

Exercice 1

1.1. $n_0(\text{Zn}) = \frac{m}{M} = 7,6 \times 10^{-3} \text{ mol}$ et $(\text{H}_3\text{O}^+) = [\text{H}_3\text{O}^+] \times V = 3,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$

1.2. si Zn est limitant, $n(\text{H}_2)_{\text{max}} = n_0(\text{Zn}) = 7,6 \text{ mmol}$, si H_3O^+ est limitant,

$$n(\text{H}_2)_{\text{max}} = \frac{n_0(\text{H}_3\text{O}^+)}{2} = 15 \text{ mmol} \text{ c'est donc Zn qui est limitant et } n(\text{H}_2)_{\text{max}} = 7,6 \text{ mmol.}$$

1.3.1. $P_{\text{max}} - P_i = n(\text{H}_2)_{\text{max}} V_{\text{gaz}}, R T$ (1)

1.3.2. Or $P - P_i = n(\text{H}_2) V_{\text{gaz}}, R T$ (2) donc (2)/(1) $\rightarrow n(\text{H}_2) = n(\text{H}_2)_{\text{max}} \left(\frac{P - P_i}{P_{\text{max}} - P_i} \right)$

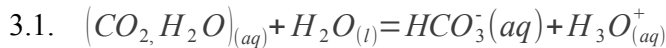
1.3.3. On lit $n(\text{H}_2)_{\text{max}} = 7,6 \text{ mmol}$

1.3.4. à $t=50,0 \text{ min}$, $P=1452 \text{ hPa} \rightarrow n(\text{H}_2) = 4,5 \text{ mmol}$ bien vérifié sur le graphique

2.1. $[\text{H}_3\text{O}^+]$ est un facteur cinétique \rightarrow (1), la plus rapide = (a) tandis que (3)=(b) et (2)=(c) car c'est la plus lente avec la plus petite $[\text{H}_3\text{O}^+]$

2.2.1. La poudre offre plus de surface en contact que la grenaille donc plus il y a de surface de Zn en contact avec la solution, plus la réaction est rapide.

2.2.2. L'expérience 6 est quasi arrêté : la couche de carbonate de Zinc protège le zinc et la durée de réaction tend vers l'infini.



3.2. 0/ ($\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$) /6,1/ HCO_3^- /14 \rightarrow à $\text{pH}=5$, ($\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$) prédomine

3.3.1. $[\text{H}_{30}^+] = 10^{-\text{pH}} = 1,0 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \rightarrow [\text{HO}^-] = \frac{K_e}{[\text{H}_{30}^+]} = 1,0 \times 10^{-9} \text{ mol.L}^{-1}$

3.3.2. $[\text{HCO}_3^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] - [\text{HO}^-] = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$

3.4.1. $[\text{CO}_2(aq)] = k.p = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$

3.4.2. $\frac{[\text{CO}_2 aq]}{[\text{HCO}_3^-]} = 1,3$

3.4.3. Ainsi, $\frac{[\text{CO}_2 aq]}{[\text{HCO}_3^-]} > 1$ et ($\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$) prédomine, ce qui est bien en accord avec 3.2.

3.5. Au final, nous avons observé que la concentration en ions oxonium dans l'eau de pluie n'est pas très élevée, de plus, la surface en contact avec l'eau est réduite à la surface de la gouttière, enfin, une couche de carbonate de zinc protège les gouttières de la corrosion. Les 3 facteurs cinétiques de la partie 2 permettent donc d'expliquer la longévité des gouttières en zinc dans les habitations.

Exercice 2

1.1. Les ultrasons sont des sons tels que $f > 20 \text{ kHz}$.

1.2. Un *son pur* est un son ne comportant qu'une fréquence. La *fréquence fondamentale* est la plus petite fréquence trouvée dans le spectre d'un son. Les *harmoniques* sont les différentes fréquences trouvées dans le spectre d'un son complexe.

1.3. la fréquence fondamentale d'un son est associée à la hauteur du son.

1.4. la composition en harmoniques d'un son est associée au timbre du son.

1.5. fondamentale à 30 kHz \rightarrow harmoniques les plus proches sont à 60 et 90 kHz.

1.6. La courbe (a) varie au cours du temps, elle correspond à (FM). (b) est constante, elle correspond à (FC) tandis que (c) qui est un mixte des 2 est (FC-FM)

1.7. lorsque les dimensions de la cible sont inférieures à la longueur d'onde du signal, la diffraction vient parasiter la détection d'un écho.

1.8. $\lambda = \frac{v(\text{son})}{f} = \frac{340}{30 \times 10^3} = 1,1 \text{ cm} \rightarrow$ la dimension minimale d'un insecte est de 1,1 cm.

2.1. $d = v \cdot \Delta t$

2.2. $d(\text{son}) = 2D - d = 2D - v \cdot \Delta t$

2.3. Or $d(\text{son}) = v(\text{son}) \cdot \Delta t$ donc $v(\text{son}) \cdot \Delta t = 2D - v \cdot \Delta t \rightarrow \Delta t = \frac{2D}{v(\text{son}) + v}$ A.N. : $\Delta t = 17 \text{ ms}$

2.4. $\Delta t_1 = \frac{2D}{v(\text{son})} = 18 \text{ ms} \approx 17 \text{ ms}$ v est négligeable devant $v(\text{son})$

- 3.1. L'effet Doppler est le décalage en fréquence du son perçu lorsque la source est en déplacement relatif par rapport au récepteur. C'est ce qui est perçu lorsqu'on écoute le bruit du moteur d'une voiture, d'un avion qui passe à vive allure, ou le bruit d'une sirène de voiture.
- 3.2. Le décalage vers le rouge observé des galaxies lointaines.
- 3.3. Lorsqu'une chauve-souris se dirige vers un mur, le mur lui semble se rapprocher, par conséquent l'onde reçue semble provenir d'une source se rapprochant et la fréquence perçue est plus grande.
- 3.4. f_a doit être $>$ à f or $\frac{v(\text{son})-v}{v(\text{son})+v} < 1$ c'est donc (b) la bonne expression. A.N. : $f_a = 62 \text{ kHz}$

Exercice 3

1.1. $M_0 = m(K) + M(Mn) + 4M(O) = 158 \text{ g.mol}^{-1}$

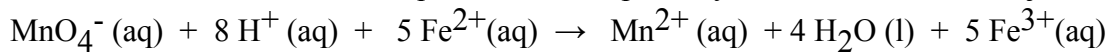
1.2. $m_0 = n_0 \times M_0 = 0,16 \text{ g}$

1.3. Il est nécessaire d'utiliser une fiole jaugée de 1,0 L

1.4. On peut réaliser un dosage par spectrophotométrie sur l'eau de Dakin car le permanganate de potassium est coloré.

1.5. à $A_{530} = 0,14$ on lit $C = 6,3 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$

2.1. En combinant les 2 demi-équations des couples oxydant-réducteurs mis en jeu, on obtient :



2.2. A l'équivalence les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométrique, par conséquent, $nE/5 = nD$

2.3. D'où $C \times V = \frac{C_1 \times V_E}{5} \rightarrow C = \frac{C_1 \times V_E}{5V} = 6,3 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$

2.4. Les deux résultats sont bien cohérents.

2.5. $m_1 = n_1 \times M_0 = C \times V \times M_0 = 6,3 \times 10^{-5} \times 0,100 \times 158 = 1,0 \times 10^{-3} \text{ g}$

2.6. La valeur lue est égale à la valeur déterminée. L'écart relatif est nul. Ce qui est écrit sur le flacon est donc juste. 1006004519Y