



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

Site internet : www.cours-galien.fr



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

NOM :

VILLE :

Prénom :

Note sur : / 40

INTERNAT PHARMACIE

EXERCICE N°1

30 POINTS

Date : Samedi 9 juin 2007 & Dimanche 10 juin 2007



Exercice n°1

- 1 -



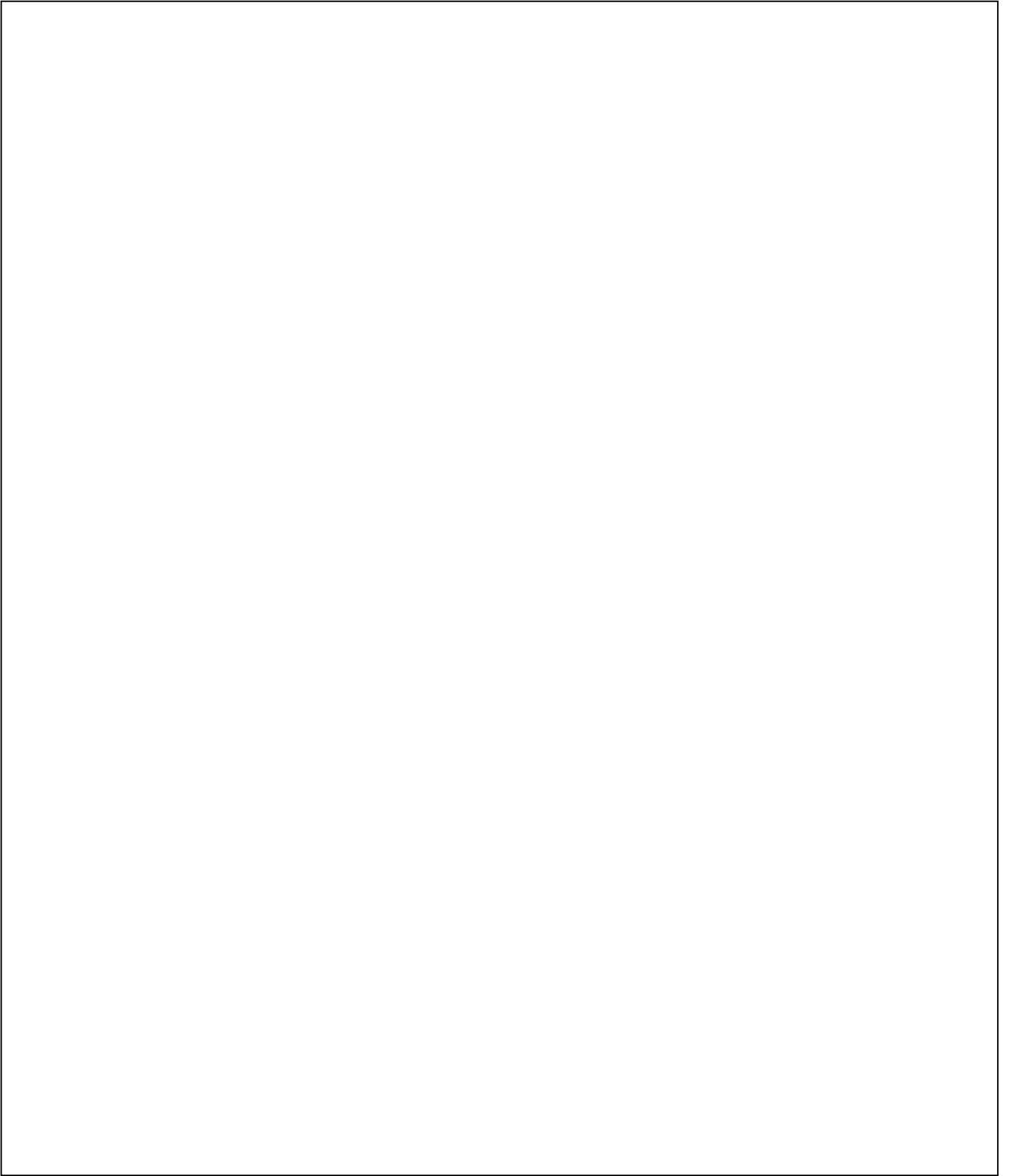
On veut extraire une amine à partir d'une solution d'acide acétique initiale par un solvant organique non miscible.

Question 1 : Dans quelles conditions de pH doit-on se placer et dans quel rapport de volume doit on utiliser pour obtenir un rendement de 99% au cours d'une extraction simple.

Données : $pK_a(\text{eau})=8,0$

Coefficient de partage de l'amine entre eau et solvant organique : $\lambda=25$





Question2: Quel serait le rendement si l'on opérât à un pH à 5 dans les mêmes conditions de volume.





11 bis quai de Turenne

44000 Nantes

02 40 20 33 20

Site internet : www.cours-galien.fr



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

CORRECTION

INTERNAT PHARMACIE

EXERCICE N°1

CHIMIE ANALYTIQUE

Date : Samedi 9 juin 2007 & Dimanche 10 juin 2007



Correction Exercice n°1 : extraction

- 1 -



Exercice extraction

On veut extraire une amine à partir d'une solution d'acide acétique initiale par un solvant organique non miscible.

Question 1 : Dans quelles conditions de pH doit on se placer et dans quel rapport de volume doit on utiliser pour obtenir un rendement de 99% au cours d'une extraction simple.

Données : $pK_a(\text{eau})=8,0$

Coefficient de partage de l'amine entre eau et solvant organique : $\lambda=25$

Rapport des volumes solvant organique/eau

Au cours d'une extraction simple, la quantité initiale QA_0 se partage entre 2 phases : la phase aqueuse AQ_1 et la phase organique QB_1

$QA_0=QA_1+QB_1$ et α rapport des quantités au cours du partage.

$$\alpha = \lambda \text{volB/volA} = QB_1/QA_1$$

soit $QA_0=QA_1+ \alpha QA_1$

$$QA_0=QA_1(\alpha+1)$$

Soit un rendement $R=QB_1/QA_0= \alpha QA_1 /QA_1(\alpha+1)$

Si $R=0,99$ et $\alpha \gg 100$

$$100=25 \cdot \text{volB/volA} \quad \text{et} \quad \text{volB/volA}=4$$

Il faut 4 volumes de solvant organique pour un volume de phase aqueuse

Conditions de pH de l'extraction

λ correspond au meilleur coefficient de partage que l'on puisse avoir pour un composé et un couple de solvants. Il correspond à des conditions optimales et on essaie toujours de se rapprocher de ces conditions afin d'avoir l'extraction la plus rentable possible

Si on envisage la possibilité d'existence du composé sous ses différentes formes dans les solvants considérés (D : distribution) et si le composé est un couple acide base, on peut écrire pour cette amine :

RNH_2/RNH_3^+ dont $pK_a=8$

En solution aqueuse, il peut exister les 2 formes

En solution organique, il ne peut exister que RNH_2 et D :

$$D=RNH_{2org}/RNH_{2aq}+RNH_3^+ \quad \text{et} \quad \text{comme} \quad H^+ \cdot RNH_2/RNH_3^+=K_a$$

$$D=RNH_{2aq}/RNH_{2aq}(1+H^+/K_a) \quad \text{et} \quad \text{si} \quad \text{on} \quad \text{veut} \quad 99\% \quad \text{de} \quad \text{rendement}, \quad D=\lambda=25$$

$$D=25=\lambda/1+H^+/10^{-8}=25/1+10^{-8}$$

Il faut au moins que le pH soit égal à 10 pour que D soit très voisin de λ



Question2: Quel serait le rendement si l'on opérât à un pH à 5 dans les mêmes conditions de volume.

Si on opère à pH=5, dans les mêmes conditions de volumes que précédemment, on n'est pas dans les bonnes conditions de pH et le rendement sera mauvais.

$$D = \frac{25}{1 + 10^{-5} - 10^{-8}} = 0,025$$

Donc le coefficient de partage dans ces conditions sera :

$$\alpha = 0,025 \times 4 = 0,1$$

$$\text{soit } R = \frac{0,1}{1 + 0,1} \times 100 \text{ soit } R = 9,09\%$$

