



EXAMEN SUISSE DE MATURITE HIVER 2013
OPTION SPECIFIQUE BIOLOGIE-CHIMIE

Durée : **3 heures**

Nom : Prénom : Groupe :

L'épreuve comporte **trois** parties:

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

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

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

Cocher la partie (biologie ou chimie) de l'épreuve **écrite** que vous faites :

☒ 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>	Le	Le	

Première partie : Interrelations

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

Int. Question 1

Pour un travail de maturité, un professeur de chimie demande à deux étudiantes (Clarisse et Marjolaine) de prévoir quelques expériences de laboratoire sur le vinaigre. Elles commencent donc par étudier ce composé à travers quelques calculs. Répondre aux questions suivantes:

1.1 Sachant qu'un vinaigre commercial contient 50 g/litre d'acide éthanóique, calculer le pH de ce vinaigre. (2 pts)

1.2 On dose 20 mL de ce vinaigre par une solution d'hydroxyde de potassium 0,25 M. Calculer le volume de solution d'hydroxyde de potassium à ajouter pour atteindre le point d'équivalence. (2 pts)

1.3 Calculer le pH de la solution au point équivalent du dosage du point précédent. (2pts)

Int. Question 2

A ce stade de leurs calculs, l'enseignant leur propose d'aller voir si tout le matériel nécessaire pour effectuer ce dosage est disponible au laboratoire. A l'aide d'un schéma légendé, donner le matériel nécessaire et la méthode utilisée pour faire ce dosage. (3 pts)

Elles constatent alors qu'il n'y a plus d'indicateur acide-base. Une recherche sur Internet leur permet de savoir qu'un indicateur acide-base naturel est le jus de chou rouge. Afin de déterminer les couleurs que prendra ce colorant naturel en fonction du pH, Marjolaine et Clarisse préparent une gamme de pH dans 12 éprouvettes et rajoutent quelques gouttes de jus de chou rouge dans chacune d'elles. Les résultats sont présentés dans leur rapport sous la forme d'une photo (cf. image 1, ci-dessous)

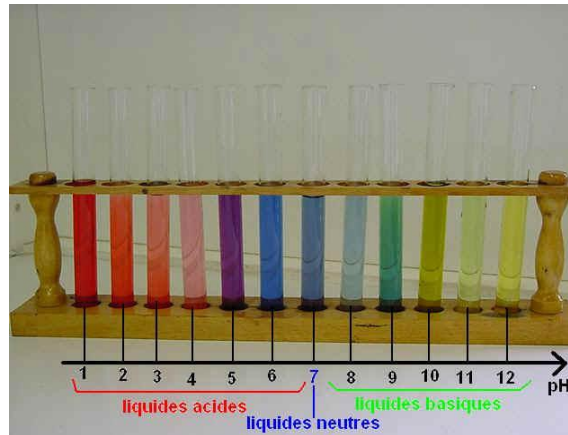


Image 1: gamme de couleur en fonction du pH

Lors de ces travaux, Marjolaine explique à Clarisse qu'elle est atteinte d'une forme de daltonisme: la tritanopie. Elle aura par conséquent de la peine à interpréter les résultats des expériences qu'elles vont faire. Clarisse se chargera donc de l'interprétation.

Int. Question 3

Clarisse montre à Marjolaine la gamme colorée des solutions qu'elles ont obtenues en faisant varier le pH du milieu contenant les extraits du chou rouge. Clarisse lui demande quelles sont les couleurs qu'elle voit. Marjolaine voit les éprouvettes de pH 1 à 5 en rouge et celles de pH 6 à 8 en gris. Pour les autres éprouvettes, elle les voit comme Clarisse, vertes et jaunes.

3.1 Compléter la légende de l'œil (schéma 1).

(5 pts)

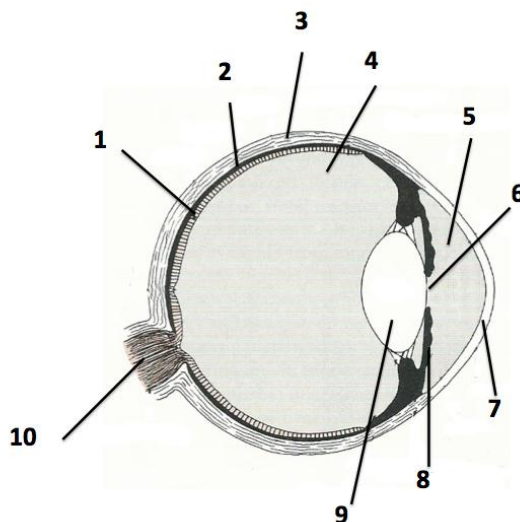


Schéma 1

- 1 :
- 2 :
- 3 :
- 4 :
- 5 :
- 6 :
- 7 :
- 8 :
- 9 :
- 10 :

3.2 Quelle est la zone de son œil qui contient le plus de photorécepteurs permettant la vision des couleurs ?

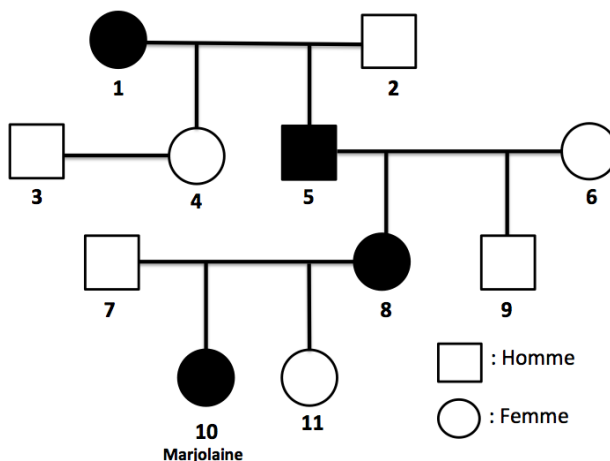
(1 pt)

3.3 Faire un schéma légendé et agrandi de cette zone qui explique l'organisation de la transmission du message nerveux. Indiquer le trajet de la lumière et le sens de transmission du message nerveux dans votre schéma. **(4 pts)**

3.4 Laquelle des deux catégories de cellules photo-réceptrices a un défaut chez Marjolaine ? **(Justifier la réponse)** **(1 pts)**

Int. Question 4

Clarisse se demande également dans quelle mesure les enfants de Marjolaine pourraient hériter du même handicap qu'elle. Clarisse lui demande de tracer rapidement son arbre généalogique (schéma 2) en coloriant en noir les personnes de sa famille qu'elle sait atteinte de tritanopie. Elle sait également que le mari de Marjolaine n'a pas de membre de sa famille atteint par ce défaut génétique.



Symbole à utiliser :
t = gène de la tritanopie
n = gène normal

Schéma 2

4.1 En utilisant cette généalogie, démontrer à l'aide d'un échiquier de croisement que le mode de transmission de ce défaut n'est pas du même type que le daltonisme (récessif, lié au sexe). **(2pts)**

4.2 Discuter du mode de transmission le plus probable de ce défaut de vision.

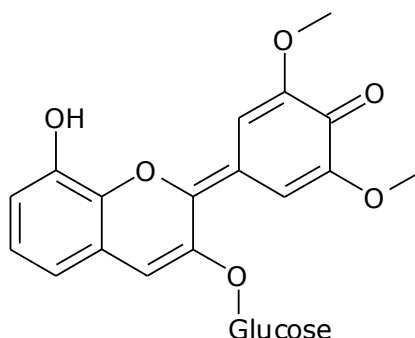
(2 pts)

Int. Question 5

Enfin, tout est prêt pour démarrer leurs expériences, encore quelques petits détails à régler. Répondre aux questions ci-dessous:

5.1 En vous référant à l'image 1 (gamme de couleurs en fonction du pH), déterminer la couleur que prendra la solution de dosage au point équivalent (cf. 1.2 & 1.3) en utilisant l'extrait de chou rouge comme indicateur. (1 pt)

5.2 La molécule ci-dessous fait partie des substances responsables de la couleur bleu-mauve de l'extrait de chou rouge à un pH situé entre 5 et 6. En les entourant, identifier et nommer 4 groupements fonctionnels différents présents dans celle-ci. (2 pts)



5.3 L'acide éthanoïque est obtenu par oxydation de l'éthanol en présence d'oxygène. Ecrire l'équation équilibrée de cette réaction en donnant les nombres d'oxydation (N.O.) du carbone fonctionnel. Puis, calculer son enthalpie de réaction. (3 pts)

Deuxième partie : Biologie

La deuxième partie (biologie) doit être faite 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 L'urée provient

- ☐ de la dégradation des glucides.
- ☐ de la dégradation des acides nucléiques.
- ☐ de la dégradation des acides aminés.
- ☐ de la dégradation de tous les déchets métaboliques présents dans le sang.

1.2 Les gaz respiratoires sont véhiculés dans l'organisme

- ☐ uniquement sous forme dissoute.
- ☐ uniquement combinés au fer du noyau hème de l'hémoglobine.
- ☐ en partie sous forme dissoute et en partie combinés à l'hémoglobine.
- ☐ en partie sous forme dissoute et en partie combinés au fer du noyau hème de l'hémoglobine.

1.3 La photosynthèse permet

- ☐ à la plante de produire de l'énergie directement utilisable.
- ☐ de produire les composés qui permettront la respiration cellulaire.
- ☐ aux végétaux d'être hétérotrophes.
- ☐ la survie des hétérotrophes.

1.4 Le ventricule gauche du cœur a un muscle plus puissant que le ventricule droit car

- ☐ il propulse le sang dans tout le corps à travers l'artère pulmonaire.
- ☐ il faut que la pression du sang qui sort du ventricule gauche soit importante pour pouvoir irriguer toutes les alvéoles pulmonaires.
- ☐ il faut que la pression du sang qui sort du ventricule gauche soit importante pour pouvoir irriguer tout le corps.
- ☐ il faut que la pression du sang qui sort du cœur soit suffisamment importante pour pouvoir participer au fonctionnement des valvules veineuses.

1.5 Les enzymes de restriction

- ☐ reconnaissent et coupent des séquences d'ADN double brin.
- ☐ sont des outils artificiels, produits par l'industrie chimique et utilisés par le génie génétique.
- ☐ proviennent des bactéries.
- ☐ reconnaissent et coupent des séquences d'ARN messager.

1.6 Lors de la prophase d'une mitose

- les chromosomes, visibles au microscope optique, sont composés de deux chromatides.
- les filaments de chromatine s'épaississent et se raccourcissent pour devenir finalement visibles uniquement au microscope électronique sous forme de chromosomes.
- les filaments de chromatine s'épaississent et se raccourcissent pour devenir visibles même au microscope optique sous forme de chromosomes.
- les chromosomes, visibles au microscope optique, sont composés d'une seule chromatide.

1.7 La régulation de la glycémie

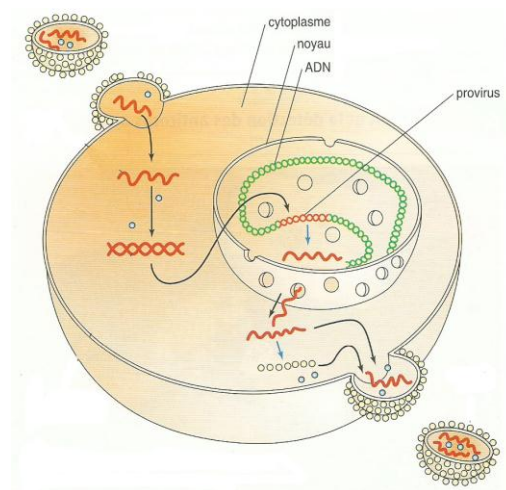
- est perturbée chez un diabétique qui devra manger du sucre pour compenser un taux de glucose sanguin trop faible.
- permet de maintenir la quantité de glucose dans le foie à un niveau stable.
- se fait grâce à une seule hormone, l'insuline.
- est contrôlée par des hormones produites par le foie.

1.8 La pepsine est

- une protéine permettant la métabolisation des protéines.
- est produite sous forme de pepsinogène, ce qui empêche l'autodigestion des parois de l'estomac.
- une pro-enzyme produite dans les puits gastriques présents dans les parois de l'estomac.
- une hormone qui contrôle la production d'insuline par le foie.

1.9 Le schéma ci-contre

- résume le mécanisme de reproduction d'un rétrovirus car le virus contient et injecte à son hôte de l'ARN.
- contient des erreurs car un virus ne peut quitter son hôte sans provoquer la lyse de la membrane cellulaire.
- résume le mécanisme de reproduction d'un rétrovirus car il y a une transcription inverse suivie immédiatement d'une traduction.
- représente le mécanisme de reproduction d'un rétrovirus car il y a une transcription inverse.



1.10 Dans le mécanisme de coagulation

- la présence de ions calcium est indispensable à l'activation de l'enzyme qui permet la formation de la fibrine.
- la présence de ions calcium empêche la coagulation, c'est pourquoi on l'élimine du sang lorsqu'on fait un hématocrite.
- La présence de ions calcium provoque la coagulation, c'est pourquoi on l'élimine du sang lorsqu'on fait un hématocrite.
- d'un hémophile, il y a absence ou malformation d'un des facteurs de coagulation.

Bio. Question 2: Ecologie, une histoire de poissons !

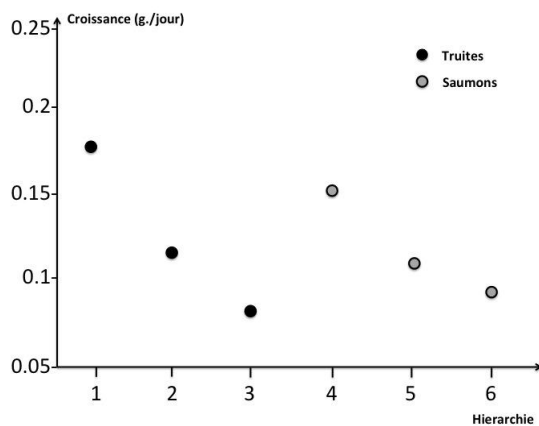
(20 points)

Des chercheurs en Ecosse se sont demandés si la réintroduction des saumons dans leurs rivières était envisageable étant donné la présence de truites, espèce nettement plus agressive que le saumon. Dans ce but, ils étudient le comportement de ces deux espèces dans une rivière "artificielle" qui reproduit exactement les conditions naturelles de l'écosystème:

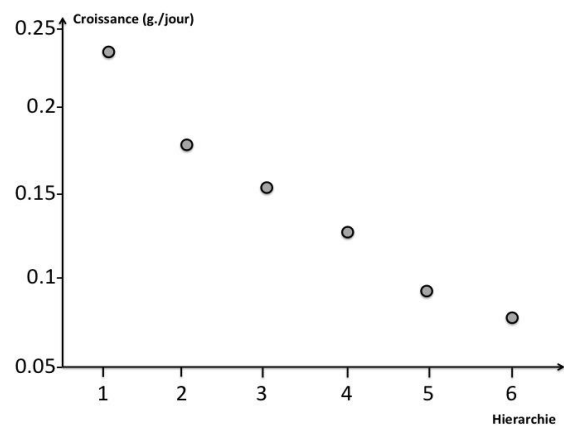
Expérience 1: Ils mettent un nombre égal d'alevins de truites et de saumons dans la rivière "artificielle". Les jeunes poissons sont mesurés, pesés et des signes distinctifs permettant de les reconnaître sont relevés. Pendant trois semaines, les chercheurs les nourrissent et observent la hiérarchie qui s'établit entre eux. A la fin de ces trois semaines, les alevins sont mesurés et pesés (**graphe 1**). Au cours de cette expérience, ils notent également les positions des alevins dans la rivière (**graphe 3**).

Expérience 2: Ils refont la même expérience, mais uniquement avec des alevins de saumon (**graphe 2**).

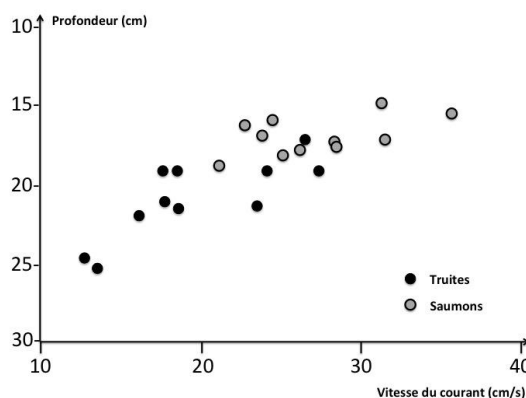
Les résultats obtenus sont reproduits ci-dessous :



Graphe 1: croissance en fonction du niveau hiérarchique



Graphe 2: croissance en fonction du niveau hiérarchique



Graphe 3: Répartition des alevins dans leurs différentes niches écologiques lors de l'Expérience 1

A l'aide des documents à disposition, répondre aux questions ci-dessous :

2.1 Sachant que 1 indique le niveau hiérarchique le plus élevé, interpréter le graphique 2.

(1 pt)

2.2 Comparer les graphiques 1 et 2 et expliquer ce qu'on peut en déduire. (2 pts)

2.3 Donner une définition de la niche écologique. (2 pts)

2.4 Quelles informations nous donne le graphe 3 sur la niche écologique de ces deux espèces ? (2 pts)

2.5 La conclusion donnée par les scientifiques à cette expérience est qu'il existe une compétition interspécifique entre ces deux espèces. **(Expliquer et justifier cette conclusion)** (4 pts)

2.6 Comment ces deux types de communauté vont-elles évoluer dans le temps ? **(Proposer un graphique qui appuie votre raisonnement)** (4 pts)

2.7 Suite à une adaptation, les saumons ont des nageoires caudales qui leur permettent de s'accrocher aux rochers. En utilisant vos observations sur les graphiques ci-dessus, expliquer ce qu'est une adaptation et pourquoi dans ce cas elle a été favorisée. **(Développer)** (5 pts)

Bio. Questions 3: Génétique

(10 points)

Expérience de Meselson et Stahl (cf. **schéma 3** ci-dessous)

Des bactéries sont cultivées depuis plusieurs générations sur un milieu contenant de l'azote ^{15}N , un isotope lourd. Un prélèvement est effectué, l'ADN extrait et sa densité mesurée (tube **1**). On mesure également la densité de l'ADN de bactéries qui ont été cultivées depuis plusieurs générations sur du ^{14}N (tube **2**). La division des bactéries est synchronisée et les cellules transférées sur un milieu contenant du ^{14}N . A chaque génération un prélèvement est effectué, l'ADN extrait et sa densité mesurée (tube **3 et 4**). Les résultats obtenus sont résumés ci-dessous.

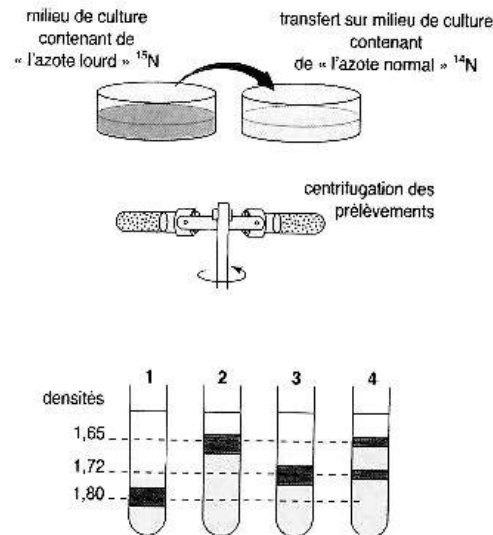


Schéma 3

3.1 Donner la principale différence qui existe entre de l'ADN humain et de l'ADN bactérien.

(2 pt)

3.2 Montrer que les résultats de cette expérience confirment le mode semi-conservatif de la réplication de l'ADN.

(4 pts)

3.3 Représenter le résultat qui serait obtenu dans le tube après trois générations. (**Justifier**)

(4 pts)

Bio. Question 4:

(20 pts)

4.1 On injecte des globules rouges de mouton (GRM) et de poule (GRP) à un lot de souris normales (Sn), au bout de quelques jours, ces souris sécrètent des anticorps anti-GRM et anti-GRP. Donner le type de lymphocytes responsables de cette sécrétion. **(1 pt)**

4.2 Le premier contact avec l'antigène GRM entraîne une activation des macrophages. Faire le schéma **détaillé et légendé** de la réponse cellulaire à cette activation. **(6 pts)**

4.3 Si on fait subir à ces mêmes souris un traitement immunosuppresseur, elles vont constituer un lot de souris immunodéficientes (Si). Expliquer ce qui se passe avec ces souris lorsqu'on leur injecte des GRM et/ou des GRP. **(2 pts)**

4.4 Immunité innée et lymphocytes B une intéressante découverte.

Une expérience sur l'immunité innée est réalisée sur des souris (Sn) qui n'ont jamais reçu d'injection de GRM ou de GRP. (cf schéma 4 ci-contre)

Première étape: On prélève des lymphocytes sur des souris Sn. Ce prélèvement est réparti dans deux milieux de composition identique. Le premier contient des GRM alors que le second contient des GRP. On observe au microscope que dans les deux cas, une faible proportion des lymphocytes (10^{-5} à 10^{-4} cellules) s'associent aux globules rouges pour former des "rosettes".

Deuxième étape: Ces deux échantillons sont centrifugés séparément afin de séparer les "rosettes" des autres lymphocytes.

Troisième étape: On injecte des lymphocytes à des souris Si. Les souris Si₁ reçoivent des lymphocytes provenant de souris Sn, les souris Si₂ reçoivent les lymphocytes provenant de surnageant du premier milieu et les souris Si₃ les lymphocytes provenant du surnageant du deuxième milieu. Puis on injecte aux trois souris des GRM et des GRP. On observe une sécrétion d'anticorps après quelques jours.

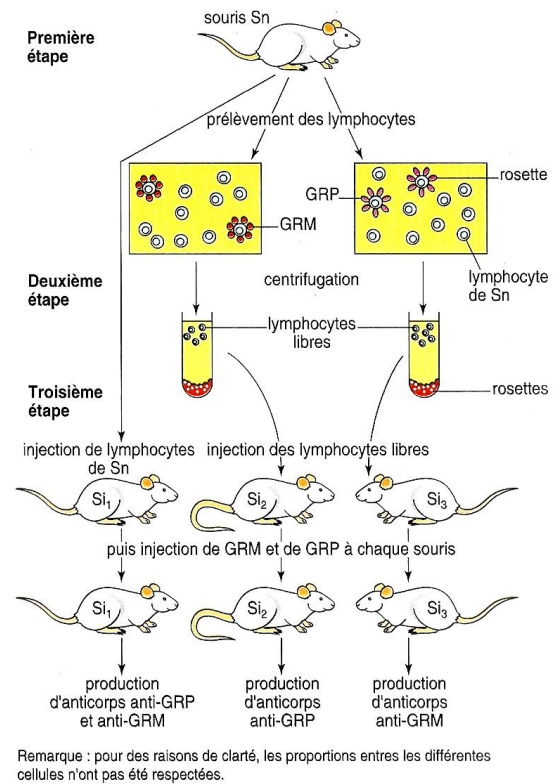


Schéma 4: Expérience

4.4.1 Expliquer l'expression "immunité innée".

(2pts)

4.4.2 Proposer une explication cohérente à la formation des rosettes.

(2 pts)

4.4.3 Expliquer la raison pour laquelle on emploie des souris Si.

(2 pts)

4.4.4 Interpréter cette expérience.

(5 pts)

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

(9 points)

On traite 0,5g d'un alliage contenant 45% d'Al, 50% de Cu et le reste de Zn par 20 mL d'une solution d'HCl de concentration 3 mol/L. On observe un dégagement gazeux.

- 1.1** Les trois métaux présents dans cet alliage vont-ils réagir ? Justifier la réponse.
- 1.2** Donner l'équation équilibrée de chaque métal ayant réagi.
- 1.3** Calculer le nombre de mole de chaque métal ayant réagi en supposant une réaction complète.
- 1.4** Calculer le volume (en litre) de gaz formé lors du traitement de l'alliage par l'acide chlorhydrique à 20 °C et à une pression de 100'000 Pa.
- 1.5** Considérant que l'acide chlorhydrique a été ajouté en excès et que le volume de la solution n'a pas changé, calculer la molarité de la solution après le traitement du morceau d'alliage.

Chi. Question 2

(9 points)

- 2.1 L'ammoniac NH_3 est une base de Bronsted-Lowry. Ecrire l'équation d'ionisation de cette substance en milieu aqueux et donner les couples acide/base présents dans cette équation.
- 2.2 Quelle masse d'ammoniac NH_3 doit-on introduire dans un litre d'eau pour obtenir une solution de $\text{pH} = 10,5$?
- 2.3 Calculer le pourcentage d'ionisation (dissociation) pour une solution d'ammoniac dont la concentration initiale en NH_3 vaut 0,1M.
- 2.4 Quelle masse de NH_4NO_3 solide doit-on dissoudre dans 50 mL de la solution d'ammoniac 0,1M pour obtenir 50 mL de solution dont le pouvoir tampon est maximum ? Justifier la réponse.
- 2.5 Quel volume d'une solution d'acide nitrique 0,1 M doit-on ajouter à cette solution tampon pour la détruire et obtenir un pH de 5,11 ? Donner l'équation équilibrée de la réaction qui aura lieu.

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

On désire déterminer la teneur en dioxyde d'azote NO_2 d'un air pollué. Pour ce faire, on le fait barboter dans une solution d'eau oxygénée H_2O_2 qui transforme le NO_2 en anion nitrate NO_3^- . Cette réaction se déroule en milieu acide.

3.1 Ecrire l'équation équilibrée de la réaction d'oxydation du dioxyde d'azote par l'eau oxygénée à l'aide du tableau des potentiels standards E° .

Pour mettre en évidence et analyser l'anion nitrate formé dans la solution acide, on le fait ensuite réagir avec du cuivre métallique en poudre.

3.2 Ecrire cette équation d'oxydo-réduction équilibrée (couples mis en jeu: $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^\circ$ et NO_3^-/NO).

3.3 Sachant que la solution analysée possède un volume de 100 mL et que la concentration en ions Cu^{2+} obtenue est de $4,89 \cdot 10^{-4}$ mol/litre, calculer le nombre de mole d'ions nitrates ayant réagi, puis déduire le nombre de mole de NO_2 introduit à l'origine.

3.4 Sachant que l'on avait fait barboter 5000 litres d'air pollué dans cette solution, calculer la teneur de cet air en NO_2 , en exprimant le résultat en mg/m^3 .

Chi. Question 4**(10 points)**

QCM : cocher la réponse correcte parmi les 4 proposées.

4.1 Laquelle des solutions suivantes possède un pH de 7 ?

- ☐ KHSO_4
- ☐ Na_2O
- ☐ KClO_4
- ☐ NH_4Cl

- 4.2 Pour des concentrations initiales en acide équivalentes, laquelle des solutions suivantes aura le pH le plus bas au point équivalent lors de leur titration par $\text{NH}_{3(\text{aq})}$?
- ☐ HNO_2
 - ☐ HCN
 - ☐ HBr
 - ☐ HClO
- 4.3 Dans quel cas la quantité d'énergie libérée lors de la formation de vapeur d'eau sera-t-elle de 121 kJ ?
- ☐ réaction entre 1 mol d' H_2 et 1 mol d' O_2
 - ☐ réaction entre 1 mol d' H_2 et 0,75 mol d' O_2
 - ☐ réaction entre 0,5 mol d' H_2 et 0,25 mol d' O_2
 - ☐ réaction entre 0,75 mol d' H_2 et 1 mol d' O_2
- 4.4 Quelle est la solubilité molaire S du composé $\text{Zn}(\text{OH})_2$?
- ☐ $1,7 \cdot 10^{-6}$ mol/litre
 - ☐ $1,36 \cdot 10^{-6}$ mol/litre
 - ☐ $2,15 \cdot 10^{-6}$ mol/litre
 - ☐ $3,16 \cdot 10^{-9}$ mol/litre
- 4.5 On désire préparer une pile Daniell. Quels métaux et quelles solutions aqueuses choisir pour réaliser chacune des demi-piles ?
- ☐ Ag trempant dans AgNO_3 et Zn dans $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$
 - ☐ Zn trempant dans ZnSO_4 et Cu dans CuSO_4
 - ☐ Cu trempant dans $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ et Al dans $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
 - ☐ Zn trempant dans ZnSO_4 et Al dans $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
- 4.6 Combien d'isomères possède le tribromobenzène ?
- ☐ Ce composé n'existe pas/n'est pas stable.
 - ☐ 3
 - ☐ 1
 - ☐ 2
- 4.7 La réaction la plus typique des alcènes est :
- ☐ La substitution électrophile
 - ☐ La substitution nucléophile
 - ☐ L'addition électrophile
 - ☐ L'addition nucléophile

4.8 En utilisant chaque acide aminé une seule fois, combien de tripeptides différents peut-on former à partir des 3 acides aminés lysine, valine et glycine ?

- ☐ 12
☐ 6
☐ 4
☐ 18

4.9 Les composés ci-dessous ont des masses molaires très similaires. Lequel d'entre eux a le point d'ébullition le plus élevé ?

- ☐ CH_3CHO
☐ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
☐ CH_3OCH_3
☐ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$

4.10 Combien de carbones tertiaires possède la molécule 5,6-diméthylhept-3-ène-2-ol ?

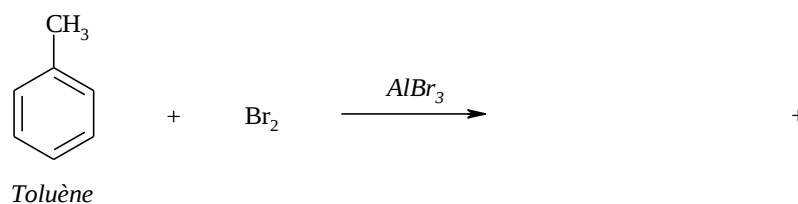
- ☐ 1
☐ 4
☐ 3
☐ 2

Chi. Question 5

(15 points)

Excellent solvant, le toluène est un composé aromatique présentant une réactivité chimique intéressante.

5.1 Compléter la réaction ci-dessous et en donner le mécanisme détaillé.



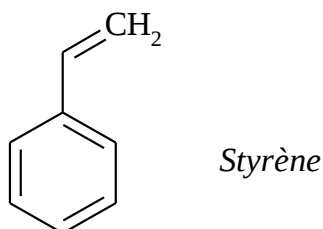
5.2 Donner les formules de tous les produits possibles obtenus lors de la réaction d'une mole de Br_2 avec une mole de toluène et indiquer celui/ceux formé(s) préférentiellement. Justifier la réponse.

5.3 Nommer tous les produits formés au point 5.2.

5.4 Pour faire la réaction du point 5.1, le toluène réagit 25 fois plus rapidement que le benzène. Expliquer pourquoi.

5.5 Quel produit obtiendra-t-on si l'on fait réagir le toluène avec du brome sous l'action de lumière UV à la place du AlBr_3 ? Donner sa formule développée.

Un autre composé aromatique intéressant est le styrène. Il donne par polymérisation le polystyrène.



5.6 La double liaison située à l'extérieur du cycle réagit plus favorablement que celles du cycle. Expliquer pourquoi en détaillant la réponse.

- 5.7 Donner la formule semi-développée avec parenthèses-crochets du polymère « polystyrène » obtenu à partir du monomère styrène.

Chi. Question 6

(10 points)

On considère la réaction de combustion des alcanes de formule brute C_6H_{12} .

- 6.1 Ecrire l'équation équilibrée de la réaction de combustion de ces alcanes en utilisant la formule brute.
- 6.2 Partant du principe qu'une réaction de combustion est toujours exothermique, dessiner et légender le schéma du profil énergétique correspondant à une telle réaction.
- 6.3 Dessiner la formule « bâtonnets » de quatre isomères cycliques saturés dont la formule brute est C_6H_{12} et comportant chacun un cycle de taille différente.
- 6.4 Déterminer l'hybridation des atomes de carbone dans tous ces composés. Justifier la réponse.

6.5 Lequel de ces quatre isomères possède la plus grande stabilité. Justifier la réponse.

6.6 Lequel de ces quatre isomères possède la plus grande enthalpie de combustion.