

Epreuve écrite

Examen de fin d'études secondaires 2015

Section: B/C

Branche: chimie

Numéro d'ordre du candidat

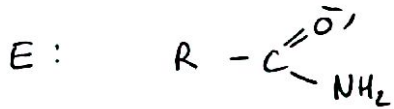
Corrigé

I. Composés organiques oxygénés

1.1. a. A: ester E: amide

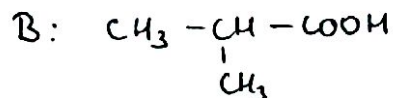
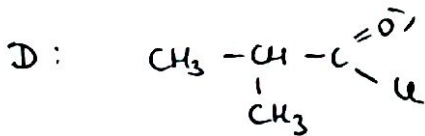
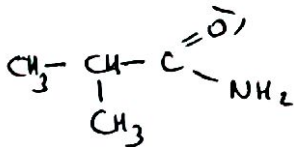
D: chlorure d'acyle

b.



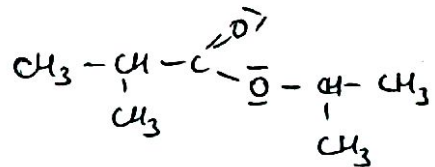
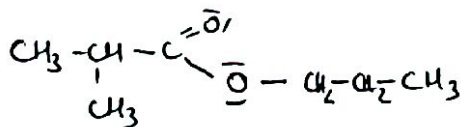
$$M(R) = 87 - 12 - 16 - 14 - 2 = 43 \text{ g/mol}$$

$$12n + 2n + 1 = 43 \\ n = 3$$

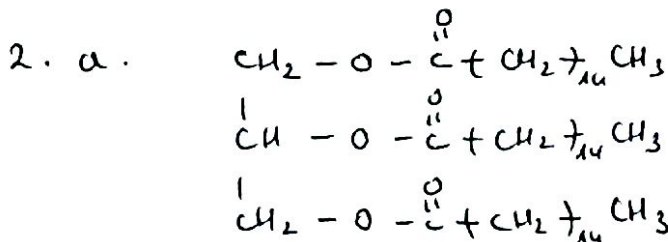
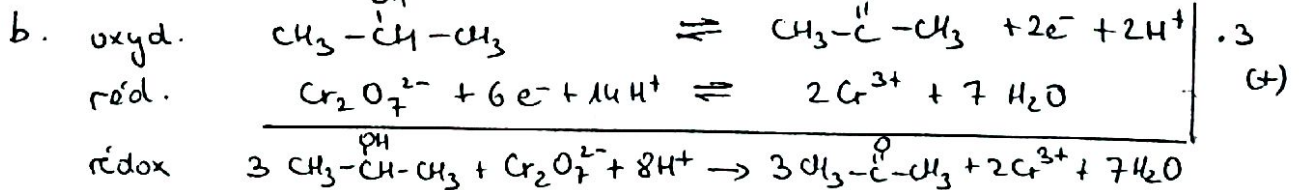
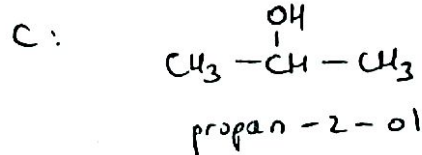
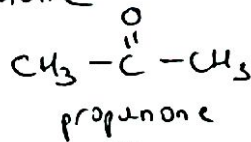


ac. méthylpropanoïque

c. A:
$$CH_3 - CH - \overset{\overset{O^-}{\parallel}}{C} - O^- - R' \text{ avec } R' : C_3H_7 -$$

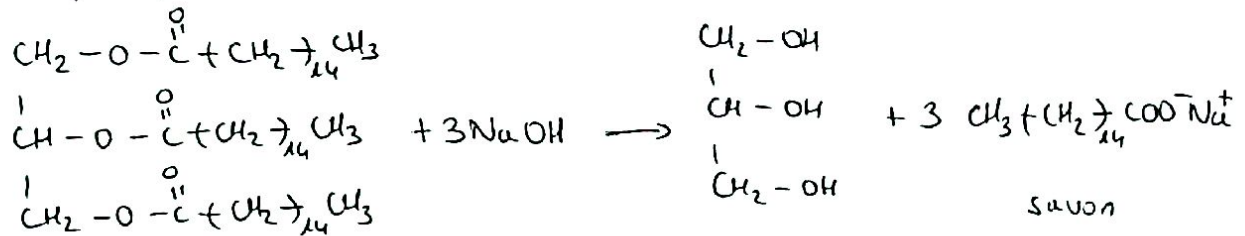


1.2. a. F: cétone



palmitine

b. saponification



c. $m(\text{palmitine}) = 0,47 \cdot 1500$
 $= 705 \text{ kg}$

$$n(\text{palmitine}) = \frac{7,05 \cdot 10^5 \text{ g}}{806 \text{ g/mol}} = 874,7 \text{ mol}$$

$$n(\text{savon})_{\text{théor.}} = 3 \cdot n(\text{palmitine})$$

$$= 2624,1 \text{ mol}$$

$$n(\text{savon})_{\text{réel.}} = 0,8 \cdot 2624,1$$

$$= 2099,2 \text{ mol}$$

$$m(\text{savon}) = 2099,2 \text{ mol} \cdot 278 \text{ g/mol}$$

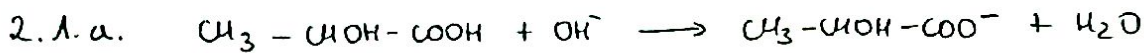
$$= 5,83 \cdot 10^5 \text{ g}$$

$$= 583,6 \text{ kg}$$

II. Acide lactique

1. $\frac{[\text{ion lactate}]}{[\text{ac. lactique}]} = \frac{K_a}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-3,87}}{10^{-6,4}} = 338,3$

L'ion lactate prédomine



b. $C(\text{ac. lact.}) = \frac{C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH au p.É.}}}{V_{\text{lait}}} = \frac{5,00 \cdot 10^{-2} \cdot 12 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-3}} = 3,0 \cdot 10^{-2} \text{ M}$

$$m(\text{ac. lact.}) = 3,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot 90 \text{ g/mol}$$

dans 1L

$$= 2,7 \text{ g}$$

La valeur trouvée 2,7 g/L étant supérieure à 1,8 g/L, le lait n'est donc pas frais.

2.2. a. sol. acide faible: $x^2 + K_a x - K_a C_0 = 0$

$$x = [\text{H}_3\text{O}^+] ; K_a = 10^{-3,87} = 1,35 \cdot 10^{-4}$$

$$C_0 = 3,0 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

$$\rightarrow x = 1,94 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log 1,94 \cdot 10^{-3}$$

$$= 2,71$$

b. point de demi-équivalence

$$\text{pH} = \text{p}K_a = 3,87$$

c. $c(\text{anion lactate})_{\text{au p.É.}} = \frac{12 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^{-2}}{32 \cdot 10^{-3}} = 1,875 \cdot 10^{-2} \text{ M}$

sol. de base faible : $x^2 + K_b x - K_b C_0 = 0$

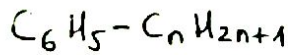
$x = [OH^-]$; $K_b = 10^{-10,13} = 7,41 \cdot 10^{-11}$

$\rightarrow [OH^-] = 1,18 \cdot 10^{-6} M$

$\rightarrow pH = 8,07$

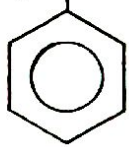
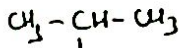
III. Substitution dans le cycle aromatique

a.



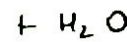
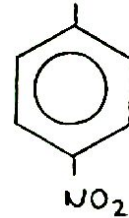
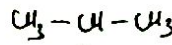
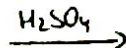
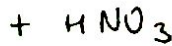
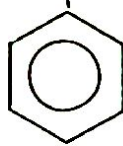
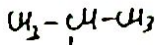
$M(C_nH_{2n+1}) = 120 - 6 \cdot 12 - 5$
 $= 43 \text{ g/mol}$

$\rightarrow n = 3$



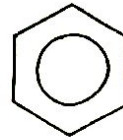
isopropylbenzène

b.

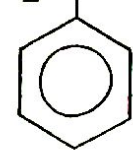
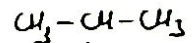


c. voir livre p. 44

remplacer



par



IV. Composés organiques azotés

1. a. A : méthanimine (méthylamine)

C : ammoniac

B : éthanamine (éthylamine)

b. les composés sont des accepteurs de protons H^+ à cause de la présence du doublet libre sur l'atome d'azote.

c. • NH_2OH ; $pK_b = 7,97$

L'atome d'oxygène, plus électronégatif, exerce un effet inductif attracteur d' e^- . Ainsi la diminution de la densité électronique sur l'atome d'azote le rend moins basique.

• NH_3 ; $pK_b = 4,80$ composé de référence

• CH_3NH_2 ; $pK_b = 3,30$

L'effet I^+ du gr. méthyle augmente la densité électronique sur l'atome N, la force basique augmente.

• $CH_3CH_2NH_2$; $pK_b = 3,25$

L'effet I^+ du gr. éthyle est plus grand que celui du gr. méthyle.

d. $[CH_3NH_2] = \frac{12,4g}{31g/mol} = 0,2M$; $[CH_3NH_3Cl] = \frac{13,5g}{67,5g/mol} = 0,1M$

→ mélange tampon : $pH = pK_a + \log \frac{[CH_3NH_2]}{[CH_3NH_3Cl]}$
 $= 10,7 + \log \frac{0,2}{0,1}$
 $= 11$

2. a. $M(E) = \frac{m}{n} = \frac{20,2g}{0,2mol} = 101g/mol$

$C_n H_{2n+3} N \Rightarrow 14n + 3 + 14 = 101$
 $14n = 84$
 $n = 6$

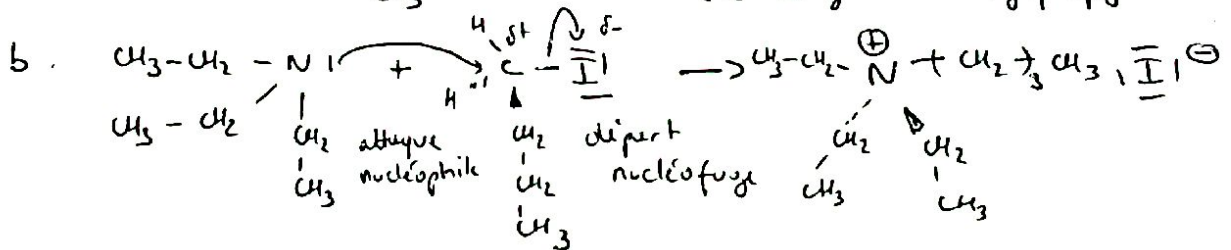
formule brute : $C_6 H_{15} N$

formules semi-développées :

$N(CH_2-CH_3)_3$ N,N-diéthyléthylamine
 (triéthylamine)

ou $CH_3-N(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ N,N-diméthylbutylamine
 (N,N-diméthylbutylamine)

$CH_3-CH_2-N(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_3$ N-éthyl-N-méthylpropylamine
 (N-éthyl-N-méthylpropylamine)



c. propriété nucléophile

