

Planche 3

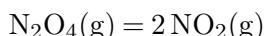
Questions de cours

Question C2 : Énoncer la loi de l'équilibre chimique (ou loi d'action de masse).

Question P5 : Établir les relations des diviseurs de tension ou de courant.

Exercice 1 - Chimie : Dissociation du tétraoxyde de diazote

Le tétraoxyde de diazote N_2O_4 est un gaz incolore qui se dissocie spontanément en dioxyde d'azote NO_2 brun-rouge selon :



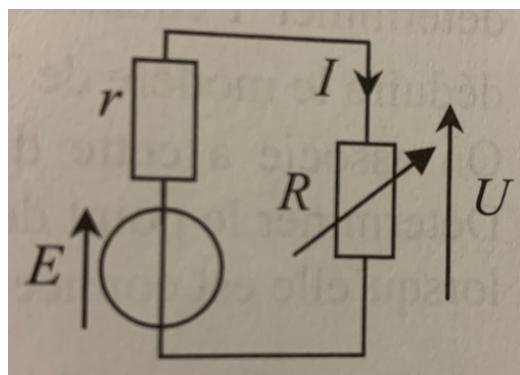
Dans un ballon de volume $V = 2,50 \text{ L}$ maintenu à $T = 350 \text{ K}$, on introduit $n_0 = 0,50 \text{ mol}$ de N_2O_4 pur. La constante d'équilibre à cette température vaut $K^o = 4,0$.

1. Dresser le tableau d'avancement de la réaction.
2. Exprimer les pressions partielles de N_2O_4 et NO_2 à l'équilibre en fonction de l'avancement ξ_{eq} .
3. On pose $\alpha = \xi_{eq}/n_0$. Montrer que : $K^o = \frac{4\alpha^2}{1-\alpha} \times \frac{n_0RT}{VP^o}$.
4. Résoudre l'équation pour déterminer α puis ξ_{eq} .
5. Calculer les quantités de matière et les pressions partielles de chaque espèce à l'équilibre.

Données : $R = 8,314 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$; $P^o = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$

Exercice 2 - Physique : Adaptation de puissance

On considère une résistance variable R alimentée par un générateur de tension, caractérisé par sa représentation de Thévenin de force électromotrice E et de résistance interne r . On cherche à rendre maximale la puissance dissipée par effet Joule dans ce conducteur (il s'agit par exemple d'un radiateur électrique).



1. Déterminer l'expression de la puissance P reçue par le conducteur ohmique en fonction de E , R et r .
2. Montrer que P (fonction dépendant de la variable R) est maximale pour une valeur particulière de R . On dit que le montage est alors adapté.
3. On définit le rendement du transfert par $\eta = \frac{P}{P_{\text{géné}}}$ où $P_{\text{géné}}$ représente la puissance fournie par la force électromotrice E du dipôle. Représenter graphiquement $\eta(R)$. Que vaut le rendement quand le montage est adapté ?