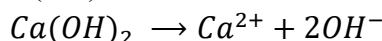


**CHIMIE****CORRIGE****EXERCICE 1 : (05points)**

L'hydroxyde de calcium Ca(OH)_2 donne avec l'eau une réaction totale tant que la solution n'est pas saturée. On dissout 0,5g d'hydroxyde de calcium dans 500mL d'eau (Solution A).

2.1. Ecrire l'équation de la réaction de Ca(OH)_2 avec l'eau.

(0,5pt)

2.2. On désire déterminer le pH de cette solution A

2.2.1. Calculer la concentration de la solution A d'hydroxyde de calcium ainsi obtenue.

(0,5pt)

$$C_A = \frac{n_A}{V} = \frac{m}{MV} = \frac{0,5}{74 \times 500.10^{-3}} = 0,0135 \text{ M}$$

2.2.2. En déduire la concentration des ions OH^- et le pH_A de la solution A.

(01pt)

$$[\text{OH}^-] = 2C_A = 2 \times 0,0135 = 0,027 \text{ M}$$

$$\text{pH}_A = 14 + \log(2C_A) = 14 + \log(0,027) = 12,73$$

2.3. On ajoute à la solution A, 500 mL d'une solution B d'hydroxyde de sodium de pH inconnu. On obtient une solution C de pH_C égale à 12,2. Calculer la concentration C_B de la solution B, et en déduire son pH_B .

(2x0,5pt)

$$\text{pH}_C + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pOH} = 14 - \text{pH}_C$$

$$\text{pOH} = 14 - 12,2 = 1,8$$

$$[\text{OH}^-]_C = 10^{-\text{pOH}} = 10^{-1,8} = 0,016 \text{ M}$$

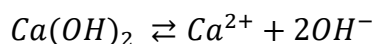
$$n_B(\text{OH}^-) = n_C(\text{OH}^-) - n_A(\text{OH}^-) \Rightarrow [\text{OH}^-]_B V_B = [\text{OH}^-]_C V_C - [\text{OH}^-]_A V_A$$

$$C_B = [\text{OH}^-]_B = \frac{[\text{OH}^-]_C V_C - [\text{OH}^-]_A V_A}{V_B} \text{ avec } V_C = V_A + V_B = 500 + 500 = 1000 \text{ mL} = 1\text{L}$$

$$[\text{OH}^-]_B = \frac{0,016 \times 1 - 0,027 \times 500.10^{-3}}{500.10^{-3}} = 0,005 \text{ mol.L}^{-1}$$

2.4. Le produit de solubilité de la chaux Ca(OH)_2 est $K_s = 8,0 \cdot 10^{-6}$, à 25 °C.

2.4.1. Ecrire l'équilibre de dissociation de la chaux.

(0,5pt)

2.4.2. Vérifier que la solubilité molaire de la chaux est $s = 1,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$.

(01pt)

$$K_s = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2 = s \times (2s)^2 = 4s^3$$

$$s = \sqrt[3]{\frac{K_s}{4}} = \sqrt[3]{\frac{8,0.10^{-6}}{4}} = 1,3.10^{-2} \text{ M}$$

2.4.3. En déduire la solubilité massique de Ca(OH)_2

(0,5pt)

$$s_m = s \cdot M_s = 1,3.10^{-2} \times 74 = 0,96 \text{ g/L}$$

EXERCICE 2 : (06points)**2.1.** Déterminer les nombres d'oxydation du carbone dans chacune des espèces $C_3H_4O_3(aq)$ et $C_3H_6O_3(aq)$,Dans $C_3H_4O_3$: n.o (C) = +2/3, dans $C_3H_6O_3$: n.o (C) = 0 (0,5x2pts)**2.2.** Lequel de l'acide lactique et de l'acide pyruvique est l'oxydant ou le réducteur ? (0,5 pt) $C_3H_4O_3(aq)$ est l'oxydant car n.o (C) est supérieur et $C_3H_6O_3(aq)$, est le réducteur.**2.3.** Déterminer les nombres d'oxydation de l'oxygène dans chacune des espèces $H_2O(l)$ et $O_2(g)$ Dans $H_2O(l)$: n.o (O) = -II, dans O_2 : n.o (O) = 0 (1pt)**2.4.** En déduire l'oxydant et le réducteur. Laquelle de ces espèces va réagir spontanément avec l'acide pyruvique ? (0,5x2pt)

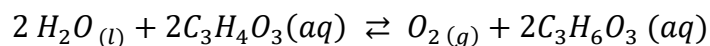
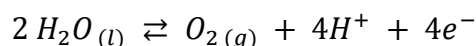
- $O_2(g)$ est l'oxydant, et $H_2O(l)$ le réducteur.
- l'acide pyruvique est un oxydant, il doit réagir avec un réducteur, il va donc réagir avec l'eau $H_2O(l)$

2.5. Ecrire les demi-équations redox des couples : (01pt)

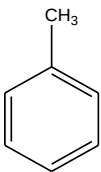
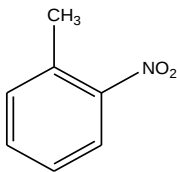
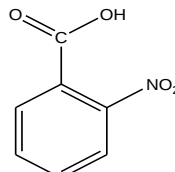
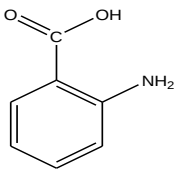
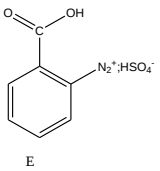
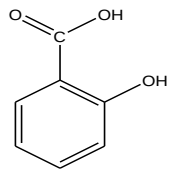
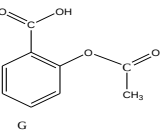
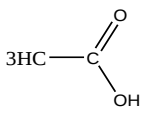
- $O_2(g)/H_2O(l)$
 $O_2(g) + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O(l)$ $C_3H_4O_3$
 $(aq)/C_3H_6O_3(aq)$
 $C_3H_4O_3(aq) + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons C_3H_6O_3(aq)$

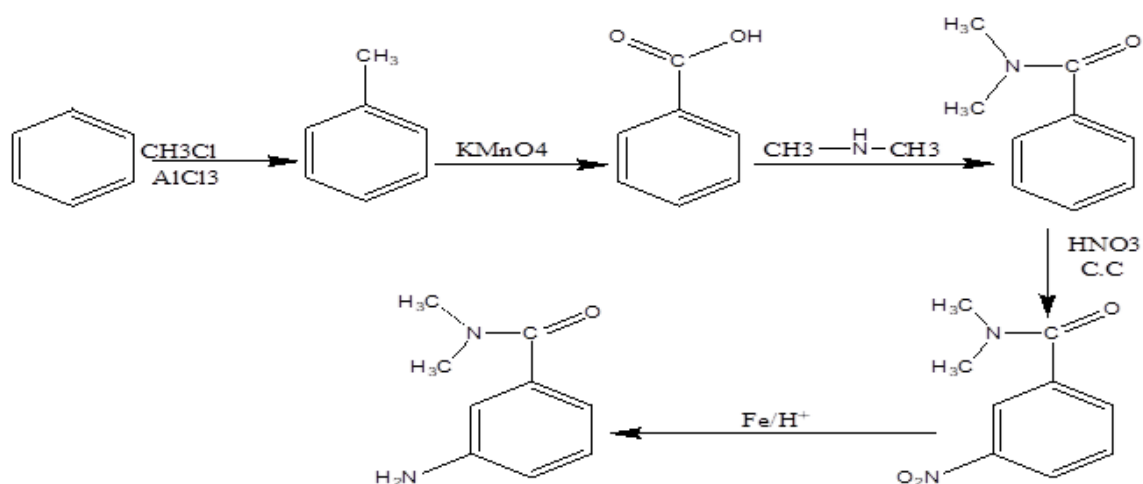
2.6. Pour écrire l'équation de la réaction, il faut que : (01 pt)

- l'acide pyruvique qui est un oxydant réagisse avec le réducteur de l'autre couple, soit :

**2.7.** L'acide pyruvique est un oxydant, il subit donc une réduction c'est-à-dire qu'il gagne des électrons. (0,5pt)

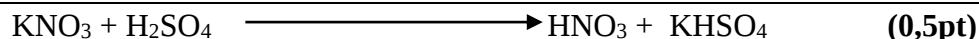
EXERCICE 3 : (06pts)**3.1.**

 A 0,5pt	 B 0,5pt	 C 0,5pt
 D 0,5pt	 E 0,5pt	 F 0,5pt
 G 0,25pt	 H 0,25pt	

3.2.**(0,5x5pts)**

EXERCICE 4 : : (03pts)**4.1. Les méthodes sont :**

- **La distillation fractionnée** qui consiste à chauffer le mélange équimolaire du nitrate de potassium (KNO_3) ou du nitrate de sodium (NaNO_3) et l'acide sulfurique (H_2SO_4) concentré contenu dans un ballon jusqu'à ébullition. Les vapeurs de HNO_3 obtenues sont conduites dans le réfrigèrent ou elles se condensent **(0,5pt)**

Equation :

- **Méthode d'Ostwald** qui consiste à oxyder l'ammoniac (NH_3) en présence de la platine comme catalyseur en dioxyde d'azote (NO_2) qui ensuite est absorbé dans l'eau en présence de l'excès de dioxygène pour former de l'acide nitrique **(0,25pt)**

Equations :

$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$	(0,25pt)
$4\text{NO} + 2\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO}_2$	(0,25pt)
$4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_{2\text{résiduel}} \rightarrow 4\text{HNO}_3$	(0,25pt)

4.2. Applications

L'acide nitrique est utilisé :

(01pt)

- dans la production d'engrais azotés tel que le nitrate d'ammonium,
- comme additif pour augmenter l'octane dans l'essence,
- dans la fabrication d'explosif comme le trinitrotoluène.