



CHIMIE
NIVEAU MOYEN
ÉPREUVE 2

Jeudi 10 mai 2001 (après-midi)

1 heure

Nom

--

Numéro

--	--	--	--	--	--	--	--

INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS

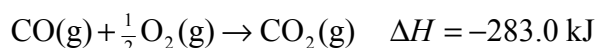
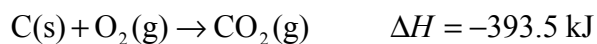
- Écrivez votre nom et numéro de candidat dans les cases ci-dessus.
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé.
- Section A : Répondez à toute la section A dans les espaces prévus à cet effet.
- Section B : Répondez à une question de la section B. Écrivez vos réponses sur un livret de réponses supplémentaire. Indiquez le nombre de livrets utilisés dans la case ci-dessous. Écrivez votre nom et numéro de candidat sur la page de couverture des livrets supplémentaires et attachez-les à ce sujet d'examen au moyen des attaches fournies.
- À la fin de l'examen, indiquez dans les cases ci-dessous le numéro de question de la section B à laquelle vous avez répondu.

QUESTIONS CHOISIES		EXAMINATEUR	CHEF D'ÉQUIPE	IBCA
SECTION A	TOUTES	/20	/20	/20
SECTION B QUESTION	/20	/20	/20
NOMBRE DE LIVRETS DE RÉPONSES SUPPLÉMENTAIRES UTILISÉS	TOTAL /40	TOTAL /40	TOTAL /40

SECTION A

Les candidats doivent répondre à **toutes** les questions dans les espaces prévus à cet effet.

1. (a) La loi de Hess stipule que la variation totale d'enthalpie accompagnant une réaction est la même, que la réaction se produise en une seule étape ou qu'elle se fasse en plusieurs étapes. Illustrez votre compréhension de cette loi en utilisant les données ci-dessous pour calculer la variation d'enthalpie (ΔH) accompagnant la réaction de transformation d'une mole de carbone solide en monoxyde de carbone.



[3]

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

- (b) Qu'entend-on par *réaction endothermique* ?

[1]

.....
.....

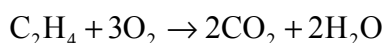
(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question 1)

- (c) Les variations d'enthalpie peuvent aussi être calculées en utilisant les enthalpies de liaison, telles que celles fournies ci-dessous (kJ mol^{-1}):

$$\text{C}=\text{C} \ 612; \text{C}-\text{H} \ 412; \text{O}-\text{H} \ 463; \text{C}=\text{O} \ 743; \text{O}=\text{O} \ 496.$$

L'équation pondérée (équilibrée) de la combustion complète d'une mole d'éthène, C_2H_4 , dans l'oxygène est donnée ci-dessous :



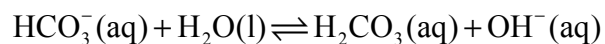
- (i) À l'aide de l'équation ci-dessus et des valeurs des enthalpies de liaison données plus haut, calculez la variation d'enthalpie accompagnant la combustion complète d'une mole d'éthène. [4]

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

- (ii) La réaction est-elle exothermique ou endothermique? Expliquez brièvement. [1]

.....
.....

2. L'hydrogénocarbonate de sodium est soluble dans l'eau et forme une solution alcaline, comme le montre l'équilibre ionique suivant :



- (a) Pourquoi la solution obtenue est-elle alcaline ? [1]

.....
.....

- (b) Sur la base de la théorie de Brønsted–Lowry, indiquez si l'ion HCO_3^- se comporte comme un acide ou comme une base. Expliquez brièvement votre réponse. [2]

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

- (c) Identifiez la base conjuguée de l'acide carbonique, H_2CO_3 . [1]

.....

3. (a) Définissez les termes *nombre atomique* et *nombre de masse*. [2]

Nombre atomique :

.....

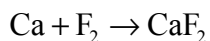
Nombre de masse :

.....

- (b) Pour **chacune** des espèces indiquées dans le tableau ci-dessous, indiquez le nombre de chaque particule sub-atomique présente. [3]

Espèce	Protons	Neutrons	Électrons
$^{14}_6\text{C}$			
$^{19}_9\text{F}^-$			
$^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$			

- (c) Dans l'équation suivante, identifiez le réactif qui fonctionne comme agent oxydant. Justifiez votre choix. [2]



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

SECTION B

Répondez à **une** question. Répondez sur un livret de réponses supplémentaire. Écrivez votre nom et numéro de candidat sur la page de couverture des livrets supplémentaires et attachez-les à ce sujet d'examen au moyen des attaches fournies.

4. (a) Définissez l'expression *vitesse de réaction*. À l'aide d'une réaction de votre choix, identifiez les réactifs et proposez une procédure expérimentale qui vous permettrait de déterminer une valeur de la vitesse de réaction. [5]
- (b) (i) Énoncez le Principe de Le Châtelier. [1]
- (ii) Énumérez les facteurs qui influencent la **position** de l'équilibre d'une réaction. Expliquez l'influence de l'**un** de ces facteurs en utilisant le Principe de Le Châtelier. [3]
- (iii) Décrivez les éléments essentiels de la théorie des collisions. [4]
- (iv) Quels sont les facteurs qui déterminent le **temps** nécessaire pour atteindre l'état d'équilibre ? Expliquez brièvement l'influence de l'**un** de ces facteurs. [3]
- (c) Écrivez l'équation traduisant la synthèse de l'ammoniac par le procédé Haber. Précisez dans l'équation l'état physique des réactifs et des produits. Expliquez pourquoi la synthèse de l'ammoniac est effectuée à haute pression et à des températures modérément élevées. [4]
5. (a) Décrivez l'aspect du spectre d'émission de l'hydrogène. Expliquez la manière dont ce spectre est en relation avec les niveaux d'énergie électronique dans l'atome d'hydrogène. [5]
- (b) (i) Expliquez **chacun** des termes suivants : *énergie d'ionisation* et *électronégativité*. [5]
- (ii) Écrivez l'équation traduisant la réaction du potassium avec l'eau et expliquez pourquoi le potassium est plus réactif que le lithium. [4]
- (c) Décrivez et expliquez l'évolution du rayon atomique **et** de l'électronégativité :
• lorsqu'on parcourt de haut en bas le groupe des halogènes ;
• lorsqu'on parcourt la 3^{ème} période du tableau périodique. [6]

6. (a) L'électronégativité du carbone vaut 2,5 et celle de l'oxygène 3,5.
- (i) Représentez la structure de Lewis (en symbolisant les électrons par des points) de la molécule de dioxyde de carbone, précisez sa forme et la valeur des angles de liaison. [3]
- (ii) En utilisant les concepts de géométrie moléculaire et de polarité des liaisons, prévoyez si la **molécule** de dioxyde de carbone est polaire ou non. Expliquez votre réponse. [3]
- (b) En vous situant à l'échelle moléculaire, expliquez pourquoi l'éthanol (C₂H₅OH) est soluble dans l'eau, alors que le cholestérol (C₂₇H₄₅OH) et l'éthane (C₂H₆) ne le sont pas. [4]
- (c) Écrire l'équation de la combustion complète du méthane, CH₄. Identifiez **deux** produits formés par la combustion incomplète du méthane. Donnez **un** effet dangereux de l'**un** de ces produits. [3]
- (d) Les huiles polyinsaturées contiennent beaucoup de liaisons C=C et réagissent avec l'hydrogène pour former des graisses. En utilisant la notation simplifiée de la structure d'une huile, telle qu'elle est donnée ci-dessous, donnez la formule du produit formé à la suite de la réaction de cette huile avec un *excès* d'hydrogène. Identifiez le type de réaction dont il s'agit.
- $$\text{---C}=\text{C}\text{---C}=\text{C}\text{---C}=\text{C}\text{---C}=\text{C}\text{---} \quad [2]$$
- (e) La molécule HOOC—X—COOH (où X représente un groupement hydrocarboné) peut servir à synthétiser une polyamide ou un polyester. Donnez les noms **ou** les formules de **deux** monomères nécessaires pour produire la polyamide et le polyester. Représentez la structure des liaisons présentes dans la polyamide d'une part **et** dans le polyester d'autre part. Représentez l'unité répétitive de la polyamide **ou** du polyester. [5]
-