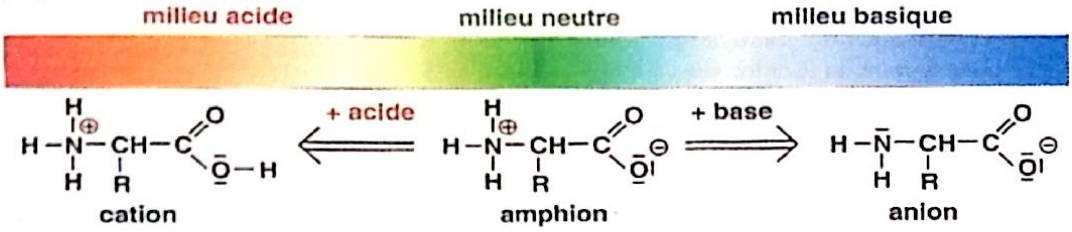
Epreuve écrite en Chimie 2015 : Corrigé modèle

I. Acides aminés et amines (14p)

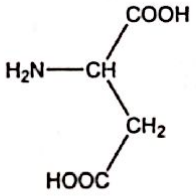
1) a)



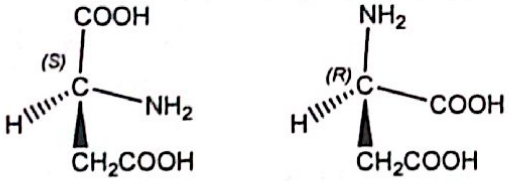
b) i. 4 M(O) / M(Asp) = 48,1/100
M(Asp) = 133 g/mol

$C_nH_{2n-1}(COOH)_2\,NH_2$

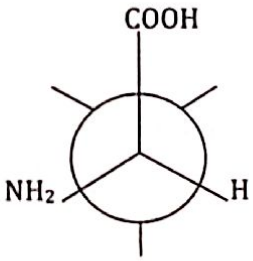
$12n + 2n - 1 + 90 + 16 = 133$
$n = 2$



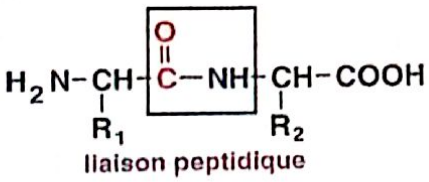
ii.



iii.

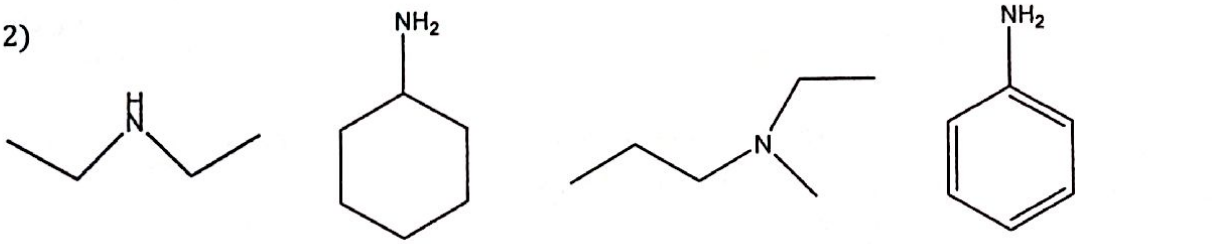


c)



$R_1 = -CH_2-COOH$
$R_2 = -CH_2-SH$

2)



amine secondaire > amine primaire > amine tertiaire > amine aromatique

2x effet I+ | effet I+ | 3x effet I+ mais angle d'accès réduit par l'encombrement stérique | doublet de NH_2 participe à la mésomérie du cycle

II. Composés organiques oxygénés (13p)

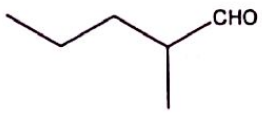
1) a) l'alcool A est oxydé en cétone
composé C : 3-méthylbutanone

Système rédox :

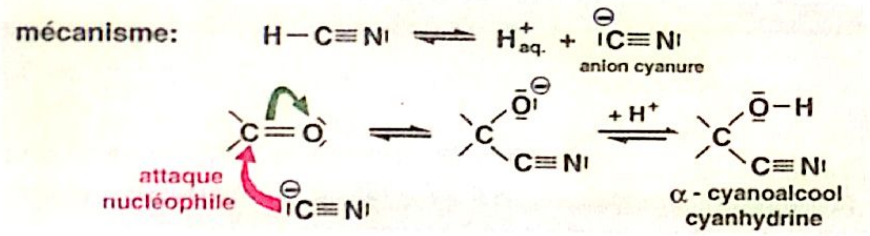
$$Cr_2O_7^{2-} + 6\,e^- + 14\,H^+ \rightleftharpoons 2\,Cr^{3+} + 7\,H_2O$$

$$Cr_2O_7^{2-} + 3\,R\text{–}CHOH\text{–}R' + 8H^+ \rightarrow 2\,Cr^{3+} + 3\,R\text{-}CO\text{–}R' + 7\,H_2O$$

b) i. 2-méthylpentanal



ii.



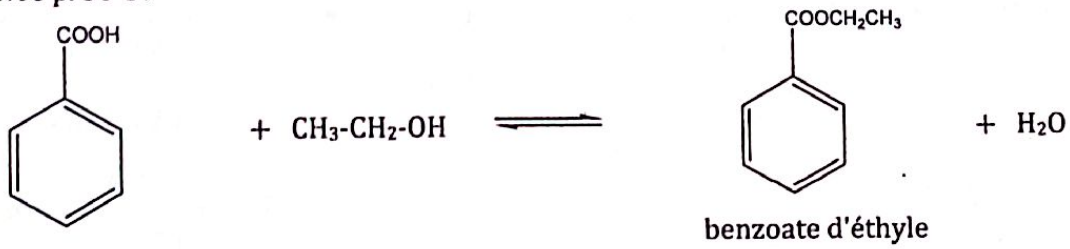
L'addition d'HCN sert à allonger la chaine carbonée d'un atome.

2) voir livre p.62

III. Estérification et saponification (17p)

1) voir livre p. 56-57

2) a)



b) Départ:

$n(acide) = \frac{m}{M} = \frac{24{,}4g}{122\ g/mol} = 0{,}2\ mol$

$n(alccol) = 0{,}5\ mol$

	acide +	alcool	⇌	ester +	eau
départ:	0,2 mol	0,5 mol			
équilibre:	0,2 - x	0,5 - x		x	x

$K = \frac{x^2}{(0{,}2-x)(0{,}5-x)} = 4$

x1 = 3,2 mol à écarter

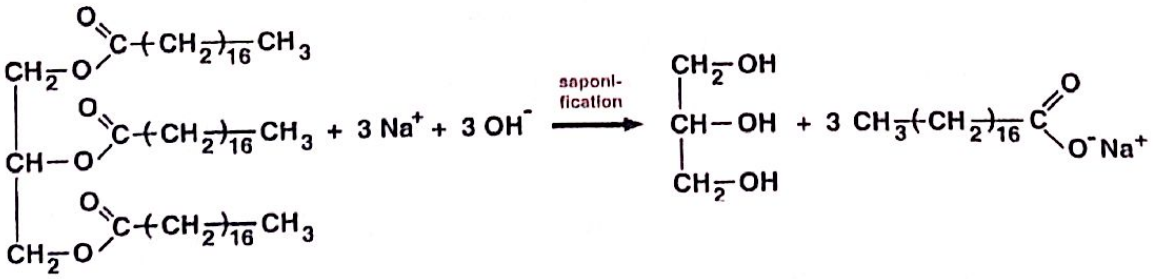
x2 = 0,176 mol

n(alcool) =0,324 mol

n(acide) = 0,024 mol

c) pour déplacer l'équilibre vers la droite et augmenter le rendement.

2) a) remplacer l'acide palmitique par l'acide oléique : $CH_3\text{-}(CH_2)_7\text{-}CH{=}CH\text{-}(CH_2)_7\text{-}COOH$



b) -anions carboxylate adsorbés à la surface de l'eau
- surface du liquide formée de chaines carbonées, forces d'attraction faibles, tension superficielle diminue
- savons : agents mouillants (eau détendue) et propriétés émulsifiantes

IV. Mélange tampon (6p)

1) n(acide lactique) = c · V = 0,5 mol/L ·1 L = 0,5 mol

(en mol)	acide lactique	+	OH^-	→	lactate	+	H_2O
dép.	0,5		x				
équil.	0,5 - x				x		

$$pH = pKa + \log \frac{x}{0{,}5 - x}$$

x = n(lactate) formé = $n(OH^-)$ ajouté = 0,287 mol
m(NaOH) = n· M = 0,287 mol ·40 g/mol = 11, 5 g

2) m(HCl) = 2,38 g
m(HCl) pur = 2,38 g ·0,37 = 0,88 g
n(HCl) = m/M = 0,024 mol

n(acide lactique) = 0,5 mol - 0,28 mol = 0,213 mol

(en mol)	lactate	+	H_3O^+	→	acide lactique	+	H_2O
dép.	0,287				0,213		
			0,024				
équil.	0,263				0,237		

$$pH = pKa + \log \frac{0{,}263}{0{,}237} = 3{,}92$$

V. Dosage d'un vinaigre. (10p)

1) $CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$
2) Phénolphtaléine
3) $c0\ (S) = \frac{c(NaOH) \cdot V(NaOH)}{V(S)} = 0{,}84 \frac{mol}{l}$
c(vinaigre) = $0{,}84 \frac{mol}{l} \cdot \frac{250}{50} = 4{,}2 \frac{mol}{l}$

4) $K_b = 5{,}62 \cdot 10^{-10}$
$c(acetate\ au\ P.E.) = \frac{0{,}021\ mol}{0{,}021\ l + 0{,}025 l} = 0{,}465 \frac{mol}{l}$
$x^2 + K_b x + K_b c = 0$

$x = [OH^-] = 1{,}6 \cdot 10^{-5}\ mol/l$ pOH = 4,8 pH = 9,2

5) (en mol)	CH_3COOH	+	OH^-	→	CH_3COO^-	+ H_2O
dép.	0,021		0,024			
équil.	0		0,003		0,021	

mélange base forte et faible (négligeable)

$$pOH = -\log \frac{0{,}003}{0{,}025 + 0{,}024} = 1{,}2 \quad pH = 12{,}8$$

6) $\alpha = \sqrt{\frac{Ka}{Co}} = \sqrt{\frac{1{,}76 \cdot 10^{-5}}{0{,}84}} = 0{,}0046$
Le degré de dissociation d'un acide augmente à dilution croissante, loi de le Chatelier