

EXD 4.



4.5

$C_{A0} = 3M, C_{B0} = 3M$  ; on cherche :  $C_C = 4M$ .  
(R.A.F.)

$-r_A = k C_A C_B, k = 4.5 \text{ l/mol.min}$

1. Calcul du temps de séjour pour atteindre un  $C_C = 4M$  dans un réacteur  $V = 5 \text{ m}^3$ .

$$t_s = C_{A0} \int_0^{X_A} \frac{dX_A}{-r_A} = C_{A0} \int_0^{X_A} \frac{dX_A}{k C_A C_B}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} C_A = C_{A0} - C_{A0} X_A \\ C_B = C_{B0} - C_{A0} X_A \\ C_C = C_{C0} + 2 C_{A0} X_A \\ C_D = C_{D0} + C_{A0} X_A \end{array} \right.$$

$C_{A0} = C_{B0} \Rightarrow C_A = C_{A0}(1-X_A)$   
 $C_B = C_{A0}(1-X_A)$

$C_C = 2 C_{A0} X_A \Rightarrow X_A = \frac{C_C}{2 C_{A0}} = \frac{4}{2 \cdot 3} = \frac{2}{3} = 0,666$   
 $C_D = C_{A0} X_A$

$$t_s = C_{A0} \int_0^{X_A} \frac{dX_A}{k C_{A0}(1-X_A) C_{A0}(1-X_A)} = \frac{1}{k C_{A0}} \int_0^{X_A} \frac{dX_A}{(1-X_A)^2}$$

$$t_s = \frac{1}{k C_{A0}} \left[ \frac{X_A}{1-X_A} \right]_0^{X_A} = \frac{1}{k C_{A0}} \left( \frac{X_A}{1-X_A} \right)$$

A.N:  $t_s = \frac{1}{4.5 \cdot 3} \cdot \left( \frac{2/3}{1-2/3} \right) = \frac{2}{4.5 \cdot 3}$

$t_s = 0,148 \text{ min}$

2. L'équation  $t_s = \frac{1}{k C_{A0}} \left( \frac{X_A}{1-X_A} \right)$  est indépendante du volume du réacteur. En doublant le volume, la quantité produite va augmenter mais le temps restera inchangé.

2- Calcul du  $V_{REP}$  du réacteur piston permettant un traitement <sup>11</sup>

$$Q_0 = 5 \text{ m}^3/\text{h} =$$

$$\tau_{REP} = \frac{V_{REP}}{Q_0} = C_{A0} \int_0^{X_A} \frac{dX_A}{-r_A} = t_s = \frac{1}{k C_{A0}} \left[ \frac{X_A}{1 - X_A} \right]$$

$$\Rightarrow \tau_{REP} = t_s = \frac{V_{REP}}{Q_0} \Rightarrow V_{REP} = \tau_{REP} \cdot Q_0$$

$$V_{REP} = 0,148 \cdot \left( \frac{5}{60} \right) = 0,01233 \text{ m}^3 = 12,33 \text{ l}$$

$$\boxed{V_{REP} = 12,33 \text{ l}}$$

3- Calcul du  $V_{RAD}$  d'un réacteur agité ouvert permettant un traitement de  $Q_0 = 5 \text{ m}^3/\text{h}$ .

$$\tau_{RAD} = \frac{V_{RAD}}{Q_0} = \frac{C_{A0} X_A}{-r_A} = \frac{C_{A0} X_A}{k C_{A0} C_B} = \frac{C_{A0} X_A}{k C_{A0} (1 - X_A) C_{A0} (1 - X_A)}$$

$$\tau_{RAD} = \frac{V_{RAD}}{Q_0} = \frac{X_A}{k C_{A0} (1 - X_A)^2} \Rightarrow \boxed{V_{RAD} = \frac{Q_0 X_A}{k C_{A0} (1 - X_A)^2}}$$

$$Q_0 = 5 \text{ m}^3/\text{h} = \frac{5000}{60} = 83,33 \text{ l/ms}$$

A.N

$$V_{RAD} = \frac{83,33 \cdot 0,6666}{4,5 \cdot 3 (1 - 0,6666)^2} = 37,037 \text{ l}$$

$$\boxed{V_{R.A.D} = 37,037 \text{ l}}$$

