

Licences de Chimie et Physique/Chimie
Partiel de Chimie Physique

Durée conseillée : 1 h 15 min

Aucun document n'est autorisé; toute réponse doit être justifiée. Les calculatrices ne sont autorisées qu'à des fins de calculs.

Questions de cours :

1 : Supposons, que pour faire passer un système d'un état I à un état F, il existe deux chemins possibles : A (irréversible) et B (réversible). La variation d'entropie associée à cette transformation est-elle la même dans les deux cas ?

2 : Enoncer le premier principe de la thermodynamique. Définir la fonction H appelée enthalpie du système.

3 : Enoncer le second principe. Qu'apporte t'il par rapport au premier principe ?

Exercice II :

Une transformation isotherme réversible fait passer un gaz parfait d'un état A caractérisé par $v_A = 40$ L, $p_A = 25$ bar et $T_A = 300$ K à un état B dont le volume v_B est égal à 100 L et la pression p_B est 10 bar.

1 : calculer la variation de l'énergie interne ΔU , la variation d'enthalpie ΔH , le travail W et la quantité de chaleur Q mise en jeu ainsi que la variation d'entropie ΔS .

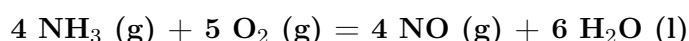
2 : une transformation adiabatique réversible amène le gaz de l'état B à l'état C ($p_C = 5$ bar). Calculer pour cette transformation ΔU . Calculer ensuite W de deux façons différentes en démontrant les expressions utilisées.

Donnée :

$$R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \quad C_p^o = \frac{7}{2} R$$

Exercice II :

Soit la réaction de combustion de NH_3 suivante à 298 K.



1 : calculer l'enthalpie standard de réaction $\Delta_r H^o$ à 298 K.

2 : calculer l'enthalpie de formation de l'eau à l'état gazeux $\Delta_f H^o(\text{H}_2\text{O},\text{g})$ à 298 K. En déduire l'enthalpie de réaction en supposant que l'eau formée est sous forme gazeuse.

3 : on procède à la combustion à température et pression constantes de 1,00 mol de NH_3 dans $0,30 \text{ m}^3$ d'air (20% O_2 , 80% N_2) à 298 K sous une pression de 1 bar. Calculer l'avancement de la réaction et donner la composition du mélange réactionnel à la fin de la réaction.

Données :

Constante des gaz parfaits : $R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Enthalpies standard de formation à 298 K (kJ mol^{-1}) :

$$\Delta_f H^o(\text{NH}_3,\text{g}) = -46,2 \quad \Delta_f H^o(\text{NO},\text{g}) = 90,2 \quad \Delta_f H^o(\text{H}_2\text{O},\text{l}) = -285,5$$

Enthalpie standard de vaporisation de l'eau à 298 K (kJ mol^{-1}) :

$$\Delta_{\text{vap}} H^o(\text{H}_2\text{O}) = 44,0$$