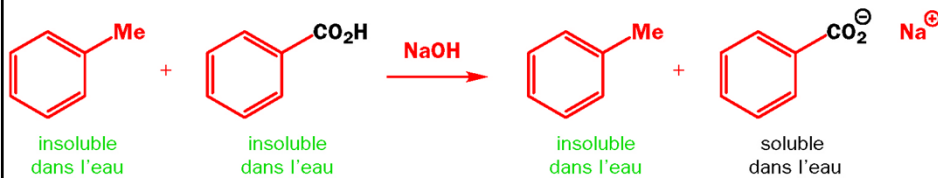


Séparation de composés par extraction acido-basique

Nous savons que les **produits organiques chargés** sont plus solubles dans l'eau que dans un solvant organique. En faisant varier le pH de la solution aqueuse, il est donc possible de les séparer de molécules organiques neutres.

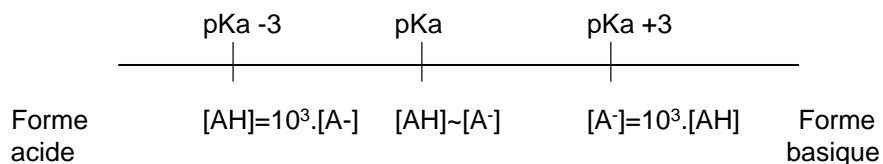


Le carboxylate (base conjuguée de l'acide carboxylique) va être soluble dans la phase aqueuse basique. Après séparation des deux phases (donc des deux produits), la phase aqueuse est acidifiée, l'acide benzoïque va précipiter et il peut être extrait avec un solvant organique. 1

Extraction acido-basique

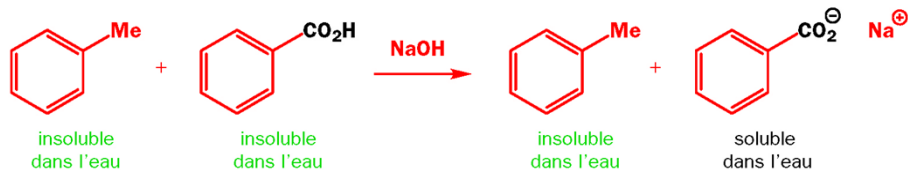
Le but d'une **extraction acido-basique** est de faire varier le pH de la phase aqueuse afin de solubiliser le produit à extraire dans la phase aqueuse (sous forme ionisée) ou dans la phase organique (dans sa forme non ionisée). Pour ce faire, il faut jouer avec l'acidité, la basicité et la neutralité naturelle des différents composés.

On considère qu'une forme est négligeable par rapport à l'autre quand le rapport des concentrations est supérieur à 10^3 .



Exercice 7

Soit l'extraction acido-basique suivante:



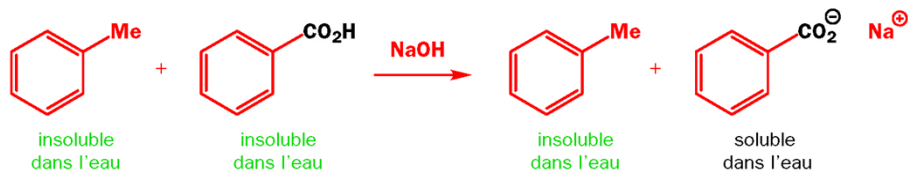
Sachant que le pKa de l'acide benzoïque est 4.2, proposez une concentration pour la solution de NaOH qui va servir pour déprotoner tout l'acide.

Vous avez 1.22 g (10 mmol) d'acide benzoïque, quel volume de votre solution devrez-vous utiliser?

3

Exercice 7

Soit l'extraction acido-basique suivante:



Sachant que le pKa de l'acide benzoïque est 4.2, proposez une concentration pour la solution de NaOH qui va servir pour déprotoner tout l'acide.

Pour déprotoner l'acide de pKa 4.2, il faut une solution de pH au moins 7.2.

Une solution 10^{-6} M de NaOH donne un pH de $(14-6)=8$, pourrait être suffisant.

Vous avez 1.22 g (10 mmol) d'acide benzoïque, quel volume de votre solution devrez-vous utiliser?

Pour avoir 10 mmol de NaOH dans une solution 10^{-6} M, il faut 10000 L!!! Il vaut donc mieux utiliser une solution plus concentrée, du genre 0.1M (pH = 13), qui ne demande qu'un minimum de 0.1L...

4

Extraction acido-basique: exemple

Soit un mélange M contenant un produit neutre (RH), une amine (RNH₂), un acide (RCO₂H) et un phénol (ArOH).

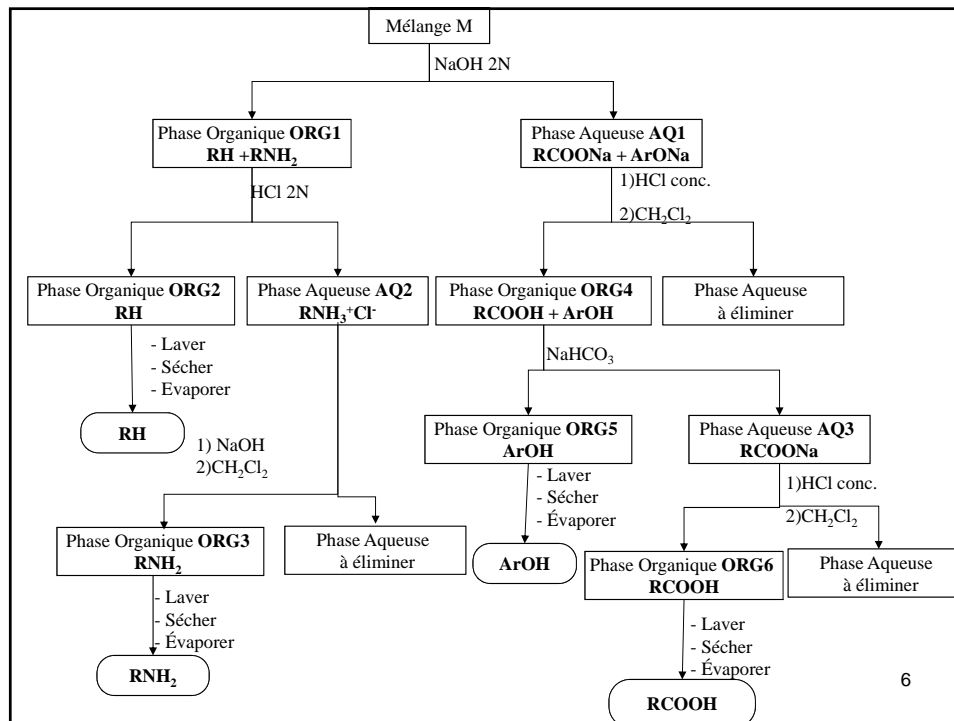
Les différents composés à séparer doivent être insolubles (ou peu solubles) dans l'eau et solubles dans le solvant organique d'extraction.

Une **amine** en présence d'une solution d'acide se retrouvera sous sa forme de sel d'ammonium soluble dans l'eau et insoluble dans un solvant organique.

Un **acide carboxylique** sera en présence de base sous sa forme de carboxylate de sodium soluble dans l'eau et insoluble dans un solvant organique.

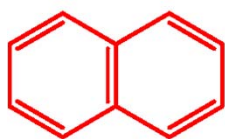
Il en va de même avec un composé **phénol** en présence d'une base plus forte que celle utilisée pour l'acide carboxylique de façon à former le phénolate de sodium soluble en phase aqueuse.

5



Exercice

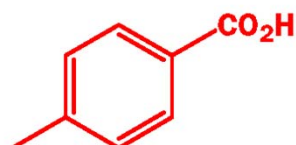
Proposez des conditions pour séparer ces trois produits par extraction acido-basique:



naphthalène



pyridine

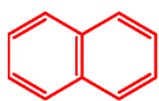


acide *para*-toluïque

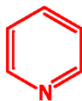
7

Exercice 6 corrigé

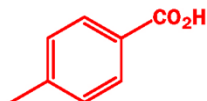
Proposez des conditions pour séparer ces trois produits par extraction acido-basique:



naphthalène



pyridine



acide *para*-toluïque

Le naphthalène reste neutre dans toute solution, il va rester dans la phase organique.

La pyridine va se faire protoner en milieu acide et va donc être soluble dans une phase aqueuse acide. Après séparation, la phase aqueuse acide est basifiée, la pyridine est extraite. Finalement, cette phase organique est lavée, séchée et évaporée.

L'acide *p*-toluïque va être soluble dans une phase aqueuse basique sous sa forme carboxylate. Cette phase aqueuse basique est séparée de la phase organique, puis elle est acidifiée (l'acide précipite). La phase aqueuse est extraite avec un solvant organique (2-3 fois). Les phases organiques combinées sont lavées, séchées et évaporées pour donner l'acide pur.

8