

ELEMENTS de CORRECTION du TD Chapitre T1

Exercice 8 : Combustion du butane

le dioxygène est limitant, $f_{\text{max}} = \frac{2n}{13}$

	mol	$\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) + \frac{13}{2}\text{O}_2(\text{g}) = 4\text{CO}_2(\text{g}) + 5\text{H}_2\text{O}(\text{g})$				n_{tot} gaz
EI		n	n	0	0	$2n$
f		$n - f$	$n - \frac{13}{2}f$	$4f$	$5f$	$2n + 1,5f$
f _{max}		$\frac{11n}{13}$	0	$\frac{8n}{13}$	$\frac{10n}{13}$	$\frac{29}{13}n$

2) à l'état initial: $P_0 V = 2n RT$ (1)
 à l'état final: $P_0 (V + \Delta V) = \frac{29}{13} n RT$ (2)
 $\Rightarrow (2) - (1) : P_0 \Delta V = \left(\frac{29}{13} - 2\right) n RT$
 $\Rightarrow \Delta V = \frac{3}{13} \frac{n RT}{P_0} = 0,134 \text{ m}^3 = 134 \text{ L}$

3) $\tau = \frac{f}{n_0}$

EI	n_0	$\frac{13}{2}n_0$	0	0	$\frac{15}{2}n_0$
f	$n_0 - f$	$\frac{13}{2}n_0 - \frac{13}{2}f$	$4f$	$5f$	$\frac{15}{2}n_0 + 1,5f$
ou τ	$n_0(1 - \tau)$	$\frac{13}{2}n_0(1 - \tau)$	$4n_0\tau$	$5n_0\tau$	$\frac{15}{2}n_0 + 1,5n_0\tau$

$x_{\text{CH}_4} = \frac{1 - \tau}{7,5 + 1,5\tau}$ $x_{\text{O}_2} = \frac{6,5(1 - \tau)}{7,5 + 1,5\tau}$ $x_{\text{CO}_2} = \frac{4\tau}{7,5 + 1,5\tau}$ $x_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{5\tau}{7,5 + 1,5\tau}$

$x_{\text{H}_2\text{O}}(1/2) = 0,30$ ($\tau = 1/2$)

4) air: 80% de $\text{N}_2(\text{g})$ et 20% de $\text{O}_2(\text{g})$

mol	$\text{C}_4\text{H}_{10} + \frac{13}{2}\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$				N_2	n_{tot} gaz
EI	n	$n/5$	0	0	$4n/5$	$2n$
f	$n - f$	$n/5 - 13/2 f$	$4f$	$5f$	$4n/5$	$2n + 1,5f$

On veut f tel que $2n + 1,5f - 4n = 0,1 \times 2n$
 $\Rightarrow f = 0,13 n$ impossible! car $\frac{n}{5} - \frac{13}{2}f < 0$

ou n'atteint jamais cette valeur.

Remarque: $P_{\text{CH}_4} = \frac{n - f}{2n + 1,5f} \times P_0$