

Donner l'expression littérale avant toute application numérique

Exercice 1: On donne $M(\text{Br}) = 80 \text{ g mol}^{-1}$; $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g mol}^{-1}$; $M(\text{N}) = 14 \text{ g mol}^{-1}$

1. Un alkylbenzène A de masse molaire $M(A) = 106 \text{ g mol}^{-1}$ peut être obtenu en faisant réagir un bromure d'alkyle $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-\text{Br}$ sur le benzène en présence de bromure d'aluminium AlBr_3 utilisé comme catalyseur.
 - 1.1. Déterminer la formule semi-développée de l'alkylbenzène A et celle du bromure d'alkyle et les nommer.
 - 1.2. Ecrire l'équation bilan de la réaction.
2. On réalise la chloration de A en présence de chlorure d'aluminium utilisé comme catalyseur. On obtient un composé B contenant en masse 40,3% de chlore. (substitution en position para et/ou ortho du groupe alkyle).
Ecrire les formules semi-développées des isomères de B. Les nommer.
3. On réalise la mononitration d'une masse $m = 25 \text{ g}$ de l'alkylbenzène en présence d'acide sulfurique H_2SO_4 concentré. On obtient un composé aromatique C comportant un groupe nitro en position para du groupe alkyle.
 - 3.1. Ecrire l'équation de la réaction et nommer le produit C.
 - 3.2. Déterminer la masse m' de produit C obtenu sachant que le rendement de la réaction est de 85%.

Exercice 2:

1. Un calorimètre de capacité thermique négligeable contient une masse $m_1 = 100 \text{ g}$ d'eau à la température $t_1 = 20^\circ\text{C}$. on y introduit un morceau de glace de masse $m_2 = 20 \text{ g}$ initialement à la température $t_2 = 0^\circ\text{C}$. Calculer la température d'équilibre sachant qu'il y a une fusion totale de la glace.
2. Dans le système précédent, on ajoute alors un second morceau de glace $m = 20 \text{ g}$ dont la température est, cette fois, $t_3 = -18^\circ\text{C}$.
Calculer la masse d'eau liquide et de glace en présence.
3. Dans l'ensemble précédent, on introduit un autre glaçon de masse $m_3 = 20 \text{ g}$ à la température $t_4 = t_3 = -18^\circ\text{C}$.
Quelle sera la température finale? Déterminer la composition finale du système.

Données:

Capacité thermique massique de l'eau liquide: $c_e = 4190 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Capacité thermique massique de la glace: $c_g = 2100 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Chaleur latente de fusion de la glace: $L_f = 3,34 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$



Exercice 3 :

Lors d'un orage, un grêlon de masse $m = 2 \text{ g}$ tombe sur le sol. Sa vitesse juste avant son arrivée au sol est $v = 18 \text{ m/s}$. Sa vitesse juste après est nulle. On suppose que le grêlon est de la glace pure, à la température initiale $\theta_1 = 0^\circ\text{C}$. La chaleur latente de fusion de la glace dans les conditions de la transformation vaut $L_f = 330 \text{ kJ.kg}^{-1}$.

- 1) Déterminer la variation d'énergie mécanique du grêlon pendant le choc sur le sol.
- 2) En supposant que toute l'énergie mécanique perdue est transférée au grêlon déterminer la masse de glace qui fond au cours du choc.

Exercice 4 :

Un calorimètre contient 100 g d'eau à 18°C . On y verse 80 g d'eau à 60°C .

- 1) Quelle serait la température d'équilibre si la capacité thermique du calorimètre et de ses accessoires était négligeable ?
- 2) La température d'équilibre est en fait $35,9^\circ\text{C}$. En déduire la capacité thermique du calorimètre et de ses accessoires.
 - Capacité thermique massique de l'eau : $c_e = 4,19 \text{ kJ.kg}^{-1}\text{K}^{-1}$.
- 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 de l'eau en ébullition. La température d'équilibre s'établit à $19,4^\circ\text{C}$. Calculer la capacité thermique massique du cuivre.
- 4) On considère encore le même calorimètre contenant 100 g d'eau à 18°C . On y plonge maintenant un morceau d'aluminium de masse 30,2 g à la température de 100°C et de capacité thermique massique $920 \text{ J.kg}^{-1}\text{K}^{-1}$. Déterminer la température d'équilibre.
- 5) L'état initial restant le même : le calorimètre contenant 100 g d'eau à 18°C , on y introduit un glaçon de masse 25 g à 0°C . Calculer la température d'équilibre.
 - Chaleur latente de fusion de la glace à 0°C : $L_f = 3,34 \cdot 10^5 \text{ J.kg}^{-1}$
- 6) L'état initial est encore : le calorimètre contenant 100 g d'eau à 18°C , on y introduit un glaçon de masse 25 g provenant d'un congélateur à la température de -18°C . Quelle est la température d'équilibre ?
 - Capacité thermique massique de la glace : $c_g = 2,10 \cdot 10^3 \text{ J.kg}^{-1}\text{.K}^{-1}$