



**Paris - Lyon**

LA GRANDE ECOLE sessions  
des métiers de la en Juin &  
COMMUNICATION Septembre

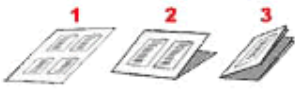
contact : Virginia Martin

Tél : 01 56 07 00 05

vmartin@groupeinsec.com

www.supdepub.com

Le MemoPage  
ne se coupe pas,  
il se plie en 2 puis  
encore en 2.



MemoPage  
.com  
Modèle déposé  
Tous droits réservés  
ISSN 1762-5920

**Tales**  
Chimie  
2009

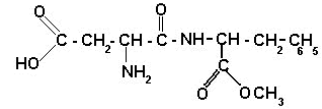
L'aspartame :  
exercice

**I. Enoncé**

Un édulcorant de synthèse est destiné à remplacer le saccharose naturel.

■ **Données :**

Formule semi-développée plane de l'aspartame :



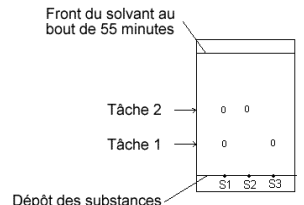
**I- L'aspartame**

1. Quelles sont les groupes caractéristiques présents sur la molécule ?

2. Pour des pH inférieurs à 3,5 ou supérieur à 5, l'aspartame se décompose lentement en solution aqueuse en libérant 3 produits : l'acide 2 - aminobutane-dioïque (acide aspartique) ; l'acide 3 - phényl - 2 - aminopropanoïque (phénylalanine) ; le méthanol.  
Donner leur formule semi-développée plane.

3. On introduit dans un erlenmeyer un comprimé d'aspartame que l'on dissout dans 10 mL d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration 1 mol.L<sup>-1</sup>. L'erlenmeyer contenant le mélange est mis ensuite dans un bain-marie à 100°C pendant 30 minutes. Après refroidissement du mélange, on introduit progressivement une solution d'hydrogénocarbonate de sodium jusqu'à ce que l'effervescence cesse. Soit S<sub>1</sub> la solution ainsi obtenue.

On dispose aussi d'une solution S<sub>2</sub> de phénylalanine et d'une solution S<sub>3</sub> d'acide aspartique.



MemoPage.com SA © / 2006 / Auteur : Anne Parras

cette personne pourra en boire  $\frac{1,8}{0,5} = 3,6$  L par jour.

Etant donné que dans la boisson, il y a 0,5 g d'aspartame par litre,  $40 \times 45 = 1800$  mg = 1,8 g.

2. Etant donné que la dose journalière autorisée est 40 mg par kilogramme, une personne de 45 kg pourra en consommer une zone de pH où l'aspartame ne se décompose pas.

Et va permettre de maintenir le pH entre 3,5 et 5, c'est à dire dans sodium (acide et base conjugués) va jouer le rôle de solution tampon b. Le mélange en bonne proportion d'acide citrique et de citrate de sodium permet de neutraliser

c. L'ajout d'hydrogénocarbonate de sodium permet de neutraliser l'acidité de la solution S<sub>1</sub>. L'effervescence correspond au dégagement de dioxyde de carbone par action des ions hydronium de la solution S<sub>1</sub> (solution acide) sur les ions hydrogénocarbonate.

100°C de manière à augmenter sa vitesse (l'énoncé précise bien qu'il s'agit d'une réaction lente).

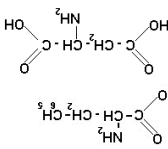
l'aspartame qui est en fait une hydrolyse des fonctions amide et ester de l'aspartame. Cette réaction est réalisée au bain marie à b. Les produits analysés sont ceux issus de la décomposition de aspartique (comparaison avec les solutions S<sub>2</sub> et S<sub>3</sub>).

identifiables sur ce chromatogramme sont la phénylalanine et l'acide aspartique. Les produits de la solution S<sub>1</sub>

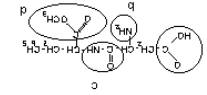
3 - reconnaître les constituants d'un mélange par comparaison. Dans le cas présent, il s'agit de reconnaître les constituants de la solution S<sub>1</sub> par comparaison. Les produits de la solution S<sub>1</sub>

2.a. Les objectifs d'une chromatographie sont de : 1 - vérifier qu'une substance est pure, 2 - analyser un mélange.

2.a. Les objectifs d'une chromatographie sont de : 1 - vérifier qu'une substance est pure, 2 - analyser un mélange.



a : groupe caractéristique acide carboxylique.  
b : groupe caractéristique amine  
c : groupe caractéristique amide  
d : groupe caractéristique ester.



**II. Corrigé**

1. Parmi les produits d'hydrolyse de l'aspartame, l'un d'eux présente un danger pour l'homme. Afin d'éviter sa formation, on ajoute du citrate de sodium à la boisson « basse calorie ».

a. Donner le nom de ce produit dangereux. b. La présence de citrate de sodium et d'acide citrique, en proportions convenables dans la boisson, bloque la réaction d'hydrolyse de l'aspartame. Interpréter.

2. La dose journalière autorisée pour la consommation d'aspartame par une personne est de 40 mg par kilogramme de sa masse pondérale. Calculer le volume de boisson « basse calorie » qu'un consommateur pesant 45 kg peut boire par jour.

Produits	sucres	saccharine	aspartame	acide citrique	sodium	benzoïque
Masse en g/L	-	0,5	0,5	5	2,1	$1,8 \times 10^{-4}$

g.L<sup>-1</sup> d'une boisson sucrée « basse calorie » : La table ci-dessous donne, en partie, la composition exprimée en

II - Etude d'une boisson sucrée basse calorie formé lors de l'effervescence ?

1. Parmi les produits d'hydrolyse de l'aspartame, l'un d'eux présente un danger pour l'homme. Afin d'éviter sa formation, on ajoute du citrate de sodium à la boisson « basse calorie ».

a. Quel est le but d'une chromatographie ? Quels sont les produits, issus de la solution S<sub>1</sub>, identifiables par le chromatogramme ? b. En déduire le nom de la réaction qui se produit dans l'erlenmeyer et dire pourquoi elle est réalisée au bain marie, à 100°C.

c. Pourquoi ajoute-t-on une solution d'hydrogénocarbonate de sodium au mélange après réaction ? Quel est le nom du produit formé lors de l'effervescence ?

Le chromatogramme obtenu, après révélation, est donné page précédente : solutions, l'éluant étant un mélange de butan-1-ol, d'acide éthanotique pur et d'eau

4

1

3

2