

Examen de fin d'études secondaires 2003

Section: C/B

Branche: CHIMIE 1/2

Nom et prénom du candidat

Septembre 2003

1. L'estérification:

1.1) Donner au moyen de formules semi-développées les équations de l'estérification

a) du méthylpropan-2-ol par l'acide méthanoïque (tr 1)

b) du méthanol par l'acide 2-méthylpropanoïque. (tr 1)

1.2) Etudiez le mécanisme de l'estérification en général (th 6)

1.3)

a) En partant de 1,0 mole d'un acide carboxylique I et de 1,0 mole d'un alcool II, on constate que le rendement d'une estérification vaut 0,80. Calculer les quantités de tous les réactifs à l'équilibre et la constante d'équilibre (ex 2)

b) Calculer le rendement par rapport à l'alcool, si on part, de 2,0 moles de I et de 1,0 mole de III. (ex 2)

Comparer a) et b) et interpréter (tr 3)

c) Discuter le déplacement de l'équilibre chimique d'estérification en général (th 4)

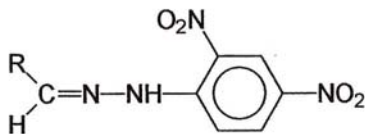
2. Les aldéhydes

a) Donner les équations détaillées et décrire l'oxydation du méthanal par le réactif de Tollens en milieu basique. (tr 3)

b) Combien de moles d'un aldéhyde réagissent avec le réactif de Tollens pour former 1 mole d'argent ? (ex 1)

c) 3,00 g d'un aldéhyde inconnu ont ainsi formé 21,6 g d'argent. Calculer le nombre de moles d'aldéhyde. Chercher la masse molaire de l'aldéhyde et son nom. (ex 3)

d) Une mole d'un aldéhyde RCHO réagit avec la dinitrophénylhydrazine pour former complètement une mole d'un précipité de dinitrophénylhydrazone de formule



4,40 g d'un aldéhyde ont formé 22,4 g de dinitrophénylhydrazone. Déterminer la formule semi-développée de cet aldéhyde.

(ex 4)

Examen de fin d'études secondaires 2003

Section: C/B

Branche: Chimie 2/2

Nom et prénom du candidat

3) Un acide faible

- a) Expliquer l'acidité du groupe carboxyle. (th 6)

Dans un flacon jaugé de 500 ml on introduit 1,18 g d'un monoacide. On ajoute de l'eau jusqu'au trait de jauge. 20 ml de la solution ainsi préparée sont ensuite titrés par NaOH 0,1 M. Après 3,0 ml de base ajoutés, le pH vaut 2,5, le point équivalent de la titration est atteint après une ajoute de 5,0 ml.

Calculer

- b) la molarité de la solution initiale d'acide (ex 1)
c) la masse molaire de l'acide (ex 1)
d) la constante d'acidité de l'acide (ex 2)
e) le pH de la solution initiale (ex 2)
f) le pH au point équivalent (ex 2)

Indiquez

- g) le pKa d'un indicateur coloré approprié à cette titration en motivant votre choix (tr 2)

3) Acides aminés

a) Donner à l'aide des formules semi-développées l'équation générale de la formation d'un tripeptide à partir de trois acides aminés. (th 4)

b) Donner à titre d'exemple pour a) les formules semi-développées et les désignations de tous les tripeptides qu'on peut former à partir d'exactly une molécule de glycine (Gly:acide aminé avec $R = H$) et deux molécules d'alanine (Ala:acide aminé avec $R = CH_3$) (tr 6)

d) Représenter les formes D et L de l'alanine en projection de Fischer et donner leurs noms scientifiques d'après Cahn, Ingold et Prelog (le groupe NH_2 sera désigné par le préfixe amino-) (tr 4)

3)

a) voir manuel

b) Soit x la molarité initiale de l'acide :

$$20x = 5 \cdot 0,1$$

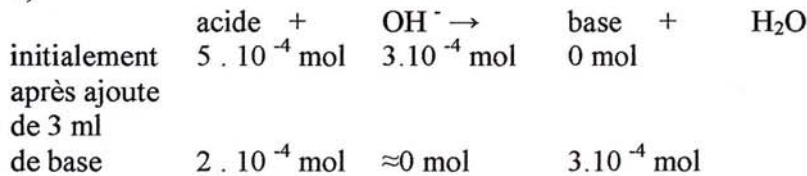
$$x = 0,025 \text{ mol/l}$$

c) Soit M la masse molaire de l'acide :

$$0,025 = 2,36/M$$

$$M = 94,4 \text{ g/mol}$$

d)



tampon: $2,5 = \text{pK}_a + \log(3 \cdot 10^{-4} / 2 \cdot 10^{-4})$
 $\text{pK}_a = 2,32$, $\text{K}_a = 4,8 \cdot 10^{-3}$

e)

la solution initiale est une solution d'acide faible avec $c_a = 0,025 \text{ mol/l}$ et $\text{K}_a = 4,8 \cdot 10^{-3}$:

$$\text{soit } x = [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$x^2 + \text{K}_a x - \text{K}_a c_a = 0$$

$$\Leftrightarrow \text{pH} = -\log x = 1,96$$

f) Au point équivalent, nous avons une solution de base faible avec $c_b = 5 \cdot 10^{-4} / 25 \cdot 10^{-3} = 0,020 \text{ mol/l}$ et $\text{K}_b = 10^{-11,68}$:

$$\text{soit } x = [\text{OH}^-]$$

$$x^2 + \text{K}_b x - \text{K}_b c_b = 0$$

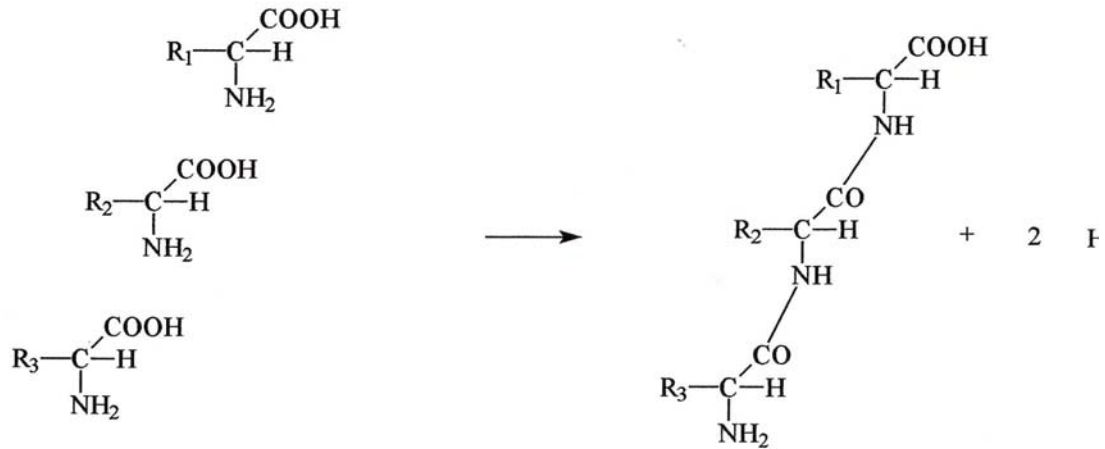
$$\Leftrightarrow \text{pH} = 14 + \log x = 7,31$$

g) Le pK_a approprié de l'indicateur est égal au pH au p.E. donc $\pm 7,31$

en effet à ce point on a : $\text{pH} = \text{pK}_a + \log([\text{Ind}]/[\text{Hind}]) \Leftrightarrow \log([\text{Ind}]/[\text{Hind}]) = 0 \Leftrightarrow$
 $[\text{Ind}] = [\text{Hind}]$, donc nous sommes en plein milieu du domaine de virage

4)

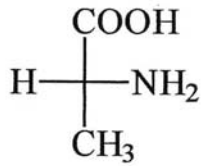
a)



b) Reproduire trois fois le tripeptide avec :

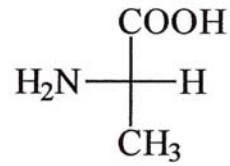
R ₁	R ₂	R ₃
H	CH ₃	CH ₃
CH ₃	H	CH ₃
CH ₃	CH ₃	H

c)



(D) – alanine

acide (R) – 2- aminopropanoïque



(L) – alanine

acide (S) – 2- aminopropanoïque