



Examen suisse de maturité, session d'été 2017

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>	

Partie interdisciplinaire

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

LA MORPHINE ET LA DREPANOCYTOSE.

Principale substance active de l'opium extraite du pavot, la morphine fut le premier réel antidouleur utilisé par la médecine depuis plusieurs siècles. Actuellement, elle rend d'énormes services aux malades, notamment dans le cas de céphalées très aiguës, comme celles dues à la drépanocytose.

Int. Question 1 Composition chimiques de la morphine

(4 points)

- 1.1 Donner la formule brute de la morphine (Fig. 1).
- 1.2 Sur la formule de Lewis de la morphine ci-contre, entourer et nommer toutes les fonctions rencontrées.
- 1.3 Sur cette même molécule, localiser et marquer par des astérisques tous les carbones chiraux qu'elle possède.

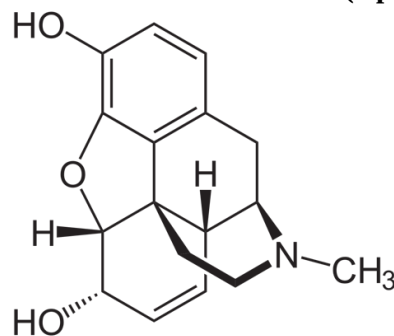


Figure 1 : la morphine

Int. Question 2 Propriétés acido-basiques de la morphine

(7 points)

- 2.1 La molécule telle que représentée dans la figure 1 s'appelle « morphine base » car elle est basique. Expliquer pourquoi en indiquant quelle est la fonction responsable de cette propriété et justifier en détail.
- 2.2 La « morphine base », insoluble dans l'eau, peut être mise en solution par réaction avec HCl, pour former le chlorhydrate de morphine. Donner l'équation de cette réaction (en schématisant la molécule de façon à ne mettre en évidence que la portion de celle-ci responsable de la basicité), puis justifier la solubilité du chlorhydrate de morphine.
- 2.3 La morphine est une base faible dont le pK_b vaut 5,8 . Calculer la valeur du rapport $[base] / [acide]$ en milieu sanguin à pH 7,4.

Int. Question 3

(10 points)

La drépanocytose est une maladie qui provoque divers symptômes dont une grave anémie. Chez les sujets non atteints de cette maladie, l'hémoglobine normale présente dans les globules rouges est l'hémoglobine A, or chez les personnes atteintes de drépanocytose, l'hémoglobine A est totalement ou en partie remplacée par l'hémoglobine S, l'hémoglobine drépanocytaire. Cette dernière déforme le globule rouge et lui donne un aspect de faucille. Ces globules rouges déformés sont plus rigides et plus fragiles. Ils ne peuvent donc pas circuler normalement, obstruent les capillaires et sont détruits précocement ; le transport d'oxygène n'est donc plus assuré comme il se doit.

La drépanocytose est une maladie héréditaire non contagieuse et touche autant les filles que les garçons. Dans la majorité des cas, elle se transmet par l'union de deux parents sains tous deux porteurs de l'anomalie génétique. Dans ce cas, ceux-ci possèdent autant d'hémoglobine A que d'hémoglobine S, mais ne présentent pas les symptômes de la maladie.

3.1 En utilisant le texte, donner le phénotype d'un individu hétérozygote au niveau de l'organisme, puis à l'échelle cellulaire et enfin moléculaire.

Organisme :

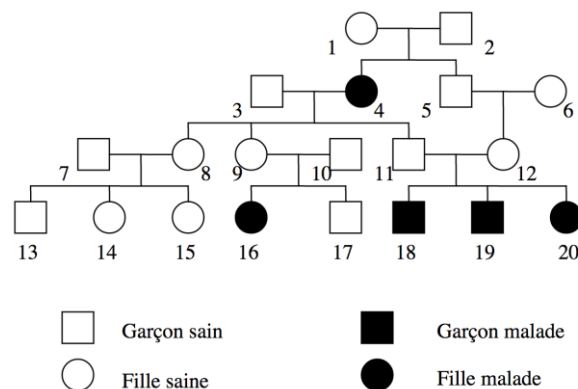
Cellulaire :

Moléculaire :

3.2 L'allèle responsable de la drépanocytose est-il dominant, récessif ou codominant ? (Justifier votre réponse à l'aide du texte)

3.3 Ce gène peut-il être porté par un gonosome ? (Justifier votre réponse à l'aide du texte)

3.4 Voici l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints de la drépanocytose.



3.4.1 Pensez-vous que le lien de parenté entre 11 et 12 ait une influence sur la probabilité pour ce couple d'avoir un enfant malade ? (Justifier votre réponse)

3.4.2 A l'aide d'un échiquier de croisement calculer qu'elle était la probabilité pour le couple 11/12 d'avoir un enfant sain. Justifier le choix des génotypes des parents dans l'échiquier de croisement. (Donner une légende pour les symboles utilisés)

Int. Question 4 Morphine et enképhaline

(4 points)

Dans les capillaires, ces globules rouges déformés peuvent bloquer la circulation, provoquant d'intenses crises douloureuses qui peuvent nécessiter la prise de morphine (1 mg/kg·jour). Nous allons étudier les propriétés de la morphine, et notamment sa similitude fonctionnelle avec l'enképhaline, sorte d'antidouleur fabriqué par le corps humain (endorphine).

L'enképhaline est une petite protéine dont la formule topologique est la suivante :

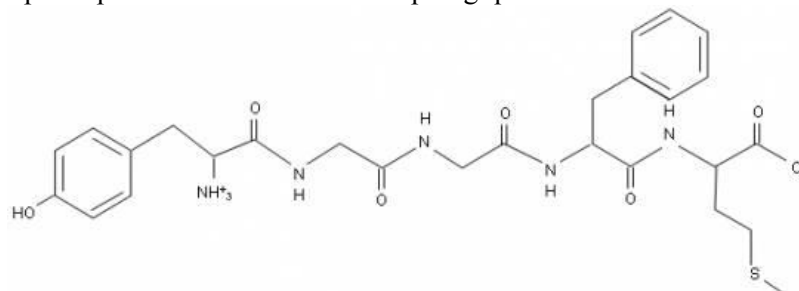


Figure 2 : l'enképhaline

- 4.1** Entourer les liaisons peptidiques sur le dessin ci-dessus.
- 4.2** Donner la structure de cette protéine en écrivant la séquence de ses acides aminés sous forme abrégée, puis indiquer quel est l'acide aminé C-terminal.

Int. Question 5

(5 points)

La sensation de douleur met en jeu plusieurs neurones dont les rôles sont résumés dans la figure 3, ci-dessous. La stimulation électrique du neurone 1, au niveau de la peau, provoque une stimulation du neurone 2 et une sensation douloureuse. Lors de cette stimulation, on observe une augmentation de la concentration de substance P au niveau des synapses entre les neurones 1 et 2. Cette substance est aussi mise en évidence dans les vésicules des boutons synaptiques du neurone 1. Une stimulation du neurone 3

provoque une libération d'enképhaline au niveau de la membrane présynaptique de celui-ci, diminuant de ce fait la sensation de douleur. En présence de morphine, on observe un effet semblable à la stimulation du neurone 3, mais de durée plus longue.

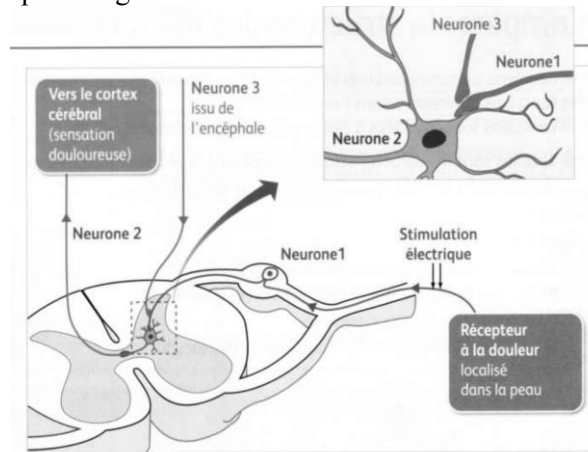


Figure 3 : circuit de la douleur

5.1 Donner le rôle de la substance P. (Justifier votre réponse)

5.2 Donner la particularité de la localisation de la synapse du neurone 3 et en déduire la conséquence de la libération d'enképhaline.

5.3 La figure 4 ci-contre, résume le mode d'action de différentes drogues au niveau des synapses. Par exemple la cocaïne stimule la synthèse de neurotransmetteur ce qui correspond au point 5 du schéma. Lequel des effets présentés sur ce schéma concerne la morphine ? (Justifier votre réponse)

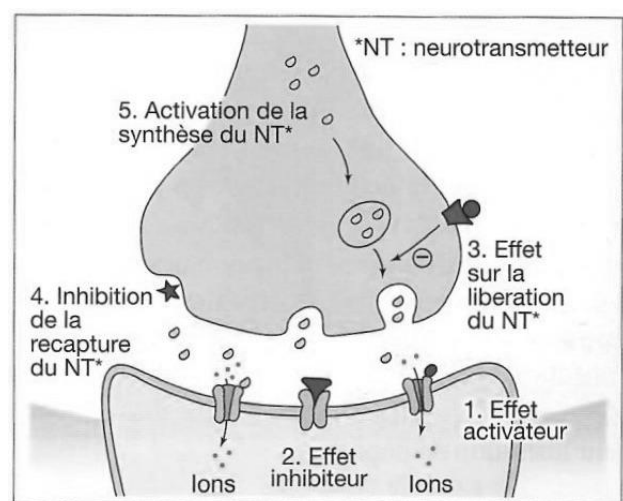


Figure 4 : mode d'action des drogues sur la synapse

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 points)

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 Les cellules animales et les cellules végétales.....

- ☐ contiennent des mitochondries ce qui démontre qu'elles sont autotrophes.
- ☐ ont leur matériel génétique séparé du cytoplasme par une membrane.
- ☐ ont des chloroplastes qui leur permettent de faire de la photosynthèse.
- ☐ font de la respiration cellulaire le jour et la nuit.

1.2 Lors du passage du génotype au phénotype, au niveau cellulaire....

- ☐ l'ARN messenger transcrit à partir d'ADN dans les cellules eucaryotes est traduit en polypeptides dans le cytoplasme.
- ☐ une mutation a toujours pour conséquence une modification de la séquence des acides aminés de la protéine correspondante.
- ☐ la lecture du brin avancé dans la réplication se fait dans le sens 5' → 3'.
- ☐ le brin matrice d'ADN et le brin transcrit d'ARNm ont la même séquence mais avec des T à la place des U dans l'ARNm.

1.3 Les cellules échangent avec le milieu externe grâce à différents types de transports. On peut observer....

- ☐ des transports de glucose par diffusion simple contre le gradient de concentration.
- ☐ une migration d'eau par osmose de la solution la plus concentrée vers la moins concentrée.
- ☐ des transports actifs nécessitant l'utilisation d'ATP synthétisé dans les mitochondries.
- ☐ des transports actifs qui sont spécifiques à certaines molécules.

1.4 Le tendon est une structure fibreuse...

- ☐ reliant les os entre eux.
- ☐ qui permet de transmettre la force de contraction du muscle à l'os.
- ☐ qui entoure la capsule articulaire et permet sa stabilisation.
- ☐ qui peut se contracter pour exercer une force sur l'articulation.

1.5 Un mécanisme essentiel du système immunitaire spécifique est....

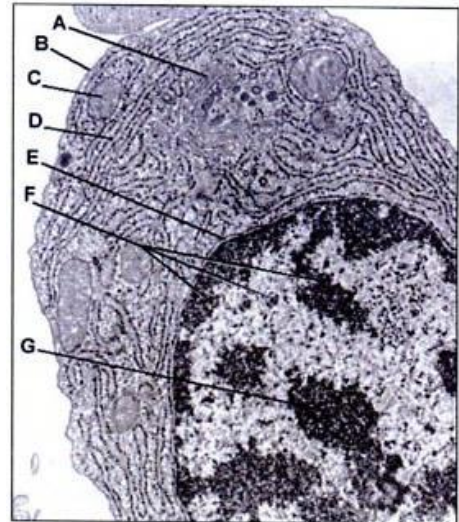
- ☐ la destruction des cellules par la perforine des lymphocytes B.
- ☐ la détection d'un antigène connu par un plasmocyte va déclencher une sécrétion immédiate d'anticorps par ce lymphocyte.
- ☐ la phagocytose par les macrophages d'une bactérie lors d'un premier contact.
- ☐ la formation de complexes immuns.

1.6 Dans le rein, les hanses de Henlé....

- ___ ont leurs parties ascendantes perméables à l'eau.
- ___ grâce à des transports actifs génèrent un gradient osmotique qui va favoriser la réabsorption de l'eau.
- ___ permettent la filtration du sang afin d'éliminer entre autres l'acide urique.
- ___ sont localisées dans la zone corticale de celui-ci.

1.7 L'image ci-contre montre une photo au microscope électronique d'un hépatocyte (cellule du foie)

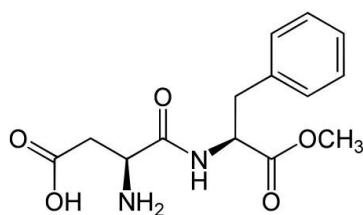
- ___ L'organite désigné par la lettre C est un chloroplaste.
- ___ La présence de réticulum granuleux en grande quantité indique que cette cellule doit synthétiser des protéines.
- ___ Toutes les taches noires présentes dans le noyau sont exclusivement constituées d'ARN.
- ___ Les petits points noirs bordants la structure D sont des ribosomes.



1.8 Le brassage génétique réalisé par la méiose,

- ___ se produit au cours de la deuxième division.
- ___ est uniquement dû à la distribution aléatoire des chromosomes homologues.
- ___ permet l'obtention d'un grand nombre de gamètes génétiquement identiques.
- ___ est dû uniquement au phénomène de crossing over.

1.9 L'aspartame est un édulcorant artificiel qui fait partie de la famille des dipeptides. Il s'agit donc.....



- ___ d'un dérivé de la réaction entre l'acide aspartique et la phénylalanine estérifiée.
- ___ d'une molécule qu'on ne peut mettre dans aucune catégorie alimentaire puisqu'il s'agit d'un composé de synthèse.
- ___ d'un glucide puisqu'il permet de sucrer son café.
- ___ d'un assemblage de deux acides aminés.

1.10 Lors des mouvements respiratoires,

- ___ la plèvre, constituée de deux feuillets permet l'adhérence des poumons à la cage thoracique.
- ___ les échanges gazeux entre l'air et le sang se font au niveau des bronches.
- ___ l'inspiration est un phénomène actif.
- ___ la présence d'air dans la cavité pleurale peut provoquer un affaissement des poumons pouvant entraîner la mort de la personne.

Bio. Question 2: Ecologie

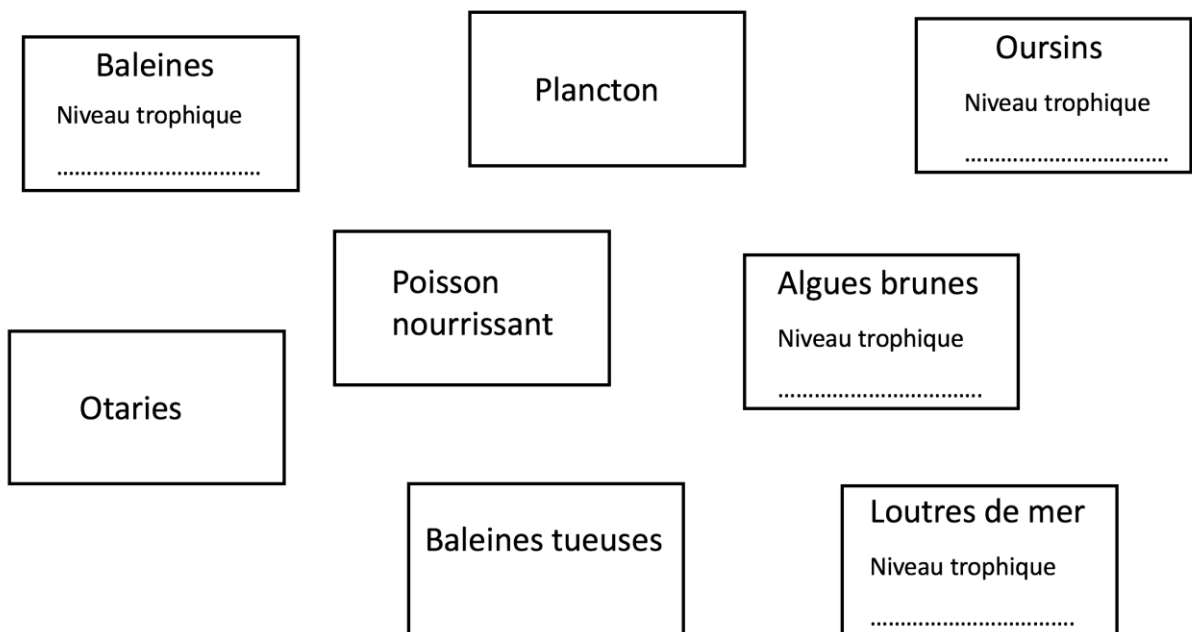
(10 points)

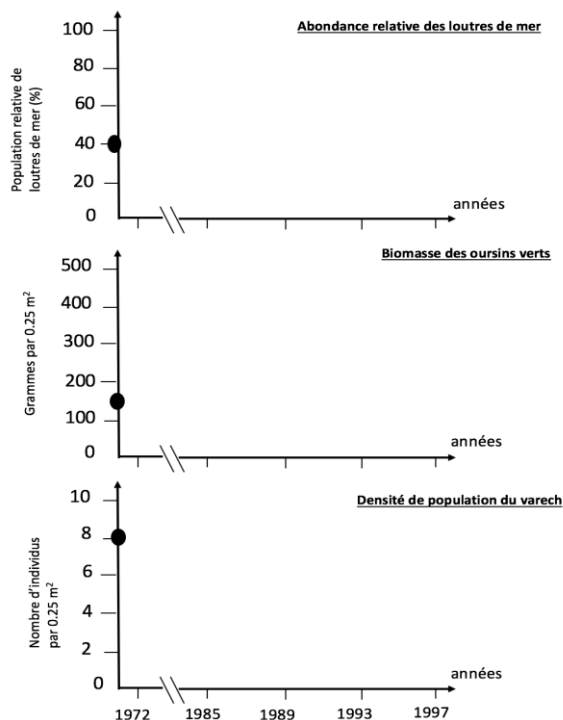
Le schéma ci-dessous résume les interactions entre les diverses espèces qui vivent dans cet écosystème marin. Cet écosystème ayant subi de fortes perturbations à partir des années 85, utiliser ce document pour répondre aux questions.



2.1 Donner deux facteurs abiotiques permettant de caractériser de façon spécifique cet écosystème.

2.2 Etablir le réseau trophique de cet écosystème en complétant le document ci-dessous. Spécifier dans ce document lorsque c'est demandé le niveau trophique.





● : Valeur en 1972

2.3 Compléter les graphiques ci-contre de manière à montrer l'évolution au cours du temps des quantités de loutres de mer, d'oursins et de varech (algues brunes).

2.4 En architecture, une clé de voûte est la pierre centrale ainsi que la plus élevée qui empêche l'effondrement d'une voûte. En écologie, une espèce clé de voûte a un rôle semblable vis à vis de l'"architecture" d'un réseau trophique. Dans le réseau trophique de la question 2.2, indiquer l'espèce clé de voûte en justifiant votre réponse.

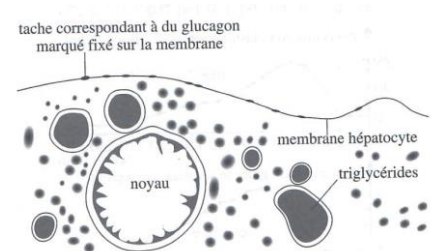
Bio. Question 3: Foie et système endocrinien.

(12 points)

On étudie le lien entre le foie et le système endocrinien.

3.1 On dit du foie qu'il est à la fois une glande endocrine et une glande exocrine. Expliquer.

3.2 En utilisant du glucagon marqué radioactivement, il est possible, grâce à une investigation au microscope électronique à transmission, de localiser cette hormone lorsqu'elle agit sur sa cellule cible. Le schéma ci-contre montre les résultats de cette recherche.

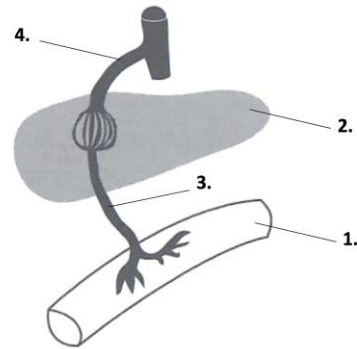


3.2.1 Expliquer la localisation de cette hormone.

3.2.2 Le glucagon qui circule librement dans le sang est rapidement dégradé par le foie. Expliquer pourquoi cette dégradation est indispensable.

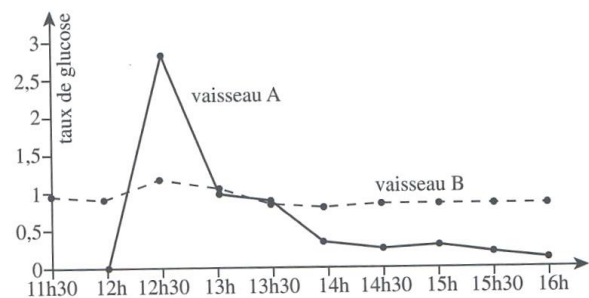
3.3 Le document ci-contre montre la relation entre le foie et l'appareil digestif.
Mettre une légende

1.
2.
3.
4.

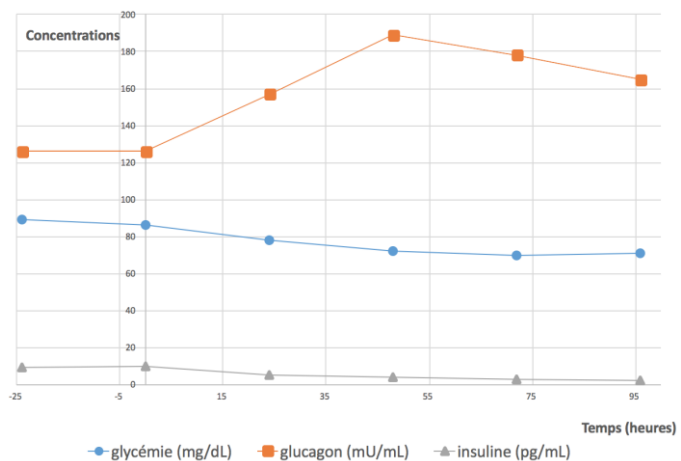


3.4 On a mesuré le taux de glucose (en g/L) des deux vaisseaux notés A et B sur le graphique ci-contre.

Un repas ayant été donné à 12 heures, commenter le graphique en spécifiant quelles courbes appartiennent à quels vaisseaux, en lien avec le schéma précédent et donner les informations qu'apportent ces résultats.



3.5 Les résultats ci-dessous présentent les variations de glycémie, ainsi que des concentrations d'hormones, chez 10 personnes au cours d'un jeûne de 4 jours. Les analyses sont commencées 24 heures avant le début du jeûne.



3.5.1 Donner l'organe dans lequel a lieu la synthèse de chacune des deux hormones suivantes.

Glucagon : Insuline :

3.5.2 Donner une interprétation valide de ces résultats.

Bio Question 4 : Evolution

(14 points)

Quand des scientifiques utilisent le mot *théorie*, ils se réfèrent à une explication logique, testée, fondée sur une grande variété d'observations, de faits, d'arguments. Dans ce sens la théorie de l'évolution est aussi solide que la théorie de la gravitation ou que d'autres modèles explicatifs en chimie ou en physique.

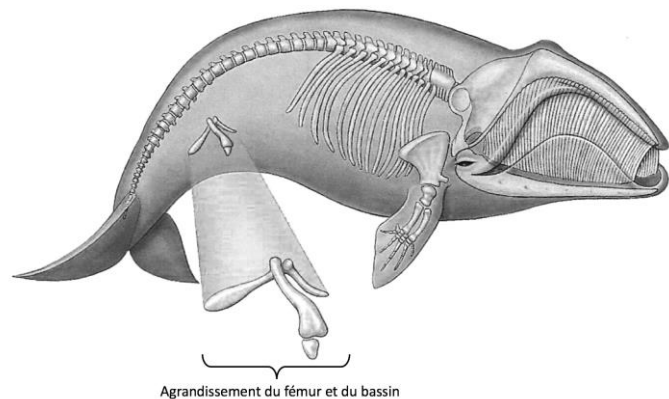
4.1 Définir ce qu'est pour la science l'évolution.

4.2 Donner le nom du personnage scientifique qui, le premier, élabore une théorie de l'évolution des êtres vivants.

4.3 Un grand nombre d'arguments issus de diverses disciplines comme la paléontologie, la géologie, l'anatomie comparée, l'embryologie, la biologie moléculaire, viennent étayer la théorie de l'évolution. Ces faits, ces observations difficiles à expliquer sans faire appel à la théorie de l'évolution sont pour les scientifiques des preuves de l'évolution.

4.3.1 Expliquer ce qu'étudie la paléontologie et donner un exemple provenant de cette discipline permettant d'argumenter la théorie de l'évolution.

4.3.2 Montrer que les faits observables sur l'illustration ci-contre constituent pour les scientifiques deux arguments en faveur de la théorie de l'évolution. Justifier vos arguments.

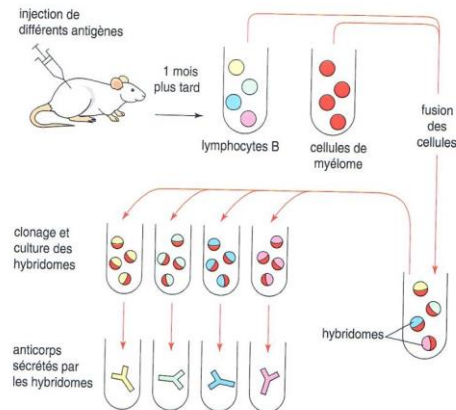


Bio. Question 5: Système immunitaire

(14 points)

Des lymphocytes provenant d'une souris immunisée contre différents antigènes sont mis en contact avec des cellules de myélome (cellules tumorales capables de se diviser indéfiniment en culture). Un produit chimique ajouté au mélange provoque une fusion des membranes cellulaires et permet d'observer des hybridomes qui possèdent l'information génétique des deux cellules parentales, donc également leurs propriétés respectives. Ces hybridomes peuvent être mis en culture individuellement et se cloner un

nombre infini de fois. Chacun de ces hybridomes va produire un seul et unique type d'anticorps que l'on peut récolter dans le surnageant de chaque milieu de culture. L'expérience et ses résultats sont résumés dans le schéma ci-dessous.



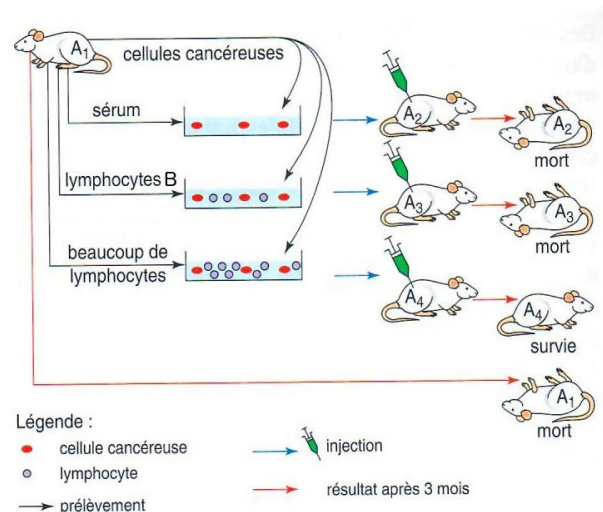
5.1 Indiquer quel est le but de cette expérience et expliquer pourquoi on a injecté plusieurs sortes d'antigènes à la souris.

5.2 Des expériences montrent que des tumeurs malignes transplantées à des souris de même lignée, donc génétiquement identiques, ne sont pas rejetées et provoquent la mort des animaux. Une des expériences effectuées peut se résumer de la façon suivante :

Sur une souris de lignée A (souris A), on prélève des cellules tumorales et du sang. On sépare le sérum des cellules sanguines et des lymphocytes. On réalise alors trois préparations :

- Préparation 1 ; sérum + quelques cellules tumorales.
- Préparation 2 ; quelques cellules cancéreuses + très peu de lymphocytes B dans un milieu de culture approprié.
- Préparation 3 ; quelques cellules cancéreuses + de nombreux lymphocytes dans un milieu de culture approprié.

Au bout de 5 jours, trois souris de lignée A (A₂, A₃, A₄) reçoivent par injection une de ces préparations. Le schéma ci-contre résume l'expérience et les résultats observés.



5.2.1 Expliquer pourquoi pour les expériences avec les préparations 2 et 3, un milieu de culture est rajouté. En déduire une conclusion à l'expérience avec la préparation 1.

5.2.2 En vous appuyant sur les résultats des expériences 5.1 et 5.2 ainsi que vos connaissances, proposer une hypothèse plausible permettant d'expliquer la survie des souris A_4 .

5.2.3 Proposer une expérience permettant de vérifier votre hypothèse.

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

(12 points)

On introduit 1,6 mole de difluor et 1,4 mole d'eau dans un réacteur vide de 10 litres, maintenu à une température de 300°C. On constate qu'il se forme notamment 0,8 mole d'acide fluorhydrique lorsque l'équilibre est atteint, selon la réaction suivante :



1.1 Vérifier par le calcul la valeur de l'enthalpie de formation de l'acide fluorhydrique à partir de l'équation de la réaction et des valeurs de la table CRM.

1.2 A l'aide des données de l'énoncé, calculer la valeur de la constante K_c de cette réaction à 300°C, en posant au préalable le tableau d'équilibre.

1.3 K_c à 500°C sera-t-elle plus grande ou plus petite que K_c à 300°C ? Justifier la réponse.

1.4 Si l'on baisse la pression totale dans le réacteur, le rendement en acide fluorhydrique va-t-il augmenter ou diminuer ? Justifier la réponse.

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

On associe une demi-pile d'or ($\text{Au}^0/\text{Au}^{3+}$) à une demi-pile constituée d'une tige de plomb métallique plongeant dans 100 mL d'une solution de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,01 mol/L.

2.1 Donner l'équation équilibrée de la réaction globale lorsque la pile fonctionne et justifier le sens de la réaction.

2.2 Calculer le potentiel mesuré à 25°C lorsqu'on relie les deux électrodes, sachant que la concentration des ions Au^{3+} de la demi-pile d'or vaut 0,1 mol/L.

2.3 Dans les 100 mL de la solution de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, on introduit 0,01 mole de KI. Après avoir donné l'équation de la réaction qui aura lieu, calculer successivement la concentration des ions I^- (après réaction stoechiométrique), puis celle des ions Pb^{++} après précipitation. Indiquer si le potentiel de cette pile augmente ou diminue suite à cette réaction.

2.4 La concentration des ions Pb^{++} calculée ci-dessus sera-t-elle influencée par une diminution du pH de la solution ? Si oui, indiquer dans quel sens et expliquer pourquoi. Si non, justifier la réponse.

Chi. Question 3

(12 points)

QCM : cocher la réponse correcte parmi les 4 proposées :

3.1 Parmi les éléments suivants, quel est celui dont les atomes possèdent des électrons dans une orbitale de type d dans leur état fondamental ?

- ☐ Ca
- ☐ Al
- ☐ Ga
- ☐ Ar

3.2 Pour obtenir une solution de NH_3 0,52 M à partir d'ammoniaque concentrée, il faut :

- ☐ diluer 50 mL d'ammoniaque 13 M à un volume final de 1 litre
- ☐ diluer 40 mL d'ammoniaque 13 M à un volume final de 1,5 litre
- ☐ diluer 70 mL d'ammoniaque 13 M à un volume final de 2 litres.
- ☐ diluer 80 mL d'ammoniaque 13 M à un volume final de 2 litres.

3.3 Si ΔH_r pour une réaction vaut -40 kJ/mol et que son énergie d'activation vaut 150 kJ/mol , que vaut l'énergie d'activation pour la réaction inverse ?

- ☐ 110 kJ/mol
- ☐ 190 kJ/mol
- ☐ 150 kJ/mol
- ☐ 40 kJ/mol

3.4 Pour des concentrations initiales en acide identiques, laquelle des solutions suivantes aura le pH le plus bas au point équivalent lors de leur titration par $\text{NH}_{3(aq)}$?

- ☐ HNO_2
- ☐ HClO_4
- ☐ HClO
- ☐ HF

3.5 La réaction complète de 14 grammes de poudre de silicium nécessitera aux conditions normales un volume de difluor gazeux équivalent à

- ☐ 22,4 L
- ☐ 44,8 L
- ☐ 11,2 L
- ☐ 36,6 L

3.6 Parmi les sels fondus suivants, lequel sera le plus facilement transformé en chlore gazeux et en métal par électrolyse ?

- ☐ $\text{AgCl}_{(l)}$
- ☐ $\text{CuCl}_{2(l)}$
- ☐ $\text{PtCl}_{2(l)}$
- ☐ $\text{AuCl}_{3(l)}$

3.7 Le 3,3-diméthylhexane est un isomère de structure

- ☐ du 3-méthylhexane
- ☐ de l'octane
- ☐ du 2,2,3-triméthylhexane
- ☐ du 2,2-diméthylpentane

3.8 Dans la structure en double-hélice de l'ADN, les bases cytosine et guanine sont associées par :

- ☐ des liaisons covalentes
- ☐ des liaisons hydrogène
- ☐ des liaisons peptidiques
- ☐ hyperconjugaison

3.9 La réaction d'addition entre le cyclohexène et l'eau conduit à la formation

- ☐ d'un alcool primaire
- ☐ d'un alcool secondaire
- ☐ d'une cétone
- ☐ d'un alcool tertiaire

3.10 La réaction d'addition de monomères accompagnée de la formation d'eau est

- ☐ une polymérisation simple
- ☐ une polycondensation
- ☐ une substitution
- ☐ une addition

3.11 Un carbocation tertiaire est plus stable qu'un carbocation primaire ou secondaire parce qu'

- ☐ il porte trois charges positives
- ☐ il possède une structure pyramidale
- ☐ le carbone chargé positivement est lié à trois substituants inducteurs donneurs
- ☐ le carbone chargé positivement est lié à trois substituants inducteurs attracteurs

3.12 Quelle est l'affirmation incorrecte à propos des composés $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ et CH_3OCH_3 ?

- ☐ ce sont des isomères de fonction
- ☐ l'éthanol a un point d'ébullition plus élevé
- ☐ l'éthanol est moins soluble dans l'eau
- ☐ leurs noms IUPAC sont éthanol et méthoxyméthane respectivement

Chi. Question 4

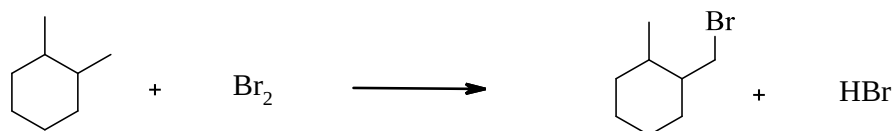
(8 points)

Soit le composé 2-chlorobutane.

- 4.1** Dessiner la formule développée de ce composé et déterminer le nombre d'oxydation de l'atome de carbone portant l'halogène.
- 4.2** On fait réagir 1 mol de 2-chlorobutane avec 1 mol d'eau. Ecrire l'équation équilibrée de cette réaction en utilisant les formules topologiques.
- 4.3** Donner le nom IUPAC du produit principal de la réaction du point 4.2.
- 4.4** Décrire le mécanisme de la réaction du point 4.2.
- 4.5** On fait maintenant réagir 1 équivalent de 2-chlorobutane avec 1 équivalent de base forte NaOH. Les produits obtenus sont un alcène et 2 autres substances inorganiques. Ecrire l'équation équilibrée de cette réaction en utilisant les formules topologiques.
- 4.6** La réaction du point 4.5 peut conduire à la formation d'un autre produit insaturé. Le dessiner en formule topologique et en donner le nom IUPAC.

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

Le 1,2-diméthylcyclohexane peut réagir avec le dibrome Br_2 au cours d'une réaction radicalaire :



5.1 De quel type de réaction s'agit-il ?

5.2 Quelle condition expérimentale est nécessaire au déroulement de cette réaction ?

5.3 Comme toutes les réactions radicalaires, cette réaction comporte 3 phases distinctes. Les nommer, puis les illustrer en utilisant le méthane comme hydrocarbure.

5.4 Si l'on considère qu'un seul atome de brome peut se fixer, combien d'autres produits de réaction, à part celui figurant dans l'énoncé, peuvent se former ? Les dessiner tous en formule topologique.

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

L'oléate de méthyle est un constituant essentiel d'un carburant « bio » pour moteur diesel. On peut l'obtenir par réaction entre l'acide oléique et le méthanol.

- 6.1** Ecrire l'équation de la réaction entre l'acide oléique et le méthanol, en utilisant les formules topologiques.
- 6.2** De quel type de réaction s'agit-il ? Justifier la réponse.
- 6.3** L'acide oléique est un acide gras insaturé dit « omega-9 ». Tenter une explication de cette désignation sur la base de sa formule topologique.
- 6.4** Expliquer pourquoi l'acide oléique est un meilleur tensio-actif que l'oléate de méthyle.
- 6.5** Le pouvoir tensio-actif de l'acide oléique est-il plus élevé en milieu acide ou basique ? Justifier la réponse.
- 6.6** Nommer la réaction qui permet d'améliorer ce pouvoir tensio-actif et en écrire son équation, en utilisant les formules topologiques.