

Collège Mgr. F.-X. VOGT		Année scolaire 2021/2022
Département de Chimie	<b>MINI SESSION</b>	Date : 03 novembre 2021
Classes : 1 <sup>ères</sup> C, D et TI	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 : oxydation, demi – pile. 1 pt
- 1.2. Décrire brièvement une expérience qui permet de montrer qu'un métal est plus réducteur que le dihydrogène. 1 pt
- 1.3. Répondre par **VRAI** ou **FAUX** en justifiant chaque fois votre réponse. 2 pts
- 1.3.1. Zn est un réducteur et Fe<sup>2+</sup> est un oxydant : Fe<sup>2+</sup> et Zn forment un couple redox noté Fe<sup>2+</sup>/Zn.
- 1.3.2. Le pôle positif d'une pile libère les électrons.
- 1.3.3. La réaction d'oxydoréduction naturelle entre les couples Fe<sup>2+</sup>/Fe et Zn<sup>2+</sup>/Zn, de potentiels standards respectifs -0,44 V et -0,76 V, est totale.
- 1.3.4. Dans une réaction d'oxydoréduction, l'oxydant est réduit.

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

On considère les couples Al<sup>3+</sup>/Al ; Ag<sup>+</sup>/Ag et Pb<sup>2+</sup>/Pb, de potentiels standards respectifs : -1,66 V ; 0,80 V et -0,13 V.

- 2.1. Écrire les équations – bilan des réactions d'oxydoréduction naturelles possibles entre ces couples. **0,75 pt**
- 2.2. On voudrait constituer une pile à partir des couples Pb<sup>2+</sup>/Pb et Ag<sup>+</sup>/Ag.
- 2.2.1. Faire le schéma annoté de la pile en précisant les pôles et le sens de déplacement des électrons. 1 pt
- 2.2.2. Donner sa représentation conventionnelle. 0,5 pt
- 2.2.3. Écrire les équations des réactions aux électrodes. 0,5 pt
- 2.2.4. Calculer la force électromotrice de cette pile. 0,5 pt
- 2.2.5. Calculer l'augmentation de masse qui se produit à l'une des électrodes lorsque la pile débite un courant d'intensité I = 5 mA pendant 10 min. 0,75 pt

**Données :** En g.mol<sup>-1</sup> : Ag = 108 ; Pb = 207. **Charge d'une mole d'électrons : F = 96500 C.**

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

- 3.1. Dans deux tubes à essai (A) et (B) contenant chacun une solution concentrée d'acide, on plonge respectivement une lame d'étain et une lame d'argent. Dans le tube (A), on observe une effervescence et une coloration verte de la solution ; tandis que dans le tube (B), aucun phénomène n'est observé. Lequel de ces deux métaux est le plus fort ? Justifier votre réponse. 1 pt
- 3.2. Pour déterminer la composition centésimale d'une pièce métallique constituée d'un alliage d'aluminium et de fer, on fait réagir 8,30 g de cette pièce avec un excès d'une solution d'acide chlorhydrique. Le gaz recueilli occupe un volume de 7,58 L dans les conditions où le volume molaire vaut 24,0 L.mol<sup>-1</sup>.
- 3.2.1. Écrire les équations – bilan des réactions qui se produisent. 0,5 pt
- 3.2.2. Déterminer la masse d'aluminium et celle de fer dans la pièce métallique. 2 pts
- 3.2.3. En déduire la composition en masse de chaque métal dans la pièce. 0,5 pt

On donne en g.mol<sup>-1</sup> : Al (27,0) ; Fe(56,0).

**Situation problème 1 : Identification d'un métal (4 points)**

Dans la réserve du laboratoire de chimie du collège Vogt, AHMADOU, élève en classe de 1<sup>ère</sup> C, a trouvé un flacon contenant un métal M et dont une partie de l'étiquette est effacée. Seul y figure un nom commençant par « Poudre de ..... ». Il pense que ce métal est le zinc. Son camarade NDAM n'est pas d'accord ; selon lui c'est plutôt le magnésium.

Pour vérifier cela, le responsable du laboratoire introduit 2,00 g de ce métal dans un bécher contenant une solution d'acide chlorhydrique. Il se dégage du dihydrogène qu'il recueille. Lorsque tout le métal est consommé, le volume de dihydrogène récupéré est 685 mL.

**Données :**  $M(\text{Mg}) = 24 \text{ g. mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ g. mol}^{-1}$  ;  $V_m = 22,4 \text{ L. mol}^{-1}$ . Le métal M est du couple  $\text{M}^{2+}/\text{M}$ .

**Tâche 1 :** À l'aide d'un raisonnement scientifique, départage les deux camarades.

**Situation problème 2 : Classification électrochimique (4 points)**

Au cours d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves de 1<sup>ère</sup> D veut comparer les oxydants apparaissant dans les couples redox suivants :  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  ;  $\text{Au}^{3+}/\text{Au}$  ;  $\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}$  et  $\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}$ .

Ils posent leur doléance à l'enseignant et ce dernier leur demande de réaliser trois piles à partir de ces couples et de mesurer la force électromotrice de chaque pile ainsi réalisée. Le compte rendu des résultats expérimentaux est le suivant :

<b>Pile 1 : <math>E_1 = 1,75 \text{ V}</math></b> $\text{Ni}/\text{Ni}^{2+} :: \text{Au}^{3+}/\text{Au}$	<b>Pile 2 : <math>E_2 = 0,59 \text{ V}</math></b> $\text{Ni}/\text{Ni}^{2+} :: \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$	<b>Pile 3 : <math>E_3 = 0,65 \text{ V}</math></b> $\text{Hg}/\text{Hg}^{2+} :: \text{Au}^{3+}/\text{Au}$
---	---	---

**Donnée :**  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$ .

**Tâche 2 :** En te servant de tes connaissances, prononce – toi sur le classement de ces 4 couples redox.