

Réaction totale et tableau d'avancement

On étudie la combustion du propane, dont l'équation bilan est : $\text{C}_3\text{H}_{8(g)} + 5 \text{O}_{2(g)} \rightarrow 3 \text{CO}_{2(g)} + 4 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$

On dispose initialement de $n_{\text{C}_3\text{H}_8,i} = 2,0 \text{ mol}$ et $n_{\text{O}_2,i} = 6,0 \text{ mol}$.

1. Construire le tableau d'avancement de la réaction en distinguant l'état initial, un état en cours de réaction et l'état final. On notera ξ l'avancement (en mol).
2. Déterminer les quantités de matière de chaque espèce pour $\xi = 0,80 \text{ mol}$.
3. Identifier le réactif limitant et déterminer la valeur de l'avancement maximal ξ_{max} .
4. En supposant la réaction totale, déterminer la quantité de matière finale de chaque espèce chimique.

Équilibre acide–base et avancement volumique

On prépare une solution aqueuse de volume $V = 100 \text{ mL}$ en introduisant $2,46 \text{ g}$ d'acide benzoïque $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ et $0,020 \text{ mol}$ d'ion hydroxyde $\text{HO}^-_{(\text{aq})}$

La réaction étudiée est : $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

La constante d'équilibre associée à cette réaction vaut $K^0 = 1,6 \times 10^5$ à 25°C .

Données : $\text{C} = 12 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\text{H} = 1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\text{O} = 16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

1. Calculer la concentration initiale de chaque réactif.
2. Exprimer le quotient de réaction Q_r en fonction des concentrations.
3. Dresser le tableau d'avancement volumique de la réaction.
4. Déterminer la valeur de l'avancement volumique à l'équilibre x_f .
5. Déterminer la valeur de l'avancement volumique maximal x_{max} .
6. En déduire le taux d'avancement τ de la réaction.

Gaz parfaits et réaction chimique

Un générateur chimique produit du dioxyde de carbone selon la réaction suivante, supposée totale :



1. Rappeler l'équation d'état du gaz parfait en précisant les unités des grandeurs utilisées.
2. On souhaite produire suffisamment de dioxyde de carbone pour remplir un volume de $V = 25 \text{ L}$ à la température de 25°C et sous une pression de $1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$.

Calculer la quantité de matière de CO_2 nécessaire.

3. En déduire la masse minimale de carbonate de calcium à utiliser.

(Donnée : $M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

4. Expliquer l'intérêt d'utiliser un solide générateur de gaz plutôt qu'un stockage direct de CO_2 sous pression.