

Licences de Chimie et Physique/Chimie Partiel de Chimie Physique

Durée : 2 h

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

Exercice I :

Soit un récipient contenant 8 L de gaz parfait à 300 K sous une pression de 1 bar.

a) on comprime le gaz de façon réversible selon un processus isotherme jusqu'à ce que le volume soit égal à la moitié du volume initial. Calculer la pression finale, la quantité de chaleur et le travail fournis au système au cours de cette transformation, la variation d'énergie interne et l'enthalpie du système.

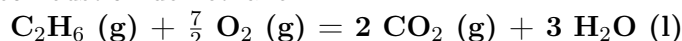
b) partant des mêmes conditions initiales, le gaz est comprimé de façon adiabatique et réversible. Sachant que la variation d'énergie interne est de 640 J, calculer la température, le volume et la pression à l'état final. Démontrer la formule $PV^\gamma = \text{constante}$ où P est la pression et V le volume. γ est défini comme le rapport de c_p^o sur c_v^o . Déterminer alors la quantité de chaleur et le travail fournis au système au cours de cette transformation ainsi que la variation d'enthalpie du système.

Donnée à 298 K :

$c_p^o = 7/2 R$ où R est la constante des gaz parfaits.

Exercice III :

Soit la réaction de combustion de l'éthane.



On procède à la combustion à température et pression constantes de 5,0 g d'éthane dans 15 g d'oxygène.

a) calculer l'enthalpie de formation de C_2H_6 .

b) calculer l'enthalpie standard de cette réaction $\Delta_r H^o$ à 298 K et l'énergie interne standard de réaction $\Delta_r U^o$.

c) identifier en le justifiant le réactif limitant.

d) donner la composition, en nombre de moles, du mélange réactionnel à la fin de la réaction.

e) calculer la quantité de chaleur dégagée lors de cette combustion à 298 K.

Données :

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

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

$$\Delta_f H^o(\text{H}_2\text{O}, \text{l}) = -285,8$$

$$\Delta_f H^o(\text{CO}_2, \text{g}) = -393,5$$

Enthalpies standard de liaison (kJ mol^{-1}) :

$$\text{C-H} : 415 \quad \text{C-C} : 332 \quad \text{H-H} : 435$$

Enthalpie de sublimation du carbone (kJ mol^{-1}) :

$$\Delta_{\text{sub}} H^o(\text{C}) = 716$$

Masses atomiques relatives (g mol^{-1}) C :12 O :16 H :1