

Ex

Une bouteille de gaz butane contient 40,0 kg de gaz de formule C_4H_{10} .

a) Ecrire l'équation chimique de la combustion complète de ce gaz.

b) Réaliser le tableau d'avancement et déterminer le volume de gaz nécessaire à cette combustion et le volume des gaz produits.

Donnée : volume molaire dans les conditions de l'expérience : $25,0 \text{ L.mol}^{-1}$.

CORRECTION

a) Equation chimique : $2 C_4H_{10} + 13 O_2 \rightarrow 8 CO_2 + 10 H_2O$

b) Tableau d'avancement de la transformation :

Déterminons les quantités de matière à l'état initial :

$$m(C_4H_{10}) = 40 \text{ kg} = 40.10^3 \text{ g} ; M(C_4H_{10}) = 4 \times 12 + 10 \times 1 = 58 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$n(C_4H_{10}) = m / M \Rightarrow n = 40.10^3 / 58 = 689,6 \text{ mol}$$

	$2 C_4H_{10}$	$+ 13 O_2$	$\rightarrow 8 CO_2$	$+ 10 H_2O$
Etat initial $x = 0 \text{ mol}$	689,6	n	0	0
En cours de transformation x	$689,6 - 2x$	$n - 13x$	$8x$	$10x$
Etat final $x_{\max} = 344,8 \text{ mol}$	0	0	$2,76.10^3$	$3,45.10^3$

Recherche de l'avancement maximal $x_{\max}$:

Tout le butane est consommé : $689,2 - 2x = 0 \Rightarrow x_{\max} = 344,8 \text{ mol}$

Volume de O_2 nécessaire :

$$n - 13x = 0 \Rightarrow n = 13x \Rightarrow n = 13 \times 344,8 = 4,48.10^3 \text{ mol}$$

$$V = n \times V_m \Rightarrow V(O_2) = 1,12.10^5 \text{ L} = 112 \text{ m}^3$$

Volume de gaz produit :

$$V(CO_2) = 2,76.10^3 \times 25 = 6,90.10^4 \text{ L} = 69 \text{ m}^3$$

$$V(H_2O) = 3,45.10^3 \times 25 = 8,62.10^4 \text{ L} = 86,2 \text{ m}^3$$