



Examen suisse de maturité, session d'hiver 2018

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.

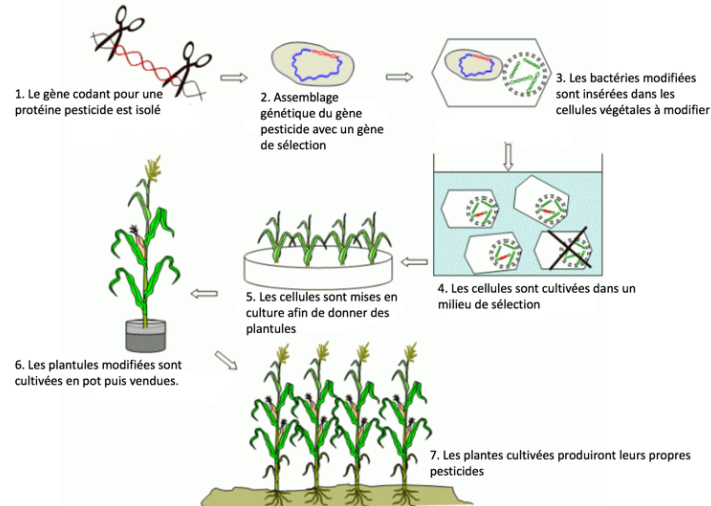
Le NK603 est un maïs génétiquement modifié, commercialisé par la Société Monsanto. Ce composé étant actuellement très controversé, un groupe de scientifique se propose de l'étudier.

Int. Question 1

(8 pts)

La transgénèse confère au maïs NK603 une résistance au Roundup, un herbicide total mis également sur le marché par Monsanto en 1975 et devenu aujourd'hui l'un des plus utilisés dans le monde.

Le processus utilisé pour l'obtention du maïs NK603 est analogue à celui présenté par le document ci-dessous qui schématise l'obtention d'une plante transgénique.



Doc 1. Fabrication d'une plante transgénique (PGM)

1.1 Donner une définition de l'abréviation (PGM) utilisée dans le document ci-dessus (Doc.1).

1.2 Expliquer le but de la production des plantes transgéniques présentées dans le document ci-dessus (Doc. 1).

1.3 Expliquer le rôle du gène de sélection (étape 2 du doc.1) présent dans les bactéries lors de cette manipulation et l'utilité de cette étape pour la suite des manipulations.

1.4 Expliquer comment adapter la méthode schématisée dans le doc.1 pour l'obtention du maïs NK603 dont il est question dans le texte d'introduction.

Int. Question 2**(7 pts)**

Une ancienne étude effectuée sur 200 rats semble montrer que le glyphosate (le principe actif du Roundup) est toxique à des teneurs bien inférieures à celles acceptées notamment par l'Agence américaine de protection de l'environnement (l'EPA). De plus, la consommation du maïs NK603 aurait les mêmes effets que la consommation de glyphosate à des doses qui ont été détectées dans l'eau de boisson aux Etats-Unis. Le mécanisme proposé est fondé sur le rôle d'une enzyme, l'EPSP synthase. Chez les plantes, elle participe à la synthèse d'un précurseur essentiel à l'élaboration de composés phénoliques indispensable à la survie de la majorité des plantes. Le glyphosate est un inhibiteur de cette enzyme, ce qui est fatal pour les mauvaises herbes. Or, chez le maïs NK603, un gène d'une version bactérienne de l'EPSP synthase, insensible au glyphosate, est introduit dans le génome de la plante. Ces plantes génétiquement modifiées deviennent insensibles au glyphosate mais produisent moins de composés phénoliques. Ces composés phénoliques normalement produits par des plantes non OGM auraient une action antioxydante qui permet une meilleure protection contre les tumeurs. Ainsi, les rats nourris d'OGM bénéficieraient d'une moindre protection et seraient plus enclins à développer des tumeurs.

2.1 Notre groupe de scientifiques désire confirmer cette étude. Ils disposent également de 200 rats dans leur laboratoire. Proposer leur un tableau de répartition de ces rats en spécifiant dans chaque case la boisson et la nourriture données à chaque groupe de rats et permettant de vérifier ou d'infirmer ces résultats.

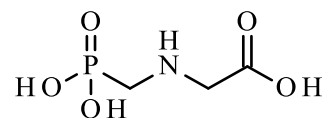
2.2 Lors de l'étude effectuée par les chercheurs, il a été observé l'apparition de mutations non-sens chez les rats. Expliquer l'effet d'une mutation de ce type au niveau du génotype et la conséquence phénotypique la plus fréquente au niveau moléculaire.

2.3 Donner les conditions pour que cette mutation soit héréditaire.

Int. Question 3**(8 pts)**

A la suite de ces études, un chimiste du groupe a pensé qu'une étude plus approfondie de cette molécule serait pertinente.

Le glyphosate possède la formule topologique suivante :

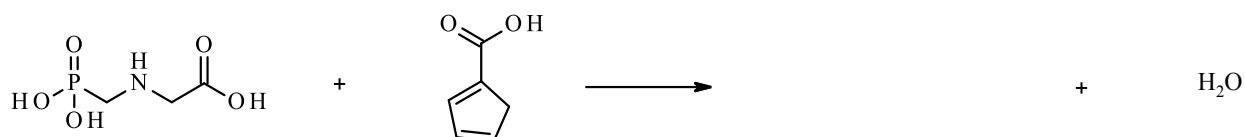


3.1 Déterminer la formule brute du glyphosate et calculer sa masse molaire.

3.2 Nommer l'acide aminé duquel le glyphosate est dérivé.

3.3 Combien de fonction(s) acide(s) ou basique(s) contient la molécule de glyphosate ? Les entourer sur la formule ci-dessus, en indiquant A pour acide et B pour basique.

3.4 A l'aide de la formule topologique, compléter la réaction du glyphosate avec la molécule ci-dessous sachant que 2 produits sont formés dont une molécule d'eau.

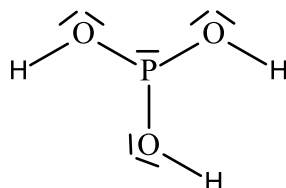


3.5 Quel nom générique porte le genre de réaction présentée au point 3.4 ?

3.6 Nommer le nom de la nouvelle fonction formée durant la réaction du point 3.4.

Int. Question 4**(7 pts)**

Une formule développée possible de l'acide phosphoreux, de formule brute H_3PO_3 , est représentée ci-dessous.



- 4.1** A partir de cette formule, dessiner un 2^e isomère correspondant à un diacide et obtenu par un déplacement d'un des trois cations H^+ à l'intérieur de la molécule. Expliciter brièvement le mécanisme de cette réaction impliquant des déplacements d'électrons.
- 4.2** Déterminer une formule brute plus adaptée à la nouvelle structure dessinée en 4.1.
- 4.3** Sachant donc que l'acide phosphoreux est un diacide, on réalise le dosage suivant : 23,8 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium 0,25 mol/litre ont été nécessaires pour neutraliser 50 mL d'une solution d'acide phosphoreux. Calculer la concentration molaire de la solution d'acide phosphoreux.
- 4.4** Les valeurs des deux pK_a de l'acide phosphoreux sont 1,26 et 7,30. Calculer le pH d'une solution contenant les anions $\text{H}_2\text{PO}_3^{-1}$ et HPO_3^{-2} en quantité équimolaire. Justifier la démarche.

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 Lors de la méiose.....

- ☐ la probabilité pour que deux gènes liés sur un même chromosome soient séparés par enjambement peut être utilisée pour calculer une distance génétique relative.
- ☐ les crossing-over sont des échanges de matériel génétique entre deux chromosomes homologues qui se produisent de façon totalement aléatoire.
- ☐ il n'y a aucun échange possible de matériel génétique entre des chromosomes.
- ☐ les échanges de fragments de chromatides entre les chromosomes vont augmenter la diversité génétique des gamètes.

1.2 Le processus d'élaboration des cellules sexuelles chez l'être humain.....

- ☐ se nomme la phagocytose.
- ☐ aboutit à la production de gamètes à n chromosomes.
- ☐ permet la production de gamètes diploïdes.
- ☐ se déroule de manière continue dès la naissance.

1.3 Le support cellulaire de l'arc réflexe déclenché lors de la frappe avec un marteau au niveau du ligament rotulien comporte au minimum

- ☐ un récepteur sensoriel, des neurones moteurs et un interneurone.
- ☐ un neurone moteur et un interneurone au niveau de la moelle épinière.
- ☐ un neurone sensitif, un neurone moteur et un interneurone qui va permettre au niveau du cerveau le retour du message de douleur.
- ☐ un récepteur sensoriel, un neurone sensitif, deux neurones moteurs et un interneurone au niveau de la moelle épinière.

1.4 Lors du premier contact avec une maladie, la présence d'antigènes provoque une réponse du système immunitaire spécifique qui est....

- ☐ une production d'anticorps et de lymphocytes T cytotoxiques spécifiques.
- ☐ une production de cellules à mémoire et de lymphocytes T cytotoxiques non spécifiques.
- ☐ la prolifération de lymphocytes LT4 possédant le type d'anticorps correspondant.
- ☐ une production massive d'antibiotiques endogènes spécifique à l'antigène.

1.5 Lors de la photosynthèse, le glucose produit,....

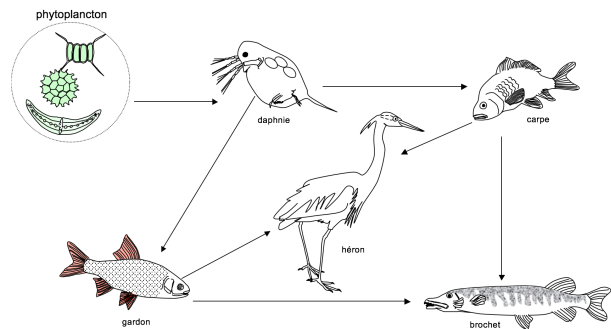
- ☐ provient de la respiration cellulaire.
- ☐ est à l'origine de l'énergie nécessaire pour produire l'ATP contenu dans le chloroplaste.
- ☐ est le point de départ d'une série de transformations permettant la synthèse de protéines.
- ☐ n'est utilisé par la plante que pour faire des réserves sous forme d'amidon.

1.6 Dans le rein, un transport actif de sodium....

- ___ est présent grâce à l'action d'une Na^+/K^+ ATPase.
- ___ permet la réabsorption de l'eau par osmose.
- ___ nécessite de l'énergie et permet le contrôle du volume urinaire.
- ___ est présent, mais ne nécessite aucun apport d'énergie, le glucose apportant celle-ci.

1.7 Le schéma ci-contre.....

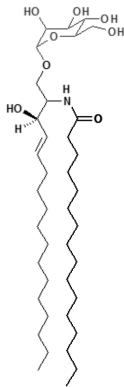
- ___ illustre uniquement une chaîne alimentaire car le nombre d'animaux représenté est petit.
- ___ ne représente pas un réseau trophique car les flèches sont dans le mauvais sens.
- ___ situe le héron au niveau trophique décomposeur.
- ___ représente un réseau trophique dans lequel il n'y a pas de producteur.



1.8 La bile produite.....

- ___ contient des sels biliaires qui constituent les enzymes hépatiques.
- ___ permet d'émulsionner les graisses.
- ___ permet une meilleure absorption de l'amidon grâce à l'action des sels biliaires.
- ___ contient bien des enzymes, mais ne provient pas du foie.

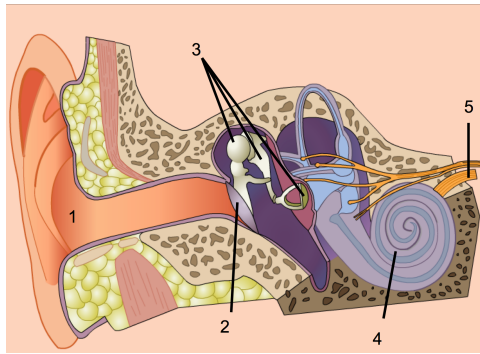
1.9 La formule ci-dessous représente un cérébroside.



- ___ Il s'agit d'une molécule composée d'un sucre et de lipides.
- ___ Cette molécule peut se trouver dans des membranes cellulaires car elle est composée d'une partie polaire et d'une partie apolaire.
- ___ Il s'agit d'une protéine car elle est composée de 2 acides aminés reliés par une liaison peptidique.
- ___ Cette molécule est un des constituants de l'ADN.

1.10 Le système respiratoire.....

- ___ est en contact étroit avec le système cardiovasculaire grâce à une vascularisation très importante des sacs alvéolaires.
- ___ permet d'éliminer une partie des déchets de la respiration cellulaire.
- ___ a une communication anatomique directe avec le système digestif afin que les cellules puissent recevoir en même temps l'oxygène et le glucose pour la respiration cellulaire.
- ___ fonctionne grâce au diaphragme qui est constitué de muscles dont la contraction permet l'expiration de l'air.

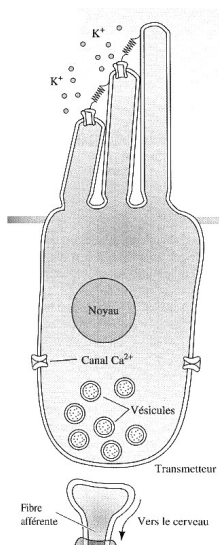
Bio. Question 2: Organes des sens et système nerveux**(11 pts)**

Observer le schéma ci-contre (doc. 1) présentant les différentes étapes permettant la transmission des ondes sonores dans l'oreille externe et moyenne.

Doc. 1 : Coupe anatomique d'une oreille

2.1 A partir de vos observations, compléter le tableau ci-dessous

No sur la légende	Organe	Fonction
1	Pavillon de l'oreille et conduit auditif externe	Collectent les ondes sonores pour les concentrer et les acheminer vers le tympan
2		
3		
4		



2.2 Le schéma ci-contre (doc. 2) représente un type particulier de cellules du système auditif.

2.2.1 Donner le nom de ce type de cellule.

2.2.2 Entourer sur le schéma ci-dessus (Doc. 1) la partie du système auditif où est situé ce type de cellule.

2.2.3 En lien avec leur morphologie et leur emplacement, expliquer le rôle spécifique joué par ces cellules dans le processus de l'audition.

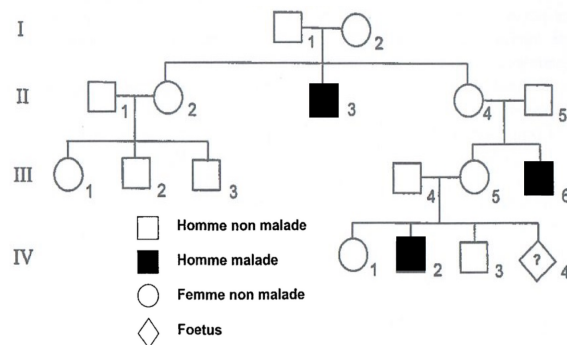
Doc. 2 : Schéma d'un type particulier de cellules du système auditif.

Bio. Question 3: génétique

(12 pts)

La maladie de Duchenne est une forme de dystrophie musculaire progressive généralisée et héréditaire, causée par une anomalie de la dystrophine. M. et Mme D (Individus III4 et III5) de l'arbre généalogique ci-dessous attendent un quatrième enfant (IV4). L'échographie montrant qu'il s'agit d'une fille, ce couple aimerait savoir si celle-ci pourrait être atteinte de la myopathie de Duchenne. En utilisant les documents à disposition, répondre aux questions ci-dessous.

Doc. 3 : arbre généalogique de la famille



3.1 A l'aide de l'arbre généalogique ci-contre (Doc. 3), déterminer si l'allèle responsable de la maladie est récessif ou dominant. (Justifier votre réponse)

3.2 Deux échiquiers de croisement entre les gamètes issus des parents I1 et I2 sont proposés ci-dessous (Doc. 4) pour essayer de déterminer si la maladie est autosomale ou gonosomale.

Allèles portés par les gamètes du père I1 Allèles portés par les gamètes de la mère I2	X^S	Y
X^S	$X^S // X^S$	$X^S // Y$
X^m	$X^S // X^m$	$X^m // Y$

Echiquier 1

Allèles portés par les gamètes du père I1 Allèles portés par les gamètes de la mère I2	S	S
S	$S // S$	$S // S$
m	$S // m$	$S // m$

Echiquier 2

Document 4 : Etude des échiquiers de croisement pour les individus I1 et I2 de l'arbre généalogique du document 3. (Notation: X^S ou S allèle sain et X^m ou m pour l'allèle malade)

3.2.1 Donner le numéro de l'échiquier qui correspond à un mode de transmission autosomal. (Justifier la réponse)

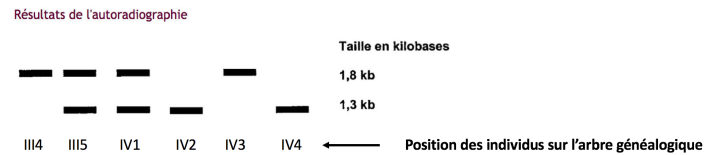
3.2.2 En comparant les résultats de ces deux échiquiers de croisement, déterminer le mode de transmission de cette maladie. (Justifier votre réponse)

3.3 Le médecin complète alors ces analyses concernant l'enfant à naître avec un caryotype du fœtus et une analyse génomique de l'ADN familial. Les résultats sont reproduits ci-dessous (doc. 5 et 6). A l'aide de ces documents, donner un avis sur l'état de santé du fœtus en justifiant celui-ci.

Documents 5 et 6 : Compléments d'analyse demandé par le médecin.



Doc. 5 : Caryotype du fœtus



Doc. 6 : Autoradiographie des gènes de la dystrophine après isolement et électrophorèse.

Bio Question 4 : Ecologie et cycle du carbone

(14 pts)

Publiée dans la revue Nature Ecology & Evolution, une récente étude a analysé la capacité d'absorption du CO_2 des écosystèmes terrestres. Selon les chercheurs, si durant les dernières décennies les plantes vertes ont plutôt prospéré, des signes montrent qu'aujourd'hui la végétation semble saturée et moins productive. Cette situation est particulièrement préoccupante car ces écosystèmes absorbent actuellement environ un tiers des émissions humaines de CO_2 et permettent ainsi de limiter les effets d'une augmentation de la teneur en dioxyde de carbone de l'atmosphère.

4.1 Indiquer quels organismes des écosystèmes terrestres agissent sur le cycle du carbone en ayant pour effet de diminuer la teneur en CO_2 de l'atmosphère. (Justifier votre réponse en donnant le nom du processus utilisé par ces organismes)

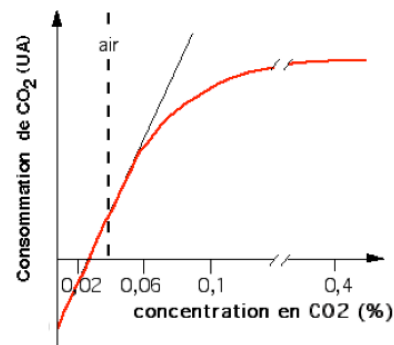
4.2 Indiquer quels niveaux trophiques des écosystèmes terrestres agissent sur le cycle du carbone en ayant pour effet de restituer le carbone à l'atmosphère. (Justifier en donnant le nom des divers processus utilisés par ces organismes).

4.3 Selon les auteurs de l'étude, le manque de nutriments comme le potassium et surtout le phosphore ainsi que les changements du climat commencent à représenter des obstacles insurmontables, limitant la croissance des plantes.

4.3.1 Citer un exemple de changement climatique lié à l'augmentation du taux de CO_2 dans l'atmosphère ayant pour effet de limiter la croissance des végétaux terrestres. (Justifier votre réponse)

4.3.2 Les activités humaines et les écosystèmes naturels ne sont pas les seuls éléments alimentant en CO_2 le cycle du carbone. Indiquer une autre source naturelle importante responsable d'émission de CO_2 dans l'atmosphère.

4.3.3 Le document ci-contre (Doc. 7), présente les résultats d'une expérience au cours de laquelle est mesurée la quantité de CO_2 absorbé par un lot de plantes (consommation en unités arbitraires) en fonction de la concentration en CO_2 de l'atmosphère dans laquelle ces plantes ont séjourné.
En utilisant le document ci-contre et les renseignements présents dans les textes, répondre aux questions ci-dessous.



Doc. 7

4.3.3.1 Commenter et justifier ce qui se passe avec les valeurs de CO_2 inférieures à 0,02.

4.3.3.2 Commenter et justifier ce qui se passe avec les valeurs de CO_2 supérieures à 0,4.

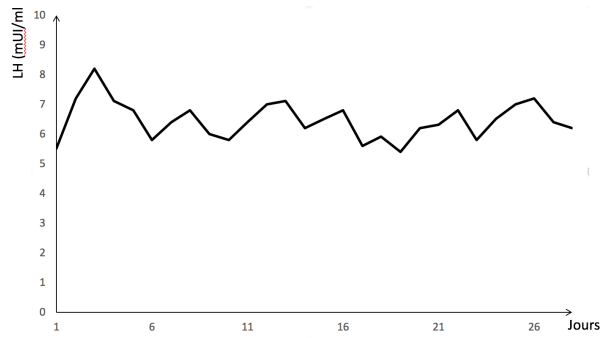
Bio. Question 5: Reproduction

(13 pts)

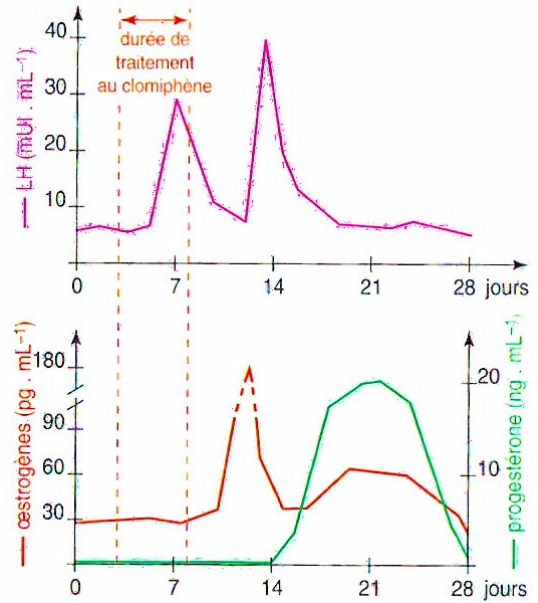
5.1 Lors du déroulement d'un cycle sexuel féminin, donner le rôle du pic de libération dans le sang de LH (hormone lutéinisante).

5.2 Donner le nom de l'organe qui sécrète la LH (hormone lutéinisante).

5.3 Un couple consulte un médecin pour cause de stérilité. Celui-ci prescrit un examen qui permet de doser quotidiennement pendant un mois le taux de LH de l'épouse. Les résultats de ces analyses sont présentés dans le graphique ci-dessous (doc. 8). Le médecin propose alors un traitement au clomiphène. Cette substance présente des analogies de structure avec les oestrogènes. Le résultat du traitement est présenté sur les graphiques de la page suivante. (doc. 9)



Doc. 8 : Taux de LH en fonction du temps avant le traitement.



Doc. 9 : Résultats du traitement

5.3.1 A l'aide de ces documents, expliquer pourquoi cette femme ne pouvait pas tomber enceinte. (Justifier la réponse)

5.3.2 Donner le rôle de l'hypothalamus lors du cycle menstruel féminin.

5.3.3 Sachant que c'est au niveau de l'hypothalamus que le clomiphène agit, proposer un mode d'action cohérent par rapport aux résultats des documents 8 et 9. (Justifier votre réponse)

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.

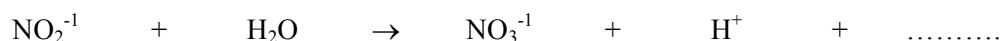
Chi. Question 1

(10 points)

Le dosage des anions nitrite dans l'urine est un des facteurs permettant la détection d'infections urinaires. Ce dosage peut s'effectuer par réaction d'oxydo-réduction avec l'anion permanganate, le tout étant réalisé en milieu acide.

1.1 Ecrire et équilibrer la demi-réaction de réduction du couple $\text{MnO}_4^{-1}/\text{Mn}^{+2}$ en milieu acide.

1.2 Compléter et équilibrer la demi-réaction d'oxydation du couple $\text{NO}_3^{-1}/\text{NO}_2^{-1}$.



1.3 Ecrire et équilibrer l'équation complète de ce dosage.

1.4 Sachant qu'un volume de 100 mL d'urine ont nécessité 18,2 mL d'une solution KMnO_4 de concentration $5 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, calculer la concentration molaire des nitrites dans l'urine.

1.5 Dans le cas d'une infection urinaire, le seuil critique est 0,3 mg par litre de NO_2^{-1} . Ce seuil est-il dépassé dans le cas ci-dessus ? Justifier par calcul.

Chi. Question 2**(9 points)**

On mélange 250 mL d'une solution contenant $3,5 \cdot 10^{-2}$ mol de Na_2CrO_4 avec 200 mL d'une solution contenant $2 \cdot 10^{-2}$ mol d' AgNO_3 . Un précipité de chromate d'argent se forme alors.

2.1 Poser l'équation équilibrée de la réaction.

Pour les questions 2.2, 2.3 et 2.4, considérer pour simplifier que le composé formant le précipité est totalement insoluble.

2.2 Calculer la quantité, en mole, de précipité formé.

2.3 Déterminer la concentration finale, en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, de NO_3^- dans la solution obtenue.

2.4 Calculer la concentration finale, en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, des ions CrO_4^{2-} en solution.

Pour les questions 2.5 et 2.6, tenir compte du produit de solubilité du chromate d'argent.

2.5 Expliquer pourquoi et comment la concentration des ions CrO_4^{2-} en excès, déterminée au point 2.4, influence l'équilibre de dissociation du chromate d'argent.

2.6 Calculer la concentration finale, en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, des ions Ag^+ en solution.

Chi. Question 3**(9 points)**

Une bouteille de nettoyant liquide pour WC contient de l'acide formique ou méthanoïque, monoacide de formule HCOOH en solution dans de l'eau. 100 mL du produit contiennent 8,5 g. d'acide formique.

3.1 Calculer le pH de ce liquide.

3.2 On titre 10 mL de ce produit en utilisant une solution de NaOH. Le point équivalent est obtenu après ajout de 58 mL de cette solution basique. Calculer le pH du mélange au point équivalent.

L'acide formique pur est liquide. Son enthalpie de formation est de : $\Delta_f H^\circ = -425 \text{ KJ/mol}$. Sa décomposition permet de produire du dihydrogène et du gaz carbonique.

3.3 Poser l'équation de cette réaction.

3.4 Calculer l'enthalpie de cette réaction.

A l'EPFL, on développe des méthodes pour piéger le CO_2 en le faisant réagir avec de l'hydrogène moléculaire pour obtenir de l'acide formique, donc en effectuant la réaction inverse de celle ci-dessus.

3.5 Dans quelles conditions de pression et de température cette dernière réaction devrait-elle être effectuée pour piéger efficacement le CO_2 ? Justifier la réponse.

Chi. Question 4**(10 points)****QCM : cocher la réponse correcte parmi les 4 proposées :**

- 4.1 Quel volume d'eau faut-il ajouter à 400 mL d'une solution de concentration C_1 pour obtenir une solution de concentration $C_2 = 0,625 \cdot C_1$?
- ☐ 225 mL
 - ☐ 240 mL
 - ☐ 625 mL
 - ☐ 640 mL
- 4.2 Parmi les couples suivants, choisir celui où ClO_3^{-1} joue le rôle de réducteur :
- ☐ ClO_3^{-1} et Cl^{-1}
 - ☐ ClO_3^{-1} et Cl_2
 - ☐ ClO_3^{-1} et ClO_4^{-1}
 - ☐ ClO_3^{-1} et ClO^{-1}
- 4.3 La dissolution de $\text{Cd}_3(\text{PO}_4)_2$ dans l'eau est très faible et endothermique. Laquelle des opérations suivantes va permettre d'augmenter la solubilité de ce sel ?
- ☐ Abaisser la température
 - ☐ Augmenter le pH
 - ☐ Ajouter de l'eau distillée
 - ☐ Augmenter la température
- 4.4 Le pH d'une solution d'acide acétique de concentration 0,016 mol/litre est 3,27. Quel est le pourcentage de dissociation (ou d'ionisation) de cet acide ?
- ☐ 3,36 %
 - ☐ 1,68 %
 - ☐ 3,27 %
 - ☐ 8,32 %
- 4.5 Dans une pile électrochimique :
- ☐ la réduction se déroule à l'anode et l'oxydation à la cathode
 - ☐ la cathode capte des électrons
 - ☐ la cathode libère des électrons
 - ☐ l'anode capte des électrons
- 4.6 Parmi les composés suivants, lequel n'est constitué que de carbones hybridés sp^2 ?
- ☐ le toluène (ou méthylbenzène)
 - ☐ le 1,2-propadiène
 - ☐ le 1,3-butadiène
 - ☐ le 1,4-pentadiène

4.7 Les composés organiques nitrés dont le nom comporte le préfixe "nitro" sont caractérisés par la présence du groupe

- ☐ – NO
- ☐ – NO₂
- ☐ – NO₃
- ☐ – NH₂

4.8 L'acide aminé alanine

- ☐ est sous forme d'un anion à pH élevé
- ☐ n'est jamais chargé électriquement
- ☐ ne possède aucun carbone asymétrique
- ☐ est plus hydrophile que la sérine.

4.9 Le nom "3-chlorobut-1-ène"

- ☐ peut correspondre à une molécule dont la formule brute est différente de C₄H₇Cl
- ☐ peut correspondre à deux isomères "cis/trans" ou "E/Z"
- ☐ correspond à un alcane
- ☐ peut correspondre à deux énantiomères.

4.10 Un monosaccharide

- ☐ ne comporte qu'un seul atome d'oxygène
- ☐ ne possède jamais de fonction aldéhyde dans sa forme cyclique
- ☐ libère, lors de sa combustion, plus d'énergie qu'un hydrocarbure de masse molaire équivalente
- ☐ possède forcément une fonction aldéhyde dans sa forme ouverte.

Chi. Question 5

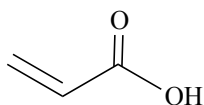
(4 points)

Plusieurs hydrocarbures, gazeux aux conditions normales de pression et de température, possèdent deux fois plus d'atomes d'hydrogène que d'atomes de carbone. Leur formule est donc de type C_xH_{2x}.

10 grammes d'un tel hydrocarbure occupent dans ces conditions un volume de 5,33 litres. Déterminez par le calcul la formule brute de cet hydrocarbure.

Chi. Question 6**(9 points)**

Soit la molécule ci-dessous :



6.1 Déterminer le nom IUPAC de cette molécule.

6.2 On fait réagir 1 mol de cette substance avec 1 mol d'eau en milieu acide. Compléter la réaction ci-dessous en dessinant la formule topologique du produit obtenu et déterminer de quel type de réaction il s'agit ?



6.3 En préciser le mécanisme de manière détaillée.

6.4 Pour quelle raison peut-on affirmer que cette réaction est en quelque sorte auto-catalysée ?

6.5 Déterminer le nombre de carbone(s) asymétrique(s) présent(s) dans le produit obtenu en 6.2 et, le cas échéant, le (les) marquer d'un astérisque sur la formule dessinée en 6.2. Justifier la réponse.

Chi. Question 7**(5 points)**

Un composé A de formule brute $C_3H_8O_2$ est identifié comme ne comportant que des fonctions alcools. Son oxydation produit un composé B de formule brute $C_3H_4O_4$, qui contient deux fonctions identiques.

7.1 Identifier les deux composés A et B dont il est question dans l'énoncé en donnant leurs formules semi-développées et leurs noms IUPAC.

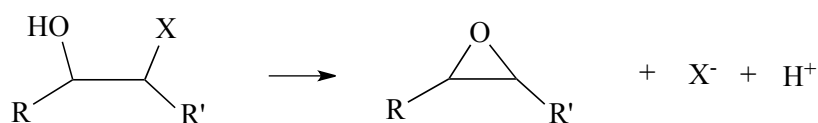
7.2 On pourra obtenir un polymère en faisant réagir ensemble ces deux composés. Poser l'équation de la réaction entre une molécule de A et une de B.

7.3 Nommer cette réaction.

7.4 Dessiner en formule topologique un fragment A-B-A (3 unités de base) de ce polymère.

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

A partir d'un α -halogénoalcool, on peut, en milieu basique, produire un époxyde, selon :



8.1 Il ne s'agit pas d'une réaction d'élimination, bien qu'il y ait, au cours de celle-ci, perte d'un anion halogénure. Expliquer pourquoi en indiquant la caractéristique principale d'une réaction d'élimination.

8.2 Nommer le type de réaction dont il s'agit ici et proposer un mécanisme qui prenne en compte le fait que l'on doit travailler en milieu basique.