

Exercice 1 :

1. Calculer le volume molaire d'un gaz supposé parfait à 20 °C et sous 1 atm
2. Dans un procédé de synthèse industrielle le diazote est chauffé à 500 K dans un récipient de volume Cte , si initialement le gaz est introduit à 100 atm et à 300 K , quelle pression exerce-t-il à la température de travail ?
3. Quelle température observerait –on si l'échantillon de gaz exercerait une pression de 300 atm dans le même récipient

Solution

gaz parfait : $PV = nRT$

$$V_m = \frac{V}{n} = \frac{R \cdot T}{P} = \frac{8,32 \cdot 293}{105} = 0,0243 \text{ m}^3/\text{mol}$$

$$V_m = 24,37 \text{ l/mol}$$

2)

Etat initial : $P_i = 100 \text{ atm}$ $T_i = 300K$

Etat finale : $T_f = 500K$ $P_f = ???$

Gaz parfait : $PV = nRT$

$$\frac{V}{nR} = \frac{T_i}{P_i} = \frac{T_f}{P_f}$$

$$P_f = V = nRT \quad P_f = \frac{T_f}{T_i}$$

$$P_i = \frac{500}{300} \times 100 = 166,66 \text{ atm}$$

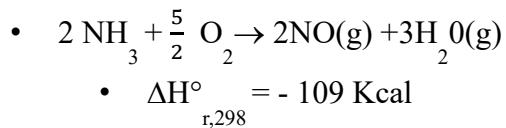
3) état 3 ?

Etat 3 : $n \frac{PV}{RT}$

$$T_3 = \frac{p_3}{P_1} \cdot T_1 = \frac{300}{100} \cdot 30 = 900$$

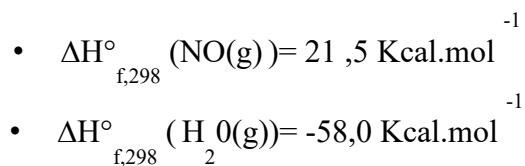
Exercice 2

1. On considère l'oxydation de l'ammoniac par l'oxygène



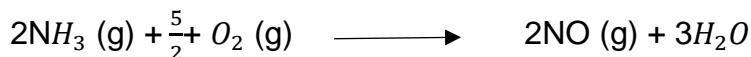
2. Calculer l'enthalpie molaire standard de formation de $\text{NH}_3(\text{g})$ connaissant :

3 . On donne :



Solution :

On considère l'oxydation de l'ammoniac par l'oxygène



$$\Delta h^\circ_{r,f298} = -109 \text{ Kcal/mol}$$

Calculer l'enthalpie molaire standard de formation de NH_3 connaissant

$$\Delta h^\circ_{f298}(\text{NO g}) = 21,5 \text{ Kcal/mol}$$

$$\Delta h^\circ_{f298}(\text{H}_2\text{O g}) = -58,0 \text{ Kcal/mol}$$

$$\Delta h^\circ_{f298}(\text{NH}_3\text{g}) = ??$$

D'après la loi de Hesse

$$\Delta h^\circ_f = \sum \Delta h^\circ_f(\text{produits}) - \sum \Delta h^\circ_f(\text{reqctif})$$

$$\Delta h^\circ_{r298} = 2\Delta h^\circ_{f298}(\text{NH}_3\text{g})$$

$$\Delta h^\circ_{r298} = 2\Delta h^\circ_{f298}(\text{NO g}) + 3\Delta h^\circ_{f298}(\text{H}_2\text{O g}) - 2\Delta h^\circ_{f298}(\text{NH}_3\text{g}) - \frac{5}{2}\Delta h^\circ_f(\text{O}_2\text{g})$$

$$\Delta h^\circ_{f298}((\text{O}_2\text{g})) = 0 \text{ K Cal/mol}$$

$$\Delta h^\circ_{f298}(\text{NH}_3\text{g}) = 2 \times 21,5 - 3 \times 58,0 + 109 = -22 \text{ Kcal}$$

$$\Delta h^\circ_{f298}(\text{NH}_3\text{g}) = -11 \text{ Kcal/mol}$$

Exercice 3

Calcule des unités d'énergie

Le volume d'un système gazeux augmente de 1200 ml sous une pression extérieur constante de 30 atm .

Quel est le travail fourni par le système pendant la dilatation ? Exprimer ce travail en différentes unités d'énergie.

Solution

Pendant la dilatation, le gaz effectue un travail défini par la relation

$$dw = PdV$$

A pression constante :

$$w = P(V_2 - V_1)$$

Dans l'équation (1) et (2) P est la pression, V le volume, w le travail et le symbole d signifie qu'il ne s'agit pas d'une différentielle totale

A partir de l'équation (2) nous obtenons pour le travail effectué

$$w = 30 \cdot 1200$$

$$w = 36\,000 \text{ ml} - \text{atm}$$

Comme

$$\begin{aligned} 1 \text{ ml} - \text{atm} &= 0,0242 \text{ cal} \\ &= 0,1013 \text{ J} \\ &= 1,1013 \text{ W} \\ &= 1,013 \cdot 10^6 \text{ ergs} \end{aligned}$$