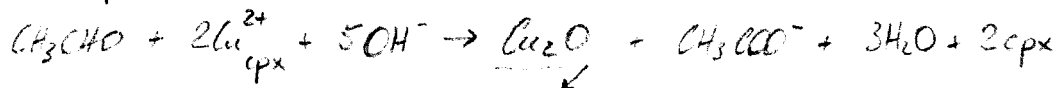
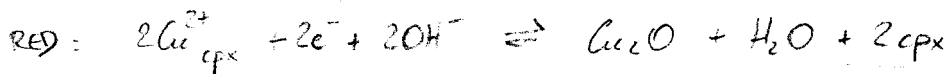


2



4

b)

$$m = 28,6 \text{ g}$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{28,6}{143} = 0,2 \text{ mol}$$

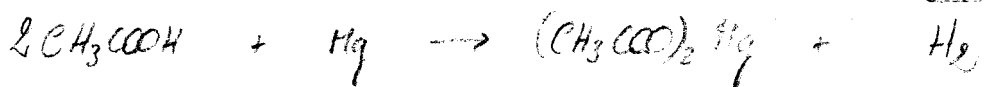
dans le mélange $n(\text{aldéhyde}) = 2 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ mol}$

1

3)
$$m(\text{alcool}) = V \cdot \rho = 35 \cdot 0,79 = 27,65 \text{ g} \rightarrow n = \frac{m}{M} = \frac{27,65}{46} = 0,6 \text{ mol}$$

$$n(\text{acide}) = 0,6 - 0,4 = 0,2 \text{ mol}$$

$$n(\text{acide qui réagit}) = 0,1 \text{ mol}$$



$$n = 0,1 \text{ mol}$$

$$n = 0,05 \text{ mol}$$

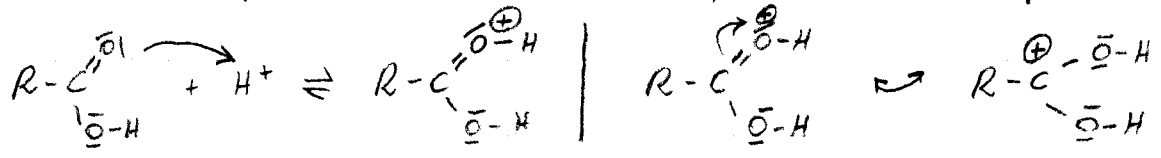
$$V = n V_m$$

$$= 0,05 \cdot 22,4$$

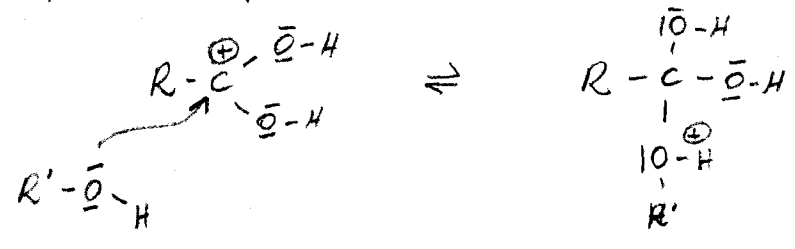
$$= 1,12 \text{ L}$$

5

II 1) a) le centre électrophile de l'acide est renforcé par fixation d'un proton

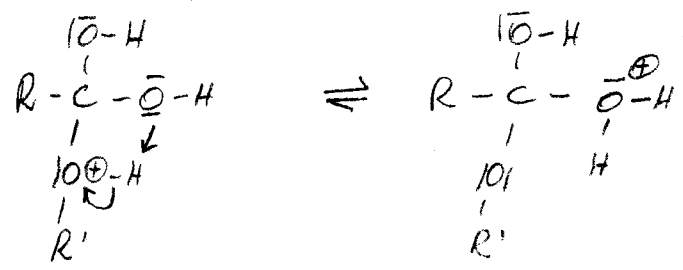


b) attaque nucléophile de l'alcool sur le centre électrophile de l'acide protoné

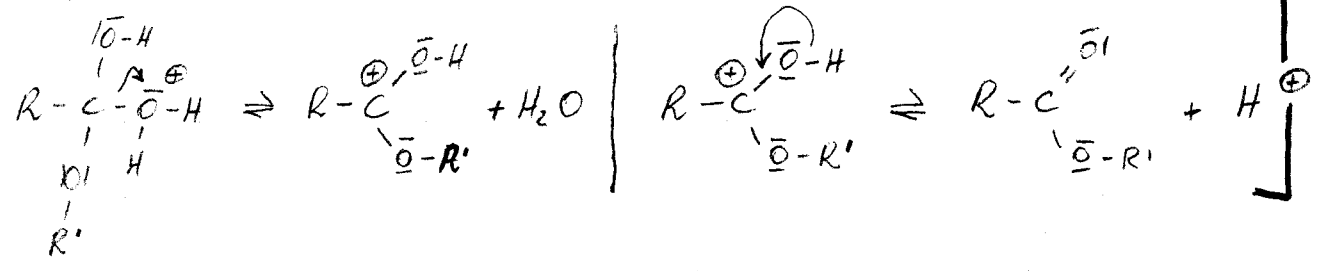


6

c) l'atome d'hydrogène du groupement hydroxyle change de place

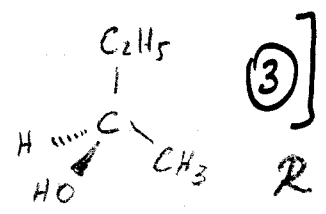
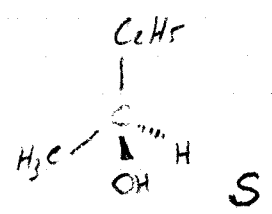
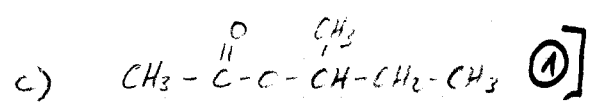
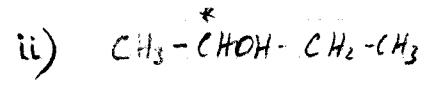
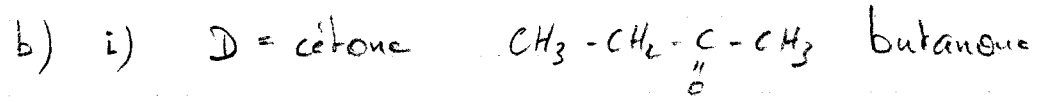
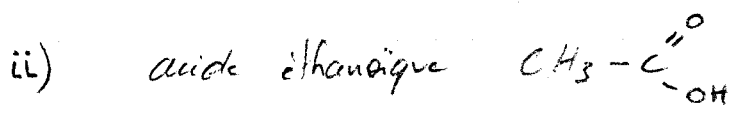


d) départ nucléofuge d'une molécule d'eau



2) a) $M(RCOOR') = 116 \text{ g/mol}$

i) au p.E. $m(\text{acide}) = m(\text{base})$
 $m(RCOOH) = c \cdot V = 2 \cdot 00125 = 00250 \text{ mol}$
 $M = \frac{m}{n} = \frac{15}{0025} = 60 \text{ g/mol}$



2

1

1

3

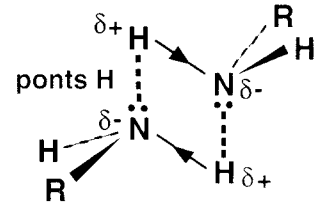
2

II 1)

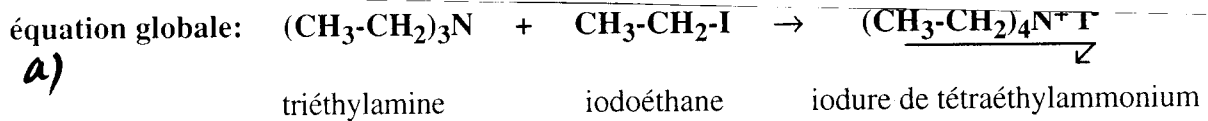
Alors que les amines primaires et secondaires sont moins volatiles (températures d'ébullition plus élevées) que les hydrocarbures de masse moléculaire comparable, il n'y a pas de grandes différences pour les amines tertiaires.

amine primaire	amine secondaire	amine tertiaire	n-alcane	M	t _{éb.} (°C)
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH-CH}_3$	$(\text{CH}_3)_3\text{N}$	C_4H_{10}	59	48,7
				59	37
				59	3,5
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{NH}_2$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH-CH}_2\text{CH}_3$	$(\text{CH}_3)_2\text{N-CH}_2\text{CH}_3$	C_5H_{12}	73	76
				73	56
				73	37
				72	36

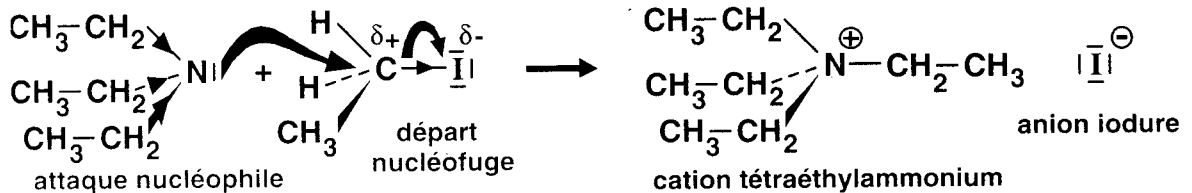
Les amines primaires et secondaires, dont l'atome d'azote porte au moins un atome H, peuvent s'associer par ponts hydrogène alors que les amines tertiaires en sont incapables. Comme la polarisation de la liaison N-H est plus faible que la polarisation de la liaison O-H, l'association entre molécules d'amines est moins forte que l'association entre molécules d'alcools: les amines sont plus volatiles que les alcools de masse moléculaire comparable; la méthylamine et l'éthylamine sont des gaz à température ambiante.



4



interprétation:



3

A cause de la forte densité électronique sur l'atome d'azote de l'amine, le doublet libre lance une attaque nucléophile sur l'atome de carbone appauvri en électrons du fait de la polarisation de la liaison C-I; il engage une nouvelle liaison N-C alors que la liaison C-I se rompt avec départ de l'anion iodure.

Le produit de la réaction est un sel d'ammonium quaternaire puisque l'atome d'azote, de structure tétraédrique, est relié à 4 atomes de carbone.

b) propriétés nucléog

1

3) a) $\text{pOH} = 5,2 \rightarrow [\text{OH}^-] = 6,31 \cdot 10^{-6} \text{ M}$

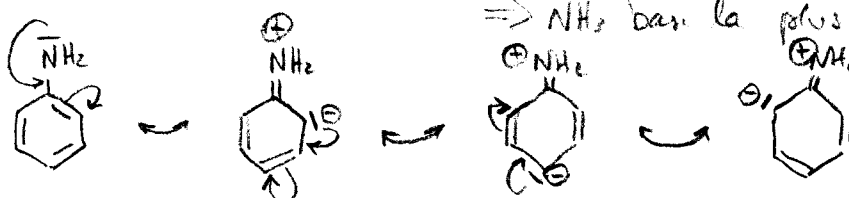
$\alpha = \frac{[\text{OH}^-]}{c_0} = \frac{6,31 \cdot 10^{-6}}{0,1} = 6,31 \cdot 10^{-5}$

2

b) $\text{pH}(\text{NH}_3\text{aq}) > \text{pH}(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2\text{aq}) \Rightarrow [\text{OH}^-]_{\text{de NH}_3\text{aq}} > [\text{OH}^-]_{\text{de C}_6\text{H}_5\text{NH}_2\text{aq}}$

\Rightarrow amine moins dissocié que NH_3

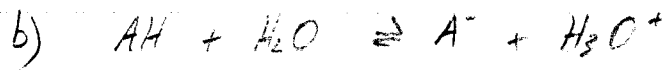
$\Rightarrow \text{NH}_3$ base la plus forte



4

IV 1) a) pH au p.E. > 7

①



①

c) i) $pK_a = pH \text{ au } \frac{pE}{2} \approx 4$

①

ii) $C_0(AH) = \frac{C(NaOH) \cdot V(NaOH)}{V(AH)} = \frac{9,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,3}{0,1} = 2,85 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ ①

d) $m = n \cdot M = 2,85 \cdot 10^{-3} \cdot 176 = 0,5016 \text{ g}$

①

e) $pH_{\text{initial}} = 2,8 \Rightarrow [H_3O^+] = 1,58 \cdot 10^{-3} \text{ M}$

$$x^2 + K_a x - K_a \cdot c_0 = 0$$

$$(1,58 \cdot 10^{-3})^2 + K_a \cdot 1,58 \cdot 10^{-3} - K_a \cdot 2,8 \cdot 10^{-2} = 0$$

$$\Rightarrow K_a = 9,32 \cdot 10^{-5}$$

$$\Rightarrow pK_a = 4,03$$

ou bien: $K_a = \frac{x^2}{c_0 - x}$ -----

②

f) rouge de phénol

①

$$2) \quad a) \quad n_{AH} = \frac{0,250}{176} = 1,42 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

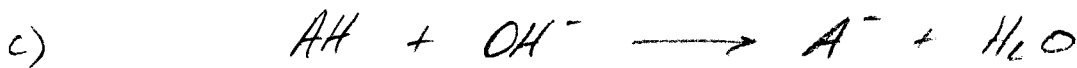
$$n_{A^-} = \frac{0,2812}{198} = 1,42 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$pH = pK_a + \log \frac{n_{A^-}}{n_{AH}} = 4,03$$

} ②

b) partie avant le p.E.

⇒ \$ tampon mélange acide faible base faible conjuguée } ②



départ	$1,42 \cdot 10^{-3}$	$1,42 \cdot 10^{-3}$	mol
--------	----------------------	----------------------	-----

ajout	x		
-------	---	--	--

fin	$1,42 \cdot 10^{-3} - x$	$1,42 \cdot 10^{-3} + x$	
-----	--------------------------	--------------------------	--

$$6 = 4 + \log \frac{1,42 \cdot 10^{-3} + x}{1,42 \cdot 10^{-3} - x}$$

$$\Leftrightarrow 1,42 \cdot 10^{-3} + x = 100 (1,42 \cdot 10^{-3} - x)$$

$$\Leftrightarrow x = 1,39 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$V = \frac{n}{c} = \frac{1,39 \cdot 10^{-3}}{0,3} = 4,64 \cdot 10^{-3} \text{ L}$$

} ③