

|                                  |   |                          |
|----------------------------------|---|--------------------------|
| Collège Mgr. F.-X. VOGT          |  | Année scolaire 2021/2022 |
| Département de Chimie            | <b>CONTROLE</b>   | Date : 13 Janvier 2022   |
| Classes : 1 <sup>ères</sup> C, D | Durée : 02 H  | Coefficient : 2          |

|                   |                                  |                  |
|-------------------|----------------------------------|------------------|
| <b>PARTIE A :</b> | <b>ÉVALUATION DES RESSOURCES</b> | <b>12 POINTS</b> |
|-------------------|----------------------------------|------------------|

### **EXERCICE 1 : Vérification des savoirs (4 points)**

- 1.1- Définir les termes suivants : Electrolyse, nombre d'oxydation. 1 pt
- 1.2- Quand dit-on, au cours d'une réaction d'oxydoréduction par voie sèche : 0,5 pt  
 - Qu'un élément est oxydé - Q' il est réduit ?
- 1.3- Réponds par vrai ou faux à chacune des affirmations suivantes et corrige lorsque c'est faux. 2 pts
- 1.3.1- Le nombre d'oxydation de l'hydrogène dans LiH est +I.
- 1.3.2- Le nombre d'oxydation de l'oxygène dans H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> est de -II.
- 1.3.3- Dans la pile Daniell, l'électrode de zinc est la borne positive.
- 1.3.4- Dans l'ectrolyse la cathode est la borne positive.
- 1.4- Donner un exemple d'application industrielle avec réaction à l'appui d'une réaction d'oxydoréduction par voie sèche. 0,5 pt

### **EXERCICE 2 : Application des savoirs (4 points)**

- 2.1- Equilibrer en milieu acide les demi-équations électroniques des couples suivants : 0,75 pt  
 O<sub>2</sub>/ H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ; CH<sub>3</sub>COOH / CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH ; HClO / Cl<sub>2</sub>.
- 2.2- Les réactions suivantes sont-elles des réactions d'oxydo-réduction et préciser à chaque fois les couples redox mis en jeu. 1 pt
- a)  $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
- b)  $\text{KClO}_3 \longrightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$
- 2.2- Equilibrer les équations suivantes en utilisant les nombres d'oxydation. 2,25 pts
- c)  $\text{HNO}_3 + \text{C} \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- d)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{Fe}^{2+} + \text{H}_3\text{O}^+ \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+} + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$
- e)  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \longrightarrow \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$

### **EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs (4 points)**

On réalise l'électrolyse d'une solution aqueuse de chlorure d'étain (Sn<sup>2+</sup> + 2Cl<sup>-</sup>) entre 2 électrodes de graphite et acidifiée par l'acide chlorhydrique. On observe un dépôt d'étain à la cathode et le dégagement du dichlore à l'anode.

$$E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,14 \text{ V} ; E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,39 \text{ V} ; E^\circ(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 1,23 \text{ V} ; E^\circ(\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2) = 0,00 \text{ V}.$$

3.1- En vous référant aux potentiels d'oxydoréduction des couples redox, donner les prévisions des réactions aux électrodes. 1 pt

3.1.1- Les faits expérimentaux sont – ils en accord avec la théorie ? Sinon justifier. 0,5 pt

3.1.2- Montrer que cette électrolyse est une réaction d'oxydoréduction provoquée. 0,5 pt

3.1.3- Quelle est la tension théorique minimale qu'il faut appliquer aux bornes de l'électrolyseur pour que cette électrolyse se déroule ? 0,25 pt

3.1.4- Déterminer la valeur de la surtension aux électrodes en admettant que dans l'électrolyseur la tension nécessaire pour provoquer l'électrolyse est de 2,3 V. 0,25 pt

3.2- le sulfate de fer II cristallisé est hydraté :  $\text{FeSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ . Afin de déterminer  $x$ , on pèse une masse  $m = 3 \text{ g}$  de ce produit que l'on dissout dans un volume d'eau pour obtenir 100 mL de solution.

Puis on prélève 10 mL de la solution obtenue que l'on dose en milieu acide par une solution de permanganate de potassium  $\text{KMnO}_4$  de concentration  $C_0 = 0,02 \text{ mol/L}$ . La coloration violette persiste lorsqu'on a versé un volume  $V_0 = 10,8 \text{ mL}$  de la solution de  $\text{KMnO}_4$ .

3.2.1- Ecrire l'équation de la réaction de dosage. 0,5 pt

3.2.2- Calculer la concentration de sulfate de fer II. 0,5 pt

3.2.3- En déduire  $x$ . 0,5 pt

Données en g/mol : H = 1 ; O = 16 ; S = 32 ; Fe = 56,  $E^\circ(\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}) > E^\circ(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+})$

|                   |                                   |                 |
|-------------------|-----------------------------------|-----------------|
| <b>PARTIE B :</b> | <b>ÉVALUATION DES COMPÉTENCES</b> | <b>8 POINTS</b> |
|-------------------|-----------------------------------|-----------------|

**Situation problème 1 : La teneur d'un vin (8 points)**

Lors de la fête de fin d'année M. TANO décide que le vin doit être servi aux invités. Cependant le vin disponible à la maison a déjà mis beaucoup de temps dans la cave et il se demande si ce vin est encore propre à la consommation. Son neveu Simon élève de 1<sup>ère</sup> D arrivé chez lui pour passer les congés de Noël, se propose de l'aider sachant que pour éviter l'oxydation du vin, les viticulteurs y ajoutent souvent du dioxyde de soufre.

- Les opérations effectuées et les résultats obtenus par Simon au laboratoire sont consignés ci – dessous :
- Dosage en milieu acide de 20 mL de solution de vin par une solution de diiode de concentration  $C_0 = 8,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ .
- Volume de solution de diiode versé pour atteindre l'équivalence :  $V_{OE} = 7,5 \text{ mL}$ .
- Utilisation de l'eau distillée et de toute la verrerie usuelle.

La réglementation en vigueur prévoit que la teneur maximale en  $\text{SO}_2$  d'un vin est de  $210 \text{ mg.L}^{-1}$ .

Donnée :  $E^\circ(\text{SO}_4^{2-} / \text{SO}_2) < E^\circ(\text{I}_2 / \text{I}^-)$

**Tâche 1:** En utilisant les informations ci – dessous et les connaissances de ton cours, donne ton avis si ce vin est propre à la consommation.

Données en g/mol : S = 32 ; O = 16