Problème IV :
Analyse de quelques opérations courantes en travaux pratiques

Le chlorure de sodium est parfois utilisé pour constituer des mélanges réfrigérants glace-sel. L'annexe présente un réseau de diagrammes d'analyse thermique pour des mélanges eau-NaCl de différentes fractions massiques en sel (masse de NaCl/masse du mélange). Chaque courbe est obtenue en représentant l'évolution au cours du temps, lors d'un refroidissement isobare, de la température d'un système eau-NaCl, dont la fraction massique en NaCl est indiquée en haut de la courbe.

1- Grâce à ce réseau, représenter à droite du réseau fourni en annexe le diagramme de cristallisation (binaire liquide-solide) isobare T = *f* (w) (où w est la fraction massique de NaCl dans le mélange) pour les mélanges eau-NaCl de fraction massique w comprise entre 0 et 0,25. (Echelle : 5 cm pour 10 K et 5 cm pour w = 0,1). Une justification très soigneuse du tracé est attendue.

2- Identifier clairement sur le diagramme précédent les différents domaines limités par les courbes sachant que l'eau et le chlorure de sodium forment un hydrate de formule NaCl, $2H_2O$.

3- Dans une enceinte supposée adiabatique et maintenue à pression atmosphérique, on introduit 95 g de glace à 0°C et 5 g de NaCl à 0°C. On observe une fusion partielle de la glace et la dissolution d NaCl dans l'eau. Parmi les fonctions d'état suivantes : U, H, F, G et S, laquelle reste constante au cours de la fusion ? Pourquoi ?

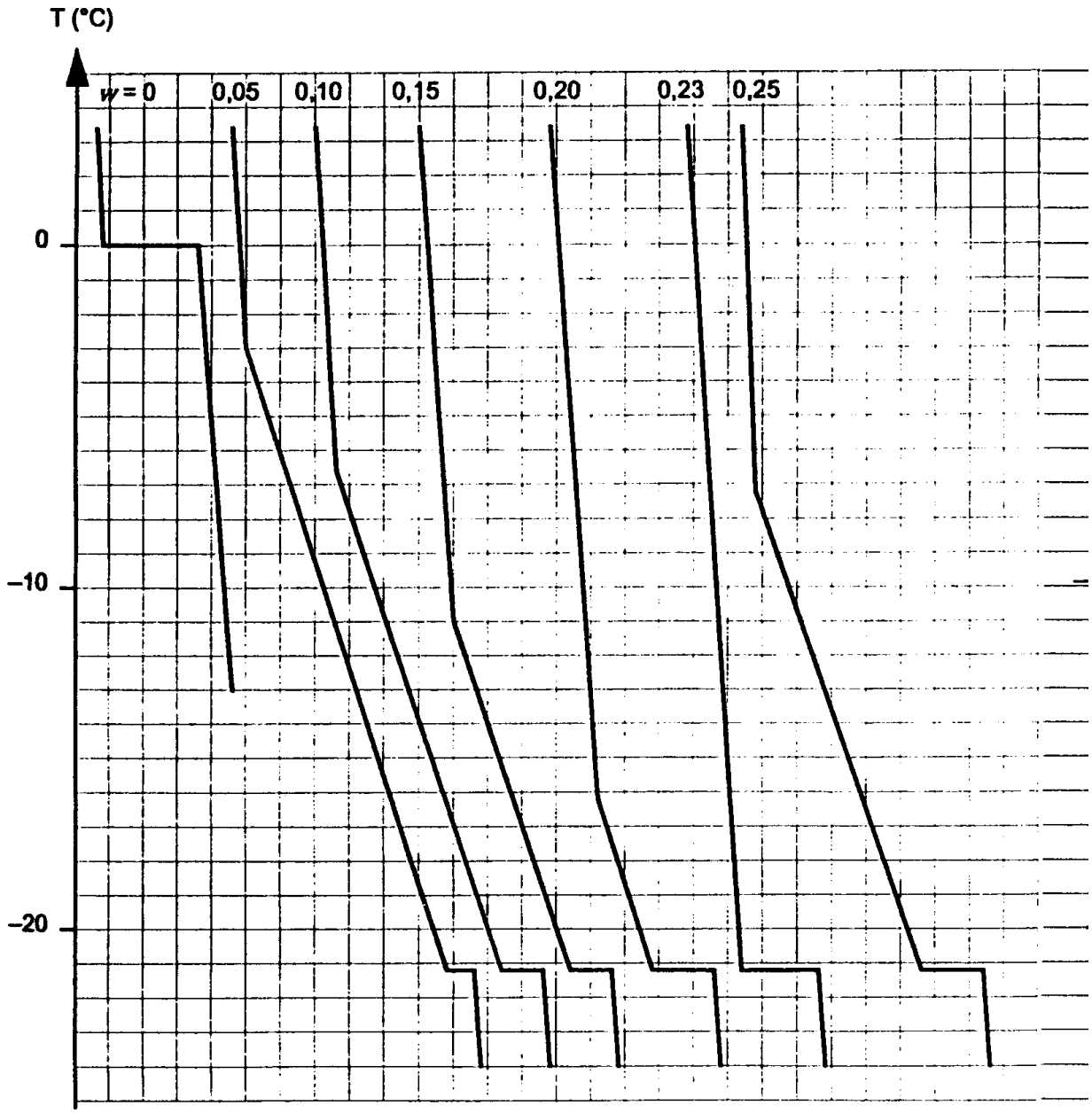
4- En considérant que la capacité thermique à pression constante Cp du système est constante et vaut 500 $J \cdot K^{-1}$, en négligeant l'enthalpie standard de dissolution de NaCl dans l'eau et en considérant que l'enthalpie standard de fusion de la glace à 0°C $\Delta_{fusion}H°$ vaut 6 $kJ \cdot mol^{-1}$, déterminer la relation littérale existant entre la température atteinte à l'équilibre dans le système et la masse de solution aqueuse obtenue puis la relation numérique T = *f*(w) existant entre la température atteinte à l'équilibre et la fraction massique de NaCl dans la phase liquide. $M_{H_2O} = 18\ g \cdot mol^{-1}$.

5- En superposant le graphe de cette fonction T = *f*(w) au diagramme de cristallisation précédemment établi, en déduire la température d'équilibre Te du système, la fraction massique de NaCl dans la phase liquide et la masse de glace fondue.

 © EduKlub S.A.

Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Extrait gratuit de document, le document original comporte 6 pages.



 © EduKlub S.A.

Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Extrait gratuit de document, le document original comporte 6 pages.