

repêchage 2009

QC = question de cours (19 p.) ; AT = question de transfert (20 p.) ; AN = application numérique (21 p.)

I. Substitution dans le cycle aromatique.

1. Etudiez le mécanisme de la mononitration du benzène. QC6
2. Nitration du phénol (= hydroxybenzène) :
 - 2.1. Etudiez pour le phénol la mésomérie, en vue de déterminer la position du groupe nitro à fixer. AT3
 - 2.2. Le 2,4-dinitrophénol est utilisé dans la synthèse d'explosifs, de colorants et de pesticides. Il présente également des propriétés amaigrissantes ; il diminue la masse grasseuse corporelle. Mais vu sa grande toxicité, l'utilisation du 2,4-dinitrophénol en tant que produit amaigrissant est interdite.
Calculez la masse de 2,4-dinitrophénol que l'on peut obtenir à partir de 10 g de phénol si le rendement de la réaction est de 65 %. AN3

II. Les alcools.

1. Un monoalcool aliphatique saturé **A** renferme 18,18 % d'oxygène.
 - a) Déterminez la formule brute de cet alcool **A**. AN2
 - b) Afin de déterminer la structure de cet alcool **A**, on donne les indications suivantes :
 - L'alcool **A** est un alcool primaire.
 - L'alcool **A** n'est pas chiral.
 - La monochloration dans la chaîne hydrocarbonée de l'alcool fournit 4 isomères de constitution notés **B**, **C**, **D** et **E**, dérivés de l'alcool **A**.
 Déterminez les formules de structure semi développées des composés **B**, **C**, **D** et **E** et de l'alcool **A**. Donnez aussi le nom de l'alcool **A**. AT3
2. L'alcool benzylique ($C_6H_5-CH_2-OH$) est contenu à 6 % dans l'huile de Jasmin utilisée en parfumerie. On procède à une oxydation complète de l'alcool benzylique par le permanganate de potassium acidulé.
 - a) Etablir les équations rédox pour l'oxydation complète de l'alcool benzylique. AT4
 - b) Calculez le volume d'alcool benzylique ($\rho = 1,04 \text{ g/cm}^3$) nécessaire pour former 15 g d'acide benzoïque. AN3

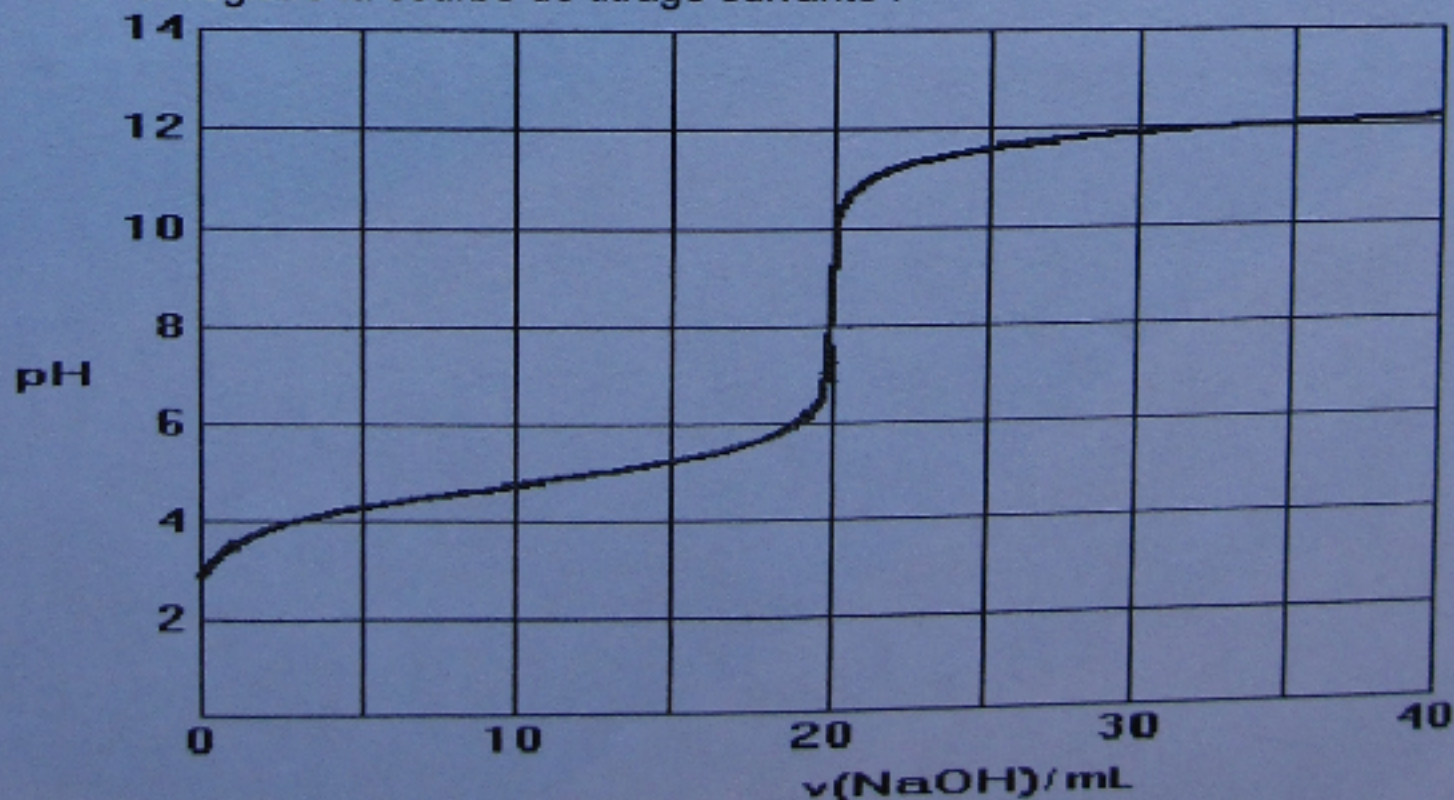
III. Acides carboxyliques et dérivés.

1. Interprétation électronique de l'acidité du groupe $-\text{COOH}$. QC4
2. Classez les acides carboxyliques suivants selon leur acidité décroissante :
acide 2-méthylpropanoïque, acide 3-chloropropanoïque, acide propanoïque, acide
2-chloropropanoïque. Justifiez votre réponse sur base de la structure moléculaire. AT4
3. Le butanoate de méthyle est un composé à odeur de pomme qui est utilisé dans
l'industrie agroalimentaire.
 - a) Ecrire l'équation de la réaction pour la synthèse du butanoate de méthyle à partir
d'un acide et d'un alcool et donner les noms de l'acide et de l'alcool utilisés. AT3
 - b) Détaillez le mécanisme de l'estérification. QC6
 - c) Indiquer 3 méthodes pour déplacer l'équilibre de la réaction dans le sens de
l'estérification. QC3

IV. Titrage acido-basique.

Afin de déterminer la teneur en acide éthanoïque d'un vinaigre, on procède de la manière suivante :

- On prélève 10 mL de vinaigre.
- On dilue avec de l'eau de façon à obtenir 100 mL de solution.
- On prélève 18 mL de la solution diluée et on ajoute progressivement une solution de NaOH 0,1 mol/L.
- On enregistre la courbe de titrage suivante :



Epreuve écrite

Examen de fin d'études secondaires 2009

Section: B et C

Branche: Chimie

Numéro d'ordre du candidat

rep 03

1. Dressez l'équation de la protolyse de l'acide éthanoïque par l'hydroxyde de Na. AT1
2. Déterminez le point d'équivalence et calculez la molarité du vinaigre. AN3
3. Calculez la teneur en acide éthanoïque (% en masse) du vinaigre ($\rho = 1 \text{ g/cm}^3$). AN2
4. Déterminez le pK_A à partir du graphique en motivant votre raisonnement. AT1
5. Vérifiez par le calcul le pH :
 - a) de la solution diluée de vinaigre. AN2
 - b) après addition de 5 mL de NaOH 0,1 mol/L AN3
 - c) au point d'équivalence. AN3
6. Lequel des indicateurs suivants est le plus approprié pour ce dosage ? Justifiez votre choix. AT1

Indicateur coloré	Domaine de virage
Méthylorange	3,1 – 4,4
Bleu de bromothymol	5,5 – 7,5
Phénolphtaléine	8,0 – 10,0
Alizarine	11,0 – 12,4