Devoir surveillé – Transformations physiques : changements d'état et énergie

Les six changements d'état et leur écriture symbolique ; le modèle microscopique et la différence entre fusion et dissolution ; transformations endothermiques et exothermiques, sens du transfert thermique et palier ; énergie massique de changement d'état et $Q = m \times L$; masse, durée et mesure d'une énergie de changement d'état.

Durée : 60 min – Calculatrice autorisée – Sur 20 points · Physique-chimie 2nde

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Tous les calculs doivent figurer sur la copie. Les résultats seront donnés sous la forme la plus simple possible.

Exercice 1 – La cuisson d'une confiture ★★ *(5 pts)*

Pour faire une confiture d'abricots, on mélange dans une bassine des fruits coupés et du sucre en poudre, puis on chauffe sur une plaque de cuisson. Le sucre disparaît dans le jus des fruits. Pendant la cuisson, l'eau du jus passe peu à peu dans l'air de la cuisine et la confiture épaissit. On remplit ensuite des pots, que l'on ferme aussitôt : en refroidissant, des gouttes d'eau apparaissent sous les couvercles.

a) Nommer le changement d'état subi par l'eau du jus pendant la cuisson et écrire son équation symbolique.

b) Décrire, à l'échelle microscopique, ce qui arrive aux molécules d'eau lors de ce changement d'état.

c) Pour l'eau, ce changement d'état est-il endothermique ou exothermique ? Qui fournit l'énergie ?

d) Un enfant affirme : « le sucre a fondu dans le jus ». Expliquer pourquoi ce n'est pas une fusion.

e) Nommer le changement d'état qui forme les gouttes sous les couvercles et préciser le sens du transfert thermique.

Exercice 2 – Au congélateur et au laboratoire ★★ *(5 pts)*

Données : $L_{fus}(\text{eau}) = 3{,}34 \times 10^{5}\ \text{J·kg}^{-1}$; $L_{vap}(\text{éthanol}) = 8{,}4 \times 10^{5}\ \text{J·kg}^{-1}$.

a) On place un bac contenant $0{,}360$ kg d'eau liquide à $0\ ^\circ\text{C}$ au congélateur. Nommer la transformation qui se produit et écrire son équation symbolique.

b) Cette transformation est-elle endothermique ou exothermique ? Préciser le sens du transfert thermique.

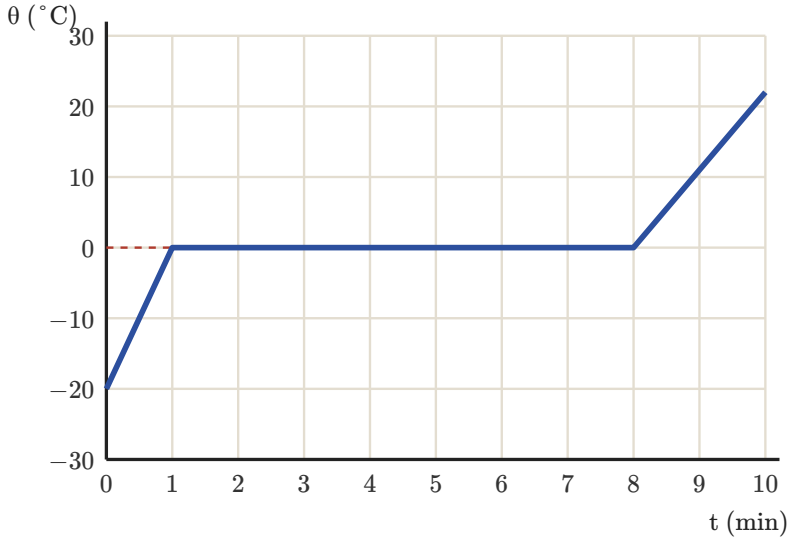
c) Calculer l'énergie échangée par l'eau lors de sa transformation complète, avec son signe.

d) Le congélateur prélève à l'eau une puissance de 50 W. Calculer la durée de la transformation complète, en minutes.

e) Une énergie de $5{,}0 \times 10^{4}$ J est fournie à de l'éthanol liquide à sa température d'ébullition. Calculer la masse d'éthanol vaporisée.

Exercice 3 – Mesurer l'énergie massique de fusion de la glace ★★★ *(5 pts)*

Dans un récipient isolé, on place 50,0 g de glace pilée à $-20\ ^\circ\text{C}$ et une résistance chauffante qui transmet à son contenu une puissance de 40,0 W. On relève la température au cours du temps.



a) Pourquoi la courbe présente-t-elle un palier ? À quelle température ?

b) Lire sur la courbe la durée du palier, puis l'exprimer en secondes.

c) Calculer l'énergie reçue par le contenu du récipient pendant le palier.

d) En déduire la valeur de l'énergie massique de fusion de la glace mesurée par cette expérience.

e) La valeur des tables est $L_{fus} = 3{,}34 \times 10^{5}\ \text{J·kg}^{-1}$. Calculer l'écart relatif et proposer une cause à cet écart.

Exercice 4 – Pourquoi la vapeur brûle ★★★ *(5 pts)*

En ouvrant un cuiseur vapeur, une cuisinière reçoit sur la main 12 g de vapeur d'eau à $100\ ^\circ\text{C}$, qui redevient de l'eau liquide sur sa peau. Données : $L_{vap}(\text{eau}) = 2{,}26 \times 10^{6}\ \text{J·kg}^{-1}$; on admet que 12 g d'eau liquide qui refroidissent de $100\ ^\circ\text{C}$ à $60\ ^\circ\text{C}$ cèdent environ $2{,}0 \times 10^{3}\ \text{J}$.

a) Nommer le changement d'état subi par la vapeur sur la peau et écrire son équation symbolique.

b) Cette transformation est-elle endothermique ou exothermique pour la vapeur ? Préciser le sens du transfert thermique.

c) Calculer l'énergie échangée par ces 12 g de vapeur lors de ce changement d'état, avec son signe.

d) Combien de fois plus d'énergie ce changement d'état cède-t-il à la peau que le refroidissement de 12 g d'eau de $100\ ^\circ\text{C}$ à $60\ ^\circ\text{C}$?

e) Calculer la masse de vapeur qui, en changeant d'état sur la peau, cède autant d'énergie que ces 12 g d'eau qui refroidissent de $100\ ^\circ\text{C}$ à $60\ ^\circ\text{C}$.

Bon courage !

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).