

Epreuve écrite

Examen de fin d'études secondaires 2001

Section: **B/C**

Branche: **CHIMIE**

Nom et prénom du candidat

SEPT. 2001

C = question de cours ; T = question de transfert ; N = application numérique

I. Substitution du méthane par le brome 7 points (C 2)

- 1) Expliquer le rôle de l'énergie lumineuse et caractériser le type de mécanisme. C2
- 2) Montrer que la réaction peut évoluer théoriquement par deux voies distinctes. C4
- 3) Expliquer la formation d'un corps non prévu par la réaction globale. C1

II. Composés organiques oxygénés 18 points (C8 ; T8 ; N2)

- 1) Etudier la réaction de l'éthanol avec le sodium. C3
- 2) Réactif de Tollens :
 - a) Décrire la préparation du réactif. C2
 - b) Dresser le système rédox qui traduit l'oxydation de l'éthanal par le réactif de Tollens. C3
- 3) L'analyse d'un composé organique liquide B a conduit à lui attribuer la formule brute C_4H_8O .
 - a) Par réaction du composé B avec la DNPH on obtient la formation d'un précipité jaune. Quelles sont les formules semi-développées que l'on peut envisager pour le composé B ? Nommer les différents isomères. T3
 - b) Le composé B ne réagit pas avec la liqueur de Fehling, ni avec le réactif de Tollens. A quelle famille de produits organiques B appartient-il ? Indiquer la formule semi-développée que l'on peut retenir. T1
 - c) Le produit B provient de l'oxydation ménagée d'un alcool A. Préciser son nom, sa classe, sa formule semi-développée. T1
 - d) L'alcool A réagit, en présence d'acide sulfurique, avec un monoacide carboxylique aliphatique saturé D pour donner un produit organique E de masse molaire égale à 130 g mol^{-1} .
 - i) Quelle est la fonction chimique de E ? T1
 - ii) Déterminer les formules brutes de D et de E. N2
 - iii) Ecrire les formules semi-développées et les noms de D et de E. T2

Epreuve écrite

Examen de fin d'études secondaires 2001

Section: **B/C**

Branche: **CHIMIE**

Nom et prénom du candidat

III. Substances azotées

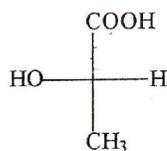
15 points (C5 ; T6 ; N4)

- 1) Action de la triéthylamine sur l'iodoéthane :
- a) Ecrire l'équation globale de la réaction et en donner une interprétation. C4
 - b) Quelle propriété des amines a-t-on mis en évidence ? C1
- 2) On donne les quatre composés suivants :
- ammoniac , triméthylamine, cyclohexylamine et aniline (phénylamine)
- a) Justifier leur caractère basique. T1
 - b) Attribuer à chaque composé son pK_b . Justifier le choix en vous basant sur la structure moléculaire de chacun des composés :
 $pK_b = 3,30$; $pK_b = 4,13$; $pK_b = 4,80$; $pK_b = 9,38$ T4
- 3) Pour une solution aqueuse d'éthylamine de concentration $c_0 = 0,15 \text{ mol l}^{-1}$, $\alpha = 5,93 \cdot 10^{-2}$
- a) Ecrire l'équation de la réaction de l'éthylamine avec l'eau. T1
 - b) Calculer à partir de α :
 - i) la concentration en ions OH^- et le pH de la solution N2
 - ii) le pK_b du couple acide/base N2

IV. Etude de l'acide lactique dans le sang

7 points (T3 ; N4)

- 1) Au cours d'exercices violents, l'organisme produit de l'acide (+)-lactique représenté ci-dessous en projection de Fischer :



Epreuve écrite

Examen de fin d'études secondaires 2001

Section: **B/C**

Branche: **CHIMIE**

Nom et prénom du candidat

- a) Cet isomère de l'acide lactique (HLac) appartient-il à la série D ou L ? T1
- b) Appliquer la nomenclature CIP à ce composé. $(-COOH > -CH_3)$ T1
- 2) A 37°C le pK_a du couple HLac/Lac⁻ est 3,86. Cet acide se retrouve dans le sang, où il réagit avec le couple $CO_2 + H_2O / HCO_3^-$ de $pK_a = 6,10$ à 37°C.
- a) A 37°C 1 litre de sang normal contient 0,027 mol d'ion HCO_3^- et 0,0014 mol de CO_2 dissous ; en déduire le pH du sang normal. N2
- b) Au cours d'un effort prolongé l'organisme d'un athlète produit de l'acide lactique. Ecrire l'équation de la réaction qui se produit alors dans le sang (on la supposera totale). T1
- c) La quantité d'acide lactique qui se forme est évaluée à $8 \cdot 10^{-4}$ mol par litre de sang. Calculer les nouvelles concentrations en HCO_3^- et en CO_2 dissous. En déduire le pH du sang immédiatement après la réaction. N2

V. Etude d'un vinaigre

13 points (T3 ; N10)

L'étiquette d'un vinaigre d'alcool du commerce indique 8° (le degré d'acidité exprime la masse, en grammes, d'acide éthanoïque pur contenu dans 100 g de vinaigre). On se propose de déterminer expérimentalement la concentration molaire en acide éthanoïque de ce vinaigre.

- 1) On prépare une solution S en diluant le vinaigre 10 fois.
Ensuite on prélève 20 cm³ de cette solution S que l'on dose par une solution d'hydroxyde de sodium 0,1 M. L'équivalence acido-basique est obtenue, quand on a versé 26,6 cm³ de solution de base.
- a) Ecrire l'équation de la réaction de dosage. T1
- b) Calculer la concentration molaire du vinaigre à partir de la réaction de titrage. N1
- c) Calculer le degré d'acidité du vinaigre. Comparer le résultat à l'indication initiale. (On donne : $\rho_{\text{éthanoïque}} = 1,01 \text{ g/cm}^3$) N2

Epreuve écrite

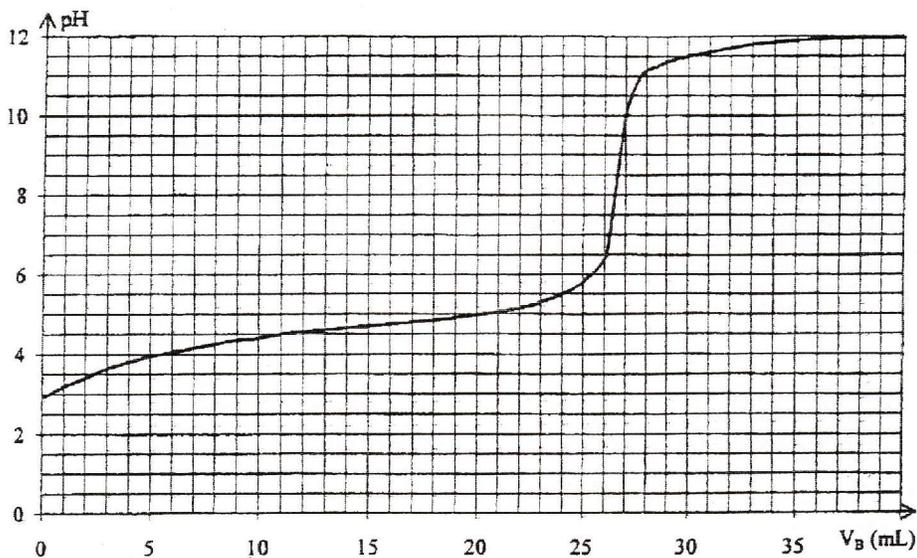
Examen de fin d'études secondaires 2001

Section: **B/C**

Branche: **CHIMIE**

Nom et prénom du candidat

2) La courbe d'évolution du pH est donnée ci-dessous :



- a) A partir du graphique déterminer approximativement la valeur du pH au point d'équivalence. N1
- b) Si le dosage était réalisé sans pH-mètre quel indicateur coloré de la liste suivante faudrait-il choisir ? Justifier le choix. T2

Indicateur coloré	Zone de virage
méthylorange	3,2-4,4
rouge de méthyle	4,4-6,2
bleu de bromothymol	6,0-7,6
phénolphtaléine	8,2-9,8

- c) A l'aide de la courbe, déterminer approximativement la valeur du pK_a du couple acide/base dosé et vérifier, grâce au tableau des pK_a donné, que le vinaigre contient effectivement de l'acide éthanoïque. N1
- d) Vérifier la valeur du pH au point d'équivalence par un calcul. N3
- e) Calculer le pH de la solution après addition de 30 cm^3 de base. N2