

GIẢI CHIẾT ION ĐỒNG

TRONG PHA HỮU CƠ TẠO DUNG DỊCH ĐỒNG SUNFAT

KIỀU QUANG PHÚC, ĐỖ HỒNG NGÀ
Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim
Email: dohongnga78@gmail.com

Dể hòa tan đồng kim loại trong công đoạn ăn mòn bằng mạch điện tử cho sản xuất mạch in có thể sử dụng nhiều loại hoá chất khác nhau. Tuy nhiên, các hóa chất này phải đáp ứng một số tiêu chí quan trọng như: tốc độ ăn mòn nhanh, mức độ ăn mòn lấn vào đường mạch nhỏ, mức độ bão hòa đồng trong dung dịch lớn, dễ điều khiển quá trình, chi phí cho xử lý nước thải thấp,...

Một số hóa chất thường được sử dụng để ăn mòn đồng như FeCl_3 , $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ và CuCl_2 ,... Hiện nay, khoảng 95 % lượng mạch in trên thế giới được sản xuất bằng công nghệ ăn mòn sử dụng CuCl_2 [1]. Trong dung dịch ăn mòn bằng mạch điện tử thường chứa $100\div150 \text{ g/l Cu}^{2+}$ và khoảng 60 g/l HCl . Đây được coi là nguồn nguyên liệu tốt để thu hồi đồng. Phương pháp chiết-điện phân (SX-EW) thường được sử dụng để thu hồi đồng từ quặng đồng oxit, phế liệu đồng và dung dịch thải chứa đồng [2], [3].

Đối với quặng đồng oxit, hàm lượng đồng thấp, chỉ từ 3÷5 % Cu. Trước đây, đối tượng này áp dụng công nghệ hòa tách đồng, dung dịch hòa tách được quay vòng nhiều lần nhằm tăng nồng độ đồng lên khoảng 40 g/l Cu^{2+} đạt yêu cầu để điện phân. Tuy nhiên, khi áp dụng phương pháp SX-EW thì dung dịch sau hòa tách được đưa đi chiết đồng bằng một loại dung môi chiết, sau đó giải chiết và điện phân thu hồi đồng kim loại. Dung môi chiết được tái sử dụng nhiều lần. Với đối tượng là dung dịch HCl chứa đồng, ion đồng sau khi được chiết từ dung dịch HCl chứa đồng, hấp thụ vào pha hữu cơ gồm dầu hỏa và Acorga M5640 [2] sẽ được giải chiết bằng dung dịch H_2SO_4 và tạo thành dung dịch đồng sunfat, cung cấp cho công đoạn điện phân thu đồng kim loại sạch. Bài báo này trình bày các kết quả nghiên cứu quá trình giải chiết đồng đã được pha hữu cơ hấp thụ vào dung dịch H_2SO_4 .

1. Thực nghiệm

1.1. Mẫu nghiên cứu

Mẫu nghiên cứu là dung dịch đồng clorua thải dùng trong nghiên cứu được lấy trực tiếp từ dây chuyền sản xuất mạch điện tử của Công ty Cổ phần sản xuất điện tử Thành Long (Bắc Ninh). Khối lượng mẫu lấy phục vụ nghiên cứu là 1 m^3 .

Theo kết quả nghiên cứu [4], chế độ thích hợp cho quá trình chiết đã xác định được là: dung dịch chứa đồng với nồng độ 10 g/l , $\text{pH}=1,5$ được khuấy tiếp xúc với pha hữu cơ chứa 25 %V chất chiết Acorga M5640 trong thời gian 60 giây. Sau thời gian lắng tách pha cho thấy lượng đồng hấp thụ được vào pha hữu cơ là $9,64 \text{ g/l}$, dung dịch thải còn lại $0,36 \text{ g/l Cu}$, hiệu suất chiết đồng đạt 96,4 %. Chế độ này đã được áp dụng để chế tạo 2 lít pha hữu cơ chứa đồng với nồng độ $9,64 \text{ g/l Cu}^{2+}$ làm mẫu nghiên cứu quá trình giải chiết.

Để thực hiện quá trình giải chiết, pha hữu cơ đã hấp thụ đồng được tiếp xúc với dung dịch H_2SO_4 nồng độ cao. Theo đó, các yếu tố chính ảnh hưởng tới hiệu quả của sự giải chiết gồm: nồng độ của dung dịch H_2SO_4 ; tỷ lệ giữa pha hữu cơ và dung dịch H_2SO_4 ; thời gian khuấy tiếp xúc cần được nghiên cứu.

Sau mỗi thí nghiệm giải chiết, phân tích xác định nồng độ Cu^{2+} trong dung dịch H_2SO_4 . Từ đó hiệu suất quá trình giải chiết được xác định theo công thức:

$$\eta_{\text{giải chiết}} = \frac{[\text{Cu}]_{\text{org giải chiết}}}{[\text{Cu}]_{\text{org ban đầu}}} \times 100 \% \quad (1)$$

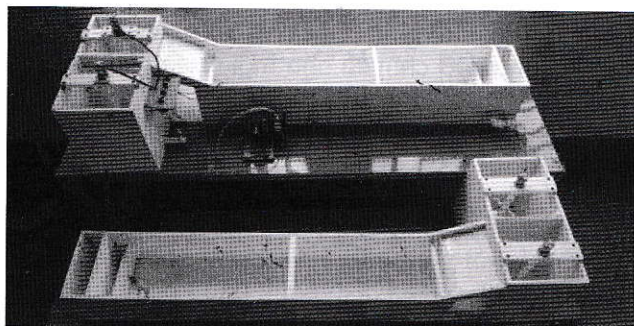
Trong đó: $[\text{Cu}]_{\text{org ban đầu}}$ - Nồng độ đồng trong pha hữu cơ trước khi giải chiết; $[\text{Cu}]_{\text{org giải chiết}}$ - Nồng độ đồng trong pha hữu cơ đã được giải chiết vào dung dịch H_2SO_4 ; $[\text{Cu}]_{\text{org giải chiết}}$ được tính gián tiếp thông qua $[\text{Cu}^{2+}]$ trong dung dịch H_2SO_4 :

$$[\text{Cu}]_{\text{org giải chiết}} = ([\text{Cu}^{2+}]_{\text{H}_2\text{SO}_4} \times V_{\text{H}_2\text{SO}_4}) / V_{\text{pha hữu cơ}} \quad (2)$$

1.2. Thiết bị nghiên cứu

Hệ thống chiết-giải chiết gồm 01 bể chiết và 01 bể giải chiết (H.1). Mỗi bể có cấu tạo gồm 2 ngăn khuấy kích thước $200 \times 200 \times 300 \text{ mm}$ và 1 máng tách pha kích thước $1000 \times 200 \times 200 \text{ mm}$ ghép với nhau; 4 động cơ khuấy có thể điều chỉnh tốc độ độc lập từ 0÷300

vòng/phút; 3 bơm chịu axit có thể điều chỉnh lưu lượng từ 0,5÷1,5 lít/phút. Năng suất thu hồi đồng được thiết kế theo lý thuyết là 300÷500 g/h.



H.1. Hệ thống thiết bị chiết-giải chiết liên tục

2. Kết quả và thảo luận

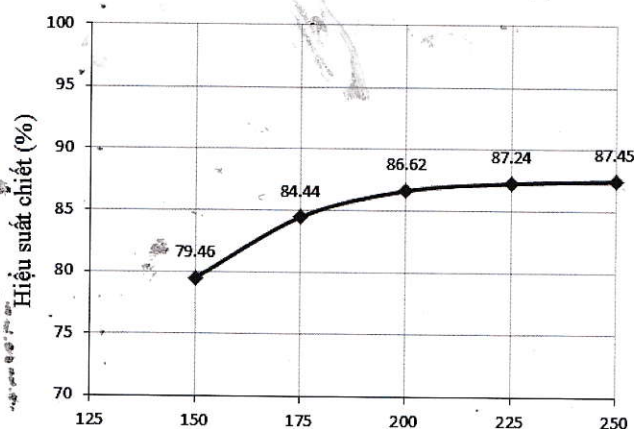
2.1. Ảnh hưởng của nồng độ H_2SO_4 trong dung dịch giải chiết

Qua tham khảo thông số dung dịch điện phân của một số nhà máy [5] cho thấy, nồng độ H_2SO_4 tự do trong dung dịch thường từ 160÷200 g/l. Vì vậy, đã lựa chọn khảo sát ảnh hưởng của nồng độ H_2SO_4 trong dung dịch giải chiết từ 150÷250 g/l.

Các chế độ thí nghiệm như sau:

- Lượng pha hữu cơ chứa đồng: 100 ml;
- Lượng dung dịch H_2SO_4 : 100 ml;
- Tốc độ khuấy: 300 vòng/phút;
- Thời gian khuấy: 300 giây;
- Nồng độ H_2SO_4 khảo sát, (g/l): 150; 175; 200; 225; 250.

Sau mỗi thí nghiệm, phân tích hàm lượng đồng trong dung dịch H_2SO_4 để từ đó tính hiệu suất giải chiết theo công thức (1). Kết quả nghiên cứu được thể hiện trên hình H.2.



Nồng độ H_2SO_4 dung dịch giải chiết (g/l)

H.2. Ảnh hưởng của nồng độ H_2SO_4 tới hiệu suất giải chiết

Kết quả nghiên cứu cho thấy: hiệu suất giải chiết

chiết tăng khi tăng nồng độ H_2SO_4 trong dung dịch. Trong khoảng từ 150÷200 g/l H_2SO_4 , hiệu suất giải chiết tăng mạnh. Sau đó từ 200÷250 g/l H_2SO_4 , hiệu suất giải chiết tăng chậm dần và đạt giá trị lớn nhất ở 250 g/l H_2SO_4 .

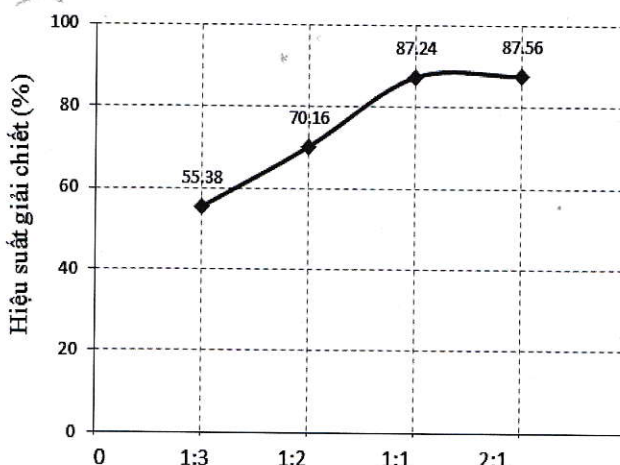
Mặc dù vậy, nồng độ 250 g/l H_2SO_4 là quá cao để tiến hành quá trình điện phân do ở nồng độ này sẽ gây ăn mòn thiết bị mạnh và nồng độ đồng bão hòa thấp. Từ đó, lựa chọn dung dịch giải chiết ban đầu có nồng độ là 225 g/l H_2SO_4 . Khi đó, hiệu suất giải chiết đạt 87,24 %, sau giải chiết pha hữu cơ còn khoảng 1,23 g/l $[Cu^{2+}]$. Lượng ion đồng vận chuyển cho mỗi 1 % chất chiết đạt là $8,41/25 = 0,336$ g/l.

2.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ dung dịch H_2SO_4 /pha hữu cơ

Tỷ lệ về thể tích giữa pha dung dịch H_2SO_4 so với pha hữu cơ ảnh hưởng tới sự khuấy trộn đều của hai pha, từ đó ảnh hưởng tới hiệu suất quá trình giải chiết. Để xác định tỷ lệ dung dịch H_2SO_4 /pha hữu cơ thích hợp, tiến hành các thí nghiệm với chế độ như sau:

- Lượng mẫu pha hữu cơ chứa đồng: 300 ml;
- Tốc độ khuấy: 300 vòng/phút;
- Thời gian khuấy: 300 giây;
- Nồng độ dung dịch H_2SO_4 ban đầu: 225 g/l;
- Tỷ lệ thể tích dung dịch H_2SO_4 /pha hữu cơ nghiên cứu: 1/3; 1/2; 1/1; 2/1.

Sau mỗi thí nghiệm, dựa trên kết quả phân tích hàm lượng đồng trong dung dịch H_2SO_4 và tỷ lệ thể tích pha hữu cơ so với dung dịch để tính hiệu suất giải chiết theo công thức (1). Kết quả các thí nghiệm được thể hiện trên hình H.3.



Tỷ lệ thể tích dung dịch H_2SO_4 /pha hữu cơ

H.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ dung dịch H_2SO_4 /pha hữu cơ

Kết quả thí nghiệm cho thấy, tỷ lệ dung dịch H_2SO_4 /pha hữu cơ khi giải chiết càng thấp thì nồng độ Cu^{2+} trong dung dịch thu được càng cao. Tuy nhiên, do lượng dung dịch H_2SO_4 ít hơn so với pha hữu cơ

dẫn đến sự khuấy trộn đều hai pha với nhau là kém hiệu quả từ đó hiệu suất giải chiết đạt được là không cao. Hiệu suất giải chiết thấp cũng dẫn đến lượng Cu^{2+} còn lại trong pha hữu cơ sau giải chiết lớn, ở chu kỳ chiết tiếp theo hiệu quả sẽ giảm. Mặt khác, nồng độ Cu^{2+} trong dung dịch sau giải chiết thấp có thể quay vòng một số lần để đạt tới nồng độ điện phân. Như vậy, hiệu suất giải chiết cao vẫn là yếu tố cần ưu tiên hơn khi lựa chọn tỷ lệ thể tích dung dịch H_2SO_4 /pha hữu cơ phù hợp.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy rằng, ở tỷ lệ thể tích dung dịch H_2SO_4 /pha hữu cơ là 1:1 có hiệu suất giải chiết cao, đồng thời nồng độ dung dịch đồng sunfat sau 1 lần giải chiết đạt 8,41 g/l là khá cao, từ đó có thể quay vòng 5 lần để đạt tới nồng độ điện phân (khoảng $> 40 \text{ g/l Cu}^{2+}$) là hợp lý. Tỷ lệ thể tích dung dịch H_2SO_4 /pha hữu cơ phù hợp cho quá trình giải chiết lựa chọn là 1:1.

2.3. Ảnh hưởng của thời gian khuấy tiếp xúc tới quá trình giải chiết

Tương tự như quá trình chiết, để giải chiết cũng cần một thời gian khuấy để cho dung dịch H_2SO_4 tiếp xúc với pha hữu cơ chứa đồng. Để xác định thời gian này, chế độ thí nghiệm thực hiện như sau:

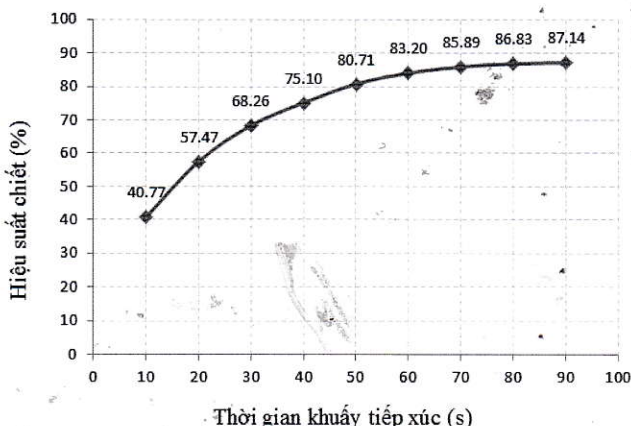
- Lượng mẫu pha hữu cơ chứa đồng: 100 ml;
- Tốc độ khuấy: 300 vòng/phút;
- Nồng độ dung dịch H_2SO_4 ban đầu: 225 g/l;
- Tỷ lệ thể tích dung dịch H_2SO_4 /pha hữu cơ: 1:1;
- Thời gian khuấy tiếp xúc: 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90 s.

Sau mỗi thí nghiệm, phân tích hàm lượng đồng trong dung dịch H_2SO_4 để từ đó tính được hiệu suất giải chiết theo công thức (1). Kết quả các thí nghiệm được thể hiện trên hình H.4. Kết quả thí nghiệm cho thấy, khi thời gian khuấy tiếp xúc tăng thì hiệu suất giải chiết tăng. Hiệu suất giải chiết cao nhất đạt khoảng 87 % khi thời gian khuấy tiếp xúc là 80 giây trở lên. Trong khi hiệu suất giải chiết sau thời gian khuấy 10 giây ban đầu chỉ đạt khoảng 40 %. Đối chiếu kết quả này với quá trình chiết đã nghiên cứu ở trên, ta thấy giải chiết nhìn chung là khó khăn hơn, trong đó đòi hỏi thời gian khuấy tiếp xúc dài hơn và hiệu suất giải chiết cũng thấp hơn hiệu suất chiết.

Bảng 1. Kết quả thực hiện quay vòng dung dịch giải chiết

Số lần quay vòng	$[\text{Cu}]_{\text{org}}$ vào giải chiết (g/l)	$[\text{Cu}]_{\text{org}}$ sau giải chiết (g/l)	$[\text{Cu}]_{\text{dd sunfat}}$ vào giải chiết (g/l)	$[\text{Cu}]_{\text{dd sunfat}}$ sau giải chiết (g/l)	Hiệu suất giải chiết (%)
Lần 1	9,64	1,24	0	8,40	87,14
Lần 2	9,64	1,36	8,40	16,68	85,89
Lần 3	9,64	1,55	16,68	24,77	83,92
Lần 4	9,64	1,86	24,77	32,55	80,71
Lần 5	9,64	2,53	32,55	39,66	73,76
Lần 6	9,64	7,21	39,66	42,09	25,21

Thời gian giải chiết phù hợp lựa chọn là từ 90 giây trở lên. Ứng với chế độ này, trong 9,64 g/l Cu trong pha hữu cơ đã được giải chiết 8,40 g/l sang dung dịch H_2SO_4 , hiệu suất giải chiết đạt 87,14 %. Pha hữu cơ sau giải chiết còn 1,24 g/l Cu, do đó lượng đồng vận chuyển cho mỗi 1 % thể tích chất chiết M5640 tính được là 0,336 g/l.



H.4. Ảnh hưởng của thời gian khuấy tiếp xúc đến hiệu suất giải chiết

2.4. Khảo sát số lần quay vòng dung dịch giải chiết

Với chế độ quá trình giải chiết đã lựa chọn, trong lần đầu tiên chỉ đưa được nồng độ đồng trong dung dịch H_2SO_4 từ 0 g/l lên 8,40 g/l. Nồng độ này còn rất thấp để tiến hành điện phân thu hồi đồng kim loại, vì vậy cần nghiên cứu quay vòng dung dịch H_2SO_4 một số lần tiếp theo để tăng nồng độ đồng trong dung dịch. Như đã biết, nồng độ đồng trong dung dịch càng cao thì càng có lợi cho quá trình điện phân ở các mặt như năng suất thiết bị và hiệu suất sử dụng dòng điện,... Để thực hiện quay vòng, dung dịch H_2SO_4 sau khi đã chứa đồng từ lần giải chiết thứ nhất được sử dụng cho lần giải chiết thứ 2 và quá trình này lặp lại. Sau mỗi lần giải chiết, nồng độ đồng trong dung dịch được phân tích. Kết quả thu được khi thực hiện quay vòng dung dịch giải chiết và hiệu suất giải chiết tính được sau mỗi lần được trình bày trong Bảng 1.

Kết quả khảo sát cho thấy, càng ở lượt quay vòng sau thì nồng độ đồng trong dung dịch giải chiết càng tăng nhưng hiệu suất giải chiết giảm. Đặc biệt ở lần quay vòng thứ 6, khi nồng độ đồng trong dung dịch đạt 42,09 g/l thì hiệu suất giải chiết giảm mạnh chỉ còn 25 %. Điều này là do nồng độ đồng trong dung dịch đã gần với giá trị bão hòa (ứng với dung dịch chứa axit 160 g/l H_2SO_4 , nhiệt độ 20 °C có nồng độ bão hòa đồng khoảng 48÷50 g/l) [6].

Như vậy, để đảm bảo hiệu suất quá trình, chỉ nên quay vòng dung dịch giải chiết tới lần thứ 6. Nồng độ đồng trong dung dịch khi đó đạt 42,09 g/l, nồng độ H_2SO_4 giảm tương ứng xuống còn khoảng 160 g/l. Từ đó, có thể tiến hành điện phân dung dịch để thu hồi đồng kim loại.

2.5. Thử nghiệm điện phân thu hồi đồng từ dung dịch

Với dung dịch đồng sunfat thu được có thành phần hóa học tương đương với các nhà máy trên thế giới [5], đáp ứng được các điều kiện về dung dịch điện phân. Ứng dụng một số thông số công nghệ chính của nhà máy điện phân đồng [5], lựa chọn chế độ thí nghiệm điện phân như sau:

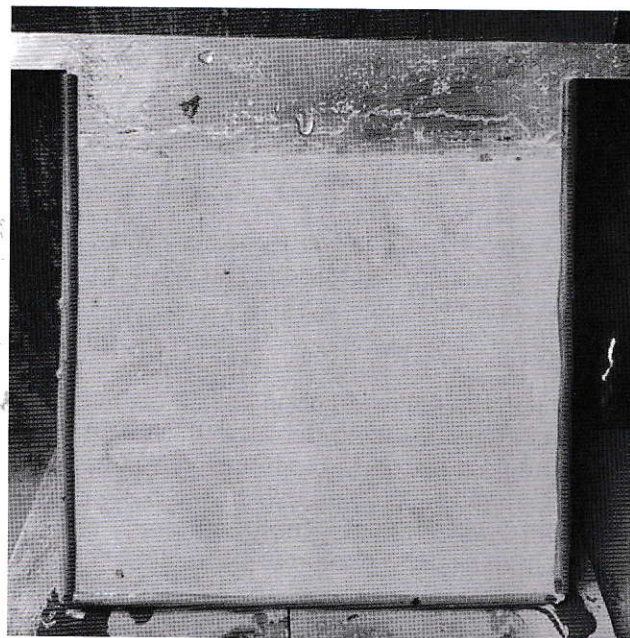
- Mật độ dòng catot: 300 A/m². Khi đó dòng điện qua bể đặt ổn định ở 9A, điện áp bể tương ứng là 2,1 V, mật độ dòng anot tương ứng là 327 A/m²;
- Nhiệt độ dung dịch điện phân: 50±0,5 °C;
- Tuần hoàn dung dịch: bơm tuần hoàn lưu lượng 1,5 lít/phút;
- Khoảng cách giữa anot và catot liền kề: 3 cm.

Quá trình thực nghiệm thu được kết quả như sau: sau hai giờ điện phân, nồng độ đồng trong dung dịch giảm còn 39,5 g/l. Kết tinh của đồng lên catot có bề mặt rất mịn, phẳng (hình H.5). Sau khi rửa sạch bằng nước nóng, xì khô bằng không khí và cân khối lượng cho thấy lượng đồng kết tủa thực tế là 20,62 g. Từ đó, xác định được hiệu suất dòng điện trong 2 h đầu tiên bằng 96,61 %.

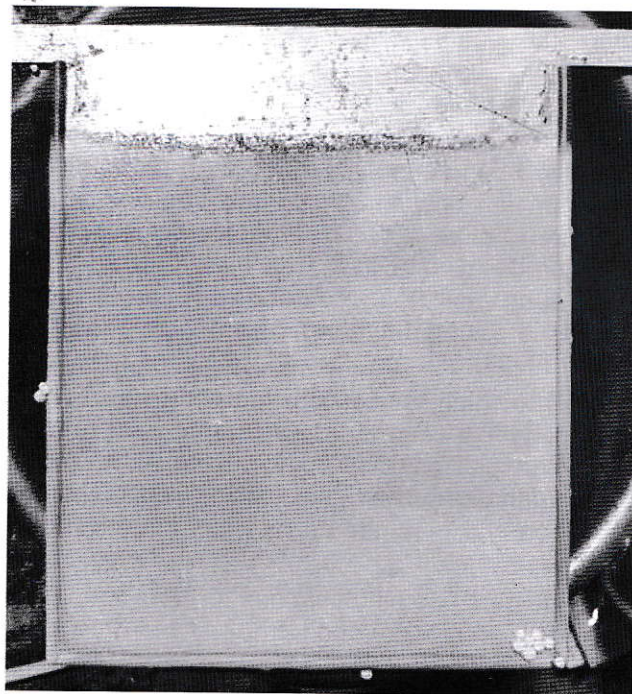
Sau thời gian điện phân là 12 h, nồng độ đồng trong dung dịch giảm còn 26,95 g/l. Đồng kết tủa lên catot có bề mặt vẫn phẳng, chắc chưa có dấu hiệu của dạng kết tinh ở miền quá độ. Tuy nhiên, tinh thể đồng kết tủa lớn hơn so với ở thời gian 2 giờ và có thể nhìn rõ các hạt tinh thể bằng mắt thường (hình H.6). Sau khi rửa sạch, làm khô và cân khối lượng thu được lượng đồng kết tủa là 120,85 g. Từ đó, tính được hiệu suất dòng điện sau thời gian điện phân 12 h đạt 94,37 %.

➢ Tiếp tục quá trình điện phân tới thời gian là 14 giờ 30 phút kiểm tra thấy kết tinh của đồng catot có màu ngả sang nâu đồng thời bề mặt xuất hiện mụn xộp và có bọt khí thoát ra chậm ở catot, điện thế bề

tăng lên 2,3 V. Các dấu hiệu này chứng tỏ quá trình điện phân đã vào miền quá độ, dòng điện $i > i_{th}$ khiến cho H_2 cùng phóng điện trên catot. Lúc này phân tích cho thấy nồng độ đồng trong dung dịch giảm còn 24,45 g/l. Lượng đồng kết tủa thu được là 141,35 g. Từ đó, hiệu suất dòng điện xác định được là 91,35 %.



H.5. Kết tinh đồng catot sau 2 giờ điện phân



H.6. Kết tinh đồng catot sau 12 giờ điện phân

Như vậy, có thể thấy trong quá trình điện phân,

nồng độ đồng trong dung dịch giảm dần. Với chế độ điện phân đã lựa chọn thì kết quả đồng catot có chất lượng bề mặt đạt yêu cầu khi thời gian điện phân <12 h, tức nồng độ đồng trong dung dịch phải cao hơn 26,95 g/l. Khi đó hiệu suất dòng điện đạt trên 94,37 %. Kết quả phân tích thành phần hóa học của đồng catot sau thời gian điện phân 12 giờ trình bày trong Bảng 2.

Bảng 2. Thành phần hóa học đồng catot sau 12 giờ điện phân.

Nguyên tố	Cu	Fe	Zn	Pb	Ni	P
Hàm lượng, %	99,95	0,004	0,002	0,002	0,0005	0,003

Như vậy, đồng catot thu được đạt chất lượng 99,95 % Cu cùng các tạp chất tương đương mức M0 tiêu chuẩn Nga ГОСТ 859-66.

3. Kết luận

Nghiên cứu giải chiết đồng từ pha hữu cơ chứa dung môi chiết và đồng đã được thực hiện. Bằng cách khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình giải chiết như: nồng độ dung dịch H_2SO_4 , tỷ lệ dung dịch H_2SO_4 /pha hữu cơ, thời gian khuấy tiếp xúc và số lần quay vòng dung dịch giải chiết, đã đưa ra một số kết luận như sau:

➤ Nồng độ dung dịch H_2SO_4 càng cao, hiệu suất giải chiết càng cao. Tuy nhiên, để đảm bảo yêu cầu về thành phần dung dịch cho quá trình điện phân đồng sau này, chọn dung dịch giải chiết ban đầu có nồng độ 225 g/l H_2SO_4 ;

➤ Tỷ lệ dung dịch H_2SO_4 /pha hữu cơ khi giải chiết càng thấp thì nồng độ Cu^{2+} trong dung dịch thu được càng cao. Tuy nhiên, nếu tỷ lệ này quá thấp sẽ làm cho sự khuấy trộn tiếp xúc giữa 2 pha kém hiệu quả. Tỷ lệ thể tích dung dịch H_2SO_4 /pha hữu cơ là 1:1 có hiệu suất giải chiết cao, dung dịch đồng sunfat sau nhiều lần quay vòng giải chiết đạt nồng độ >40 g/l Cu^{2+} , đáp ứng yêu cầu điện phân;

➤ Thời gian khuấy tiếp xúc càng dài thì hiệu suất giải chiết càng tăng. Tuy nhiên, càng kéo dài thời gian giải chiết thì hiệu suất giải chiết tăng không đáng kể. Vì vậy, thời gian giải chiết phù hợp lựa chọn ≥80 giây, khi đó hiệu suất giải chiết đạt ~87 %;

➤ Để đảm bảo hiệu suất quá trình giải chiết cao, đồng thời nồng độ đồng trong dung dịch đồng sunfat đạt >42 g/l, nồng độ H_2SO_4 giảm còn ~160 g/l, số lần quay vòng dung dịch giải chiết là 6 lần.

➤ Đã ứng dụng các thông số công nghệ điện phân đồng đang được áp dụng tại một số nhà máy

trên thế giới từ dung dịch đồng sunfat sau giải chiết, kết quả đồng catot đạt chất lượng 99,95 % Cu và các tạp chất tương đương mức M0 ГОСТ 859-66 của Liên bang Nga. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Liyan Gong. Pcb leaching technique and analysis of etching solution, 3-2017.
2. W.G. DAVENPORT. Extractive Metallurgy of Copper, tái bản lần 4 năm 2002.
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Solvent_extraction_and_electrowinning.
4. Kiều Quang Phúc, Đỗ Hồng Nga, Dương Ngọc Bình, Tách đồng trong dung dịch ăn mòn thải bằng phương pháp chiết ly lỏng, Tạp chí Khoa học Công nghệ kim loại, Số 80, 10/2018.
5. Henry R.Moyer. Copper sulphate via solvent extraction and crystalization, Proceedings of the AIME Annual Meeting, New Orleans, Louisiana, 18-22 February, 1979.

Ngày nhận bài: 15/05/2018

Ngày gửi phản biện: 18/06/2018

Ngày nhận phản biện: 20/09/2018

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/01/2019

Từ khóa: dung dịch chứa đồng; giải chiết; pha hữu cơ; nồng độ dung dịch; tỷ lệ dung dịch; điện phân; đồng catot

SUMMARY

This article presents results of copper ion stripping process in organic phase containing petroleum, Acorga M5640 extractant and copper ion. Parameters affecting the stripping process include: concentration of H_2SO_4 solution, ratio of volume of H_2SO_4 solution/ organic phase, contact time between organic phase and stripping solution, number of turns circulating solution. The results show that with technological mode such as: H_2SO_4 =225 g/l; ratio of H_2SO_4 /organic phase=1:1; contact time between organic phase and sulfate solution ≥80 seconds, the stripping solution is revolutions 6 times will give a copper sulfate solution containing >42 g/L Cu and ~160 g/L H_2SO_4 that suitable for copper electrolysis.