

LÀM GIÀU URANIUM: CÔNG NGHỆ TỬ THẦN

Việc Iran thực hiện công nghệ làm giàu Uranium khiến dư luận quốc tế lo ngại. Theo các chuyên gia, 1 kg Uranium được làm giàu tương đương 15.000 tấn thuốc nổ TNT. Trong cuộc khủng hoảng hạt nhân ở Iran hiện nay, mục tiêu của các cường quốc Phương Tây là bằng mọi cách ngăn chặn để Iran không thể sở hữu được loại "thuốc nổ" có sức huỷ diệt hàng loạt, cụ thể là không thể làm chủ được công nghệ chế tạo hai loại nhiên liệu hạt nhân Uranium (tên gọi thông thường là Urani, viết tắt là U) và Plutonium (hay Plutoni, Pu). Nhưng trước mắt, cấp bách nhất, là vấn đề Uranium. Họ buộc Iran phải từ bỏ chương trình làm giàu loại thuốc nổ này. Quả bom Uranium định mệnh Hiểm họa của quả bom nguyên tử chế tạo từ chất Uranium đối với con người không còn là câu chuyện trên sách vở. Sáu mươi năm đã đi qua, nhưng nhân loại, và trước hết là người dân Nhật chưa thể nào và có lẽ không bao giờ quên ngày Thứ Hai kinh hoàng của năm 1945 ấy.

Ảnh chụp từ máy bay Thành phố Hiroshima trước và sau nổ bom nguyên tử vào ngày 6/8/1945. Sau vụ nổ (ảnh bên phải), Hiroshima chỉ còn là bình địa. (Ảnh từ internet)

Đúng 8 giờ 15 phút sáng ngày Thứ Hai, 6/8/1945, một quả bom nguyên tử đã được ném xuống Hiroshima. Đó là loại bom bằng nhiên liệu Uranium.

Little boy-Quả bom nguyên tử đầu tiên trên thế giới. "Lõi" của quả bom này là 1 kg Uranium "giàu" với thành phần đồng vị U-235 chiếm trên 90%. Quả bom này đã nổ ở Hiroshima (Nhật) vào ngày 6/8/1945 và gây ra cái chết cho hơn 20 vạn người.

Dù chỉ dài 3,3 mét, đường kính 0,7 mét, nặng 4 tấn, có tên gọi mỉa mai là "Chú Nhóc Con" (Little Boy), nhưng sức huỷ diệt mạnh như 15 ngàn tấn thuốc nổ thông thường TNT, nó đã biến 92% thành phố Hiroshima thành gạch vụn và tro tàn, làm chết hơn 20 vạn người. Thực sự, quả bom 4 tấn đó chỉ chứa 1 kg nhiên liệu rỗng, hay nói cách khác chỉ gồm 1 kg chất nổ Uranium với thành phần đồng vị U235 chiếm trên 90%. Chính 1 kg chất nổ ấy đã tạo nên sức tàn phá mạnh bằng 15 ngàn tấn thuốc nổ TNT thông thường! Đến nay, trong các kho vũ khí của các cường quốc hạt nhân đã có những quả bom nguyên tử với sức huỷ diệt khủng khiếp lớn hơn, hàng chục và thậm chí cả trăm lần so với "Chú Nhóc Con" tàn phá Hiroshima năm xưa. Nhưng, dù bom nhỏ hay bom lớn, tất cả đều đòi hỏi phải có công nghệ làm giàu Uranium nhằm tạo được một lượng cần thiết Uranium giàu, tức là loại Urani có thành phần đồng vị U235 rất cao. Vậy, thế nào là U235 giàu và làm giàu Uranium như thế nào? Uranium giàu

Nguyên tố Uranium, được phát hiện hơn 200 năm trước (năm 1789) bởi nhà hoá học M.G. Klaporôt (người Đức). Và tên nguyên tố này chính là tên gọi để kỷ niệm sự kiện phát hiện ngôi sao Urani, hay Thiên Vương Tinh trong Thái dương hệ của chúng ta. Ngay từ đầu, nhiều đặc tính thông thường của Urani đã được khám phá. Chẳng hạn, đó là kim loại nặng, màu trắng bạc, nhiệt độ nóng chảy 1133 độ C và nhiệt độ sôi là 3.500 độ C. Chẳng có gì đáng chú ý nếu nguyên tố Urani không có một thuộc tính rất quan trọng - tính phóng xạ.

Enrico Fermi (1901-1954). Ảnh: cfo.doe.gov

Chính với phát minh tia phóng xạ tự nhiên phát ra từ quặng Urani và Thôri, Marie Curie cùng chồng (Pierre Curie) và người thầy của mình (Henry Becquerel) đã được trao tặng Giải Nobel Vật lý năm 1903. Không dừng ở đó, Marie Curie giành hân hạnh tám năm để tìm tòi những chất phóng xạ ẩn chứa trong quặng Urani và đưa đến cho nhân loại một công cụ quý giá sử dụng trong lĩnh vực y học, địa chất v.v... Và vinh quang lại đến với bà: Một giải Nobel thứ hai đã được trân trọng trao tặng riêng cho Marie Curie (1911), giải Nobel Hoá Học về phát minh các nguyên tố mới chưa hề biết trước đó - Radium và Polonium. Nhưng quan trọng nhất và có ý nghĩa nhất đối với Urani là tính chất phân hạch của U-235, được các nhà khoa học lỗi lạc E. Fermi (Ý), O. Hahn và Ph. Strassman (Đức) phát hiện vào những năm 30 của thế kỷ trước. Dưới tác dụng của neutron, hạt nhân U-235 bị phân ra hai mảnh, đồng thời giải phóng 2-3 neutron mới và toả ra một năng lượng lớn 200 MeV (200 triệu điện tử-vôn). Như đã nói ở trên, chỉ 1 kg Urani giàu trong "Chú Nhóc Con" đã phát ra năng lượng khổng lồ tương đương 15 ngàn tấn thuốc nổ TNT!

Phân hạch hạt nhân: Những hạt nơ-trôn bắn vào hạt nhân Uranium khiến cho hạt nhân Uranium vỡ ra thành nhiều hạt nhân nhỏ hơn và phóng thích một nguồn năng lượng cực kỳ lớn. (Nguồn: ffden-2)

Chính tính chất này đã biến Urani thành một loại nhiên liệu lý tưởng sử dụng cho mục đích quân sự là chế tạo thuốc nổ hạt nhân hoặc ứng dụng trong mục đích hoà bình là xây dựng nhà máy điện hạt nhân (dùng năng lượng hạt nhân làm ra điện).

Uranium trong tự nhiên (Nguồn: web.em.doe.gov)

Các tài liệu địa chất cho biết Urani tự nhiên tồn tại dưới dạng hỗn hợp ôxit urani U_2O_8 trong quặng pesoblin. Quặng này là nguyên liệu xuất phát để điều chế kim loại nguyên chất hoặc các hợp chất khác. Họ cũng xác định rằng lượng Urani có trong quả đất tương đối ít, hàm lượng trung bình trong đất đá chỉ chiếm khoảng ba phần triệu ($3.10^{-4}\%$), gần như cùng hàm lượng của các nguyên tố hiếm hoi khác như Bo, Môlipđen, Ytecbi và Tali. Kim loại Urani lại gồm hai thành phần đồng vị chủ yếu, U-238 và U-235. Trong đó, U-238 chiếm hàm lượng áp đảo với 99,7%. Còn đồng vị U-235 quá ư nghèo, chỉ chiếm 0,3% (tức 3 phần ngàn). Điều oái oăm là U-235 hiếm, nhưng quý. Vì chỉ U-235 mới tham gia phản ứng hạt nhân dây chuyền, một phản ứng cần thiết để duy trì sự cung cấp nhiệt cho hoạt động của nhà máy điện hay tạo nên vụ nổ cần thiết. Nói cách khác, chỉ hạt nhân U-235 này mới là nhiên liệu của nhà máy điện hạt nhân hoặc "thuốc nổ" của bom nguyên tử. Trong thực tế, khó có thể tách được một lượng U-235 ròng tuyệt đối. Chỉ có thể làm giàu đồng vị U-235 trong hỗn hợp kim loại Urani đến một tỉ lệ nhất định. Với độ giàu khoảng 5% (hay U-235 giàu 5%), kim loại hỗn hợp Uranium đã có thể dùng làm nhiên liệu cho nhà máy điện hạt nhân. Nhưng để làm chất nổ cho bom nguyên tử thì U-235 phải chiếm trên 90% trong hỗn hợp kim loại Uranium. Người ta gọi đó là Uranium "giàu". Công nghệ "làm giàu" Uranium

Phương pháp ly tâm để tách đồng vị U 235 ra khỏi U-238 dựa trên sự khác nhau về lực ly tâm của các phân tử khí nhẹ và nặng hơn. Sự tách riêng bằng phương pháp ly tâm được thực hiện trong các xy lanh quay. Hỗn hợp các phân tử các loại khác nhau khi đi vào các xy lanh quay được tách thành hai dòng. Những phân tử nặng hơn bị gạt ra vùng ngoại biên của máy ly tâm và chuyển động xuống dưới dọc theo thành ngoài, còn cũng những phân tử ấy nhưng nhẹ hơn thì bị đẩy vào phần trung tâm hướng lên trên dọc theo trục của máy ly tâm. Trong phương pháp này, U 238 và U 235 chỉ đạt được sự tách riêng hoàn toàn khi cho hỗn hợp khí đi qua máy liên tục hàng nghìn lần. (Theo "Định luật tuần hoàn và hệ thống tuần hoàn các nguyên tố của Mendeleev". N.P.Agaphosin, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội-1981).

Như vậy, quá trình tăng thành phần U-235 trong kim loại hỗn hợp Uranium được gọi là công nghệ làm giàu Uranium. Quá trình này trở nên rất quan trọng, nếu không nói là quyết định để biến chất Urani thành thứ vật liệu quý hiếm như vậy. Hiện nay, có nhiều phương pháp để làm giàu Uranium như: Tách đồng vị điện từ (Electromagnetic Isotope Separation), Khuếch tán nhiệt (Thermal Diffusion), Khuếch tán khí (Gaseous Diffusion), Khí động học (Aerodynamic Processes), tách đồng vị La-de (Laser Isotope Separation), Trao đổi iôn và hoá học (Chemical and Ion Exchange), Tách Plasma (Plasma Separation) và Khí ly tâm (Gas Centrifuge). Phương pháp phổ biến để làm giàu Uranium hiện nay là phương pháp ly tâm (Iran hiện đang sử dụng phương pháp này). Muốn đạt độ giàu U-235 càng cao và thu được khối lượng nhiên liệu lớn, cần có nhiều máy ly tâm, hàng trăm, hàng nghìn và thậm chí hàng chục nghìn cỗ máy. Rõ ràng, với hàng trăm máy siêu ly tâm đang làm việc hết công suất, Iran đã có công nghệ làm giàu Uran. Quốc tế, trước hết là các siêu cường trong Hội đồng bảo an LHQ, đang hết sức quan ngại, đó cũng là điều dễ hiểu. Không chỉ vậy, Iran còn làm tăng cơn sốt của cuộc khủng hoảng bằng tuyên bố về ý định xây dựng lò phản ứng hạt nhân nước nặng. Trần Thanh Minh