

Opgave 3 Uranium-munitie

Lees het artikel.

artikel

Twijfels over uranium-munitie

In munitie wordt soms de stof uranium gebruikt wegens zijn hoge dichtheid. Uranium heeft als nadeel dat het radioactief is. Twee Europese laboratoria hebben in monsters uranium-munitie de uraniumisotoop U-236 gevonden. Deze isotoop komt van nature niet in uranium voor, maar ontstaat wel in kernreactoren. De verontrusting omtrent het gebruik van uranium in munitie tijdens de

Balkanoorlogen heeft hierdoor een geheel nieuwe wending genomen. Het kan betekenen dat het uranium ten dele uit splijtstof-afval van kerncentrales bestaat. In dat geval is er ook een kans dat de munitie het gevaarlijke plutonium bevat. Tot nu toe is nog geen plutonium in de munitie aangetoond.

naar: NRC Handelsblad, 18-01-2001

- 2p **8** Beschrijf hoe het U-236 in de splijtstofstaven ontstaat.

Als in een kernreactor een U-238 kern een neutron invangt, kan er vervolgens in twee vervalstappen een plutoniumisotoop ontstaan.

- 4p **9** Geef de vervalreacties die bij deze twee stappen horen.

Als een granaat op het slagveld ontploft, zal het aanwezige uranium verpulveren of verdampen en als stof of damp in de lucht aanwezig zijn. Veronderstel dat een soldaat een stofdeeltje inademt dat U-236 bevat. Dit stofdeeltje nestelt zich in een longblaasje.

- 2p **10** Leg uit dat de activiteit van het U-236 tijdens een mensenleven nauwelijks afneemt.

Voor de activiteit A van het ingeademd U-236 geldt:

$$A = \frac{\ln 2}{\tau} \cdot N$$

hierin is:

- τ de halveringstijd;
- N het aantal ingeademde kernen.

Voor het dosisequivalent H in sievert geldt:

$$H = Q \frac{E}{m}$$

hierin is:

- Q een weegfactor voor de soort straling. Voor α -straling geldt: $Q = 20$;
- E de geabsorbeerde stralingsenergie;
- m de bestraalde massa.

Veronderstel dat 0,34 μg longweefsel van de soldaat door het ingeademde U-236 in het stofdeeltje wordt bestraald.

In tabel 99E van het informatieboek Binas staan de stralingsbeschermingsnormen.

- 5p **11** Bereken hoeveel kg U-236 er maximaal in het stofdeeltje mag zitten, opdat de norm voor de longen niet wordt overschreden.