

الاسم: _____
الرقم: _____

مسابقة في مادة الكيمياء
المدة: ساعة واحدة

*Cette épreuve est constituée de trois exercices. Elle comporte deux pages numérotées 1 et 2.
Traiter les trois exercices suivants.*

Premier exercice (6 points)
Gaz polluants

La pollution se produit quand des matériaux nocifs sont déchargés dans l'environnement en des quantités dépassant leur seuil tolérable.

Certains gaz polluants de l'air tels que le dioxyde de carbone CO_2 , le dioxyde du soufre SO_2 et le monoxyde d'azote NO , provenant de la combustion des combustibles fossiles (essences lourdes, charbon de bois, carburants, ...) sont déchargés dans l'air. En présence de l'humidité de l'air, ces gaz forment les composés H_2SO_4 , H_2CO_3 et HNO_3 qui causent les pluies acides.

Données:

- Configurations électroniques de :

${}_1\text{H}: \text{K}^1$; ${}_6\text{C}: \text{K}^2, \text{L}^4$; ${}_7\text{N}: \text{K}^2, \text{L}^5$;

${}_8\text{O}: \text{K}^2, \text{L}^6$ et ${}_{16}\text{S}: \text{K}^2, \text{L}^8, \text{M}^6$.

- 1- Identifier parmi les éléments donnés (H, C, N, O et S), ceux qui appartiennent à la même période (ligne) et ceux qui appartiennent au même groupe (colonne).
- 2- Ecrire le symbole de Lewis des atomes constituant la molécule de dioxyde de carbone.
- 3- Expliquer la formation des liaisons dans la molécule de dioxyde de carbone.
- 4- Dans une région industrielle (**R**), la quantité de dioxyde de carbone dans l'air est $7000 \mu\text{g} / \text{m}^3$ et celle de dioxyde de soufre est $95 \mu\text{g} / \text{m}^3$.
L'air dans cette région industrielle (**R**) est pollué. Justifier.

Tableau de certains gaz polluants de l'air	
Polluants	Seuil tolérable de certains gaz polluants de l'air en ($\mu\text{g} / \text{m}^3$)
Monoxyde de carbone	10000
Dioxyde de carbone	7500
Dioxyde d'azote	120
Ozone	100
Dioxyde de soufre	75

Deuxième exercice (7 points)
Pétrole et gaz naturel

Le pétrole et le gaz naturel sont des combustibles fossiles ; ils sont constitués de composés appelés hydrocarbures. Le composé (**H**) est un hydrocarbure. Une molécule du composé (**H**) contient 4 atomes de carbone et 10 atomes d'hydrogène.

- 1- Donner la signification du terme hydrocarbure.
- 2- Ecrire les formules semi-développées de tous les isomères possibles du composé (**H**) et donner le nom systématique de chaque isomère.
- 3- Les hydrocarbures à chaîne carbonée ouverte peuvent être des alcanes, des alcènes ou des alcynes. Montrer que le composé (**H**) est un alcane.

- 4- Le pétrole est séparé en plusieurs genres de produits dans les raffineries. Le craquage d'un alcane (A) donne l'hexane (C₆H₁₄) et un alcène (P). Le nombre d'atomes de carbone dans une molécule de l'alcène (P) est 3.

L'équation de craquage de (A) est : (A) \longrightarrow C₆H₁₄ + (P)

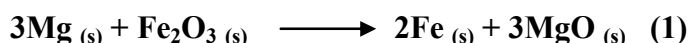
- Déterminer le nombre d'atomes de carbone et le nombre d'atomes d'hydrogène dans une molécule de l'alcane (A).
- Écrire la formule développée de (P) et indiquer le type de liaison entre ses atomes de carbone.

Troisième exercice (7 points) Réaction redox : corrosion du fer

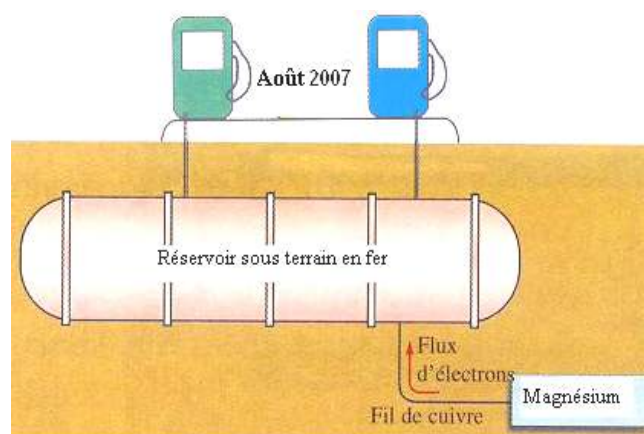
La corrosion du fer des tuyaux et des réservoirs métalliques sous terrains peut être considérablement empêchée en reliant les tuyaux ou les réservoirs à un métal plus actif tel que le zinc ou le magnésium.

Données :

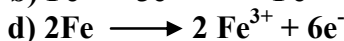
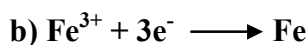
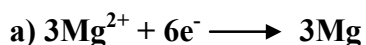
- Considérer la réaction représentée par l'équation suivante:



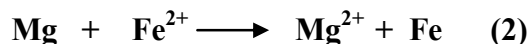
- Le nombre d'oxydation de l'oxygène est (- II).



- Montrer, en utilisant les nombres d'oxydation, que la réaction représentée par l'équation (1) est une réaction d'oxydoréduction.
- Identifier l'oxydant dans cette réaction donnée.
- Choisir parmi les demi-équations électroniques suivantes, celles qui peuvent être associées à la réaction donnée ci-dessus, comme réaction d'oxydation et réaction de réduction. Justifier.



- Dire, en se référant au texte, comment la corrosion des réservoirs de stockage sous terrains en fer peut être empêchée.
- Un étudiant construit une pile électrochimique (G) qui est basée sur la réaction redox spontanée suivante:



Indiquer parmi les demi-piles (I), (II) et (III), celle qui **ne peut pas** être associée à la pile électrochimique (G). Justifier.

