



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 : $P = x_A \times P_A^* + x_B \times P_B^*$

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

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

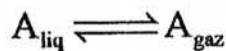
$$P_B = P - x_A \times P_A^* = P - \left(\frac{P - P_B^*}{P_A^* - P_B^*}\right) \times P_A^*$$

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



1 pt

I-2a)



$$\mu_A^{\text{gaz}} = \mu_A^{\text{liq}} \quad (1)$$

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

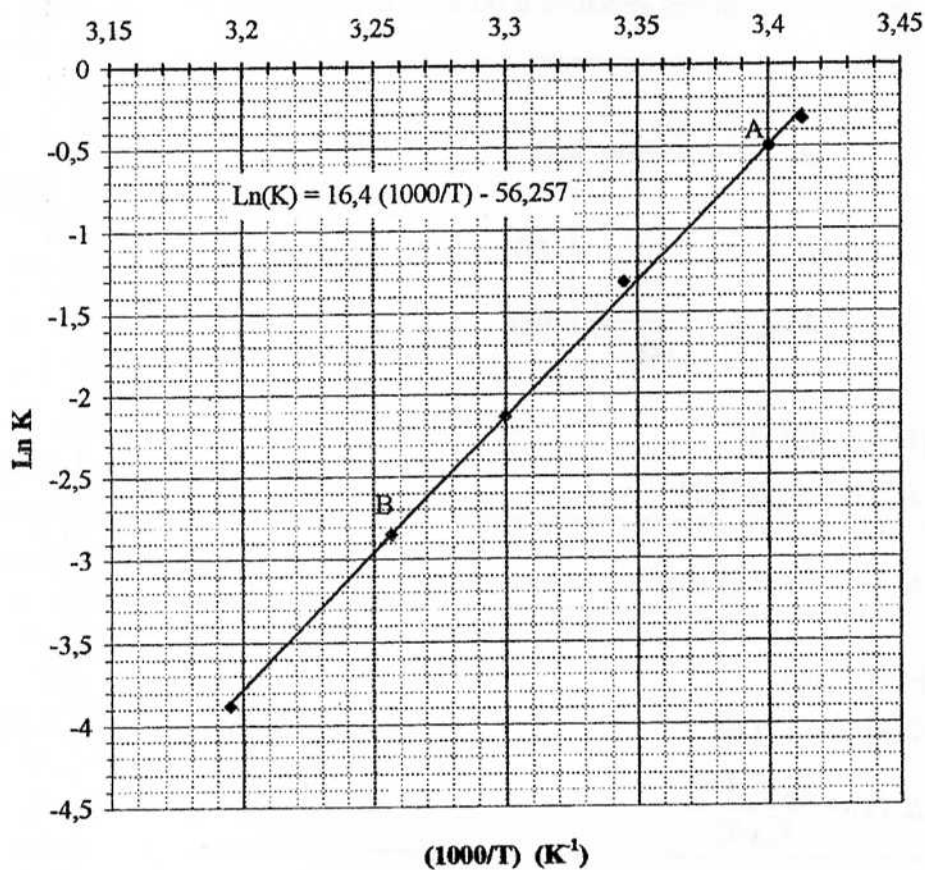
I-4a)

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 :

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

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

0,25 pt

Recherche de la pente :

Considérons les points :

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

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

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

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

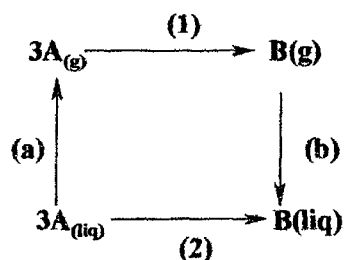
$$\Delta_r H_T^0 = -16400 \times R = -16400 \times 8,314 \times 10^{-3} = -136,4 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

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

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

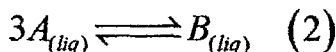
0,25 pt

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 Ag^+ a pour configuration électronique : $_{47}\text{Ag}^+ : [\text{Kr}] 4d^{10} 5s^0$	0,5 pt				
2) L'argent appartient à la : • 5 ^{ème} ligne car $n=5$. • 11 ^{ème} 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;">$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$</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				
<p style="text-align: center;">$\text{Ag}^+ :$</p> <p style="text-align: center;">$5s^0 \quad 5p^0$</p> <p style="text-align: center;">$\uparrow \quad \uparrow$</p> <p style="text-align: center;">$\text{NH}_3 \quad \text{NH}_3$</p>					
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 NH_4^+ ne peut pas jouer le rôle du ligand car il ne possède pas de doublets non liants.	0,25 pt				

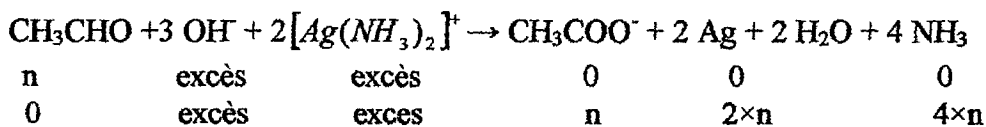
Partie II : (5,5 pts)

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) Application numérique: $E^0_{([Ag(NH_3)_2]^+ / Ag)} = 0,80 - 0,06 \times 7,2 = 0,368 \text{ V}$	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) Application numérique: $E^0_{(CH_3COO^-/CH_3CHO)} = -0,12 + 0,03 \times 4,8 = 0,024 \text{ V}$	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) Application numérique : $K_T^0 = 10^{\frac{(0,368 - 0,024)}{0,03}} = 2,93 \times 10^{11}$	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 :

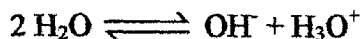
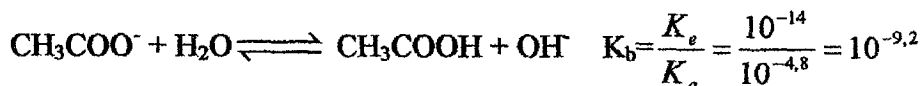
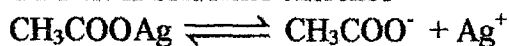
$$m = 2 \times n \times M_{\text{Ag}} = 2 \times 10^{-3} \times 108 = 0,216 \text{ g}$$

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 Ag^+ , des ions CH_3COO^- et éventuellement de l'acide acétique CH_3COOH . Le bilan de cette dissolution se traduit par :

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

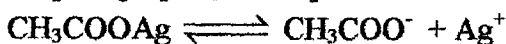
Où s est la solubilité cherchée



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 CH_3COO^- et d'ions Ag^+ :

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

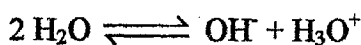
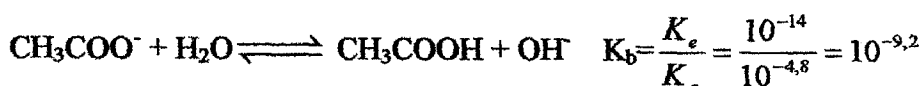
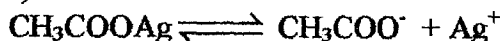


$$K_s = s^2 \Rightarrow s = \sqrt{K_s} = 4,47 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

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 :

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

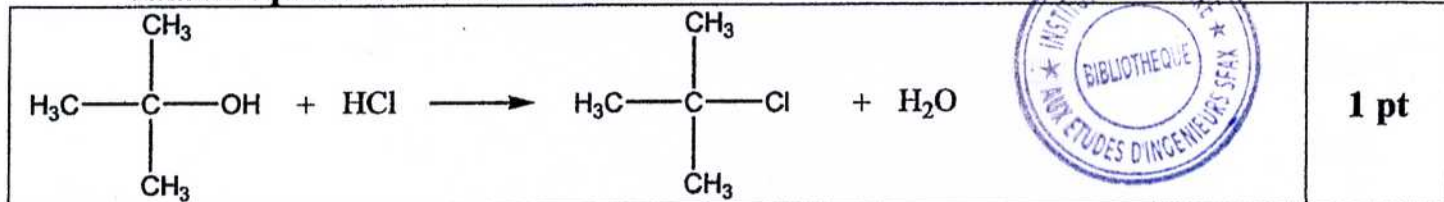
0,5 pt



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.

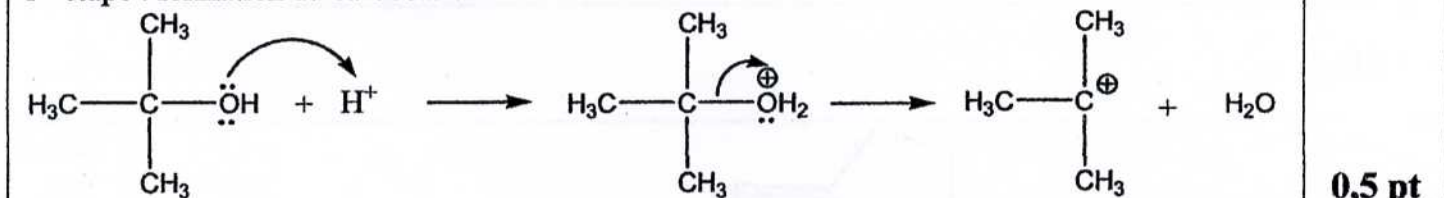
C'est un mécanisme SN1 →	0,5 pt
---------------------------------	---------------

formation d'un carbocation tertiaire , →	0,25 pt
---	----------------

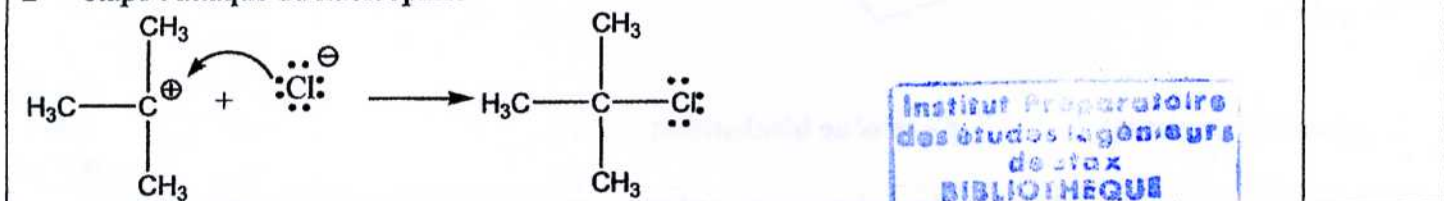
Qui est relativement stable	0,25 pt
------------------------------------	----------------

Le mécanisme se fait en deux étapes :	0,5 pt
--	---------------

1 ^{er} étape : formation du carbocation :
--



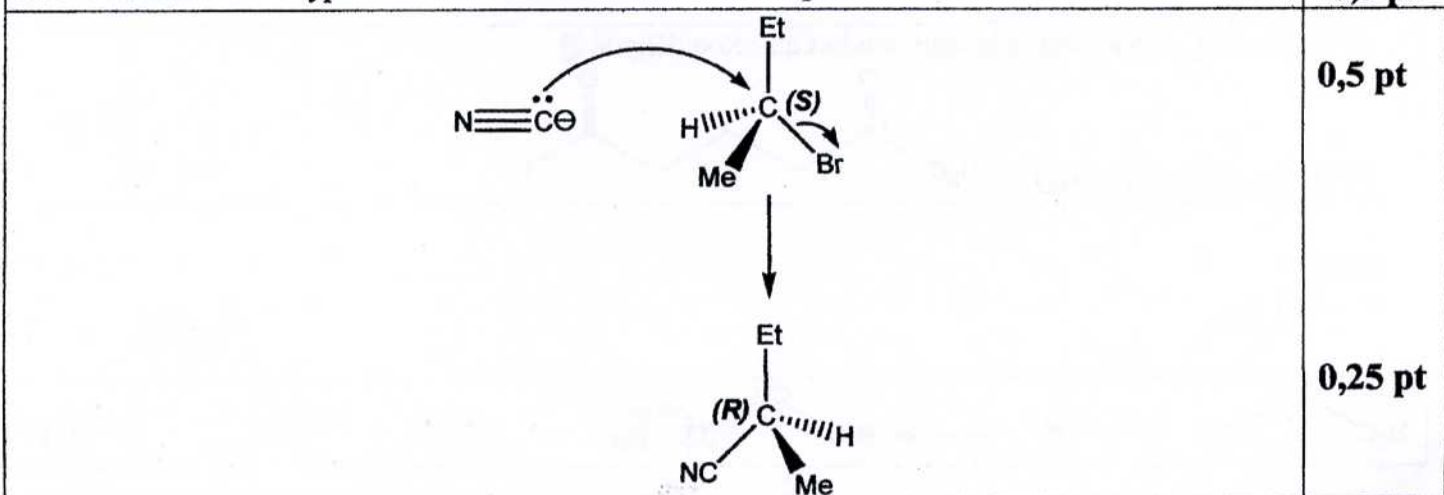
2 ^{ème} étape : attaque du nucléophile



I.2.

C'est une réaction stéréospécifique car (S)-R-Br → (R)-R-CN	0,25 pt
---	----------------

Le mécanisme est du type SN2 , il s'effectue en une seule étape.	0,5 pt
---	---------------



II.6.

<p>M1 M2 M3</p>	0,75 pt
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).	0,75 pt

Problème III : (7 points)

III.

III.1.

<p>A B</p>	0,5 pt
	0,5 pt

III.2.

<p>C₁ (alcène trisubstitué)</p>	<p>C₂ (alcène bisubstitué)</p>	0,5 pt + 0,5 pt + 0,5 pt + 0,5 pt
Règle de Zaitsev : c'est l'alcène le plus substitué qui se forme majoritairement. C₁ trisubstitué est le composé majoritaire.		0,5 pt

III.3.

L'ozonolyse de C₁ en milieu réducteur conduit au cétoaldéhyde D : $\text{CH}_3\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO} = \text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$	1 pt
---	-------------

III.4.

III.4.a.

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