

$0 < E < 0.92$, les relations 1 et 2 s'écrivent,

$$R_{\text{OH-PhNO}_2} = \frac{K_{\text{OH-PhNO}_2} \times 100}{\left(K_{\text{OH-PhNO}_2} + V \left(10^{\frac{(E_1^0 - E)n_1}{0.06}} \right) \right) \left(1 + \frac{C_{\text{MeO-PhNH}_2}}{C_{\text{OH-PhNO}_2}} \right)} \quad 1$$

$$R_{\text{MeO-PhNH}_2} = \frac{K_{\text{MeO-PhNH}_2} \times 100}{\left(K_{\text{MeO-PhNH}_2} + V \right) \left(1 + \frac{C_{\text{OH-PhNO}_2}}{C_{\text{MeO-PhNH}_2}} \right)} \quad 1$$

$0.92 < E < 1.82$, les relations 1 et 2 deviennent,

$$R_{\text{OH-PhNO}_2} = \frac{K_{\text{OH-PhNO}_2} \times 100}{\left(K_{\text{OH-PhNO}_2} + V \right) \left(1 + \frac{C_{\text{MeO-PhNH}_2}}{C_{\text{OH-PhNO}_2}} \right)} \quad 1$$

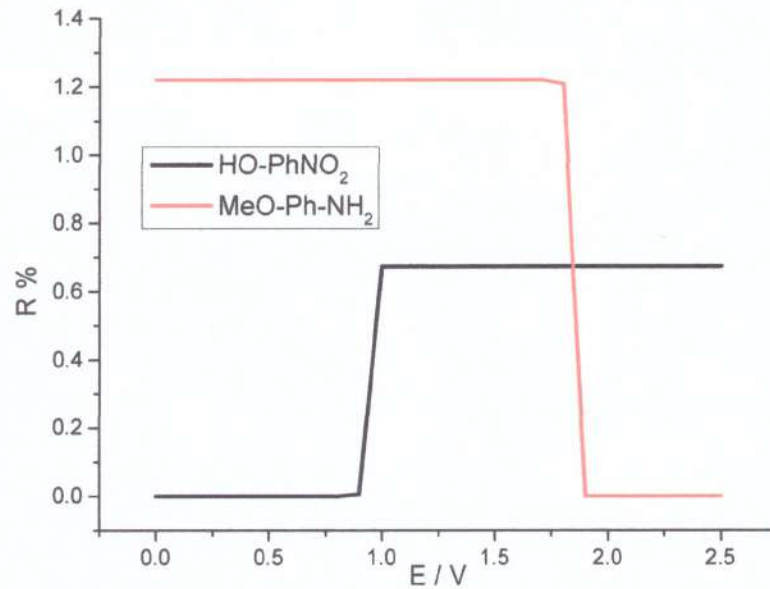
$$R_{\text{MeO-PhNH}_2} = \frac{K_{\text{MeO-PhNH}_2} \times 100}{\left(K_{\text{MeO-PhNH}_2} + V \right) \left(1 + \frac{C_{\text{OH-PhNO}_2}}{C_{\text{MeO-PhNH}_2}} \right)} \quad 1$$

$1.82 < E < 2.5$, les relations 1 et 2 deviennent,

$$R_{\text{OH-PhNO}_2} = \frac{K_{\text{OH-PhNO}_2} \times 100}{\left(K_{\text{OH-PhNO}_2} + V \right) \left(1 + \frac{C_{\text{MeO-PhNH}_2}}{C_{\text{OH-PhNO}_2}} \right)} \quad 1$$

$$R_{\text{MeO-PhNH}_2} = \frac{K_{\text{MeO-PhNH}_2} \times 100}{\left(K_{\text{MeO-PhNH}_2} + V \left(10^{\frac{(E - E_2^0)n_2}{0.06}} \right) \right) \left(1 + \frac{C_{\text{OH-PhNO}_2}}{C_{\text{MeO-PhNH}_2}} \right)} \quad 1$$

E	0	0.5	1	2	2.5
$R_{\text{OH-PhNO}_2}$	0	0	0.67	0.67	0.67
$R_{\text{MeO-PhNH}_2}$	1.22	1.22	1.22	0	0



4. Détermination de la valeur de potentiel à partir de laquelle la séparation du mélange devienne possible,

Premier cas $0 < E < 0.92$ 1

Deuxième cas $1.82 < E < 2.5$ 1

5. Calcul des rendements dans le premier cas, on peut choisir $E = 0.5$ V

$$R_{\text{OH-PhNO}_2} = \frac{K_{\text{OH-PhNO}_2} \times 100}{\left(K_{\text{OH-PhNO}_2} + V \left(10^{\frac{(E_1^0 - E)n_1}{0.06}} \right) \right) \left(1 + \frac{C_{\text{MeO-PhNH}_2}}{C_{\text{OH-PhNO}_2}} \right)} = \frac{0.062 \times 100}{\left(0.062 + 3 \left(10^{\frac{(0.92 - 0.5)6}{0.06}} \right) \right) \left(1 + \frac{0.2}{0.1} \right)} = 6.882 \times 10^{-43} \approx 0$$

$$R_{\text{MeO-PhNH}_2} = \frac{K_{\text{MeO-PhNH}_2} \times 100}{\left(K_{\text{MeO-PhNH}_2} + V \right) \left(1 + \frac{C_{\text{OH-PhNO}_2}}{C_{\text{MeO-PhNH}_2}} \right)} = \frac{0.056 \times 100}{(0.056 + 3) \left(1 + \frac{0.1}{0.2} \right)} = 1.22$$

Calcul des rendements dans le deuxième cas, on peut choisir $E = 2$ V

$$R_{\text{OH-PhNO}_2} = \frac{K_{\text{OH-PhNO}_2} \times 100}{\left(K_{\text{OH-PhNO}_2} + V \right) \left(1 + \frac{C_{\text{MeO-PhNH}_2}}{C_{\text{OH-PhNO}_2}} \right)} = \frac{0.062 \times 100}{(0.062 + 3) \left(1 + \frac{0.2}{0.1} \right)} = 0.67$$

$$R_{\text{MeO-PhNH}_2} = \frac{K_{\text{MeO-PhNH}_2} \times 100}{\left(K_{\text{MeO-PhNH}_2} + V \left(10^{\frac{(E - E_2^0)n_2}{0.06}} \right) \right) \left(1 + \frac{C_{\text{OH-PhNO}_2}}{C_{\text{MeO-PhNH}_2}} \right)} = \frac{0.056 \times 100}{\left(0.056 + 3 \left(10^{\frac{(2 - 1.82)6}{0.06}} \right) \right) \left(1 + \frac{0.1}{0.2} \right)} = 1.243 \times 10^{-18} \approx 0$$

Solution

1. Expression de rendement d'extraction de 4-nitrophénol ($\text{OH} - \text{PhNO}_2$),

Le 4-nitrophénol se réduit en 4-aminophénol selon le demi équilibre suivant :



$$R_{\text{OH-PhNO}_2} = \frac{K_{\text{OH-PhNO}_2} \times 100}{\left(K_{\text{OH-PhNO}_2} + V \left(1 + 10^{\frac{(E_1^0 - E)n_1}{0.06}} \right) \right) \left(1 + \frac{C_{\text{MeO-PhNH}_2}}{C_{\text{OH-PhNO}_2}} \right)} \quad (1) \quad 1$$

Le 4-methoxyaniline se oxyde en 1-methoxy-4-nitrobenzene selon le demi équilibre suivant :



$$R_{\text{MeO-PhNH}_2} = \frac{K_{\text{MeO-PhNH}_2} \times 100}{\left(K_{\text{MeO-PhNH}_2} + V \left(1 + 10^{\frac{(E - E_2^0)n_2}{0.06}} \right) \right) \left(1 + \frac{C_{\text{OH-PhNO}_2}}{C_{\text{MeO-PhNH}_2}} \right)} \quad (2) \quad 1$$

2. Calcul du rendement maximal pour chaque constituant de la solution,

Le rendement est maximal pour les deux constituants de la solution pour $0.92 < E < 1.82$ soit $1 \leq E \leq 1.7$

Le 4-nitrophénol

Calcul de la concentration et de coefficient de partage de 4-aminophénol,

$$C_{\text{OH-PhNO}_2} = \frac{6.96}{139.03 \times 0.5} = 0.1 \text{ M}, \log K_{\text{OH-PhNO}_2} = -1.21 \text{ d'où } K_{\text{OH-PhNO}_2} = 0.062$$

$$R_{\text{OH-PhNO}_2} = \frac{0.062 \times 100}{(0.062 + 3) \left(1 + \frac{0.2}{0.1} \right)} = 0.67 \quad 2$$

Calcul de la concentration et de coefficient de partage de 4-methoxyaniline

$$C_{\text{MeO-PhNH}_2} = \frac{12.31}{123.07 \times 0.5} = 0.2 \text{ M}, \log K_{\text{MeO-PhNH}_2} = -1.25 \text{ d'où } K_{\text{MeO-PhNH}_2} = 0.056$$

$$R_{\text{MeO-PhNH}_2} = \frac{0.056 \times 100}{(0.056 + 3) \left(1 + \frac{0.1}{0.2} \right)} = 1.22 \quad 2$$

3. Représentation de la variation de rendement d'extraction de deux constituants en fonction de potentiel E,

Le 4-nitrophénol