



11 bis quai de Turenne  
44000 Nantes  
02 40 20 33 20

Site internet : [www.cours-galien.fr](http://www.cours-galien.fr)



*"Le hasard ne favorise que les esprits préparés" Louis Pasteur*

# INTERNAT PHARMACIE

## EXERCICE N°1

### 40 POINTS

Date : Samedi 20 mars 2010 & Dimanche 21 mars 2010



Exercice n°1  
- 1 -



Pour ses recherches, un chimiste désire extraire un composé X d'un mélange.

Il dissout 1,5 mg du composé dans 100 mL d'eau, puis il extrait à l'aide de 40 mL de benzène.

Après séparation des phases, il mesure les absorbances :

- Pour la phase benzénique (235 nm) :  $A_{235} = 1,20$
- Pour la phase aqueuse (240 nm) :  $A_{240} = 0,28$

Il détermine dans le même temps les absorbances des solutions à  $10^{-4}$  M :

- Pour la phase benzénique (235 nm) :  $A_{235} = 1,10$
- Pour la phase aqueuse (240 nm) :  $A_{240} = 0,76$ .

**Question 1 :** Quel est le coefficient de partage Benzène / Eau du composé X ? (6 points)

**Question 2 :** Quelle est la masse molaire du composé étudié ? (5 points)

**Question 3 :** Sachant que l'on a travaillé en cuve d'1 cm, quels sont, aux 2 longueurs d'ondes données, les coefficients d'extinction molaire et spécifique du composé ? (11 points)

**Question 4 :** Quel est le rendement de l'extraction ? (6 points)

**Question 5 :** Si le chimiste désire extraire au minimum 95% du composé X, combien d'extractions dans les mêmes conditions devra-t-il réaliser ? (6 points)

**Question 6 :** Calculez de 2 manières différentes, le rapport de quantités ( $\alpha$ ). (6 points)

*Il y a 3 manières de procéder (toutes liées)*





11 bis quai de Turenne  
44000 Nantes  
02 40 20 33 20  
Site internet : [www.cours-galien.fr](http://www.cours-galien.fr)



*"Le hasard ne favorise que les esprits préparés" Louis Pasteur*

# CORRECTION

# INTERNAT PHARMACIE

# EXERCICE N°1

# EXTRACTION

Date : Samedi 20 mars 2010 & Dimanche 21 mars 2010



Correction Exercice n°1 : Extraction

- 1 -



Pour ses recherches, un chimiste désire extraire un composé X d'un mélange.

Il dissout 1,5 mg du composé dans 100 mL d'eau, puis il extrait à l'aide de 40 mL de benzène.

Après séparation des phases, il mesure les absorbances :

- Pour la phase benzénique (235 nm) :  $A_{235} = 1,20$
- Pour la phase aqueuse (240 nm) :  $A_{240} = 0,28$

Il détermine dans le même temps les absorbances des solutions à  $10^{-4}$  M :

- Pour la phase benzénique (235 nm) :  $A_{235} = 1,10$
- Pour la phase aqueuse (240 nm) :  $A_{240} = 0,76$ .

**Question 1** : Quel est le coefficient de partage Benzène / Eau du composé X ? (6 points)

*Si l'absorbance à 235 nm d'une solution benzénique à  $10^{-4}$  M est de 1,10, alors, par simple conversion, la concentration de la phase benzénique d'absorbance 1,20 est  $c_1 = 1,091 \cdot 10^{-4}$  M.*

*De même façon, la phase aqueuse a une concentration en X de  $c_2 = 0,368 \cdot 10^{-4}$  M.*

$$\lambda = C_B / C_A = 1,091 \cdot 10^{-4} / 0,368 \cdot 10^{-4} = \mathbf{2,96}.$$



**Question 2 :** Quelle est la masse molaire du composé étudié ? (5 points)

$n = m / M$  avec  $n =$  nombre de moles  
 $m =$  masse de composé  
 $M =$  masse molaire du composé

$$\begin{aligned}n &= C_{eau} * V_{eau} + C_{benz} * V_{benz} \\ &= 0,368.10^{-4} * 0,1 + 1,091.10^{-4} * 0,04 \\ &= 8,04.10^{-6} \text{ moles} \\ m &= 1,5 \text{ mg} = 1,5.10^{-3} \text{ g}\end{aligned}$$

$$\mathbf{M = m / n = 186,57 \text{ g/mol.}}$$

**Question 3 :** Sachant que l'on a travaillé en cuve d'1 cm, quels sont, aux 2 longueurs d'ondes données, les coefficients d'extinction molaire et spécifique du composé ? (11 points)

$A = \epsilon.l.c$  avec  $A =$  absorbance du mélange à une longueur d'onde donnée  
 $\epsilon =$  coefficient d'extinction molaire du composé ( $\text{mol}^{-1}.\text{L}.\text{cm}^{-1}$ )  
 $l =$  profondeur de la cuve  
 $c =$  concentration du mélange



On a donc :

- A 235 nm :  $\epsilon_{235} = A/l.c \rightarrow \epsilon_{235} = 1,10 / 1.10^{-4} \quad \epsilon_{235} = 11000 \text{ mol}^1 \cdot \text{L} \cdot \text{cm}^{-1}$ 
  - o On en déduit le coefficient d'extinction spécifique :  $\epsilon = 11000/186,57 = 58,96 \text{ g}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{cm}^{-1}$
- A 240 nm :  $\epsilon_{240} = A/l.c \rightarrow \epsilon_{240} = 0,76 / 1.10^{-4} \quad \epsilon_{240} = 7600 \text{ mol}^1 \cdot \text{L} \cdot \text{cm}^{-1}$ 
  - o On en déduit le coefficient d'extinction spécifique :  $\epsilon = 7600/186,57 = 40,74 \text{ g}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{cm}^{-1}$

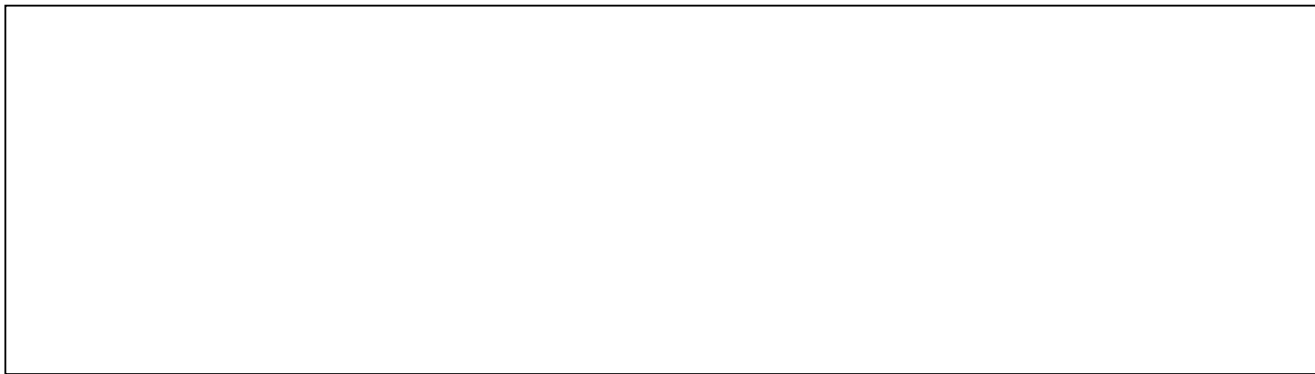
**Question 4 :** Quel est le rendement de l'extraction ? (6 points)

$$\begin{aligned} R &= 1 - 1 / (1 + \lambda \cdot V_b / V_a) \\ &= 1 - 1 / (1 + 2,96 \cdot 0,04 / 0,1) \\ R &= 54,21 \% \end{aligned}$$

**Question 5 :** Si le chimiste désire extraire au minimum 95% du composé X, combien d'extractions dans les mêmes conditions devra-t-il réaliser ? (6 points)

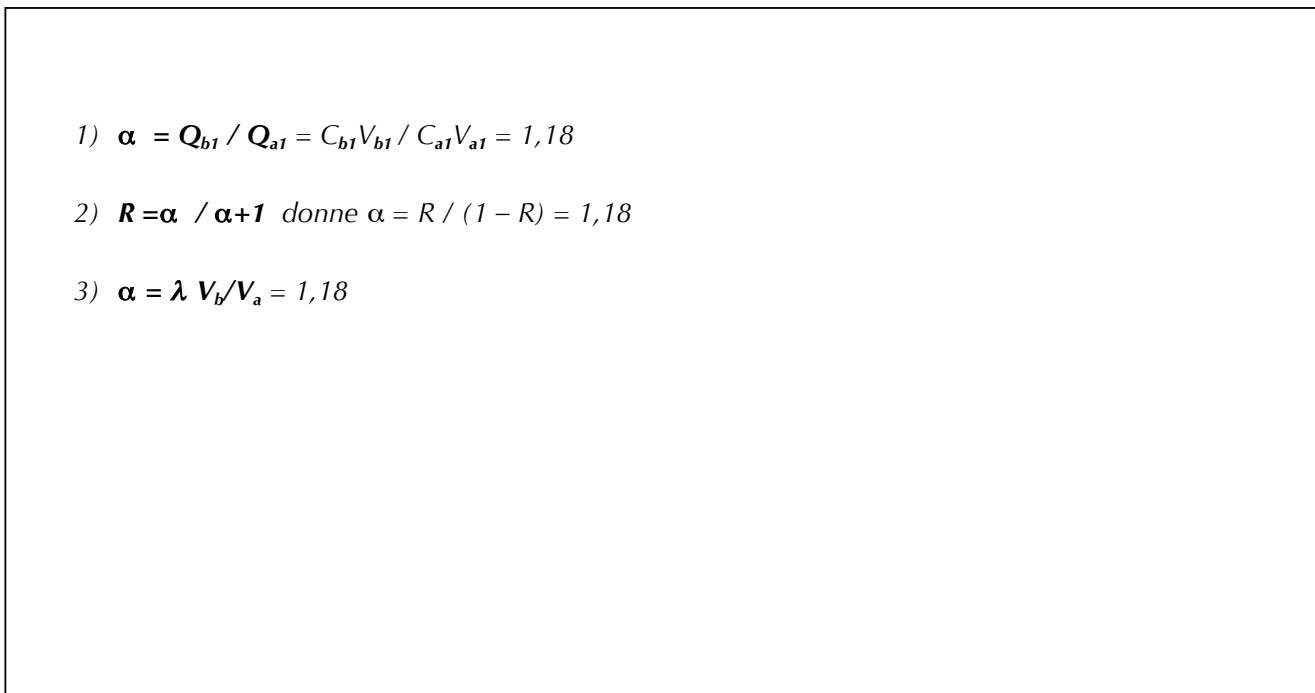
$$\begin{aligned} R &= 1 - 1 / (1 + \lambda \cdot V_b / V_a)^n \quad \text{donne} \\ 0,95 &= 1 - 1 / (1 + 2,96 \cdot 0,04 / 0,1)^n \\ 2,184 &^n = 20 \\ n \cdot \log 2,184 &= \log 20 \\ n &= 3,8 \quad \rightarrow 4 \text{ extractions.} \end{aligned}$$





**Question 6 :** Calculez de 2 manières différentes, le rapport de quantités ( $\alpha$ ). (6 points)

*Il y a 3 manières de procéder (toutes liées)*



1)  $\alpha = Q_{b1} / Q_{a1} = C_{b1}V_{b1} / C_{a1}V_{a1} = 1,18$

2)  $R = \alpha / \alpha + 1$  donne  $\alpha = R / (1 - R) = 1,18$

3)  $\alpha = \lambda V_b / V_a = 1,18$

