

Série N°2 de Chimie 2

Exercice 1

On dispose dans un cylindre fermé par un piston une certaine masse d'un gaz parfait diatomique ($\gamma=1,4$). Les parois du cylindre et du piston sont isolées et supposées imperméables à la chaleur. Dans les conditions initiales, le volume occupé par le gaz est $V_1=10L$, la pression est $P_1=10^5$ Pascal et la température $T_1= 300K$.

I- 1) On comprime ce gaz de manière réversible jusqu'à $P_2=10^6$ Pascal.

a- Calculer V_2 et T_2 .

b- Calculer le travail W_{1-2} au cours de l'évolution.

2) On comprime maintenant le gaz en partant du même état initial (P_1, V_1, T_1) mais en appliquant brutalement une pression $P_2=10^6$ Pascal.

a- Que peut-on dire de la transformation ?

b- Exprimer le travail W_{1-3} échangé par le système.

c- Calculer la valeur de V_3, T_3 et W_{1-3} en fin d'évolution. Comparer ces résultats à ceux de la question (1) et représenter les graphiquement.

II- On suppose que l'on retire l'isolant thermique qui entourait le cylindre, les parois deviennent perméables à la chaleur. En partant du même état initial (P_1, V_1, T_1) on réalise une compression isotherme de la pression P_1 à la pression P_2 .

1) Dans chacun des cas suivants calculer V_2 et W :

a- Compression isotherme réversible

b- Compression isotherme irréversible

2) Représenter graphiquement les transformations.

Exercice 2

1- Un calorimètre contient 100g d'eau à 18°C. On y verse 80 g d'eau à 60°C. Quelle serait la température d'équilibre si la capacité calorifique du calorimètre et de ses accessoires était négligeable

2- La température d'équilibre est en fait 35,9°C. Calculer la valeur de la capacité calorifique du calorimètre et de ses accessoires. En déduire la masse en eau μ équivalente au calorimètre.

3- On considère de nouveau le calorimètre qui contient 100 g d'eau à 18°C. On y plonge un morceau de cuivre de masse 20 g initialement placé dans l'eau en ébullition. La température d'équilibre s'établit à 19,4°C. Calculer la capacité thermique massique du cuivre.

4- L'état initial étant encore le même : dans le calorimètre contenant 100 g d'eau à 18°C, on y introduit un glaçon de masse 25 g à la température de -25°C provenant d'un congélateur. Quelle est la température d'équilibre ?

On donne : $C_p (H_2O)_l = 4,18 J.g^{-1}K^{-1}$, $C_p (H_2O)_g = 2,1 J.g^{-1}K^{-1}$ et $L_{fus} (glace) = 334 Jg^{-1}$

Exercice 3

Un morceau de glace de masse $m = 500g$, pris à -10 °C, reçoit une quantité de chaleur $Q = 175J/s$, selon le diagramme de la figure 1. Sachant que la pression est maintenue constante et que les pertes thermiques sont négligeables :

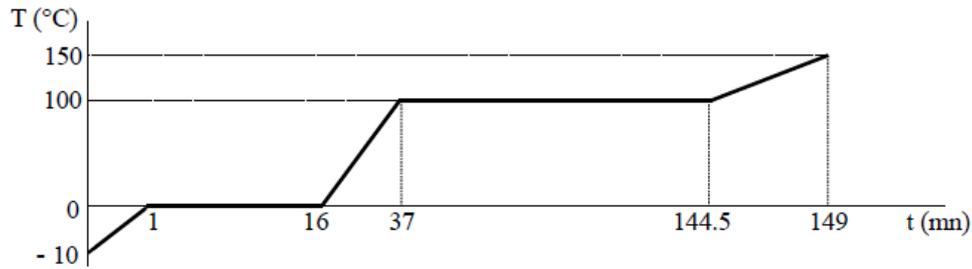


Figure 1

- 1) Décrire les différentes phases
- 2) Evaluer les chaleurs latentes de changement de phase
- 3) Evaluer les chaleurs massiques de chacune des phases ainsi que la chaleur molaire de la vapeur d'eau.

Exercice 4

Une mole de gaz parfait subit les transformations réversibles suivantes :

- Etat (1) → état (2) : Compression adiabatique.
- Etat (2) → état (3) : Dilatation isobare.
- Etat (3) → état (4) : Détente adiabatique.
- Etat (4) → état (1) : Refroidissement isochore.

I- Déterminer les expressions littérales de P_2 , P_3 et P_4 en fonction de a , b , γ et P_1 .

a- Déterminer les expressions littérales de V_2 , V_3 et V_4 en fonction de a , b , γ et V_1 .

b- Compléter le tableau 1 ci-dessous :

Tableau 1 :

Etat	P(atm)	V(litres)	T(K)
1			
2			
3			
4			

c- Tracer le cycle sur le diagramme (P, V).

II-a- Donner les expressions littérales de Q , w , ΔU et ΔH mis en jeux au cours des différentes transformations.

b- Compléter le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 :

Etat	Q	W	ΔU	ΔH
1→2				
2→3				
3→4				
4→1				

c- Vérifier le bilan énergétique du cycle.

d- Donner l'expression du rendement R et sa valeur.

On donne : $\gamma = 1,4$; $a = V_1/V_2 = 9$; $b = V_4/V_3 = 3$ et $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$