Faculté des Sciences Appliquées
Département de Génie des Procédés

15-01-2019

Niveau. 2^{éme} année Master GC

Corrigé type -E.M.D : Milieux poreux et disperses

Questions de cours .

- *Masse du gâteau formé :* $$m_{DC} = A\, z\, \rho_S (1-\varepsilon)$$ 1 pt

- *D'où*

$$z = \frac{m_{DC}}{A\, \rho_S (1-\varepsilon)}$$

- *Fraction massique du solide :* $$S = \frac{m_{DC}}{m_{DC} M + \rho V}$$ 1 pt

$$m_{DC} = \frac{\rho V S}{1 - M S}$$

Avec : $M = \dfrac{m_{WC}}{m_{DC}}$

Par consequent : $$z = \frac{\rho V S}{1-M S} \frac{1}{\rho_S (1-\varepsilon) A}$$ 1 pt

---

- *Equation générale de filtration :* $$\frac{dV}{dt} = \frac{A \Delta P}{\alpha \mu (L + L_0)}$$

*Si l'on considère que le gâteau est incompressible, l'épaisseur **(L)** de la couche de précipité déposé lors de la filtration d'un volume V de filtrat est :*

$$L = \frac{\nu V}{A}$$

L'intégration de l'équation donnera : $$\int_{V_1}^{V} dV = \frac{A \Delta P}{\alpha \mu (L + L_0)} \int_{t_1}^{t} dt$$

A pression constante :

$$\frac{1}{2}(V^2 - V_1^2) + \frac{l_0 A}{v}(V - V_1) = \frac{A^2(\Delta P)}{\alpha \mu v}(t - t_1) \quad \text{— (eq 1)}$$

$$(V - V_1 + 2V_1)(V - V_1) + \frac{2l_0 A}{v}(V - V_1) = \frac{2A^2(\Delta P)}{\alpha \mu v}(t - t_1) \quad \text{(1 pt)}$$

$$\frac{t - t_1}{V - V_1} = \frac{\alpha \mu v}{2A^2(\Delta P)}(V - V_1) + \frac{\alpha \mu v V_1}{A^2(\Delta P)} + \frac{\alpha \mu l_0}{A(\Delta P)} \quad \text{(1 pt)}$$

D'où :

$$A = \frac{\alpha \mu v}{2A^2(\Delta P)} \quad , \quad C = \frac{\alpha \mu l_0}{A(\Delta P)}$$

$$B = \frac{\alpha \mu v}{A^2(\Delta P)}$$

Exercice 1

Premier période à débit constant :

$$\frac{t_1}{V_1} = \frac{\alpha \mu v}{A^2(\Delta P)}V_1 + \frac{\alpha \mu l_0}{A(\Delta P)} \quad \text{— (eq 2)} \quad \text{(1 pts)}$$

En négligeant la résistance du milieu filtrant(L_0), à pression constante l'équation (2) donnera :

$$t_1 = \frac{\alpha \mu v}{A^2(\Delta P)}V_1^2 \quad \text{— (eq 3)} \quad \text{(0,5 pt)}$$

Deuxième période à pression constante :

$$V^2 - V_1^2 = \frac{2A^2(\Delta P)}{\alpha \mu v}(t - t_1) \quad \text{— (eq 4)} \quad \text{(1 pt)}$$

Pour t_1=900s V_1= 0 , l'equation (3) donnera :

$$\frac{\alpha \mu v}{A^2(\Delta P)} = \frac{900}{V_1^2} \quad \text{(1 pt)}$$

A pression constante : $V = 3V_1$ et $t_2 = t - t_1$, l'equation (4) donnera :

$$8V_1^2 = \frac{2V_1^2}{900} t_2$$ (0,5 pt)

$$t_2 = 3600 \text{ s}$$

Donc le temps de filtration total : t $= (900 + 3600) = \underline{\underline{4500 \text{ s}}}$ (1pt)

Exercice 2

d	n	nd^2	nd^3
1	2000	2000	2000
3	600	5400	16,200
6	140	5040	30,240
10	40	4000	40,000
14	15	2940	41,160
18	5	1620	29,160
22	2	968	21,296
		$\Sigma = 21{,}968$	$\Sigma = 180{,}056$

(0.5 x 7 pts)

Le diametre moyen en surface : $d_s = (180{,}056/21{,}968) = \underline{\underline{8.20\ \mu\text{m}}}$ (0,5 pt)

La surface specifique : S = $\underline{\underline{0.731 \times 10^6\ \text{m}^2/\text{m}^3}}$ (1 pt)

Exercice 3:

Porosité : $\varepsilon = (V_{\text{bed}} - V_{\text{particle}})/V_{\text{bed}} = 1 - V_{\text{particle}}/V_{\text{bed}}$

$$V_{\text{particle}} = M/\rho_p$$

$$V_{\text{bed}} = \boldsymbol{h}\,\pi D^2/4$$

$$\varepsilon = \mathbf{0.405}$$

(2pts)

Perte de charge : $\Delta P_{\text{mf}} = (\rho_S - \rho_f)(1 - \varepsilon_{\text{mf}})\, g h_{\text{mf}}$

$\Delta P_{\text{mf}} =$ ***6622 Pa***

(2pts)

La vitesse au minimum de fluidisation : $u_{\text{mf}} = \frac{d_p^2\ (\rho_S - \rho_f)\, g}{1650\mu}$ (1pt)

$$u_{\text{mf}} = \mathbf{0.45}$$