



Examen suisse de maturité, session d'été 2022

CHIMIE, DISCIPLINE FONDAMENTALE

Candidat-e : Nom : Prénom : Numéro :

Durée : 80 minutes

Matériel autorisé : calculatrice et formulaires/tables

Total de points : 35 points

Consignes générales

Avant de débiter, contrôler le présent document, notamment l'ordre et le nombre de pages. Répondre uniquement dans les espaces prévus à cet effet. A la fin de votre examen, rendre uniquement ce document.

L'épreuve comporte **33** points pour le contenu et **2** points pour la qualité de la présentation (lisibilité et langue). Les points relatifs à la présentation ne pourront être obtenus que si la moitié au moins des questions a fait l'objet d'une réponse.

Nombre de points obtenus :	Partie A :		sur 10 pts
	Partie B :		sur 13 pts
	Partie C :		sur 10 pts
	Présentation :		sur 2 pts
	Total :		sur 35 pts

Note

Examineur(s)-trice(s) en charge de la correction :

.....

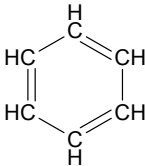
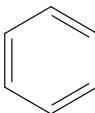
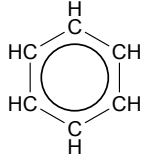
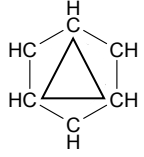
Remarque éventuelle :

.....

Question 1

5 points

QCM : Cocher la réponse correcte parmi les 4 propositions

1.1 ^{35}Cl et ^{37}Cl sont ... ☐ des isomères du chlore ☐ des énantiomères du chlore ☐ des isotopes du chlore ☐ des isotones du chlore	1.6 La masse molaire du $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ vaut ... ☐ 150 g/mol ☐ 170 g/mol ☐ 198 g/mol ☐ 342 g/mol
1.2 Les savons sont fabriqués à partir ... ☐ d'un acide aminé et d'une base ☐ d'un corps gras et d'une base ☐ d'un acide aminé et d'un acide ☐ d'un corps gras et d'un acide	1.7 Un ion possède 8 neutrons, 10 électrons et 7 protons. Il provient de l'élément ... ☐ carbone ☐ béryllium ☐ azote ☐ oxygène
1.3 On prédit le déplacement d'équilibre d'une réaction chimique selon le principe ... ☐ d'Heisenberg ☐ de Planck ☐ de Le Châtelier ☐ d'Avogadro	1.8 Dans une liaison covalente, les électrons sont ... ☐ accaparés par l'élément le plus électronégatif ☐ mis en commun entre les deux éléments ☐ échangés entre les deux éléments ☐ les plus éloignés possible
1.4 Un acide est défini comme « fort » quand ... ☐ sa concentration est supérieure à 1 mol/L ☐ il libère plusieurs H^+ ☐ quand sa concentration est supérieure à celle de la base ☐ il est fortement dissocié dans l'eau	1.9 Parmi les propriétés suivantes, laquelle n'appartient pas aux métaux alcalins ☐ leurs sels sont colorés ☐ ils sont de couleur grise ☐ ils réagissent fortement avec l'eau ☐ quand ils réagissent avec l'eau, ils forment des bases
1.5 La formule développée du composé de formule brute NH_3O est : ☐ $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{N}-\text{O}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ ☐ $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{N}-\text{O} \\ \\ \text{H} \end{array}$ ☐ $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{N}-\text{O}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ ☐ $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{N}-\text{H}-\text{O} \\ \\ \text{H} \end{array}$	1.10 Parmi les 4 formulations suivantes, laquelle ne représente pas le benzène ? ☐  ☐  ☐  ☐ 

Question 2

3 points

Indiquer la formule des ions mentionnés et en déduire la formule non-dissociée du sel correspondant.

Exemple :

Ion sodium	Ion chlorure	Sel correspondant
Na^+	Cl^-	NaCl

Ion iodure	Ion manganèse (II)	Sel correspondant
Ion étain (IV)	Ion oxyde	Sel correspondant
Ion bromure	Ion aluminium	Sel correspondant

Question 3

2 points

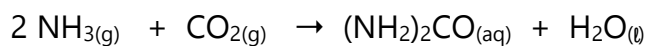
Équilibrer les équations chimiques suivantes :



Question 4

4,5 points

L'urée est obtenue par réaction de l'ammoniac avec le dioxyde de carbone selon l'équation équilibrée :



On fait réagir l'ammoniac avec 825 g de CO_2 .

4.1 Quelle masse (en grammes) d'ammoniac peut-on faire réagir au maximum ?

4.2 Calculer la masse (en grammes) de $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ formée.

4.3 Si on fait réagir 500 g d'ammoniac, quelle masse (en grammes) du réactif en excès reste-t-il à la fin de la réaction ?

Question 5

4 points

Pour une expérience, un laborantin a besoin de 300 mL d'acide chlorhydrique HCl à 0,010 mol/L. Il a à sa disposition un flacon d'acide chlorhydrique à 0,015 mol/L.

5.1 Quel est le pH de la solution à 0,015 mol/L ?

5.2 Quel volume d'acide à 0,015 mol/L doit-il prélever pour préparer sa solution à 0,010 mol/L ?

5.3 Le laborantin rajoute 100 mL de NaOH de concentration 0,010 mol/L aux 300 mL d'acide précédemment préparés.

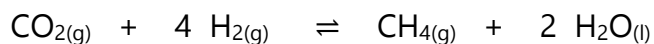
5.3.1 Écrire l'équation de la réaction.

5.3.2 Le pH de la solution résultante sera-t-il supérieur, inférieur ou égal à 7 ? Justifier par calculs.

Question 6**4,5 points**

La réaction de Sabatier permet la conversion du dihydrogène H_2 en méthane CH_4 qui est un gaz beaucoup moins dangereux à stocker.

Cette réaction est décrite par l'équation suivante :



Cette réaction est exothermique.

6.1 Indiquer à l'aide d'une croix, le sens de déplacement de l'équilibre si les changements suivants sont opérés :

Changement (tous les autres paramètres sont maintenus constants) :	L'équilibre se déplace à gauche ←	L'équilibre ne se déplace pas X	L'équilibre se déplace à droite →
On chauffe l'enceinte réactionnelle.			
On augmente le volume de l'enceinte réactionnelle.			
On récupère le CH_4 au fur et à mesure de sa formation.			
On ajoute un catalyseur.			

6.2 Décrire, de manière générale, le rôle d'un catalyseur dans les réactions chimiques.

6.3 Représenter le diagramme d'énergie de cette réaction exothermique, sans et avec catalyseur.

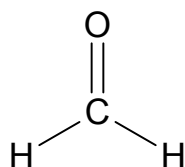
Indiquer les termes suivants sur votre schéma : réactifs, produits, énergie d'activation.



Question 7

4,5 points

Le formaldéhyde est un composé qui, en solution diluée, a souvent été utilisé pour la conservation des échantillons biologiques. Mais c'est également l'un des polluants les plus répandus de l'air intérieur des habitations et lieux fermés de travail.



Propriétés physiques		
θ_{fusion}	$\theta_{\text{ébullition}}$	$\rho \text{ (g/cm}^3\text{) (20}^\circ\text{C)}$
- 92 °C	- 19 °C	0,815

Le formaldéhyde peut être produit par réaction entre du dioxygène et du CH_3OH . Il se forme également de l'eau.

7.1 Donner le nom IUPAC du CH_3OH

7.2 Écrire l'équation équilibrée de la réaction.

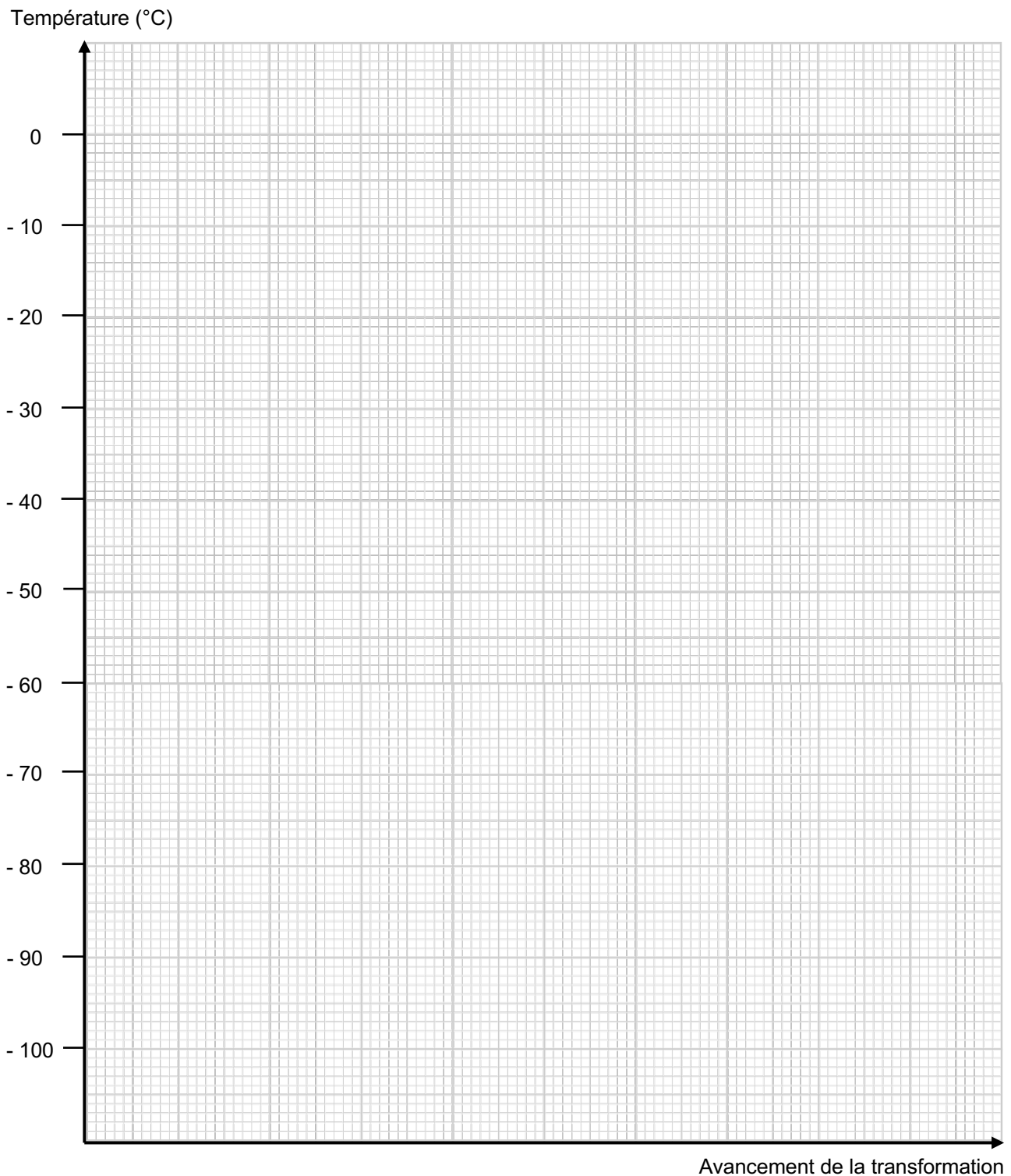
7.3 Comment nomme-t-on ce type de réaction ?

7.4 Quel est le rôle joué par CH_3OH dans cette réaction ?

7.5 On prélève du formaldéhyde à -100°C et on le chauffe progressivement jusqu'à une température de 0°C , dans un dispositif fermé où la matière est conservée et la pression constante. Ce composé est ensuite refroidi jusqu'à la température de -30°C .

7.5.1 Représenter, sur le graphique ci-dessous, l'évolution de la température lors de cette expérience.

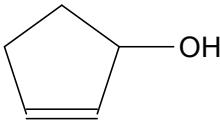
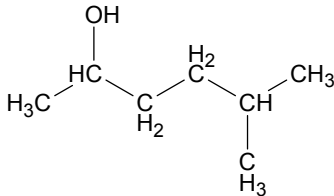
7.5.2 Indiquer sur le graphique les états de la substance (solide, liquide ou gaz).



Question 8

2 points

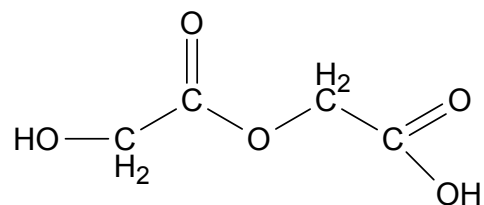
Compléter le tableau suivant en donnant soit la formule semi-développée, soit le nom IUPAC du composé.

Formule semi-développée	Nom IUPAC
	Acide 3,3-diméthylpentanoïque
	
	Propanoate d'éthyle
	

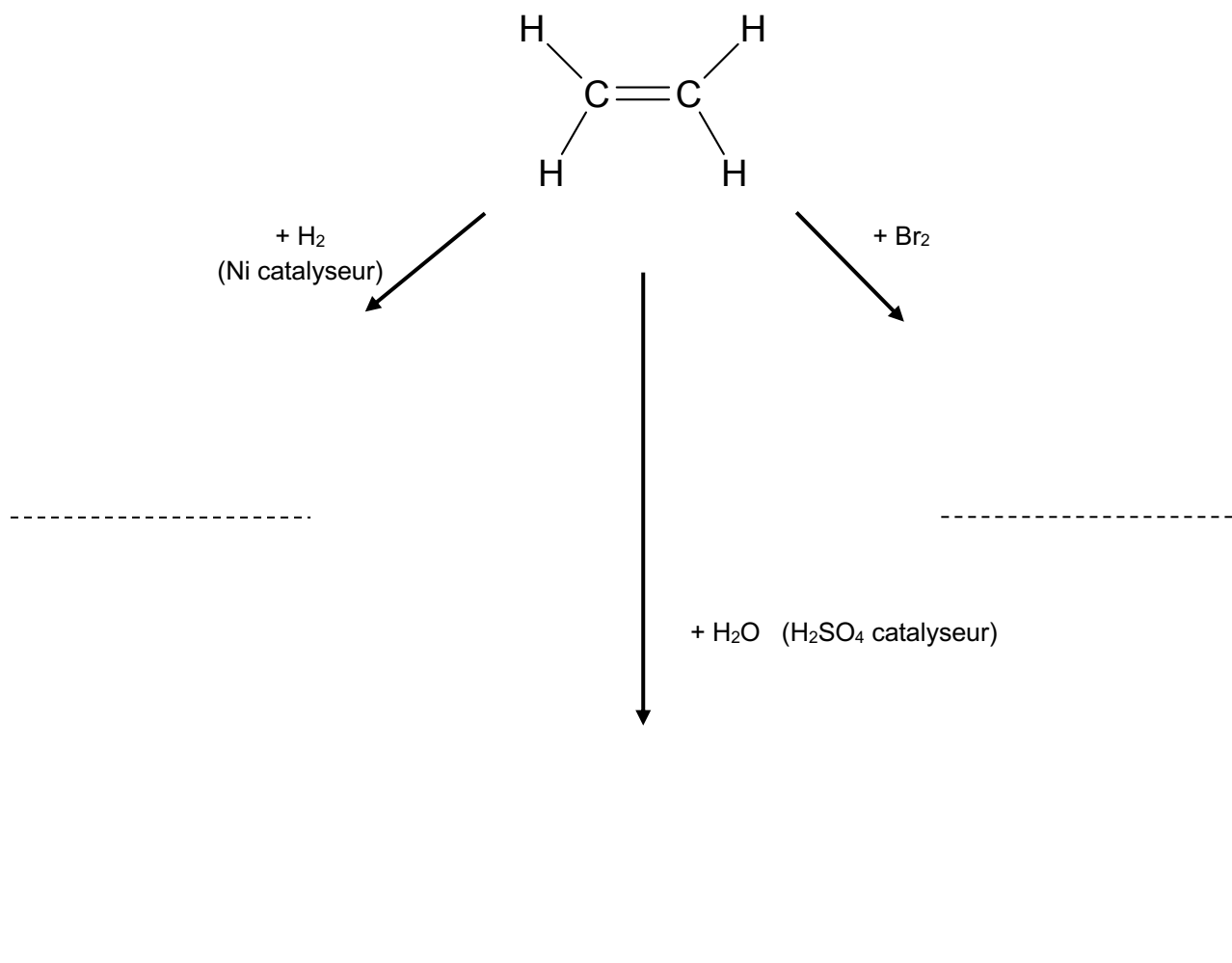
Question 9

1,5 point

Entourer et nommer tous les groupements fonctionnels de la molécule représentée ci-dessous :



10.1 Compléter le schéma suivant avec les produits, en formules développées, des réactions correspondantes :



10.2 Nommer le type de réaction du point 10.1 : _____