

دورة سنة 2009 الإستثنائية	الشهادة المتوسطة	وزارة التربية والتعليم العالي المديرية العامة للتربية دائرة الامتحانات
الاسم: الرقم:	مسابقة في مادة الكيمياء المدّة: ساعة واحدة	

Cette épreuve est constituée de trois exercices. Elle comporte 2 pages numérotées 1 et 2.

Traiter les trois exercices suivants :

**Premier exercice (7 points)**  
**Le dichlore et les chloroalcanes**

Le dichlore est un désinfectant\* chimique ; il réagit avec l'eau pour donner de l'oxygène naissant qui tue les bactéries. Il est ajouté en quantités limitées aux eaux des piscines.

Le dichlore est utilisé dans la synthèse de plusieurs produits chimiques comme : les antigels fluides (chloroalcanes), les fibres synthétiques,...

1- La représentation de l'atome de chlore est la suivante :  $^{35}_{17}\text{Cl}$

1.1- Donner le nom et le symbole de chacun des deux nombres 35 et 17 associés à l'atome Cl.

1.2- Déduire le nombre de neutrons de l'atome de chlore donné.

1.3- Écrire la configuration électronique de l'atome de chlore donné.

2- La représentation d'un atome X est :  $^{37}_{17}\text{X}$ .

2.1- Justifier si X et Cl sont des atomes d'un même élément ou des atomes de deux éléments différents.

2.2- Comparer la charge nucléaire relative des atomes X et Cl.

**Donnée :** Charge relative d'un proton = +1

3- Donner la raison pour laquelle le gaz dichlore est ajouté aux eaux des piscines.

4- Synthèse d'un chloroalcane

4.1- Le chloroalcane  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$  peut être obtenu à partir de la réaction de HCl avec un **alcène**.

Écrire la formule semi-développée de cet alcène et donner son nom systématique.

4.2- Une molécule d'éthène réagit avec une molécule d'eau pour donner un alcool.

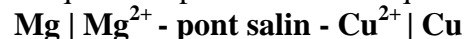
Écrire l'équation de cette réaction en utilisant les formules semi-développées pour les composés organiques et donner le nom systématique de l'alcool obtenu.

**Remarque :** \*Désinfectant chimique : n'importe quel agent chimique qui détruit les bactéries.

**Deuxième exercice (6 points)**  
**Pile électrochimique : Mg – Cu**

Un dispositif qui transforme l'énergie chimique en énergie électrique est nommé pile électrochimique. Dans une pile électrochimique, les métaux servant d'électrodes diffèrent par leur tendance à perdre des électrons. Une réaction spontanée de transfert d'électrons a lieu.

**Donnée :** - Le symbole schématique de la pile électrochimique Mg-Cu est :



- L'électrode en magnésium est l'anode.

**Matériel disponible :**

- Solutions : Nitrate de cuivre (II) ( $\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_3^-$ ), nitrate de zinc ( $\text{Zn}^{2+} + 2\text{NO}_3^-$ ) et nitrate de magnésium ( $\text{Mg}^{2+} + 2\text{NO}_3^-$ ).
- Fils de connexion et pinces crocodile.
- Tube en U, rempli d'une solution ionique ( $\text{Na}^+ + \text{NO}_3^-$ ).
- Fil de fer en forme de U. Le fer est un bon conducteur de l'électricité.
- Lames de : magnésium, zinc et cuivre.
- Lampe électrique.
- Voltmètre.
- Béchers.

- 1 - Indiquer les étapes nécessaires pour construire la pile électrochimique Mg – Cu en fonctionnement.
- 2 - Dessiner et annoter la demi-pile électrochimique où l'oxydation a lieu.
- 3 - La demi-équation électronique de la réaction qui a lieu à la cathode est :  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ .  
Écrire celle qui a lieu à l'anode. Déduire l'équation-bilan de la réaction de la pile électrochimique Mg-Cu.
- 4 - Préciser si la quantité des ions  $\text{Cu}^{2+}$  dans la demi-pile cathodique augmente ou diminue lorsque la pile fonctionne.

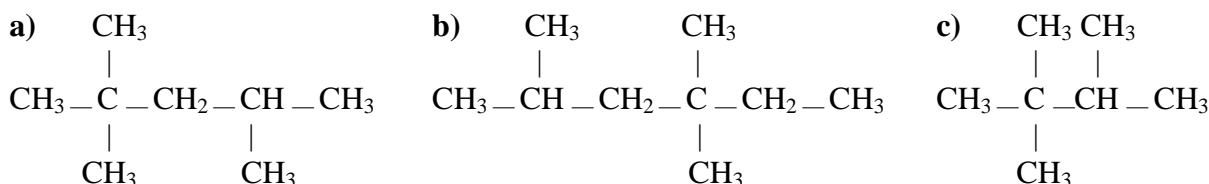
### Troisième exercice (7 points)

#### Combustion des carburants

Le dioxyde de carbone,  $\text{CO}_2$ , un gaz produit à partir de la combustion des carburants, a un effet nocif sur l'environnement lorsqu'il existe en grande quantité dans l'air. Il contribue à l'accroissement de la température moyenne de l'atmosphère de la terre. La présence des zones vertes sur la terre aide à diminuer la quantité de  $\text{CO}_2$  dans l'atmosphère. En fait, les plantes vertes par le processus de la photosynthèse absorbent le gaz  $\text{CO}_2$ .

1 - Le 2,2,4-triméthylpentane est un isomère de l'octane  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ , utilisé comme carburant de voiture.

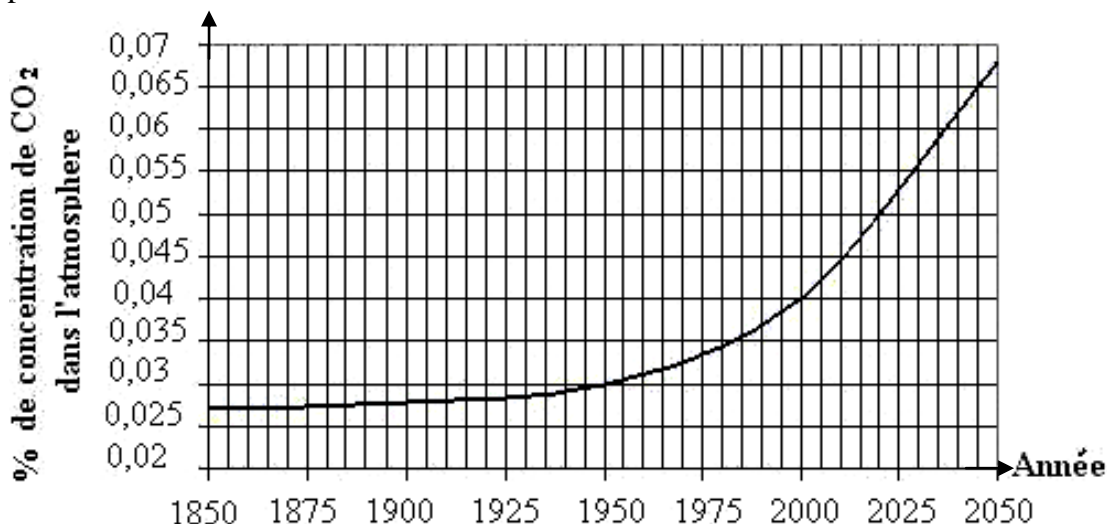
1.1 - Choisir parmi les formules semi-développées suivantes, celle du 2,2,4-triméthylpentane. Justifier.



1.2 - Écrire l'équation de la réaction de la combustion complète de l'octane.

2 - Entre les années 1950 et 2000, les zones vertes ont diminué à cause de la déforestation\* et la quantité de carburants utilisés pour le transport a augmenté.

Le graphe ci-dessous montre le pourcentage de la concentration de  $\text{CO}_2$  dans l'atmosphère et celui prévu en l'an 2050.

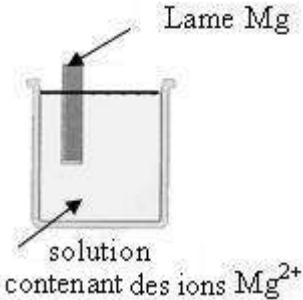


Se référer au graphe :

- 2.1 - Calculer la variation du pourcentage de la concentration de  $\text{CO}_2$  ( $\Delta C_1$ ) entre les années 1950 et 2000.
- 2.2 - Calculer la variation prévue du pourcentage de la concentration de  $\text{CO}_2$  ( $\Delta C_2$ ) entre les années 2000 et 2045.
- 2.3 - Comparer les valeurs ( $\Delta C_1$ ) et ( $\Delta C_2$ ). Conclure.
- 3 - Indiquer l'effet de l'augmentation des zones vertes par implantation des arbres, sur la température moyenne de l'atmosphère de la terre. Justifier.

**Remarque :** \*Déforestation : Destruction de la forêt par les activités humaines.

دورة سنة 2009 الإستثنائية	الشهادة المتوسطة	وزارة التربية والتعليم العالي المديرية العامة للتربية دائرة الامتحانات
	مسابقة في مادة الكيمياء المدة: ساعة واحدة	معيار التصحيح

Partie de l'ex	Corrigé	Note
<b>Premier exercice (7 points)</b>		
1.1	35 représente le nombre de masse A. 17 représente le numéro atomique Z. (4×0.25pt)	1
1.2	Le nombre de neutrons est donné par : $N = A - Z$ $N = 35 - 17 = 18$ neutrons. (2×0.25pt)	0.50
1.3	L'atome est électriquement neutre. $Z = \text{nombre de protons} = \text{nombre d'électrons} = 17$ La configuration électronique est: ${}_{17}\text{Cl} : K^2, L^8, M^7$ (2×0.50pt)	1
2.1	Un élément chimique est identifié par son numéro atomique Z. Les deux atomes ayant le même numéro atomique(17), donc sont deux atomes d'un même élément chimique. (2×0.50pt)	1
2.2	Puisque, X et Cl sont deux atomes d'un même élément chimique => ils ont la même charge nucléaire. *La charge nucléaire est donnée par : $Q = Z \times \text{Charge relative}$ $Q = 17 \times (+1) = +17$ .	0.50
3	Le dichlore réagit avec l'eau pour produire de l'oxygène naissant qui tue les bactéries.	0.50
4.1	La formule semi-développée de l'alcène est : $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ ; son nom systématique est : éthène.	1
4.2	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$ (1pt) Le nom de l'alcool obtenu est : éthanol (0.50pt)	1.50
<b>Deuxième exercice (6 points)</b>		
1	Construction de la pile électrochimique Mg – Cu en fonctionnement : - Plonger une lame de magnésium dans un bécher (A) contenant une solution de nitrate de magnésium. - Plonger une lame de cuivre dans un bécher (B) contenant une solution de nitrate de cuivre (II). - Relier les deux demi- piles par un pont salin qui est le tube en U contenant une solution de nitrate de sodium. - Relier les deux lames métalliques par des fils de connexion et en intercalant un voltmètre. (4×0.50pt)	2
2	L'oxydation a lieu à l'anode.  La demi- pile anodique est : 	1

3	La demi-équation électronique anodique :	$Mg \longrightarrow Mg^{2+} + 2\bar{e}$	(1 pt)	2
	La demi-équation électronique cathodique :	$Cu^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Cu$		
	L'équation bilan est :	$Mg + Cu^{2+} \longrightarrow Mg^{2+} + Cu$	(1 pt)	
4	Les ions $Cu^{2+}$ se trouvent dans la demi-pile cathodique. A la cathode, une réduction a lieu, les ions $Cu^{2+}$ sont réduits en atomes de cuivre $Cu \Rightarrow$ la quantité d'ions $Cu^{2+}$ dans la demi-pile cathodique diminue.			1
<b>Troisième exercice (7 points)</b>				
1.1	La formule semi-développée de 2,2,4-triméthylpentane est :			
	<p>a)</p> $  \begin{array}{ccccccc}  & & CH_3 & & & & \\  & &   & & & & \\  CH_3 & - & C & - & CH_2 & - & CH & - & CH_3 \\  & &   & & & &   & & \\  & & CH_3 & & & & CH_3 & &   \end{array}  $ <p style="text-align: center;">(0.50 pt)</p>	1.50		
La plus longue chaîne se compose de 5 atomes de carbone et elle a deux groupes méthyle sur le deuxième atome de carbone et un troisième groupe méthyle sur le quatrième atome de carbone de la chaîne carbonée. (1 pt) *Car il contient 8 atomes de carbone.				
1.2	L'équation de la réaction de la combustion complète de l'octane est : $2 C_8H_{18} + 25 O_2 \longrightarrow 16CO_2 + 18H_2O$ - Si l'équation est non équilibrée. (0.50 pt)			1
2.1	La variation de la concentration en pourcentage du $CO_2$ entre les années 1950 et 2000 : $(\Delta C_1) = 0,04 - 0,03 = 0,01$ . (3×0.50pt)			1.5
2.2	La variation prévue de la concentration en pourcentage du $CO_2$ entre les années 2000 et 2045 : $(\Delta C_2) = 0,065 - 0,04 = 0,025$ . (2×0.50 pt)			1
2.3	$0,025 > 0,01$ ( $\Delta C_2 > \Delta C_1$ ). On s'attend à ce que la température moyenne de l'atmosphère de la terre soit augmentée. (2×0.50 pt)			1
3	L'augmentation des zones vertes par implantation des arbres fait diminuer la température moyenne de l'atmosphère de la terre. (0.50 pt) L'implantation des arbres accroît les zones vertes. Les arbres, par photosynthèse, absorbent le $CO_2 \Rightarrow$ la quantité de $CO_2$ dans l'atmosphère diminue. Ainsi, la contribution de $CO_2$ à l'accroissement de la température moyenne de l'atmosphère de la terre diminue. (0.50 pt)			1