



CHIMIE
NIVEAU MOYEN
ÉPREUVE 2

Mercredi 4 mai 2005 (après-midi)

1 heure 15 minutes

Numéro de session du candidat

0	0								
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

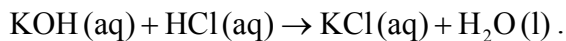
INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS

- Écrivez votre numéro de session dans la case ci-dessus.
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé.
- Section A : Répondez à toute la section A dans les espaces prévus à cet effet.
- Section B : Répondez à une question de la section B. Rédigez vos réponses sur des feuilles de réponses. Inscrivez votre numéro de session sur chaque feuille de réponses que vous avez utilisée et joignez-les à cette épreuve écrite et à votre page de couverture en utilisant l'attache fournie.
- À la fin de l'examen, veuillez indiquer les numéros des questions auxquelles vous avez répondu ainsi que le nombre de feuilles utilisées dans les cases prévues à cet effet sur la page de couverture.

SECTION A

Répondez à **toutes** les questions dans les espaces prévus à cet effet.

1. En solution aqueuse, l'hydroxyde de potassium et l'acide chlorhydrique réagissent comme suit :



Les données ci-dessous sont relatives à une expérience réalisée pour déterminer la variation d'enthalpie accompagnant cette réaction.

50,0 cm³ d'une solution de KOH 0,500 mol dm⁻³ ont été mélangés rapidement dans un bécher à 50,0 cm³ d'une solution d'HCl 0,500 mol dm⁻³.
Température initiale de chacune des solutions = 19,6 °C
Température finale du mélange = 23,1 °C

- (a) En donnant un argument à l'appui de la réponse, indiquer si la réaction est exothermique ou endothermique. [1]

.....
.....

- (b) Expliquer pourquoi les solutions ont été mélangées rapidement. [1]

.....
.....

- (c) Calculer, en kJ mol⁻¹, la variation d'enthalpie accompagnant cette réaction. On considère que la capacité thermique massique de la solution est la même que celle de l'eau. [4]

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question 1)

- (d) Identifier la **principale** source d'erreur dans la procédure expérimentale décrite plus haut. Expliquer comment elle pourrait être minimisée. [2]

.....
.....
.....
.....
.....

- (e) L'expérience a été répétée, mais en utilisant une solution d'HCl à la concentration de $0,510 \text{ mol.dm}^{-3}$ au lieu d'une solution à la concentration de $0,500 \text{ mol dm}^{-3}$. Indiquer, en l'expliquant, ce que serait la variation de température. [2]

.....
.....
.....
.....

2. La composition massique centésimale d'un hydrocarbure est C = 85,6 % et H = 14,4 %.

(a) Déterminer la formule brute (formule empirique) de l'hydrocarbure. [2]

.....
.....
.....
.....

(b) 1,00 g de cet hydrocarbure, à la température de 273 K et sous une pression de $1,01 \times 10^5$ Pa , (1,00 atm) occupe un volume de 0,399 dm³.

(i) Calculer la masse molaire de l'hydrocarbure. [2]

.....
.....
.....
.....

(ii) En déduire la formule moléculaire de l'hydrocarbure. [1]

(c) Expliquer pourquoi la combustion **incomplète** des hydrocarbures est dangereuse pour les êtres humains. [2]

.....
.....
.....
.....

3. Lorsqu'une faible quantité d'un gaz à odeur forte, comme l'ammoniac, est libérée dans l'air, le gaz peut être détecté à plusieurs mètres de distance dans un temps très court.

(a) En utilisant la théorie cinétique moléculaire, expliquer pourquoi ce phénomène se produit. [2]

.....
.....
.....
.....

(b) Indiquer, en l'expliquant, de quelle manière varie le temps de détection du gaz lorsque la température augmente. [2]

.....
.....
.....
.....

4. (a) Identifier **deux** caractéristiques de molécules qui entrent en collision lorsqu'elles réagissent ensemble en phase gazeuse. [2]

.....
.....
.....

(b) Pour de nombreuses réactions, la vitesse est approximativement doublée chaque fois que la température s'élève de 10 °C. Donner **deux** raisons qui expliquent cette augmentation de la vitesse de réaction et identifier laquelle des deux est la plus importante. [3]

.....
.....
.....
.....

5. Dessiner les formules de structure des isomères répondant à la formule moléculaire C_4H_{10} et nommer chacun d'eux. [4]

SECTION B

Répondez à **une** question de cette section. Rédigez vos réponses dans les feuilles de réponses fournies. Écrivez votre numéro de session sur chaque feuille de réponses que vous avez utilisée et joignez-les à cette épreuve écrite et à votre page de couverture en utilisant l'attache fournie.

6. (a) Les lettres **W**, **X**, **Y** et **Z** représentent quatre éléments consécutifs du tableau périodique. Le nombre d'électrons occupant les niveaux d'énergie les plus élevés est le suivant :

W : 3, **X** : 4, **Y** : 5, **Z** : 6.

Écrire la formule

- (i) d'un composé ionique formé à partir de **W** et de **Y**, en précisant les charges, [2]
- (ii) d'un composé covalent contenant **X** et **Z**. [1]
- (b) Préciser le nombre de protons, d'électrons et de neutrons dans l'ion $^{15}_7\text{N}^{3-}$. [2]
- (c) Indiquer le type de liaison présent dans le composé SiCl_4 . Représenter la structure de Lewis de ce composé. [3]
- (d) Décrire brièvement les principes de la théorie de la répulsion des paires d'électrons de la couche de valence (VSEPR). [3]
- (e) (i) Utiliser la théorie VSEPR pour prédire et expliquer la forme (géométrie) et la valeur de l'angle de liaison de chacune des molécules suivantes : SCl_2 et C_2Cl_2 . [6]
- (ii) Déduire le caractère polaire ou non de chaque molécule en donnant une raison pour justifier la réponse. [3]

7. (a) Indiquer et expliquer l'évolution du rayon atomique et de l'énergie d'ionisation.
- (i) pour les métaux alcalins de Li à Cs. [4]
 - (ii) pour les éléments de la période 3 de Na à Cl. [4]
- (b) (i) Décrive **trois** similitudes et **une** différence dans les réactions du lithium et du potassium avec l'eau. [4]
- (ii) Écrire l'équation de l'**une** de ces réactions. Suggérer une valeur du pH de la solution obtenue et donner une raison à l'appui de la réponse. [3]
- (c) Classer chacun des oxydes suivants en fonction de son caractère acide, basique ou amphotère :
- (i) l'oxyde d'aluminium [1]
 - (ii) l'oxyde de sodium [1]
 - (iii) le dioxyde de soufre [1]
- (d) Écrire les équations qui traduisent la réaction de l'eau avec :
- (i) l'oxyde de sodium [1]
 - (ii) le dioxyde de soufre [1]

8. Plusieurs composés répondent à la formule moléculaire $C_3H_6O_2$.
Trois d'entre eux, **A**, **B** et **C**, présentent les propriétés suivantes :

A est soluble dans l'eau et est acide ;

B et **C** sont neutres et ne réagissent pas avec le brome.

- (a) Dessiner la formule de structure de chacun de ces composés et les nommer. [6]
- (b) (i) Expliquer la solubilité et le caractère acide de **A** dans l'eau. [2]
(ii) Écrire l'équation de la réaction de **A** avec l'hydroxyde de sodium en solution. [1]
(iii) Expliquer pourquoi **B** et **C** ne réagissent pas avec le brome. [1]
- (c) Indiquer en l'expliquant, quel composé, de **A**, **B** ou **C**, possède la température d'ébullition la plus élevée. [2]
- (d) (i) Nommer la classe de composés à laquelle appartiennent **B** et **C** et préciser une utilisation de cette classe de composés. [2]
(ii) Nommer les **deux** classes de composés utilisées pour former **B** et **C** et indiquer l'autre produit formé au cours de cette réaction. [3]
- (e) Proposer la formule de structure d'un isomère de $C_3H_6O_2$ qui réagit rapidement avec le brome. Nommer le type de réaction dont il s'agit et décrire une observation qui peut être faite lorsqu'elle se produit. [3]
-