

03/07/2023

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Ecole normale supérieure de l'enseignement technologique skikda

Département de Technologie
Niveaux 3^{ème} année GP

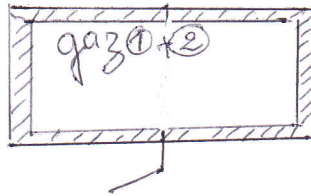
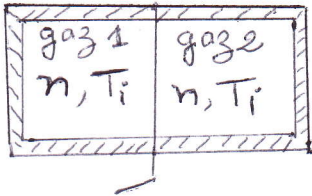


Module : Thermodynamique chimique
Année 2022/2023

EPREUVE SYNTHESE DE THERMODYNAMIQUE CHIMIQUE

EX01(10 point) :

Soit deux gaz parfait diatomique différents Occupant initialement les deux compartiments, de même volume, d'un réservoir isolé. les nombres de mole de gaz et les température sont les même (n, T_i), On élève la cloison qui les Sépare et en attend le nouvel état d'équilibre.



Question 1 : Démontre que le système est irréversible.

EX02 (5point) :

Un kilogramme de glace sorti du réfrigérateur à -5°C , est transporté dans une salle à 25°C . il se met en équilibre.

On donne : $\Delta H^\circ_{\text{fusion}} ; 273\text{ K} = (\text{H}_2\text{O}, \text{S}) = 334\text{ J/g}$

Les chaleur spécifiques massique sont : $C_p (\text{H}_2\text{O}, \text{L}) = 18\text{ J/g K}$

$C_p (\text{H}_2\text{O}, \text{S}) = 9\text{ J/g K}$

- Calculée $\Delta S_{\text{Créée}}$ de système.

EX 3 (5point)

L'énergie libre F de n moles de vapeur de Cadmium Occupent le volume V à la température T est donnée par L'expression suivante : $F(T, V, n) = nRT \left[\ln \left(\frac{anT^{-\frac{3}{2}}}{V} \right) - 1 \right]$ avec a est une constante.

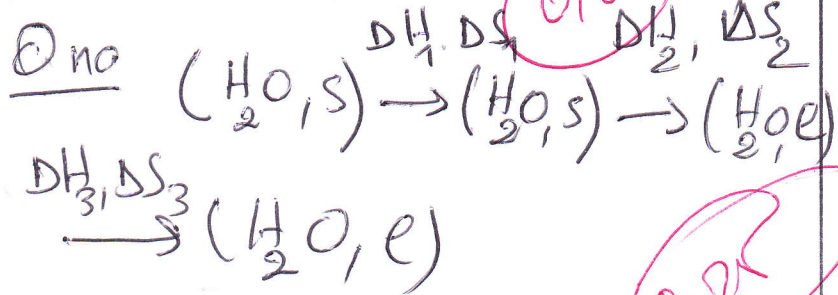
Question :

- 1- Déterminer l'entropie S et l'énergie interne U de la Vapeur de Cadmium.
 - 2- S'Illya Variation du nombre de mole de la vapeur de cadmium
- Déterminer le potentiel chimique μ .

Bonne Courage

Corrige EXO 2 5/5

Calcul $\Delta S_{\text{créé}}$



$$\Delta S_{\text{systeme}} = \Delta S_1^0 + \Delta S_2^0 + \Delta S_3^0$$

$$\Delta S_1 = m c_p (H_2O, s) \cdot \int_{268}^{273} \frac{dT}{T}$$

$$= 1000 \cdot 9 \ln \frac{273}{268} = 166,36 \text{ J/K}$$

$$\Delta S_1 = 166,36 \text{ J/K}$$

$$\Delta S_2 = m \cdot \frac{\Delta H_{\text{fusion}}}{T_{\text{fusion}}} = 1000 \cdot \left(\frac{334}{273} \right)$$

$$\Delta S_2 = 1223,44 \text{ J/K}$$

$$\Delta S_3 = m c_p (H_2O, e) \int_{273}^{298} \frac{dT}{T}$$

$$= 1000 \cdot 18 \ln \frac{298}{273}$$

$$\Delta S_3 = 1577,20 \text{ J/K}$$

$$\Delta S_{\text{Syst}} = \Delta S_1 + \Delta S_2 + \Delta S_3$$

$$= 2967 \text{ J/K}$$

Calcul $\Delta S_{\text{échangé}}$

$$\Delta S_{\text{échangé}} = \int \frac{\Phi_{\text{échange}}}{T_{\text{ex}}} dT$$

$$T_{\text{ex}} = 298$$

$$\Phi_{\text{échangé}} = \Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3$$

$$\Phi_1 = \Delta H_1^0 = m c_p (H_2O, s) \Delta T$$

$$= 1000 \cdot 9 (273 - 268)$$

$$\Phi_1 = 45 \times 10^3 \text{ J}$$

$$\Phi_2 = \Delta H_2 = m \Delta H_{\text{fusion}} (H_2O, s)$$

$$\Phi_2 = 1000 \cdot 334$$

$$\Phi_2 = 334 \cdot 10^3 \text{ J}$$

$$\Phi_3 = \Delta H_3 = m c_p (H_2O, e) \Delta T$$

$$\Phi_3 = 1000 \cdot 18 (298 - 273)$$

$$\Phi_3 = 450 \cdot 10^3 \text{ J}$$

$$\Sigma \Phi = \Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 = 829 \cdot 10^3 \text{ J}$$

EXAMIN de Synthèse
3^{ème} G P

module : thermodynamique
chimique

EX01 NO/NO

① Démonstration : le Système
est irréversible.

Calcul $\Delta S_{\text{créée}}$ 1

$$\Delta S_{\text{créée}} = \Delta S_{\text{système}} - \Delta S_{\text{échangée}} \quad \Delta S_{\text{créée}} = 2nR \ln 2$$
$$\Delta S_{\text{système}} = \Delta S_{\text{gaz ①}} + \Delta S_{\text{gaz ②}}$$

$$\Delta S_{\text{gaz ①}} = \int \frac{\delta Q_{\text{rev}}}{T}$$

$$\text{②} = \int \frac{p dv}{T} = nR \int_{V_1}^{V_2} \frac{dv}{v}$$

de la même manière

$$\Delta S_{\text{Sy gaz ②}} = nR \ln 2$$

1

$$\text{donc } \Delta S_{\text{Sy}} = 2nR \ln 2$$

(le Système isolée

2 $\Rightarrow \Delta S_{\text{échangée}} = 0$

$$\text{donc } \Delta S_{\text{créée}} = \Delta S_{\text{Syst}}$$

1

$$\Delta S_{\text{créée}} = 2nR \ln 2$$

est > 0

done le Système
est irréversible

Suite exo 2

$$\Delta S = \frac{\Sigma Q}{T} = \frac{829 \cdot 10^3}{298} = 2782 \text{ J/K}$$

$$\Delta S_{\text{Créee}} = \Delta S_{\text{sy}} - \Delta S_{\text{échangée}}$$

$$\Delta S_{\text{Créee}} = 185 \text{ J/K}$$

EXO 3

① L'entropie

$$dF = -pdV - SdT$$

On considère $V = \text{cte}$

$$\text{Alors } S = - \left(\frac{\partial F}{\partial T} \right)_V$$

$$S = -nR \ln \left(\frac{anT^{-\frac{3}{2}}}{V} \right)$$

$$+ \frac{5}{2} nR$$

Calcul l'énergie Interne

$$F = U - TS$$

$$\Rightarrow U = F + TS$$

$$U = \frac{3}{2} nRT$$

② calcul le potentiel chimique

$$\mu = \left(\frac{\partial F}{\partial n} \right)_{T, V, n}$$

$$\mu = RT \ln \left(\frac{anT^{-\frac{3}{2}}}{V} \right)$$