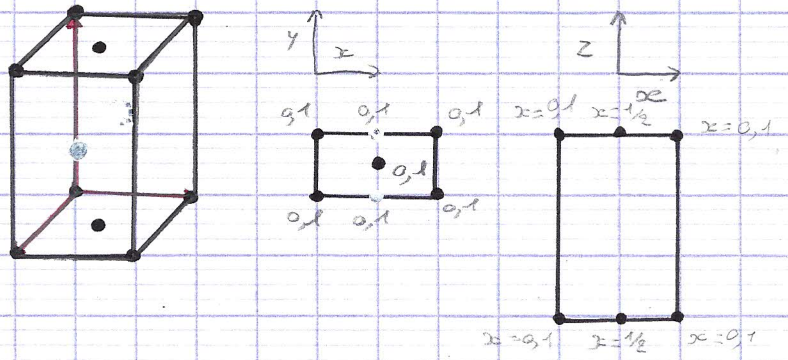
Chimie inorganique

I - Notion de Cristallographie

Exercice 3



a = 2c

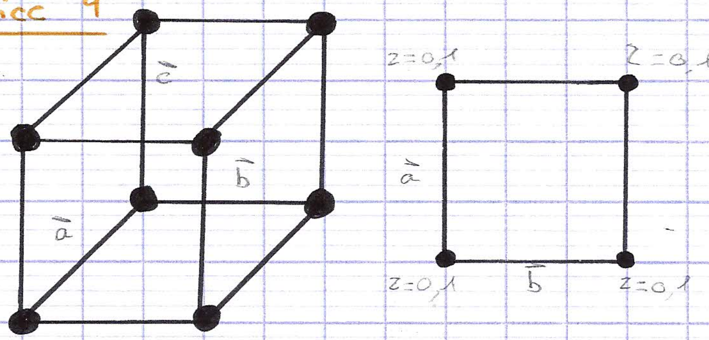
b = 1c

c = 3c

$Z = 8 \cdot \frac{1}{8} + 2 \cdot \frac{1}{2} = \underline{2}$ base centrée

Exercice 4

a)



a = b = c

$\alpha = \beta = \gamma$

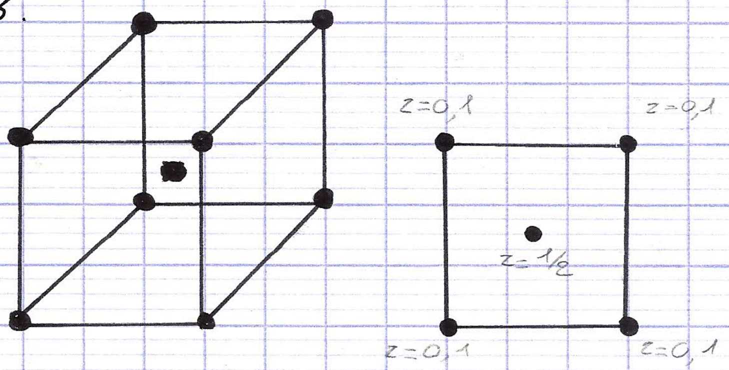
Z = 1

2R = a

$C = \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot \frac{1}{a^3} = 0,52$

c = 6.

b)

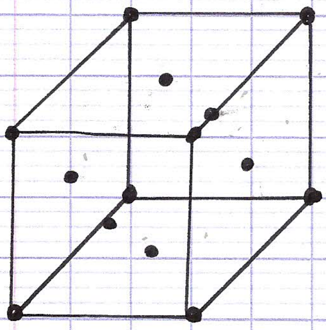


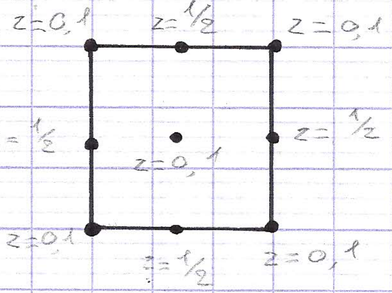
Z = 2

$\sqrt{3}\, a = 4R$

$C = 2 \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot \frac{1}{a^3} = 0,68$

c = 8





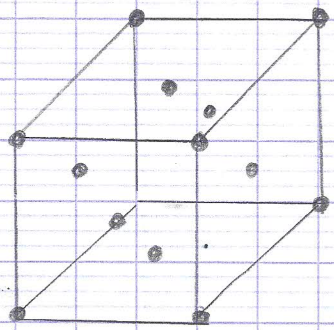
$Z = 4$

$\sqrt{2}\, a = 4R$

$C = 0,72$

$c = 12$

Exercice 2.1



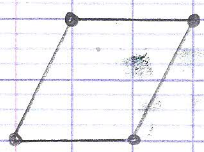
Multiple $Z = 4$

$(000)\ (\frac{1}{2}\ \frac{1}{2}\ 0)\ (\frac{1}{2}\ 0\ \frac{1}{2})\ (0\ \frac{1}{2}\ \frac{1}{2})$

$$\rho = \frac{Z \cdot M}{N_a \cdot a^3} = 8,97 \ g.cm^{-3}$$

$d = 8,97$

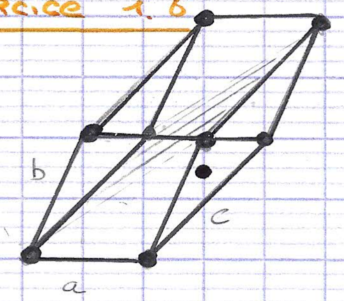
Exercice 1.5

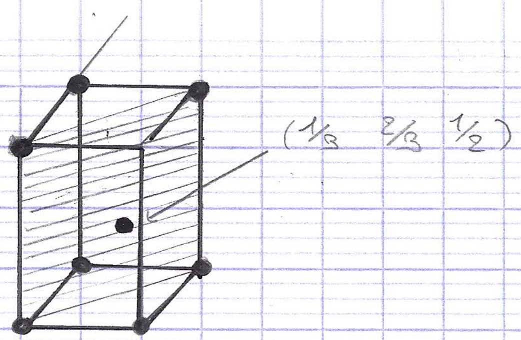


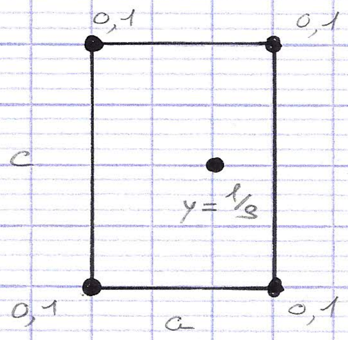
- Placer dans le creux type ABAB (Hexagonal compact)
  [12]
- Placer dans le creux de la couche B type ABCABC (Cubique face centrée)
  [12]

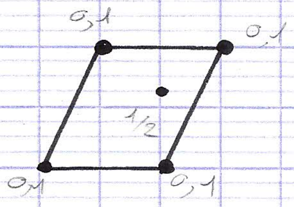
Exercice 1.6

a)









$$Z = 4 \times \frac{1}{6} + 4 \times \frac{1}{12} + 1 = 2$$

$x = \frac{1}{\sqrt{3}} a$

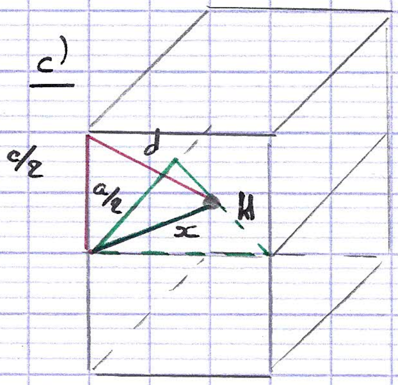
Exercice 1.6

$a^2 - x^2 = 2/3\, a^2$ ①

$-x^2 = -1/3\, a^2$

1) b) Les atomes sont en contact le long d'une même arrête $\Rightarrow a = 2R$

c)



$a^2 = d^2 = x^2 + \frac{c^2}{4} \Rightarrow x^2 = a^2 - \frac{c^2}{4}$

H est une hauteur d'un triangle équilatéral donc H est une médiane

$\cos(30°) = \frac{a/2}{x} \Rightarrow x = \frac{a}{\sqrt{3}}$

$\Leftrightarrow \frac{a^2}{3} = a^2 - \frac{c^2}{4} \Leftrightarrow \frac{c^2}{4} = \frac{2a^2}{3}$

$\Leftrightarrow \frac{c^2}{a^2} = \frac{8}{3}$

d) $Z = 2$

$a = 2R$

e) $V_{HC} = A_{HC} \cdot c$

$A_{HC} = 2 \cdot A_{TRIANGLE}$

$= 3h = ah$

$a^2 = h^2 + a^2/4$

$h^2 = \frac{3a^2}{4} \Leftrightarrow h = \frac{\sqrt{3}a}{2}$

$V_{HC} = \frac{\sqrt{3}}{2} a^2 \sqrt{\frac{8}{3}}\, a$

$= \frac{2\sqrt{6}}{2\sqrt{3}} a^3 = \sqrt{2} a^3$

$C = \frac{Z \frac{4\pi}{3} R^3}{V_{HC}}$

$= \frac{\sqrt{2}\ \frac{4}{3} \pi\ a^3/8}{a^3}$

$= \frac{\sqrt{2}}{6} \pi \simeq 0{,}74$

Exercice 2.3

b) $Z = 4 \times \frac{1}{6} + 4 \times \frac{1}{12} + 1 = 2$

c) (000) (1/3 2/3 1/2)

d) $a = 2R$
$= 2,50 \text{ Å}$

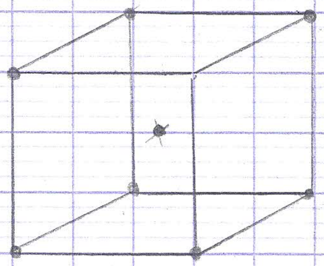
$c/a = \sqrt{8/3} \Leftrightarrow c = 4,08 \text{ Å}$

e) $V = \sqrt{2}\, a^3$

$\rho = \frac{M.Z}{N_a.V} \simeq 8,86 \text{ g.cm}^{-3}$

Exercice 2.2

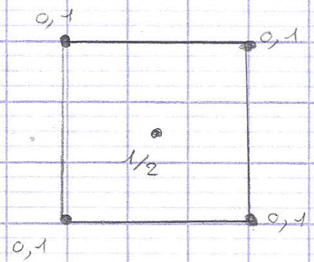
Pour F a)



b) Multiple

$Z = 2$

c)



d) $\rho = \frac{Z.M}{N_a.V}$

$a^3 = \frac{Z.M}{N_a.\rho}$

$a = 4,28 \text{ Å}$

$\sqrt{3}a = 4R$

$R = \frac{\sqrt{3}}{4} a$

$= 1,86 \text{ Å}$

Exercice 1.7.1

$Cu = 6 \times \frac{1}{2} = 3$ $\qquad a = 3{,}75$

$Au = 8 \times \frac{1}{8} = 1$

P (justification avec translation elementaire)

Exercice 1.7.2

$K^+ : \frac{1}{8} \times 8 = 1$ $\qquad KMgF_3$

$F^- : 6 \times \frac{1}{2} = 3$

$Mg^{2+} : 1$

Exercice 2.4

$$\rho = \frac{Z \cdot M}{N_a \cdot a^3}$$

CFC $\quad Z = 4$

$\sqrt{2}\, a = 4R$

$a = 3{,}85 \text{ Å}$

$$M = \frac{\rho \cdot Na \cdot a^3}{Z}$$

$= 192{,}5 \text{ g.mol}^{-1}$ $\qquad$ Irridium

Exercice 2.5

$Z = 1$ $\qquad d = 4{,}49$

$Z = 2$ $\qquad d = 5{,}83$ ✓

$Z = 4$ $\qquad d = 6{,}35$

Exercice 2.7

[cub] $a\sqrt{3} = 2R + 2r$ $\qquad a = 2R$

$R\sqrt{3} = R + r$

$\frac{r}{R} = (\sqrt{3} - 1) = 0,732$

[O] $a = 2R + 2r$ $\qquad \frac{a\sqrt{2}}{2} = 2R$ $\qquad a = \frac{4}{\sqrt{2}} R$

$\frac{4}{\sqrt{2}} R - 2R = 2r$

$R(\sqrt{2} - 1) = r$

$\frac{r}{R} = \sqrt{2} - 1 = 0,414$

[T] $a\sqrt{2} = 2R$

$\frac{a\sqrt{3}}{2} = R + r \Leftrightarrow \frac{r}{R}\left(\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} - 1\right) = 1$

$\Leftrightarrow \frac{r}{R} = 0,225$

Exercice 2.8

a) [O] $a = 2R + 2r$

$a\frac{\sqrt{2}}{2} = 2R$

$R\left(\frac{2}{\sqrt{2}} - \cancel{4} - 1\right) = r$

$R_O = 0,414 R$

[T] $a\sqrt{2} = 2R$

$\frac{a\sqrt{3}}{2} = R + r_T$

$\Leftrightarrow R\left(\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} - 1\right) = R_T$

$\Leftrightarrow R_T = 0,225 R$

b) Si [O] $0,414 R = 0,6624$ Å ✓

$0,225 R = 0,36$ Å ×

c) Il y a 8 sites [T] par maille CFC donc 8 atomes H par maille $\Rightarrow Zn_4H_8 \Leftrightarrow 4(ZnH_2)$/maille

III - Étude de cristaux ioniques

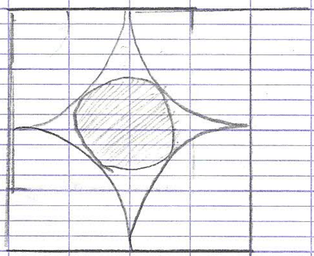
Exercice 3.1

$\sqrt{3}\, a = 2R + 2r$, $a = 2R$

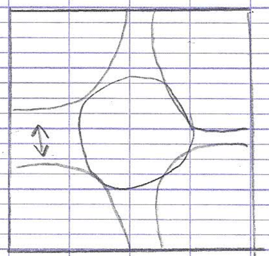
[cub] $\frac{r}{R} = 0,732$ $\quad 2\sqrt{3} R - 2R = 2r$

$R(\sqrt{3} - 1) = r$

$\frac{r}{R} = 0,732$



$\frac{r}{R} \leq 0,732$ contact A - A



$\frac{r}{R} > 0,732$ contact A - C

Exercice 3.2

nbr de O^{2-} / maille : 4

nbr de Li^+ / maille : 8

nbr de sites [O] / maille = 4

nbr de sites [T] / maille = 8

Li se ~~ment~~ met en [T]

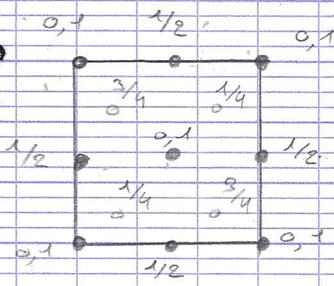
Type Na_2O : $\frac{a\sqrt{3}}{2} = R^+ + R^-$ $\Rightarrow$ $\frac{a\sqrt{3}}{4} = R^+ + R^-$

$R^+ = 0,597$ Å

$\rho = \frac{4 \cdot M_{Li_2O}}{N_a a^3} = 2,03\ g.cm^{-3}$

Exercice 3.4

a)



cubique CFC

empilement [T] 50%

4 unités formulaire /maille

b) $a\sqrt{2} = 4R$

$a\frac{\sqrt{3}}{4} = R + R$

$R = 0,31$ Å

$a = 3,95$ Å

c) $V_{O^{2-}} = 11,5$ Å^3

$V_{M^{2+}} = 0,12$ Å^3

$V_{Tot} = 61,6$ Å^3

$C = 74,9\%$

d) a – a : 12

a – c : 4

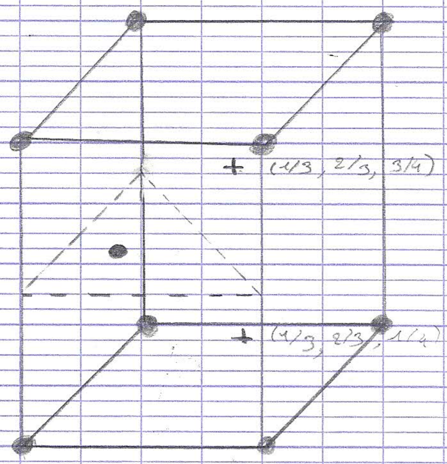
Exercice 3.6

a) Ni^{2+} [O] 100% ⇒ 2

Te^{2-} en HC

⇒ 2/maille

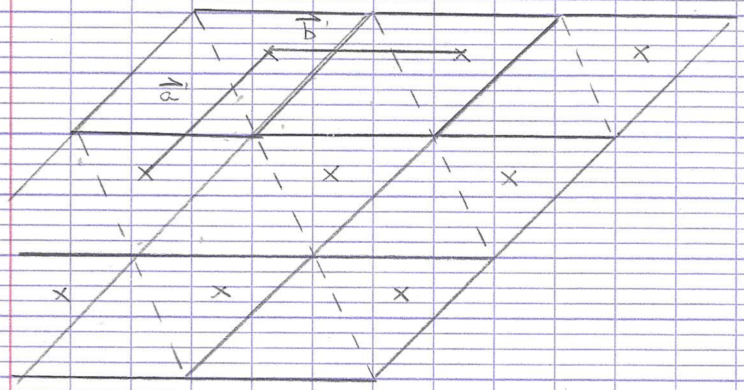
contact Te^{2-} par les arêtes ⇒ $a = 2R_{Te^{2-}}$



coordinence $Te^{2-} - Te^{2-}$: ~~[6]~~ [12] HC

$Ni^{2+} - Te^{2-}$: [6]

b) projection (001) ⊥ xoy



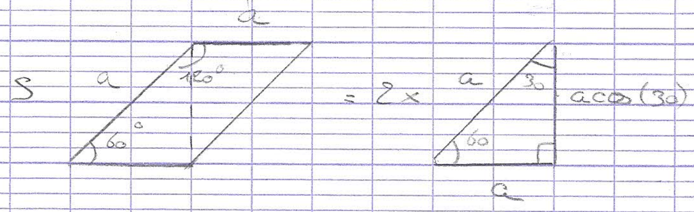
$a' = a$

$b' = b$

$c' = c/2$

$$\rho = \frac{UF \cdot M_{NiTe}}{N_a \, M_{maille}} = \frac{2\, M_{NiTe}}{N_a \, a^2 \cos 30\, c}$$

$d = 8,49$



$= a^2 \cos(30)\, c$

$NiTe_2$: Te^{2-} en HC

Ni^{2+} [O] 1/2. $\Rightarrow$ CdI_2

$a' = a$

$b' = b$

$c' = c$

Exercice 3.8

b) HC

c) $a \geq I^- - I^-$

d) $(0\,0\,3/8)$

e) $\frac{3}{8} c = R_{Ag} + R_I$

8) $\sqrt{\frac{8}{3}} \simeq \frac{c}{a}$ $\Rightarrow$ HC régulier.

Exercice 4.1

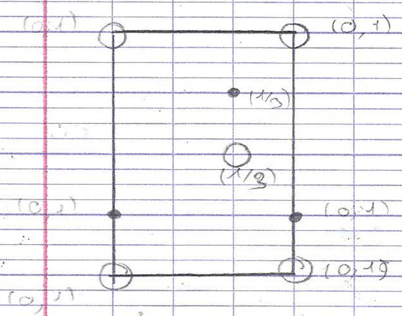
a) Al : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$ — 1 electron
Si : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^2$ — 2 électrons

b) CFC d'Al , Si { 50 % [T] ; CFC }

c) $\rho = \frac{M.Z}{Na.a^3}$ { Al = 2,70 $g.cm^{-3}$ [12] 74 % ; Si = 2,33 $g.cm^{-3}$ [4] 34 % }

d) Les sites téta déforment le cube.

Exercice 4.3



Si	000	1/3	2/3	1/2
Al	00 3/8	1/3	2/3	7/8

Wützite — Si/C [4] → tétra

Si/Si [12]

hybridation sp^3

Matériau réfractaire car hybridation sp^3 du C et du Si + différence d'électronégativité ⇒ formation de 4 liaisons covalente fortes.

$d_{Si-C} = \frac{3}{8} c = 1,89$ Å

$R_{Si} + R_C = 2,2$ Å

→ $d_{Si-C} < R_{Si} + R_C$ car il y a recouvrement entre les nuages électroniques du Si et du C.

c = 41,7 Å $\rho = 3,219\ g.cm^{-3}$

Exercice 2.6

Il s'agit de déterminer si l'or (Au) cristallise dans un système CFC ou cubique centré (CC). Même question pour le tungstène (W). Les deux métaux ont deux masses volumiques proches = 19.3 g/cm^3.

Données :

r(Au) = 1,44 Å

M(Au) = 196.97 g/mol

r(W) = 1,37 Å

M(W) = 183.85 g/mol

Système CC : Z = 2 et $\sqrt{3}$a = 4 r

Système CFC : Z = 4 et a = 2$\sqrt{2}$ r

Pour une maille cubique V = a^3

$$\rho = \frac{ZM}{N_A a^3} = 19,3\ g/cm^3$$

Pour l'or :

a_{Au} = 4,07 Å

Si CC

r(Au) = 1 ,76 Å, ce qui ne correspond pas à la valeur attendue

si CFC

r(Au) = 1,44 Å, donc l'or cristallise dans un système CFC

Pour le tungstène :

$a_W = 3{,}16$ Å

Si CC

r(W) = 1,37 Å

Si CFC

r(W) = 1.11 Å donc le système est CC pour W

3) pente négative

Diagramme d'Ellingham

Exercice 1

(3) pente négative $\Rightarrow \Delta \nu_{gaz} > 0$

$2\frac{x}{y} M_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow \frac{2}{y} M_x O_{y\,(s)}$

$\Delta \nu_{gaz} = -1$

Sauf pour CO/C

$2C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)}$

$\Delta \nu_{gaz} = 1$ donc pente négative

$2Cu_{(s)}\ O_{2(g)} \rightarrow 2CuO_{(s)}$

Donc CuO est le moins stable des stables donc il est "au dessus". De plus il ne croise aucune autre courbe $\Rightarrow$ ①

Le ~~Ca~~ Calcium ne croise aucune courbe et CaO est le plus stable des oxydes donc ⑧

$2V_{(s)} + 5ZnO_{(s)} \rightarrow V_2O_{5\,(s)} + 5Zn_{(s)}$

$\forall T \Rightarrow$ Pas de croisement

Les 2 courbes se croisent (V_2O_5/V et MgO/Mg)

$2V_{(s)} + 5MgO_{(s)} \rightarrow V_2O_{5\,(s)} + 5Mg_{(s)}$

$Ni_{(s)} + ZnO_{(s)} \rightarrow NiO_{(s)} + Zn_{(s)}$

$2Al_{(g)} + 3MgO_{(s)} \rightarrow Al_2O_{3(s)} + 3Mg_{(s)}$ à HT

NiO/Ni et ZnO/Zn se croisent et ZnO/Zn "au dessus" de NiO/Ni à HT

Al_2O_3/Al et MgO/Mg se croisent et MgO/Mg "au dessus" de Al_2O_3/Al à HT

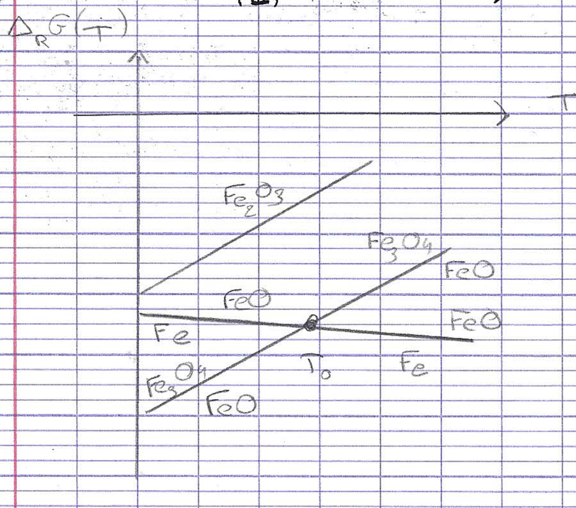
⇒ MgO/Mg croise 2x donc ⓐ

Exercice 2

(1) On utilise l'approximation d'Ellingham ainsi $\Delta_R H°$ et $\Delta_R S°$ indépendantes de la température

$$\Delta_R G° = \Delta_R H° - T\Delta_R S°$$

$$\begin{cases} \Delta_R G°_{(I)} = -532,2 + T \cdot 0,1408 \\ \Delta_R G°_{(II)} = -659,4 + T \cdot 0,2914 \\ \Delta_R G°_{(III)} = -470,4 + T \cdot 0,2662 \end{cases}$$



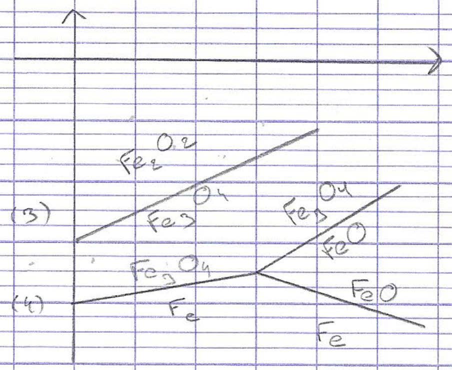
Avant T_0 on considère entre (1) et (2)

(1) meilleur oxydant $FeO_{(s)}$

(2) meilleur réducteur $FeO_{(s)}$

⇒ réaction de dismutation

$2FeO_{(s)} \rightarrow Fe_{(s)} + Fe_3O_{4(s)}$



$$\frac{3}{2} Fe_{(s)} + O_{2\,(g)} \rightleftharpoons \frac{1}{2} Fe_3O_{4\,(s)}$$

On cherche $(4) = x(1) + y(2) + z(3)$

$$(4) = \frac{3}{4}(1) + \frac{1}{4}(2)$$

3 x (1) $2 Fe_{(s)} + O_{2\,(g)} \rightleftharpoons 2 FeO_{(s)}$

(2) $6 FeO_{(s)} + O_{2\,(g)} \rightleftharpoons 2 Fe_3O_{4\,(s)}$

4 x (4) $\frac{3}{2} Fe_{(s)} + O_{2\,(g)} \rightleftharpoons \frac{1}{2} Fe_3O_4$

$\Rightarrow (4) = \frac{3}{4}(1) + \frac{1}{4}(2)$

$\Rightarrow \Delta_R G^\circ_{(IV)} = -564 + T \times 0{,}1784$

4) Il faut $\Delta_R G^\circ_{(4)} = \Delta_R G^\circ_{(1)}$

$\sim T_0 = 845K$

Exercice 3

Exercice 3 - suite

- Pour ZnO/Zn

- $T < T_F$ $\qquad 2Zn_{(s)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2ZnO_{(s)}$ (1)

$\Delta_R S^\circ = 2S^\circ_{ZnO} - 2S^\circ_{Zn} - S^\circ_{O_2} = -0,201 \ kJ.K^{-1}.mol^{-1}$

$\Delta_R H^\circ_{Co} = 2H^\circ_{ZnO} = -696,6 \ kJ.mol^{-1}$

Donc $\Delta_R G^\circ = -696,6 + 0,201 \ T$

- $T_F < T < T_E$ $\qquad 2Zn_{(l)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2ZnO_{(s)}$ (2)

On pose $\qquad Zn_{(s)} \rightleftharpoons Zn_{(l)}$ (3)

ainsi (2) = (1) - 2(3)

$\Delta_R H^\circ = \Delta_R H^\circ_{(1)} - 2\Delta_R H^\circ_{fus} = -710,0 \ kJ.mol^{-1}$

$\Delta_R S^\circ = \Delta_R S^\circ_{(1)} - 2\Delta_R S^\circ_{(3)} = \Delta_R S^\circ_{(1)} - 2\dfrac{\Delta H_{fus}}{T_{fus}} = -0,2204 \ kJ.K^{-1}.mol^{-1}$

donc $\Delta_R G^\circ = -714,4 + 0,2204 \ T$

- $T > T_E$ $\qquad 2Zn_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2ZnO_{(s)}$ (4)

On pose $\qquad Zn_{(l)} \rightleftharpoons Zn_{(g)}$ (5)

ainsi (4) = (2) - 2(5)

$\Delta_R H^\circ = \Delta_R H^\circ_{(2)} - 2\Delta_R H^\circ_{eb} = -944 \ kJ.mol^{-1}$

$\Delta_R S^\circ = \Delta_R S^\circ_{(2)} - 2\dfrac{\Delta H_{eb}}{T_{eb}} = -0,415 \ kJ.K^{-1}.mol^{-1}$

donc $\Delta_R G^\circ = -944 + 0,415 \ T$

Soit T_A la température au point d'intersection entre la droite du couple CO/C et celle du couple ZnO/Zn (on prend la droite où $T > T_E$)

$\Delta_R G^\circ_{(4)} = \Delta_R G^\circ$

$\Leftrightarrow -944 + 0,415T = -221 - 0,1788 \ T$

$\Leftrightarrow T = + 1218 K$

R

<u>Exercice 4</u>

ρ R R π %/R

$$\frac{2x}{y} M + O_{2(g)} \rightarrow \frac{2}{y} M_x O_y$$

Ainsi $\Delta_R G^\circ = \Delta_R H^\circ - \Delta_R S^\circ$

où $\Delta_R H^\circ = \sum \gamma_i \; \Delta f H$

$\Delta_R S^\circ = \sum \gamma_i \; S^\circ_i$

Pour CO/C : $2C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(s)}$

Pour TiO_2/Ti : $Ti_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow TiO_{2(s)}$

Pour MgO/Mg : $2Mg_{(l)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$

Le changement de pente en (1) implique que le magnésium passe de l'état liquide à gazeux

Si T < 1650 K

TiO_2/Ti et MgO/Mg réduisent CO/C

MgO/Mg réduit TiO_2/Ti

Si T > 1650 K CO/C et TiO_2/Ti réduisent MgO/Mg, CO/C réduit TiO_2/Ti

<u>Exercice 5</u>

$Ti_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow TiO_{2(s)}$ $\Delta\nu_{gaz} = -1$

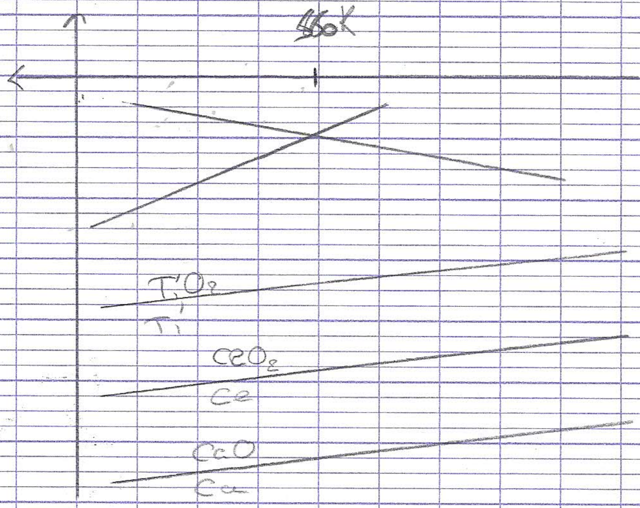
$2Ca_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CaO_{(s)}$ $= -1$

$Ce_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CeO_{2(s)}$ $= -1$

$2Cu_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CuO_{(s)}$ $= -1$

$2C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)}$ $= 1$

- Ti/TiO_2 < C/CO
- Ca/CaO < Ce/CeO
- Ce/CeO_2 < C/CO
- Ca/CaO < Ti/TiO_2
- Ti/TiO_2 < Cu/CuO
- Ce/CeO_2 < Cu/CuO
- Ca/CaO < Cu/CuO
- Ca/CaO < C/CO
- Ce/CeO_2 < Ti/TiO_2



Diagrammes de phases

Exercice 1

(1) m̂ structure

(2) m̂ rayon atomique

(3) m̂ électronégativité

(4) m̂ valence

alors le paramètre de maille de la solution solide (SS) évolue linéairement avec x

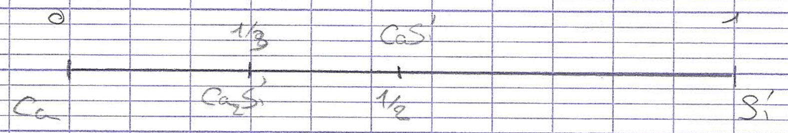
$$a_{SS} = a_A x + a_B (1 - x)$$

AuPt

$x_{Au} = \dfrac{m_{Au}}{m_{tot}} = 0,5 \Rightarrow a_{AuPt} = 4$ Å

Au_3Pt $\quad x_{Au} = \dfrac{3}{4} \Rightarrow a_{Au_3Pt} = 3,96$ Å

Exercice 2



$x_{Ca} = 2/3$

$x_{Si} = 1/3$

$P_{Si} = \frac{x_{Si} \cdot M_{Si}}{x_{Si} M_{Si} + x_{Ca} M_{Ca}} = 0,26$

$P_{Si} = 0,41$

Exercice 3

Conversion de fraction massique p_B en molaire

$$p_B = \frac{m_B}{m_A + m_B} = \frac{m_B M_B}{m_A M_A + m_B M_B} \times 1 = \frac{m_B M_B}{m_A M_A + m_B M_B} \times \frac{m_A + m_B}{m_A + m_B}$$

$$= \frac{x_B M_B}{x_A M_A + x_B M_B}$$

$x_A = 1 - x_B$

$$\rightarrow p_B = \frac{x_B M_B}{(1 - x_B) M_A + x_B M_B}$$

$$= \frac{x_B M_B}{x_B (M_B - M_A) + M_A} \Leftrightarrow x_B = \frac{p_B M_A}{p_B M_A + M_B - p_B M_B}$$

$$x_{NaCl} = \frac{1}{3}$$

et donc $x_{H_2O} = \frac{2}{3}$

Le composé est donc $NaCl(H_2O)_2$

Exercice 4

- Pour faire $SiAl_4O_8$ il faut $2Al_2O_3$ et SiO_2

et donc $x_{Al_2O_3} = 2/3$

$x_{SiO_2} = 1/3$

$$p_{SiO_2} = \frac{x_{SiO_2} M_{SiO_2}}{x_{SiO_2} M_{SiO_2} + x_{Al_2O_3} M_{Al_2O_3}} = 0,227$$

- 2 molécules d'eau en moins. $Al_2Si_2O_7$

et comme $2SiO_2 + Al_2O_3 = Al_2Si_2O_7$

$x_{SiO_2} = 2/3$ $x_{Al_2O_3} = 1/3$

$$P_{SiO_2} = \frac{2(28+2\times16)}{2(28+2\times15)+1(27\times2+16\times3)} = 0{,}541$$ → pour 100 g → 54,1 g de SiO_2

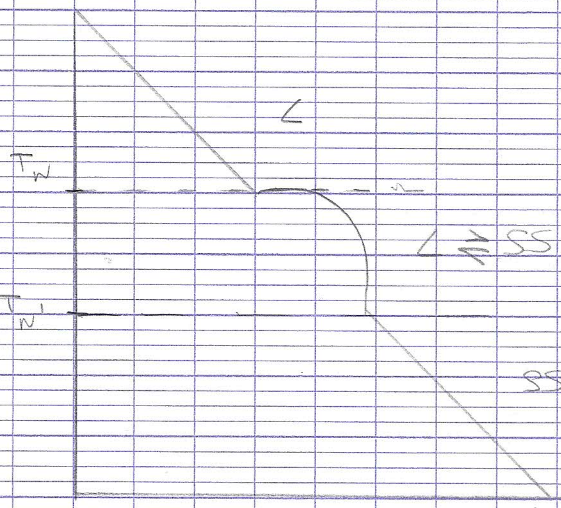
$P_{Al_2O_3} = 1 - P_{SiO_2} = 0{,}459$ → pour 100 g → 45,9 g de Al_2O_3

Exercice 5

- $T > T_N$ et/ou $0 < x < x_m$
  une seule phase liquide
- $T = T_N$ et/ou $x = x_m$
  Apparition des premiers cristaux de sel solide germination
- $T_N > T > T_{N'}$ ou $x_m < x < x_{m'}$
  2 phases en équilibre $L \rightleftharpoons SS$

Quand $x \nearrow$, il y a de ⊕ en ⊕ de solide, et ⊖ en ⊖ de liquide

Quand $T \searrow$; il y a de ⊕ en ⊕ de solide "



Exercice 6

— limite de solubilité de Sn dans Pb
— limite de solubilité de Pb dans Sn

c) L - eutectique

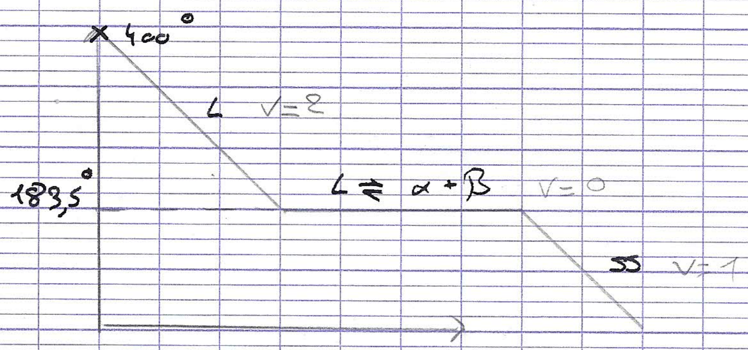
$P_{Sn} = 61,9\%$

T > 183°C : Une phase liquide

T = 183°C 3 phases en équilibre $\alpha + \beta \rightleftharpoons L$

T < 183°C SS ($\alpha + \beta$)
2 phases en équilibre

variance : nb de facteurs d'~~équations~~ équilibre indépendants aux quels on peut donner une valeur arbitraire sans modifier l'état du système.



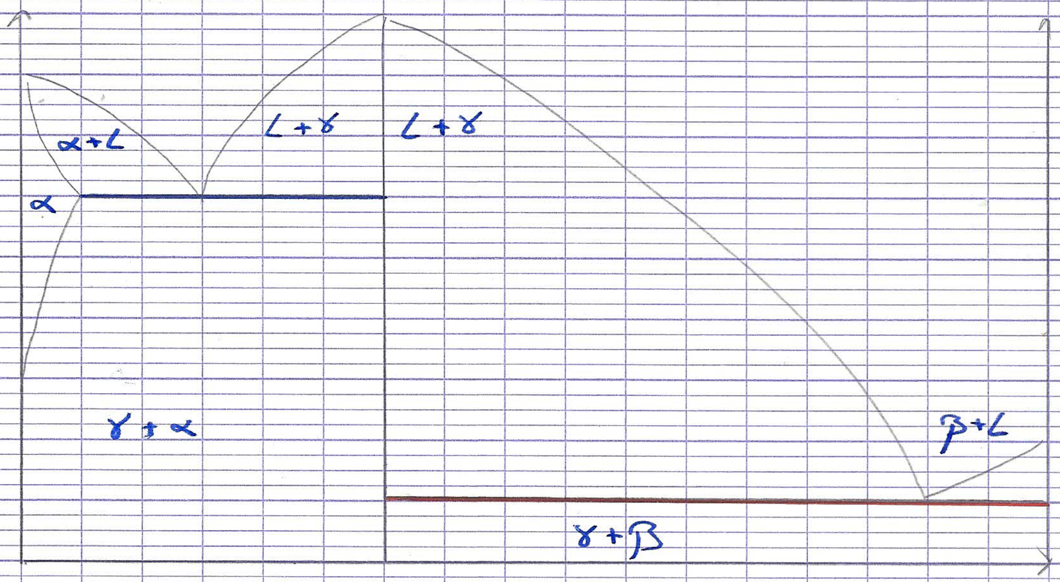
d) Une **T > T_N** : Une seule phase L

$T_N > T > 183°C$: apparition des premiers cristaux de α
= germination

T = 183°C : équilibre $\alpha + \beta \rightleftharpoons L$

T < 183°C : disparition $\alpha \rightleftharpoons \beta$

Exercice 7



0 773 K
~~300~~ 700 K

a) Mg_2Sn

b) Voir graphe

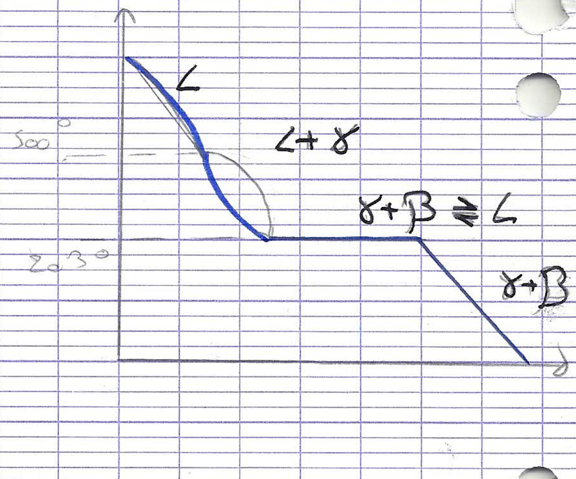
c) plateau eutectique à 203 °C
" " à 561 °C

d) $P_{SN} = \frac{71,22}{71,22+9,72} = 0,88$

$(x_{SN} = 60)$

71,22 g Sn
9,72 g Mg
$P_{Sn} = 0,88$
$P_{mg} = 0,12$

1100 K → 400 K
827 C → 127 C



$P_{Sm}(A) = 0,88$
$P_{Sm}(M) = 0,71$
$P_{Sm}(M') = 0,93$

$\% \ liq = \frac{AM}{MM'} = \frac{0,88 - 0,70}{0,93 - 0,70}$

$\% \ sol = \frac{AM'}{MM'} = \frac{0,93 - 0,88}{0,93 - 0,7}$