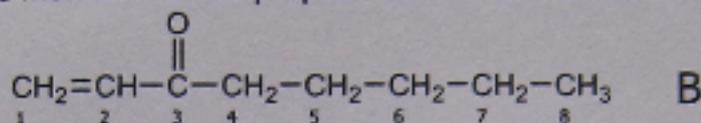


QC – Questions de cours – 20 pts ANN – Applications non numériques – 19 pts AN – Applications numériques – 21 pts

I. L'odeur de l'argent – 10 pts

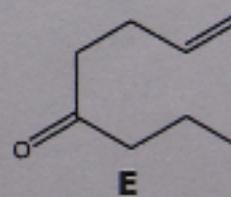
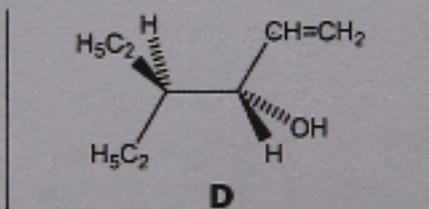
L'odeur âcre émanant de pièces de monnaie usées est celle de l'oct-1-én-3-one, un composé qui se forme si la peau entre en contact avec des pièces de monnaie. On se propose de faire une étude de ce composé, appelé **B**.



- Indiquer les états d'hybridation de tous les atomes de carbone de la molécule **B**. ANN1
- Dresser la formule spatiale de la molécule **B**. ANN1
- L'oct-1-én-3-one **B** peut-elle présenter une isomérisation de configuration ? Motiver votre réponse. ANN1
- L'oct-1-én-3-one **B** peut être obtenue à partir de l'oct-1-én-3-ol, appelé **A**, par oxydation énergétique avec le dichromate de potassium. Dresser le système rédox correspondant à cette réaction. QC2
- La molécule **A** est-elle chirale ? Si oui, dresser les formules spatiales des deux énantiomères et appliquer la nomenclature CIP. ANN2
- Identification d'isomères : Lesquelles des molécules suivantes sont des isomères
 - de l'oct-1-én-3-one **B** ?
 - de l'oct-1-én-3-ol **A** ?

Indiquer à chaque fois le type précis de l'isomérisation. Motiver brièvement votre réponse. ANN3

oct-7-éanal
C



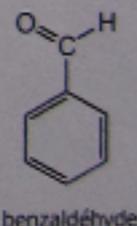
II. Etude de systèmes aromatiques - benzène et benzaldéhyde – 19 pts

Dans une première étape, on se propose d'étudier la notion d'aromaticité en prenant l'exemple du benzène.

- Détailler la structure du noyau benzénique formé par le squelette des atomes de C (sans schéma). On ne demande pas de conception classique. QC2
- Détailler la conception moderne du benzène avec ses avantages. QC4

Dans une deuxième étape, on procède à la mononitration du benzaldéhyde afin de synthétiser le 3-nitrobenzaldéhyde. Pour cela, on fait réagir l'acide nitrique avec le benzaldéhyde en présence d'acide sulfurique concentré.

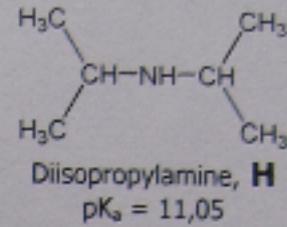
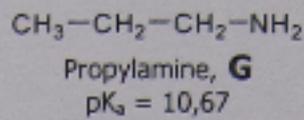
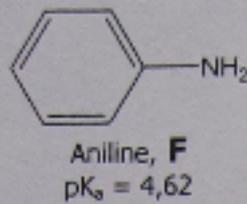
- Dresser l'équation chimique de cette réaction. ANN1
- Dresser toutes les formes contributives à la mésomérie du benzaldéhyde. Le 3-nitrobenzaldéhyde sera-t-il le produit majoritaire ou minoritaire après la mononitration ? Motiver votre réponse. ANN2
- Dresser le mécanisme réactionnel de cette mononitration. QC4
- Sachant que l'on obtient 90,6 g de nitrobenzaldéhyde à partir de 101,3 cm³ de benzaldéhyde (ρ=1,046 g/cm³), calculer le rendement de la réaction. AN3
- Calculer le volume minimal d'acide nitrique à 65% en masse (ρ=1,40 g/cm³) nécessaire pour procéder à la mononitration de 101,3 cm³ de benzaldéhyde. AN3



sept 2011

III. Les amines – 15 pts

- a. Faire une étude comparée de la force basique des amines aliphatiques. QC5
- b. Expliquer, en vous basant sur des considérations électroniques, pourquoi l'aniline est une base moins forte que la propylamine **G** et la diisopropylamine **H**. ANN4



On fait réagir l'aniline avec un chlorure d'acyle $R-\overset{O}{\parallel}{C}-Cl$ où R représente une chaîne aliphatique non ramifiée.

- c. Etablir l'équation de cette réaction et indiquer le type de composé formé. QC2
- d. Sachant que le produit obtenu lors de la réaction contient 9,396 % en masse d'azote, calculer sa masse molaire et en déduire la formule brute du chlorure d'acyle utilisé. AN3
- e. Etablir la formule semi-développée du chlorure d'acyle et indiquer son nom selon la nomenclature en vigueur. ANN1

IV. L'acide caprylique et la noix de coco – 16 pts

L'acide caprylique, un monoacide carboxylique gras à chaîne saturée, se trouve sous forme de triglycéride dans la noix de coco.

Afin de déterminer la structure de l'acide caprylique, on procède à la neutralisation d'une solution diluée de cet acide. La neutralisation de $200,0 \text{ cm}^3$ d'une solution aqueuse d'acide caprylique nécessite $164,0 \text{ cm}^3$ de $NaOH \ 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ M}$.

- a. Dresser l'équation de la protolyse d'un acide carboxylique $R-COOH$ par une base forte. QC1
- b. Etablir la formule brute de l'acide caprylique sachant que sa masse molaire vaut 144 g/mol . AN1
- c. Sachant que sa chaîne aliphatique est saturée et non ramifiée, établir sa formule semi-développée et indiquer son nom systématique selon la nomenclature en vigueur. ANN2
- d. Calculer la concentration de la solution initiale d'acide caprylique. AN1
- e. Calculer le pH de la solution initiale d'acide caprylique ($pK_a = 4,85$). AN3
- f. Calculer le pH au point d'équivalence. AN3
- g. Calculer le volume de $NaOH \ 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ qu'il faut ajouter à la solution d'acide caprylique initiale pour obtenir une solution de pH 7. AN4
- h. Si le dosage était réalisé sans pH-mètre, quel indicateur coloré de la liste suivante faudrait-il choisir ? Justifier le choix. ANN1

Indicateur coloré	Domaine de virage
Bleu de bromothymol	5,5 – 7,5
Bleu de thymol	8,0 – 9,6
Jaune d'alizarine	10,0 – 12,1
Carmin d'indigo	12,2 – 14,0