

TD de thermodynamique

Changement des phases des corps purs – Air humide

Exercice 1 :

Calculer la quantité de chaleur que l'on doit fournir pour faire fondre 3 kg de glace à 0°C puis vaporiser totalement l'eau obtenue à 100 °C. Les transformations s'effectuent à pression constante (P_{atm}).

On donne : la chaleur latente de fusion de la glace : $L_f = 80 \text{ kcal/kg}$.

la chaleur massique de l'eau : $c = 1 \text{ kcal.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

la chaleur latente de vaporisation de l'eau : $L_v = 540 \text{ cal.g}^{-1}$

Exercice 2 :

On considère 458 g d'eau à la température $t = 52 \text{ °C}$ qu'on mélange à 368 g de glace à la température $t_2 = -17 \text{ °C}$.

Déterminer les masses finales respectives d'eau et de glace dans le cas où la température d'équilibre t_f est supposée nulle.

On donne : $C_e = 1 \text{ cal/g °K}$, $C_g = 0,5 \text{ cal/g °K}$, $L_f = 80 \text{ cal/g}$

Exercice 3 :

Une serre de volume $V = 100 \text{ m}^3$ fermée, contient de l'air humide dont les caractéristiques sont : la température $t_1 = 27,5 \text{ °C}$, la pression $P = 1 \text{ bar}$ et l'humidité relative $\phi_1 = 0,8$.

1- Calculer l'humidité absolue x_1 ?

2- Comment faut-il faire varier la température, à volume constant, pour amener cet air à la saturation ?

Exercice 4 :

Une serre de volume $V_1 = 250 \text{ dm}^3$ fermée, contient initialement de l'air humide à la température $t_1 = 22,7 \text{ °C}$, à la pression $P_1 = 1 \text{ bar}$, et à l'humidité relative $\phi_1 = 0,6$.

1- Quelle augmentation de pression isotherme faut-il faire subir à cet air pour l'amener à la saturation ?

2- Calculer la masse d'eau liquide par Kg d'air sec qui apparaît si la variation de la pression réalisée est égale à 2,25 fois celle qui est juste suffisante pour provoquer la saturation ?

Exercice 5 :

De l'air humide qui se trouve dans un état initial, caractérisé par sa température $t_1 = 22 \text{ °C}$, sa pression $P_1 = 1 \text{ bar}$ et son humidité relative $\phi_1 = 0,7$, est refroidi à pression constante et sans échange de matière avec le milieu extérieur jusqu'à la température de 6 °C .

1- Quelle est la production **d'eau liquide** par **Kg d'air sec** ?

2- A partir de quelle température un brouillard commence-t-il à se former ?

3- Quelle est la quantité de chaleur à soustraire à cet air humide par **Kg d'air sec** ?

Choisir la(les) réponse(s) exacte(s) pour chaque question. Une question n'est validée que si toutes les réponses exactes sont cochées.

qcm 1 :

une chaleur latente représente :	
<input type="checkbox"/> l'énergie nécessaire pour changer l'état d'une masse unité de matière	<input type="checkbox"/> l'énergie nécessaire pour changer la température de 1 kg de matière de 1 °C
<input type="checkbox"/> la puissance nécessaire pour changer la température de 1 kg de matière de 1 °C	<input type="checkbox"/> la quantité de chaleur libérée lors d'une perte de masse unité
<input type="checkbox"/> aucune de ces réponses.	<input type="checkbox"/>

qcm 2 :

De l'eau, dans un pot ouvert, bout sur un réchaud de gaz. Si l'on augmente le feu, il en résulte :	
<input type="checkbox"/> une augmentation substantielle de la température de l'eau.	<input type="checkbox"/> une petite diminution du taux d'évaporation.
<input type="checkbox"/> une augmentation du taux d'ébullition	<input type="checkbox"/> des augmentations appréciables, à la fois du taux d'ébullition et de la température de l'eau.
<input type="checkbox"/> aucune de ces réponses.	<input type="checkbox"/>

qcm 3 :

On mélange un bloc de glace à 0°C avec une masse égale d'eau à 80°C dans une enceinte isolée. Déterminer la température d'équilibre du système. <i>on donne</i> : Chaleur latente de fusion de la glace : 80 cal/g et $C_e = 1 \text{ cal. g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	
<input type="checkbox"/> 2°C.	<input type="checkbox"/> - 5°C
<input type="checkbox"/> 15°C.	<input type="checkbox"/> 0°C
<input type="checkbox"/> aucune de ces réponses.	<input type="checkbox"/> - 15°C

qcm 4 :

Calculer la quantité de chaleur que l'on doit fournir pour faire fondre à pression constante 3 kg de glace à 0°C, on donne : Chaleur latente de fusion de la glace : 80 cal/g	
<input type="checkbox"/> 1014,4 kJ	<input type="checkbox"/> 1044,4 kJ
<input type="checkbox"/> 1064,4 kJ	<input type="checkbox"/> 1004,4 kJ
<input type="checkbox"/> aucune de ces réponses.	<input type="checkbox"/> 1054,4 kJ
<input type="checkbox"/> 1084,4 kJ	<input type="checkbox"/> 1034,4 kJ

qcm 5 :

La composition de l'air humide change :	
<input type="checkbox"/> Si sa température baisse en dessous de la température de la saturation	<input type="checkbox"/> Si le mélange atteint la courbe de saturation
<input type="checkbox"/> En fonction de la température	<input type="checkbox"/> jamais
<input type="checkbox"/> aucune de ces réponses.	<input type="checkbox"/> En fonction de la pression