

Métropole Juin 2009

CHIMIE (12 points)

Partie 1 la préparation

Questions	Réponses attendues
1.1a	Prélèvement de la solution mère = pipette jaugée
1.1b	Fabrication de la solution fille = fiole jaugée
1.2	$m = n \times M = 5 \times 10^{-3} \times 158 = 0,79 \text{ g}$
2.1	1 = burette graduée ; 2 = Bécher ; 3 = Barreau aimanté de l'agitateur magnétique
2.2	$2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{O}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$
2.3.1	Equivalence : les réactifs sont introduits dans les proportions stœchiométriques.
2.3.2	D'après l'équation, on peut écrire $\frac{n(\text{MnO}_4^-)}{2} = \frac{n(\text{H}_2\text{O}_2)}{5}$. Or $n(\text{MnO}_4^-) = C_1 V_{1E}$ et $n(\text{H}_2\text{O}_2) = C_2 V_2$ donc $\frac{C_1 V_{1E}}{2} = \frac{C_2 V_2}{5}$
2.3.3	$C_2 = \frac{5 \times C_1 V_{1E}}{2 V_2} = \frac{5 \times 2,10^{-2} \times 8}{2 \times 10} = 0,04 \text{ mol.L}^{-1}$
2.3.4	$T = 11,2 \times C = 11,2 \times 0,4 = 4,48 \text{ volumes}$
Partie 2 : Arrêt au gite	
Questions	Réponses attendues
1.1	$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-6,3} = 5,0 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$
1.2	$n(\text{H}_3\text{O}^+) = [\text{H}_3\text{O}^+] \times V = 5,0 \times 10^{-7} \times 1,5 = 7,5 \times 10^{-7} \text{ mol}$

2.1	Base = espèce chimique qui lorsqu'elle se transforme capte un ou plusieurs protons
2.2	$C_6H_5COO^- + H_2O \longrightarrow C_6H_5COOH + HO^-$
2.3	$K_a = \frac{[C_6H_5COO^-][H_3O^+]}{[C_6H_5COOH]}$
2.4	<p>Le diagramme illustre la prédominance des espèces chimiques en fonction du pH. L'axe des pH est gradué à 0, 4,2 et 14. À pH < 4,2, C₆H₅COOH prédomine. À pH > 4,2, C₆H₅COO⁻ prédomine. Le point 4,2 est encadré.</p>
2.5	Le pH est égal à 2. C'est la forme acide qui prédomine. L'ion benzoate s'est donc transformé en acide benzoïque
Physique : L'accident (7 points)	
Partie 1 : Le freinage	
1.1	La force F_2 est le poids
1.2	$W(\vec{F}_2) = F_2 \times AB \times \cos 90$
1.3	$W(\vec{F}_2) = 0$ car $\cos 90 = 0$
1.4	Altération de l'appréciation des distances et diminution des réflexes
Partie 2 : La chute	
2.1	Direction = verticale ; sens = vers le bas ; valeur de la norme = $mxg = 80 \times 9,8 = 784$ N
2.2	$W(\vec{P}) = mxgh = 80 \times 9,8 \times 1,5 = 1,18 \times 10^3$ J (Joule)
2.3.1	La variation de l'énergie cinétique entre les points B et C est égale à la somme des travaux des forces qui s'exercent sur le système entre ces deux points
2.3.2	$E_c(B) = \frac{1}{2} m v_B^2 = \frac{80 \times 2^2}{2} = 160$ J
2.3.3	$E_c(C) - E_c(B) = W(\vec{P})$ d'où $E_c(C) = W(\vec{P}) + E_c(B) = 160 + 1,18 \times 10^3 = 1340$ J
3.1	$E_c(C) = \frac{1}{2} m v_C^2$ d'où $v_C = \sqrt{\frac{2E_c(C)}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 1340}{80}} = 5,8 \text{ m.s}^{-1}$

