

22076123

**CHIMIE**  
**NIVEAU MOYEN**  
**ÉPREUVE 2**

Jeudi 10 mai 2007 (après-midi)

1 heure 15 minutes

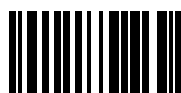
Numéro de session du candidat

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

---

**INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS**

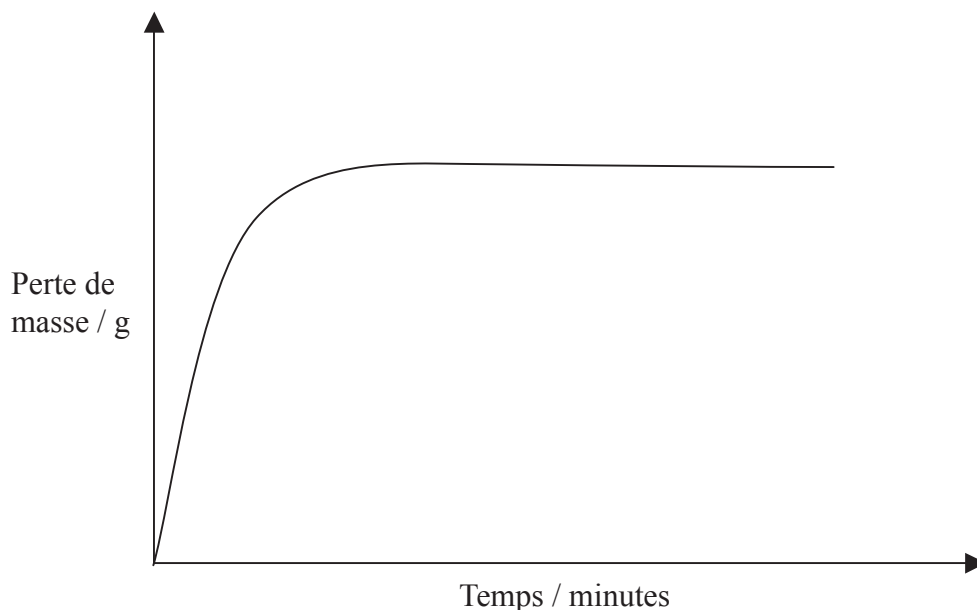
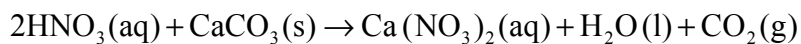
- Écrivez votre numéro de session dans la case ci-dessus.
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Section A : répondez à toute la section A dans les espaces prévus à cet effet.
- Section B : répondez à une question de la section B. Rédigez vos réponses sur des feuilles de réponses. 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.
- 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. À 20 °C, on ajoute un excès d'acide nitrique 0,100 mol dm<sup>-3</sup> à une certaine masse de carbonate de calcium pulvérisé. La vitesse de la réaction est suivie en mesurant la variation de masse due à l'élimination de dioxyde de carbone au cours du temps, selon la réaction :



- (a) Définissez le terme *vitesse de réaction*. [1]

.....  
.....

- (b) Expliquez pourquoi la perte de masse reste constante après un certain temps. [1]

.....  
.....

- (c) Sur le graphique ci-dessus, représentez une ligne pour montrer ce que serait l'allure du graphique si la même masse de carbonate de calcium sous forme de fragments plus gros était soumise à l'action d'un excès d'acide nitrique 0,100 mol dm<sup>-3</sup>. [1]

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

- (d) Expliquez, en termes de théorie des collisions, ce que deviendrait la vitesse de la réaction si la réaction était effectuée à 50 °C. [3]

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

- (e) Déterminez la vitesse de formation du dioxyde de carbone lorsque l'acide nitrique réagit à la vitesse de  $2,00 \times 10^{-3} \text{ mol cm}^{-3} \text{ s}^{-1}$ . [1]

.....  
.....

- (f) Calculez le volume de dioxyde de carbone produit sous la pression de  $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$  et à  $20,0^\circ\text{C}$  lorsque 0,350 g de carbonate de calcium réagissent avec un excès d'acide nitrique  $0,100 \text{ mol dm}^{-3}$ . [3]

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



2. (a) Exprimez la signification du terme *électronégativité*. [1]

.....  
.....

(b) Exprimez et expliquez l'évolution de l'électronégativité des éléments de la 3<sup>ème</sup> période, de Na à Cl. [2]

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

(c) Expliquez pourquoi Cl<sub>2</sub> réagit plus vigoureusement que Br<sub>2</sub> avec une solution de I<sup>-</sup>. [2]

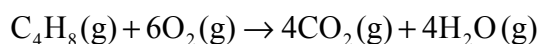
.....  
.....  
.....  
.....



3. (a) Définissez le terme *enthalpie moyenne de liaison*. [2]

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

- (b) En exploitant les données de la Table 10 du recueil de données de chimie, calculez la variation d'enthalpie accompagnant la combustion complète du but-1-ène, selon l'équation. [3]



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

- (c) En donnant une raison, prédisez comment la variation d'enthalpie de la combustion complète du but-2-ène se comparerait à celle du but-1-ène sur la base des enthalpies moyennes de liaison. [1]

.....  
.....

- (d) Prédisez, en donnant une raison, si la variation d'entropie,  $\Delta S$ , accompagnant la réaction formulée en (b) est positive ou négative. [1]

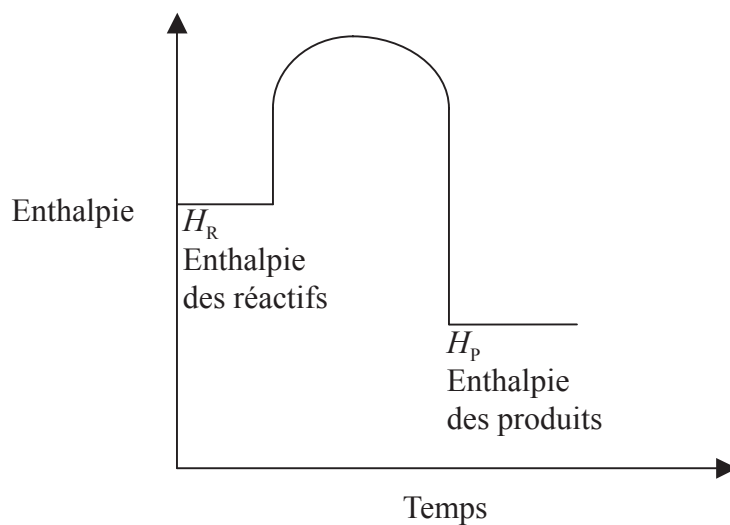
.....  
.....

*(Suite de la question à la page suivante)*



(Suite de la question 3)

(e) Le diagramme d'enthalpie d'une certaine réaction est représenté ci-dessous.



Exprimez et expliquez la stabilité relative des réactifs et des produits.

[2]

.....

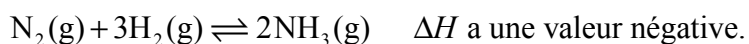
.....

.....

.....



4. L'ammoniac est produit par le procédé Haber au cours de la réaction suivante :



(a) Exprimez la constante d'équilibre de cette réaction. [1]

.....  
.....

(b) Prédisez, en donnant une raison, quel serait l'effet sur la position de l'équilibre d'une augmentation de la pression dans l'enceinte réactionnelle. [2]

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

(c) Exprimez et expliquez l'effet d'une augmentation de la température sur la valeur de  $K_c$ . [2]

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

(d) Expliquez pourquoi un catalyseur n'a aucun effet sur la position de l'équilibre. [1]

.....  
.....



## SECTION B

Répondez à **une** question de cette section. Rédigez vos réponses sur les feuilles de réponses qui vous sont 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.

5. L'éthène est un hydrocarbure insaturé utilisé comme matière première pour la fabrication de nombreux composés chimiques organiques.
- (a) Représentez la formule de structure de l'éthène et donner la signification du terme *hydrocarbure insaturé*. [2]
- (b) Écrivez une équation qui traduit la conversion de l'éthène en éthanol et identifier le type de réaction dont il s'agit. [2]
- (c) Décrivez l'oxydation complète de l'éthanol. Mentionnez les conditions, les réactifs nécessaires et tout changement de couleur et nommez le produit obtenu. [4]
- (d) Écrivez une équation traduisant la réaction entre l'éthanol et le produit de son oxydation complète obtenu en (c). Mentionnez dans cette équation tout autre réactif nécessaire. Nommez le composé organique obtenu et citer **un** usage possible de ce produit. [4]
- (e) Expliquez pourquoi l'éthène subit une polymérisation par addition et pas une polymérisation par condensation. [2]
- (f) (i) Exprimez la signification du terme *isomères*. [1]
- (ii) Représentez les isomères fonctionnels de  $C_3H_6O$ . [2]
- (iii) Exprimez la signification du terme *isomères optiques*. Représentez l'alcool répondant à la formule moléculaire  $C_4H_{10}O$  qui présente une isomérisation optique et identifiez l'atome de carbone chiral. [3]



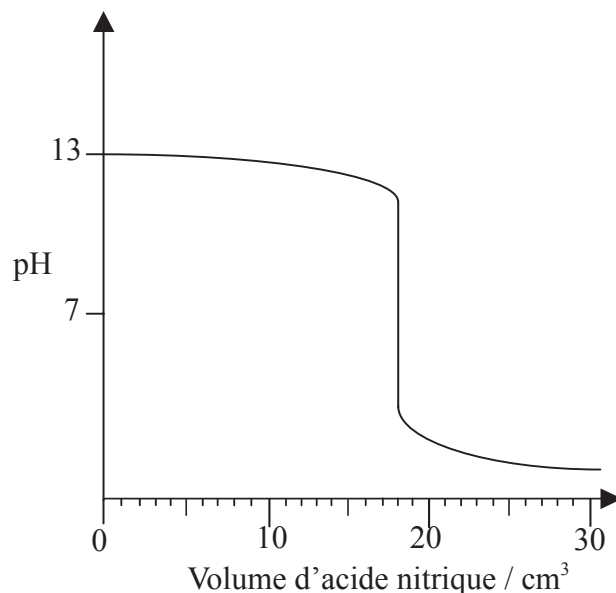


6. (a) Exprimez la configuration électronique des atomes d'aluminium, d'azote et de fluor. [2]
- (b) Décrivez le type de liaisons dans l'aluminium solide et dans l'azote gazeux. [4]
- (c) Le fluorure d'aluminium,  $\text{AlF}_3$ , est solide jusqu'à une température de  $1250\text{ }^\circ\text{C}$ , alors que le trifluorure d'azote,  $\text{NF}_3$ , est gazeux au-dessus de  $-129\text{ }^\circ\text{C}$ . Décrivez le type de liaisons et de structure dans chacun de ces composés. [5]
- (d) Expliquez pourquoi
- (i) l'aluminium est conducteur de l'électricité, tant à l'état solide qu'à l'état liquide. [1]
- (ii) le fluorure d'aluminium est conducteur de l'électricité à l'état liquide, mais pas à l'état solide. [2]
- (iii) le trifluorure d'azote ne conduit pas l'électricité, ni à l'état liquide, ni à l'état solide. [1]
- (e) Représentez la structure de Lewis de  $\text{NCl}_3$ . Prédisez, en donnant une raison, la valeur de l'angle de liaison  $\text{Cl} - \text{N} - \text{Cl}$  dans  $\text{NCl}_3$ . [3]
- (f) La masse atomique relative du chlore est 35,45. Calculez le pourcentage d'abondance des deux isotopes du chlore,  $^{35}\text{Cl}$  et  $^{37}\text{Cl}$  présents dans le chlore gazeux. [2]



7. (a) Expliquez pourquoi une solution  $1,0 \text{ mol dm}^{-3}$  d'hydroxyde de sodium a un pH de 14, alors qu'une solution d'ammoniac  $1,0 \text{ mol dm}^{-3}$  a un pH voisin de 12. Utilisez des équations dans la réponse. [5]

(b)  $20,0 \text{ cm}^3$  d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration connue sont titrés par une solution d'acide nitrique. Le graphique de ce titrage est présenté ci-dessous.



(i) Écrivez une équation traduisant la réaction entre l'hydroxyde de sodium et l'acide nitrique. [1]

(ii) Calculez la concentration de la solution d'hydroxyde de sodium avant le titrage. [2]

(iii) À l'aide du graphique, déterminez le volume d'acide nitrique nécessaire à la neutralisation de l'hydroxyde de sodium et calculez la concentration de l'acide nitrique. [2]

(iv) Prédisez le volume d'acide éthanoïque de même concentration que l'acide nitrique utilisé en (b) (iii) qui serait nécessaire pour neutraliser  $20,0 \text{ cm}^3$  de cette solution d'hydroxyde de sodium. [1]

(c) Exprimez et expliquez **deux** méthodes, autres que la mesure du pH, qui pourraient être utilisées pour opérer la distinction entre des solutions  $1,0 \text{ mol dm}^{-3}$  d'acide nitrique et d'acide éthanoïque. [4]

(d) L'acide nitrique et l'ammoniac peuvent être utilisés pour préparer une solution tampon.

(i) Décrivez le comportement d'une solution tampon. [2]

(ii) Décrivez la manière de procéder pour préparer une solution tampon à partir de solutions  $0,100 \text{ mol dm}^{-3}$  d'acide nitrique et d'ammoniac. [3]

