

Collège Mgr. F.-X. VOGT		Année scolaire 2022/2023
Département de Chimie	<b>CONTRÔLE</b>	Date : 14 janvier 2023
Classes : 1 <sup>ères</sup> C et D- <input checked="" type="checkbox"/>	Durée : 02 H	Coefficient : 3

**PARTIE A : ÉVALUATION DES RESSOURCES 12 POINTS**

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

- 1.1. D'un point de vue nombre d'oxydation, définir : oxydant, réducteur. 1 pt
- 1.2. Donner, avec schéma annoté du dispositif expérimental à l'appui, le mode opératoire du dosage d'une solution de diiode par une solution d'ions thiosulfate. 2 pts
- 1.3. Donner le rôle du pont salin dans le fonctionnement d'une pile. 0,5 pt
- 1.4. Répondre par **VRAI** ou **FAUX** : 0,5 pt
- 1.4.1. Le pôle négatif de la pile est appelé anode et est le siège d'une réduction.
- 1.4.2. Au cours d'une électrolyse, il y a toujours oxydation du réducteur le plus fort et réduction de l'oxydant le plus fort.

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

On constitue une pile en associant par un pont salin les deux demi-piles suivantes :

Une lame de zinc trempée dans 100 mL d'une solution décimolaire de sulfate de zinc ( $Zn^{2+} + SO_4^{2-}$ ).

Une tige d'argent trempée dans 100 mL d'une solution de nitrate d'argent ( $Ag^+ + NO_3^-$ ) à  $5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$ .

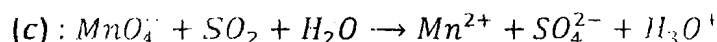
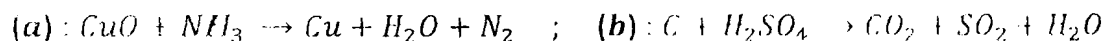
Après 5 heures de fonctionnement durant lequel la pile débite un courant d'intensité de 15 mA, la masse de l'électrode d'argent a augmenté.

- 2.1. Schématiser cette pile en précisant la polarité et en indiquant le sens de déplacement de porteurs de charge quand elle débite dans un résistor. 1,5 pt
- 2.2. Écrire l'équation – bilan de fonctionnement de cette pile. 0,5 pt
- 2.3. Quelle est la quantité d'électricité alors mise en jeu ? 0,5 pt
- 2.4. Calculer la variation de masse de l'électrode d'argent pendant cette expérience. 0,5 pt
- 2.5. Déterminer la concentration molaire finale des ions  $Zn^{2+}$  en solution. 1 pt

On donne :  $M(Ag) = 108 \text{ g.mol}^{-1}$ . Charge d'une mole d'électrons :  $F = 95600 \text{ C}$ .

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

- 3.1. En utilisant les nombres d'oxydation, équilibrer les équations – bilan suivantes : 0,75 x 3 = 2,25 pts



- 3.2. Le principal minéral du cuivre est la chalcopirite contenant le sulfure de cuivre I de formule  $Cu_2S$ . Pour obtenir le cuivre, on soumet le sulfure de cuivre I à l'action du dioxygène. L'équation – bilan de la réaction qui a lieu s'écrit :  $Cu_2S + O_2 \rightarrow Cu + SO_2$  (avec  $Cu_2S = 2Cu^+ + S^{2-}$ ).

- 3.2.1. Équilibrer cette équation en utilisant les nombres d'oxydation. 1 pt
- 3.2.2. Un minéral contient 2,5 % en masse de sulfure de cuivre I. Quelle masse de minéral doit-on traiter pour obtenir une tonne de cuivre. 0,75 pt

On donne en  $\text{g.mol}^{-1}$  : S(32) ; Cu(63,5).

**Situation problème :**

Pour lutter contre la mousse qui apparaît dans le gazon installé dans un carré de la cour du collège Vogt, le jardinier souhaite acheter du sulfate de fer II ( $FeSO_4$ ). Pour s'assurer de la pureté de celui-ci, il contacte le laboratoire de chimie du collège avec un échantillon d'une masse  $m = 1,0$  g dudit sulfate de fer II. L'enseignant responsable du laboratoire dissout cet échantillon dans un peu d'eau ; ensuite il acidifie la solution à l'aide d'acide sulfurique et il ajoute la solution de permanganate de potassium à  $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . La réaction totale est obtenue lorsqu'il ajoute 24,5 mL de la solution de permanganate.

Dans le laboratoire, se trouvent également deux camarades MINDIE et BASSONG qui se lancent le défi de déterminer le nom d'un métal M se trouvant dans un flacon posé sur la paillasse et dont l'étiquette est devenue illisible. Pour cela, ils introduisent un échantillon de 161 mg dudit métal dans un bécher contenant 49,5 mL de solution d'acide chlorhydrique et dont le pH initial est 1,2. On observe une effervescence et lorsque tout l'échantillon est consommé, le pH de la solution est 2,1.

Après résolution, les deux camarades sont en désaccord sur le nom du métal. MINDIE propose le zinc (Zn) alors que BASSONG indique l'étain (Sn).

**Données nécessaires :**

– Couples redox mis en jeu :  $Fe^{3+}/Fe^{2+}$  ;  $MnO_4^-/Mn^{2+}$

– En g.mol<sup>-1</sup> : O = 16 ; S = 32 ; Fe = 56 ; Zn = 65,4 ; Sn = 118.

– Le métal M appartient du couple  $M^{2+}/M$ .

– Le pH est lié à la concentration en ions  $H_3O^+$  par la relation  $[H_3O^+] = 10^{-pH}$  ou  $pH = -\log[H_3O^+]$

1 - En t'aidant des informations ci-dessus, départage MINDIE et BASSONG.

4 pts

2 - À l'aide d'un raisonnement scientifique, prononce-toi sur l'état de pureté de l'échantillon du sulfate de fer II afin de permettre au jardinier de se décider sur la commande.

4 pts

*La qualité de la rédaction sera valorisée. La démarche adoptée pour accomplir chaque tâche devra s'accompagner des calculs appropriés.*