



Energieonderzoek Centrum Nederland
Netherlands Energy Research Foundation ECN

ECN-STRALINGSTECHNOLOGIE
ECN RADIATION TECHNOLOGY
Telefaxnr. (+31)2246-3491

Verarmd uranium-metaal, wat is dat?

Uranium is een metaal. Het ziet er in zuivere vorm uit als een zilverwit blok, maar meestal is het oppervlak zwart gekleurd door een reactie met buitenlucht. Het metaal is iets zachter dan staal en vrij eenvoudig te bewerken. Het metaal wordt onder meer toegepast als tegenwicht en afscherming vanwege zijn hoge soortelijke massa (19 g/cm³).

Uranium wordt gebruikt als brandstof voor kernreactoren, waarbij echter alleen een deel van bruikbaar is. Dit is het uranium-isotoop U-235 dat slechts voor 0,7% procent voorkomt. Het overige uranium (U-238; 99,3%) is voor dit doel niet te gebruiken. Voor een goede werking van deze kernreactoren is het nodig het percentage U-235 te verhogen, en dus het percentage U-238 te verlagen. Bij dit proces blijft er uranium over dat minder U-235 bevat dan normaal. Dit wordt verarmd uranium genoemd. Het verarmde uranium is dus een soort afvalproduct, dat op grote schaal aanwezig is.

De eigenschappen van verarmd uranium zijn vrijwel gelijk aan die van gewoon natuurlijk uranium. De soortelijke massa blijft gelijk, net zoals het smelt- en kookpunt.

Het smeltpunt van uranium-metaal ligt op 1132°C, zodat het ook in een kerosinebrand niet zal smelten. Het kookpunt is is zeer hoog: 3818°C. Dit laatste betekent dat het uranium niet in dampvorm aanwezig kan zijn.

Uranium is van nature licht radioactief. Bij verarmd uranium is de radioactiviteit vrijwel hetzelfde. Het verarmen maakt dus de radioactiviteit niet aanzienlijk kleiner.

Als uranium-metaal in een fijn verdeelde toestand komt (kleine stofdeeltjes) dan zal het spontaan in brand vliegen en uranium-oxide vormen.

Voor wat betreft de giftigheid van het uranium-metaal het volgende.

In de eerste plaats is het een zwaar metaal. Het heeft daarom dezelfde eigenschappen als andere zware metalen, zoals bijvoorbeeld lood. Het is bekend dat uranium nierbeschadigingen kan veroorzaken. Maar dan moet het wel in een oplosbare vorm in het lichaam terecht zijn gekomen. Voor een metaal dat slecht tot smelten is te krijgen is dit een onwaarschijnlijke gebeurtenis. En als uranium verbrandt, dan vormt zich het slecht oplosbare uranium-oxide. Maar deze omzetting kan alleen op grote schaal plaats vinden als het uranium-metaal tot stof uiteengeslagen is.

De maatregelen die er bij de omgang met uranium metaal (natuurlijk of verarmd) worden genomen zijn daarom te vergelijken met die voor lood.

De radioactiviteit van het uranium legt bij deze beschouwingen weinig gewicht in de schaal. Het materiaal is licht radioactief (25 Bq/mg). De straling die van het uranium afkomt is te meten, maar de stralingsdosis is slechts van de orde van 0,03 µSv/h op 1 meter afstand van 1 gram uranium. Bij een normale achtergrond van 0,1 µSv/h is dit een klein getal.

Voor wat betreft het binnenkrijgen van uranium is er in dit geval weinig te verwachten: alleen aan het oppervlak is enig oxide aanwezig dat zich kan verspreiden. Het grootste deel van het materiaal blijft intact, ook bij ongevallen. De kans op inhalatie van deze stof is daarom klein te noemen. Mocht de stof toch ingeademd worden dan is de long het meest bedreigde orgaan.

Uranium komt in oxide-vorm vrij veel voor in de natuur: gewoon zandgrond bevat ongeveer 0,5 mg per kg zand. Hierdoor komt het tevens voor in planten en daardoor ook in de mens. Een gemiddeld persoon bevat zodoende ongeveer 0,1 mg uranium.

Uranium-metaal wordt toegepast daar waar een groot gewicht nodig is in een kleine ruimte: Bijvoorbeeld in het gyrokompas, als ballast voor zeilschepen, als afschermingsmateriaal. In dit geval gaat het om de toepassing als tegenwicht in de roeren van een vliegtuig. In een Boeing-747 is voor dit doel ongeveer 400 kg uranium-metaal verwerkt.

Bij het neerstorten van een dergelijk toestel moet verwacht worden dat het uranium intact zal blijven. Ook bij de daarop volgende brand is niet te verwachten dat er deeltjes of damp zal worden gevormd. De inhalatierisico's moeten dan ook klein worden geacht. Een en ander betekent wel dat verwacht moet worden dat het uranium in de resten van het toestel terug te vinden zou moeten zijn.

Volgens informatie is Boeing bezig het gebruik van uranium-metaal als contra-gewicht in vliegtuigen te verminderen. Het vervangend materiaal wordt dan wolfram-metaal (Engels: tungsten). Dit heeft dezelfde soortelijke massa als uranium, maar is niet radioactief. Wolfram is overigens het meest bekend als gloeidraad in lampen.

A.S. Keverling Buisman