

Examen suisse de maturité, session d'hiver 2019

BIOLOGIE-CHIMIE, OPTION SPECIFIQUE

Durée : 3h

Candidat : Nom : Prénom : Numéro :

L'épreuve comporte **trois** parties:

La première partie (partie interdisciplinaire) est destinée à **tous** les candidats.

La deuxième partie (biologie) est destinée aux candidats qui ont choisi, lors de leur inscription, la chimie pour l'épreuve orale.

La troisième partie (chimie) est destinée aux candidats qui ont choisi, lors de leur inscription, la biologie pour l'épreuve orale.

Cocher la partie (2. Biologie ou 3. Chimie) de l'épreuve **écrite** que vous traitez :

☒ 1. Partie interdisciplinaire
 ☐ 2. Biologie
 ☐ 3. Chimie

	Partie interdisciplinaire	Partie Biologie ou Chimie	Totaux
<i>Durée indicative</i>	1 heure	2 heures	3 heures
<i>Nb de points</i>	30 points	60 points	90 points
<i>Nb de points obtenus</i>			
<i>Correcteurs</i>			Note
<i>Date</i>	<i>Le</i>	<i>Le</i>	

Première partie : Interrelations

La première partie (partie interdisciplinaire) est destinée à **tous** les candidats.

Etude de la fabrication du yogourt.

La fabrication du yogourt fait appel à 2 microorganismes (*L. bulgaricus* et *S. thermophilus*). Notre microbiologiste remarque qu'en début de fermentation, les *S. thermophilus* se développent rapidement. Ils absorbent le lactose et le transforment en (S)-acide lactique (fermentation lactique). Cette activité favorise le développement de la population de *L. bulgaricus* grâce à la production de composants capables de stimuler leur croissance. En retour *L. bulgaricus* hydrolyse la caséine grâce à une protéinase fixée sur ses parois, qui donne après une suite d'autres réactions enzymatiques, des acides aminés. Ces composés indispensables à la croissance des microorganismes ne sont pas en quantités suffisantes dans le lait en début de fermentation. Les *S. thermophilus* qui ont une activité protéinase plus faible, bénéficient donc de la présence du lactobacille.

Utiliser ce document pour répondre aux questions suivantes :

Int. Question 1

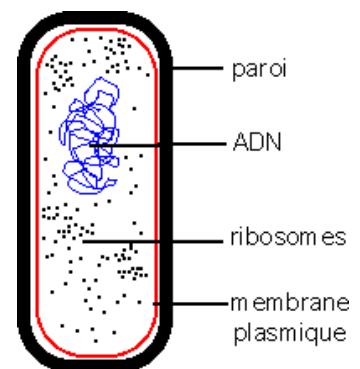
(8 points)

1.1 Donner le rôle d'une voie métabolique comme la fermentation lactique pour *S. thermophilus*.

1.2 Ces 2 microorganismes anaérobies sont qualifiés de aérotolérants. Donner une explication à ce terme.

1.3 Donner le nom de la relation qui relie ces 2 microorganismes. (Justifier votre réponse)

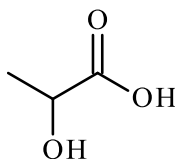
1.4 Suite à une observation au microscope électronique, notre microbiologiste schématise ces microorganismes de la façon suivante : Donner le type de microorganisme en justifiant votre réponse à l'aide de ce schéma.



Int. Question 2

(7 points)

2.1 Déterminer le nom IUPAC de l'acide lactique dont la formule topologique est représentée ci-dessous.



2.2 Sur cette formule, localiser à l'aide d'un astérisque le ou les carbone(s) asymétrique(s) en justifiant la réponse et calculer ensuite le nombre d'énantiomère(s) possible(s).

2.3 Dans les organismes vivants, l'acide lactique est obtenu à partir d'acide pyruvique selon :



2.3.1 La production d'acide lactique à partir de l'acide pyruvique est-elle une oxydation ou une réduction ? Justifier la réponse par la détermination des nombres d'oxydation des atomes de carbone fonctionnels dans ces deux molécules.

2.3.2 L'acide pyruvique possède un pK_a de 2,4 tandis que celui de l'acide lactique vaut 3,9. Indiquer quel est l'acide le plus fort, en justifiant la réponse à l'aide des effets électroniques et des charges partielles présentes dans chacune de ces deux molécules.

Int. Question 3**(7 points)**

Une expérience de fabrication de yogourt dans différentes conditions expérimentales donne les résultats reproduits dans le tableau ci-dessous :

N° tube	Ingrédients	Température	Résultat
1	Lait	45°C	Lait
2	Lait + jus de citron	45°C	Consistance du yaourt avec liquide surnageant mais cela n'a pas l'odeur du yaourt
3	Lait + yaourt	45°C	Yaourt ferme
4	Lait + une pointe de ferment lactique	45°C	Yaourt ferme
5	Lait + surnageant du yaourt	45°C	Consistance proche du yaourt mais moins ferme

3.1 Donner le rôle du tube 1.

3.2 Donner une interprétation du résultat obtenu dans le tube 2.

3.3 Analyser les résultats des tubes 3 et 4.

3.4 Dédurre des réponses précédentes le mécanisme de formation d'un yaourt ferme et permettant d'expliquer le résultat du tube 5 (lait + liquide présent à la surface d'un yaourt ferme).

Int. Question 4**(8 points)**

4.1 La coagulation du lait est optimale à pH 4,6. Calculer la concentration molaire d'acide lactique nécessaire pour obtenir ce pH (pK_a de l'acide lactique = 3,9).

4.2 Calculer le rapport des concentrations d'acide lactique et de sa base conjuguée lactate dans une solution tampon à pH = 4,6.

4.3 La réaction de deux molécules d'acide lactique entre elles forme une molécule cyclique comportant deux groupes fonctionnels identiques. On se demande si cette réaction pourrait poser un problème à la formation de yaourt.

4.3.1 Compléter la réaction ci-dessous en dessinant la formule topologique de la molécule cyclique obtenue.



Ester

4.3.2 Soluble dans l'eau, la molécule obtenue au point 4.3.1 n'est présente qu'en très petite quantité en phase aqueuse. Nommer le type de réaction impliquant la destruction de cette molécule cyclique et expliquer pourquoi sa formation est très défavorisée en solution aqueuse.

4.3.3 Quelle influence aura la réaction évoquée au point 4.3.2 sur le pH du lait et, par là, sur la coagulation du lait et la formation du yaourt ?

Deuxième partie : Biologie

La deuxième partie (biologie) doit être traitée par les candidats qui ont choisi, lors de leur inscription, la chimie pour l'épreuve orale.

Bio. Question 1: choix multiples.

(10 pts)

Mettre pour chacune des assertions suivantes **V** (vrai) ou **F** (faux) sur le trait prévu à cet effet. Toute réponse correcte apporte 0.25 pt, toute réponse fausse enlève 0.25 pt. Une absence de réponse n'apporte pas de point, ni n'en enlève. Le total des points pour l'ensemble de la question est positif ou nul.

1.1 Au cours de la démarche scientifique, le rôle de l'expérience est de.....

- ☐ formuler l'hypothèse initiale.
- ☐ vérifier si une solution envisagée à un problème posé est correcte.
- ☐ montrer que les faits se déroulent conformément à une théorie établie.
- ☐ formuler à travers l'interprétation une éventuelle nouvelle hypothèse.

1.2 Dans l'organisme humain, les lipides

- ☐ peuvent-être stockés sous forme de triglycérides.
- ☐ ont entre autres pour rôle de constituer une source d'énergie.
- ☐ entrent dans la constitution des membranes cellulaires pour créer des tunnels permettant le transport des solutés hydrosolubles.
- ☐ sont véhiculés dans le sang grâce à des protéines particulières appelées cholestérol.

1.3 La taille approximative moyenne.....

- ☐ d'une bactérie est de quelques millièmes de mm.
- ☐ d'un virus est de 100 nm.
- ☐ de l'image visible dans un microscope d'une cellule animale grossie 100X est de quelques millimètres.
- ☐ de l'hémoglobine est proche de 5 micromètres .

1.4 Au cours de l'interphase des cellules eucaryotes,

- ☐ le volume de la cellule augmente.
- ☐ le matériel génétique se condense en structures individualisées et ordonnées pour permettre la synthèse des protéines.
- ☐ des mécanismes de contrôle permettent de détecter et de corriger les erreurs de réplication de l'ADN.
- ☐ le cycle cellulaire s'interrompt définitivement, comme c'est le cas pour les cellules souches.

1.5 Le système lymphatique....

- ☐ comprend un ensemble de structures qui permet la formation et la circulation de la lymphe en circuit fermé.
- ☐ amène les déchets de l'activité cellulaire jusqu'aux ganglions lymphatiques, terminus du parcours de la lymphe qui est recyclée dans ces organes.
- ☐ est présent au sein de chaque villosité intestinale sous la forme d'un vaisseau chylifère central en cul de sac.
- ☐ joue un rôle essentiel dans la défense de l'organisme en permettant le transport des globules blancs dans tout le corps et hors des vaisseaux sanguins.

1.6 Une association pionnière est....

- une biocénose qui a atteint un état d'équilibre stable et durable en fonction des facteurs édaphiques et climatiques du milieu.
- constituée d'organismes dont la présence génère dans l'écosystème des changements permettant l'établissement d'autres espèces nécessitant des conditions de vie différentes.
- le nom donné à une communauté végétale qui s'installe sur un milieu dépourvu de vie.
- un écosystème dans lequel l'ensemble des niches écologiques est exploité.

1.7 La glande thyroïde.....

- régule l'activité d'autres glandes endocrines grâce à la sécrétion de diverses stimulines comme la TSH, FSH, etc...
- est dépendante de la présence de ions iodures dans l'alimentation pour l'élaboration des hormones thyroïdiennes.
- sécrète des hormones dont la fonction est d'économiser la consommation d'énergie et de dioxygène de l'organisme.
- produit de la calcitonine intervenant dans le métabolisme du calcium.

1.8 Chez l'espèce humaine, le développement embryonnaire.....

- débute par la segmentation.
- se met en marche une fois la nidation effectuée.
- produit une morula par divisions mitotiques successives du zygote.
- nécessite une forte production d'oestrogènes, hormones qui modifient la muqueuse utérine de manière à la rendre propice à l'implantation de l'œuf.

1.9 Dans le domaine de la génétique, un opéron.....

- est un complexe protéique contrôlant la synthèse de l'ARNm.
- favorise l'ouverture de l'hélice d'ADN, la séparant en deux brins simples.
- est un ensemble d'enzymes permettant à certaines bactéries de métaboliser le lactose.
- comprend plusieurs portions d'ADN impliquées dans la régulation et la réalisation d'une même activité biochimique.

1.10 Dans le monde biologique, le transfert d'énergie

- peut entre autres s'effectuer grâce au couplage de réactions chimiques.
- permet d'effectuer entre autres, des mouvements, de produire un gradient osmotique, de la chaleur, de la bioluminescence, d'absorber des substances chimiques.
- s'effectue de manière cyclique au sein des chaînes alimentaires dans le sens : Producteurs ⇒ consommateurs ⇒ décomposeurs ⇒ producteurs ⇒... et ainsi de suite.
- a lieu dans la plupart des cas grâce à l'ATP régénéré à partir d'ADP et de phosphate.

Bio. Question 2: Système digestif**(12 pts)**

Le pancréas est une glande mixte, autrement dit elle exerce une fonction endocrine et exocrine.

Afin d'étudier l'une de ces deux fonctions, on recueille par l'intermédiaire d'un tube souple introduit dans le canal pancréatique qui communique avec l'intestin, un liquide produit par le pancréas et qui sera désigné par P. A l'aide de solutions permettant de fixer le pH, d'empois d'amidon, d'eau iodée, on réalise les mélanges suivants dans des tubes à essais :

- tube 1 : empois d'amidon
- tube 2 : empois d'amidon + P au pH 8
- tube 3 : empois d'amidon + P au pH 10
- tube 4 : empois d'amidon + P au pH 5
- tube 5 : empois d'amidon + P préalablement bouilli au pH 8

On suit l'évolution des réactions dans chaque tube séparément en faisant des prélèvements de ces mélanges au cours du temps et en effectuant sur chaque prélèvement le test à l'eau iodée. Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Tube	Au début de l'expérience	Après 30 minutes
Tube 1	Couleur bleue	Couleur bleue
Tube 2	Couleur bleue	Couleur jaune
Tube 3	Couleur bleue	Couleur bleue
Tube 4	Couleur bleue	Couleur bleue
Tube 5	Couleur bleue	Couleur bleue

2.1 Utiliser ces renseignements pour répondre aux questions suivantes :

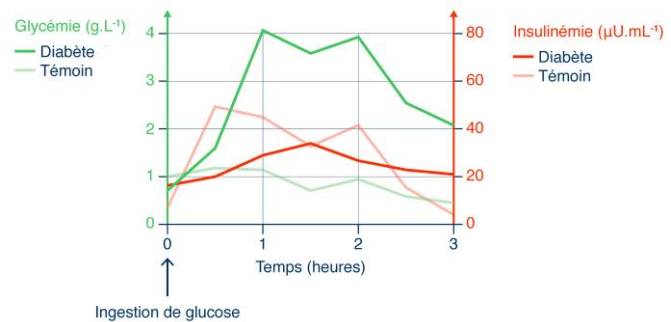
2.1.1 Donner le rôle de l'eau iodée

2.1.2 Comparer, interpréter et donner une conclusion pour les résultats des tubes 2,3 et 4.

2.1.3 Expliquer le résultat obtenu dans le tube 5 et en déduire le type de composé qui est produit par le pancréas et qui permet ces observations.

2.1.4 Donner la fonction du pancréas qui a été étudiée.

2.2 L'autre fonction du pancréas a été étudiée à travers des mesures de la glycémie (taux de sucre) et l'insulinémie (taux d'insuline) dans le sang d'une personne saine et d'une personne diabétique. Les résultats sont reportés dans le graphique ci-contre. Utiliser ces résultats pour répondre aux questions.



Document 1 : Comparaison de la glycémie et de l'insulinémie au cours du temps entre une personne saine et une personne diabétique

2.2.1 Donner le rôle de l'insuline chez une personne normale.

2.2.2 On distingue 2 types de diabète,

- le diabète de type 1, est caractérisé par la disparition des cellules produisant l'insuline.
- le diabète de type 2, est caractérisé par une moindre sensibilité à l'insuline.

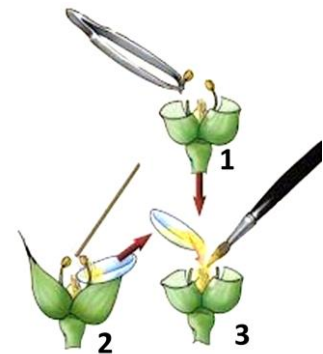
Analyser les résultats obtenus et présentés dans le graphique ci-dessus (document 1) afin de déterminer de quel type de diabète est atteinte la personne malade. (Argumenter votre hypothèse)

Bio. Question 3: Génétique

(13 pts)

On dispose de trois plants de pois A,B et C de même phénotype, tige longue et fleurs rouges violacées ; chacun d'eux est croisé avec un plant D de pois à tige naine et fleurs blanches.

3.1 Le schéma ci-contre résume comment s'y prendre en laboratoire pour effectuer d'une manière générale le croisement de deux fleurs. Commenter la manipulation.



Document 2 : Croisement de 2 fleurs

3.2 A la génération suivante, on observe trois types de résultats différents. Répondre aux questions ci-dessous en utilisant les conventions suivantes : "T" pour l'allèle dominant, "t" pour l'allèle récessif concernant la taille de la tige et de même "F" pour l'allèle dominant, "f" pour l'allèle récessif concernant la couleur de la fleur.

1. Résultat du croisement A x D

100% de plants à tige longue et fleurs rouges violacées

2. Résultat du croisement B x D

50% de plants à tige naine et fleurs rouges violacées

50% de plants à tige longue et fleurs rouges violacées

3. Résultat du croisement C x D

25% de plants à tige longue et fleurs rouges violacées

25% de plants à tige naine et fleurs rouges violacées

25% de plants à tige naine et fleurs blanches

25% de plants à tige longue et fleurs blanches.

3.2.1 Dédurre du premier croisement les phénotypes dominants et récessifs.

3.2.2 En utilisant les conventions imposées, déterminer les génotypes de A, B et D.

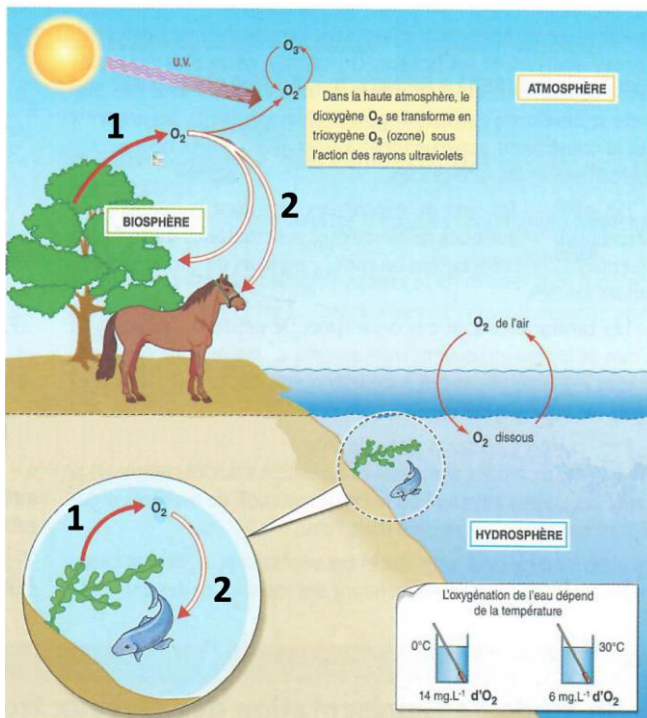
A : B : D :

3.2.3 A l'aide d'un échiquier de croisement justifier le résultat obtenu lors du 3^{ème} croisement (C x D)

3.2.4 Dédurre de ces résultats si les deux caractères sont liés ou indépendants. (Justifier votre réponse)

Bio. Question 4: Ecologie

(14 pts)



On aimerait étudier le cycle de l'oxygène.

Utiliser le document ci-contre pour répondre aux questions.

4.1 Donner les noms des processus biochimiques associés aux flèches 1 et 2 dans la biosphère.

1

2

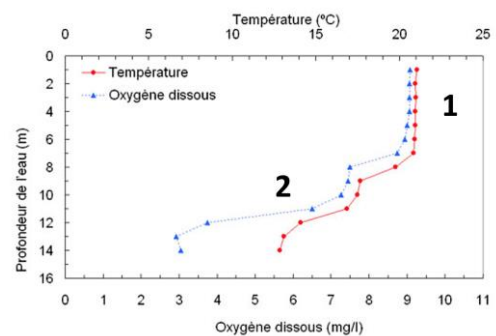
Document 3 : Cycle de l'oxygène

4.2 Expliquer le rôle du trioxygène dans la haute atmosphère pour la survie des êtres vivants sur terre.

4.3 Donner l'impact des activités humaines sur la présence de ce trioxygène dans la haute atmosphère.

4.4 A l'échelle du globe, en supposant une absence de biocénose, dans quelle région les eaux superficielles des océans sont-elles plus riches en dioxygène. **(Justifier votre réponse)**

4.5 Des mesures du taux d'oxygène et de la température ont été effectuées dans un lac eutrophe en été. Les résultats sont reportés dans le graphique ci-contre.
On observe également dans ce lac jusqu'à une profondeur de 6 m, une forte concentration d'algues qui diminue avec la profondeur.



Document 4 : Température et taux d'oxygène de l'eau d'un lac en fonction de sa profondeur.

4.5.1 Analyser et interpréter les phases 1 et 2 du graphique ci-dessus (document 4).

4.5.2 Expliquer pourquoi la concentration d'algues diminue avec la profondeur.

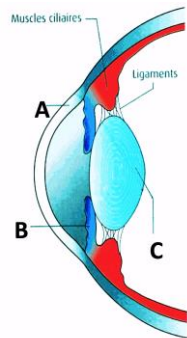
Bio. Question 5:

(11 pts)

5.1 Anatomie de l'oeil

5.1.1 Dans le tableau ci-dessous, donner la légende pour les composants A, B et C.

5.1.2 Compléter le schéma ci-dessous, de manière à obtenir une coupe transversale complète de l'oeil en notant l'emplacement des éléments D,E,F et G.



Composants

A :

B :

C :

D : Humeur vitrée

E : Nerf optique

F : Rétine

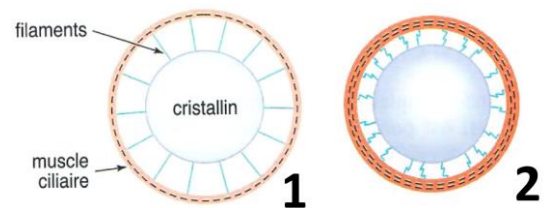
G: Sclérotique

5.2 Le mécanisme de l'accommodation est surprenant :

A : Lorsque le muscle ciliaire est relâché, son diamètre est plus grand, de ce fait il tire sur les ligaments ce qui aplatit le cristallin.

B : Au contraire, lorsque le muscle ciliaire se contracte son diamètre diminue : les contraintes exercées sur les filaments sont moindres et le cristallin peut se relâcher, prenant une forme bombée.

5.2.1 Les schémas ci-contre (document 5) résument ce mécanisme. En utilisant le texte ci-dessus, spécifier lequel de ces deux schémas correspond au cas B



Document 5 : Mécanisme d'accommodation

5.2.2 Les schémas ci-dessous expliquent comment se fait la vision de près et de loin dans l'oeil grâce à l'accommodation. Indiquer le numéro du schéma ci-dessous qui correspond au cas B présenté dans le texte.

Le cas B du mécanisme de l'accommodation est illustré par le schéma numéro

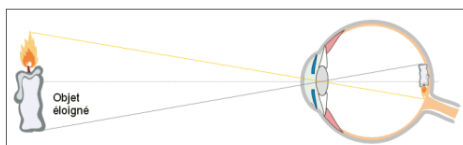


Schéma 1

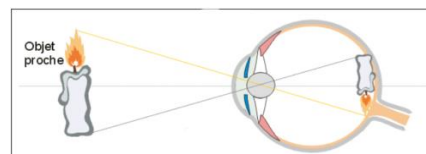
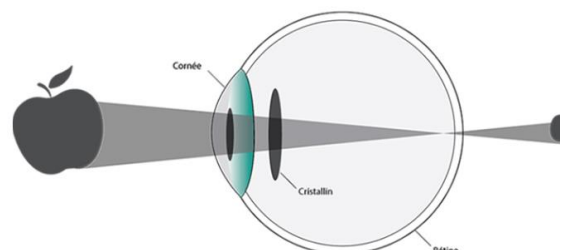


Schéma 2

5.2.3 A partir des réponses ci-dessus expliquer le phénomène de l'accommodation.

5.2.4 Le schéma ci-contre présente un défaut de la vision, la presbytie. Expliquer ce défaut. (Argumenter à l'aide du schéma)



Document 6 : Un défaut de la vision : La presbytie

Troisième partie : Chimie

La troisième partie (chimie) doit être faite par les candidats qui ont choisi, lors de leur inscription, la biologie pour l'épreuve orale.

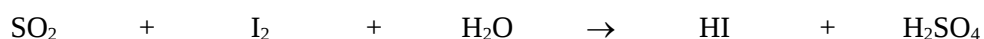
Chi. Question 1

(11 points)

Gaz de couleur blanchâtre, l'anhydride sulfureux ou dioxyde de soufre SO_2 joue un rôle important en œnologie, antiseptique, antioxydant et régulateur de fermentation. Par réaction avec une molécule d'eau, il forme de l'acide sulfureux et permet ainsi de réguler le pH des vins.

- 1.1 Ecrire la réaction d'addition d'eau sur le dioxyde de soufre.
- 1.2 Ecrire les deux réactions successives de dissociation de l'acide sulfureux et y associer les valeurs des deux K_a .
- 1.3 Expliquer pourquoi seule la première dissociation de cet acide doit être prise en compte pour le calcul du pH d'une solution d'acide sulfureux.

La détermination du taux de SO_2 dans un vin se fait par iodométrie selon l'équation :



- 1.4 Equilibrer l'équation d'oxydo-réduction ci-dessus en détaillant la méthode utilisée (nombre d'oxydation, électrons échangés, etc.).
- 1.5 Sachant que le dosage d'un volume de 50 mL de vin a nécessité 42 mL d'une solution I_2 de concentration 0,004 mol/L, calculer la concentration de SO_2 dans le vin en mg/L.

Chi. Question 2**(12 points)**

Soit l'équation de réaction suivante :



- 2.1 Déterminer, après un calcul clairement posé et brièvement expliqué, si cette réaction est endo ou exothermique.
- 2.2 Quelle est l'influence d'une modification de température sur le déroulement de cette réaction ? Détailler les explications en justifiant celles-ci et en distinguant les effets de cette modification sur l'équilibre et ceux sur la cinétique.
- 2.3 On effectue la réaction donnée dans l'énoncé dans un ballon de 5 litres. Après un certain temps, une analyse de son contenu montre qu'il contient les quantités de gaz suivantes :
- $$n_{\text{SO}_2} = 0,5 \text{ mol} \quad ; \quad n_{\text{NO}_2} = 1,5 \text{ mol} \quad ; \quad n_{\text{SO}_3} = 0,8 \text{ mol} \quad ; \quad n_{\text{NO}} = 0,8 \text{ mol}$$
- Sachant que la réaction possède un K_c égal à 3, expliquer, calcul à l'appui, pourquoi ces quantités montrent que la réaction n'est pas à l'équilibre.
- 2.4 Pour atteindre l'équilibre à partir des quantités données dans le point 2.3, la réaction doit encore évoluer.
Soit les propositions suivantes :
- Il doit encore se former 0,5 mole de SO_3 ainsi que 0,5 mole de NO .
 - Il doit encore se former 0,225 mole de SO_3 ainsi que 0,225 mole de NO .
 - La réaction évolue jusqu'à ce qu'il y ait la même quantité de chacun des réactifs et produits.
- Choisir **la** proposition correcte et justifier ce choix par une explication et, si nécessaire, par les calculs adéquats. Effectuer cette démarche pour chacune des propositions.

Chi. Question 3

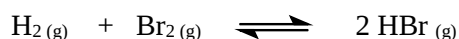
(5 points)

En faisant barboter du dichlore gazeux dans une solution contenant du bromure de sodium, on peut obtenir du dibrome dissous dans une solution de chlorure de sodium, selon :



3.1 Sur la base des potentiels standard d'oxydo-réduction, expliquer pourquoi cette réaction peut se dérouler. Identifier l'oxydant en justifiant la réponse par la demi-équation qui le concerne.

3.2 Sur le modèle de la question 3.1, expliquer si la réaction suivante peut se dérouler. Le cas échéant, identifier l'oxydant, sinon expliquer pourquoi.



3.3 Toujours sur le modèle de la question 3.1, expliquer si le dihydrogène peut réagir avec du bromure de sodium en solution. Le cas échéant, poser l'équation de la réaction et identifier l'oxydant, sinon expliquer pourquoi.

Chi. Question 4

(12 points)

QCM : Chaque item comporte **une** ou **deux** réponse(s) correcte(s) parmi les 4 proposées.

Cocher la ou les deux réponse(s) correcte(s) parmi les 4 proposées.

4.1 L'entropie de 100 grammes d'eau

- ☐ augmente lorsque, à température constante, elle s'évapore.
- ☐ est la même que celle de 50 grammes d'eau, aux mêmes conditions de pression et de température.
- ☐ augmente lorsque sa température augmente sans qu'elle s'évapore.
- ☐ sous forme de glace, diminue lorsque, à température constante, elle fond.

4.2 Lorsqu'un composé est dissous dans l'eau :

- ☐ il est toujours dissocié en ions.
- ☐ il n'est pas forcément dissocié en ions.
- ☐ la solution obtenue conduit toujours l'électricité.
- ☐ les constituants de composés subissent toujours une oxydo-réduction.

4.3 Le chlore est à l'état d'oxydation -1 dans :

- ☐ $\text{Ba}(\text{ClO})_2$
- ☐ KCl
- ☐ Cl_2O
- ☐ ClF

4.4 On dilue 10 fois une solution initialement à pH 5 :

- ☐ quelle que soit la composition de la solution, le pH final est de 4.
- ☐ quelle que soit la composition de la solution, le pH final est de 6.
- ☐ s'il s'agit d'une solution tampon, le pH final est de 7.
- ☐ s'il s'agit d'une solution tampon, le pH final reste de 5.

4.5 Quelle(s) espèce(s) est (sont) composée(s) , en masse, de 77% d'oxygène :

- ☐ NO_2
- ☐ NO_2^-
- ☐ NO_3^-
- ☐ NaNO_3

4.6 Quelle(s) affirmation(s) est (sont) correcte(s) à propos des phénols ?

- ☐ ils contiennent tous un noyau aromatique.
- ☐ ils contiennent tous un groupement méthyle.
- ☐ ce sont des acides faibles.
- ☐ la phénylalanine contient un groupement phénolique.

4.7 Que peut-on dire à propos de l'éthanol, de l'éthanal et de l'acide éthanóïque ?

- ☐ ils composent une série avec un nombre croissant d'atomes de carbone.
- ☐ ce sont des isomères de fonction.
- ☐ on peut les transformer les uns dans les autres par oxydo-réduction.
- ☐ ils possèdent chacun 2 atomes de carbone.

4.8 La cyclohexanone

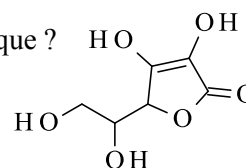
- ☐ possède un carbone asymétrique.
- ☐ peut être obtenue par oxydation du cyclohexanol.
- ☐ peut être oxydée en acide carboxylique.
- ☐ est un isomère de l'hexanone.

4.9 La molécule de formule semi-développée $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH-CH}_3$ est :

- ☐ une amine primaire.
- ☐ l'éthylméthylamine.
- ☐ une amide secondaire.
- ☐ inappropriée comme réactif pour créer une liaison de type peptidique.

4.10 Quelle(s) affirmation(s) est (sont) correcte(s) à propos de l'acide ascorbique ?

- ☐ c'est un acide carboxylique.
- ☐ il contient deux carbones asymétriques.
- ☐ il contient un groupe fonctionnel ester.
- ☐ il contient un unique carbone asymétrique.



Chi. Question 5

(9 points)

Le chloroéthane C_2H_5Cl est un produit fréquemment utilisé pour les anesthésies locales.

- 5.1 Cette substance peut être obtenue à partir de l'alcane correspondant sous l'action de lumière UV. Nommer le type de cette réaction et en écrire l'équation équilibrée en utilisant les formules développées planes.
- 5.2 Donner le mécanisme détaillé de cette réaction en mentionnant les conditions de son déroulement et les principales étapes.

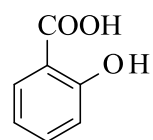
Le chloroéthane peut être obtenu par deux autres types de réaction, une substitution et une addition.

- 5.3 A l'aide des formules semi-développées, écrire les équations équilibrées des réactions d'addition et de substitution donnant le chloroéthane comme produit à partir des réactifs adéquats.
- 5.4 Laquelle des trois réactions discutées est la moins avantageuse pour l'obtention du chloroéthane. Justifier la réponse.

Chi. Question 6

(6 points)

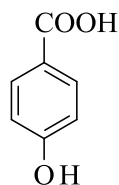
L'acide salicylique (composé A) possède la formule suivante :



6.1 Donner le nom IUPAC de ce composé.

6.2 L'acide salicylique est siège d'un pont (ou liaison) hydrogène intramoléculaire. Expliquer cette phrase et dessiner cette molécule en représentation topologique en y notant cette liaison en pointillé.

Un autre composé (composé B), possède, lui, la formule :



6.3 Pourquoi le composé B ne peut-il former de pont hydrogène intramoléculaire, mais forme par contre des ponts intermoléculaires. Expliquer ce phénomène, schéma à l'appui.

6.4 Les composés A et B possèdent un point de fusion de 160°C pour l'un et 200°C pour l'autre. Attribuer à chacun de ces composés son point de fusion. Justifier ce choix.

Chi. Question 7

(5 points)

Soit la formule brute $C_4H_{10}O$.

7.1 En utilisant les formules topologiques, dessiner deux molécules différentes respectant cette formule brute et contenant chacune un groupe fonctionnel alcool, une fois secondaire et une fois tertiaire.

7.2 En utilisant les formules topologiques, dessiner deux molécules différentes respectant cette formule brute et contenant chacune un groupe fonctionnel éther.

7.3 Pourquoi ne peut-on pas attribuer cette formule brute à un aldéhyde ou à une cétone ? Donner une explication et un exemple illustrant cette impossibilité.