

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU, XỬ LÝ QUẶNG CÁT KẾT URANI VÙNG NÔNG SƠN BẰNG PHƯƠNG PHÁP HOÀ TÁCH ĐỒNG TẠI VIỆN CÔNG NGHỆ XẠ HIẾM

TRẦN THẾ ĐỊNH, THÂN VĂN LIÊN, LÊ QUANG THÁI

Trung tâm Công nghệ Chế biến Quặng phóng xạ - Viện Công nghệ Xạ Hiếm, 48 Láng Hạ - Hà nội

Email: tranthedinh0802@hotmail.com.

Tóm tắt

Việt Nam là một quốc gia có tiềm năng về urani. Việc đánh giá khả năng tách và điều chế urani kỹ thuật từ mỗi đối tượng quặng phát hiện được là một nhiệm vụ của quá trình tìm kiếm thăm dò và đánh giá tài nguyên urani Việt nam. Giá trị nguồn tài nguyên phát hiện được phụ thuộc rất nhiều vào hiệu quả các giải pháp công nghệ về khai thác và xử lý quặng.

Những kết quả quan trọng nhất trong thời gian vừa qua thu được từ việc nghiên cứu thủy luyện quặng cát kết chứa urani khu vực Nông Sơn bằng phương pháp hoà tách đồng như sau:

Đã thu được số liệu về đặc điểm thạch học, khoáng vật và thành phần hoá học, sự phân bố urani trong cát kết, ... có liên quan đến công nghệ xử lý quặng;

Đã thực hiện nghiên cứu công nghệ thủy luyện trong phạm vi phòng thí nghiệm. Những nghiên cứu chi tiết ở quy mô phòng thí nghiệm được thực hiện theo quy trình và thiết bị theo tiêu chuẩn IAEA đã cho phép đánh giá khả năng tách urani từ hầu hết các khu vực quặng;

Đã thử nghiệm một số kỹ thuật hoà tách đồng như thăm tách, trộn ủ, ngâm các mẫu quặng urani nghèo;

Đã khảo sát các yếu tố ảnh hưởng tới hiệu suất hoà tách urani;

Từ các kết quả thu được qua nhiều năm nghiên cứu ở nhiều quy mô khác nhau tại Viện Công nghệ Xạ Hiếm về công nghệ xử lý quặng cát kết khu vực Nông Sơn, đã khẳng định là: Hoà tách đồng là phương pháp có nhiều triển vọng để áp dụng xử lý quặng cát kết Nông Sơn có hàm lượng không cao nhưng dễ thu hồi bằng phương pháp hoà tách thông thường và có thể chế biến để thu hồi urani kỹ thuật một cách kinh tế. ***Từ đó có thể định ra hai hướng công nghệ xử lý quặng chính có nhiều triển vọng áp dụng ra quy mô lớn trong những điều kiện có hạn chế về thiết bị cũng như các yêu cầu về công nghệ ở Việt nam.*** Kết quả thu được sẽ là căn cứ để chuẩn bị cho bước nghiên cứu ở quy mô lớn hơn phục vụ cho một Dự án sản xuất urani trong tương lai, phục vụ chương trình phát triển năng lượng nguyên tử vì mục đích hoà bình của nước nhà.

Từ khóa: Hoà tách đồng, quặng cát kết urani hàm lượng thấp.

I. Giới thiệu

1. Về quặng cát kết chứa urani Nông Sơn

Theo các kết quả tìm kiếm, thăm dò địa chất, Việt nam có các nguồn quặng chứa urani như urani trong mỏ đất hiếm Bắc Nậm Xe, quặng cát kết Nông Sơn,..., với trữ lượng ước tính khoảng 230.000 tấn, trong đó nguồn quặng cát kết ở vùng bồn trũng Nông Sơn là có giá trị hơn cả. Tuy không phải là quốc gia giàu tài nguyên urani nhưng chúng ta có đủ tài nguyên urani để có thể nội địa hoá nhiên liệu hạt nhân.

Nhiều kiểu mỏ urani đã được phát hiện trên các vùng khác nhau trong các cấu trúc địa chất khác nhau của đất nước, trong đó có kiểu mỏ có khả năng có trữ lượng lớn, có ý nghĩa quan trọng như mỏ urani trong cát kết Nông Sơn. Các mỏ urani đã được phát hiện từ năm 1987 có hàm lượng tương đối nghèo, với hàm lượng urani đạt ở ngưỡng trung bình thấp so với các mỏ cùng loại trên thế giới ở mức khoảng 0,05% -0,06% U_3O_8 . Trong vùng trũng Nông Sơn có nhiều điểm khoáng hoá và một số trong đó có triển vọng công nghiệp, mà triển vọng nhất là hiện nay là khu Pà Lừa, Pà Ròng.

2. Các kỹ thuật hoà tách đồng được thực hiện để xử lý quặng cát kết urani Nông Sơn

Trên thực tế có 2 phương pháp hoà tách đồng đã và đang được triển khai tại Viện Công nghệ Xạ Hiếm. Tính hiệu quả từng phương pháp này có thể được tóm tắt như sau.

- Hoà tách theo phương pháp xử lý với axit mạnh trước (phương pháp trộn ủ), sau đó rửa nước để thu hồi urani hòa tan. Do có đặc điểm riêng về sử dụng axit nồng độ cao nên phương pháp này còn được gọi là phương pháp xử lý axit mạnh;
- Hoà tách bằng phương pháp dội axit từng đợt theo nguyên lý “mao dẫn ngược”. Đây có thể coi là phương pháp tiêu biểu cho hoà tách đồng vì đa số các nhà máy urani có dùng hoà tách đồng trên thế giới là sử dụng biện pháp công nghệ này.

Mỗi phương pháp xử lý quặng ở trên đều có những điểm mạnh và điểm yếu riêng do vậy, cần được xem xét một cách thích đáng trước khi quyết định lựa chọn phương pháp nào để triển khai ra sản xuất lớn. Các điểm mạnh, yếu của từng phương pháp có thể tóm tắt ngắn gọn như sau: Xử lý axit mạnh có ưu điểm chính là luôn luôn có khả năng giúp đạt hiệu suất thu hồi urani cao (thường khoảng 90% trở lên đối với quặng nghèo cỡ 0,07%U₃O₈ và 95% đối với quặng giàu cỡ trên 0,15%U₃O₈); có khả năng xử lý tốt cả loại quặng phong hóa và chưa phong hóa.

Hoà tách đồng là phương pháp có hiệu quả để thu hồi U từ quặng cát kết loại nghèo, đạt hiệu suất thu hồi cao (khoảng 80%), thấp hơn phương pháp xử lý axit mạnh khoảng 10%, tùy theo loại quặng, thời gian xử lý và mức độ tiêu hao axit.

Ưu điểm của phương pháp này loại bỏ yêu cầu nghiền mịn quặng, làm giảm chi phí gia công quặng. Phương pháp này cũng loại bỏ yêu cầu lọc bùn sau hoà tách, tiết kiệm được nhiều chi phí đầu tư thiết bị và vận hành quá trình lọc, lắng bùn trong dây chuyền xử lý. Dung dịch đi ra khỏi đồng có thể đưa vào giai đoạn trao đổi ion, hoặc chỉ cần lọc thêm một lần nữa để đảm bảo an toàn. Không yêu cầu các hệ thống thiết bị phức tạp, có thể làm được ở mọi nơi, tại các khu mỏ xa hạn chế về nước và yêu cầu về đầu tư ban đầu thấp.

Hoà tách thắm không thích hợp khi xử lý quặng mịn. Khi đó tốc độ dòng chảy qua đồng quá chậm. Việc tạo hạt quặng sơ bộ trước khi hoà tách đã được áp dụng thành công trong một số nghiên cứu.

Còn với đối tượng quặng chưa phong hóa là đối tượng quặng khó hoà tách, cần được xử lý bằng quá trình trộn ủ quặng để tạo điều kiện nâng cao hiệu quả hoà tách urani. Quá trình này tạo điều kiện phân bố tốt hơn các tác nhân hoà tách, tạo điều kiện để axit phản ứng thuận lợi với các khoáng vật U, ít bị tiêu tốn hơn vào các phản ứng với các thành phần khác trong quặng. Quá trình hoà tách bằng phương pháp ủ quặng với H₂SO₄ được thực hiện theo hai giai đoạn: Trộn và ủ quặng với axit và rửa quặng bằng nước.

3. Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất hoà tách đồng

Ảnh hưởng của khả năng giữ nước và thấm của quặng, chiều cao lớp quặng;

Ảnh hưởng của nồng độ axit: Nói chung là khi nồng độ axit tăng thì hiệu suất hoà tách tăng, nhưng cũng cần chú ý đến thời gian hoà tách, tạp chất trong dung dịch hoà tách, để chọn nồng độ axit phù hợp nhất;

Ảnh hưởng của tốc độ tưới dung dịch: Trong thực tế, thành phần quặng có chứa một lượng sét đáng kể song do cách xếp đồng phù hợp nên không ảnh hưởng đến tốc độ thấm dung dịch qua lớp quặng;

Chế độ tưới dung dịch: tưới liên tục hoặc gián đoạn (một ngày tưới, một ngày dừng để khô sau đó lại tưới tiếp);

Ảnh hưởng của thời gian thắm và kích thước quặng: Việc nghiên cứu ảnh hưởng của kích thước quặng có ý nghĩa quan trọng trong quy trình công nghệ hoà tách quặng urani. Nó có ảnh

hưởng đến tốc độ thấm dung dịch, khả năng thấm ướt toàn bộ lớp quặng, thời gian thấm tách U. Kích thước quặng lớn thì thời gian hoà tách dài (có thể lên tới vài tháng).

Ngoài ra còn nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ thấm:

- 1) Ảnh hưởng của khả năng xếp quặng;
- 2) Ảnh hưởng của bột khí: Sự tồn tại không khí hoặc các dạng khác của bột khí trong lớp quặng làm giảm tốc độ thấm. Với quặng cát kết, hàm lượng CaCO_3 là 0,6% cho nên có thể khắc phục được hiện tượng này;
- 3) Ảnh hưởng của áp suất đỉnh và chiều cao lớp quặng: tốc độ thường giảm khi chiều cao lớp quặng tăng;
- 4) Tốc độ thấm chịu ảnh hưởng của nhiệt độ thông qua độ nhớt của dung dịch, nhưng trong hoà tách thấm chỉ tiến hành ở nhiệt độ môi trường.

II. Kết quả nghiên cứu

1. Kết quả nghiên cứu về đặc điểm thạch học khoáng vật, thành phần hoá học,...

Thành phần khoáng vật học của quặng có thể tóm tắt như sau: Do là dạng cát kết nên quặng được cấu tạo thành từ hai thành phần chính là đá chủ và xi măng gắn kết. Thành phần chính của đá chủ là thạch anh, feldspat (50%), mica (10%), các khoáng vật phụ khác. Thành phần xi măng gắn kết chiếm khoảng gần 40% đá chủ.

Quặng cát kết Nông Sơn thường có các loại khác nhau như phong hóa (PH), bán phong hóa (BPH) và chưa phong hóa (CPH). Tùy theo mức độ phong hóa mà hàm lượng các khoáng sét, serixit, các khoáng vật thuộc nhóm cacbonat khác nhau và tỷ lệ giữa $\text{U}^{6+}/\text{U}^{4+}$ cũng khác nhau.

Hàm lượng cacbonat trong quặng dao động trong khoảng 2- 4%, các tạp chất khác có hàm lượng không đáng kể. Các kim loại có thể ảnh hưởng đến việc thu hồi urani bằng trao đổi ion như vanadi, molipden chỉ có hàm lượng rất nhỏ trong quặng, không gây ra những ảnh hưởng phụ.

2. Kết quả nghiên cứu về hoà tách đồng

2.1. Theo đề tài: *“Nghiên cứu chuyển qui mô từ thiết bị phòng thí nghiệm lên thiết bị 800 lit cho quá trình hòa tách Uran từ quặng Cát kết Nông Sơn bằng phương pháp thấm”.*

Đề tài đã đưa ra quy trình xử lý thực nghiệm quặng cát kết Urani trên thiết bị 800 lít

Chuẩn bị ban đầu:

Quặng được đập qua đập hàm, kích thước dưới 20 mm. Nạp quặng vào cột tổng cộng 1350 kg quặng (đến thể tích theo thiết kế ~800L,) chiều cao lớp quặng $H=2,05\text{m}$, D thiết bị $=0,7\text{m}$, diện tích ngang lớp quặng $S=0,385\text{m}^2$.

Chuẩn bị các thùng chứa dung dịch đầu (có axit cao để đưa vào hoà tách), thùng chứa dung dịch cuối (từ cột chảy ra). Cần có thùng chứa to để chứa hết dung dịch hoà tách để làm cho dung dịch có thành phần đồng nhất.

Thùng cao vị để chứa dung dịch và ống tưới điều chỉnh lưu lượng để cấp dung dịch hoà tách cho thùng phản ứng (cột quặng).

Hoà tách:

Pha dung dịch axit H_2SO_4 50 g/l, tưới liên tục qua cột quặng từ trên xuống với tốc độ 60-80 l/m².h (ước tính tương đương 30-40 l/h hoặc 0,5-0,7 l/phút cho cột có đường kính 0,7m). Cột quặng được mở đáy cho chảy tự do. Trong lần xử lý đầu, bơm hết 1000 l dung dịch (hết khoảng hơn 1 ngày). Sau đó dừng lại và cho chảy hết trong ngày thứ 2.

Thu dung dịch chảy ra. Phần dung dịch ra đầu tiên có pH trung tính (ước lượng khoảng 50-70 l) thì bỏ đi. Bắt đầu lấy dung dịch khi có axit ra theo. Khoảng 200 l dung dịch đầu có axit còn yếu được để riêng. Phần còn lại chứa vào thùng chứa dung dịch ra và dùng làm dung dịch tuần hoàn.

Kết quả thu được:

Các dung dịch hòa tách thu được sau mỗi lần xử lý, được đo thể tích và phân tích urani, axit để xác định lượng urani thu được thêm sau mỗi lần xử lý, cũng như lượng axit cần bổ sung thêm cho lần xử lý sau là bao nhiêu.

Trong thực tế xử lý quặng, để thu lấy dung dịch sản phẩm, ngoài phần dung dịch được bổ sung mới và quay vòng, sau mỗi lần xử lý kế tiếp còn thu thêm một lượng 38 - 40 lít/lần ở dung dịch mới chảy ra khi bắt đầu một chu kỳ tưới-xả của lần xử lý tiếp theo. Phần dung dịch này thường có nồng độ uran cao và độ axit thấp nên rất thích hợp cho việc thu hồi làm dung dịch sản phẩm. Điều này cũng góp phần làm tăng thêm lượng dung dịch sản phẩm có nồng độ urani cao và độ axit thấp, đồng thời giảm bớt lượng urani quay vòng trong phần dung dịch trung gian.

Thời gian cần thiết cho xử lý quặng cũng diễn ra gần đúng như dự kiến. Thời gian dội axit và để axit chảy ra hết trong thực tế đúng như ước tính ban đầu. Tuy nhiên sau một số lần xử lý có để cho thời gian để khô quặng lâu hơn (thêm 1 ngày vào ngày nghỉ). Những điều này ngoài việc làm cho thời gian xử lý chung bị kéo dài ra thì hoàn toàn không ảnh hưởng đến tính chất của quá trình hòa tách quặng.

2.2. Theo kết quả của đề tài: “Nghiên cứu xử lý quặng cát kết khu vực Pà Lừa với quy mô 2 tấn quặng/ mẻ để thu sản phẩm Urani kỹ thuật”.

Quặng được sử dụng trong đề tài là quặng cát kết khu vực Pà Lừa (0,05-0,20% U_3O_8). Không có sự thay đổi đáng kể Urani theo cấp hạt nghiền. Hàm lượng cacbonat dao động từ 3 đến 6%, trong đó quặng chưa phong hoá nhiều gấp 2 lần so với quặng bán phong hoá và phong hoá.

Việc thử nghiệm hoà tách tĩnh theo mẻ được tiến hành trong các thùng nhựa có dung tích 200 lít (D= 0,6m; H=0,9m). Mỗi thùng chứa 250–300 kg quặng, chiều cao lớp quặng là 0,7-0,8m. Chi phí axit từ 20-40 kg/tấn quặng. Quặng được đập nghiền đến kích thước ≤ 30 mm. Tỷ lệ quặng có kích thước < 3 mm sau quá trình đập nghiền khác nhau tùy thuộc vào loại quặng. Đối với quặng bán phong hoá và chưa phong hoá, thì tỷ lệ này là 15-30 %, riêng quặng phong hoá lên tới 50-60 %. Trong một số thử nghiệm đối với quặng chưa phong hoá, quặng được đưa vào nghiền búa để có cỡ hạt ≤ 25 mm.

Đề tài đã nghiên cứu hoà tách tĩnh nhiều bậc ngược chiều (1-10 bậc) có tuần hoàn dung dịch, thu được dung dịch có nồng độ Urani đạt 3 g/l. Sau đó thu hồi Urani bằng phương pháp kết tủa trực tiếp.

Đề tài đã xây dựng hệ thống thử nghiệm xử lý quặng cát kết quy mô 2 tấn quặng/mẻ theo sơ đồ công nghệ gồm các công đoạn chính sau: đập nghiền, trộn, hoà tách tĩnh và kết tủa trực tiếp thu Urani kỹ thuật. Vấn đề làm chủ tốc độ hoà tách tĩnh, kết tủa tạp chất, thu hồi thải lỏng và tái sử dụng nước đã được tìm hiểu và đề xuất giải quyết. Hiệu suất hoà tách Urani, nồng độ Urani và tạp chất trong dung dịch sau hoà tách phụ thuộc rất lớn vào loại quặng và phương pháp hoà tách. Dòng chảy pha lỏng qua lớp quặng, nồng độ và lượng axit cần thiết có thể được đảm bảo khi duy trì chế độ dàn tưới ổn định với tốc độ 50-70 l/m².h hoặc sử dụng axit đặc trong giai đoạn quá trình đầu hoà tách.

Hoà tách: Thực hiện quá trình trộn ủ trước với quặng chưa phong hoá sau giai đoạn kẹp hàm. Quá trình trộn ủ với H_2SO_4 40%, tỷ lệ lỏng /rắn là 12%, dung dịch được bổ sung chất oxy hoá $KClO_3$ 3g/l, thời gian ủ là 2 ngày đêm.

Điều kiện hoà tách:

Với quặng phong hoá: hoà tách bằng H_2SO_4 , nhiệt độ thường, cỡ hạt quặng ≤ 10 mm

Thời gian hoà tách tổng: 55 ngày

Thời gian hoà tách tại pH = 2: 35 ngày

Thời gian hoà tách tại pH = 1,5: 10 ngày

Thời gian hoà tách tại pH = 1: 10 ngày

Tỷ lệ R/L: 6/1

Đặc điểm dung dịch sau hoà tách: pH đầu ra = 2; nồng độ dung dịch Urani tại dung dịch sau hoà tách ≥ 3 g U/l; hàm lượng Urani trong bã: max. 0,01 %.

Với quặng bán phong hoá: hoà tách bằng H_2SO_4 , nhiệt độ thường, cỡ hạt quặng ≤ 10 mm

Thời gian hoà tách tổng: 55 ngày

Thời gian hoà tách tại pH = 2: 5 ngày

Thời gian hoà tách tại pH = 1,5: 5 ngày

Thời gian hoà tách tại pH = 1: 45 ngày

Tỷ lệ R/L: 2/1

Đặc điểm dung dịch sau hoà tách: pH đầu ra = 2; nồng độ dung dịch Urani tại dung dịch sau hoà tách ≥ 3 g U/l; hàm lượng Urani trong bã: $\approx 0,01$ %.

Với quặng chưa phong hoá: được trộn ủ bằng H_2SO_4 40%, thời gian 24 h

Thời gian rửa tổng: 20 ngày

Tỷ lệ L/R: 12%

Đặc điểm dung dịch sau hoà tách: pH đầu ra = 1; nồng độ dung dịch Urani tại dung dịch sau hoà tách ≥ 3 g U/l; hàm lượng Urani trong bã: $\approx 0,01$ %.

Với quặng hỗn hợp tỷ lệ phong hoá/bán phong hoá/chưa phong hoá = 40/20/40: hoà tách bằng H_2SO_4 , nhiệt độ thường, cỡ hạt quặng ≤ 10 mm

Thời gian hoà tách tổng: 55 ngày

Thời gian hoà tách tại pH = 2: 30 ngày

Thời gian hoà tách tại pH = 1,5: 5 ngày

Thời gian hoà tách tại pH = 1: 20 ngày

Tỷ lệ R/L: 4/1

Đặc điểm dung dịch sau hoà tách: pH đầu ra = 2; nồng độ dung dịch Urani tại dung dịch sau hoà tách ≥ 3 g U/l; hàm lượng Urani trong bã: $\approx 0,01$ %.

Những tồn tại của việc cấp dung dịch axit cho quá trình hoà tách thối

Khi thực hiện việc cấp dung dịch bằng vòi và để tự thấm, độ sụt chiều cao quặng tới 10-12 cm (khoảng 10-17% chiều cao quặng lúc ban đầu). Các dung dịch đầu có pH 1,0;1,5;2,0 chuyển qua một lượng quặng lớn, lượng axit từ nguồn axit loãng kể trên nhanh chóng bị tiêu hao trên các lớp quặng phía trên mà nó đi qua, tốc độ chuyển dịch bị ngăn cản bởi quá trình tái kết tủa sắt tại pH cao và bởi sự chuyển dịch của các hạt quặng có kích thước nhỏ, dẫn đến thời gian để dung dịch axit (có pH tối ưu) chiếm chỗ toàn bộ thiết bị lớn hơn nhiều so với kết quả đạt được ở quy mô phòng thí nghiệm.

Quá trình hoà tách nói chung đạt hiệu suất khoảng 80%, tiêu tốn từ 16-3 kg axit/tấn quặng. Dung dịch sau hoà tách có nồng độ Urani lớn hơn 3g/l có thể thực hiện kết tủa trực tiếp để thu sản phẩm Urani kỹ thuật

Kết quả nghiên cứu thu được cho thấy thời gian ủ, nồng độ axit, lượng axit và nước dùng để trộn ủ một đơn vị khối lượng quặng (thể hiện qua tỷ lệ lỏng / rắn) có ý nghĩa quyết định hiệu quả toàn bộ quá trình xử lý quặng bằng trộn ủ với axit. Việc rửa quặng sau ủ có thể thực hiện bằng các phương pháp thông thường.

2.3. Theo đề tài: “Hoàn thiện quy trình thử nghiệm công nghệ và thiết bị thu nhận urani kỹ thuật từ quặng cát kết Pà Lừa bằng kỹ thuật trộn ủ và trao đổi ion”

Đề tài đã xử lý quặng urani thu nhận urani kỹ thuật như sau:

Đập quặng

Các loại quặng đá như chưa phong hoá, bán phong hoá được đập 2 cấp, cấp thứ nhất từ khoảng 250mm xuống khoảng 25mm, cấp thứ hai đập xuống 10mm.

Hoà tách

a. Trộn quặng với axit

Pha dung dịch axit: Cho 15 lít nước cho vào thùng nhựa. Cân 7,5 kg axit H_2SO_4 (đặc, kỹ thuật) và cho từ từ vào thùng đã chứa nước. Lượng dung dịch này là đủ cho 1 mẻ trộn. Có thể pha dung dịch axit trong thùng lớn hơn cho nhiều mẻ trộn, tùy theo cỡ thùng nhưng phải đảm bảo đúng tỷ lệ nước/axit và thể tích dung dịch cho mỗi mẻ.

Cân đủ số quặng (188 kg) và chất oxy hoá MnO_2 (0,6 kg) cho vào máy trộn rồi bật máy trộn, trộn khô trong 3 phút.

Cho dung dịch axit vào máy (trong lúc máy đang chạy) và trộn ướt trong 5 phút.

Tắt máy, xả quặng ra khỏi máy và chuyển vào bể để ủ và rửa. Khi đổ quặng vào bể nên thực hiện nhẹ nhàng để tránh khối quặng bị chặt gây khó khăn cho việc rửa thu hồi dung dịch urani.

Tiến hành ủ trong 3 ngày. Trong ngày ủ thứ 2, bổ sung dung dịch axit H_2SO_4 có pH = 1 (với thể tích 150 lít) để đạt tổng độ ẩm khoảng 15% tránh hiện tượng quặng bị khô, các chất đã tan bị kết tủa hoặc kết tinh trở lại làm tắc các mao quản. Việc bổ sung dung dịch được tiến hành bằng cách tưới phun mưa với lưu lượng 2,7 lít/giờ.

Các số liệu thực nghiệm

Lượng quặng/mẻ trộn: 188 kg (gồm cả 3 loại quặng CPH, BPH và PH);

Khối lượng axit H_2SO_4 đặc/mẻ trộn: 7,5 kg;

Khối lượng MnO_2 /mẻ trộn: 0,6 kg;

Thể tích nước/mẻ trộn: 15 lít;

Thời gian trộn/mẻ: 8 phút;

Tổng thời gian thực hiện 1 mẻ trộn (bao gồm nạp liệu vào máy, trộn, xả khỏi máy và chuyển vào bể ủ): 11 phút.

Số mẻ trộn: 16

Tổng khối lượng quặng/mẻ ủ: 3008 kg;

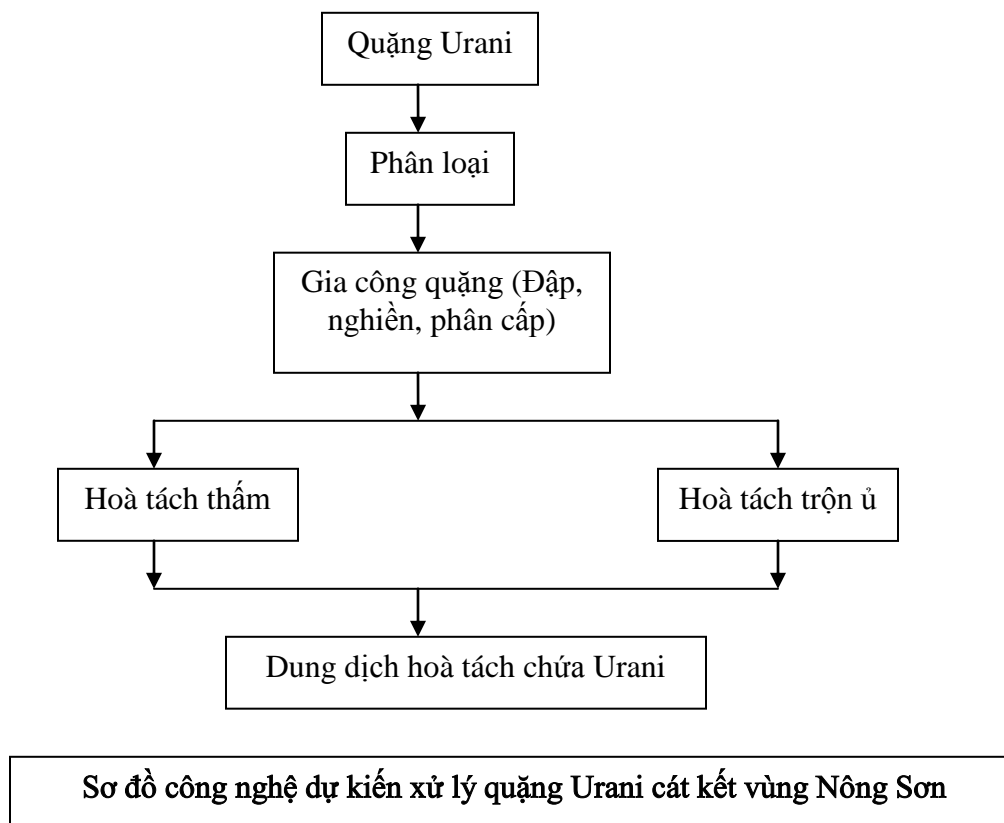
Tổng thời gian chạy máy trộn: 2,93 giờ;

Thời gian ủ: 2 ngày.

b. Rửa bã quặng thu dung dịch urani

Công đoạn rửa bã quặng được thực hiện bằng cách phun mưa lên bề mặt lớp quặng (sử dụng các đầu phun) với lưu lượng 2,7 lít dung dịch/giờ. Trong mỗi lần tưới dung dịch được bơm vào bể cho đến khi dung dịch hòa tách bắt đầu lộ ra ở đáy bể (riêng lần rửa đầu sau 2 ngày ủ thì chỉ bơm đủ 150 lít dung dịch pH = 1 để đảm bảo độ ẩm đạt 15%).

III. Đề xuất sơ đồ công nghệ hoà tách đồng.



IV. Kết luận và kiến nghị

Kết luận:

Các đề tài nghiên cứu xử lý quặng urani đã được thực hiện, một mặt giúp cho việc đánh giá tài nguyên urani, một mặt làm rõ khả năng và điều kiện tối ưu để tách và thu hồi urani từ đối tượng quặng này. Những kết quả thu được từ việc nghiên cứu xử lý quặng cát kết chứa urani vùng Nông Sơn đã đánh dấu một bước phát triển đáng kể trong lĩnh vực nghiên cứu xử lý tài nguyên xạ hiếm ở Việt nam. Hệ thống số liệu định lượng thu được từ quy trình xử lý quặng và thiết bị theo tiêu chuẩn IAEA trong những năm từ 1993 đến nay cho phép có những kết luận sâu sắc và chắc chắn về tài nguyên urani khu vực Nông Sơn.

- Đã thu được kết quả nghiên cứu về đặc điểm thạch học, khoáng vật và thành phần hóa học, sự phân bố urani trong quặng cát kết, ... của các mẫu quặng giúp chúng ta có được những hiểu biết đầy đủ hơn về quặng cát kết Nông Sơn;
- Trên cơ sở khảo sát các yếu tố ảnh hưởng tới hiệu suất hoà tách urani, đã đề xuất một số quy trình công nghệ hoà tách đồng cho những đối tượng quặng cụ thể;
- Các kết quả nghiên cứu cho thấy hoà tách đồng là lựa chọn thích hợp nhất cho đối tượng quặng cát kết Nông Sơn. Tùy đối tượng quặng cụ thể mà có thể sử dụng hoà tách thấm hoặc trộn ủ;

- Đã thực hiện một số thử nghiệm ở quy mô sau phòng thí nghiệm như nghiên cứu xử lý quặng cát kết khu vực Pà Lừa.

Kiến nghị:

Các đề tài đã thực hiện những nghiên cứu trong phạm vi phòng thí nghiệm theo tiêu chuẩn của IAEA và xây dựng quy trình công nghệ phù hợp để tách uranium từ mỗi đối tượng quặng kể trên. Tuy nhiên những kết quả trên còn giới hạn trong quy mô phòng thí nghiệm, do những yêu cầu mới về nhiệm vụ thăm dò đánh giá chi tiết tài nguyên cát kết Nông Sơn, những kết quả trên cần được đánh giá, thử nghiệm ở quy mô lớn hơn, đủ sức đánh giá toàn diện các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật đối với một khu vực mỏ trước khi triển khai ở quy mô công nghiệp. Do đó chưa thể có được những đánh giá kinh tế cần thiết.

Để có những trả lời đầy đủ cho câu hỏi về khả năng sử dụng nguồn tài nguyên này trên thực tế đã xuất hiện những đòi hỏi khách quan về việc mở rộng sang quy mô nghiên cứu pilot trong lĩnh vực xử lý quặng. Thử nghiệm pilot là một trong các nội dung nghiên cứu khả thi, là bước chuyển quan trọng từ nghiên cứu sang hoạt động sản xuất trong lĩnh vực công nghệ nhiên liệu hạt nhân, do đó đã xuất hiện những vấn đề cần phải cân nhắc.

Các khía cạnh cần được xem xét và đánh giá ở quy mô pilot là xác định đầy đủ mức độ ảnh hưởng của các yếu tố công nghệ như chiều cao khối quặng, chi phí axit, tiêu hao quặng, chi phí nhân công tới hiệu suất thu hồi urani và yếu tố giá thành sản phẩm. Các tính toán về chi phí đầu tư và chi phí vận hành sẽ được xem xét và đánh giá chính xác hơn khi triển khai ở quy mô pilot.

V. Tài liệu tham khảo

1. TS. Cao Đình Thanh, “Hoàn thiện qui trình công nghệ thiết bị thủy luyện quặng Uran và nghiên cứu khả năng tinh chế đến độ sạch hạt nhân trực tiếp từ dung dịch thủy luyện”. Mã số KC-09-10, VIỆN CNXH, HÀ NỘI 1995.
2. TS. Cao Hùng Thái, “Nghiên cứu xử lý quặng Uran bằng phương pháp hoà tách tĩnh”. Mã số CS 96/02, Viện CNXH.
3. ThS. Lê Quang Thái, “Xử lý quặng Uran khu vực Pà Lừa bằng kỹ thuật trộn ủ ở quy mô 500 kg/ mẻ để thu Uran kỹ thuật”. Mã số BO/06/03-01, Viện CNXH.
4. TS. Cao Hùng Thái, “Nghiên cứu xử lý quặng cát kết khu vực Pà Lừa với quy mô 2 tấn quặng/ mẻ để thu sản phẩm Urani kỹ thuật”. Mã số BO/01/03-02, 2003, Viện CNXH.
5. TS. Đỗ Quý Sơn, “Tổng kết và đánh giá kết quả các hoạt động R&D về nhiên liệu hạt nhân ở Việt Nam”. Mã số BO/03/03-10, Viện CNXH.
6. TS. Cao Hùng Thái, “Nghiên cứu công nghệ để chuẩn bị cho bước xử lý quặng Urani ở quy mô Pilot”. Mã số BO/03/03-06, 2005, Viện CNXH.
7. KS. Trần Văn Hoà, “Nghiên cứu chuyển qui mô từ thiết bị phòng thí nghiệm lên thiết bị 800 lit cho quá trình hoà tách Uran từ quặng Cát kết Nông Sơn bằng phương pháp thấm”. Mã số BO/03/03-03, 2005, Viện CNXH.
8. TS. Phạm Quang Minh, “Nghiên cứu động học quá trình hoà tách quặng cát kết chứa Urani chưa phong hóa”. Mã số CS/05/03-04, 4/2006, Viện CNXH.
9. Luận án TS, Phạm Quang Minh, “ Mô hình hoá quá trình hoà tách thấm và ứng dụng để tính toán chuyển quy mô”, Đại học BKHN, 2009.