



Examen suisse de maturité, session d'hiver 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 10.5 pts
	Partie B :		sur 13.0 pts
	Partie C :		sur 9.5 pts
	Présentation :		sur 2.0 pt
	Total :		sur 35 pts

Note

Au nom du collège des correcteurs-trices : :

Examineur-trice : Date : Signature :

Examineur-trice : Date : Signature :

Partie A (10,5 points)

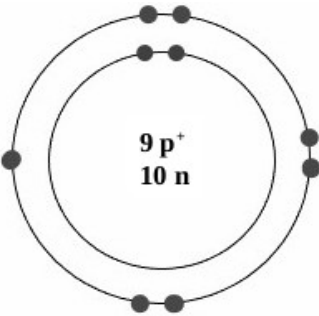
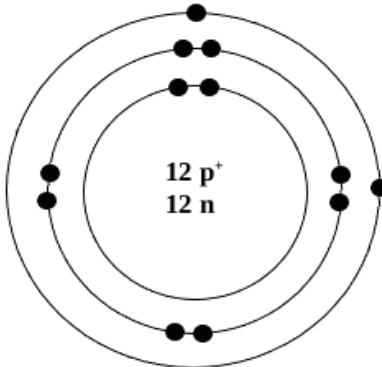
Question 1 (4 points)

Cocher une réponse par question.

1.1 Lequel des éléments métalliques des sels suivants a pour degré d'oxydation +3 ? ☐ a) $\text{Mn}(\text{CO}_3)_2$ ☐ b) $\text{Pd}_3(\text{PO}_4)_2$ ☐ c) $\text{Nb}(\text{NO}_3)_3$ ☐ d) CdSO_4	1.2 Quelle est la masse molaire du composé $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$? ☐ a) 114 g/mol ☐ b) 100 g/mol ☐ c) 132 g/mol ☐ d) 82 g/mol
1.3 $2 \text{CrO}_3 + 3 \text{C} \rightarrow 2 \text{Cr} + 3 \text{CO}_2$ Dans l'équation ci-dessus, quelle est l'espèce chimique qui s'oxyde ? ☐ a) CrO_3 ☐ b) C ☐ c) Cr ☐ d) CO_2	1.4 $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ représente une réaction : ☐ a) d'oxydoréduction ☐ b) de décomposition ☐ c) d'addition ☐ d) de précipitation
1.5 Un atome est isotope d'un autre atome du même élément s'il possède : ☐ a) le même nombre de protons et une masse atomique identique. ☐ b) un numéro atomique différent et un nombre de neutrons identique. ☐ c) le même nombre de protons et une masse atomique différente. ☐ d) un nombre de protons différent et une masse atomique différente.	1.6 Chercher la proposition fausse. ☐ a) Le principe de la distillation est basée sur la différence de température de fusion des composants du mélange. ☐ b) À la fin de la filtration, on obtient un filtrat. ☐ c) Pour bien séparer un mélange hétérogène avec la filtration, il faut que la taille des particules solides soit plus grande que les espaces du filtre. ☐ d) On peut séparer un mélange à condition que les propriétés physiques des constituants du mélange soient suffisamment différentes.
1.7 Laquelle des liaisons chimiques suivantes permet d'expliquer que la température de vaporisation de l'eau soit très élevée ? ☐ a) Liaison ionique. ☐ b) Liaison covalente. ☐ c) Liaison covalente polaire. ☐ d) Liaison hydrogène.	1.8 La liaison <u>entre les atomes de phosphore et d'oxygène</u> dans le sel de phosphate de potassium sont des : ☐ a) liaisons hydrogène. ☐ b) liaisons ioniques. ☐ c) liaisons covalentes pures. ☐ d) liaisons covalentes polaires.

Question 2 (6,5 points)

2.1 Compléter le tableau suivant à l'aide des deux modèles de Bohr appartenant à deux atomes différents.

		
Nom de l'élément chimique		
Nombre d'électrons de valence		
Donner la formule de l'ion formé à partir de chaque atome d'après la règle de l'octet.		

2.2 Écrire **la formule chimique** et **le nom** du composé chimique obtenu par échange d'électrons entre ces deux éléments en respectant la règle de l'octet.

a) Nom : b) Formule chimique :

c) Dessiner le modèle de Lewis de ce composé.

d) Est-ce un atome, une molécule ou un sel ? **Justifier la réponse.**

e) Décrire ce qui se produit lorsque l'on dissout un peu de ce composé dans de l'eau.

Partie B (13 points)

Question 3 (5 points)

Le calcaire de formule chimique CaCO_3 se dépose sur les parois des appareils électroménagers et nuit ainsi à leur bon fonctionnement.

3.1 Donner le nom chimique du calcaire :

Il est préconisé de mettre du CH_3COOH , principe actif du vinaigre, pour enlever les dépôts de calcaire.

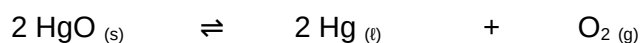
3.2 Donner le nom IUPAC de CH_3COOH :

3.3 Donner l'équation équilibrée de la réaction se produisant entre le calcaire et CH_3COOH sachant que du dioxyde de carbone et de l'eau sont produits.

3.4 Quel rôle ont chacun des deux réactifs selon Brønsted ? **Justifier chaque réponse.**

Question 4 (2,5 points)

Soit la réaction réversible de décomposition endothermique de l'oxyde de mercure (II) ayant pour équation :



4.1 Indiquer par une croix le sens de déplacement de l'équilibre si...

	À gauche ←	Ne change pas x	À droite →
... on retire le dioxygène dès sa formation			
... on augmente la quantité de $\text{HgO}_{(s)}$			
... on augmente la pression de l'enceinte			

4.2 Comment évolue la température au cours de la réaction qui est endothermique dans le sens direct ?

.....

4.3 Comment s'appelle la personne ayant énoncé en premier le principe à appliquer sur les équilibres chimiques ?

.....

Question 5 (2 points)

On diminue le pH initial de 12,8 d'une solution de manière à obtenir une concentration en cations hydronium dans la solution égale à 10^{-10} mol/L.

5.1 Avec quel type de substance faut-il faire réagir cette solution pour diminuer la valeur du pH ?

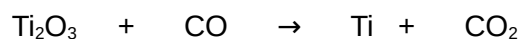
.....

5.2 Quel est le pH de la solution dont la concentration en cations hydronium vaut 10^{-10} mol/L ?

5.3 Combien de moles de cation hydronium y a-t-il dans 2 litres de cette solution ?

Question 6 (3,5 points)

On désire obtenir du titane Ti à l'aide de la réaction chimique non équilibrée suivante :



6.1 Équilibrer l'équation de la réaction.

6.2 Identifier l'oxydant de la réaction.

6.3 Quel est le degré d'oxydation du carbone dans le gaz carbonique ?

6.4 Si une masse de 100 g de Ti_2O_3 a été totalement consommée lors de la réaction, quelle sera la quantité de matière (en mol) de titane obtenue ?

Partie C (9,5 points)

Question 7 (5 points)

La glycérine a pour formule semi-développée $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$.

7.1 Donner **la formule topologique** de la glycérine.

7.2 Donner le nom IUPAC de la glycérine :

On fait réagir complètement la glycérine avec de l'acide propanoïque en excès.

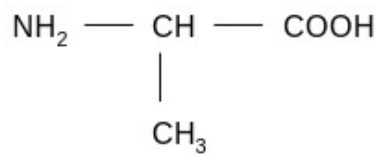
7.3 Écrire **la formule topologique** de cet acide.

7.4 Écrire l'équation équilibrée de la réaction **en formule topologique**.

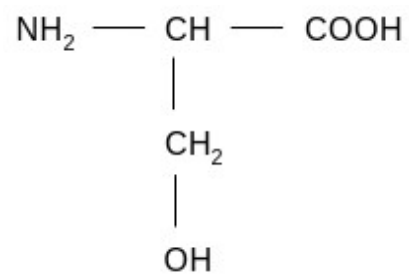
7.5 Comment se nomme ce type de réaction chimique ?

Question 8 (4,5 points)

Alanine



Sérine



8.1 **Entourer et nommer** les groupes fonctionnels de la sérine.

8.2 Écrire l'équation **équilibrée** de la synthèse protéique du dipeptide alanine – sérine **en formules semi-développées**.

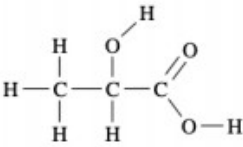
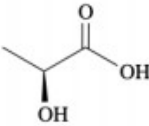
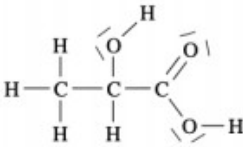
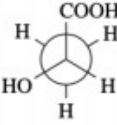
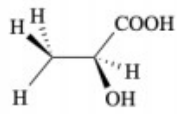
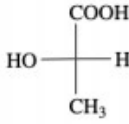
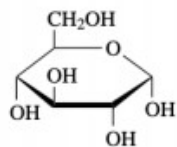
8.3 Dans nos cellules, qu'est-ce qui est produit lors de l'assemblage d'acides aminés ?

.....

8.4 Le dipeptide alanine-sérine est-il soluble dans l'eau ? **Justifier la réponse**.

Représentation des molécules organiques

Exemple de l'acide lactique (énantiomère S).

Formule brute	$C_3H_5O_2$	Indique la composition chimique et, le cas échéant, la nature des ions.
Formule semi-développée	$CH_3-CHOH-COOH$	Décrit le squelette carboné. Le degré de simplification de la notation peut varier.
Formule développée (plane)		Représentation plane, avec indication du type de liaison (simple ou multiple).
Formule topologique		Les carbones et les hydrogènes ne sont pas explicitement indiqués. Peut indiquer, comme ici, la stéréochimie.
Formule de Lewis		C'est la formule développée avec en plus les doublets non liants (sous forme de traits ou de double points).
Projection de Newman		Projection selon l'axe C-C d'une conformation de la molécule.
Représentation de Cram		Représentation spatiale des carbones tétraédriques. Parfois utilisée pour les carbones asymétriques dans les formules topologiques.
Représentation de Fischer		Représentation de la stéréochimie, avec les liaisons horizontales au-dessus du plan, et les liaisons verticales au-dessous.
Représentation de Haworth		Utilisée uniquement pour les formes cycliques des sucres, ici pour une des formes du glucose, le α -D-glucopyranose.