

Examen
Thermodynamique et Calcul des Constantes

Exercice 1

Une mole de $N_2(g)$, considérée comme un gaz parfait est portée de $20^\circ C$ à $100^\circ C$.

- Calculer la quantité de chaleur Q reçue par ce système, sa variation d'énergie interne et sa variation d'enthalpie dans les 2 cas suivants :

- lorsque la transformation est isochore
- lorsque la transformation est isobare

On donne $C_p(N_2, g) = 33 \text{ J. mol}^{-1} \cdot K^{-1}$ et $R = 2 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Exercice 2

Le sulfure de dihydrogène (H_2S) est obtenu par action d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique (HCl) à 15 % sur un minerai contenant 90% de sulfure de fer (FeS) (%massique).

Cette réaction est effectuée en quantités stœchiométriques.

1- Quel est le schéma du procédé ?

2- Ecrire l'équation de la réaction.

3- Calculer :

a- les masses de minerai et d'acide chlorhydrique à 15% dans l'eau à utiliser pour obtenir 100 m^3 de sulfure d'hydrogène (volume mesuré dans les conditions normales de température et de pression) sachant que la réaction est quantitative ;

b- la masse de dichlorure de fer ($FeCl_2$) obtenu et son titre massique en supposant que la solution aqueuse ne contient pas de sulfure de dihydrogène.

Masse molaire: $H = 1 \text{ g mol}^{-1}$, $Fe = 55.84 \text{ g mol}^{-1}$, $Cl = 35.45 \text{ g mol}^{-1}$, $S = 32.06 \text{ g mol}^{-1}$

Exercice 3

On considère une mole d'azote, à $0^\circ C$, qui suit l'équation d'état appelée équation du viriel :

$$PV_m / RT = 1 - 4.5810^{-4} P + 2.90 \cdot 10^{-6} P^2$$

Où P est la pression du gaz en atm ; V_m est le volume spécifique molaire en $\text{cm}^3 \text{ mol}^{-1}$; T est la température en K ; R est la constante des gaz parfaits.

1. Donner l'expression du potentiel chimique μ de l'azote considéré comme un gaz réel. En déduire $d\mu$ à T constante.
2. Exprimer $d\mu(T, P)$. Quels sont les coefficients différentiels ? Que devient l'expression de $d\mu$ à T constante ?
3. En déduire l'expression de la fugacité f du gaz à T sous la pression P .
4. Calculer la fugacité de N_2 pour $P = 600 \text{ atm}$ à $0^\circ C$.

Handwritten marks and a stamp at the bottom of the page.