

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

Chimie (12 points)

Exercice I : Teneur en soufre d'un fioul (4,5 points)

<u>Réponses</u>	<u>Barème</u>
1) $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \Leftrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O \quad \times 2$	0,5
$SO_2 + 2H_2O \Leftrightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \quad \times 5$	0,5
$2MnO_4^- + 5SO_2 + 2H_2O \rightarrow 2Mn^{2+} + 5SO_4^{2-} + 4H^+$	0,5
2.1) La solution dosée incolore en début de dosage se colore en rose.	0,25
2.2) <u>A l'équivalence</u> : $n(SO_2) = 2,5 n(MnO_4^-)$	0,75
2.3) $C = 2,5 \times 0,15 \times 20 / 50 = 0,15 \text{ mol.L}^{-1}$	0,5
2.4) $n(SO_2)$ dans les 250 mL : $n(SO_2) = 0,15 \times 0,25 = 0,0375 \text{ mol}$	0,5
2.5) $n(S) = n(SO_2)$	0,25
2.6) $m(S) = 32,1 \times 0,0375 = 1,20 \text{ g}$ Soit 1,2% en pourcentage massique par rapport aux 100 g de fioul. Le fioul est donc de catégorie BTS.	0,25 0,25 0,25

Exercice II : Etude d'un prototype de pile à combustible (3,5 points)

<u>Réponses :</u>	<u>Barème :</u>
1) $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$	0,5
2) $E_{(O_2/HO^-)} = 0,4 + 0,015 \log \left(\frac{p(O_2)}{[HO^-]^4} \right)$	1,25
3) $E = E_+ - E_-$ $E = E(O_2(g)/OH^-) - E(H_2O(l)/H_2(g))$	0,25
$E = 0,4 + 0,015 \log \left(\frac{p(O_2)}{[HO^-]^4} \right) - (-0,83 + 0,03 \log \left(\frac{1}{[HO^-]^2 \times p(H_2)} \right))$	0,5
$E = 1,23 \text{ V}$	1

Exercice III : Etude d'un biocarburant (4 points)

<u>Réponses :</u>	<u>Barème :</u>
1) Fonction alcool ; CH_3-CH_2-OH ; alcool primaire	3 x 0,25
2) $C_2H_6O + 3 O_2 = 2 CO_2 + 3 H_2O$	0,75
3.1) $n(C_2H_6O) = \frac{13000}{46} = 282,6 \text{ mol}$	0,5
$n(O_2) = 3 \times 282,6 = 847,8 \text{ mol}$	0,5
3.2) $n(CO_2) = 2 \times 282,6 = 565,2 \text{ mol}$ $V(CO_2) = n(CO_2) \times V_m = 13\,564,8 \text{ L}$	0,5
4.1) éthylène (ou éthène) ; $CH_2=CH_2$	0,25 + 0,25
4.2) $CH_2=CH_2 + H_2O = CH_3CH_2OH$	0,5