

Epreuve écrite

Examen de fin d'études secondaires 2005  
 Section: B/C  
 Branche: chimie

Corrigé

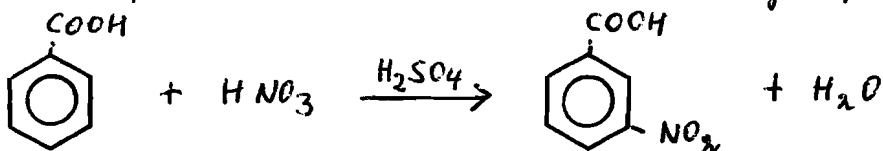
I. Réactions d'addition (18 pts.)

- 1) cf. livre p. 42-43
- 2) cf. livre p. 43
- 3) cf. livre p. 36
- 4) cf. livre p. 4-5
- 5) cf. livre p. 62

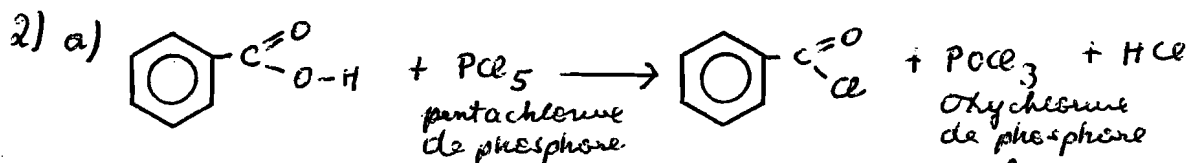
QC: 7  
 QC: 1  
 QC: 2  
 QC: 5  
 QC: 3  
 / 18

II. Acide benzoïque et dérivés aromatiques (12 pts.)

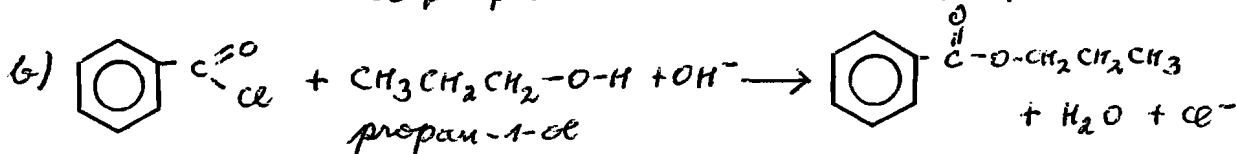
1) effet accepteur de doublet d'e<sup>-</sup> (M-) du groupement -COOH



AT: 3



AT: 2



AT: 2

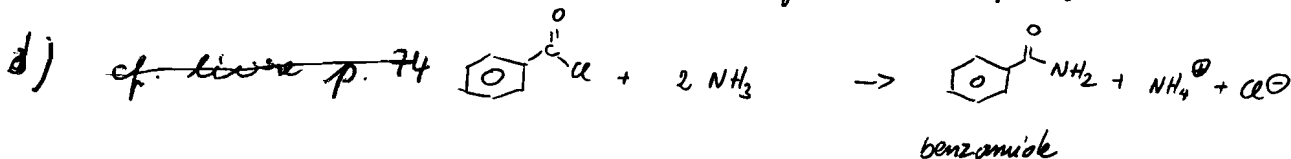
c)  $n(\text{ester}) = \frac{m(\text{ester})}{M(\text{ester})} = \frac{100 \text{ g}}{164 \text{ g.mol}^{-1}} = 0,61 \text{ mol}$

d'après l'éq.: 1 mol ester  $\hat{=}$  1 mol alcool  
 donc:  $n(\text{propan-1-ol}) = 0,61 \text{ mol}$

$m(\text{propan-1-ol nécessaire}) = n \cdot M \cdot \frac{100}{90}$

$V(\text{propan-1-ol}) = \frac{m}{\rho} = \frac{40,67}{0,952} = 41,0 \text{ cm}^3$   
 ~~$V(\text{propan-1-ol}) = \frac{m}{\rho} = \frac{40,67 \text{ g}}{0,952 \text{ g.cm}^{-3}} = 40,67 \text{ g}$~~

EN: 3



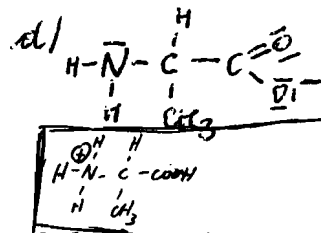
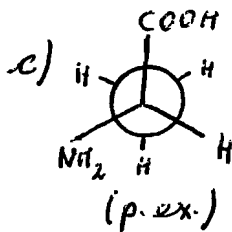
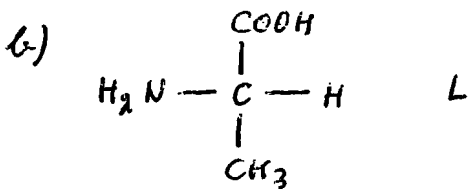
QC: 2

/ 12

**III. Recherche et structure de molécules organiques (16 pts.)**

1) a) S-2-aminopropanoïque

AT: 1



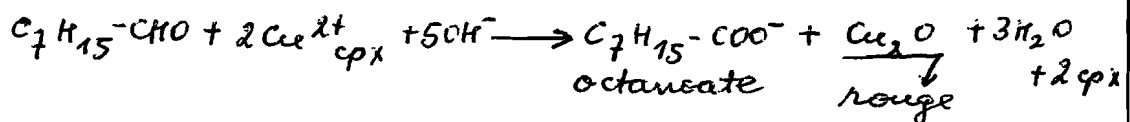
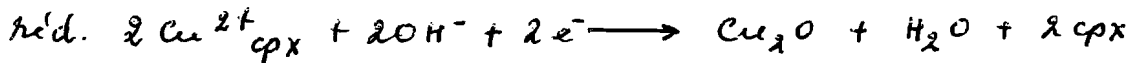
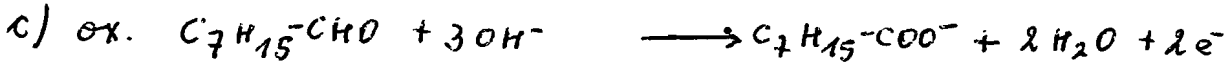
AT: 1/1/1

2) a) A = R-3,7-diméthyl octan-3-ol ; B = octane

AT: 1,5/0,5

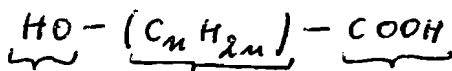
b) pas d'oxydation ; A = alcool tertiaire (absence de H sur C fonctionnel)

AT: 1



AT: 4

3) formule générale



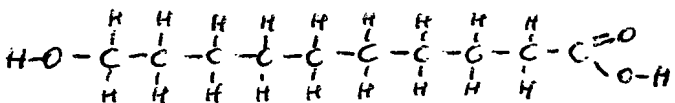
$$M(x) = 1 + 16 + n \cdot 12 + 2n \cdot 1 + 12 + 32 + 1 = 14n + 62 \text{ g/mol}$$

$$\frac{M(3.0)}{M(x)} = 25,53\% = \frac{25,53}{100}$$

$$M(x) = \frac{100}{25,53} \cdot 48 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 188 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

donc:  $14n + 62 = 188$

$n = 9$



(seul composé non chiral!)

acide 10-hydroxydécanoïque

EN: 5

16

**IV. Titrage d'une solution d'acide chloroéthanoïque (14 pts.)**



AT: 1

$\text{p}K_{a1} = 2,86$

$\text{p}K_{a2} = 15,74$

$\Delta\text{p}K_a = 15,74 - 2,86 = 12,88 > 3$

donc réaction complète!

EN: 1

2)  $c_0 x^2 + K_2 \cdot x - K_2 = 0$  (~~pas de solution de la forme ce type~~)

$9,604 \cdot 10^{-3} c_0 + 1,38 \cdot 10^{-3} \cdot 0,098 - 1,38 \cdot 10^{-3} = 0$

$9,604 \cdot 10^{-3} c_0 = 1,245 \cdot 10^{-3}$

$c_0 = 0,13 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

EN: 2

ou

$x = \sqrt{\frac{K_a}{c_0}} \Rightarrow c_0 = \frac{K_a}{x^2} = \frac{1,38 \cdot 10^{-3}}{0,098^2} = 0,144 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$

$$3) a) V(\text{NaOH}, \text{aq}) = \frac{c_0(\text{acide}) \cdot V(\text{acide})}{c_0(\text{NaOH})} = \frac{0,13 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot 0,050 \text{ l}}{0,2 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}} = 0,0325 \text{ l}$$

EN: 1

b) au P.E. : pH d'une base faible

$n(\text{chloroéthanoate}) = n(\text{ac. chloroéthanoïque})$  au départ

$$x^2 + K_b x - K_b \cdot c = 0 \quad \text{avec} \quad K_b = 7,244 \cdot 10^{-12}$$

$$c = \frac{0,13 \text{ mol} \cdot 50 \cdot 10^{-3}}{0,0825 \text{ l}} = 0,079 \text{ mol/l}$$

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

$$x_1 = 3,38 \cdot 10^{-6}$$

$$(x_2 = -3,38 \cdot 10^{-6})$$

$$p\text{OH} = 5,47 \quad 6,12$$

$$p\text{H} = 8,53 \quad 7,88$$

$$x^2 + 7,244 \cdot 10^{-12} x - 5,71 \cdot 10^{-13} = 0$$

$$\Delta = 2,28 \cdot 10^{-12} = (1,51 \cdot 10^{-6})^2$$

$$x_1 < 0$$

$$x_2 = \frac{-7,244 \cdot 10^{-12} + 1,51 \cdot 10^{-6}}{2} = 7,55 \cdot 10^{-7} \text{ mol/l}$$

EN: 3

c) méthylerange ne convient pas; domaine de virage ne recouvre pas le pH au P.E.

AT: 1

$$4) a) \text{ pH imposé par tampon : } \text{pH} = \text{p}K_2 + \log \frac{n(\text{chloroéthanoate})}{n(\text{ac. chloroéthanoïque})}$$

$$n(\text{chloroéthanoate}) = n(\text{NaOH}) \text{ ajouté} = 0,2 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot 0,018 \text{ l} = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{ac. chloroéthanoïque}) \text{ au début} = 0,13 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot 0,050 \text{ l} = 6,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{ac. chloroéthanoïque}) \text{ restant} = 6,5 \cdot 10^{-3} - 3,6 \cdot 10^{-3} = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{pH} = 2,86 + \log \frac{3,6 \cdot 10^{-3}}{2,9 \cdot 10^{-3}} = 2,86 + 0,09 = 2,95$$

EN: 3

b) pH imposé par base forte

$$V(\text{NaOH}, \text{aq}) \text{ en excès} = 40 \text{ ml} - 32,5 \text{ ml} = 7,5 \text{ ml} = 0,0075 \text{ l}$$

$$n(\text{NaOH}) \text{ en excès} = 0,2 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot 0,0075 \text{ l} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$c(\text{OH}^-) = \frac{n(\text{NaOH}) \text{ en excès}}{V_{\text{total}}} = \frac{1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{(0,050 + 0,040) \text{ l}} = 0,0167 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$$

$$p\text{OH} = -\log 0,0167 = 1,78$$

$$\text{pH} = 14 - 1,78 = 12,22$$

EN: 2