

**CHIMIE****CORRIGE****EXERCICE 1 : (06pts)**

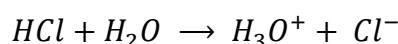
1.1. Une solution S_0 d'acide chlorhydrique de concentration $C_0 = 1,26 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ a un $\text{pH} = 2,9$.

1.1.1. Montrer que l'acide chlorhydrique est un acide fort. **(0,5pt)**

$$\text{pH} = -\log C = -\log(1,26 \cdot 10^{-3}) = 2,90$$

D'où HCl est un acide fort.

1.1.2 Ecrire l'équation bilan de la réaction entre l'acide et l'eau. **(01pt)**



1.1.3. Faire l'inventaire et calculer les concentrations de toutes les espèces chimiques présentes dans la solution à 25°C . **(0,25x4pt)**

Inventaire : H_3O^+ ; OH^- ; Cl^-

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2,9} = 1,26 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-2,9}} = 7,94 \cdot 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

En appliquant la relation d'électroneutralité :

$$[\text{Cl}^-] + [\text{OH}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow [\text{Cl}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] - [\text{OH}^-]$$

$$\text{A.N : } [\text{Cl}^-] = 1,26 \cdot 10^{-3} - 7,94 \cdot 10^{-12} = 1,26 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

L'acide étant fort, sa dissociation est totale : il ne reste pas de HCl dans le milieu.

En effet, en appliquant la conservation de la matière :

$$C = [\text{HCl}] + [\text{Cl}^-] \Rightarrow [\text{HCl}] = C - [\text{Cl}^-] = 1,26 \cdot 10^{-3} - 1,26 \cdot 10^{-3} = 0$$

1.2. On désire préparer à partir de S_0 une solution S' de $\text{pH} = 3,9$.

1.2.1. Quel volume d'eau faut-il ajouter à 10ml de la solution S_0 ? **(0,5pt)**

Il y a conservation de la quantité de matière lors d'une dilution :

$$n_0 = n' \Rightarrow C_0 V_0 = C' V' = C' (V_0 + V_{\text{eau}}) \Rightarrow V_{\text{eau}} = \frac{C_0 V_0}{C'} - V_0$$

$$\text{Or } C' = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 1,26 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{AN : } V_{\text{eau}} = \frac{1,26 \cdot 10^{-3} \times 10 \cdot 10^{-3}}{1,26 \cdot 10^{-4}} - 10 \cdot 10^{-3} = 9 \cdot 10^{-2} \text{ L} = 90 \text{ mL}$$

1.2.1. Comment appelle-t-on cette méthode de préparation d'une solution. Décrire en quelques lignes son mode opératoire. **(01pt)**

Nom : dilution.

Description :

On verse un peu de solution mère dans un bécher (on ne pipette jamais dans le récipient qui contient la solution mère).

- prélever à l'aide d'une pipette jaugée muni de sa propipette, le volume $V = 10 \text{ mL}$, de la solution mère.

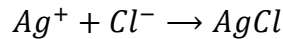
- verser le volume prélevé (10 mL) dans une fiole jaugée de 100 mL.

- remplir la fiole jaugée environ aux trois quarts avec de l'eau distillée. On mélange.

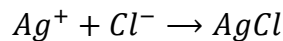
- compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge (on peut se servir d'un compte-gouttes pour ajuster.
- boucher et agiter pour homogénéiser.

1.3. On verse dans 100ml de la solution d'acide chlorhydrique initiale ($C_0 = 1,26 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$), une solution aqueuse de nitrate d'argent en excès. On obtient un précipité blanc.

1.3.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction de précipitation. (0,5pt)



1.3.2. Déterminer la solubilité s de la solution et la constante de solubilité $K_s(AgCl)$ (01pt)



$$s = [Cl^-] = 1,26 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$K_s = s^2 = (1,26 \cdot 10^{-3})^2 = 1,56 \cdot 10^{-6}$$

1.3.3. En déduire la masse du précipité. (0,5pt)

$$s = \frac{m}{M \cdot V} \Rightarrow m = s \cdot M \cdot V$$

$$m = s \cdot M \cdot V = 1,26 \cdot 10^{-3} \times 143,5 \times 100 \cdot 10^{-3} = 1,81 \cdot 10^{-2} \text{ g}$$

On donne : M(Cl) : 35,5g/mol ; Ag : 108g/mol

EXERCICE 2 :

2.1. La composition du mélange à l'équilibre (01pt)

	$2HI$	\rightleftharpoons	I_2	+	H_2
A t = 0	2mol		0		0
Equilibre	2-2x		x		x

$$\alpha = \frac{2x}{n_0} \Rightarrow x = \frac{n_0 \cdot \alpha}{2} = \frac{2 \times 0,25}{2} = 0,25$$

$$n_{HI} = 2 - 2x = 2 - 2 \times 0,25 = 1,5 \text{ mol}$$

$$n_{I_2} = n_{H_2} = x = 0,25 \text{ mol}$$

2.2. Calculer K_c et K_p . (01pt)

$$K_c = \frac{[I_2] \cdot [H_2]}{[HI]^2} = \frac{\frac{n_{I_2}}{V} \times \frac{n_{H_2}}{V}}{\left(\frac{n_{HI}}{V}\right)^2} \Rightarrow K_c = \frac{n_{I_2} \times n_{H_2}}{(n_{HI})^2} = \frac{0,25 \times 0,25}{(1,5)^2} = 0,027$$

$$K_c = K_p (RT)^{\Delta n} \Leftrightarrow K_c = K_p (RT)^{(2-(1+1))} \Leftrightarrow K_c = K_p$$

$$K_p = K_c = 0,027$$

2.3. On introduit dans le mélange 2 mol de dihydrogène ?

2.3.1. Enoncer la loi de Le Chatelier : (01pt)

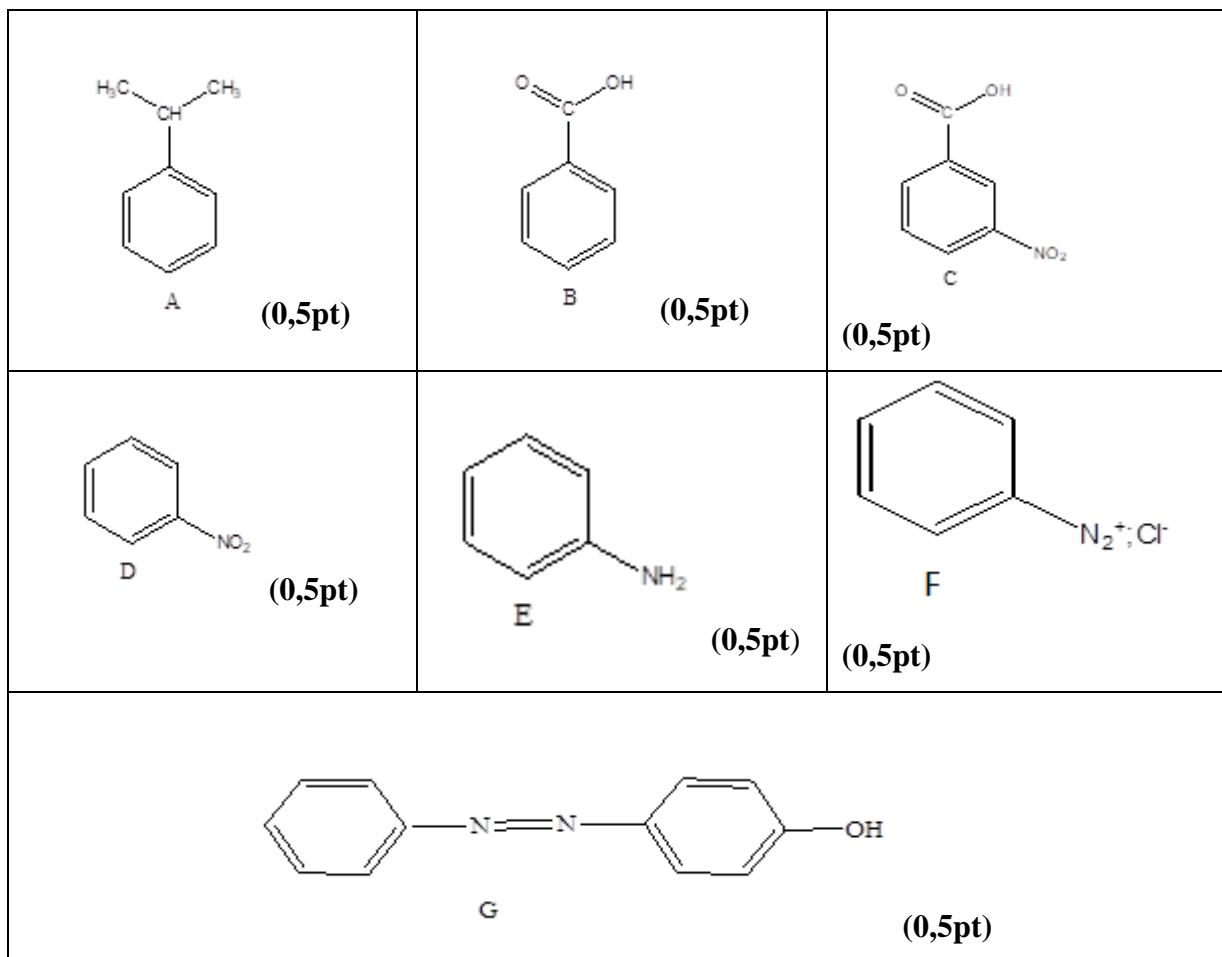
Lorsque l'on modifie un des facteurs de l'équilibre, le système évolue dans le sens qui tend à s'opposer à cette modification.

2.3.2. Que se passe-t-il si on introduit dans le mélange 2 mol de dihydrogène ?

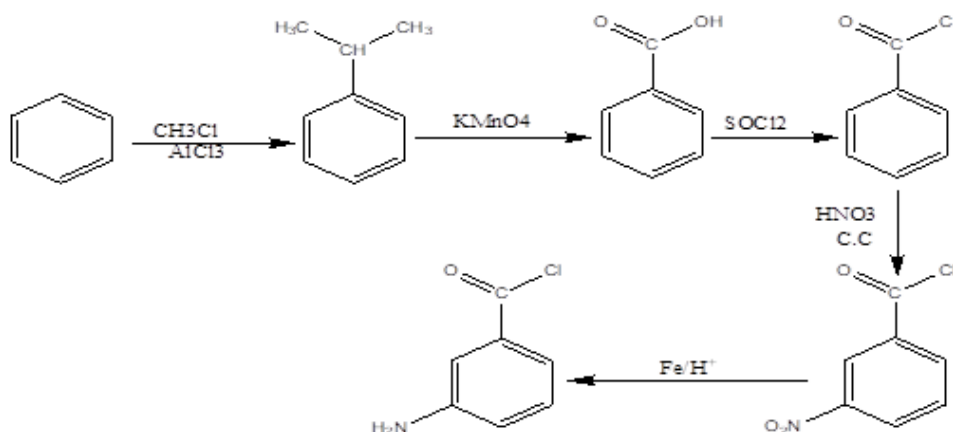
Si on introduit dans le mélange 2 mol de dihydrogène, sa concentration augmente. D'après la loi de Le Chatelier, l'équilibre sera déplacé dans le sens indirect (sens 2) qui tend à diminuer la concentration du dihydrogène. (01pt)

EXERCICE 3 : (06pts)

3.1.



3.2 (0,5x 5pts)



EXERCICE 4 : (03pts)**4.1.**

O Oxygène (0,25pt)

C : Carbone (0,25pt)

Se : Sélénium (0,25pt)

Ge : Germanium (0,25pt)

Famille des cristallogènes : C et Ge (0,25pt)

Famille des chalcogènes : O et Se (0,25pt)

4.2.

Cristallogènes : ns^2np^2 (0,25pt)

Chalcogènes : ns^2np^4 (0,25pt)

4.3.

O (Oxygène): utilisé pour le soudage et le découpage d'aciers et d'autres métaux (0,25pt)

C (Carbone) : utilisé dans la production du ciment, de gaz industriels et les matières plastiques (0,25pt)

Se (Sélénium) : utilisé pour la fabrication de semi-conducteurs (0,25pt)

Ge (Germanium) : utilisé comme semi-conducteur (0,25pt)