

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

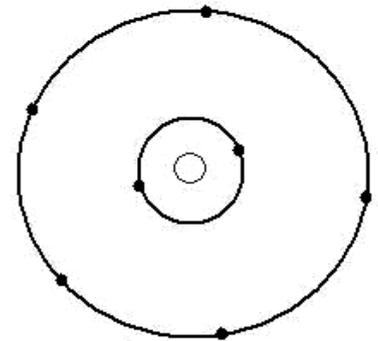
Cette épreuve est constituée de trois exercices. Elle comporte 2 pages numérotées 1 et 2.

Traiter les trois exercices suivants:

Premier exercice (7 points) Les composés ioniques

Les composés ioniques comme NaCl, K₂S... sont solides à la température ambiante et ils ont un point de fusion très élevé. Ils conduisent l'électricité quand ils sont à l'état liquide ou lorsqu'ils sont dissous dans l'eau et pour cette raison, on les appelle des électrolytes.

- Le diagramme donné ci-contre représente la distribution des électrons sur les niveaux d'énergie de l'atome d'azote N.
 - Indiquer la position : période (ligne) et groupe (colonne) de l'azote dans le tableau périodique.
 - Écrire la représentation de Lewis de l'atome d'azote et la représentation de Lewis de la molécule de diazote N₂.
- Le potassium K se trouve dans la 4^{ème} période du tableau périodique. L'atome de potassium perd le seul électron de sa couche périphérique pour devenir un ion potassium stable K⁺.
 - Traduire cet énoncé par une équation.
 - Déterminer le numéro atomique du potassium K.
- La représentation de Lewis de l'atome de soufre est :



codage
● électron
○ noyau



Le soufre réagit avec le potassium pour former un composé, le sulfure de potassium K₂S.

- Expliquer la formation de la liaison dans le composé K₂S.
- Préciser si le composé, sulfure de potassium, est un électrolyte ou non.
- La réaction entre le sodium et le dichlore est une réaction d'oxydoréduction dont l'équation est :

$$2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$$
 - Écrire la demi-équation d'oxydation.
 - Identifier l'oxydant dans cette réaction.

N.B. : Le nombre d'oxydation de Cl dans NaCl est -1 .

Deuxième exercice (7 points) Dérivés chlorés des alcanes.

Les dérivés chlorés des alcanes sont des composés organiques très importants; ils sont synthétisés dans l'industrie. Cependant, bien que le chlorométhane soit synthétisé dans l'industrie, il est aussi produit naturellement par les algues marines. Le dichlorométhane est utilisé comme solvant pour extraire les parfums, la caféine... Le trichlorométhane est utilisé comme anesthésique et le 1,1,1-trichloroéthane est utilisé comme solvant dans les correcteurs (Tipp – Ex).

- Écrire la formule développée du dérivé chloré d'alcane produit naturellement par les algues marines.



- 2- Indiquer, laquelle des formules semi-développées suivantes, représente le 1,1,1-trichloroéthane.
 a) $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CHCl}_2$, b) $\text{CH}_3 - \text{CCl}_3$, c) $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CHCl}_2$
- 3- Un composé (A) de formule moléculaire B est obtenu suivant l'équation de la réaction suivante:
 $\text{C}_2\text{H}_6 + 2 \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{B} + 2 \text{HCl}$
- 3.1-Déterminer la formule moléculaire B.
 3.2 Ecrire toutes les formules développées possibles des composés ayant la formule moléculaire B.
- 4- En se basant sur le texte, préciser pourquoi les dérivés chlorés d'alcane sont importants.
- 5- Un étudiant a nommé un composé (D) comme suit : 3-chlorobutane.
 5.1- Écrire la formule semi-développée correspondant à ce nom.
 5.2- Montrer que ce nom n'est pas correct. Donner le nom correct du composé (D).

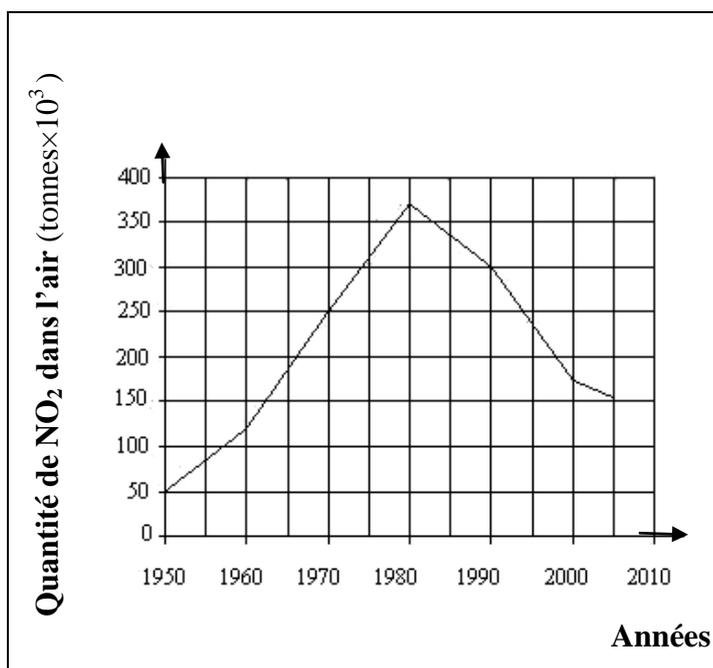
Troisième exercice (6 points)
Pollution de l'air

L'activité industrielle et les transports utilisent les combustibles fossiles comme source principale d'énergie. Ils sont considérés comme deux sources de pollution de l'air à cause du dégagement du dioxyde d'azote NO_2 par les cheminées des industries et par les échappements des voitures.

Les molécules du dioxyde d'azote gazeux réagissent avec l'humidité de l'air pour produire l'acide nitrique HNO_3 et ceci contribue à la formation de la pluie acide.

Pour réduire la quantité d'acide nitrique dans la pluie acide, les producteurs de voitures équipent les échappements des voitures avec des pots catalytiques pour transformer le NO_2 en gaz diazote N_2 .

Le graphe donné ci-contre montre la variation de la quantité de NO_2 en 10^3 tonnes entre les années 1950 et 2005.



- 1- Compléter l'équation de la réaction qui a lieu dans le pot catalytique:
 $2\text{NO}_2 \longrightarrow \text{N}_2 + \dots\dots$
- 2- En se basant sur le texte, dire comment les producteurs de voitures ont contribué à réduire la quantité de dioxyde d'azote dégagé dans l'air.
- 3- Se référer au graphe:
 3.1 - Indiquer l'année où la quantité de dioxyde d'azote dans l'air a commencé à diminuer.
 3.2 - Comparer la valeur de la quantité de dioxyde d'azote en 10^3 tonnes, dégagé dans l'air en l'année 1970 à celle de NO_2 dégagé en l'année 2005.
 3.3 - Relier la variation de la quantité de NO_2 dégagé à la quantité de HNO_3 formé. Tirer une conclusion.
- 4- Donner deux effets nocifs possibles qui peuvent être causés par la pluie acide.

دورة سنة 2009 العادية	الشهادة المتوسطة	وزارة التربية والتعليم العالي المديرية العامة للتربية دائرة الامتحانات
	مسابقة في مادة الكيمياء المدّة: ساعة واحدة	معيّار التصحيح

Partie de la Q.	Corrigé	Note
Premier exercice (7 points)		
1.1	La position de l'azote dans le tableau périodique : période 2 (Ligne 2) (0.25pt) et groupe V (colonne15). (0.25pt) * K ² , L ⁵ période 2 (Ligne 2) et groupe V (colonne15).	0.5
1.2	La représentation de Lewis de l'atome N est : (0.50 pt) $\cdot\ddot{N}\cdot$ ou $\cdot\ddot{N}^-$ La représentation de Lewis de la molécule N ₂ est : (0.50 pt) $:\text{N}\equiv\text{N}:$ ou $:\text{N}:::\text{N}:$	1
2.1	$\text{K} \longrightarrow \text{K}^+ + 1\bar{e}$	0.50
2.2	L'atome K possède 4 niveaux d'énergie (K, L, M et N).Le nombre de niveaux d'énergie occupés est égal au numéro de la période. (0.25pt) L'atome K possède un électron sur sa couche externe, sa configuration électronique est K ² , L ⁸ , M ⁸ , N ¹ (0.25pt) Nombre total d'électrons = 2 + 8 + 8 + 1 = 19. (0.25pt) Puisque l'atome est neutre, le nombre d'électrons est égal au nombre de protons (0.25pt) ⇒ nombre de protons = 19. Nombre de protons = numéro atomique Z ⇒ Z = 19. (0.25pt)	1.25
3.1	L'atome K perd l'unique électron de son niveau d'énergie externe pour devenir un ion stable K ⁺ . L'atome S possède 6 électrons sur sa couche externe, il a besoin de deux électrons pour compléter son octet (0.25pt), alors il gagne deux électrons de deux atomes de potassium pour devenir un ion stable S ²⁻ . (0.50 pt) Les ions K ⁺ et les ions S ²⁻ ont des charges opposées ; ils s'attirent mutuellement pour former le composé ionique sulfure de potassium K ₂ S. (0.50 pt) * Utiliser l'équation est acceptable: $\text{S} + 2\bar{e} \longrightarrow \text{S}^{2-}$ (0.50 pt)	1.25
3.2	K ₂ S est un électrolyte car il est un composé ionique et les composés ioniques conduisent l'électricité quand ils sont à l'état liquide ou lorsqu'ils sont dissous dans l'eau.	0.50
4.1	La demi-équation d'oxydation est : $\text{Na} \longrightarrow \text{Na}^+ + 1\bar{e}$	1
4.2	L'oxydant dans cette réaction est le dichlore car le nombre d'oxydation de Cl décroît de 0 dans Cl ₂ à -1 dans NaCl. 0 0 +1 -1 * $\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$ * $\text{Cl} + 1\bar{e} \rightarrow \text{Cl}^-$	1

Partie de la Q.	Corrigé	Note
Deuxième exercice (7 points)		
1	La formule développée du chlorométhane est (0.50pt) : <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 0 10px;"> $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{Cl} \\ \\ \text{H} \end{array}$ </div> (0.50pt) </div>	1
2	La formule semi-développée du 1, 1, 1 – trichloroéthane est : $\text{CH}_3 - \text{CCl}_3$	1
3.1	D'après la loi de conservation de la matière, le nombre d'atomes de chaque élément est conservé. (0.25pt) : - Le nombre d'atomes de carbone dans B est: 2 (0.25pt) - Le nombre d'atomes d'hydrogène est : $6 = n_{\text{H}} + 2$ donc $n_{\text{H}} = 4$ (0.25pt) - Le nombre d'atomes de chlore est: $2 \times 2 = n_{\text{Cl}} + 2$ donc $n_{\text{Cl}} = 2$ (0.25pt) : La formule moléculaire B est donc: $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ (0.50pt) : * Formule moléculaire sans justification (0.50pt) * $\text{C}_2\text{H}_6 + 2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 + 2\text{HCl}$. (1pt)	1.50
3.2	Les formules développées possibles des composés ayant la formule moléculaire B sont : <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 0 10px;"> $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{Cl} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{Cl} \end{array}$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 0 10px;"> $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array}$ </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> (0.50pt) (0.50pt) </div>	1
4	Les dérivés chlorés sont importants car ils sont utilisés comme anesthésiques (0.50pt) et comme solvants. (0.50pt)	1
5.1	$\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ * $\text{CH}_3 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	0.50
5.2	Ce nom n'est pas correct, parce que la chaîne principale est numérotée de telle manière que l'atome de carbone portant le Cl ait l'indice le plus petit. (0.50pt) Le nom correct est : 2-chlorobutane. (0.50pt)	1
Troisième exercice (6 points)		
1	L'équation est: $2\text{NO}_2 \longrightarrow \text{N}_2 + 2\text{O}_2$	1
2	Les producteurs de voitures équipent les échappements de voitures avec des pots catalytiques pour transformer NO_2 en gaz diazote N_2 .	1
3.1	La quantité du dioxyde d'azote dans l'air a commencé à diminuer à partir de l'année 1980.	0.50
3.2	La quantité du dioxyde d'azote, dégagé dans l'air en l'année 1970 est : 250×10^3 tonnes. (0.50pt) La quantité du dioxyde d'azote, rejeté dans l'air en l'année 2005 est : 150×10^3 tonnes. (0.50pt) $250 \times 10^3 \text{ tonnes} > 150 \times 10^3 \text{ tonnes}$. (0.50pt)	1.50
3.3	La quantité du dioxyde d'azote, dégagé dans l'air en l'année 1970 est inférieure à la quantité rejetée en l'année 2005 \Rightarrow La quantité d'acide nitrique e formée est moindre (0.50pt) , alors la contribution à la formation de la pluie acide est plus réduite (0.50pt) .	1
4	La pluie acide endommage les bâtiments, les statues, les lacs, les organismes vivants, les arbres les forêts... (2x0.50pt)	1