



Concours Biologie et Géologie  
Correction de l'épreuve de Chimie inorganique

Problème I : (9,5 pts)

I-1) A l'équilibre :  $K_T^0 = \frac{\left(\frac{P_B}{P^0}\right)}{\left(\frac{P_A}{P^0}\right)^3} = \frac{P_B \times (P^0)^2}{(x_A \times P_A^*)^3}$  avec  $P^0 = 1 \text{ bar}$

$$P = P_A + P_B$$

Pour une solution idéale :  $P = x_A \times P_A^* + x_B \times P_B^*$

$$P = x_A \times (P_A^* - P_B^*) + P_B^*$$

$$\rightarrow x_A = \frac{P - P_B^*}{P_A^* - P_B^*}$$

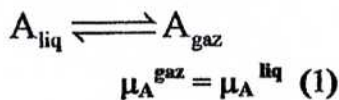
$$P_B = P - x_A \times P_A^* = P - \left(\frac{P - P_B^*}{P_A^* - P_B^*}\right) \times P_A^*$$

$$\text{Soit, } K_T^0 = \frac{P_B^* \times (P_A^* - P) \times (P_A^* - P_B^*)^2}{(P_A^* \times (P - P_B^*))^3} \times (P^0)^2$$



1 pt

I-2a)



A l'équilibre :

$$\text{Avec } \begin{cases} \mu^{\text{gaz}} = h^{\text{gaz}} - T \times s^{\text{gaz}} \\ \mu^{\text{liq}} = h^{\text{liq}} - T \times s^{\text{liq}} \end{cases}$$

D'après la relation (1) on a :

$$h^{\text{gaz}} - T \times s^{\text{gaz}} = h^{\text{liq}} - T \times s^{\text{liq}}$$

$$\Rightarrow (h^{\text{gaz}} - h^{\text{liq}}) = T \times (s^{\text{gaz}} - s^{\text{liq}}) \quad (2)$$

En plus, la différentielle de la relation (1) donne :

$$d\mu_A^{\text{gaz}} = d\mu_A^{\text{liq}} \quad (3)$$

$$\text{Or } d\mu = v \times dP - s \times dT$$

D'après la relation (3) on a :

$$v^{\text{gaz}} \times dP - s^{\text{gaz}} \times dT = v^{\text{liq}} \times dP - s^{\text{liq}} \times dT$$

En regroupant les termes on obtient :

$$(s^{\text{gaz}} - s^{\text{liq}}) \times dT = (v^{\text{gaz}} - v^{\text{liq}}) \times dP$$

$$\text{D'où } \frac{dP}{dT} = \frac{s^{\text{gaz}} - s^{\text{liq}}}{v^{\text{gaz}} - v^{\text{liq}}}$$

En tenant compte de (2) il vient :

0,75 pt

$$\left(\frac{dP}{dT}\right)_{eb} = \frac{h^{gaz} - h^{liq}}{T \times (v^{gaz} - v^{liq})} = \frac{\Delta_{eb}H}{T \times (v^{gaz} - v^{liq})}$$

$$v^{gaz} \gg v^{liq} \Rightarrow v^{gaz} - v^{liq} \approx v^{gaz} \text{ et pour un gaz parfait : } v^{gaz} = \frac{R \times T}{P}$$

$$\left(\frac{dP}{dT}\right)_{eb} = \frac{\Delta_{vap}H}{R \times T^2} \times P$$

$$\int_{P^0}^P \left(\frac{dP}{P}\right) = \int_{T_{eb}^0}^T \frac{\Delta_{eb}H^0}{R} \times \frac{dT}{T^2}$$

En supposant que  $\Delta_{eb}H^0 = cte$  :

$$\int_{P^0}^P \left(\frac{dP}{P}\right) = \frac{\Delta_{eb}H^0}{R} \times \int_{T_{eb}^0}^T \frac{dT}{T^2}$$

Pour un corps pur  $P=P^*$  :

$$\text{Ln}\left(\frac{P^*}{P^0}\right) = \frac{\Delta_{eb}H^0}{R} \times \left[\frac{1}{T_{eb}^0} - \frac{1}{T}\right]$$

$$\text{Ln}\left(\frac{P^*}{P^0}\right) = \frac{\Delta_{eb}H^0}{R \times T_{eb}^0} - \frac{\Delta_{eb}H^0}{R \times T}$$

$$\text{Ln}(P^*) = \frac{\Delta_{eb}H^0}{R \times T_{eb}^0} - \frac{\left(\frac{\Delta_{eb}H^0}{R}\right)}{T} \text{ est de la forme } \text{Ln}(P^*) = C + \frac{D}{T}$$

0,5 pt

I-2b)

$$C = \frac{\Delta_{eb}H^0}{R \times T_{eb}^0} \text{ et } D = -\left(\frac{\Delta_{eb}H^0}{R}\right)$$

0,5 pt

I-3a)

Pour A :

$$\text{Ln}\left(\frac{P_A^*}{P^0}\right) = 10,473 - \frac{3079}{T}$$

$$D = -\left(\frac{\Delta_{eb}H^0}{R}\right) = -3079 \Rightarrow \Delta_{eb}H^0(A) = -3079 \times R = -3079 \times 8,314 = 25598,8 \text{ J.mol}^{-1}$$

$$\Delta_{eb}H^0(A) = 25,6 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

0,5 pt

Pour B :

$$\text{Ln}\left(\frac{P_B^*}{P^0}\right) = 12,542 - \frac{4992}{T}$$

$$D = -\left(\frac{\Delta_{eb}H^0}{R}\right) = -4992 \Rightarrow \Delta_{eb}H^0(B) = -4992 \times R = -4992 \times 8,314 = 41503,5 \text{ J.mol}^{-1}$$

$$\Delta_{eb}H^0(B) = 41,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

0,5 pt

I-3b)

$$\text{Pour A : } C' = \frac{\Delta_{eb}H^0}{R \times T_{eb}^0} = 10,473 \Rightarrow T_{eb}^0(A) = \frac{\Delta_{eb}H^0}{R \times 10,473} = \frac{25598,8}{8,314 \times 10,473} = 294 \text{ K}$$

0,5 pt

$$\text{Pour B : } C = \frac{\Delta_{eb}H^0}{R \times T_{eb}^0} = 12,542 \Rightarrow T_{eb}^0(B) = \frac{\Delta_{eb}H^0}{R \times 12,542} = \frac{41503,5}{8,314 \times 12,542} = 398 \text{ K}$$

0,5 pt

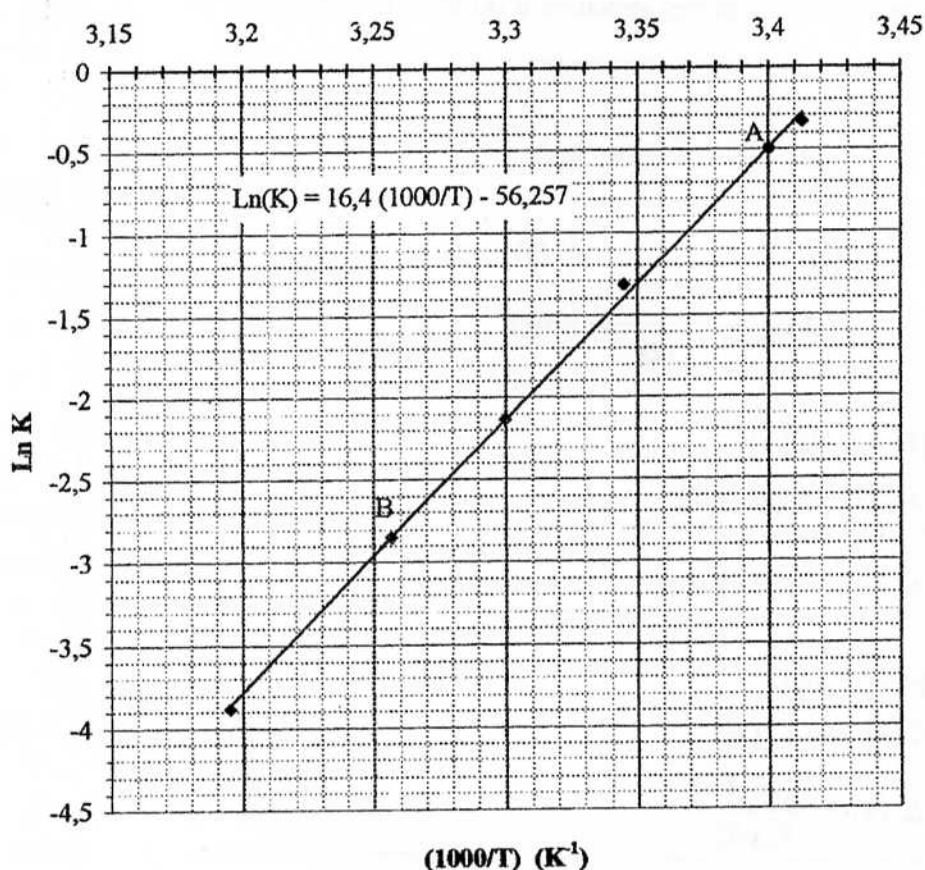
I-4a)

T (K)	293	299	303	307	313
$P_A^*$ (bar)	0,965	1,192	1,365	1,558	1,889
$P_B^*$ (bar)	0,011	0,016	0,02	0,024	0,033
K	0,713	0,267	0,118	0,058	0,021

 $5 \times$   
 $(0,25)$   
 $=$   
 $1,25$ 

I-4b)

$\ln(K)$	-0,338	-1,32	-2,136	-2,848	-3,881
$10^3/T$ ( $K^{-1}$ )	3,413	3,345	3,300	3,257	3,195



0,75 pt

I-4c)  $\Delta_r H_{(T)}^\circ$  est relié à K par la relation de Van't Hoff :

$$\frac{d(\ln K)}{dT} = -\frac{\Delta_r H_T^\circ}{R \times T^2}$$

L'intégration cette expression sachant que d'après l'énoncé  $\Delta_r H_{(T)}^\circ$  est indépendante de T :

$$\ln(K) = -\frac{\Delta_r H_{(T)}^\circ}{R \times T} + Cte$$

0,25 pt

La courbe  $\ln(K) = f\left(\frac{1000}{T}\right)$  est une droite de pente  $-\frac{\Delta_r H_T^\circ}{R}$

**Recherche de la pente :**

Considérons les points :

 $A(3,4, -0,5)$  et  $B(3,257, -2,848)$ 

$$pente = \frac{(\ln K)_A - (\ln K)_B}{\left(\frac{1000}{T}\right)_A - \left(\frac{1000}{T}\right)_B} = \frac{-0,5 + 2,848}{3,4 - 3,257} = 16,4$$

$$\ln(K) = 16,4 \times \left(\frac{1000}{T}\right) - 56,257$$

$$\text{D'où, } \frac{\Delta_r H_T^0}{R} = -16400$$

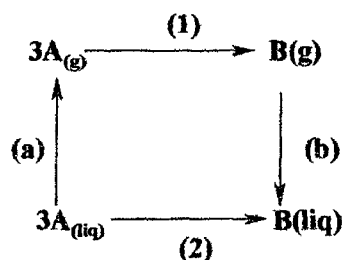
$$\Delta_r H_T^0 = -16400 \times R = -16400 \times 8,314 \times 10^{-3} = -136,4 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

0,25 pt

I-5a) La trimérisation diminue le nombre de moles gazeuses d'où la forte diminution de l'entropie

0,25 pt

I-5b) Considérons le cycle :



0,25 pt

D'après la loi de Hess :

$$\Delta_r H_T^0(2) = \Delta_r H_T^0(a) + \Delta_r H_T^0(1) + \Delta_r H_T^0(b)$$

$$\Delta_r H_T^0(2) = 3 \times \Delta_{eb} H^0(A) + \Delta_r H_T^0(1) - \Delta_{eb} H^0(B)$$

0,25 pt

**Application numérique:**

$$\Delta_r H_T^0(2) = 3 \times 25,6 - 136,4 - 41,5 = -101,1 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

0,25 pt

De même,

$$\Delta_r S_T^0(2) = \Delta_r S_T^0(a) + \Delta_r S_T^0(1) + \Delta_r S_T^0(b)$$

$$\Delta_r S_T^0(2) = 3 \times \Delta_{eb} S^0(A) + \Delta_r S_T^0(1) - \Delta_{eb} S^0(B)$$

$$\Delta_r S_T^0(2) = 3 \times \frac{\Delta_{eb} H^0(A)}{T_{eb}^0(A)} + \Delta_r S_T^0(1) - \frac{\Delta_{eb} H^0(B)}{T_{eb}^0(B)}$$

0,25 pt

**Application numérique:**

$$\Delta_r S_T^0(2) = 3 \times \frac{25,6}{294} - 457,5 \times 10^{-3} - \frac{41,5}{398} = -0,3005 \text{ kJ.K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

0,25 pt

$$\Delta_r G_{298}^0(2) = \Delta_r H_T^0(2) - 298 \times \Delta_r S_T^0(2)$$

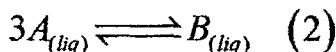
0,25 pt

**Application numérique:**

$$\Delta_r G_{298}^0(2) = -101,1 + 298 \times 0,3005 = -11,55 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

0,25 pt

La réaction de trimérisation en phase liquide :



$$\text{A l'équilibre : } K(2) = \frac{x_B}{x_A^3} = \exp\left(-\frac{\Delta_r G_{298}^0}{R \times T}\right)$$

$$K(2) = \exp\left(+\frac{11,55}{8,314 \times 10^{-3} \times 298}\right) = 106$$

0,25 pt

**Problème II : (10,5 pts)**

**Partie I : (3 pts)**

1) L'argent a pour configuration électronique: $_{47}\text{Ag} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^{10} 5s^1$ Ou bien $_{47}\text{Ag} : [\text{Kr}] 4d^{10} 5s^1$	0,5 pt								
L'ion $\text{Ag}^+$ a pour configuration électronique : $_{47}\text{Ag}^+ : [\text{Kr}] 4d^{10} 5s^0$	0,5 pt								
2) L'argent appartient à la : • 5 <sup>ème</sup> ligne car $n=5$ . • 11 <sup>ème</sup> colonne car $N_v=11$ $N_v$ : nombre d'électrons de valence.	0,5 pt								
3)a)	0,5 pt								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>complexe</th> <th>nom</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><math>[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+</math></td> <td style="text-align: center;">ion diammineargent(I)</td> </tr> </tbody> </table>	complexe	nom	$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$	ion diammineargent(I)					
complexe	nom								
$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$	ion diammineargent(I)								
b)	0,5 pt								
$\text{Ag}^+ :$ <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="text-align: center; padding-right: 20px;"><math>5s^0</math></td> <td style="text-align: center;"><math>5p^0</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> </td> <td style="text-align: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> </div> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↑</td> <td style="text-align: center;">↑</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>\text{NH}_3</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\text{NH}_3</math></td> </tr> </table>	$5s^0$	$5p^0$	<div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> </div>	↑	↑	$\text{NH}_3$	$\text{NH}_3$	
$5s^0$	$5p^0$								
<div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> </div>								
↑	↑								
$\text{NH}_3$	$\text{NH}_3$								
Donc hybridation sp à une géométrie linéaire.									
c) L'ion $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ a une structure linéaire symétrique	0,25 pt								
d) L'ion ammonium $\text{NH}_4^+$ ne peut pas jouer le rôle du ligand car il ne possède pas de doublets non liants.	0,25 pt								

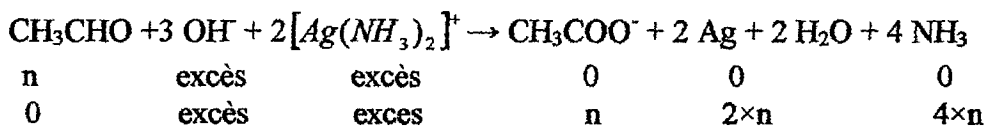
**Partie II : (5,5 pts)**

1) $\text{CH}_3\text{CHO} + 3 \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^-$ $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{Ag} + 2\text{NH}_3 \quad (\times 2)$ <hr/> $\text{CH}_3\text{CHO} + 3 \text{OH}^- + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Ag} + 4\text{NH}_3 \quad (1)$	0,75 pt
2) $\text{Ag}^+ + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{Ag} \quad \Delta_r G_A^0 = -F \times E_{(\text{Ag}^+/\text{Ag})}^0$ a) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \quad \Delta_r G_B^0 = -R \times T \times \text{Ln}(K_D)$ $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{Ag} + 2\text{NH}_3 \quad \Delta_r G_C^0 = -F \times E_{([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+/\text{Ag})}^0$ Nous remarquons que: $\Delta_r G_C^0 = \Delta_r G_A^0 + \Delta_r G_B^0$ $-F \times E_{([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+/\text{Ag})}^0 = -F \times E_{(\text{Ag}^+/\text{Ag})}^0 - R \times T \times \text{Ln}(K_D)$ $E_{([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+/\text{Ag})}^0 = E_{(\text{Ag}^+/\text{Ag})}^0 + \frac{R \times T}{F} \times \text{Ln}(K_D)$ $E_{([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+/\text{Ag})}^0 = E_{(\text{Ag}^+/\text{Ag})}^0 - 0,06 \times \text{p}K_D$	1 pt

<b>b) Application numérique:</b> $E^0_{([Ag(NH_3)_2]^+ / Ag)} = 0,80 - 0,06 \times 7,2 = 0,368 \text{ V}$	0,25 pt
<p>3) a)</p> $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+ \quad \Delta_r G_D^0 = -R \times T \times \ln(K_A)$ $CH_3COOH + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons CH_3CHO + 2H_2O \quad \Delta_r G_E^0 = -2 \times F \times E^0_{(CH_3COOH/CH_3CHO)}$ $CH_3COO^- + 3H^+ + 2e^- \rightleftharpoons CH_3CHO + H_2O \quad \Delta_r G_F^0 = -2 \times F \times E^0_{(CH_3COO^-/CH_3CHO)}$ <p>Nous remarquons que:</p> $\Delta_r G_F^0 = -\Delta_r G_D^0 + \Delta_r G_E^0$ $-2 \times F \times E^0_{(CH_3COO^-/CH_3CHO)} = R \times T \times \ln(K_A) - 2 \times F \times E^0_{(CH_3COOH/CH_3CHO)}$ $E^0_{(CH_3COO^-/CH_3CHO)} = -\frac{R \times T}{2 \times F} \times \ln(K_A) + E^0_{(CH_3COOH/CH_3CHO)}$ $E^0_{(CH_3COO^-/CH_3CHO)} = E^0_{(CH_3COOH/CH_3CHO)} + 0,03 \times pK_A$	1 pt
<b>b) Application numérique:</b> $E^0_{(CH_3COO^-/CH_3CHO)} = -0,12 + 0,03 \times 4,8 = 0,024 \text{ V}$	0,25 pt
<p>4) a)</p> $CH_3CHO + 3 OH^- \rightleftharpoons CH_3COO^- + 2H_2O + 2e^- \quad \Delta_r G_2^0 = +2 \times F \times E_2^0$ $[Ag(NH_3)_2]^+ + 1e^- \rightleftharpoons Ag + 2NH_3 \quad \Delta_r G_3^0 = -F \times E_3^0 \quad (\times 2)$ $CH_3CHO + 3 OH^- + 2[Ag(NH_3)_2]^+ \rightleftharpoons CH_3COO^- + 2H_2O + 2Ag + 4NH_3 \quad \Delta_r G_1^0 = -R \times T \times \ln(K_T^0)$ <p>Nous remarquons que:</p> $\Delta_r G_1^0 = \Delta_r G_2^0 + 2 \times \Delta_r G_3^0$ $-R \times T \times \ln(K_T^0) = 2 \times F \times E_2^0 - 2 \times F \times E_3^0$ $\ln(K_T^0) = -\frac{2 \times F}{R \times T} \times E_2^0 + \frac{2 \times F}{R \times T} \times E_3^0$ $\ln(K_T^0) = \frac{2 \times F}{R \times T} \times (E_3^0 - E_2^0)$ $\log_{10}(K_T^0) = \frac{(E_3^0 - E_2^0)}{0,03}$ $K_T^0 = 10^{\frac{(E_3^0 - E_2^0)}{0,03}}$	1 pt
<b>b) Application numérique :</b> $K_T^0 = 10^{\frac{(0,368 - 0,024)}{0,03}} = 2,93 \times 10^{11}$	0,25 pt

5) Dans le volume  $V_1 = 100 \text{ cm}^3 = 0,1 \text{ L}$  d'éthanal à la concentration  $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  on trouve :  $n = C \times V_1 = 10^{-3} \text{ mol}$

Le bilan de la réaction d'oxydation de l'éthanal s'écrit alors :



1 pt

Cette réaction peut donc produire  $2n \text{ mol}$  de Ag ce qui représente une masse :

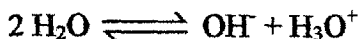
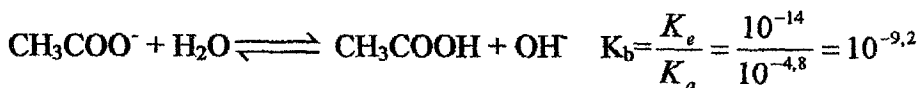
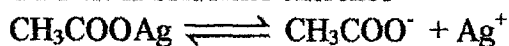
$$m = 2 \times n \times M_{\text{Ag}} = 2 \times 10^{-3} \times 108 = 0,216 \text{ g}$$

### Partie III : (2 pts)

1) Quand on met de l'acétate d'argent dans l'eau pure, il y a dissolution partielle pour former des ions  $\text{Ag}^+$ , des ions  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  et éventuellement de l'acide acétique  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Le bilan de cette dissolution se traduit par :

$$s = [\text{Ag}^+] = [\text{CH}_3\text{COO}^-] + [\text{CH}_3\text{COOH}]$$

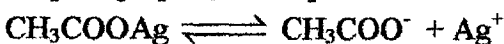
Où s est la solubilité cherchée



Compte tenu de la très faible valeur de la constante d'équilibre  $K_b$  on peut supposer  $[\text{CH}_3\text{COOH}] \ll [\text{CH}_3\text{COO}^-]$

L'acétate d'argent se dissout essentiellement sous forme d'ions acétate  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  et d'ions  $\text{Ag}^+$  :

$$s = [\text{Ag}^+] \approx [\text{CH}_3\text{COO}^-]$$

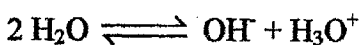
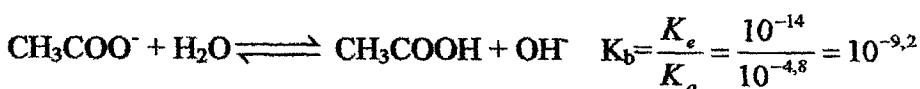
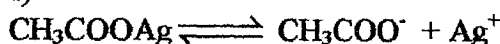


$$K_s = s^2 \Rightarrow s = \sqrt{K_s} = 4,47 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

0,5 pt

2)

a)



**Conservation de la matière :**  $s = [\text{CH}_3\text{COO}^-] + [\text{CH}_3\text{COOH}]$  (1)

$$s = [\text{Ag}^+]$$

**Neutralité électrique :**  $[\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{Ag}^+] = [\text{OH}^-] + [\text{CH}_3\text{COO}^-]$  (2)

**Approximations:**

- *Première approximation :* milieu basique  $\text{pH} > 7 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] \ll [\text{OH}^-]$  d'où NE (2) devient :

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = s - [\text{OH}^-] \quad (3)$$

En reportant (3) dans (1)  $\Rightarrow [\text{OH}^-] = [\text{CH}_3\text{COOH}]$

1 pt

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-] \times [H_3O^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{[H_3O^+] \times \{s - [OH^-]\}}{[OH^-]} \quad (4)$$

- *Deuxième approximation* : supposons  $[OH^-] \ll s$

$$(4) \text{ devient } K_a = \frac{[H_3O^+]^2 \times s}{K_e}$$

$$pH = 7 + \frac{1}{2} pK_a + \frac{1}{2} \log s$$

**Application numérique :**

$$pH = 7 + \frac{1}{2} \times \{4,8 + \log 4,47 \times 10^{-2}\}$$

$$pH = 8,67 \approx 8,7$$

*\*Vérification des approximations*

$pH = 8,67 > 7$  milieu basique

$$[OH^-] = 4,69 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1} > [H_3O^+] = 2,13 \times 10^{-9} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[OH^-] = 4,69 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1} < s = 4,47 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

**Remarque :** Les valeurs des concentrations obtenues vérifient bien les validités de l'approximation utilisée en 1).

b)

$$D'où [OH^-] = [CH_3COOH] = 4,7 \cdot 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

On obtient évidemment les résultats de la question précédente puisque la solution est saturée en acétate d'argent :

- $pH = 8,7$
- $[Ag^+] = [CH_3COO^-] \approx 4,47 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- $[OH^-] = [CH_3COOH] = 4,7 \cdot 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$

0,5 pt

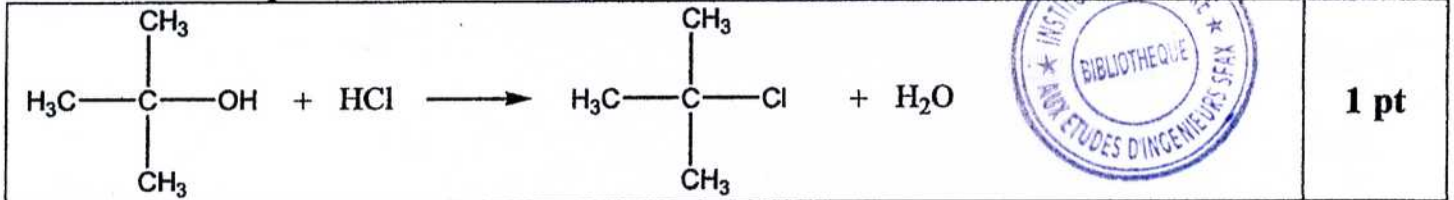




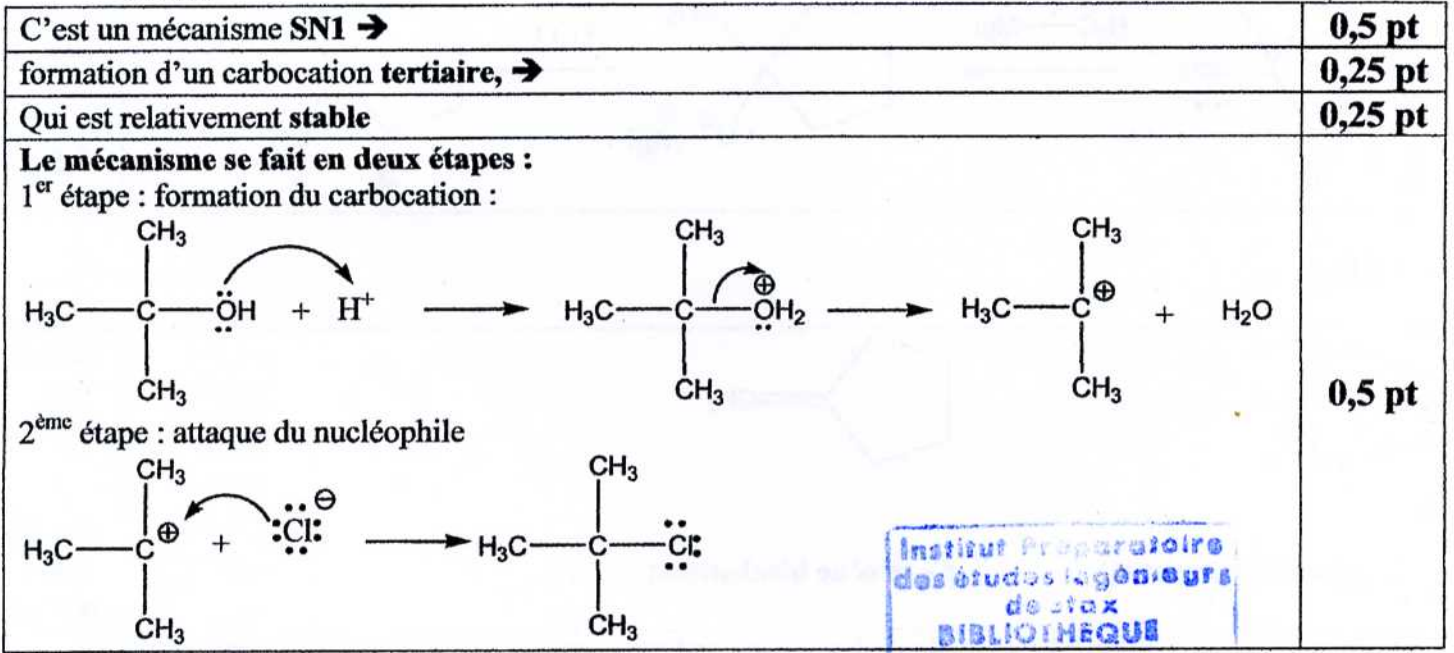
Corrigé de l'épreuve de Chimie  
Concours Biologie et Géologie  
**PARTIE B : CHIMIE ORGANIQUE :**

**Problème 1 : Réaction de substitution nucléophile (4 points)**

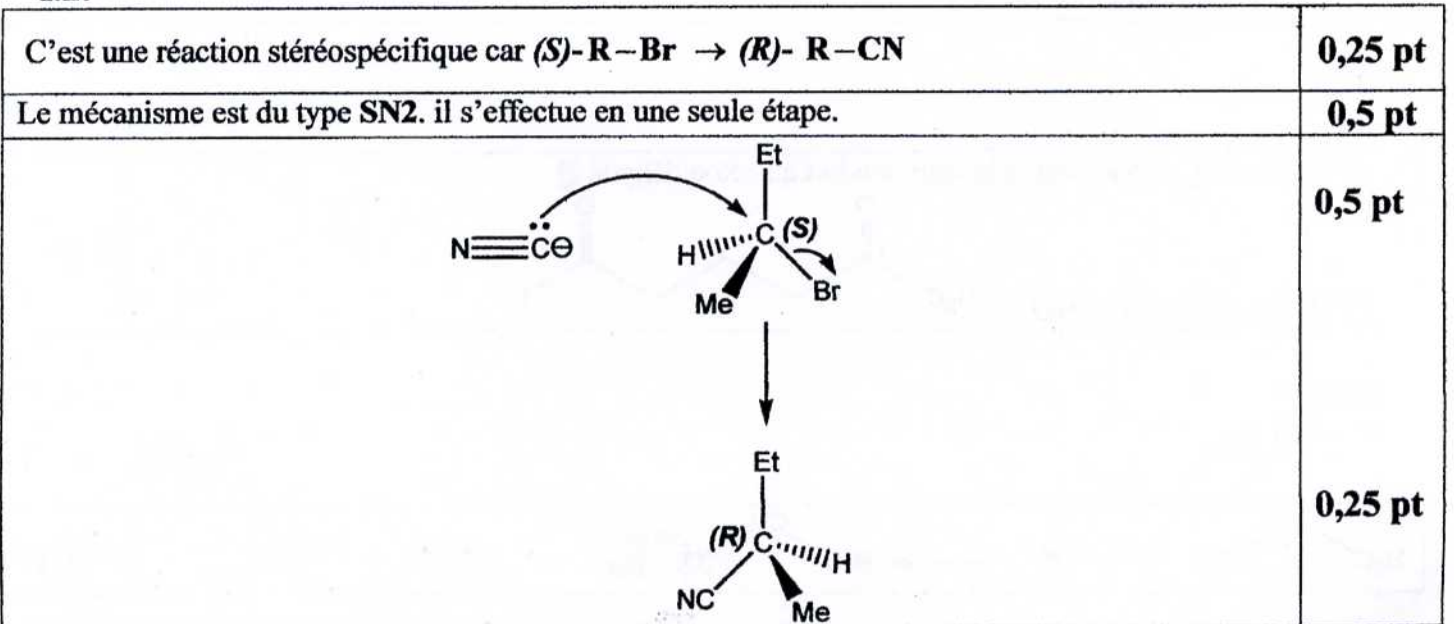
I.1.a. L'équation-bilan de la réaction s'écrit :



I.1.b.



I.2.



## II.6.

<p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 100px;"><b>M1</b></span> <span style="margin-right: 100px;"><b>M2</b></span> <span><b>M3</b></span> </p>	<b>0,75 pt</b>
La forme apolaire (M1) est plus stable que M3 (forme polaire avec dispersion de charge maximale), qui est plus stable que M2 (forme polaire avec dispersion de charge minimale).	<b>0,75 pt</b>

## Problème III : (7 points)

### III.

#### III.1.

<p style="text-align: center;"><b>A</b> <span style="margin-left: 150px;"></span> <b>B</b></p>	<b>0,5 pt</b>
	<b>0,5 pt</b>

#### III.2.

<p style="text-align: center;"><b>C<sub>1</sub></b> (alcène trisubstitué)      <b>C<sub>2</sub></b> (alcène bisubstitué)</p>	<b>0,5 pt</b> + <b>0,5 pt</b> + <b>0,5 pt</b> + <b>0,5 pt</b>
Règle de Zaitsev : c'est l'alcène le plus substitué qui se forme majoritairement. <b>C<sub>1</sub></b> trisubstitué est le composé majoritaire.	<b>0,5 pt</b>

#### III.3.

L'ozonolyse de <b>C<sub>1</sub></b> en milieu réducteur conduit au cétoaldéhyde <b>D</b> :	<b>1 pt</b>
$\text{CH}_3\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO} = \text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$	

#### III.4.

##### III.4.a.

$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH} + \text{Na} \longrightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}^- \text{Na}^+ + 1/2 \text{H}_2$	<b>0,5 pt</b>
---	---------------