

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE MAI 2012

Toute documentation permise
Calculatrices : modèles autorisés seulement
Durée de l'examen : 3 heures

04-AGRIC-B9 GÉNIE ALIMENTAIRE (PARTIE 2)

TENTEZ DE SOLUTIONNER CHACUN DES PROBLÈMES. TOUTES LES QUESTIONS SONT DE VALEUR ÉQUIVALENTE. CITEZ TOUTES VOS HYPOTHÈSES AU BESOIN.

1) Une boulangerie commerciale mélange des ingrédients secs pour la production d'une préparation à gâteau. Sont mélangés, 100 kg de farine à 11% d'humidité, avec 100 kg de sucre à 0.5% d'humidité et 4.9 kg de poudre de lait écrémé à 2.5% d'humidité. Calculez le taux d'humidité du mélange à gâteau ainsi préparé (sur une base sèche et humide).

Table 6

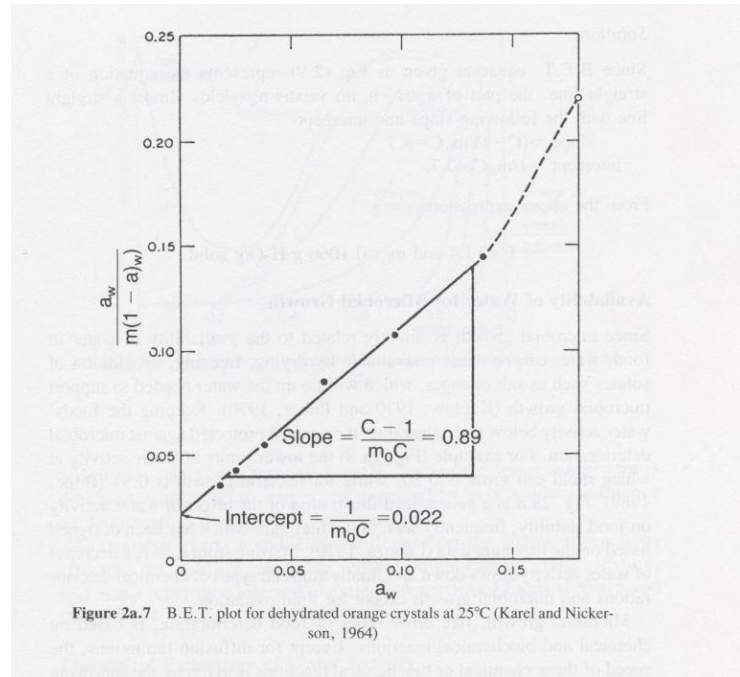
Dielectric properties of liquid and pre-cooked egg whites and whole eggs (adapted from Wang et al., 2009).

Egg product	State	Temperature (°C)	Dielectric constant		Dielectric loss factor	
			Frequency		Frequency	
			27.12 MHz	915 MHz	27.12 MHz	915 MHz
Egg white	Liquid	20	84.6	64.0	427.0	18.7
		80	98.3	50.5	866.5	33.3
		120	135.1	53.2	1665.8	56.9
	Pre-cooked	20	89.3	64.5	411.8	18.9
		80	99.5	53.0	937.1	34.6
		120	124.4	50.1	1480.5	52.2
Whole egg	Liquid	20	76.3	55.5	335.9	15.8
		80	87.5	48.9	801.8	30.5
		120	106.1	44.7	1132.7	42.3
	Pre-cooked	20	79.6	56.5	336.8	16.3
		80	89.0	48.5	745.8	29.0
		120	104.8	44.3	1020.0	39.5

2) Déterminez la profondeur de pénétration des microondes à 915 MHz et des fréquences radio à 27.12 MHz dans des oeufs entiers liquides à température de la pièce.

3) Déterminez la surface de la membrane requise pour séparer 125 kg h^{-1} d'eau d'une solution de 5% par masse de protéines (masse moléculaire moyenne de cette protéine = 22,000, et la solution a une densité = 1050 kg m^{-3}) en utilisant une membrane d'ultrafiltration opérant à 5°C avec une pression moyenne transmembranaire de 500 kPa. La membrane a une épaisseur de $90 \text{ }\mu\text{m}$ alors que la diffusivité de l'eau à travers la membrane est de $8 \times 10^{-8} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$.

4) Les données ci-contre ont été obtenues pour des cristaux d'orange, et elles présentent l'équilibre atteint entre la vapeur d'eau et le matériau solide. Déterminez l'humidité monocouche (monomoléculaire) de cet aliment.



5) Ayant pour but d'assurer la qualité et la salubrité des aliments, veuillez décrire les différences, les avantages et les désavantages entre les programmes ARMCP (analyse des risques et maîtrise des points critiques, mieux connu sous le nom anglais de HACCP), BPG (bonnes ou meilleures pratiques de gestion, en anglais BMP) et la certification ISO 22000 (Organisme de Standardisation International) en fonction d'une usine de transformation des aliments.

6) Les données ci-contre ont été obtenues en séchant un aliment dans un courant d'air maintenu à humidité et température constantes. Par la suite le séchage s'est poursuivi jusqu'à ce que l'aliment atteigne une masse constante de 70g. Faites un graphe du taux de séchage par rapport au taux d'humidité afin d'illustrer l'évolution du procédé de séchage et commentez sur ses différents stades.

Time (min)	Mass (g)
0	100.0
5	97.20
10	94.40
15	91.60
20	88.80
25	86.00
30	83.20
35	80.64
40	78.70
45	77.26
50	76.20