

1η ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΕΚΗΣΕΩΝ

1. Έχω 100 g καυσαερίων

$$CO_2: 17,1 \text{ g} \rightarrow \frac{17,1}{44} = 0,3886 \text{ mol}$$

$$H_2O: 8,8 \text{ g} \rightarrow 8,8/18 = 0,4889 \text{ mol}$$

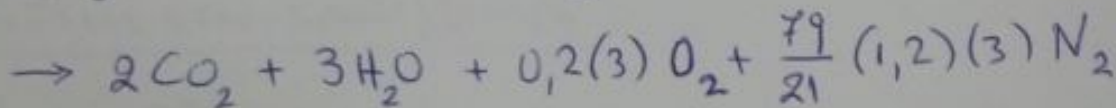
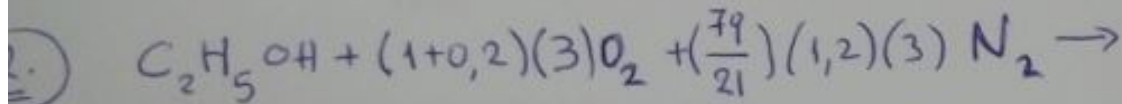
$$O_2: 0,8 \text{ g} \rightarrow 0,8/32 = 0,0250 \text{ mol}$$

$$N_2: 73,3 \text{ g} \rightarrow 73,3/28 = 2,6179 \text{ mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Σύνολο:} \\ 3,5204 \text{ mol} \end{array}$$

$$y_{CO_2} = \frac{0,3886}{3,5204} = 0,110$$

$$y'_{CO_2} (\text{επι ξηραίν}) = \frac{0,3886}{3,5204 - 0,4889} = 0,128$$



Ανά mol C_2H_5OH που καίγεται (βάση υπολογισμού)

$$CO_2: 2 \text{ mol}$$

$$H_2O: 3 \text{ mol}$$

$$O_2: 0,6 \text{ mol}$$

$$N_2: 13,5 \text{ mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \text{Σύνολο: } 19,1 \text{ mol}$$

$$CO_2: 10,47\% \text{ mol}$$

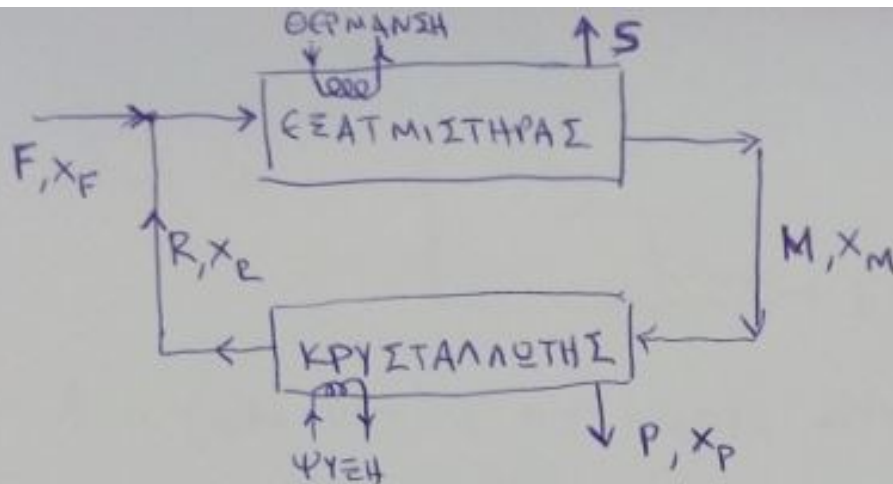
$$H_2O: 15,71\% \text{ "}$$

$$O_2: 3,14\% \text{ "}$$

$$N_2: 70,68\% \text{ "}$$

$$\text{Τα kg καυσαερίων: } \frac{2(44) + 3(18) + 0,6(32) + 13,5(28)}{1000} = 0,539 \text{ kg}$$

3.



Συνθήκες στον εξατμιστήρα

$$T_{ααμώ} = 115^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{εξάτμ} = 5^{\circ}\text{C} \quad \Delta T_{εξάτμ} = T_{ααμώ} - T_{εξάτμ} \Rightarrow T_{εξάτμ} = 110^{\circ}\text{C}$$

$$T_{εξάτμ} = 100 + 1,1 C_{εξάτμ} \Rightarrow 110 = 100 + 1,1 C_{εξάτμ}$$

$$\Rightarrow C_{εξάτμ} = 9,09 \text{ mol αλκαλιού / kg δ-τος}$$

$$x_M = \frac{9,09(60)}{1000} = 0,545 \text{ kg αλκαλιού / kg δ-τος}$$

Συνθήκες στον κρυσταλλωτήρα

$$T_{υερνώ} = 25^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{κρυσταλ} = 10^{\circ}\text{C} \quad \Delta T_{κρυσταλ} = T_{κρυσταλ} - T_{υερνώ} \Rightarrow T_{κρυσταλ} = 35^{\circ}\text{C}$$

$$C_{κρυσταλ} = 1 + 0,022 T_{κρυσταλ} = 1,77 \text{ mol αλκαλιού / kg δ-τος}$$

$$x_R = \frac{1,77(60)}{1000} = 0,106 \text{ kg αλκαλιού / kg δ-τος}$$

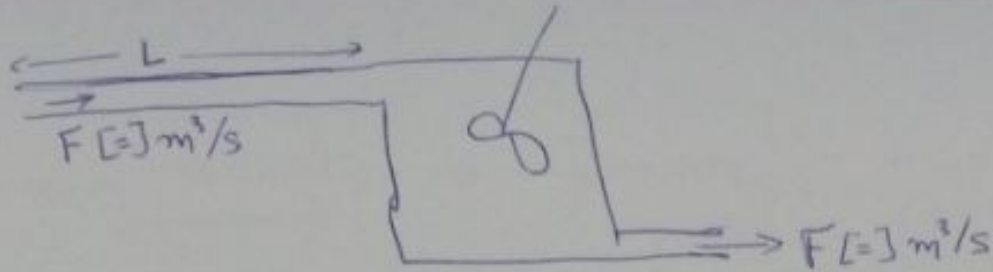
Ισοζύγιο μάζας

$$F x_F = P x_P \Rightarrow P = 10(0,2) / 0,96 = 2,083 \text{ kg/s}$$

$$S = F - P = 7,917 \text{ kg/s}$$

$$\left. \begin{aligned} M &= P + R \\ M x_M &= P x_P + R x_R \end{aligned} \right\} \Rightarrow M = 4,053 \text{ kg/s} \quad R = 1,970 \text{ kg/s}$$

4.



3.

$$F = A \cdot u = (0,4 \text{ m} \times 0,1 \text{ m}) (0,3 \text{ m/s}) = 0,012 \text{ m}^3/\text{s}$$

Αρχικός: Εμβαδόν κιν. ποσ. $\Rightarrow t_1 = \frac{L}{u} = \frac{40 \text{ m}}{0,3 \text{ m/s}} = 133 \text{ s} \approx 2,2 \text{ min}$

Δωρεάτω: Δοσμένο ηχητικό ανίχνευση

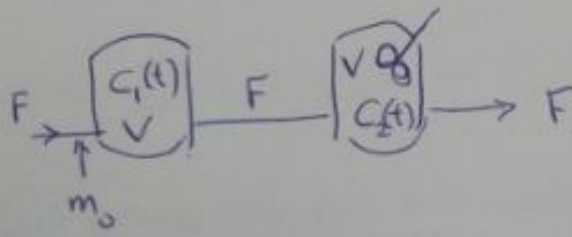
$$C(t) = C_0 e^{-(F/V)t} \quad C_0 \equiv C_{\max} = \frac{0,12 \text{ mol}}{60 \text{ m}^3} = 2 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{m}^3}$$

$$C(t_2) = 0,1 C_0 = C_0 e^{-(F/V)t_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t_2 = 11500 \text{ s} = 192 \text{ min} \approx 3,2 \text{ h} \quad (\text{ΚΑΚΟΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ})$$

(3600) F/V < 1

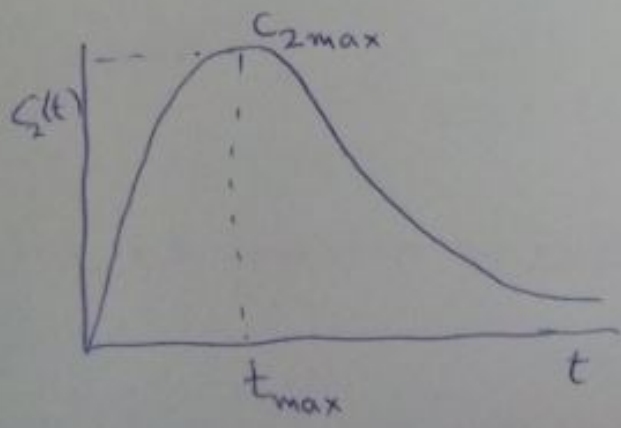
5.



$$\frac{d(V C_1)}{dt} = -F C_1 \Rightarrow C_1(t) = C_0 e^{-(F/V)t}$$

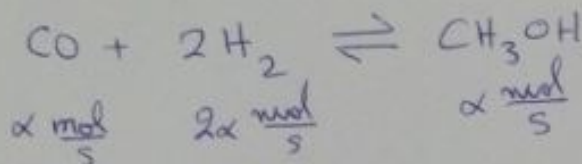
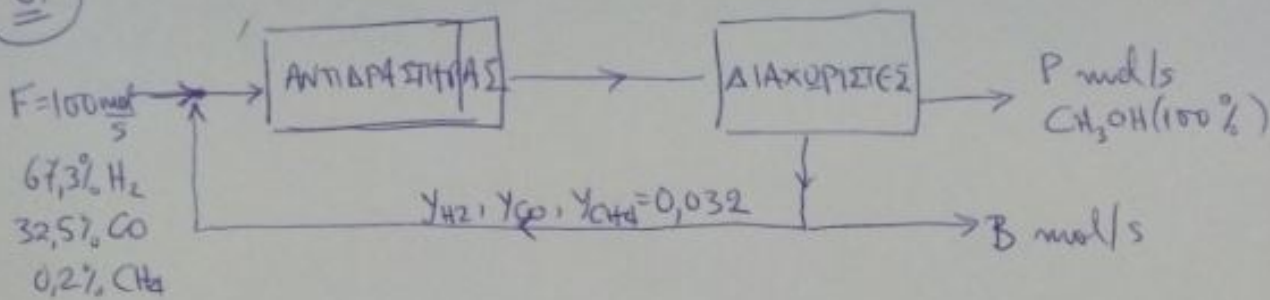
$$\frac{d}{dt} (V C_2) = F C_1 - F C_2 \Rightarrow \frac{dC_2}{dt} + \left(\frac{F}{V}\right) C_2 = \left(\frac{F}{V}\right) C_0 e^{-(F/V)t} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow C_2(t) = C_0 \left(\frac{F}{V}\right) t e^{-(F/V)t}$$



$$t_{\max} = \frac{V}{F}, \quad C_{2\max} = C_0 e^{-1} = 0,368 C_0$$

6.



Περίσσεια: $32,5 \text{ mol/s CO} \leftrightarrow 65 \text{ mol/s H}_2 \Rightarrow \text{H}_2 \text{ GE περίσσεια}$

Ισοζύγιο παύσης (απόρροη) (mol/s)

$$\text{CO: } 32,5 = \alpha + B y_{\text{CO}}$$

$$\text{H}_2: 67,3 = 2\alpha + B y_{\text{H}_2}$$

$$\text{CH}_4: 0,2 = B(0,032)$$

$$\text{CH}_3\text{OH: } \alpha = P$$

$$\text{Επίσης } y_{\text{CO}} + y_{\text{H}_2} + y_{\text{CH}_4} = 1 \Rightarrow y_{\text{H}_2} = 1 - 0,032 - y_{\text{CO}}$$

$$\left. \begin{array}{l} B = 6,25 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \\ \Rightarrow y_{\text{H}_2} = 0,768 \\ y_{\text{CO}} = 0,200 \\ P = \alpha = 31,25 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \end{array} \right\}$$

Βαθμιαία κεραιότητα των αντιδραστήρα

$$\text{Βάση το CO (mol/s που κυκλώνει στον αντιδραστήρα)} = 32,5 + R(0,2)$$

$$\text{(mol/s που αντιδράει)} = 31,25$$

$$\text{Ανάλυση, } \eta_R = \frac{31,25}{32,5 + R(0,2)} = 0,18 \Rightarrow R = 706 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$\text{Βαθμιαία κεραιότητα της κυκλοφορίας } \eta = \frac{31,25 \text{ mol/s αντιδράει}}{32,5 \text{ mol/s εισέρχεται}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \eta = 0,96$$

$$\eta \gg \eta_R !!$$