

| | |
|---|----------------------------|
| Examen de fin d'études secondaires 1999 | Nom et prénom du candidat: |
| Section: B/C | |
| Branche: CHIMIE | |

C = question de cours; CT = question de compréhension et de transfert; AN = application numérique

I. Substitution du benzène **14 points (C8; CT 3; AN3)**

1. Mononitration du benzène:
 - a) Ecrire l'équation globale. C 1
 - b) Expliquer le mécanisme de la réaction. C 3
 - c) On veut synthétiser 10 g de mononitrobenzène. Quel volume de benzène ($\rho = 880 \text{ kg / m}^3$) doit-on soumettre à la nitration, sachant que le rendement de la réaction est de 85% ? AN 3
2. Dinitration du benzène:
 - a) Ecrire l'équation globale. C 1
 - b) Expliquer la position du deuxième substituant. C 3
 - c) Pour préparer le para- et ortho-bromonitrobenzène à partir du benzène, peut-on effectuer les deux substitutions dans un ordre quelconque? Sinon, par laquelle faut-il commencer? Expliquer. CT 3

II. Amines **12 points (C 4; CT 8;)**

1. Basicité des amines aliphatiques:
 - a) Expliquer pourquoi la méthylamine est une base plus forte que l'ammoniac. C 1
 - b) Comparer la force basique des trois classes d'amines. C 3
2. Une molécule d'amine aliphatique saturée a pour formule $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$.
 - a) Donner les différentes formules semi-développées possibles en vous limitant aux amines primaires et tertiaires et en écrire les noms. Analyser les molécules d'un point de vue chiralité. CT 5

Epreuve écrite

| | |
|---|----------------------------|
| Examen de fin d'études secondaires 1999 | Nom et prénom du candidat: |
| Section: B/ C | |
| Branche: CHIMIE | |

- b) Une de ces amines appelée A ne réagit pas avec un chlorure d'acyle. Indiquer le nom et la classe de A. CT 1
- c) A réagit par contre avec l'iodoéthane en solution dans l'éthanol. Ecrire l'équation de cette réaction et le nom du produit obtenu. CT 2

III. Alcools

11 points (C3; CT 7; AN 1)

1. Etudier les propriétés physiques des alcools. C 3
2. Un monoalcool saturé aliphatique A a pour masse molaire $M = 74 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. AN 1
- a) Quelle est sa formule brute? AN 1
- b) L'oxydation ménagée de A par une solution de dichromate de potassium en milieu acide conduit à un composé B qui donne un précipité jaune avec la DNPH, mais qui est sans action sur la liqueur de Fehling et sur le réactif de Tollens. En déduire la formule semi-développée et le nom de l'alcool A. CT 1
- c) Montrer que la molécule A est chirale. Représenter les deux énantiomères par leur formule spatiale. CT 2
- d) Ecrire la formule développée et le nom de B. CT 1
3. L'action d'un monoacide carboxylique saturé R-COOH sur l'alcool A conduit à un corps E de formule brute $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$.
- a) Ecrire l'équation générale de cette réaction? CT 1
- b) En déduire la formule développée et le nom de l'acide utilisé. CT 1
- c) Donner le nom et la formule semi-développée du corps E formé. CT 1



Epreuve écrite

| | |
|---|--|
| Examen de fin d'études secondaires 1999 | Nom et prénom du candidat: |
| Section: B/ C | |
| Branche: CHIMIE | |

IV. Acides carboxyliques

12 points (C 5; CT 1; AN 6)

- Etude expérimentale du caractère acide de l'acide éthanóique:
 - dissociation ionique en solution aqueuse C 2
 - action sur les métaux plus électropositifs que l'hydrogène C 3
- On veut réaliser une solution tampon A à l'aide d'une solution S₁ d'acide méthanoïque (formique) 0,05M et d'une solution S₂ de méthanoate de sodium 0,15 M.
 - Calculer le volume V₁ de S₁ et V₂ de S₂ nécessaires à l'obtention de 150 ml de tampon à pH 3,75 par mélange de S₁ et S₂. AN 3
 - Que devient le pH de la solution A, si on lui ajoute 100 ml d'eau pure? CT 1
 - Calculer la quantité de chlorure d'hydrogène qu'il faut ajouter à 1 litre d'un tampon 0,02 M en acide propanoïque et 0,02 M en propanoate de sodium pour abaisser son pH d'une unité. AN 3

V. Dosage acido-basique

11 points (CT 2 ; AN 10)

- On prépare une solution aqueuse d'aniline (aminobenzène) 0,1 M. On mesure le pH de cette solution et on trouve pH = 8,8. S'agit-il d'une base forte? Justifier par un calcul. AN 2
- Pour étudier les propriétés de cette base on verse progressivement une solution d'acide chlorhydrique 0,05 M dans 10 ml de la solution d'aniline.
 - Calculer le volume d'acide chlorhydrique versé à l'équivalence. AN 1
 - Calculer le pH à l'équivalence. AN 3
 - Pour un volume de 10 ml d'acide chlorhydrique ajouté recenser toutes les espèces chimiques présentes dans la solution et calculer leur concentration. AN 4
- Si on voulait réaliser un dosage ~~acido-basique~~ de la solution d'aniline précédente, quel indicateur coloré parmi ceux cités serait le plus adapté? Justifier la réponse. CT 1

| Indicateur | pKa |
|------------------|-----|
| méthylorange | 3,4 |
| phénolphthaléine | 9,4 |
| tournesol | 6,5 |