

Le 30 novembre 2017

La présence de tritium (H-3) lors de la production de fluor 18 (F-18) dans un cyclotron :

Ce que vous devez savoir concernant la manipulation, le recyclage et l'élimination du tritium dans l'eau enrichie

Saviez-vous que du H-3 est généré lors de la production de F-18?

Le F-18 est l'agent d'imagerie le plus utilisé et produisant les meilleurs résultats en tomographie par émission de positrons (TEP). Une réaction secondaire $^{18}\text{O} (p, ^3\text{H})^{16}\text{O}$ survient également pendant la production de F-18^{1,2}.

Quelle quantité de H-3 est produite? Un permis est-il nécessaire?

Depuis 2015, la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) échantillonne l'eau enrichie (H_2^{18}O) utilisée dans les cyclotrons TEP afin d'établir la quantité de H-3 produite dans des conditions d'exploitation normale. Les échantillons de H_2^{18}O irradiée analysés par la CCSN révèlent que l'activité totale de H-3 est insuffisante pour exiger un permis.

Y a-t-il d'autres répercussions réglementaires?

Les titulaires de permis devraient tenir compte de ce qui suit lors de la production de F-18 :

- Connaître la quantité de H-3 produite pendant l'exploitation normale, quantifier et étiqueter l'eau H_2^{18}O irradiée récupérée.
- Conserver un registre de la concentration de H-3 pour toutes les transactions.
- Si l'élimination de H_2^{18}O est choisie, s'assurer que la concentration de H-3 ne dépasse pas sa quantité d'exemption [1 MBq/mL].

Après chaque irradiation, la concentration de H-3 augmente, nécessitant des mesures additionnelles pour pouvoir manipuler le H-3 dans l'eau H_2^{18}O . Comme la période radioactive du H-3 est de 12,3 ans, l'activité totale s'accumulera dans l'eau H_2^{18}O et finira par nécessiter un permis pour la possession, le stockage et la manutention de l'isotope.

Le H-3 est-il retiré lorsque l'eau H_2^{18}O est recyclée par les fournisseurs?

Pas nécessairement. Le laboratoire de la CCSN a aussi analysé des échantillons de H_2^{18}O supposément « vierge ». Certains échantillons affichaient une concentration de H-3 supérieure aux niveaux de fond normaux, vraisemblablement parce que les fournisseurs recyclent l'eau H_2^{18}O qui leur est retournée. Donc, le H-3 n'est pas toujours retiré. Par conséquent, les titulaires de permis devraient mesurer l'activité totale de H-3 dans tout nouveau stock de H_2^{18}O et chaque fois qu'il y a un changement pendant les activités normales de production du F-18 et informer la CCSN si la concentration de H-3 dépasse sa quantité d'exemption, c-à-d, 1 MBq/mL.

La CCSN continuera d'échantillonner l'eau H_2^{18}O dans les installations de cyclotron TEP du Canada afin de mesurer les concentrations de H-3.

- [1] A. Licea, N. St-Amant, *Tritium Production – Competitive Reaction in Cyclotrons F-18 Productions and Regulatory Implications*, SATIF-13, Délibérations de l'atelier, Dresde, Allemagne, du 11 au 13 octobre 2016, Agence pour l'énergie nucléaire
- [2] Marshall et al., *Quantification of the activity of tritium produced during the routine synthesis of ^{18}F fluorodeoxyglucose for positron emission tomography*, Journal of Radiological Protection, 34 (2014), 435-444.



Pour plus d'information,
communiquiez avec votre
agent de projet
1-888-229-2672

