



Examen suisse de maturité, session d'été 2023

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.

Les réponses se font uniquement dans les espaces prévus à cet effet.

A la fin de votre examen, vous devez 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 11,5 pts
	Partie B :		sur 10,5 pts
	Partie C :		sur 11 pts
	Présentation :		sur 2 pt
	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 Parmi les réactions suivantes, laquelle est une réaction d'oxydo-réduction :

- ☐ $\text{NaCl}_{(s)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$
- ☐ $\text{HCl}_{(aq)} + \text{KOH}_{(aq)} \rightarrow \text{KCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- ☐ $\text{N}_{2(g)} + 3 \text{H}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{NH}_{3(g)}$
- ☐ $\text{NH}_4\text{Cl}_{(s)} \rightarrow \text{NH}_{3(g)} + \text{HCl}_{(g)}$

1.2 Soit la réaction suivante : $\text{A}_{(l)} + \text{B}_{(aq)} \rightarrow \text{C}_{(g)}$ Parmi les affirmations suivantes, laquelle ne peut pas être correcte ?

- ☐ La concentration de $\text{A}_{(l)}$ est de 0,1 mol/L
- ☐ La concentration de $\text{B}_{(aq)}$ est de 0,1 mol/L
- ☐ La concentration de $\text{C}_{(g)}$ est de 0,1 mol/L
- ☐ Les substances A, B et C sont incolores et transparentes.

1.3 Parmi les systèmes à l'équilibre ci-dessous, dans quel cas une diminution de volume à température constante provoquera un déplacement de l'équilibre vers la droite ?

- ☐ $\text{CH}_{4(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{(g)} + 3 \text{H}_{2(g)}$
- ☐ $\text{CO}_{2(g)} + 2 \text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{C}_{(s)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$
- ☐ $2 \text{HI}_{(g)} \rightleftharpoons \text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)}$
- ☐ $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2 \text{NO}_{2(g)}$

1.4 En chauffant 36 g de sulfate de cuivre hydraté $\text{CuSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O}$ (cristaux bleus), ils se transforment en 23 g de sulfate de cuivre anhydre CuSO_4 (poudre blanche) et 13 g d'eau. La formule du sel hydraté est :

- ☐ $\text{CuSO}_4 \cdot 14 \text{H}_2\text{O}$
- ☐ $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$
- ☐ $\text{CuSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
- ☐ $\text{CuSO}_4 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$

1.5 Parmi les substances suivantes, déterminer dans laquelle le degré d'oxydation de l'azote vaut (+5) :

- ☐ N_2
- ☐ HNO_3
- ☐ NH_3
- ☐ HNF_2

1.6 Parmi les formules brutes ci-dessous, laquelle peut être, a priori, celle d'un radical alkyle (= chaîne latérale) ?

- ☐ C_5H_{10}
- ☐ $C_5H_{12}O$
- ☐ C_5H_{11}
- ☐ C_5H_{13}

1.7 Laquelle des réactions ci-dessous n'est pas une réaction d'addition ?

- ☐ Halogénéation
- ☐ Hydrohalogénéation
- ☐ Hydratation
- ☐ Déshydratation

1.8 Le sucre naturel que l'on trouve dans le lait est le :

- ☐ Galactose
- ☐ Glucose
- ☐ Fructose
- ☐ Lactose

1.9 Deux acides aminés parmi les 20 standards contiennent un atome de soufre. Ce sont :

- ☐ La cystéine et la sérine
- ☐ La cystéine et la thréonine
- ☐ La méthionine et la cystéine
- ☐ La méthionine et la sérine
- ☐ La thréonine et la sérine

1.10 Le composé suivant est souvent référencé comme étant le solvant universel et un solvant favorisé dans la chimie environnementale :

- ☐ L'eau
- ☐ Le méthanol
- ☐ L'acétate d'éthyle
- ☐ Le benzène

Question 2**2,5 points**

Compléter le texte ci-dessous :

Dans la pratique, les chimistes travaillent avec des échantillons qui contiennent des quantités énormes d'atomes ou de molécules. Il a donc été nécessaire d'inventer une unité de quantité de matière qu'on appelle : _____ .

Jusqu'en 2019, cette unité était définie comme étant le nombre d'atomes contenus dans exactement _____ g de ^{12}C .

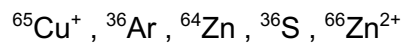
Ce nombre se détermine expérimentalement et s'appelle le nombre _____ , en l'honneur du chimiste italien du même nom.

Ce nombre est une constante dont l'unité est : _____ .

Sa valeur couramment acceptée est _____ .

Question 3**2 points**

Parmi les atomes et les ions suivants :



Donner la paire qui a :

- le même nombre de protons :
- le même nombre d'électrons :
- le même nombre de neutrons :
- le même nombre de masse :

Question 4**2 points**

Pour les 4 situations ci-dessous, cocher la proposition qui sera la meilleure conductrice d'électricité.

a.	☐  Un fil de caoutchouc
	☐  Un fil de cuivre
b.	☐  Un fil de cuivre de longueur L
	☐  Un fil de cuivre de longueur 2L
c.	☐  Un fil de cuivre de rayon r
	☐  Un fil de cuivre de rayon 2r
d.	☐   15°C Un fil de cuivre à 15°C
	☐   45°C Un fil de cuivre à 45°C

Partie B**10,5 points****Question 5****4,5 points**

Dessiner les formules de Lewis des composés, préciser si les composés sont polaires ou apolaires et si l'atome central respecte la règle de l'octet.

Composé	Formule de Lewis	Ce composé est :	L'atome central respecte-t-il la règle de l'octet ?
BCl_3		☐ polaire ☐ apolaire	☐ Oui ☐ Non
PF_3		☐ polaire ☐ apolaire	☐ Oui ☐ Non
HCOOH		☐ polaire ☐ apolaire	☐ Oui ☐ Non

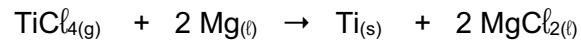
Question 6**2 points**

Les 4 équations suivantes représentent la réaction d'un acide dans l'eau. Relier chacune des équations à l'acide correspondant.

- Ⓐ : $\text{HA} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}^-$ ☐ ☐ Un acide fort monoprotique
- Ⓑ : $\text{H}_2\text{A} \xrightleftharpoons{\text{H}_2\text{O}} 2 \text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}^-$ ☐ ☐ Un acide fort diprotique
- Ⓒ : $\text{H}_2\text{A} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 2 \text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}^-$ ☐ ☐ Un acide faible monoprotique
- Ⓓ : $\text{HA} \xrightleftharpoons{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}^-$ ☐ ☐ Un acide faible diprotique

Question 7**4 points**

Le titane est un métal léger, dur et résistant à la corrosion qui intervient dans la fabrication des moteurs de fusée ou d'avion. Il est obtenu à très haute température par la réaction du magnésium fondu sur le chlorure de titane, selon l'équation :



7.1 Noter les nombres (degrés) d'oxydation de tous les atomes en-dessous de l'équation ci-dessus.

7.2 Comment se nomme la demi-réaction qui transforme le $\text{TiCl}_{4(g)}$ en $\text{Ti}_{(s)}$?

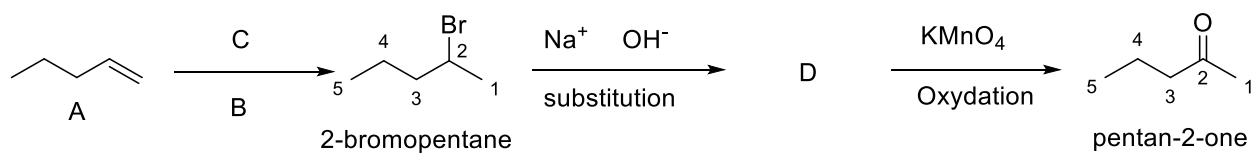
7.3 En supposant que la réaction soit totale (rendement de 100%) et qu'on ait introduit 354 g de $\text{TiCl}_{4(g)}$ et que 79,1 g de $\text{Ti}_{(s)}$ aient été récupérés...

7.3.1 ... quel réactif est le facteur limitant ? Justifier votre réponse par calculs.

7.3.2 ... quelle masse de chlorure de magnésium sera récupérée ?

Partie C**11 points****Question 8****3 points**

Un chimiste a conçu la séquence de réactions suivante :



8.1 Donner le nom IUPAC de la molécule A :

8.2 Donner le nom du type de réaction en B :

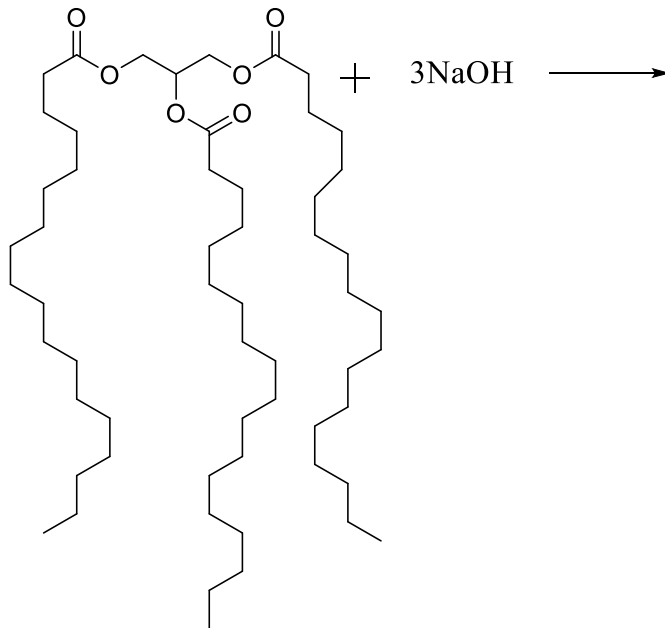
8.3 Suggérer un réactif pour la réaction en C :

8.4 Dessiner, en formule développée, et nommez l'autre produit susceptible d'être formé après l'étape B/C :

8.5 Dessiner la molécule D en structure topologique :

Question 9**2.5 points**

On fait réagir le triglycéride ci-dessous avec de l'hydroxyde de sodium :

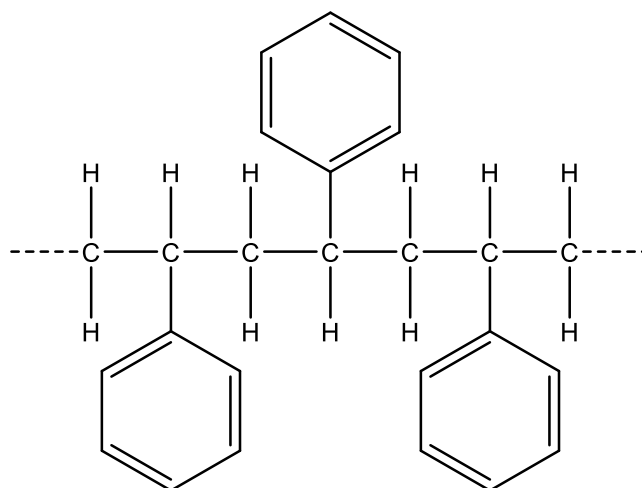


9.1 Donner les formules et les noms des produits de cette réaction :

9.2 Donner le nom de cette réaction :

Question 10**1 point**

Le diagramme ci-dessous, extrait du cahier d'un élève, montre le polymère polystyrène. Le symbole hexagonal a pour formule C_6H_5 .



10.1 Dessiner, en formule topologique, la structure du monomère qui produirait le polystyrène.

10.2 Quelle est la formule empirique du polystyrène ?

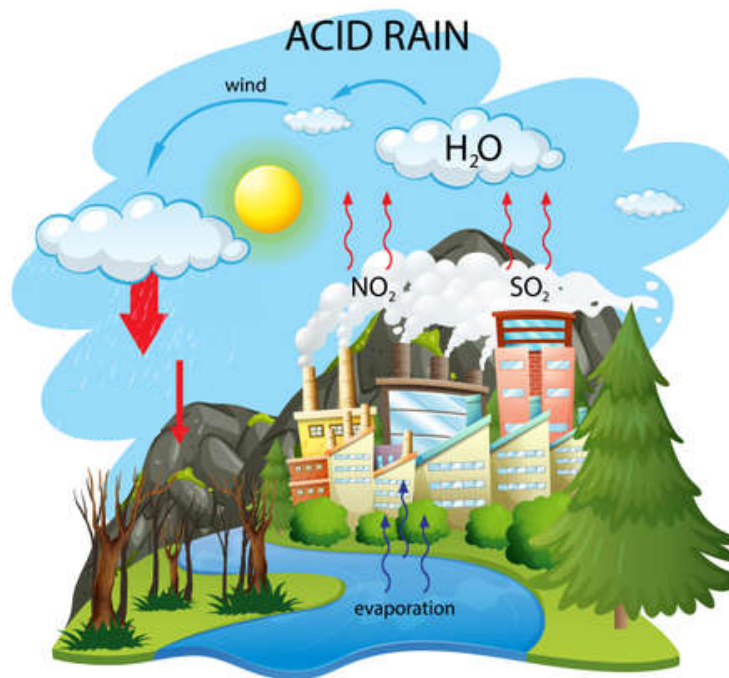
☐ $(CH_2-CHC_6H_5)$

☐ $(CH_2-CHC_6H_5)_n$

☐ $(CH_2=CHC_6H_5)$

☐ CH

Étudier la figure¹ ci-dessous et répondre aux questions sur les pluies acides.



11.1 Quels gaz industriels contribuent à la formation de pluie acide ? Écrire leurs noms.

11.2 Il existe un troisième gaz qui contribue également à la formation de pluie acide, mais qui n'est pas indiqué dans la figure. De quel gaz s'agit-il ? Donner son nom et sa formule.

11.3 Écrire les équations de formation de deux acides à partir des gaz qui ont été nommés ci-dessus et de l'eau, dans l'atmosphère.

11.4 Citer un impact environnemental possible de la pluie acide ? Observer bien la figure si un indice est nécessaire.

¹ https://fr.123rf.com/images-libres-de-droits/pluie_acide.html