



Set 1

Concours d'entrée (2021 – 2022)

Examen de chimie (Bac. L.)

Durée : 40 min

Août : 2021

Cette épreuve est constituée de deux exercices à choix multiples (QCM).

Chaque exercice est formé de 10 QCM.

- 1- Reporter vos réponses sur la grille de QCM sans les justifier.**
- 2- À chaque question correspond 4 propositions a, b, c, d**
- 3- Pour chaque question, il existe une SEULE bonne réponse.**
- 4- Choisir la bonne proposition et cocher la case correspondante à la lettre (a, b, c ou d) par un « X » dans la GRILLE associée à l'exercice.**
- 5- Vous devez répondre à toutes les questions.**
- 6- Chaque réponse correcte vous apporte 1 point.**
- 7- L'usage de la calculatrice non programmable est autorisé.**

Grille des réponses de l'exercice -1

QCM	N°	a	b	c	d
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				

Grille des réponses de l'exercice -2

(1)

QCM	N°	a	b	c	d
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				

Set 1

Concours d'entrée (2021 – 2022)

Examen de chimie (Bac. L.)

Durée : 40 min

Août : 2021

Cette épreuve est constituée de deux exercices à choix multiples (QCM).

Chaque exercice est formé de 10 QCM.

- 1- Reporter vos réponses sur la grille de QCM sans les justifier.**
- 2- À chaque question correspond 4 propositions a, b, c, d**
- 3- Pour chaque question, il existe une SEULE bonne réponse.**
- 4- Choisir la bonne proposition et cocher la case correspondante à la lettre (a, b, c ou d) par un « X » dans la GRILLE associée à l'exercice.**
- 5- Vous devez répondre à toutes les questions.**
- 6- Chaque réponse correcte vous apporte 1 point.**
- 7- L'usage de la calculatrice non programmable est autorisé.**

8- Grille des réponses de l'exercice -1

QCM	N °	a	b	c	d
	1			X	
	2			X	
	3		X		
	4				x
	5			x	
	6			x	
	7		x		
	8			x	
	9		X		
	10		x		

9-

10- Grille des réponses de l'exercice -2

11- (1)

QCM	N °	a	b	c	d
	1		x		
	2			x	
	3				x
	4	x			
	5	x			
	6		x		
	7	x			
	8		x		
	9		x		
	10	x			

Exercice -1

Titration acido-basique

Un bécher contient un volume $V_A = 20 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$) de concentration $C_A = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol / L}$.

Cette solution est titrée par une solution basique (B) aqueuse d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$) de concentration $C_B = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol / L}$.

On suit par pH-métrie le pH en fonction du volume de la base (B) ajouté.

- 1- L'équation de la réaction de titrage est :
 - a- $\text{H}_3\text{O}^+ \text{aq} + \text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ \text{aq} + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$.
 - b- $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{NaOH aq} \rightarrow \text{Na}^+ \text{aq} + \text{H}_3\text{O}^+ \text{aq}$.
 - c- $\text{H}_3\text{O}^+ \text{aq} + \text{HO}^- \text{aq} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$.
 - d- $\text{H}_3\text{O}^+ \text{aq} + \text{HO}^- \text{aq} \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$.
- 2- Le volume de la solution d'hydroxyde de sodium nécessaire pour obtenir l'équivalence acido-basique vaut :
 - a- $V_{\text{eq}} = 40 \text{ mL}$
 - b- $V_{\text{eq}} = 20 \text{ mL}$
 - c- $V_{\text{eq}} = 10 \text{ mL}$
 - d- $V_{\text{eq}} = 5 \text{ mL}$
- 3- L'équivalence acido-basique est atteinte pour un :
 - a- $\text{pH} = 1,3$
 - b- $\text{pH} = 7$
 - c- $\text{pH} < 7$
 - d- $\text{pH} = 12,7$
- 4- Juste avant l'équivalence ($V_B < V_{B\text{eq}}$), l'expression du pH du système réactionnel est :
 - a- $\text{pH} = 1,3 - \log [(C_B + V_B) / (20 + V_B)]$.
 - b- $\text{pH} = 1,7 - \log [(C_B 10 + C_B V_B) / (20 + V_B)]$.
 - c- $\text{pH} = 1,3 + \log [(10 - V_B) / (20 + V_B)]$.
 - d- $\text{pH} = 1,3 - \log [(10 - V_B) / (20 + V_B)]$
- 5- Pour $V_B = V_{B\text{eq}} / 2$, le pH du milieu réactionnel est :
 - a- $\text{pH} = 10$
 - b- $\text{pH} = 9,2$
 - c- $\text{pH} = 2,0$
 - d- $\text{pH} = 1,3$
- 6- À l'équivalence l'espèce qui détermine le pH est :
 - a- L'ion Na^+
 - b- L'ion Cl^-
 - c- La molécule d'eau
 - d- La molécule HCl
- 7- Pour un large volume ajouté de NaOH le pH sera :

- a- $\text{pH} = 14$
- b- $\text{pH} \leq 12,7$
- c- $\text{pH} < 7$
- d- $7 < \text{pH} < 10$

8- Pour un volume $V_B = 2 V_{B \text{ éq}}$, le pH est :

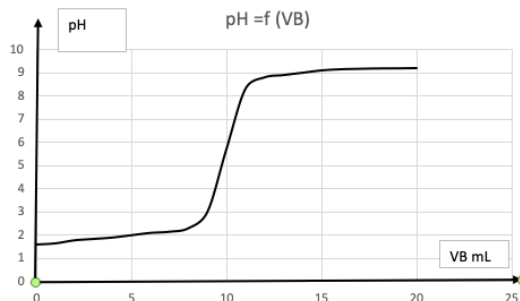
- a- $\text{pH} = 2,0$
- b- $\text{pH} = 7$
- c- $\text{pH} = 12,1$
- d- $\text{pH} = 12,7$

9- Afin de tracer l'allure de la courbe $\text{pH} = f(V_B)$, dans le domaine $0 \text{ mL} < V_B < 20 \text{ mL}$, on relève le pH pour un volume $V_B = 15 \text{ mL}$, la valeur de pH attendue est :

- a- $\text{pH}_{(V_B)=15 \text{ mL}} = 7,0$
- b- $\text{pH}_{(V_B)=15 \text{ mL}} = 11,9$
- c- $\text{pH}_{(V_B)=15 \text{ mL}} = 12,7$
- d- $\text{pH}_{(V_B)=15 \text{ mL}} = 13,3$

10- Cette allure admet les caractéristiques:

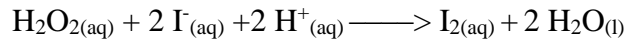
- a- Formée de 4 paliers, (croissant, légèrement croissant, fortement croissant, légèrement croissant), présente 2 points d'inflexion, commence par $\text{pH}_i = 2,0$ et se termine par $\text{pH}_f \leq 12,7$
- b- Formée de 3 paliers, (légèrement croissant, fortement croissant, légèrement croissant), présente 1 seul point d'inflexion, commence par $\text{pH}_i = 1,6$ et se termine par $\text{pH}_f \leq 12,7$
- c- Formée de 3 paliers, (légèrement croissant, fortement croissant, légèrement croissant), présente 1 seul point d'inflexion, commence par $\text{pH}_i = 2$ et se termine par $\text{pH}_f = 9,2$.
- d- Formée de 3 paliers, (légèrement croissant, fortement croissant, légèrement croissant), présente 2 points d'inflexion, commence par $\text{pH}_i = 1,6$ et se termine par $\text{pH}_f \leq 9$.



Exercice – 2

Cinétique

I- On veut étudier la cinétique de la réaction lente et totale :



Et ceci à partir des solutions :

- (A) de H_2O_2 de concentration $C_A = 2 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$.
- (B) de KI de concentration $C_B = 0,4 \text{ mol/L}$.
- (C) de H_2SO_4 de concentration $C_C = 5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$.

1- La solution (A) est obtenue par dilution d'une solution commerciale de H_2O_2 de concentration 1 mol/L. Le lot de verrerie indispensable pour préparer (A) est :

- a- Une fiole jaugée de 250 mL et une pipette jaugée de 10 mL.
- b- Une fiole jaugée de 250 mL et une pipette jaugée de 5 mL.
- c- Une fiole jaugée de 200 mL et une pipette jaugée de 10 mL.
- d- Une fiole jaugée de 50 mL et une pipette jaugée de 2 mL.

2- La solution (B) est obtenue par dissolution du solide iodure de potassium KI dont $M_{\text{KI}} = 166 \text{ g.mol}^{-1}$

Pour obtenir :

- a- 100 mL de (B) il faut dissoudre 3,32 g de KI.
- b- 250 mL de (B) il faut dissoudre 6,64 g de KI.
- c- 100 mL de (B) il faut dissoudre 6,64 g de KI.
- d- 500 mL de (B) il faut dissoudre 3,32 g de KI.

3- L'acide sulfurique est un diacide fort : $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

Le pH de la solution (C) d'acide sulfurique est :

- a- $\text{pH}_{(\text{C})} = 2,3$.
- b- $\text{pH}_{(\text{C})} = 2,0$.
- c- $\text{pH}_{(\text{C})} = 1,3$.
- d- $\text{pH}_{(\text{C})} = 1,0$.

II- Dans un bécher de 500 mL, on mélange à la date $t = 0 \text{ min}$,

- 100 mL de (A) de H_2O_2 de concentration $C_A = 2 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$.
- 40 mL de (B) de KI de concentration $C_B = 0,4 \text{ mol/L}$.
- 60 mL de (C) de H_2SO_4 de concentration $C_C = 5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$.

4 - Le réactif limitant est :

- a- H_2O_2
- b- I^-
- c- H^+
- d- I_2

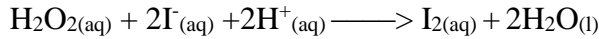
5 - La concentration initiale dans le mélange de :

- a- H_2O_2 est $[\text{H}_2\text{O}_2]_{t=0} = 1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$.
- b- H_2O_2 est $[\text{H}_2\text{O}_2]_{t=0} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$.
- c- I^- est $[\text{I}^-]_{t=0} = 4 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$.
- d- H^+ est $[\text{H}^+]_{t=0} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$.

6 - La concentration finale dans le mélange de:

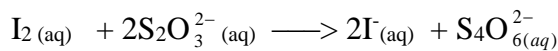
- a- H_2O_2 est $[\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{t final}} = 1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$.
- b- I_2 est $[\text{I}_2]_{\text{t final}} = 1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$.
- c- I^- est $[\text{I}^-]_{\text{t final}} = 8 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$.
- d- H^+ est $[\text{H}^+]_{\text{t final}} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$.

III- Afin de pouvoir suivre l'évolution cinétique de la réaction lente et totale

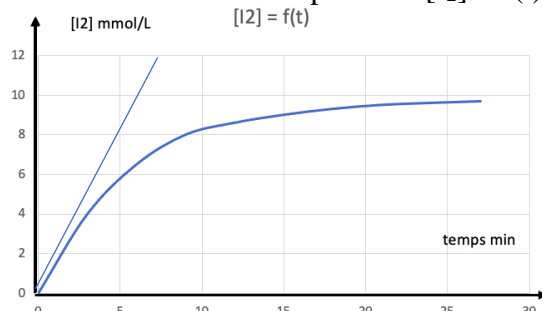


On prélève à des dates différentes, chaque 3 minutes, un volume $V=20 \text{ mL}$ qu'on verse dans 150 mL d'eau glacée mélangée à l'empois d'amidon (indicateur coloré incolore et se colore en bleu en présence du diiode).

On dose la solution obtenue par une solution de thiosulfate de sodium de concentration $2 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$. l'équation support de dosage est :



La courbe ci-dessous représente $[\text{I}_2] = f(t)$



Temps min	$[\text{I}_2] \text{ mmol.L}^{-1}$
0	0
3	4
6	6,5
9	8
12	8,6
15	9
18	9,3
21	9,5
24	9,6
27	9,68

7- La vitesse de formation de I_2 au cours du temps :

- a- Diminue.
- b- Augmente.
- c- Ne varie pas.
- d- Dépend de la concentration de I_2 .

8- L'eau glacée a pour rôle :

- a- Augmenter la vitesse de la réaction de formation du diiode.
- b- Bloquer la formation du diiode.
- c- Augmenter la concentration du diiode
- d- Augmenter la concentration du réactif limitant.

9 - La relation donnant $[\text{I}_2]_t$ en fonction du volume de thiosulfate versé à l'équivalence V_E est :

- a- $[\text{I}_2]_t = 2 \times 10^{-5} \times V_E$.
- b- $[\text{I}_2]_t = 5 \times 10^{-5} / V_E$.
- c- $[\text{I}_2]_t = 5 \times 10^{-5} \times V_E$.
- d- $[\text{I}_2]_t = 1 \times 10^{-5} \times V_E$.

10 - Le volume V_E versé à l'équivalence :

- a- Diminue au cours du temps.
- b- Augmente au cours du temps.
- c- Ne varie pas au cours du temps.
- d- Déterminé par virage de l'incolore au bleu.



Concours d'entrée (2021 – 2022)
Examen de chimie (Bac. Fr.)

Durée : 40 min
Août : 2021

Cette épreuve est constituée d'un seul exercice à choix multiples (QCM).
L'exercice comporte vingt QCM.

- 1- Reporter vos réponses sur la grille de QCM.
- 2- À chaque QCM correspond 4 propositions a, b, c et d.
- 3- Pour chacun de QCM, il existe une SEULE bonne réponse.
- 4- Choisir la bonne proposition et cocher la case correspondante à la lettre (a, b, c ou d) par un « X » dans la GRILLE associée à l'exercice.
- 5- Vous devez répondre à toutes les questions.
- 6- Chaque réponse correcte vous apporte 1 point.
- 7- L'usage de la calculatrice est autorisé.

Grille des réponses.

QCM	N°	a	b	c	d
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
	16				
	17				
	18				
	19				
	20				

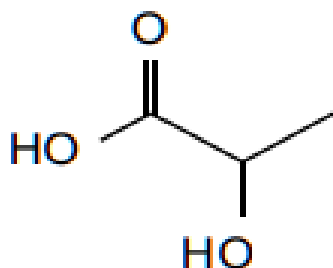
QCM o	N	a	b	c	d
1					x
2	x				
3				x	
4	x				
5				x	
6				x	
7			x		
8			x		
9			x		
10			x		
11			x		
12				x	
13				x	
14				x	
15			x		
16	x				
17	x				
18				x	
19					x
20	x				

L'ACIDE LACTIQUE ET LE LACTATE D'ÉTHYLE

L'acide lactique, obtenu par fermentation du glucose par exemple, est à la base de nombreux dérivés utilisés dans l'industrie, proposant ainsi une alternative à la pétrochimie.

L'un de ces dérivés, le lactate d'éthyle, est un ester ; il est utilisé comme additif alimentaire, dissolvant pour vernis, dégraissant de pièces métalliques...

Formule topologique de l'acide lactique:



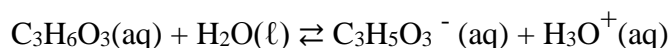
A.1. Les familles fonctionnelles présentes dans la molécule d'acide lactique sont :

- a- Un alcool primaire, un alcool secondaire, une cétone
- b- Un alcool primaire, un alcool secondaire, un aldéhyde
- c- Un alcool secondaire, un ester
- d- Un alcool secondaire, un acide carboxylique.

A.2. La formule topologique et le nom de l'isomère de position de l'acide lactique :

	Formule topologique	Nom
a		acide 3-hydroxypropanoïque
b		Acide hydroxypropanoïque
c		Acide 1-hydroxypropane
d	$CH_2(OH)-CH_2-COOH$	acide 3-hydroxypropanoïque

On souhaite mesurer le pKA du couple acide lactique/ion lactate. L'équation de la réaction modélisant la transformation acido-basique entre l'acide lactique et l'eau est :



A.3. Les couples acide-base mis en jeu dans cette transformation sont :

- a- H_2O/H_3O^+ ; $C_3H_6O_3/C_3H_5O_3^-$
- b- H_3O^+/H_2O ; $C_3H_6O_3/C_3H_5O_3^-$
- c- H_3O^+/H_2O ; $C_3H_6O_3/C_3H_5O_3^-$
- d- H_3O^+/H_2O ; $C_3H_5O_3/C_3H_6O_3$

A.4. L'expression littérale de la constante d'acidité K_A du couple de l'acide lactique est :

	a	b	c	d
3	$\frac{[H_3O^+][base]}{[acide]C^o}$	$\frac{[H_3O^+]^3}{[acide]C^o}$	$\frac{[H_3O^+][acide]}{[base]C^o}$	$\frac{2[H_3O^+]^2}{[base]}$

A.5. La constante d'acidité K_A du couple de l'acide lactique peut s'exprimer sous la forme :

	a	b	c	d
K_A	$\frac{[H_3O^+]^2}{(C - [H_3O^+]^2)C^o}$	$\frac{[H_3O^+]}{(C - [H_3O^+]^2)C^o}$	$\frac{[H_3O^+]^2}{(C - [H_3O^+])C^o}$	$\frac{2[H_3O^+]^2}{(C - [H_3O^+]^2)C^o}$

On mesure le pH d'une solution aqueuse d'acide lactique, de concentration en acide apporté $C = 8,00 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. On obtient : $\text{pH} = 3,03$.

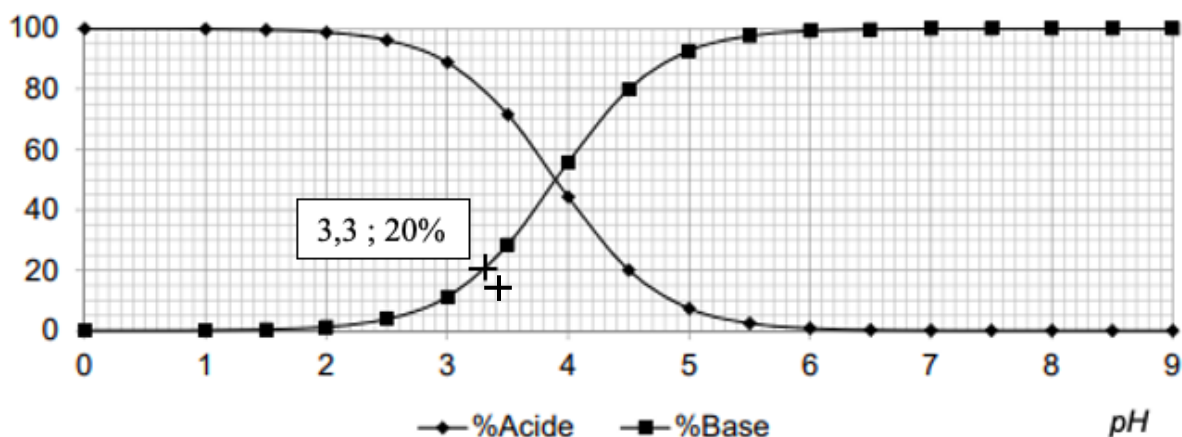
A.6. La concentration en quantité de matière d'ions oxonium $H_3O^+(aq)$ de cette solution et la constante d'acidité K_A sont tel que :

- a- $[H_3O^+] = 8,00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ et $K_A = \infty$
- b- $[H_3O^+] = 8,00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ et $K_A = 1,23 \times 10^{-6}$
- c- $[H_3O^+] = 9,33 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ et $K_A = 1,23 \times 10^{-4}$
- d- $[H_3O^+] = 9,33 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ et $K_A = 1,23 \times 10^{-8}$

A.7. L'acide lactique est un acide faible du fait que :

- a- $[H_3O^+] = C = 8,00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$.
- b- $[H_3O^+] = 9,33 \times 10^{-4} \text{ mol/L} < C = 8,00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$
- c- $[H_3O^+] = 9,33 \times 10^{-5} \text{ mol/L} < C = 8,00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$.
- d- $[H_3O^+] = 2,00 \times 10^{-2} \text{ mol/L} > C = 8,00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$.

Diagramme de distribution du couple de l'acide lactique



A.8. La relation liante $[acide]$, $[base]$, pH et $\text{p}K_A$ est :

- a- $\text{p}K_A = \text{pH} + \log ([base]/[acide])$
- b- $\text{pH} = \text{p}K_A + \log ([base]/[acide])$
- c- $\text{pH} = \text{p}K_A + \log ([acide]/[base])$

d- $\text{pH} = \text{pK}_A - \log ([\text{base}]/[\text{acide}])$

A.9. À partir du diagramme de prédominance on tire que pour n'importe quel pH :

a- $[\text{acide}] + [\text{base}] = 1$

b- % acide + % base = 100%

c- % acide augmente si pH augmente

d- % acide > % base

A.10. À partir du diagramme de prédominance on tire que pour $\text{pH} = 3,3$ on a :

a- $[\text{lactate}]/[\text{acide lactique}] = 80/20$ et $\text{pK}_A = 2,70$

b- $[\text{lactate}]/[\text{acide lactique}] = 20/80$ et $\text{pK}_A = 3,90$

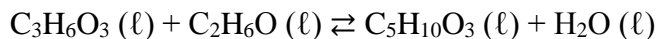
c- $[\text{lactate}]/[\text{acide lactique}] = 20/100$ et $\text{pK}_A = 4,00$

d- $[\text{lactate}]/[\text{acide lactique}] = 80/100$ et $\text{pK}_A = 3,5$

B. Estérification de l'acide lactique

Le lactate d'éthyle peut être synthétisé à partir de l'acide lactique et de l'éthanol.

L'équation de réaction d'estérification associée à cette transformation est la suivante :



B.1. Cette réaction est :

a- Rapide, totale et exothermique

b- Lente, limitée et athermique

c- Lente, et totale

d- Rapide, réversible et athermique

B.2. Le nom systématique de l'ester obtenu est :

a- hydroxypropanoate d'éthyle

b- 1-hydroxypropanoate d'éthyle

c- 2-hydroxypropanoate d'éthyle

d- 3-hydroxypropanoate d'éthyle

B.3. L'expression de la constante de cet équilibre est :

a- $K(T) = \frac{[\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_3 (\ell)] + [\text{H}_2\text{O} (\ell)]}{[\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 (\ell)] + [\text{C}_2\text{H}_6\text{O} (\ell)]}$

b- $K(T) = \frac{[\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_3 (\ell)]}{[\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 (\ell)][\text{C}_2\text{H}_6\text{O} (\ell)]}$

c- $K(T) = \frac{[\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_3 (\ell)][\text{H}_2\text{O} (\ell)]}{[\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 (\ell)][\text{C}_2\text{H}_6\text{O} (\ell)]}$

d- $K(T) = \frac{[\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_3 (\ell)][\text{H}_2\text{O} (\ell)]}{[\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 (\ell)]}$

Pour étudier l'influence de différents paramètres sur cette transformation, on fait réagir deux systèmes chimiques identiques de même volume mais dans des conditions différentes.

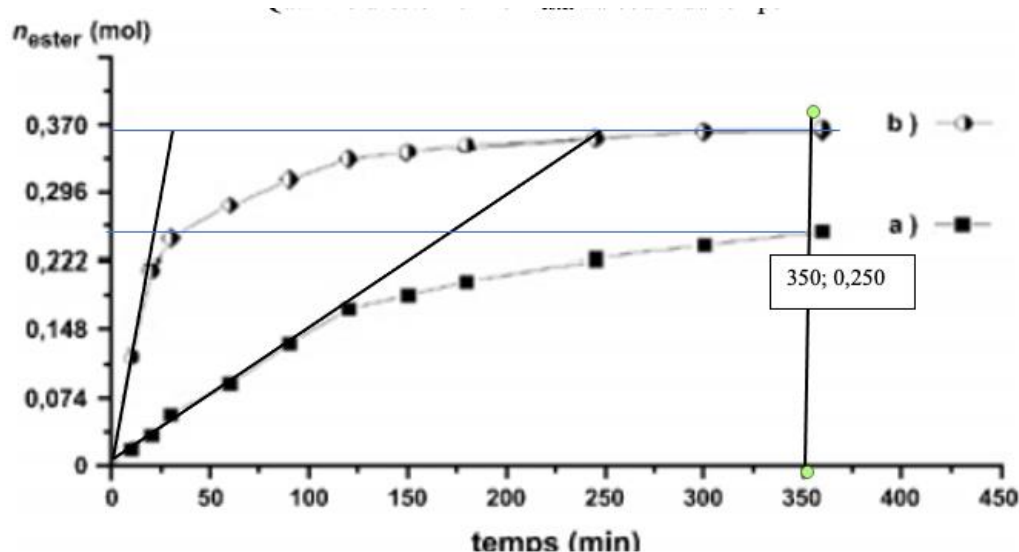
	Mélange initial	Protocole
Expérience (a)	0,741 mol d'acide lactique et 0,850 mol d'éthanol	Chauffage à reflux à 80 °C
Expérience (b)	0,741 mol d'acide lactique, 0,850 mol d'éthanol et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré	Chauffage à reflux à 80 °C

B.4. Dans les deux systèmes (a) et (b) :

- a- L'acide lactique est le réactif limitant dans le système (a)
- b- L'acide lactique est le réactif limitant dans le système (b)
- c- **Aucun des réactifs est limitant dans les deux systèmes (a) et (b)**
- d- L'éthanol est en excès.

Par une succession de dosages à différents instants, on peut suivre l'évolution temporelle de la transformation. On obtient alors les deux courbes suivantes :

Quantité d'ester formé n_{ester} au cours du temps



On admet que le système (b) atteint l'état d'équilibre.

B.5. La composition du système (b) à $t = 360$ min :

	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ (ℓ)	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ (ℓ)	$\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_3$ (ℓ)	H_2O (ℓ)
a	0,741	0,850	0,370	0,370
b	0,371	0,480	0,370	0,370
c	0,700	0,809	0,041	0,041
d	0,370	0,425	0,370	0,370

B.6. La constante d'équilibre est :

- a- $K(T) = 0,79$
- b- $K(T) = 2,97$
- c- $K(T) = 2,0 \times 10^{-2}$
- d- $K(T) = 4,1 \times 10^{-4}$

B.7. À $t = 0$:

- a- $V_{\text{ester formé système (b)}} = 10 \times V_{\text{ester formé système (a)}}$
- b- $V_{\text{ester formé système (b)}} = V_{\text{ester formé système (a)}}$
- c- $V_{\text{ester formé système (b)}} < V_{\text{ester formé système (a)}}$
- d- $10 \times V_{\text{ester formé système (b)}} = V_{\text{ester formé système (a)}}$

B.8. À un même instant t :

- a- $n_{\text{ester formé système (a)}} = n_{\text{ester formé système (b)}}$ et $V_{\text{ester formé système (a)}} = V_{\text{ester formé système (b)}}$
- b- $n_{\text{ester formé système (a)}} < n_{\text{ester formé système (b)}}$ et $V_{\text{ester formé système (a)}} = V_{\text{ester formé système (b)}}$
- c- $n_{\text{ester formé système (a)}} < n_{\text{ester formé système (b)}}$ et $V_{\text{ester formé système (a)}} < V_{\text{ester formé système (b)}}$
- d- $n_{\text{ester formé système (a)}} > n_{\text{ester formé système (b)}}$ et $V_{\text{ester formé système (a)}} > V_{\text{ester formé système (b)}}$

B.9. L'acide sulfurique ajouté dans l'expérience (b) a pour rôle :

- a- Bloquer la réaction d'hydrolyse
- b- Rendre la réaction d'estérification totale.
- c- Augmenter le rendement final de l'estérification
- d- **Accélérer la transformation**

B.10. Dans le cas où le système (a) atteint l'état d'équilibre, sa composition sera :

	$C_3H_6O_3$ (ℓ)	C_2H_6O (ℓ)	$C_5H_{10}O_3$ (ℓ)	H_2O (ℓ)
a	0,371	0,480	0,370	0,370
b	0,741	0,850	0,370	0,370
c	0,700	0,809	0,041	0,041
d	0,370	0,425	0,370	0,370