

الدورة العادية للعام 2011	الشهادة المتوسطة	وزارة التربية والتعليم العالي المديرية العامة للتربية دائرة الامتحانات
الاسم: الرقم:	مسابقة في مادة الكيمياء المدة: ساعة واحدة	

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

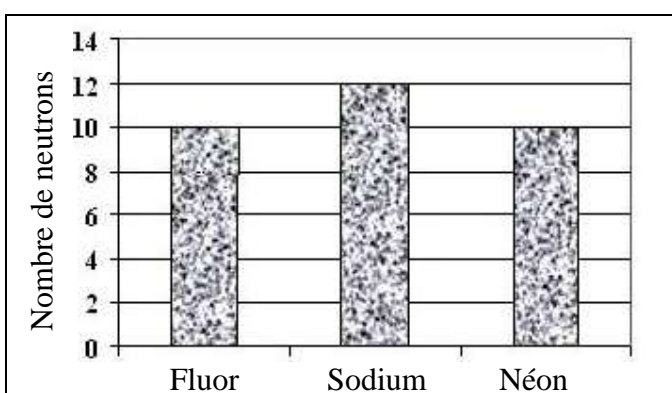
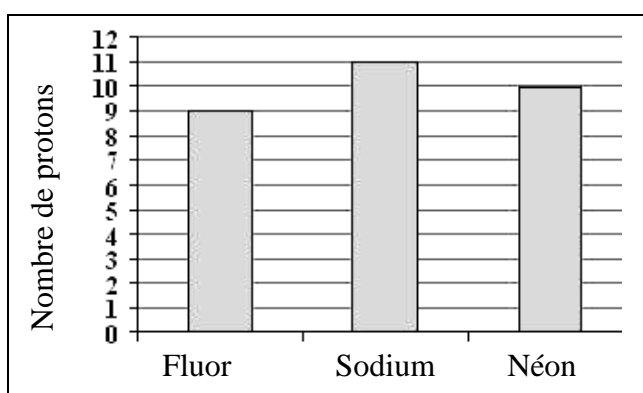
Traiter les trois exercices suivants:

Premier exercice (7 points)

Le fluorure de sodium

L'ion fluorure aide à protéger les dents contre la carie dentaire. Les recherches ont montré que lorsque le fluorure de sodium (composé ionique contenant l'ion fluorure) est ajouté à l'eau potable, la carie dentaire diminue de 65 %. D'autre part, le difluor est très réactif ; il réagit avec un grand nombre de substances.

1 - Les histogrammes ci-dessous montrent les constituants du noyau de chacun des atomes de fluor, de sodium et de néon.



1.1 - Reproduire et compléter le tableau ci-dessous :

	Numéro atomique	Nombre de masse	Nombre d'électrons
Fluor (F)			
Sodium (Na)			

1.2 - Choisir, parmi les configurations électroniques suivantes, celle qui correspond à la configuration électronique de l'atome de sodium et celle qui correspond à la configuration électronique de l'atome de fluor. Justifier.

- a) K^2, L^8, M^1 b) K^2, L^8, M^2 c) K^2, L^7 d) K^2, L^8, M^8

2-

2.1- Expliquer la formation de l'ion de sodium stable à partir de l'atome de sodium.

2.2- Calculer la charge de l'ion de sodium.

3 - Ecrire la représentation de Lewis de chacun des atomes de fluor et de sodium.

4 - Donner l'avantage d'employer un dentifrice contenant du fluorure de sodium au lieu d'un autre dentifrice qui ne contient pas le fluorure de sodium.

5 - Le fluorure de sodium utilisé pour fabriquer un dentifrice contient 4,6 g de sodium.

Calculer le nombre de moles de sodium utilisé.

Données : $M(\text{Na}) = 23 \text{ g.mol}^{-1}$; charge relative d'un proton = $1+$; charge relative d'un électron = $1-$.

Deuxième exercice (6 points) Le pétrole brut et les matières plastiques

Le pétrole brut est traité dans la raffinerie. La figure ci-contre montre le schéma d'une tour de fractionnement. Chaque coupe contient un mélange d'hydrocarbures.

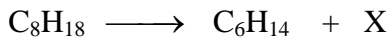
Le pentane C_5H_{12} est l'un des composants des gaz raffinés. Le décane $C_{10}H_{22}$ est l'un des composants du naphta. Un hydrocarbure H de formule moléculaire $C_{25}H_{52}$ est l'un des composants du fuel.

1 – Donner le nom de la technique de séparation utilisée pour séparer les constituants du pétrole brut en différentes coupes.

2 – On donne les points d'ébullition suivants:
260 °C, 40 °C et 120 °C.

Attribuer à chacune des différentes fractions du pétrole brut, indiquée par les numéros 1, 2 et 3 le point d'ébullition convenable.

3 – L'équation donnée ci-dessous correspond au craquage de l'octane:



3.1 – Déterminer la formule moléculaire X.

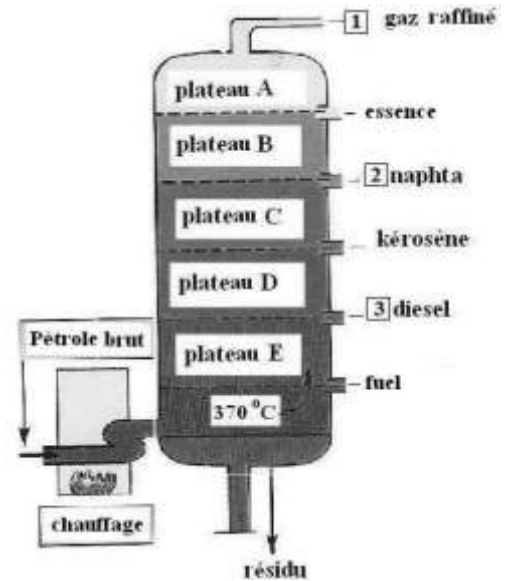
3.2 – Préciser laquelle des deux techniques (a) ou (b), est une transformation chimique :

(a) - Craquage. (b) - Séparation des constituants du pétrole brut en différentes coupes.

4 – L'éthène, C_2H_4 subit la polymérisation, il est utilisé pour produire un polymère synthétique.

4.1 – Écrire, en utilisant les formules semi-développées, l'équation de la polymérisation de l'éthène.

4.2 – Donner le nom du polymère synthétique obtenu.



Troisième exercice (7 points)

L'énergie électrique à partir de réaction redox

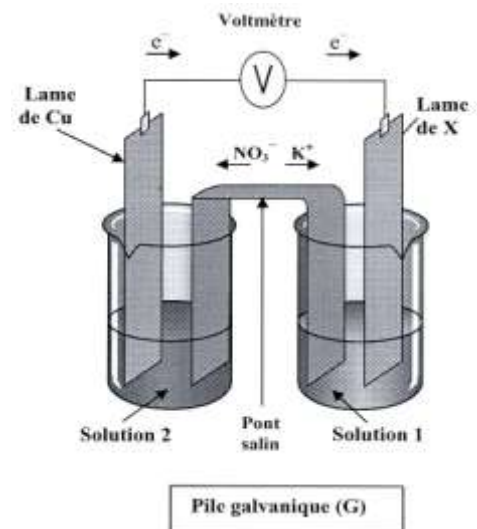
Pour étudier la réaction d'oxydoréduction spontanée, durant une séance de laboratoire, le professeur distribue aux élèves le schéma de la pile galvanique (G) et les données ci-dessous:

Données:

- Une solution de nitrate de cuivre II ($Cu^{2+} + 2NO_3^-$)
- Une solution de nitrate de fer II ($Fe^{2+} + 2NO_3^-$)
- Une solution de nitrate d'argent ($Ag^+ + NO_3^-$)
- Une lame de cuivre **Cu**
- Une lame de fer **Fe**
- Une lame d'argent **Ag**
- Le cuivre a une tendance à perdre des électrons plus grande que celle de l'argent mais plus petite que celle du fer.

1- Dans une demi-pile, une lame d'un métal est plongée dans une solution renfermant des ions du même métal.

1.1- Classer les trois métaux **Cu**, **Fe** et **Ag** sur un axe horizontal



dans l'ordre croissant de leur tendance à perdre des électrons.

1.2- Préciser, en se référant au schéma de la pile galvanique (G), l'anode de cette pile.

1.3- Identifier la lame de X, la solution 1 et la solution 2.

2-

2.1- Écrire les deux demi-équations électroniques qui ont lieu aux deux électrodes lorsque la pile fonctionne.

2.2- Déduire l'équation-bilan de la réaction de fonctionnement de la pile (G).

3- Justifier pourquoi les ions K^+ migrent, dans le pont salin, vers la demi-pile contenant la lame X.

4- Indiquer si la réaction globale de la pile galvanique (G) est une réaction spontanée ou non.

الدورة العادية للعام 2011	الشهادة المتوسطة	وزارة التربية والتعليم العالي المديرية العامة للتربية دائرة الامتحانات
	مسابقة في مادة الكيمياء المدة : ساعة واحدة	مشروع معيار التصحيح

Partie de la Q.	Corrigé	Note												
Premier exercice (7 points)														
1.1	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Numéro atomique</th> <th>Nombre de masse</th> <th>Nombre d'électrons</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fluor (F)</td> <td>9</td> <td>19</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Sodium (Na)</td> <td>11</td> <td>23</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table>		Numéro atomique	Nombre de masse	Nombre d'électrons	Fluor (F)	9	19	9	Sodium (Na)	11	23	11	0.50 (6x0,25)
	Numéro atomique	Nombre de masse	Nombre d'électrons											
Fluor (F)	9	19	9											
Sodium (Na)	11	23	11											
1.2	Configuration électronique de l'atome Na : (a) car il possède 11 électrons. (0,25 x 2) Configuration électronique de l'atome F : (c) car il possède 9 électrons. (0,25 x 2)	1												
2.1	L'atome de sodium perd le seul électron de son niveau d'énergie de valence. L'ion formé satisfait la règle de l'octet.	0.50												
2.2	Charge d'un ion = somme des charges positives + somme des charges négatives. (0,25) Nombre de protons de l'ion sodium = 11 ⇒ somme des charges positives = 11+. (0,25) Nombre d'électrons de l'ion sodium = 10 ⇒ somme des charges négatives = 10 -. (0,25) Charge de l'ion sodium = (11+) + (10 -) = 1+. (0,25)	1												
3	Les représentations de Lewis des atomes Na et F sont respectivement : Na • •• •F• •• (0,50 x 2)	1												
4	L'avantage d'utiliser un dentifrice contenant du fluorure de sodium est qu'il aide à protéger les dents contre la carie dentaire.	0.50												
5	$n = \frac{m}{M} \text{ (0,25)} \Rightarrow n = \frac{4,6 \text{ g}}{23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \text{ (0,25)} \Rightarrow n = 0,2 \text{ mol. (0,25 x 2)}$	1												
Deuxième exercice (6 points)														
1	La technique de séparation est: la distillation fractionnée.	0.75												
2	Fraction 1 : 40 °C, fraction 2 : 120 °C et fraction 3 : 260 °C. (3x0,25)	0.75												
3.1	$\text{C}_8\text{H}_{18} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{14} + \text{X}$ D'après la loi de conservation de la masse (atomes): le nombre d'atomes de chaque élément est conservé. (0,50) ⇒ X doit contenir (8 – 6) = 2 atomes de carbone (0,50) et (18–14) = 4 atomes d'hydrogène. (0,50) ⇒ La formule moléculaire X est C ₂ H ₄ . (0,50)	2												
3.2	(a) le craquage est un processus chimique. Il implique une transformation chimique. De nouvelles substances sont formées.	1												
4.1	L'équation de la polymérisation de l'éthène est : $n (\text{CH}_2 = \text{CH}_2) \longrightarrow \text{--}\left\{ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right\}_n \text{--}$	1												
4.2	Le nom du polymère est polyéthène.	0.50												

Troisième exercice (7 points)

1.1	<p>En se référant au texte, Ag a une tendance à perdre des électrons inférieure à celle du Cu dont la tendance à perdre des électrons est inférieure à celle de Fe.</p> $\xrightarrow{\quad Ag \quad Cu \quad Fe \quad}$ <p style="text-align: center;">Ordre croissant de la tendance à perdre des électrons.</p>	1
1.2	<p>En se référant au schéma de la pile galvanique (G), l'anode de cette pile est la lame de cuivre Cu car le sens de déplacement des électrons est de la lame de cuivre vers la lame de X.</p>	0.50
1.3	<p>La lame de Cu est l'anode. Par conséquent, la lame de X est la cathode de la pile galvanique (G), il devrait avoir moins de tendance à perdre des électrons. Parmi les trois métaux donnés, l'argent a une tendance à perdre des électrons inférieure à celle du cuivre. Donc, X est Ag. (1)</p> <p>Une demi-pile se compose d'un métal plongé dans une solution de ses ions. Par conséquent,</p> <p>Solution-1 est : $(Ag^+ + NO_3^-)$ (0,50)</p> <p>Solution-2 est : $(Cu^{2+} + 2NO_3^-)$ (0,50)</p>	2
2.1	<p>Demi-équation anodique: $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$ (0,50)</p> <p>Demi-équation cathodique: $Ag^+ + 1e^- \rightarrow Ag$ (0,50)</p>	1
2.2	<p>$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$</p> <p>$2x(Ag^+ + e^- \rightarrow Ag)$ (0,50)</p> <p>$Cu + 2Ag^+ \rightarrow Cu^{2+} + 2Ag$ est l'équation bilan. (0,50)</p>	1
3	<p>À la cathode, les ions $Ag^+(X^+)$ sont réduits et se transforment en atomes Ag ($X_{(s)}$). Cette transformation mène à un manque de charges positives dans la solution-1. Pour maintenir la neutralité électrique de cette solution, les ions K^+ migrent vers la solution-1.</p>	1
4	<p>La réaction globale est une réaction spontanée.</p>	0.50