ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE MAI 2012

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

98-PHYS-B1 PHYSIQUE DU RAYONNEMENT

NB : UTILISEZ LES DONNÉES DE LA SECTION « INFORMATIONS UTILES » À LA FIN DU QUESTIONNAIRE

Problème 1. (15%)

Calculez l'épaisseur de Cd qui absorbera 50% d'un faisceau incident de neutrons thermiques.
NB : la section efficace de capture du Cd est 2550 barns pour les neutrons thermiques. La densité du Cd est de 8.65 grammes/cm3 et son poids atomique est de 112.4.

Problème 2. (20%)

Quelle est la sensibilité d'un détecteur de neutrons thermiques dont le volume est de 50 cm3, et rempli de $^{10}BF_3$ enrichi à 96% , à une pression de70 cm de mercure ?
NB : La section efficace microscopique du ^{10}B pour les neutrons thermiques est de 4010 barns.

Problème 3. (30%)

Un enfant boit 1 litre de lait par jour contenant de l'iode-131 de concentration 33.3 Bq par litre pendant une période de temps de 30 jours. Si l'enfant n'ingère pas d'autre source d'iode-131, calculez :

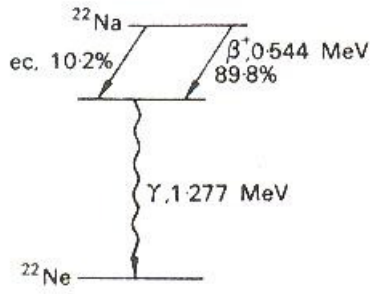
a) la dose à la thyroïde à la fin de la période de 30 jours
b) la dose engagée.

Problème 4. (35%)

Un travailleur pesant 70kg boit accidentellement de l'eau contenant contenant 3.7Mbq de sodium-22. On mesure sa charge corporelle sur une période de 2 mois. La fonction de rétention suivante est obtenue : $Q(t) = 1.8\exp(-\ 0.082t) + 1.9\exp(-\ 0.052t)$ MBq.

Calculez :

a) l'activité cumulative, en Bq-jours
b) le débit de dose initial, en supposant que le sodium-22 se distribue uniformément dans le corps

Informations utiles

1 eV = 1.6×10^{-19} Joule.
Masse du neutron = 939,5653 MeV
Vitesse de la lumière 299,792,458 m/sec
I-131 : beta-gamma, 0.23MeV/transformation, $T_{1/2}^{R}$ = 8 jours.
Sodium-22 :