

Attention:

1) Bilan de matière d'après le schéma général du procédé (1). $\begin{cases} i_R = i_A + i_F \\ i_F = i_R - i_A \end{cases} \Rightarrow i_F = i_A$

Le bilan est effectué pour un débit d'appoint de 1000 mol/h.

$$i_F = i_A$$

calcul du débit de gaz de purge, E:

Le nombre de mol d'inerts de l'appoint, i_A , est égal au nombre de mol d'inerts de la purge, i_F .

$$i_A = 1000 \times 0,01 = 10 \text{ mol/h} ?$$

$$\begin{aligned} I_B^* &= I_F^* + I_A^* \quad \text{--- (1)} \\ I_{15}^* &= I_0^* = I_E^* + I_F^* \quad \text{--- (2)} \\ I_E^* + I_F^* &= I_{15}^* + I_0^* = I_{15}^* + I_0^* \end{aligned}$$

On peut donc déduire le débit de purge, de la valeur de $i_F = 10 \text{ mol}$, puisque

l'on connaît la teneur molaire correspondante 0,0850.

Debit molaire de purge: $E = \frac{10}{0,0850} = 117,642 \text{ mol/h}$

relations: i_A (débit molaire de mol d'inerts) = E (débit molaire de purge) \times i_A^* (teneur molaire)

Ammoniac

$$i_A^* = \frac{i_A}{E} = \frac{\frac{\text{mol}}{\text{h}}}{\frac{\text{mol}}{\text{h}}} = \frac{\text{mol}}{\text{mol}}$$

les débits molaire de chacun des constituants de ce courant sont donc les

suivants:

$$\begin{aligned} N_{H_3E} &= 117,642 \times 0,0150 = 1,76 \text{ mol/h} \\ N_{N_2E} &= 117,642 \times 0,225 = 26,47 \text{ mol/h} \\ N_{H_2E} &= 117,642 \times 0,675 = 79,41 \text{ mol/h} \\ i_F &: \\ \text{Total} &: \underline{117,64 \text{ mol/h}} \end{aligned}$$

Calcul du débit d'ammoniac produit, D:

Les débits de l'appoint, B, sont calculables:

$$NH_3 = 1000 \times 0 = 0 \text{ mol/h}$$

$$N_2 = 1000 \times 0,2475 = 247,5 \text{ mol/h}$$

$$H_2 = 1000 \times 0,7425 = 742,5 \text{ mol/h}$$

$$i_A = 1000 \times 9,01 = 10 \text{ mol/h}$$

$$A = 1000,02 \text{ mol/h}$$

Le nombre de mol de N_2 qui on réagit est égal à la différence

$$\Rightarrow N_{2B} - N_{2F} = N_{2\text{réagi}}$$

$$N_{2B} - N_{2F} = 247,50 - 26,47 = 221,03 \text{ mol/h}$$

Le débit molaire d'ammoniac produit est donc, d'après la réaction

de Formule:

$$NH_3 = 221,03 \times 2 = 442,06 \text{ mol/h}$$

Calcul des débits molaires en B et F.

$$B = A + F = 1000 + F$$

et:

$$i_B = i_A + i_F$$

$$\text{soit: } B \cdot 0,058079 = A \cdot 9,01 + 0,0850 \cdot F$$

$$B \cdot 0,058079 = 10 + 0,0860 \cdot F$$

et, en remplaçant F par $B - 1000$

$$B \cdot 0,058079 = 10 + 0,0850 (B - 1000)$$

$$B \cdot 0,051029 = 10 + 0,0850 B - 85$$

$$-10 + 85 = B(0,0850 - 0,051029)$$

$$75 = 0,033971 B \rightarrow B = 2208,93 \text{ mol/B.}$$

d'où:

$$F = 1285,93 \text{ mol/B.}$$

Ce qui conduit aux débits suivants pour ces deux courants:

Courant de recyclage, F:

$$N_{H_2} F = 1285,93 \times 0,0150 = 26,79 \text{ mol/h.}$$

$$N_{O_2} F = \quad \quad \times 0,2250 = 401,93 \text{ mol/B.}$$

$$N_{H_2O} F = \quad \quad \times 0,6750 = 1205,50 \text{ mol/B.}$$

$$i_F = \quad \quad \times 0,0850 = 151 \text{ mol/B.}$$

$$N_{in} F = \text{Total } F = 1285,93 \text{ mol/B.}$$

Courant d'entrée, B, dus à réaction, sachant que $B = D + F$.

$$N_{H_2} B = N_{H_2} B + N_{H_2} F = 0 + 26,79 = 26,79 \text{ mol/B.}$$

$$N_{O_2} B = N_{O_2} B + N_{O_2} F = 247,50 + 401,93 = 649,33 \text{ mol/B.}$$

$$N_{H_2O} B = N_{H_2O} B + N_{H_2O} F = 247,50 + 1205,50 = 1548,00 \text{ mol/B.}$$

$$i_B = i_B + i_F = 10 + 151,80 = 161,80 \text{ mol/B.}$$

$$N_{in} B = \text{Total } B = 1285,93 \text{ mol/B.}$$

avec: $i^* = \frac{i_B}{B} = \frac{161,80}{2785,92} = 0,058084 \approx 0,5808\%$

Calcul des Tenen en B et C:

Tenen des A court B:

$$NH_3 B = \frac{26,79}{2785,92} = 0,00962$$

$$N_2 B = \frac{649,33}{2785,92} = 0,23309$$

$$H_2 B = \frac{1949,00}{2785,92} = 0,69923$$

$$i_B = \frac{161,80}{2785,92} = 0,058084$$

Notul $\rightarrow 1,0002$

$$D = C + F$$

$$C = D - F$$

Contract C: $NH_3 C + NH_3 B =$

$$NH_3 C = 442,06 + 26,79 = 468,85 \text{ mol/B.}$$

$$N_2 C = N_{2B} - (N_{2A} - N_{2E}) =$$

$$H_2 C = H_{2B} - 3 \times (N_{2A} - N_{2E}) = \quad N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$$

$$i_C = i_B$$

$$NH_3 C = NH_3 B + NH_3 F = 442,06 + 26,79 = 468,85 \text{ mol/B.}$$

$$N_2 C = N_{2B} - [N_2 = (N_{2A} - N_{2E})] = 649,33 - 221,03 = 428,30$$

$$H_2 C = H_{2B} - 3(N_{2A} - N_{2E}) = 1949,00 - 3 \times 221,03 = 1385,91 \text{ mol}$$

$$i_C = i_B = 16480 \text{ mol/B.}$$

(4) $\overline{721} = 2343,86 \text{ mol/B.}$