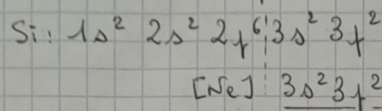


Corrigé DS 2 chimie

Exercice n°1

Structure du silicium

1. Structure électronique de Si : $Z = 14$



2. $\uparrow$ électrons de cœur $\uparrow$ électrons de valence

3. $n = 3 \rightarrow$ 3^{ème} ligne

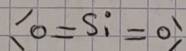
$2 + 10 + 8 = 14$ 14^{ème} colonne
bloc s bloc d bloc p

4. Le carbone : C : $[\text{He}] 2s^2 2p^2$ a la même configuration de valence en $ns^2 np^2$

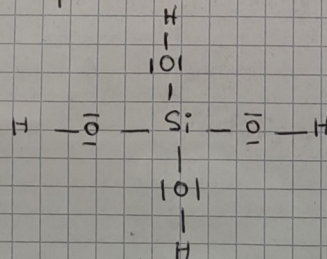
5. Structure de Lewis

H : $1s^1$	$2 - 1 = 1$ liaisons	1 ^{ère} électrons de valence
O : $[\text{He}] 2s^2 2p^4$	$8 - 2 = 6$ liaisons	6 ^{ème} électrons
Cl : $[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$	$8 - 7 = 1$ liaison	7
Si : $[\text{Ne}] 3s^2 3p^2$	$8 - 4 = 4$ liaisons	4

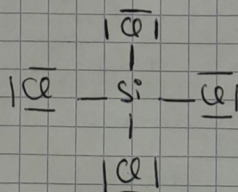
Composé SiO_2 $2 \times 6 + 4 = 16$ soit 8 doublets à répartir



Composé Si(OH)_4 $1 \times 4 + 6 \times 4 + 4 \times 1 = 32$ soit 16 doublets à répartir.



Composé SiCl_4 $1 \times 4 + 4 \times 7 = 32$ soit 16 doublets à répartir.

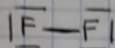


Electronégativité

6 - F₂

F: $1s^2 2s^2 2p^5$ 7 électrons de valence

$8 - 7 = 1$ liaison $2 \times 7 = 14$ électrons soit 7 doublets

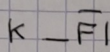


$\Delta\chi_{F_2} = 0$ liaison covalente pure

7 - KF

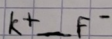
K: $[\text{Ar}] 4s^1$ 1 électron de valence

$8 - 1 = 7$ liaisons $7 + 1 = 8$ électrons soit 4 doublets



$\Delta\chi_{KF} = \chi_F - \chi_K = 4 - 0,8 = 3,2 > 1,7$ liaisons ionique

KF est un composé ionique: K^+ et F^- (si KF est solide, il s'agit d'un cristal ionique).



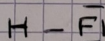
mais globalement dans un réseau cristallin symétrique $\sum \vec{\mu} = \vec{0}$.

(cristal aplané)

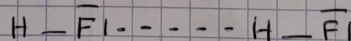
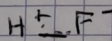
8 - HF

F: 7 élec de valence
H: 1

$7 + 1 = 8$ élec $\rightarrow \frac{8}{2} = 4$ doublets

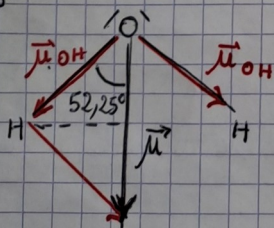


$\Delta\chi_{HF} = 4 - 2,1 = 1,9 > 1,7$ liaison ionique.



↑
liaison hydrogène

9 -



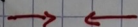
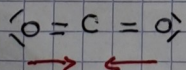
$\vec{\mu}$: moment dipolaire de H_2O (somme vectorielle des moments dipolaires des liaisons)

$\|\vec{\mu}\| = ?$

$$\|\vec{\mu}\| = 2 \times \|\vec{\mu}_{OH}\| \times \cos(52,25) = 2 \times 1,5 \times \cos(52,25)$$

$$\|\vec{\mu}\| = 1,85 \text{ D}$$

$\chi_O > \chi_C$



les moments dipolaires de chaque liaison se compensent. $\vec{\mu} = \vec{0}$ (moment dipolaire de la molécule nul)

III Cristallographie.

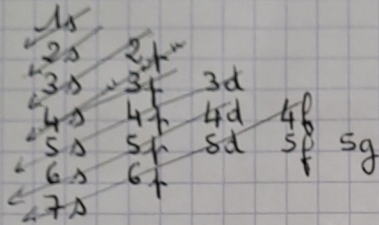
10- $^{56}_{26}\text{Fe}$

protons : 26.

neutralité $\Rightarrow$ électrons : 26.
(atome)

neutrons : $56 - 26 = 30$

11- Règle de remplissage :



1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s ...
(ordre de remplissage des sous-couches).

$$\begin{cases} 2 \text{ max} \rightarrow s \\ 6 \rightarrow p \\ 10 \rightarrow d \\ 14 \rightarrow f \end{cases}$$

occupation max
de chaque sous-couche
s, p, d, f.

$Z = 26$ Fe : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2 3d^6$

Fe : $[\text{Ar}] 4s^2 3d^6$

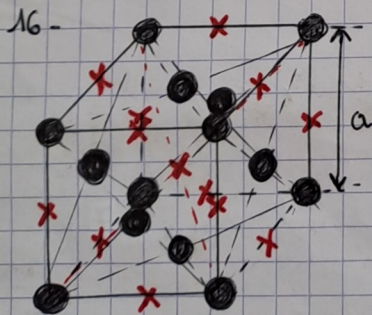
12- Il s'agit d'un changement de structure cristalline $\rightarrow$ c'est donc une transformation allotropique.

13- $N = 8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$
somme des centres de faces.

14- $\rho = \frac{N \times M_{\text{Fe}}}{N_A \times a^3} \rightarrow a = \left(\frac{N \times M_{\text{Fe}}}{N_A \times \rho} \right)^{1/3}$ A.N. : $a = \left(\frac{4 \times 56 \times 10^{-3}}{6,0 \times 10^{23} \times 7600} \right)^{1/3}$
celle du fer γ de structure CFC

$\rho_{\gamma} = 7,6 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} = 7,6 \text{ kg} \cdot \text{dm}^3 = 7600 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ $a = 3,7 \times 10^{-10} \text{ m}$

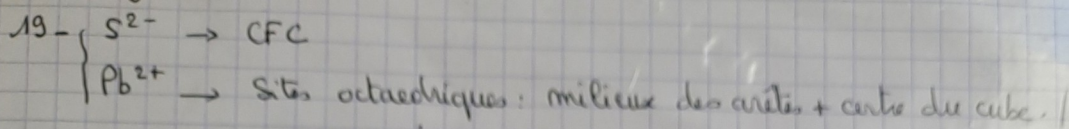
15- Valeur de la diagonale d'une face : $a\sqrt{2}$. Le long de cette diagonale, il y a $4 R_{\text{Fe}}$
 $4 R_{\text{Fe}} = a\sqrt{2}$ d'où $R_{\text{Fe}} = \frac{a\sqrt{2}}{4} = \frac{3,7 \times 10^{-10} \sqrt{2}}{4}$
 $R_{\text{Fe}} = 1,3 \times 10^{-10} \text{ m}$



17- $R_{\text{Fe}} + 2R_0 + R_{\text{Fe}} = a$
 $R_0 = \frac{a - 2R_{\text{Fe}}}{2}$ A.N. $R_0 = \frac{(3,7 - 2 \times 1,3) \times 10^{-10}}{2}$
 $R_0 = 0,55 \times 10^{-10} \text{ m}$

18- $R_0 \ll R_{\text{Fe}}$ L'insertion d'un atome de carbone dans un site octaédrique conduirait à la déformation du cristal.

La galène.



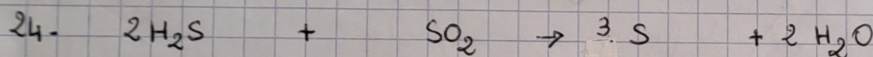
20 - $N_{S^{2-}} = 8 \times \frac{1}{8} + \frac{1}{3} \times 6 = 4 \text{ ions } S^{2-}$
 $N_{Pb^{2+}} = 12 \times \frac{1}{4} + 1 = 4 \text{ ions } Pb^{2+}$

21 - $4 \times (-2) + 4 \times (2) = 0$ Neutre.

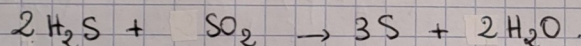
22 - $a = 2R_{Pb^{2+}} + 2R_{S^{2-}}$ A.N. $a = 2 \times 180 + 2 \times 120 = 600 \text{ pm}$

23 - $\rho = \frac{4 \times (M_S + M_{Pb})}{N_A \times a^3}$ A.N. : $\rho = \frac{4 \times (207 + 32) \times 10^{-3}}{6,02 \times 10^{23} \times (600 \times 10^{-12})^3}$
 $\rho = 7,35 \times 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$

IV Réactions.



25 - Tableau d'avancement.

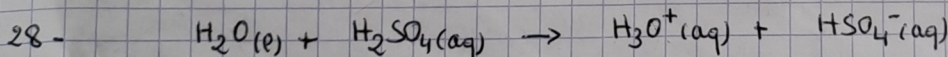


EI	5	4	0	0
En cours	$5 - 2x$	$4 - x$	$3x$	$2x$
EF	0	3,5	7,5	5

$5 - 2x_1 = 0 \rightarrow x_1 = \frac{5}{2} = 2,5 \text{ mol}$
 $4 - x_2 = 0 \rightarrow x_2 = 4 \text{ mol}$
 $x_{\max} = x_1$ H_2S réactif limitant

26 - Voir dernière ligne du tableau.

27 - Proportions stoechiométriques : $\frac{n_{H_2S}^0}{2} = \frac{n_{SO_2}^0}{1}$ si $n_{SO_2}^0 = 3,5 \text{ mol}$ alors
 $n_{H_2S}^0 = \frac{2}{1} \times n_{SO_2}^0 = 2 \times 3,5 = 7 \text{ mol}$. D'où (EF) $n_{H_2S} = n_{SO_2} = 0$
 $x_{\max} = \frac{3,5}{2} = 1,75 \text{ mol}$ $n_S = 5,25 \text{ mol}$ $n_{H_2O} = 3,5 \text{ mol}$



EI	∞	0,1	0	0
En cours	∞	$0,1 - x$	x	x
EF	∞	0	0,1	0,1

$x_{\max} = 0,1 \text{ mol}$

