

Exercice 1:

1) Loi de Raoult $P = P_1^* x_1^L + P_2^* x_2^L = (P_2^* - P_1^*) x_2^L + P_1^*$ car $x_1^L = 1 - x_2^L$

2) Loi de Dalton $P_2 = P x_2^V = P_2^* x_2^L \quad x_2^L = \frac{P}{P_2^*} x_2^V$

donc $P = (P_2^* - P_1^*) \frac{P}{P_2^*} x_2^V + P_1^*$ soit $P(1 - \frac{P_2^* - P_1^*}{P_2^*} x_2^V) = P_1^*$

$$P = \frac{P_1^* P_2^*}{P_2^* + (P_1^* - P_2^*) x_2^V}$$

Voir feuille page suivante

3) a) $x_{20} = 0,2 \quad 3,0 \text{ bar}$

b) $x_2^V = 0,068$

c) à l'équilibre par lecture $x_2^L = 0,31 \quad x_2^V = 0,11$

Théorème $n^L GL = n^V GV$ ou théorème de conservation

$$\frac{n^L}{n_0} = \frac{GV}{GL} = \frac{x_{20} - x_2^V}{x_2^L - x_2^V}$$

$$\begin{cases} n^L = 0,65 n_0 \\ n^V = 0,55 n_0 \end{cases}$$

$$\frac{n^V}{n_0} = \frac{GL}{VL} = \frac{x_2^L - x_{20}}{x_2^L - x_2^V} =$$

O_2 : $n_2^L = n^L x_2^L = 0,14 n_0$
 $n_2^V = n^V x_2^V = 0,06 n_0$

N_2 : $n_1^L = n^L - n_2^L = 0,31 n_0$
 $n_1^V = n^V - n_2^V = 0,69 n_0$

~~$P_{\text{eau}} = \frac{4,67 \text{ mmHg}}{760} = P_{\text{eau}}^* a_{\text{eau}} \Rightarrow a_{\text{eau}} = \frac{P_{\text{eau}}}{P_{\text{eau}}^*} = 0,361$
 $a_{\text{eau}} = \frac{a_{\text{eau}}}{x_2} = 0,64$~~

Ex 2: 1) Course de distillation: $P = P_1^* + P_2^*$

Voir feuille page suivante

Il faut donc résoudre $T_{\text{atm}} = P_1^*(T) + P_2^*(T)$

95,2°C

Par lecture $P_{H_2O} = 688 \text{ mmHg}$

$P_{\text{PhBr}} = 760 - 688 = 72 \text{ mmHg}$ (lecture sur graphique 160 mmHg)

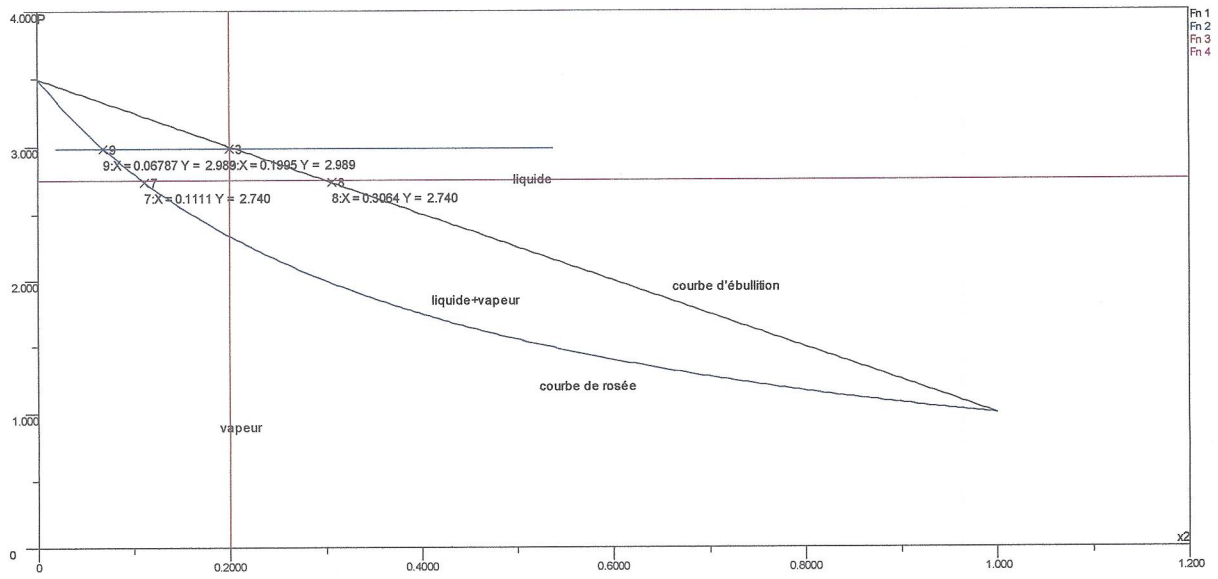
$$x_{\text{eau}}^V = \frac{P_{\text{eau}}}{P_{\text{eau}} + P_{\text{PhBr}}} = \frac{P_{\text{eau}}}{P_{\text{PhBr}}} = 0,84$$

$$x_{\text{PhBr}}^V = 0,16$$

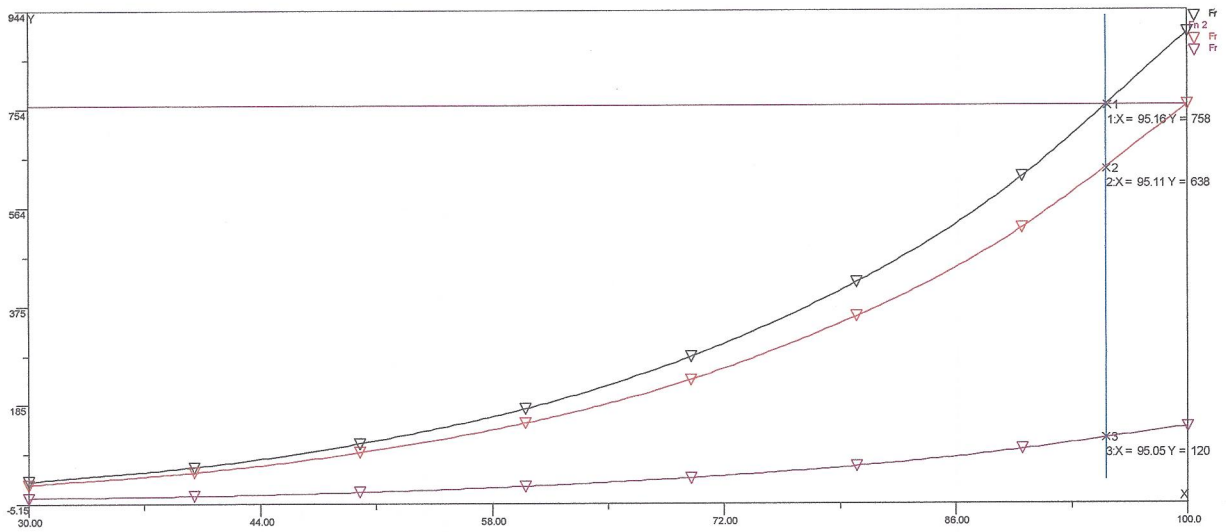
$$y) \quad W_{H_2O}^V = \frac{n_{H_2O}}{n_{H_2O} + n_{\text{PhBr}}} = \frac{n_{H_2O} P_{H_2O}^V}{n_{H_2O} P_{H_2O}^V + n_{\text{PhBr}} P_{\text{PhBr}}^V} = \frac{x_{H_2O}^V}{x_{H_2O}^V + x_{\text{PhBr}}^V \frac{P_{\text{PhBr}}^V}{P_{H_2O}^V}} = 37,6\%$$

37,6g d'eau
 62,4g de PhBr

TD Diagramme binaire ex 1



TD Diagramme binaire ex 2



Exercice 41:

1) (δ): liquide (β) & (α): liquide + vapeur (α): vapeur
azeotrope ou mélange azeotropique

chaque état à T fixe avec $w_{HNO_3}^L = w_{HNO_3}^V$

$$2) w_{HNO_3} = \frac{n_{HNO_3} P_{HNO_3}}{n_{HNO_3} P_{HNO_3} + n_{H_2O} P_{H_2O}} = \frac{0,3 \times 63}{0,3 \times 63 + 3,7 \times 18} = 0,22$$

le point (0,22; 100°C) est ds le domaine (δ) donc le système est homogène liquide par lecture en liq. de haut à v 105°C

à 110°C: Th de l'horizontal $w_{HNO_3}^V = 0,07$ $w_{HNO_3}^L = 0,34$ pour $w_{HNO_3} = 0,22$

Th des moments: $m^L \theta L = m^V \theta V$ soit $m^L (0,34 - 0,22) = m^V (0,22 - 0,07)$

de plus $m^L + m^V = 0,3 \times 63 + 3,7 \times 18 = 85,5g$

soit $(85,5 - m^V)(0,34 - 0,22) = m^V(0,22 - 0,07)$ soit $m^V(0,34 - 0,07) = 85,5(0,34 - 0,22)$

Th des segments inverses.

$m^V = 38g$

$m^L = 47,5g$

$m_{HNO_3}^L = 16,15g$	$m_{HNO_3}^V = 1,66g$
$m_{H_2O}^L = 31,35g$	$m_{H_2O}^V = 35,84g$

3) A 120°C, $w_{HNO_3} = 0,22$ tout est sous forme de vapeur

• la première goutte de liquide apparaît à 120°C pour $w_{HNO_3}^V = 0,35$
la masse d'acide nitrique ajoutée $m_{aj} +$ vapeur

$$0,35 = \frac{m_{HNO_3} + m_{aj} \cdot 1}{m_{tot} + m_{aj} \cdot 1}$$

$0,65 m_{aj} \cdot 1 = 0,35 m_{tot} - m_{HNO_3}$ soit

$m_{aj} = 17,0g$

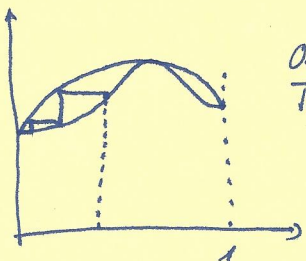
• la dernière bulle de vapeur disparaît à 120°C pour $w_{HNO_3}^L = 0,5$

soit $0,5 = \frac{m_{HNO_3} + m_{aj} \cdot L}{m_{H_2O} + m_{aj} \cdot L}$

soit $0,5 m_{aj} \cdot L = 0,5 m_{tot} - m_{HNO_3}$

$m_{aj} \cdot L = 47,7g$

4)



On distille l'eau pure puis l'azeotrope
Tout le HNO_3 est ds l'azeotrope donc dans

* la 1^{ère} fraction: mélange azeotropique $m_{HNO_3} = 18,9g$

or $w_{HNO_3}^L = 0,63$ donc $m_{tot} = \frac{m_{HNO_3}}{w_{HNO_3}^L} = 30g$

* 4^{ème} fraction: 55,5g d'eau pure

Exercice 5:

1) $x_{20} = 0,60$

La première bulle de vapeur apparaît pour une pression de $p_1 = 0,92 \text{ bar}$

$$P_{ext} = P_{int} + \rho g h \Rightarrow h = \frac{P_{ext} - P_{int}}{\rho g} = \frac{P_{ext} - P_{int}}{\rho_{eau} g} \Rightarrow \boxed{h_1 = 600 \text{ cm}}$$

On a alors $x_2^L = 0,60$ et $x_2^V = 0,86$ par lecture

2) La dernière goutte de liquide disparaît pour une pression $p_2 = 0,68 \text{ bar}$

$$\boxed{h_2 = 24,0 \text{ cm}}$$

$$x_2^L = 1 - x_{20} = 0,40 \quad x_2^V = 1 - x_2^L = 1 - 0,46 = 0,54$$

3) $h_3 = 15,2 \text{ cm} \Rightarrow P_3 = P_{ext} - \rho g h_3 = 0,797 \text{ bar} \approx 0,8 \text{ bar}$

A cette pression $\left\{ \begin{array}{l} x_2^L = 0,54 \\ x_2^V = 0,80 \end{array} \right.$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{Th des mélanges} \\ x^L GL = x^V GV \\ x^L + x^V = 1 \end{array} \right. \quad z^L = \frac{0,80 - 0,60}{0,60 - 0,52} z^V$

donc $\left\{ \begin{array}{l} x^L = 0,77 \\ x^V = 0,23 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} n^L = 7,7 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \\ n^V = 2,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \end{array} \right.$

$$n_1^L = 8,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \quad n_1^V = 4,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \quad n_2^V = 0,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \quad n_2^L = 1,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

Exercice 6: (Tj. ~~hétéroazeotrope~~ les immiscibles et \Rightarrow idem par rapport au nombre de lig/solide)

1/a) Composition de demixtion AA_0 et CC_0 qui se séparent de la zone central ③ dans phase liquide en équilibre, l'une riche en aniline (x_{CC_0}) et l'autre pauvre en aniline (x_{AA_0})

1/b) $x_{sat} = \frac{m_{PhNH_2} / M_{PhNH_2}}{m_{H_2O} / M_{H_2O} + m_{PhNH_2} / M_{PhNH_2}} = 0,0070 = 0,70\%$

$$M_{PhNH_2} = 93 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

1/c) Par lecture à 25°C (intercept avec CC_0) $x'_{sat} = 0,78$

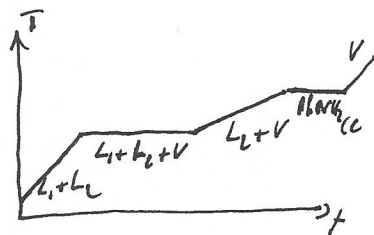
2/a) Hétérazeotrope

2/b) ① vapeur homogène !! bien sûr.

② vapeur + eau "démixte" de aniline (sol. H_2O de $PhNH_2$) à saturation

③ 2 phases liquide: une solide d' H_2O de aniline à saturation
ou solide de $PhNH_2$ de H_2O à saturation

④ solide d' H_2O de $PhNH_2$



3/a) $m_{H_2O} = 50 \text{ g} \quad n_{H_2O} = 2,27 \text{ mol} = n_{PhNH_2} \quad m_{PhNH_2} = 258 \text{ g}$

3/b) Dans le domaine ④ une phase liquide de fraction $0,0070$ en eq avec une phase liquide de fraction $0,78$
Th des mélanges en versés $n^{L1} = \frac{GL_1}{L_1+L_2} n_{tot} = 2,01 \text{ mol} \quad n^{L2} = 3,54 \text{ mol}$

4/a) la première bulle de vapeur de composé AB apparaît.

4/b) les phases liquides ont la composition x_A et x_B . le gaz est riche en aniline que le mély liquide
La dernière goutte de liquide disparaît. Or, la composition du liquide tend vers $x_{PhNH_2} = 1$

4/c) l'hydro-soluble ne peut être p-dix-tram. l'amp. \Rightarrow

Exercice 6:

TD day binan

1) A: liq B: liq + solide C: solide
 où ils forment une solution solide ou un alliage

2) Solides $\rightarrow T(x_{Ni}^s)$ courbe d'appart du premier grain de solide à partir du liquide
 Liquides $\rightarrow T(x_{Ni}^l)$ _____ du la première goutte de liquide à partir du solide

zone A ou C: $v = 2 - 0 + 2 - 1 = 3$

zone B: $v = 2 - 0 + 2 - 2 = 2$

3) $x_{Ni}^s = 0,5 \Rightarrow T_{P_{Ni}} = 1600^\circ C$

à $1350^\circ C$ Th des moments changeants: $n^L GL = n^S GV$

$\frac{n^S}{n^L} = \frac{GL}{GV} = \frac{0,5 - 0,4}{0,8 - 0,5} = \frac{1}{3}$

4) Hypo équilibre de changement de phase: $\mu_i^s = \mu_i^l$

$\mu_i^{os} + RT \ln x_i^s = \mu_i^{ol} + RT \ln x_i^l$ d'où $\ln \frac{x_i^s}{x_i^l} = \frac{\mu_i^{ol} - \mu_i^{os}}{RT} = \frac{\Delta \mu_i G^o}{RT}$

or $\Delta \mu_i G^o = \Delta \mu_i H^o - T \Delta \mu_i S^o = \Delta \mu_i H^o - T \frac{\Delta \mu_i H^o}{T^*}$

d'où $\ln \frac{x_i^s}{x_i^l} = \frac{\Delta \mu_i H^o}{R} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_i^*} \right)$

5) liquides: $T(x_{Ni}^l)$

$\frac{x_{Ni}^s}{x_{Ni}^l} = \exp \left(\frac{\Delta \mu_i H_{Ni}^o}{R} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_{Ni}^*} \right) \right)$

$\frac{1 - x_{Ni}^s}{1 - x_{Ni}^l} = \exp \left(\frac{\Delta \mu_i H_{Cu}^o}{R} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_{Cu}^*} \right) \right)$

équivalente liquides:

$\frac{1 - x_{Ni}^l \exp \left(\frac{\Delta \mu_i H_{Ni}^o}{R} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_{Ni}^*} \right) \right)}{1 - x_{Ni}^l} = \exp \left(\frac{\Delta \mu_i H_{Cu}^o}{R} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_{Cu}^*} \right) \right)$

6) $\Delta \mu_i H_{Ni}^o = \frac{R \ln (x_{Ni}^s / x_{Ni}^l)}{\frac{1}{T} - \frac{1}{T_{Ni}^*}}$

$T_{Ni}^* = 1652^\circ C = 1925 K$

à $T = 1350^\circ C = 1623 K$

$x_{Ni}^s = 0,8 \quad x_{Ni}^l = 0,4$

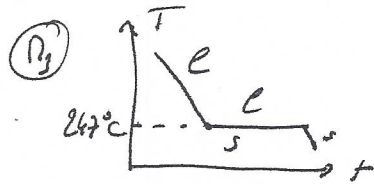
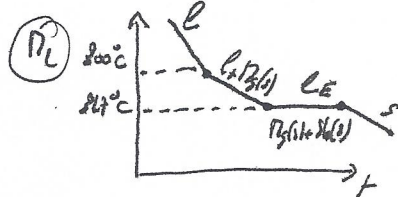
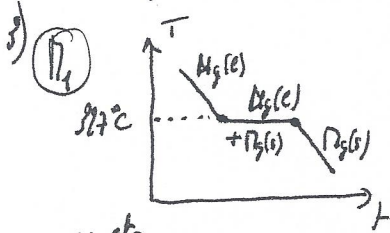
donc $\Delta \mu_i H_{Ni}^o = 158 \text{ kJ. mol}^{-1}$

Exercice 7:

1) eutectique $247^{\circ}\text{C} - 0,12$

deg d'etat + ofixe aree $w_{sb}^L = w_{sb}^S = w_E$

l) I: liq II: $\text{Pb}(s) + \text{liq}$ III: $\text{Sn}(s) + \text{liq}$ IV: $\text{Pb}(s) + \text{Sn}(s)$



... etc

4) a) $w_{sb} = 0,60$

b) $T_{ps} = 533^{\circ}\text{C}$

c) The des requete inverse $\frac{m^S}{m_{tot}} = \frac{GL}{LV} = \frac{0,6 - 0,33}{1 - 0,33} = 0,40 \Rightarrow$

$$\begin{aligned} m^S &= m_{sb}^L = 8,1\text{g} \\ m_{Pb}^S &= 0\text{g} \end{aligned}$$

a 600°C $w_{sb}^S = 1$
 $w_{sb}^L = 0,33$

donc $m^L = m_{tot} - m^S = 11,9\text{g} \Rightarrow$

$$\begin{aligned} m_{sb}^L &= 3,9\text{g} \\ m_{Pb}^L &= 8,0\text{g} \end{aligned}$$

5) a) $w_{sb} = 0,65$

b) $w_{sb}^0 = 0,5$ a inverse

$$w_{sb} = \frac{m_{sb} + m_a}{m_{tot} + m_a} = \frac{w_{sb}^0 m_{tot} + m_a}{m_{tot} + m_a}$$

$$m_a (1 - w_{sb}) = m_{tot} (w_{sb} - w_{sb}^0)$$

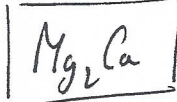
$$m_a = m_{tot} \frac{w_{sb} - w_{sb}^0}{1 - w_{sb}} = 25,7\text{g}$$

Exercice 8:

1) $w_{Pb} = 0,54 = \frac{m_{Pb} M_{Pb}}{m_{Pb} M_{Pb} + m_{Ca} M_{Ca}}$ soit $M_{Pb} + \frac{m_{Ca}}{m_{Pb}} M_{Ca} = \frac{M_{Pb}}{w_{Pb}}$

$$\frac{m_{Ca}}{m_{Pb}} = \frac{M_{Pb}}{w_{Pb} M_{Ca}} - \frac{M_{Pb}}{M_{Ca}} = \frac{M_{Pb}}{M_{Ca}} \left(\frac{1}{w_{Pb}} - 1 \right) = 0,52$$

$$\frac{m_{Pb}}{m_{Ca}} = 1,94 \approx 2$$



$v = 1 - 0 + 2 - 2 = 1$ a fixe $\Rightarrow T/\text{fixe}$.

2) I: liq II: $\text{Ca}(s) + \text{L}$ III: $\text{CaO} + \text{Pb}_2\text{Ca}(s)$ IV: $\text{Pb}_2\text{Ca}(s) + \text{L}$ V: $\text{Pb}_2\text{Ca}(s) + \text{L}$
 VI: $\text{Pb}_2\text{Ca}(s) + \text{Pb}(s)$ VII: $\text{Pb}(s) + \text{L}$

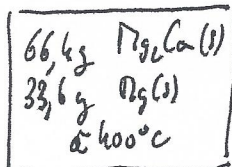
3) ...

a 600°C $w_{Pb}^S = 0,54$ $w_{Pb}^L = 0,78$
 Requete inverse: $\frac{m^L}{m_{tot}} = \frac{GL}{LS} = \frac{0,7 - 0,54}{0,78 - 0,54} = 0,67$

$$\begin{aligned} m^L &= 66,7\text{g} \\ m^S &= 33,3\text{g} \end{aligned}$$

33,3g de Pb_2Ca solide
 52,0g de Pb
 14,7g de Ca) de liquide

4) a) a 400°C
 70g Pb 30g Ca
 388mol 0,75mol
 donc 0,75mol Pb_2Ca
 $1,88 - 1,5 = 1,38\text{mol}$ Pb

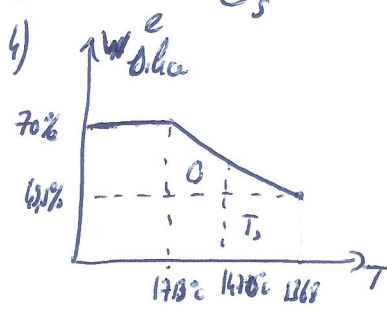


Ex 9:

A 1) ① $A_s + L$ ② $C_s + L$ ③ $T_s + L$ ④ $A_s + T_s$

2) eutectic

3) 1560°C



5) Th de la melle

$$m^e GI = m^s GB'$$

$$\frac{m^s}{m^e} = \frac{GI}{GB'} = \frac{70 - 49.5}{100 - 70} = 0.68$$

6) en I $v = 2 - 0 + 2 - 3 = 1$ main $P_{fixe} \Rightarrow T_{fixe}$

7) aprs crst l'hd $v = 2 - 0 + 2 - 2 = 2$ à P_{fixe} , T peut encore varier en dy. de l'b suppl.

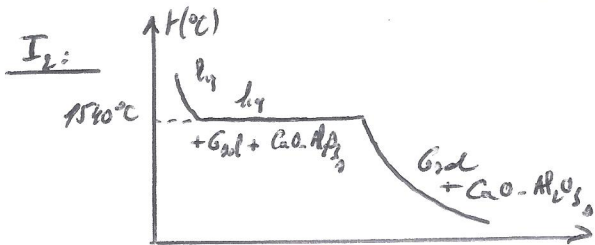
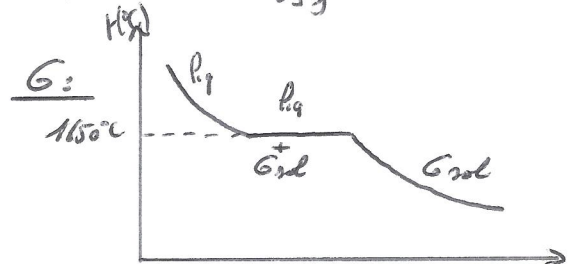
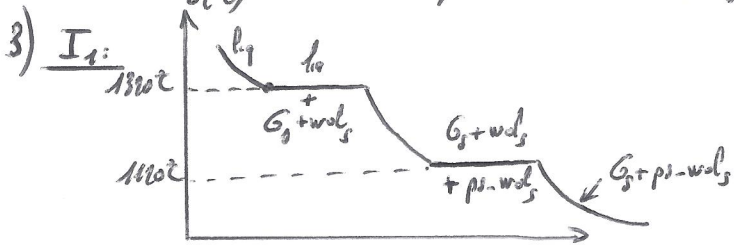
8) T_s (70%) + A_s (30%) en man

9) $v = 2 - 0 + 2 - 3 = 1$ l'air pl P_{fixe}

B-1) 57% en man $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \Rightarrow x = 2, y = 1, z = 1$
 43% de $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ en man

Remarq: Pour 100g de G , $h_y = \frac{m}{M}$
 57g de $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ soit $n_{\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{m}{M}$
 43g de $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ soit $n_{\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2} = \frac{m}{M}$

1: $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ + h_y 2: G + h_y 3: $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ + G
 4: ps - wol + G 5: G + h_y 6: $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ + L 7: G + $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$

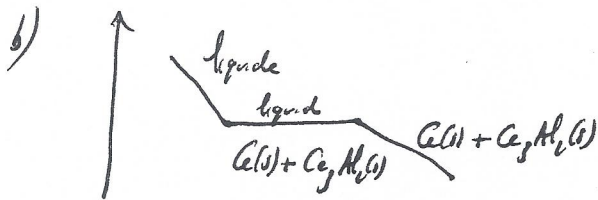
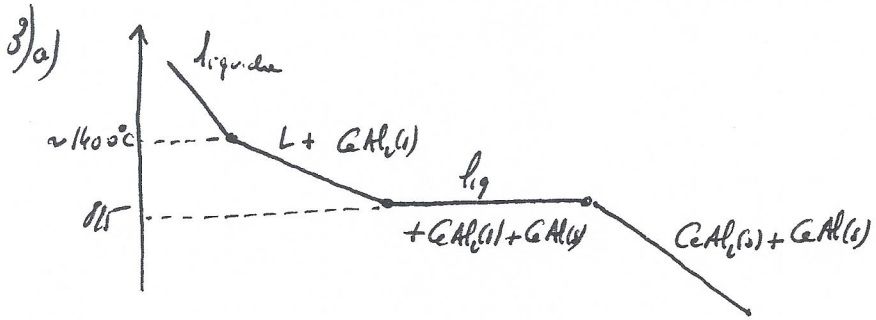


C-1) ...

- 1) Composés définis à fusion congruente $x_{Ce} = 0,33$ $CeAl_2$
 Composés définis à fusion non congruente $x_{Ce} = 0,5$ $CeAl$

 $x_{Ce} = 0,6$ Ce_3Al_2

- 2) a: liquide b: liquide + $CeAl_2(s)$ c: $CeAl_2(s) + CeAl(s)$ d: liquide + $CeAl(s)$
 e: $CeAl(s) + Ce_3Al_2(s)$ f: $Ce_3Al_2(s) + liquide$ g: $Ce_3Al_2(s) + Ce(s)$ h: liquide + $Ce(s)$



4) Le théorème des moments ne s'applique pas dans ce cas, car diagramme en fraction molaire.

à 800°C: la phase solide est constituée de $CeAl_2(s)$ et la phase liquide est pure cerium
 sur le liquide $x_{Ce}^L = 0,64$

On note n_{Al}^0 et n_{Ce}^0 les nbs de moles de Al et Ce toutes phases confondues.

Déterminons tout d'abord la fraction molaire initiale. ($M_{Al} = 27,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{Ce} = 140,1 \text{ g.mol}^{-1}$)

$$w_{Ce}^0 = \frac{n_{Ce}^0 M_{Ce}}{n_{Ce}^0 M_{Ce} + n_{Al}^0 M_{Al}} = \frac{x_{Ce}^0 M_{Ce}}{x_{Ce}^0 M_{Ce} + (1-x_{Ce}^0) M_{Al}} = 0,78 \quad \text{en divisant en haut et en bas par } n_{tot}^0$$

donc sur les 100 g de dépôt, il y a 77,8 g de cérium et 22,2 g d'aluminium soit:

$n_{Ce}^0 = 0,55 \text{ mol} \quad n_{Al}^0 = 0,83 \text{ mol}$

Bilan de matière sur Al

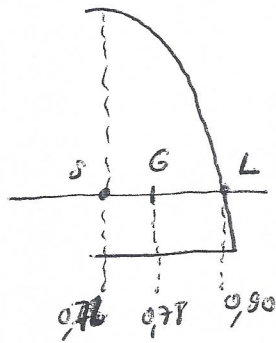
syndr de l'eq à l'inconnues

$$\begin{cases} n_{Al}^0 = n_{Al}^s + n_{Al}^L = 2n^s + n^L x_{Al}^L = 2n^s + n^L(1-x_{Ce}^L) \\ n^L + 3n^s = n_{Al}^0 + n_{Ce}^0 \\ 2 \times 1,38 - 3 \times 0,83 = (2 - 3 \times 0,36) n^L \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n^L = 0,29 \text{ mol} \\ n^s = 0,36 \text{ mol} \end{cases}$$

donc $n^s = n^s M_{CeAl_2} = 70,6 \text{ g}$ de $CeAl_2(s)$ pour $w_{Ce}^s = 0,78$
 $n^L = n_{tot} - n^s = 29,4 \text{ g}$ de liquide de composition $w_{Ce}^L = 0,90$

avec la somme de la loi de conservation

Remarque: on pourrait aller + vite en utilisant le diagramme en fonction
 manquant de lequel on peut appliquer le Th des moments équilibrés ou
 des segments inverses:



$$\frac{m^S}{m^L} = \frac{GL}{SL} \Rightarrow m^S = 66,6g$$

$$\frac{m^L}{m^G} = \frac{SG}{GL} \Rightarrow m^L = 33,3g$$

à cause de diff-
 significatifs qu'il y a l'année dernière

Les résultats obtenus à partir de données initiales (reprenant des valeurs initiales données
 par la machine):

$$\begin{cases} m^S = 70,1g \\ m^L = 29,9g \end{cases}$$

C'est dya mieux !!!



cela peut devenir très vite.

Exercice 14:

TD de chimie

- 1) liquides courbe $A_1E + EA_2$ car de la donnée 1 il n'y a que des liquides
solides: Courbe $A_1A + AB + BA_2$ car de la donnée 2, 6 et 3 il n'y a que des solides

- 2) 1: liquide 2: solution solide de Zn de Cd 3: solution solide de Cd dans Zn
 4: solution solide de Zn de Cd + liquide 5: solide solide de Cd de Zn + liquide
 6: solution solide de Zn de Cd + solide solide de Cd de Zn.

3) A l'équilibre il y a égalité des potentiels chimique pour chaque élément à 560°C

point A: le coefficient le + abaissement en phase solide est le cadmium donc

$$\mu_{Cd,l}^\circ + RT \ln a_1^l = \mu_{Cd,s}^\circ + RT \ln (1 - x_A)$$

$$1 - x_A = \exp\left(\frac{\mu_{Cd,l}^\circ - \mu_{Cd,s}^\circ}{RT}\right) a_1^l \quad x_A = 1 - a_1^l \exp\left(\frac{\Delta \mu_{Cd}^\circ}{RT}\right)$$

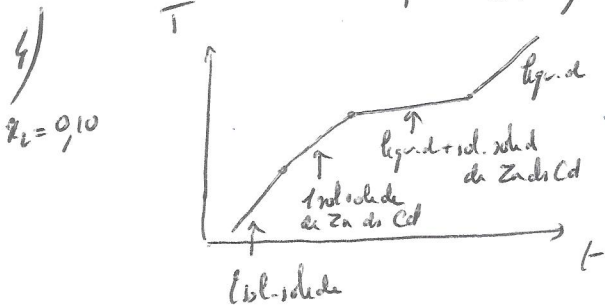
$$x_A = 1 - a_1^l \exp\left(\frac{\Delta \mu_{Cd}^\circ}{RT} - \frac{\Delta \mu_{Zn}^\circ}{RT_{p,Cd}}\right)$$

$$x_A = 0,12$$

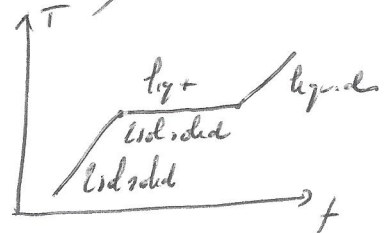
$$x_A = 1 - a_1^l \exp\left(\frac{\Delta \mu_{Cd}^\circ}{R} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_{p,Cd}}\right)\right)$$

point B: $\mu_{Zn,l}^\circ + RT \ln a_2^l = \mu_{Zn,s}^\circ + RT \ln x_B$

$$x_B = a_2^l \exp\left(\frac{\Delta \mu_{Zn}^\circ}{RT}\right) = a_2^l \exp\left(\frac{\Delta \mu_{Zn}^\circ}{R} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_{p,Zn}}\right)\right) = 0,82$$



$x = 0,16$
 eutectique



5) $x_6 = 0,80 \quad x_2^l = 0,40 \quad x_2^s = 0,82$

Th des segts inverses: $\frac{x^l}{n_{tot}} = \frac{G^s}{L^s} \Rightarrow n^l = 0,48 \text{ mol}$

$\frac{n^s}{n_{tot}} = \frac{G^l}{L^s} \Rightarrow n^l = 9,52 \text{ mol}$

$n_1^l = 0,31 \text{ mol}$

$n_2^l = 0,19 \text{ mol}$

$n_1^s = 1,72 \text{ mol}$

$n_2^s = 7,80 \text{ mol}$