

Planche 2

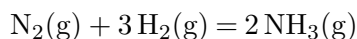
Questions de cours

Question C2 : Donner l'expression de l'activité chimique d'un gaz parfait, d'un constituant de phase condensée, d'un soluté.

Question P5 : Énoncer et démontrer la loi des mailles.

Exercice 1 - Chimie : Équilibre de synthèse de l'ammoniac

La synthèse de l'ammoniac se fait selon la réaction :



Dans un réacteur de volume $V = 10,0 \text{ L}$ maintenu à $T = 500 \text{ K}$, on introduit initialement $n_{\text{N}_2}^0 = 0,50 \text{ mol}$ et $n_{\text{H}_2}^0 = 1,50 \text{ mol}$.

À cette température, la constante d'équilibre vaut $K^o = 6,0 \times 10^{-3}$.

1. Dresser le tableau d'avancement de la réaction.
2. Écrire l'expression de la constante d'équilibre K^o en fonction des pressions partielles.
3. En supposant que la réaction est peu avancée ($\xi_{eq} \ll n_{\text{N}_2}^0$), montrer que :

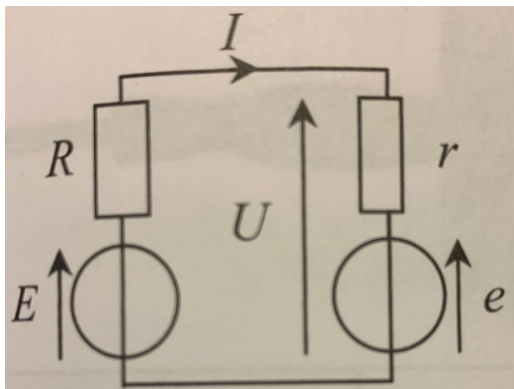
$$K^o \approx \frac{4\xi_{eq}^2}{n_{\text{N}_2}^0 \times (n_{\text{H}_2}^0)^3} \times \left(\frac{RT}{V}\right)^{-2}$$

4. Calculer une valeur approchée de ξ_{eq} puis les quantités de matière à l'équilibre.
5. Calculer le taux d'avancement de la réaction. L'approximation était-elle justifiée ?

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 : Charge d'une batterie d'accumulateurs

La batterie de voiture de Madame Michu est déchargée. Pour recharger cette batterie, modélisée par une FEM $e = 12 \text{ V}$ en série avec une résistance $r = 0,2 \Omega$, elle la branche sur un chargeur de FEM $E = 13 \text{ V}$ et de résistance interne $R = 0,3 \Omega$. On lit sur la batterie qu'elle a une "capacité" de $50 \text{ A}\cdot\text{h}$.



1. Déterminer le courant I circulant dans la batterie et la tension U à ses bornes lors de la charge. Quelle est la convention utilisée ?
2. Calculer la puissance délivrée par la source E , la puissance dissipée par effet Joule et la puissance reçue par la batterie (stockée sous forme chimique). Déterminer le rendement.
3. On suppose qu'au cours de la charge la tension de la FEM $e = 12 \text{ V}$ reste constante :
 - (a) À quelle grandeur physique la capacité de $50 \text{ A}\cdot\text{h}$ est-elle homogène ?
 - (b) Initialement la batterie est déchargée, avec seulement 10% de sa capacité. Déterminer le temps de charge pour la recharger complètement.
 - (c) Que vaut l'énergie dissipée par effet Joule pendant la charge ?