

CORRECTION DEVOIR 1SPÉ 2023

Exercice 1: ENCRE ET EFFACEUR

<u>Partie 1 . Encre des stylos plume</u>		
1.1	L'absorbance maximale correspond à une longueur d'onde de $\lambda=580$ nm	0,5
	à cette longueur d'onde la solution absorbe l'orange	0,5
	la solution sera alors de sa couleur complémentaire soit le bleu	0,5
1.2	on a besoin : d'une fiole de 100 mL, une pipette de 5 mL	0,5
	Car $100/20=5$ mL volume de la pipette.	0,25
	optionnelle : un bécher de 50 mL poire à pipeter, pissette d'eau distillée	
1.3	lecture de $A=0,75$	0,5
	$A = \epsilon \cdot \ell \cdot C_2 \rightarrow C_2 = \frac{A}{\epsilon \cdot \ell} = \frac{0,75}{5,00 \times 10^4 \times 1,0} = 1,5 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0,25
1.4	$C_1 = 20 \times C_2 = 3,0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0,5
	$C_1 = \frac{n}{V_{\text{cartouche}}} \rightarrow n = C_1 \times V_{\text{cartouche}} = 3,0 \times 10^{-4} \times 100 \times 10^{-3} = 3,0 \times 10^{-5} \text{ mol}$	0,5
1.5	$m_{\text{bleu}} = n \times M = 3,0 \times 10^{-5} \times 737,7 = 0,022 \text{ g}$	0,25
	$m_{\text{totale}} = \rho \times V_{\text{cartouche}} = 1,1 \times 0,6 = 0,66 \text{ g}$	0,25
	$w = \frac{m_{\text{bleu}}}{m_{\text{totale}}} \times 100 = \frac{0,022}{0,66} \times 100 = 3,4 \%$	0,25
	on se trouve dans la réglementation autorisée située entre 3 % et 5 %	0,25
<u>Partie 2 .</u>		
2.1	$\underline{I_2}/I^- \quad I_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-$	0,5
2.2	$C(\text{SO}_3^{2-}) \times V = \frac{C_{I_2} \times V_E}{1} = \frac{1,0 \times 10^{-2} \times 8,2 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{-3}} = 0,082 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0,5
2.3	$n(\text{SO}_3^{2-}) = C(\text{SO}_3^{2-}) \times V = 0,082 \times 1 \times 10^{-3} = 8,2 \times 10^{-5} \text{ mol}$	0,5
2.4	comme $n_1 = 3,0 \times 10^{-5} \text{ mol}$ et $n(\text{SO}_3^{2-}) = 8,2 \times 10^{-5} \text{ mol}$	
	qu'une mole consommée de bleu d'aniline est consommée ion sulfite	
	$n \frac{(\text{SO}_3^{2-})}{n_1} = \text{nombre de cartouche} = \frac{8,2 \times 10^{-5}}{3,0 \times 10^{-5}} = 2,7 \text{ cartouches}$	0,5
	L'effaceur efface donc environ 3 cartouche	
		7

Exercice 2: LE GERMANIUM

1.	$\begin{array}{l} \underline{GeO_2}/Ge \quad GeO_2 + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons Ge + 2H_2O \\ H_2O/\underline{H_2} \quad (H_2 \rightleftharpoons 2H^+ + 2e^-) \times 2 \\ \hline GeO_2 + 4H^+ + 4e^- + 2H_2 \rightarrow 4H^+ + 4e^- + Ge + 2H_2O \\ GeO_2 + 2H_2 \rightarrow Ge + 2H_2O \end{array}$	0,5
----	--	-----

2.	$M(\text{GeO}_2) = M(\text{Ge}) + 2M(\text{O}) = 104,6 \text{ g.mol}^{-1}$	0,25
	$n = \frac{m}{M}$	0,25
	$n = \frac{1,0 \times 10^6}{104,6} = 9,6 \times 10^3 \text{ mol}$	0,25
3.	le tableau d'avancement 0.25 par colonne	1
4.	$n_1 - x_{\max} = 0 \rightarrow x_{\max} = 9,6 \times 10^3 \text{ mol}$	0,25
5.	$n(\text{Ge}) = 9,6 \times 10^3 \text{ mol}$	0,25
	$n(\text{H}_2\text{O}) = 2x_{\max} = 1,9 \times 10^4 \text{ mol}$	0,25
	On a $n_2 - 2x_{\max} = 0 \rightarrow n_2 = 2x_{\max} = 1,9 \times 10^4 \text{ mol}$	0,25
6.	$V_{\min} = n_2 \cdot V_m$	0,25
	$V_{\min} = 4,6 \cdot 10^5 \text{ L} = 460 \text{ m}^3$	0,25
	$m_{\text{Ge}} = x_{\max} \cdot M(\text{Ge}) = 9,6 \cdot 10^3 \times 72,6 = 7,0 \cdot 10^5 \text{ g} = 0,70 \text{ t}$	0,25
	Conversion m^3 et tonne (bonus)	0,25
		4,25

Equation	$\text{GeO}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{Ge}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$				
Etat du système	Avancement	n GeO ₂ (s)	n H ₂ (g)	n Ge(s)	n H ₂ O(l)
Etat initial	x = 0	n ₁	n ₂	0	0
Etat intermédiaire	x	n ₁ - x	n ₂ - 2x	x	2x
Etat final	x _{max}	n ₁ - x _{max}	n ₂ - 2x _{max}	x _{max}	2x _{max}

Exercice 3: Dioxyde de soufre et pollution

1.	Les états d'énergie E' et E'' de la molécule de dioxyde de soufre sont des états excités.	0,25
2.	– « Les molécules de dioxyde de soufre, initialement dans leur état fondamental d'énergie E ₀ , sont portées vers un état d'énergie E' ».	
	L'état fondamental correspondant à l'état de plus basse énergie, on a E' > E ₀ .	0,25
	– « Le dioxyde de soufre se désexcite vers un état d'énergie E'' » donc E'' < E'.	0,25
		0,25
3.1.	Le passage de l'état fondamental d'énergie E ₀ à celui d'énergie E' correspond à une absorption de lumière (car E' > E ₀).	0,25
3.2.	Voir diagramme.	0,25
3.3.	La transition entre les niveaux d'énergie E ₀ et E' se produit, car le dioxyde de soufre a été soumis à un rayonnement UV de longueur d'onde λ' = 214 nm.	
	$\Delta E_1 = \frac{h \times c}{\lambda'}$	0,25

	$\Delta E_1 = \frac{6,63 \times 10^{-34} \times 3,00 \times 10^8}{214 \times 10^{-9}}$	0,25
	$\Delta E_1 \approx 9,29 \times 10^{-19} \text{ J}$	
	$\Delta E_1 \approx 5,81 \text{ eV}$	0,25
4.1.	Voir diagramme.	0,25
4.2.	$\Delta E_2 = \frac{h \times c}{\lambda''} \text{ donc } \lambda'' = \frac{h \times c}{\Delta E_2}$	0,25
	avec $\Delta E_2 = 3,65 \text{ eV} = 3,65 \times 1,60 \times 10^{-19} = 5,84 \times 10^{-19} \text{ J}$	0,25
	$\lambda'' = \frac{6,63 \times 10^{-34} \times 3,00 \times 10^8}{5,84 \times 10^{-19}}$	0,25
	$\lambda'' \approx 3,41 \times 10^{-7} \text{ m}$	0,25
	$\lambda'' \approx 341 \text{ nm}$	0,25
4.3.	Cette radiation se situe dans le domaine des ultraviolets car $\lambda'' < 400 \text{ nm}$.	0,25
		4

Exercice 4: Détermination de la masse de la Lune

1.	On compte 3τ sur 0,2 s d'où $\tau = 67 \text{ ms}$ avec 2 chiffres significatifs.	(0,5 pt)
2. a.	Pour obtenir la position y en 3, on utilise l'équation $y = f(t)$ avec $t = 0,133 \text{ s}$.	(0,5 pt)
b.	Pour obtenir la valeur de la vitesse au point 3, on utilise $v(t_3) = \frac{ y(t_4) - y(t_2) }{2\tau}$	(0,5 pt)
	$v(t_3) = \frac{ 1,365 - 1,416 }{2 \times 0,067} = 0,38 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	(0,5 pt)
3.	$m(\text{kg}) \cdot \frac{\Delta \vec{v}(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})}{\Delta t(\text{s})} = \vec{F}(\text{N})$	(1 pt)
4.	$\vec{P}_L = m \cdot \vec{g}_{0L}$	(0,5 pt)
5.	En utilisant les deux questions précédentes : $m \cdot \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = m \cdot \vec{g}_{0L}$;	(0,5 pt)
	on peut simplifier par la masse du corps ; le mouvement de chute libre est indépendant de la masse du corps.	(0,5 pt)
6.	$\frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \vec{g}_{0L} ; \text{ ainsi : } g_{0L} = \frac{v(5) - v(3)}{2\tau} ; g_{0L} = \frac{0,61 - 0,38}{2 \times 0,067} = 1,71 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}.$	(1 pt)
7.	À partir de l'expression de g_{0L} , on tire : $M_L = \frac{g_{0L} \times R_L^2}{G}$	(0,5 pt)
	soit : $M_L = \frac{1,71 \times (1,74 \times 10^6)^2}{6,67 \times 10^{-11}} = 7,76 \times 10^{22} \text{ kg}.$	(0,5 pt)
	$\frac{ M_{\text{Exp}} - M_{\text{Lthéo}} }{M_{\text{Lthéo}}} = \frac{ 7,76 - 7,34 }{7,34} \approx 6\%$	(0,5 pt)