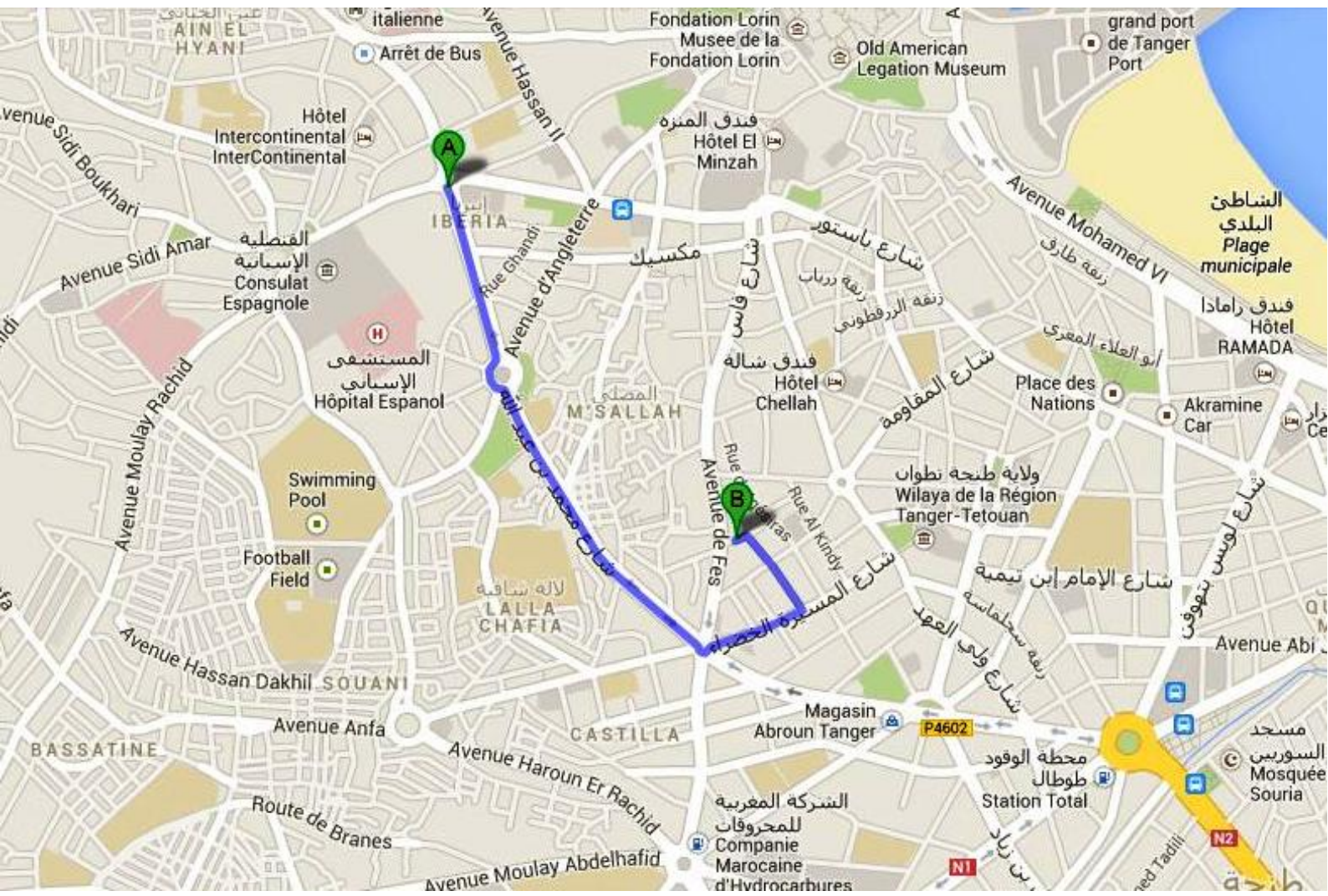


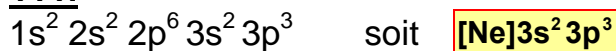


www.al9ahira.wordpress.com





2008

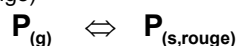
CNC
CHIMIE MP**111.****112.**

Le phosphore appartient à la 3^{ème} ligne et la 13^{ème} colonne. Il est situé dans le bloc p.

121.

À 25°C, c'est le $P_{(s,\text{blanc})}$ qui est stable ;

Etude de la stabilité du $P_{(s,\text{rouge})}$:



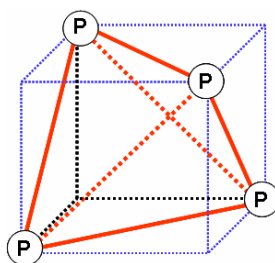
$$\Delta_r H^0 = -333,5 \text{ KJ.mol}^{-1} \quad \Delta_r S^0 = -140,3 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$$

$$\Delta_r G^0 = -333,5 + 140,3 \cdot 10^{-3} T \text{ en KJ.mol}^{-1}$$

$P_{(s,\text{rouge})}$ stable si $T > T_i$ avec $T_i = 2377 \text{ K}$

122.

Les 4 atomes de P sont situés aux sommets d'un tétraèdre régulier dans la molécule P_4 .

**123.**

$$v = 1 - (1 + 0) + 2 - 2 = 0 \rightarrow v = 0$$

La température et la pression à l'équilibre sont bien définies.

124.

$$\Delta_r G_1^0(T) = 129,1 - 188,7 \cdot 10^{-3} T \text{ en KJ.mol}^{-1}$$

125.

$$K_1^0(T) = \frac{P(P_{4(g)})}{P^0} = \frac{P_p}{P^0} \quad \text{et} \quad K_1^0(T) = \exp\left(-\frac{\Delta_r G_1^0}{RT}\right) \quad \text{On en déduit :}$$

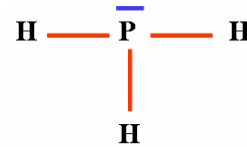
$$P_p(T) = P^0 \exp\left(\frac{-129,1 \cdot 10^3 + 188,7 \times T}{RT}\right)$$

126.

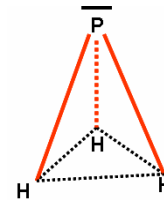
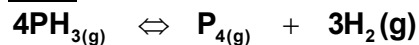
$$P_p(T_1) = 1 \text{ bar} \rightarrow T_1 = 684\text{K}$$

211.

Nombre d'électrons de valence dans la molécule de PH_3 est $3 + 5 = 8 \rightarrow$ le nombre de doublets est $8/2 = 4$.

**212.**

La molécule est du type AX_3E_1 autour de l'atome du phosphore, donc le P et les H sont aux sommets d'une pyramide.

**221.****222.**

Bilan	PH_3	P_4	H_2	n_T
A t=0	n_0	0	0	
A t qq	$n_0 - 4\xi$	ξ	6ξ	$n_0 + 3\xi$

La réaction est d'ordre 1, donc :

$$v = Kp(\text{PH}_3) = -\frac{1}{4} \frac{dp(\text{PH}_3)}{dt} \rightarrow p(\text{PH}_3) = p_0 \exp(-4Kt)$$

$4 n_T = 7 n_0 - 3 n(\text{PH}_3)$ en multipliant par RT/V , on trouve : $4 p(t) = 7 p_0 - 3 p(\text{PH}_3)$. D'où :

$$p(t) = \frac{p_0}{4} [7 - 3 \exp(-4Kt)]$$

$$A = \frac{7p_0}{4} \quad B = \frac{3p_0}{4} \quad C = 4K$$

223.

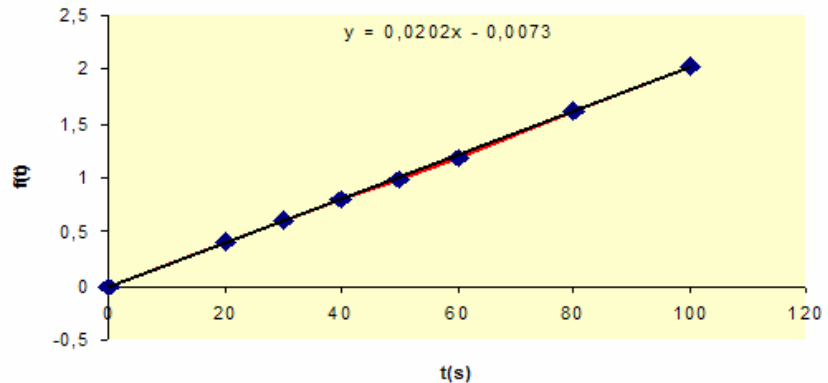
$$p_\infty = \frac{7p_0}{4} \rightarrow p_0 = 0,658\text{bar}$$

224.

$p(t)$ s'écrit sous la forme :

$$p(t) = p_{\infty} - (p_{\infty} - p_0) \exp(-4Kt) \rightarrow f(t) = \ln \frac{p_{\infty} - p_0}{p_{\infty} - p(t)} = 4Kt$$

t(s)	f(t)
0	0
20	0,405
30	0,606
40	0,794
50	0,986
60	1,183
80	1,616
100	2,026



$f(t)$ est une droite, donc il s'agit bien d'une réaction d'ordre 1.

La pente de cette droite est égale à $4K = 0,0202 \text{ s}^{-1}$. on en déduit :

$$K = 0,005 \text{ s}^{-1}$$

31.

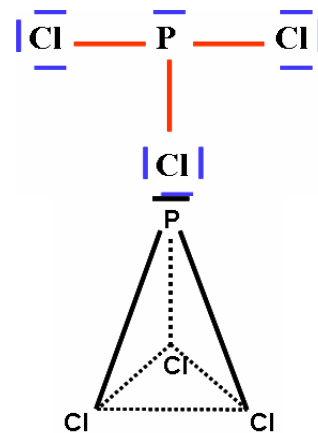
• Molécule PCl_3 :

- Schéma de Lewis :

Nombre d'électrons de valence dans la molécule de PCl_3 est $3 \times 7 + 5 = 26 \rightarrow$ le nombre de doublets est $26/2 = 13$.

- Géométrie :

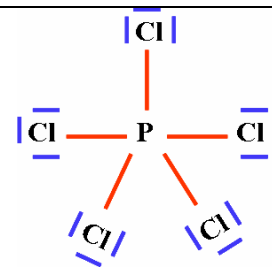
Le phosphore et les chlores sont aux sommets d'une pyramide (AX_3E_1)



• Molécule PCl_5 :

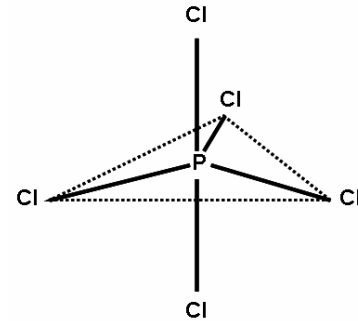
- Schéma de Lewis :

Nombre d'électrons de valence dans la molécule de PCl_5 est $3 \times 7 + 5 = 40 \rightarrow$ le nombre de doublets est $40/2 = 20$.



- Géométrie :

Le phosphore est au centre d'une pyramide à base triangulaire (AX₅)



32.

Bilan à T = 200°C	PCl ₅	PCl ₃	Cl ₂	n _T
A t = 0	n ₀	0	0	
Equilibre	n ₀ (1 - α)	n ₀ α	n ₀ α	n ₀ (1 + α)

• Calcul du taux de dissociation α de PCl₅

$$M(\text{air}) = 0,2 \times 32,00 + 0,8 \times 28,02 = 28,816 \text{ g.mol}^{-1}.$$

$$M(\text{gaz}) = \frac{(1-\alpha) \times M(\text{PCl}_5) + \alpha \times M(\text{PCl}_3) + \alpha \times M(\text{Cl}_2)}{1+\alpha} = \frac{208,22}{1+\alpha}$$

$$d = \frac{M(\text{gaz})}{M(\text{air})} = \frac{208,22}{28,816 \times (1+\alpha)} = \frac{7,23}{1+\alpha} \rightarrow \alpha = \frac{7,23}{d} - 1 = 0,51$$

• Calcul de la constante d'équilibre K₂ :

$$K_2 = \frac{p(\text{Cl}_2) \times p(\text{PCl}_3)}{p(\text{PCl}_5) \times p^0} = \frac{\alpha^2}{1-\alpha^2} \frac{p}{p^0} \rightarrow K_2 = 0,35$$

33.

A T = 200°C et sous p = 5 bar , le taux de dissociation de PCl₅ est :

$$\alpha' = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{p}{p_0 K_2}}} = 0,26$$

On voit qu'une augmentation de la pression à température constante a déplacé l'équilibre dans le sens inverse car α' < α. Ce qui est conforme à la loi de Lechatelier car le inverse correspond à la diminution des nombres de moles gazeuses.

34.

En appliquant la loi de Hess, on trouve :

$$\Delta_r H_2^0 = 87,9 \text{ KJ.mol}^{-1} \quad \text{et} \quad \Delta_r S_2^0 = 170,2 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}.$$

35.

Dans l'approximation d'Ellingham, on a :

$$\Delta_r G_2^0 = \Delta_r H^0 - T \Delta_r S^0 = 87,9 - 170,2 \cdot 10^{-3} \times T \text{ en KJ.mol}^{-1}.$$

$$K_2 = \exp\left(-\frac{\Delta_r G^0}{RT}\right) \rightarrow K_2 = \exp\left(\frac{-87,9 + 170,9 \cdot 10^{-3} \times T}{RT}\right)$$

36.Calcul de K_2 :A T_d et sous $p = 1 \text{ bar}$, on a $\alpha'' = 0,25$, on en déduit :

$$K_2 = \frac{\alpha''^2}{1 - \alpha''^2} \frac{p}{p^0} = 0,067$$

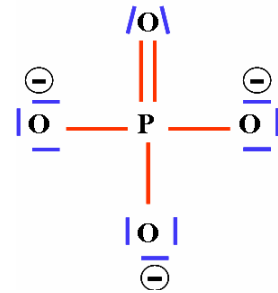
Calcul de T_d :

$$T_d = \frac{\Delta_r H^0}{\Delta_r S^0 - R \ln K_2} = 456 \text{K}$$

41.• Molécule PO_4^{3-} :

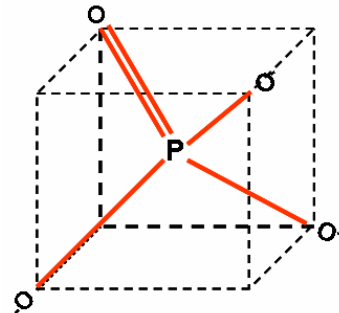
- Schéma de Lewis :

Nombre d'électrons de valence est $4 \times 6 + 5 + 3 = 28 \rightarrow$ le nombre de doublets est $32/2 = 16$.



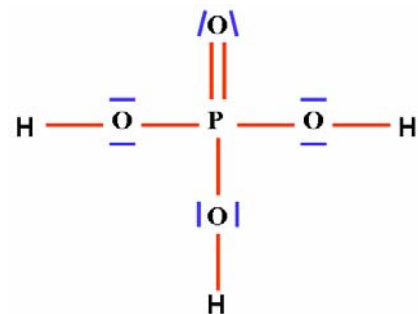
- Géométrie :

Le phosphore est au centre d'un tétraèdre formée par les O (AX_4).

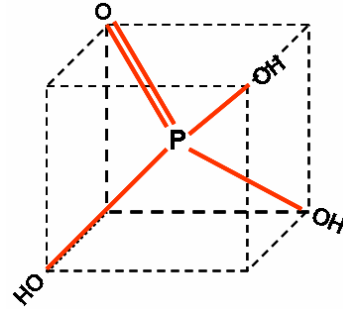
• Molécule H_3PO_4 :

- Schéma de Lewis :

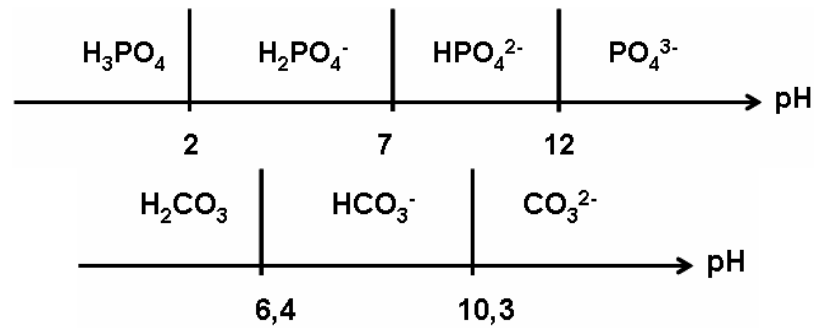
Nombre d'électrons de valence est $4 \times 6 + 5 + 3 \times 1 = 28 \rightarrow$ le nombre de doublets est $32/2 = 16$.



- Géométrie :
Le phosphore est au centre d'un tétraèdre formée par les OH (AX_4).



42.



43.

$$[H_3PO_4] + [H_2PO_4^-] + [HPO_4^{2-}] + [PO_4^{3-}] = c_{a,1} \cdot v_a$$

La Librairie Papeterie Le Caire a maintenu, depuis son origine, comme principal objectif l'entière satisfaction de l'étudiant en lui présentant l'un des plus larges choix de livres universitaires.

Ainsi, après de nombreuses années d'adaptation continue à la demande de l'étudiant et dans le but d'amélioration constante, nous avons créé ce site pour vous atteindre plus rapidement, en maintenant les niveaux de qualité qui nous caractérisent.

La Librairie Papeterie Le Caire se propose également, à travers ce site, de contribuer, dans la mesure du possible, à fournir toute l'information recherchée par l'étudiant et de participer à sa réussite académique.

Adresse de contact

pour les étudiants désireux d'acquérir des livres de prépas :

7, rue Égypte

Tél : 0539 – 34 33 20

Tanger, Maroc

www.al9ahira.wordpress.com