

Exercice 1 : Canette réfrigérante

Une canette contient 50 g d'azote liquide dans un serpentín. L'azote se vaporise à l'ouverture de la canette et la refroidit.

1. Proposer un modèle et trouver la température atteinte par le liquide dans la canette.
2. Combien faudrait-il de masse de glaçon pour atteindre une telle température ? Commenter.

Données : $L_{fus}(eau) = 334 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$; $L_{vap}(azote) = 189,6 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Exercice 2 : Radioactivité alpha

1. Donner la définition de la radioactivité alpha. De quel phénomène quantique se rapproche-t-elle ? Faire un schéma énergétique simple.
2. On considère une sphère de charge $Q - 2e$ de rayon R émettant une particule de charge $2e$. Déterminer le champ électrique pour $r > R$. Déduire le potentiel V .
3. La particule est émise à une vitesse nulle. Déterminer la vitesse à l'infini (notée v_0) de la particule.
4. On note N_0 le nombre de particules à l'instant initial. Sachant que la variation du nombre de noyau ayant émis entre t et $t + dt$ est proportionnelle à $N(t)$ et à dt avec un coefficient de proportionnalité λ , démontrer la loi d'évolution de la charge suivante :

$$q(t) = q_0 \left(e^{-t/\tau} - 1 \right)$$

en identifiant q_0 et τ .

5. Déterminer le champ électrique pour tout t et pour tout r en distinguant les cas $r < v_0 * t$ et $r > v_0 * t$.