO}$$

$$\cdot \frac{1}{2} d n_0 = 0,014 \text{ mol de O}_2$$

$$M = \frac{0,127 \times 46 + 0,028 \times 30 + 0,014 \times 32}{0,169} = 42,19 \text{ g/mol}$$

$$\Rightarrow d = 1,45$$

$$(20) \quad \Delta_r G^\circ = \Delta_r H^\circ - T \Delta_r S^\circ \quad \Delta_r H^\circ = 113,0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta_r S^\circ = 145,3 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow \Delta_r G^\circ = 69,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow K = 6 \cdot 10^{-13} \text{ à } 298 \text{ K.}$$

$K(298 \text{ K}) < K(427 \text{ K})$ - loi de Van't Hoff car réaction endothermique

$$(30) \quad 276 \text{ mg de } \text{N}_2\text{O}_4 \text{ soit: } n_0 = \frac{273 \cdot 10^{-3}}{92} = 3 \text{ mmol.}$$



$$t=0 \quad n_0 \quad 0$$

$$\text{eq. } n_0 - x \quad 2x$$

$$n_T = n_0 + x$$

$$P_T = \frac{n_T RT}{V}$$

$$\text{A } 25^\circ\text{C: } x = 1,275 \cdot 10^{-3} \text{ mol.}$$

$$\text{A } 35^\circ\text{C: } x = 1,650 \cdot 10^{-3} \text{ mol.}$$

si $T \nearrow, x \nearrow$: la température élevée favorise la dissociation de N_2O_4 en NO_2 (endothermique).

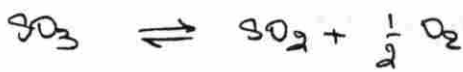
$$\text{A } 25^\circ\text{C: } K = \frac{4x^2}{n_0^2 - x^2} \left(\frac{P_T}{P_0} \right)$$

$$K(298 \text{ K}) = 0,186 < 1$$

à 25°C la réaction spontanée se fait dans le sens de la dimérisation.

THC 208

(10) Dissociation de SO_3 :



$$t=0 \quad n_0 \quad 0 \quad 0$$

$$\text{eq. } n_0(1-d) \quad n_0 d \quad n_0 \frac{d}{2}$$

taux de dissociation d .

$$n_T = n_0 \left(1 + \frac{d}{2} \right)$$

Pour la réaction: $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3$

$$K = \frac{P_{\text{SO}_3}^2 P_0}{P_{\text{SO}_2}^2 P_{\text{O}_2}} = \frac{(1-d)^2 (2+d)}{d^3} \left(\frac{P_0}{P_T} \right)$$

$$\text{à } t_1 = 523^\circ\text{C} \quad P_1 = 5 \text{ cmHg} \quad d_1 = 0,265 \Rightarrow K_1 = 999,4$$

$$\text{à } t_2 = 556^\circ\text{C} \quad P_2 = 8,4 \text{ cmHg} \quad d_2 = 0,320 \Rightarrow K_2 = 296,2$$

$$K \downarrow \text{ si } T \nearrow \quad - \quad \frac{d(\ln K)}{dT} = \frac{\Delta_r H^\circ}{RT^2} < 0 \Rightarrow \Delta_r H^\circ < 0 \text{ exothermique}$$

(20) En supposant $\Delta_r H^\circ$ indépendant de T :

$$\ln K = - \frac{\Delta_r H^\circ}{RT} + \text{cte}$$

$$\Rightarrow \ln \frac{K_1}{K_2} = \frac{\Delta_r H^\circ}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

D'où :
$$\Delta_r H^\circ = \frac{R \ln K_1/K_2}{\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}} = - 202,1 \text{ kJ. mol}^{-1}$$

Calcul de K_3 :
$$\ln K_3 = \ln K_2 - \frac{\Delta_r H^\circ}{R} \left(\frac{1}{T_3} - \frac{1}{T_2} \right)$$

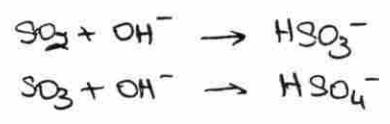
$$\Rightarrow K_3 = 67,5 \text{ à } 600^\circ\text{C}$$

(30) $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ à l'éq. à 600°C $P = P_0 = 1 \text{ bar}$

↓ refroidissement

$t_4 = 20^\circ\text{C}$ réaction stoppée : les nbres de moles des constituants restent les mêmes.

• volume V du mélange + OH^- :



il reste le volume $v = 219 \text{ cm}^3$ de O_2 :
$$n(\text{O}_2) = \frac{PV}{RT} = \frac{10^5 \times 219 \cdot 10^{-6}}{8,314 \times 293}$$

d'où
$$n(\text{O}_2) = 9,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

• solution obtenue : mélange de HSO_3^- et HSO_4^-

$$n(\text{HSO}_3^-) = n(\text{SO}_2)$$

$$n(\text{HSO}_4^-) = n(\text{SO}_3)$$

1ère solution : $\frac{1}{2} [n(\text{SO}_2) + n(\text{SO}_3)]$ dans cette solution - l'ajout de

HCl et BaCl_2 en excès précipite sélectivement. En effet :

HSO_4^- base de force nulle ne réagit pas avec HCl

HSO_3^- base faible se protone totalem^t avec HCl en excès

→ ajout de HCl \Rightarrow on obtient H_2SO_3 et $\text{HSO}_4^- / \text{SO}_4^{2-}$ ($n(\text{HSO}_4^-) + n(\text{SO}_4^{2-}) = \frac{n(\text{O})}{2}$)

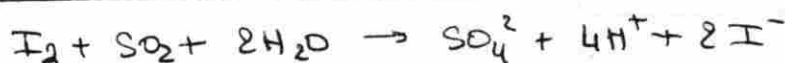
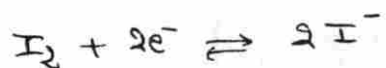
→ ajout de Ba^{2+} \Rightarrow ppon de tout le SO_4^{2-} et HSO_4^-

on obtient donc $\frac{n(\text{SO}_3)}{2}$ mol de pte BaSO_4 , d'une masse de 5,916

soit : $\frac{n(\text{SO}_3)}{2} = \frac{5,916}{233} = 25,4 \cdot 10^{-3} \Rightarrow n(\text{SO}_3) = 50,8 \text{ mmol}$

2^e solution : $\frac{1}{2} [n(\text{SO}_2) + n(\text{SO}_3)]$ mol.

l'ajout de I_2 provoque l'oxydation de SO_2 (ou HSO_3^-) en SO_4^{2-} de façon totale car $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) > E^\circ(\text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_2)$

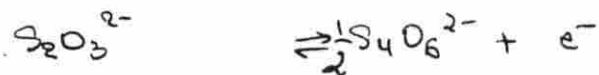


I_2 n'oxyde pas SO_4^{2-} car $E^\circ(\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}) > E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-)$.

on ajoute $0,1 \times 100 \cdot 10^{-3}$ mol de I_2 à la solution soit : 10 mmol.

il reste $-\frac{n(\text{SO}_2)}{2} + 10$ mmol de I_2 .

Pour les réduire totalement, on verse : $21,6 \cdot 10^{-3} \times 0,1 = 2,16$ mmol de $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$:



$\Rightarrow 2 \left[10 - \frac{n(\text{SO}_2)}{2} \right] = 2,16 \Rightarrow n(\text{SO}_2) = 17,8 \text{ mmol}$

e^- cotés par solution de I_2 e^- cédés par $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

Conclusion : dans le volume V prélevé on a :

$$\begin{cases} n(\text{O}_2) = 9,0 \text{ mmol} \\ n(\text{SO}_3) = 50,8 \text{ mmol} \\ n(\text{SO}_2) = 17,8 \text{ mmol} \end{cases}$$

$n_{\text{TOT}} = 77,6 \text{ mmol}$

$K_3 = \frac{P_{\text{SO}_3}^2 P_0}{P_{\text{SO}_2}^2 P_{\text{O}_2}} = \frac{\chi_{\text{SO}_3}^2}{\chi_{\text{SO}_2}^2 \chi_{\text{O}_2}} \left(\frac{P_0}{P} \right) \Rightarrow K_3 = 70,9$

$\chi_{\text{SO}_3} = \frac{n(\text{SO}_3)}{n_T} = 0,654$

$\chi_{\text{SO}_2} = 0,230 \quad \chi_{\text{O}_2} = 0,116$

(10) $\Delta_r G^\circ = 0 \Rightarrow \Delta_r H^\circ$ indépendant de T

$\Rightarrow \Delta_r H^\circ(300K) = 6,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

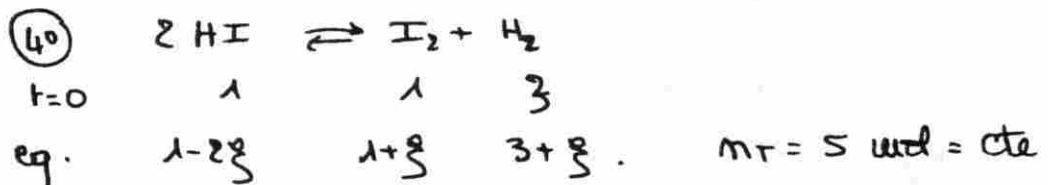
(20) $\Delta_r H^\circ = \Delta_f H^\circ(\text{I}_2\text{g}) - 2 \Delta_f H^\circ(\text{HI})$
 $= L_{\text{sub}}(\text{I}_2) - 2 \Delta_f H^\circ(\text{HI})$

$\Rightarrow \Delta_f H^\circ(\text{HI}) = 27,85 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ à 300 K

(30) $\frac{d(\ln K)}{dT} = \frac{\Delta_r H^\circ}{RT^2}$

$\Rightarrow \ln K(500K) = \ln K(700K) - \frac{\Delta_r H^\circ}{R} \left(\frac{1}{500} - \frac{1}{700} \right)$

soit $K(500K) = 0,0115$



$\xi \in [-1; 0,5]$

$0,0182 = K = \frac{(3+\xi)(1+\xi)}{(1-2\xi)^2} \Rightarrow \xi^2(1-K) + 4\xi(1+K) + 3-K = 0$

2 solutions : $\xi = -0,9283$

ou

$\xi = 3,4642$ ne convient pas

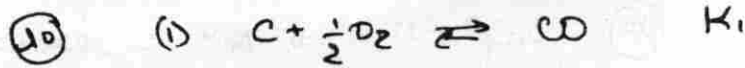
Donc $\xi = -0,9283$

Pressions partielles :

$P_{\text{I}_2} = 0,014 \text{ bar}$
 $P_{\text{H}_2} = 0,4143 \text{ bar}$
 $P_{\text{HI}} = 0,5713 \text{ bar}$

(50) $\Delta_r G = 0$: P n'est pas facteur d'équilibre
 $\Delta_r H^\circ > 0$: T ↑ favorise la dissociation de HI

THC 210



$\Delta_r G_3^\circ = 2\Delta_r G_1^\circ - \Delta_r G_2^\circ$

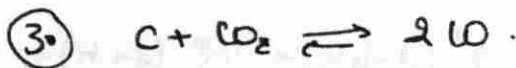
$\Rightarrow \log_{10} K_3 = 2 \log_{10} K_1 - \log_{10} K_2 = -\frac{8922}{T} + 9,119$

	$t_1 = 500^\circ C = 773K$	$t_2 = 800^\circ C = 1073K$	$t_3 = 1200^\circ C = 1473K$
K_3	$3,77 \cdot 10^{-3}$	6,368	1153,4

(2) $\frac{d(\ln K)}{dT} = \frac{\Delta_r H^\circ}{RT^2} \Rightarrow \ln K = -\frac{\Delta_r H^\circ}{R} \frac{1}{T} + cte$

$\log_{10} K = -\frac{\Delta_r H^\circ}{8,314 \cdot R} \frac{1}{T} + cte$

$\Delta_r H_1^\circ = -111,780 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
$\Delta_r H_2^\circ = -394,360 \text{ —}$
$\Delta_r H_3^\circ = 170,800 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



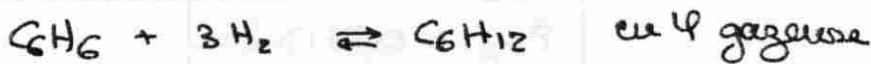
$P = P_{CO_2} + P_{CO} = P_0 = 1 \text{ bar}$

mélange équimolaire CO/CO₂: $P_{CO} = P_{CO_2} = \frac{P_0}{2}$

also: $K_3 = \frac{P_{CO}^2}{P_{CO_2}} = \frac{1/4}{1/2} = \frac{1}{2}$

$\Rightarrow -\frac{8922}{T} + 9,119 = \log_{10} \left(\frac{1}{2}\right) \Rightarrow T = 947K = 674^\circ C$

THC 211



$\Delta_r G^\circ(400K) = -60,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\Delta_r G^\circ = \Delta_r H^\circ - T \Delta_r S^\circ$

$\frac{d \Delta_r H^\circ}{dT} = \Delta_r C_p^\circ = -118,94 + 209,79 \cdot 10^{-3} T \text{ (J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1})$

$\Rightarrow \Delta_r H^\circ(T) = -180,021 - 118,94 \cdot 10^{-3} T + 104,90 \cdot 10^{-6} T^2 \text{ (kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$

avec $\Delta_r H^\circ(298K) = -206,15 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\frac{d \Delta_r S^\circ}{dT} = \frac{\Delta_r C_p^\circ}{T} \Rightarrow \Delta_r S^\circ(T) = 252,3 - 118,94 \ln T + 209,79 \cdot 10^{-3} T \text{ (J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1})$

$\Rightarrow \Delta_r G^\circ(T) = -180,021 - 371,24 T - 104,90 \cdot 10^{-3} T^2 + 118,94 T \ln T$