



Examen suisse de maturité, session d'été 2018

CHIMIE, DISCIPLINE FONDAMENTALE

Durée : 80 minutes

Candidat-e : Nom : Prénom : Numéro :

L'épreuve comporte 33 points pour le contenu et 2 points pour la présentation, la lisibilité, la correction. Ces deux derniers points ne peuvent être attribués que s'il y a des réponses à au moins la moitié des questions.

Partie A/ 13 points

Partie B/ 9,5 points

Partie C/ 10,5 points

Présentation/ 2 points

Total/ 35 points

Note :

Correcteur(s)-trice(s) : Date : Signature :

.....

Partie A**(13 points)****Question 1****(4 points)**

QCM : Cocher la réponse exacte parmi les 4 proposées.

1.1 Pour préparer 0,6 litre d'une solution de CuSO_4 0,25 mol/litre, il faut peser : ☐ 95,77 g de CuSO_4 ☐ 23,94 g de CuSO_4 ☐ 39,91 g de CuSO_4 ☐ 47,88 g de CuSO_4	1.2 Lequel de ces atomes possède le plus grand rayon atomique ? ☐ Be ☐ Li ☐ N ☐ O
1.3 Laquelle de ces liaisons est la plus polaire ? ☐ C-H ☐ O-H ☐ C-O ☐ N-H	1.4 Laquelle des configurations électroniques proposées ci-dessous correspond à celle de l'élément le plus électropositif ? ☐ $3s^2 3p^3$ ☐ $3s^2 3p^5$ ☐ $3s^1$ ☐ $3s^2$
1.5 Laquelle des molécules suivantes ne contient pas 6 atomes de carbone ? ☐ 1,2-diméthylcyclobutane ☐ 4-méthylpent-1-ène ☐ 1,2-dichloro-3-méthylpentane ☐ acide 2,2-diméthylpropanoïque	1.6 Laquelle des molécules suivantes contient un atome (autre que H) pour lequel la règle de l'octet n'est pas satisfaite ? ☐ NH_3 ☐ H_2O ☐ BF_3 ☐ CBr_4
1.7 Le pH d'une solution HNO_3 10^{-9} mol/litre vaut : ☐ exactement 9 ☐ exactement 5 ☐ entre 6 et 7 ☐ exactement 10	1.8 La réaction $3 \text{Na}_2\text{O} + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 2 \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3 \text{H}_2\text{O}$ ☐ est une réaction d'oxydoréduction ☐ est une réaction de précipitation ☐ est une réaction de neutralisation ☐ est une condensation

Question 2**(2 points)**Dessiner la formule de Lewis du composé CaNaPO_3 (voir p. 274 du Formulaire CRMPC, version 2015 ou la dernière page de ce document).

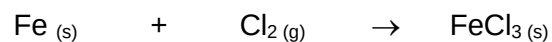
Question 3**(3 points)**

L'élimination des anions phosphate des eaux usées se fait par une réaction de précipitation. A titre d'exemple, la réaction entre le phosphate de sodium Na_3PO_4 et le sulfate de fer(III) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ produit entre autres un précipité jaune-brun.

- 3.1 Ecrire l'équation équilibrée de la réaction entre le phosphate de sodium et le sulfate de fer(III) en solution aqueuse.
- 3.2 Déterminer la formule brute du composé insoluble.
- 3.3 Proposer une technique pour extraire/séparer le précipité.
- 3.4 Un sel reste en solution lorsque le précipité a été éliminé. Donner le nom de ce sel.

Question 4**(4 points)**

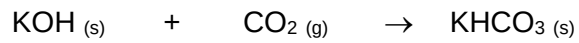
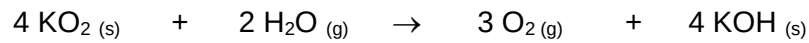
Le chlorure de fer(III) peut être préparé par réaction entre le dichlore et le fer métallique selon :



- 4.1 Déterminer les nombres d'oxydation de tous les atomes dans cette réaction.
- 4.2 Equilibrer l'équation de la réaction.
- 4.3 Quel atome subit une oxydation et lequel une réduction ? Justifier la réponse.
- 4.4 Déterminer l'oxydant dans cette réaction.

Partie B**(9,5 points)****Question 5****(3,5 points)**

Le superoxyde de potassium KO_2 est utilisé pour éliminer le dioxyde de carbone CO_2 et produire de l'oxygène dans les combinaisons spatiales selon :



Pour une sortie dans l'espace de 6 heures, un astronaute produit 250 g de CO_2 et a besoin de 860 g de dioxygène.

5.1 Calculer la masse d'eau nécessaire pour produire 860 g de dioxygène.

5.2 Calculer la masse de KO_2 nécessaire pour éliminer 250 g de dioxyde de carbone.

Question 6**(6 points)**

L'estomac humain contient des sucs gastriques qui favorisent la digestion. Ces sucs gastriques sont rendus acides par la présence d'ions H^+ (ou H_3O^+).

6.1 Calculer le pH des sucs gastriques si la concentration des ions H^+ (ou H_3O^+) est égale à 0,03 mol/litre.

6.2 Considérant que ces ions H^+ (ou H_3O^+) proviennent de l'acide chlorhydrique, écrire l'équation équilibrée de cette réaction.

6.3 Donner le nom de la réaction du point 6.2.

L'acidité gastrique peut être diminuée par de l'hydroxyde de magnésium, administré sous forme de médicament.

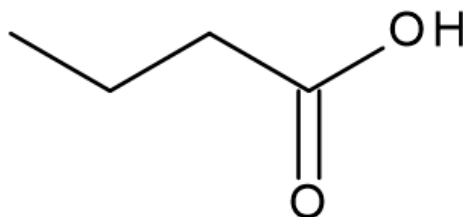
6.4 Ecrire l'équation de la réaction entre l'hydroxyde de magnésium et l'acide chlorhydrique.

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

6.6 A un volume de 100 mL d'une solution HCl 0,03 mol/litre, on ajoute 70 mg d'hydroxyde de magnésium. Calculer le pH après cette addition.

Question 7

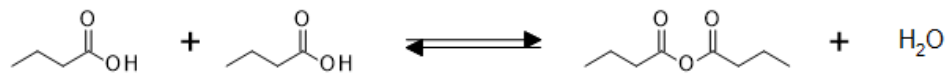
La molécule suivante est produite lorsque le beurre rancit:



- 7.1 Donner le nom IUPAC de cette molécule et nommer le ou les groupe-s fonctionnel-s présent-s.
- 7.2 Cette molécule peut réagir avec de l'ammoniac (NH_3) par un transfert de proton. Etablir l'équation de ce processus à l'aide de formules brutes et y indiquer les bases et les acides dans les réactifs et les produits.
- 7.3 La molécule du point 7.1 réagit avec l'éthanol pour donner deux produits, dont un a une odeur caractéristique d'ananas. Ecrire l'équation de cette transformation en utilisant des formules topologiques (voir p. 274 du Formulaire CRMPC, version 2015 ou la dernière page de ce document).
- 7.4 Donner le nom IUPAC du produit de la question 7.3 ayant l'odeur d'ananas. Nommer aussi le ou les groupe-s fonctionnel-s présent-s dans ce produit.

- 7.5 Dessiner en formule topologique un isomère de la substance de la question 7.1 possédant le groupe fonctionnel ester et un autre contenant le groupe fonctionnel alcool.

- 7.6 La molécule du point 7.1 réagit avec elle-même pour donner deux produits en un équilibre dynamique endothermique.



Sachant que toutes les substances présentes dans cette réaction sont liquides, donner l'influence des modifications suivantes sur la position de l'équilibre en justifiant chaque fois la réponse.

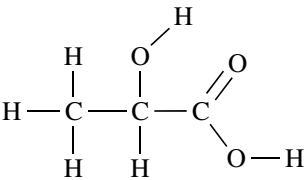
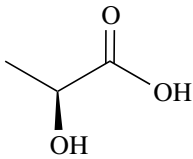
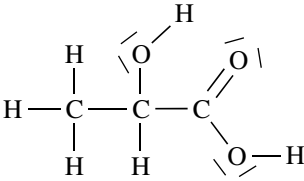
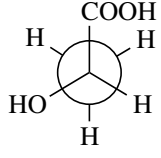
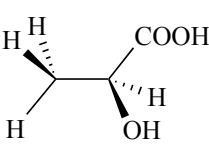
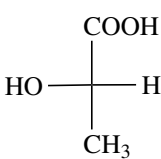
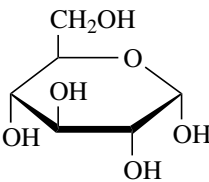
a. Une augmentation de la température ?

b. Une baisse de la pression dans le récipient réactionnel ?

c. Un apport d'eau dans le milieu réactionnel ?

Représentation des molécules organiques

Exemple de l'acide lactique (énantiomère S).

Formule brute	$C_3H_6O_3$	Indique la composition chimique et, le cas échéant, la nature des ions.
Formule semi-développée	$CH_3-CHOH-COOH$	Décrit le squelette carboné. Le degré de simplification de la notation peut varier.
Formule développée (plane)		Représentation plane, avec indication du type de liaison (simple ou multiple).
Formule topologique		Les carbones et les hydrogènes ne sont pas explicitement indiqués. Peut indiquer, comme ici, la stéréochimie.
Formule de Lewis		C'est la formule développée avec en plus les doublets non liants (sous forme de traits ou de double points).
Projection de Newman		Projection selon l'axe C-C d'une conformation de la molécule.
Représentation de Cram		Représentation spatiale des carbones tétraédriques. Parfois utilisée pour les carbones asymétriques dans les formules topologiques.
Représentation de Fischer		Représentation de la stéréochimie, avec les liaisons horizontales au-dessus du plan, et les liaisons verticales au-dessous.
Représentation de Haworth		Utilisée uniquement pour les formes cycliques des sucres, ici pour une des formes du glucose, le α -D-glucopyranose.