

MP06 : Transitions de phases

Avril 2021

Introduction

1 Transition du premier ordre

1.1 Transition liquide-gaz : Diagramme de Clapeyron du SF6

[Physique expérimentale, Arnaud le Diffon, p.370]

1.2 Transition solide-liquide : la surfusion de l'étain

On prend un petit truc en terre avec de l'étain dedans. On chauffe à plus de $300^{\circ}C$. On met un thermocouple K à l'intérieur de l'étain quand il est fondu. Avec Picolog (il faut le boîtier pour brancher le thermocouple à l'ordinateur). On fait une acquisition lors de la solidification. On voit bien un beau plateau. (Il y a aussi un retard à la solidification). On trouve une valeur qui est aux alentours de $331^{\circ}C$ avec les incertitudes du thermocouple près.

1.3 Calorimétrie

Le but de cette manip est de faire la mesure de la chaleur latente de fusion de la glace. Pour cela on a besoin de connaître la masse en eau du calorimètre.

On utilise picolog pour être plus précis sur nos mesures de température.

Mesure de la masse en eau du calorimètre : μ On écrit le premier principe :

$$\Delta H = Q = 0$$

Car le calorimètre est calorifugé. On écrit la loi de Joule :

$$\Delta H = \mu C_{eau}(T_f - T_i^{calo}) + m_{fr} C_{eau}(T_f - T_{fr}) + m_{ch} C_{eau}(T_f - T_{ch}) = 0$$

Avec μ la masse en eau du calorimètre. On met de l'eau chaude aux alentours de 70° degré. L'eau froide est de l'eau du robinet à température ambiante.

La température initiale du calorimètre est celle de l'eau du robinet.

Il faut connaître : m_{fr} ; m_{ch} ; T_f ; T_{fr} ; T_{ch} On a trouvé $\mu = 125g$.

Ne pas oublier de mélanger.

Mesure de la chaleur latente de de fusion de la glace Mettre de l'eau chaude que l'on a pesé (aux alentours de 40 degré). On attend ensuite que le calorimètre thermalise.

Ensuite mettre la même masse de glace, on mélange en attendant que cela thermalise.

On prend bien les températures des plateaux pour nos valeurs de température.

$$L_{fus} = C_{eau} \left(\frac{\mu + m_{ch}}{m_{glace}} (T_i - T_f) + (T_{gl} - T_f) \right)$$

2 Transition du second ordre

2.1 Transition Ferro-Para



Figure 1: Montage

On place l'aimant derrière la vitre de protection. Le temps de chauffer le métal aimanté cela prend bien 5min. On trouve la température de Curie qui est aux alentours de $770^{\circ}C$. C'est majoritairement du fer.

En dessous de la température de Curie, le matériau est ferromagnétique. Au-dessus de la température de Curie le matériau est paramagnétique.

Il faut faire attention à la position de l'aimant et à ne pas chauffer trop vite pour que le clou chauffe de manière homogène.

L'aimant a aussi chauffé malgré le bouclier thermique.

Ici aussi on peut utiliser picolog pour être plus précis sur les température que l'on relève.