

MEDECINE NUCLEAIRE

Epreuve de vérification des connaissances fondamentales

Sujet :

Tous les calculs doivent être justifiés, détaillés et faire apparaître les formules littérales avant toute application numérique.

I- PREPARATION

On veut injecter une activité de 2,5 MBq/kg de ^{18}F -FDG ($T_{1/2} = 2 \text{ h}$) à un patient de 80 kg. On dispose d'une source de 40 mL contenant 8 GBq de FDG. Le patient doit passer sous la caméra TEP à 16 h, 60 minutes après avoir reçu l'injection de FDG. Vous devez préparer la seringue d'injection à 13 h.

Question N° 1 :

Quel volume prélevez-vous ?

II- RADIOPROTECTION

Une source de Tc-99m ($T_{1/2} = 6 \text{ h}$, γ 140 keV) de 10 GBq a été dispersée accidentellement dans une enceinte plombée. Le débit de dose à 10 cm à l'intérieur de l'enceinte est de 24 mGy/h. La couche de demi-atténuation (CDA) du plomb pour les rayonnements de 140 keV est de 0,3 mm.

Question N° 1 :

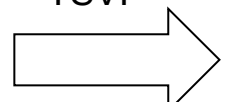
Rappeler la limite annuelle de dose corps entier admissible pour le public d'une part et les travailleurs exposés en catégorie A d'autre part.

Question N° 2 :

Aux niveaux de doses corps entier prévus par la réglementation pour les travailleurs, quels sont les effets déterministes possibles d'une part et prouvés d'autre part ?

Quels sont les effets stochastiques possibles d'une part et prouvés d'autre part ?

TSVP



Question N° 3 :

Quelle serait le débit de dose à 1 m en l'absence d'enceinte plombée (on supposera que la source est ponctuelle) ?

Question N° 4 :

Sachant que la paroi de l'enceinte a une épaisseur de 3 mm, quel est le facteur d'atténuation de cette enceinte ?

Question N° 5 :

En déduire le débit de dose à 1 m en compte-tenu de l'enceinte plombée.

Question N° 6 :

Si un manipulateur en électroradiologie médicale passe 10 minutes avec les mains dans l'enceinte à 10 cm de la source, quelle dose reçoit-il aux mains ?

Question N° 7 :

Cette dose aux mains dépasse-t-elle les limites réglementaires ?
On rappelle que le débit de dose aux extrémités peut être 10 fois supérieur au débit de dose au corps entier.

Question N° 8 :

Combien de temps faut-il attendre pour que la source n'ait plus qu'un débit de dose à 10 cm d'environ $1,5 \mu\text{Gy/h}$ dans l'enceinte ?

III- INSTRUMENTATION

Question N° 1 :

La détection des rayonnements par caméra TEP et par caméra d'Anger diffère par plusieurs éléments : nombre de photons, énergie des photons, localisation, sensibilité, résolution. Pour chacun d'entre eux, expliquez brièvement ces différences.

Question N° 2 :

Quels sont les avantages d'une caméra à semi-conducteurs (CZT) ?
Quel(s) est(sont) le(s) domaine(s) d'application médicale de ce type de caméra ?

Question N° 3 :

Expliquez ce qu'est la correction de la réponse impulsionnelle sur une caméra (« correction de PSF »).