

# Corrigé TP 11. Mesure de constante de partage par colorimétrie

1) Acide benzoïque :  } partie hydrophile polaire protique .  
 ↳ partie hydrophobe apolaire  
 ⇒ double affinité avec le solvant organique et l'eau .

2)  $AK(aq) + HO^-(aq) = A^-(aq) + H_2O(l)$   
 ↳ à l'équivalence, il reste  $A^-$  dans l'eau = base faible avec  $pH > 7$  .  
 ⇒ choix de la phénophtaléine avec sa zone de virage  $[8,0; 9,9]$  parmi les 3 proposés .

3) La solution titrante est forcément aqueuse car  $HO^-$  (réactif titrant) est chargé (+ protique/polaire) donc très peu soluble dans l'huile .  
 ⇒ Problème de non miscibilité entre la solution titrante (aqueuse) et la solution à titrer (huile)

4) - Il faut d'abord déterminer  $c_0$  → titrage d'un volume  $V_0$  de la solution aqueuse de AK avant extraction (mis dans un bécher par une pipette jaugée) avec ajout de soude par la burette et détermination de  $V_{eq1}$  par colorimétrie . ( $c_0 = \frac{cV_{eq1}}{V_0}$ ) .

- Il faut ensuite réaliser l'extraction liquide-liquide en introduisant un volume  $V_{aq}$  de la solution aqueuse de AK et  $V_{org}$  d'huile dans l'ampoule à décanter - Après agitation et décantation, la phase aqueuse est récupérée et un volume  $V_0'$  est titré par la soude (pipettes jaugées utilisées pour  $V_{aq}, V_{org}, V_0'$ )

↳ après extraction  $[AK]_{aq} = \frac{cV_{eq2}}{V_0'}$

et  $[AK]_{org} = \frac{n_{AK,org}}{V_{org}} = \frac{n_{AK,ag}^{ini} - n_{AK,ag}^{final}}{V_{org}}$

⇒  $[AK]_{org} = \left( \frac{n_{AK,ag}^{ini}}{V_{aq}} - \frac{n_{AK,ag}^{final}}{V_{aq}} \right) \times \frac{V_{aq}}{V_{org}}$

⇒  $[AK]_{org} = \left( c_0 - \frac{cV_{eq2}}{V_0'} \right) \times \frac{V_{aq}}{V_{org}}$

↳ on en déduit  $K_p = \frac{[AK]_{org}}{[AK]_{aq}}$

$\frac{cV_{eq1}}{V_0}$

5)  $V_{eq1} = 13,5 \text{ mL}$

La équivalence =  $c_0 V_0 = c' V_{eq1} \Rightarrow c_0 = \frac{c' V_{eq1}}{V_0} = \frac{4,00 \cdot 10^{-2} \times 13,5}{20,0} = 1,35 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

6) Il faut que la mise en contact des 2 phases soit la plus efficace possible par optimiser le transfert de AN et atteindre rapidement l'équilibre de partage.  $\Rightarrow$  agitation forte.

7)  $[AN]_{aq} = \frac{c' V_{eq2}}{V_0'}$  avec  $V_{eq2} = 7,0 \text{ mL}$   
 $= \frac{4,00 \cdot 10^{-3} \times 7,0}{10,0} = 2,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

$[AN]_{org} = (c_0 - \frac{c' V_{eq2}}{V_0'}) \times \frac{V_{aq}}{V_{org}} = (1,35 \cdot 10^{-2} - 2,8 \cdot 10^{-3}) \times \frac{50,0}{50,0} = 1,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

$K_p = \frac{[AN]_{org}}{[AN]_{aq}} = \frac{1,1 \cdot 10^{-2}}{2,8 \cdot 10^{-3}} = 3,9$

8)  $K_p = \frac{(c_0 - \frac{c' V_{eq2}}{V_0'}) \times \frac{V_{aq}}{V_{org}}}{\frac{c' V_{eq2}}{V_0'}} = \frac{(\frac{c' V_{eq1}}{V_0} - \frac{c' V_{eq2}}{V_0'}) \times \frac{V_{aq}}{V_{org}}}{\frac{c' V_{eq2}}{V_0}} = \left( \frac{c' V_{eq1} V_0'}{c' V_{eq2} V_0} - 1 \right) \frac{V_{aq}}{V_{org}}$

pour GUT =  
 $u(c) = 0,01 c$  (ou pour  $c'$ ) si 1% d'incertitude relative  
 $u(V_0), u(V_0'), u(V_{aq}), u(V_{org}) \rightarrow \frac{p(\text{pipette})}{\sqrt{3}}$   $u(V_{eq1})$  et  $u(V_{eq2}) \rightarrow \frac{p(\text{burette})}{\sqrt{3}}$  et  $\frac{0,05 \text{ mL}}{\sqrt{3}}$  pour la goutte près.

9) extraction simple =  $r = \frac{n_{AN,org,final}}{n_{AN,aq,ini}} = \frac{[AN]_{org} \times V_{org}}{c_0 \times V_{aq}} = \frac{1,1 \cdot 10^{-2} \times 50,0}{1,35 \cdot 10^{-2} \times 50,0} = 0,81$

extraction multiple =  $r = \frac{(c_0 - \frac{c' V_{eq3}}{V_0'}) V_{aq}}{c_0 V_{aq}} = \frac{(1,35 \cdot 10^{-2} - \frac{4,00 \cdot 10^{-3} \times 4,7}{10,0}) \times 50,0}{1,35 \cdot 10^{-2} \times 50,0}$

$V_{eq3} = 4,7 \text{ mL}$

$([AN]_{aq} = \frac{c' V_{eq3}}{V_0'}) = 0,86$

$\Rightarrow$  l'extraction multiple donne un meilleur rendement que l'extraction simple.