

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION NOVEMBRE 2014

14-AL-A4 Propriété physiques des matériaux biologiques □ et des produits alimentaires

Toute documentation permise

Toutes les réponses requérant l'utilisation d'unités de mesure doivent être conformes avec le Système International d'Unité de Mesure (SI)

Calculatrices : modèles autorisés seulement

Durée de l'examen : 3 heures

-I- (20 points)

À l'automne, après avoir été séchés à l'air chaud, les oignons doivent être refroidis rapidement en utilisant le mieux possible l'air froid extérieur. Dans le but de stabiliser les conditions environnantes, l'air froid venant de l'extérieur est mélangé à de l'air chaud venant de l'intérieur et humidifié au besoin dans une antichambre avant d'être redistribué à travers la masse de produit. Déterminer le ratio air chaud/air froid, la quantité d'eau à ajouter au mélange (g/kg d'air froid), ainsi que le pouvoir refroidissant du système (kJ/kg d'air froid) lorsque les conditions d'opération sont les suivantes :

- l'air chaud entrant dans l'antichambre est à 12°C et 70% HR ;
- l'air froid entrant dans l'antichambre est à 1°C et 90% HR ;
- le mélange d'air sortant de l'antichambre doit être à 9°C et 70% HR.

-II- (20 points)

Le responsable d'un bateau de pêche désire congeler à -35°C ses prises d'aiglefin (haddock) immédiatement à leur sortie de ses filets alors que l'eau de mer où il se trouve est à 4°C. Sa production moyenne est de 850kg/h. Calculer la puissance du système de congélation nécessaire pour rencontrer sa production.

-III- (20 points)

Vous voulez boire votre café le plus chaud possible mais juste après vous l'être servi vous devez quitter votre bureau pour 20 minutes. Y verser vous le lait froid avant de quitter la pièce ou à votre retour ? Justifier votre réponse au point de vue de la thermodynamique.

-IV- (20 points)

Sachant qu'une variété de framboise a une densité apparente 357 kg m⁻³ et qu'elle commence à subir des dommages lorsqu'elle est soumise à des pressions supérieures à 350 Pa. Quelle hauteur maximale d'empilement ce produit peut-il supporter ?

-V- (20 points)

Vous avez à concevoir un nouveau système d'emballage qui soit énergétiquement des plus efficaces pour un nouveau produit alimentaire ayant des propriétés rhéofluidifiants, aussi appelé pseudo plastiques. Quel est l'effet de cette propriété sur la conception du votre système que vous devrez concevoir ? Justifier votre réponse en quelques phrases.

Charte Psychrométrique

