

ΜΕΤΑΛΛΕΙΟΛΟΓΙΑ.— **Ἄξιοποίηση τῶν φρυγμάτων τῶν χρυσοφόρων σιδηροπυριτῶν Ὀλυμπιάδος. Μέθοδος ἐκχυλίσεως χρυσοῦ καὶ ἀργύρου μὲ ὄξινο διάλυμα θειουρίας, ὑπὸ Δ. Μουσοῦλου - Ν. Ποταμιάνου - Α. Κοντοπούλου***. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Λ. Μουσοῦλου.

Σὲ πρόσφατη ἀνακοίνωσή μας πρὸς τὴν Ἀκαδημία Ἀθηνῶν [1] παρουσιάσαμε μιὰ ἀπλὴ χημικὴ μέθοδο ἀπαρσενικώσεως καὶ καθαρισμοῦ τῶν φρυγμάτων σιδηροπυριτῆ Στρατωνίου σὲ τρόπο ὥστε νὰ μποροῦν τὰ φρύγματα αὐτὰ νὰ ἀξιοποιῶνται ὡς μετάλλευμα σιδήρου. Στους ἀρσενικούχους ὅμως σιδηροπυριτές, ὑπάρχει συνήθως ἄμεση σχέση μεταξὺ τῶν περιεκτικότητων ἀρσενικοῦ, χρυσοῦ καὶ ἀργύρου. Ἔτσι σιδηροπυριτές πλούσιοι σὲ ἀρσενικὸ περιέχουν ἀξιόλογες ποσότητες τῶν μετάλλων τούτων, τῶν ὁποίων ἡ ὀλότητα μεταβαίνει μαζὺ μὲ τὸ 40% περίπου τοῦ περιεχομένου ἀρσενικοῦ, στὰ φρύγματα ποὺ λαμβάνονται κατὰ τὴν ὀξειδωτικὴ φρύξη τῶν ἐν λόγω σιδηροπυριτῶν πρὸς ἀνάκτηση τοῦ θείου. Εἶναι στὴ χώρα μας ἡ περίπτωσις τῶν σιδηροπυριτῶν Ὀλυμπιάδος ποὺ παράγονται, ἀπὸ 10 καὶ πλέον χρόνια, ὡς προϊόντα διαφορικῆς ἐπιπλεύσεως μικτῶν θειούχων μεταλλευμάτων.

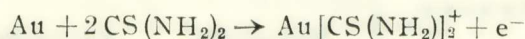
Ἡ παρούσα ἀνακοίνωσις ἀναφέρεται σὲ μιὰ νέα μέθοδο ἐξαγωγῆς τοῦ χρυσοῦ καὶ τοῦ ἀργύρου ἀπὸ χρυσοφόρα φρύγματα. Ἔτσι, συνδυάζοντας τὴ μέθοδο αὐτὴ μὲ τὴν προαναφερθεῖσα μέθοδο ἀπαρσενικώσεως καὶ καθαρισμοῦ μπορεῖ νὰ ἐπιτευχθεῖ πλήρης ἀξιοποίηση τῶν φρυγμάτων τῶν χρυσοφόρων σιδηροπυριτῶν Ὀλυμπιάδος μὲ ἀνάκτηση τοῦ θείου χρυσοῦ, ἀργύρου καὶ σιδήρου.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Τὸ πρὸς κατεργασία πλούσιο σὲ χρυσὸ καὶ ἀργυρὸ ἀρσενικούχο φρύγμα ὑποβάλλεται, σ' ἓνα πρῶτο στάδιον, σὲ ἀπαρσενίκωση - καθαρισμὸ δι' ἐκχυλίσεως μὲ θεικὸ ὄξυ σύμφωνα μὲ τὶς λεπτομέρειες τῆς μεθόδου ποὺ ἀναφέραμε παραπάνω. Κατὰ τὴν ἐκχύλιση αὐτὴ ἀπομακρύνεται ταυτόχρονα μὲ τὸ ἀρσενικόν, ὁ ψευδάργυρος καὶ ὁ χαλκός.

* L. MOUSSOULOS - N. POTAMIANOS - A. KONTOPOULOS, **Valorization of the auriferous pyrites of Olympias. Method for the extraction of gold and silver by acid thiourea leaching.**

Τὸ ἀδιάλυτο μέρος τῆς ἐκχυλίσεως αὐτῆς, στὸ ὁποῖο παραμένει ὁ μόλυβδος μαζί με τὴν ὀλότητα τῶν εὐγενῶν μετάλλων, ὑποβάλλεται σὲ μιὰ δεύτερη ἐκχύλιση με ὄξινο διάλυμα θειουρίας παρουσία ὀξειδωτικοῦ παράγοντα. Ὁ χρυσός, ὁ ἄργυρος καὶ ὁ μόλυβδος σχηματίζουν σύμπλοκα ἄλατα με τὴν θειουρία σύμφωνα με ἀντίδραση τοῦ τύπου (2):



καὶ μεταβαίνουν στὸ διάλυμα.

Ἡ παρουσία ὀξειδωτικοῦ ἀπαιτεῖται γιὰ τὴ δέσμευση τῶν ἀρνητικῶν φορτίων e^- ποὺ ἀποτελεῖ προϋπόθεση γιὰ τὴν ἐξέλιξη τῆς χημικῆς ἀντιδράσεως πρὸς τὰ δεξιά. Σὰν ὀξειδωτικὸ μπορεῖ νὰ χρησιμοποιηθεῖ ὑπεροξείδιο τοῦ ὑδρογόνου (2) ἢ ὀξυγόνο (2). Ἰσχυρὸ ὀξειδωτικὸ ἀποτελοῦν ἐπίσης τὰ ἰόντα τοῦ τριδυνάμου σιδήρου (2), (3).

Ἡ μέθοδος πλεονεκτεῖ σὲ σύγκριση με τὴν παραδοσιακὴ κyanώση τοῦ χρυσοῦ καὶ τοῦ ἀργύρου σὲ ὅτι ἀφορᾷ τὴν ταχύτητα διαλύσεως τῶν μετάλλων αὐτῶν καὶ τὶς ἐπιτυγχάνομενες ἀποδόσεις [2, 3, 4, 5, 6]. Ἰδιαίτερα εὐνοϊκὴ παρουσιάζεται ἡ ἀνάκτηση τοῦ ἀργύρου ποὺ ὑπερβαίνει τὸ 90% ἔναντι 60-70% στὴν περίπτωση τῆς κyanώσεως.

Ἡ διενέργεια τῆς ἐκχυλίσεως σὲ ὄξινο περιβάλλον ἐπιβάλλεται ἀπὸ τὸν κίνδυνο διασπάσεως τῆς θειουρίας, ἡ ὁποία λαμβάνει χώρα σὲ pH 4 (2). Γιὰ τὴν ὀξύνιση χρησιμοποιεῖται, κατὰ προτίμηση, θειϊκὸ ὄξύ. Τὸ ὕδροχλωρικὸ ὄξύ πρέπει νὰ ἀποφεύγεται στὴν περίπτωση παρουσίας σιδήρου λόγω διαλυτότητας αὐτοῦ, τὸ δὲ νιτρικὸ ὄξύ λόγω ὀξειδωτικῆς δράσεως πάνω στὴ θειουρία.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

Χρησιμοποιήθηκε δείγμα φρύγματος προερχόμενο ἀπὸ ὀξειδωτικὴ φρύξη 900 περίπου τόννων σιδηροπυρίτη Ὀλυμπιάδος στὶς βιομηχανικὲς ἐγκαταστάσεις τῆς ἐταιρείας «Χημικὰ Βιομηχανία Βορείου Ἑλλάδος» στὴ Θεσσαλονίκη. Στὸν πίνακα I δίδεται ἡ κοκκομετρικὴ καὶ στὸ II ἡ χημικὴ ἀνάλυση τοῦ δείγματος αὐτοῦ.

Σὲ σειρά προκαταρκτικῶν ἐργαστηριακῶν δοκιμῶν διερευνήθηκε με προσοχὴ ἡ ἐπίδραση τῆς ἀρχικῆς συγκεντρώσεως τοῦ θειϊκοῦ ὀξέος καὶ τῆς θειουρίας, τοῦ χρόνου ἐκχυλίσεως, τοῦ βαθμοῦ λειοτριβήσεως καὶ τέλος τοῦ εἴδους καὶ τῆς ποσότητος τοῦ ὀξειδωτικοῦ. Τὰ ἀποτελέσματα τῆς διερευνήσεως αὐτῆς ἐκφράζονται

Π Ι Ν Α Κ Α Σ Ι.

Κοκκομετρικές αναλύσεις τῶν φρυγμάτων τῶν σιδηροπυριτῶν
Στρατωνίου καὶ Ὀλυμπιάδος.

| Κόσκινο | Βάρος % ἀθροιστικῶς | |
|---------|---------------------|------------|
| | Στρατωνίου | Ὀλυμπιάδος |
| 60 Mesh | 4,8 | 2,5 |
| 100 » | 18,6 | 17,1 |
| 140 » | 40,1 | 41,9 |
| 200 » | 52,3 | 75,0 |
| 350 » | 84,5 | 85,3 |
| — 350 » | — 15,5 | 14,7 |
| Σύνολο | 100,0 | 100,0 |

ἀπὸ τὶς καμπύλες τῶν Σχ. 1, 2, 3, 4, 5 ἀντίστοιχα. Μὲ τὴ βοήθεια τῶν καμπυλῶν αὐτῶν ἐπιλέγησαν οἱ παράμετροι τῶν συστηματικῶν ἐργαστηριακῶν δοκιμῶν ὡς ἀκολούθως:

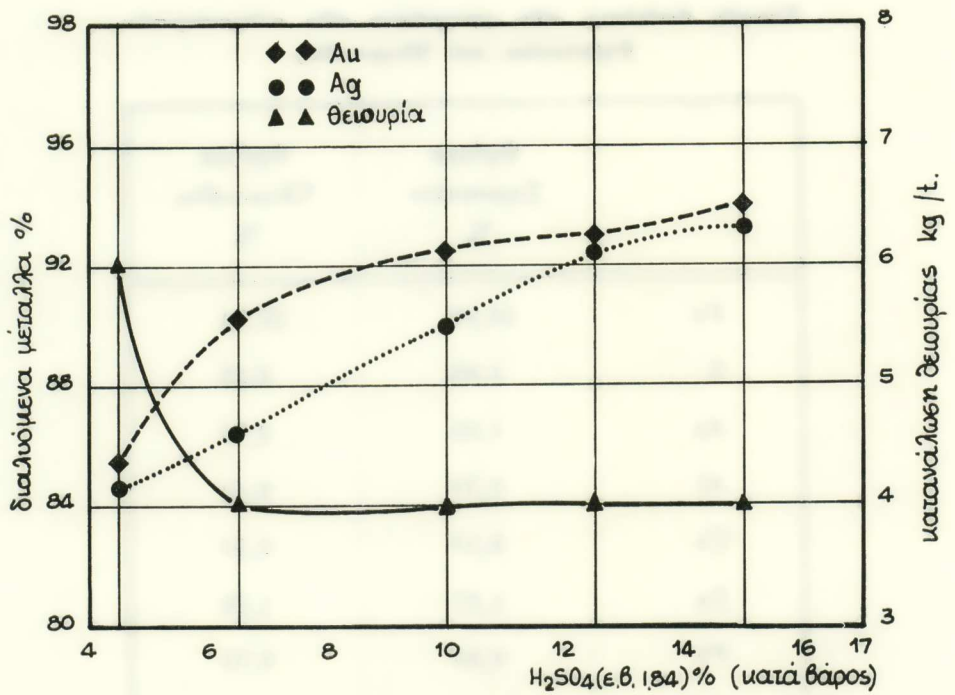
- Λειοτρίβηση τοῦ δείγματος: 98 % μείον 250 mesh Tyler
- Περιεκτικότητα πολφοῦ σὲ στερεά, κατὰ βάρος: 20 %
- Συγκέντρωση θειϊκοῦ ὀξέος κατὰ βάρος: 15 % (ε. β. H_2SO_4 1.84)
- Συγκέντρωση θειουρίας: 40g / 1
- Θερμοκρασία πολφοῦ: περιβάλλοντος
- Στροφὸς ἀναδευτήρος: 800 / min
- Ὄξειδωτικό: διοχέτευση ἀέρος μὲ ρυθμὸ 18 Nm³ / tROM
- Χρόνος ἐκχυλίσσεως: 1,5 ὥρες

Κάτω ἀπὸ τὶς παραπάνω συνθῆκες ἐπιτυγχάνονται ἀσυνήθιστα ὑψηλοὶ βαθμοὶ διαλύσεως τοῦ χρυσοῦ καὶ ἀργύρου ποὺ ὑπερβαίνουν τὸ 95 καὶ 94 % ἀντίστοιχα.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ Ι Ι.

Χημικές αναλύσεις τῶν φρυγμάτων τῶν σιδηροπυριτῶν
Στρατωνίου καὶ Ὀλυμπιάδος.

| | Φρύγμα Στρατωνίου % | Φρύγμα Ὀλυμπιάδος % |
|------------------|---------------------------|---------------------------|
| Fe | 56,96 | 57,54 |
| S | 0,85 | 0,53 |
| As | 1,05 | 2,76 |
| Al | 0,70 | 0,40 |
| Cu | 0,19 | 0,10 |
| Zn | 1,27 | 1,23 |
| Pb | 0,50 | 0,70 |
| CaO | 0,93 | 0,48 |
| MgO | 0,56 | 0,16 |
| SiO ₂ | 6,58 | 7,64 |
| LOI | 3,21 | 1,91 |
| Ni | 76,0 g/t | 46,0 g/t |
| Ag | 14,84 g/t | 26,36 g/t |
| Au | 1,98 g/t | 20,70 g/t |



Συνθήκες έυχυλίσεως: Λειοτρίβηση: -350 mesh

Πυκνότης πολφού: 25% στερεά (βάρος)

*Αρχική συγκέντρωση θειουρίας: 40 g/l.

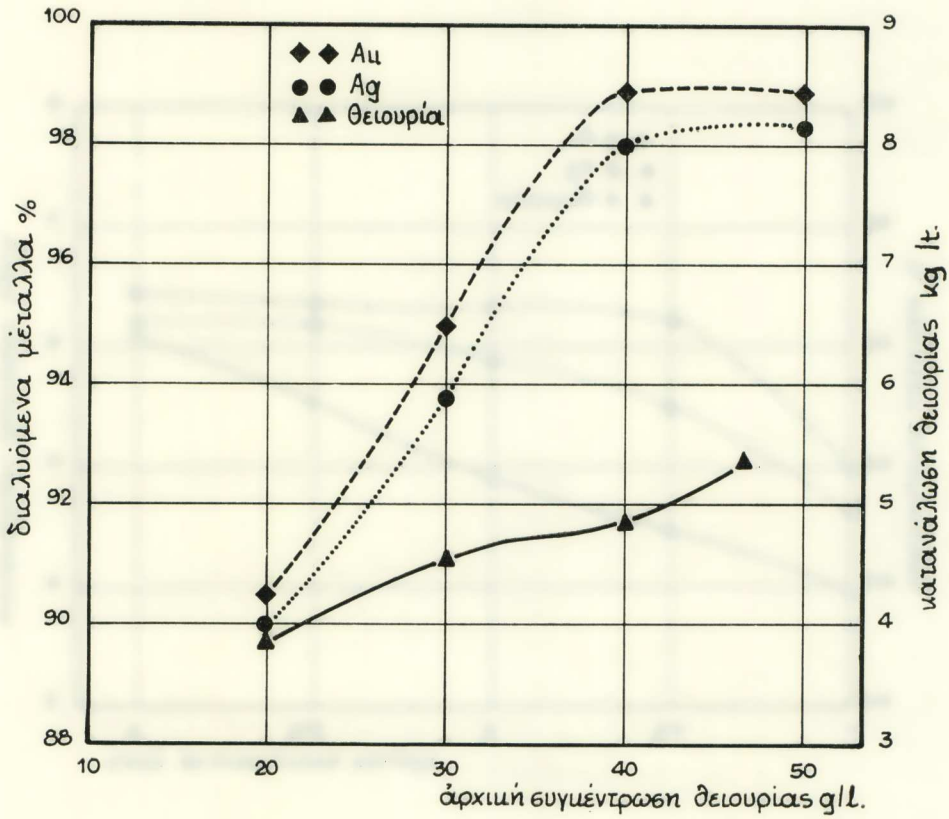
Χρόνος έυχυλίσεως: 1 ώρα

Θερμοκρασία: περιβάλλοντος

*Όξειδωτικό: O₂

Στροφές ανάδευτήρος: 800/λ'

Σχ. 1. Έπίδραση της αρχικής συγκέντρώσεως του H₂SO₄.



Συνθήκες έκχυλισης: Λειοτρίβηση: - 350 mesh

Πυκνότης πολφού: 25% στερεά (βάρος)

Συγκέντρωση: H_2SO_4 15% (βάρος)

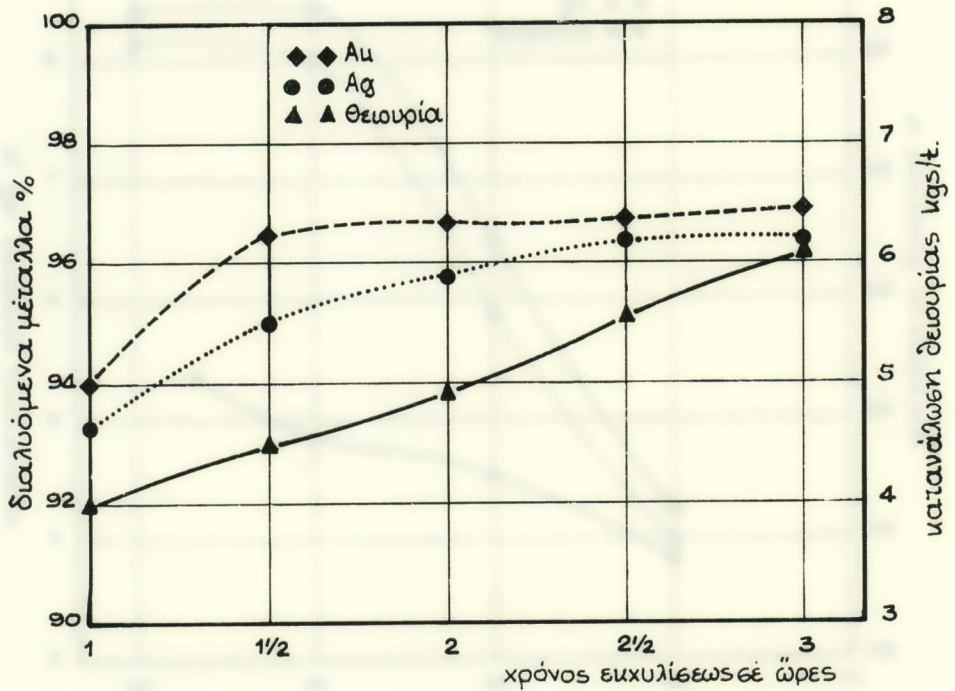
Χρόνος έκχυλισης: 1/2 ώρες

Θερμοκρασία: περιβάλλοντος

Όξειδωτικό: O_2

Στροφές αναδευτήρος: 800/γ'

Σχ. 2. Επίδραση της αρχικής συγκέντρωσης της θειουρίας.



Συνθήκες έκχυλιεως: Λειοτρίβηση: - 350 mesh

Πυκνότης πολφού: 25% στερεά (βάρος)

*Αρχική συγκέντρωση θειουρίας: 40 g/l.

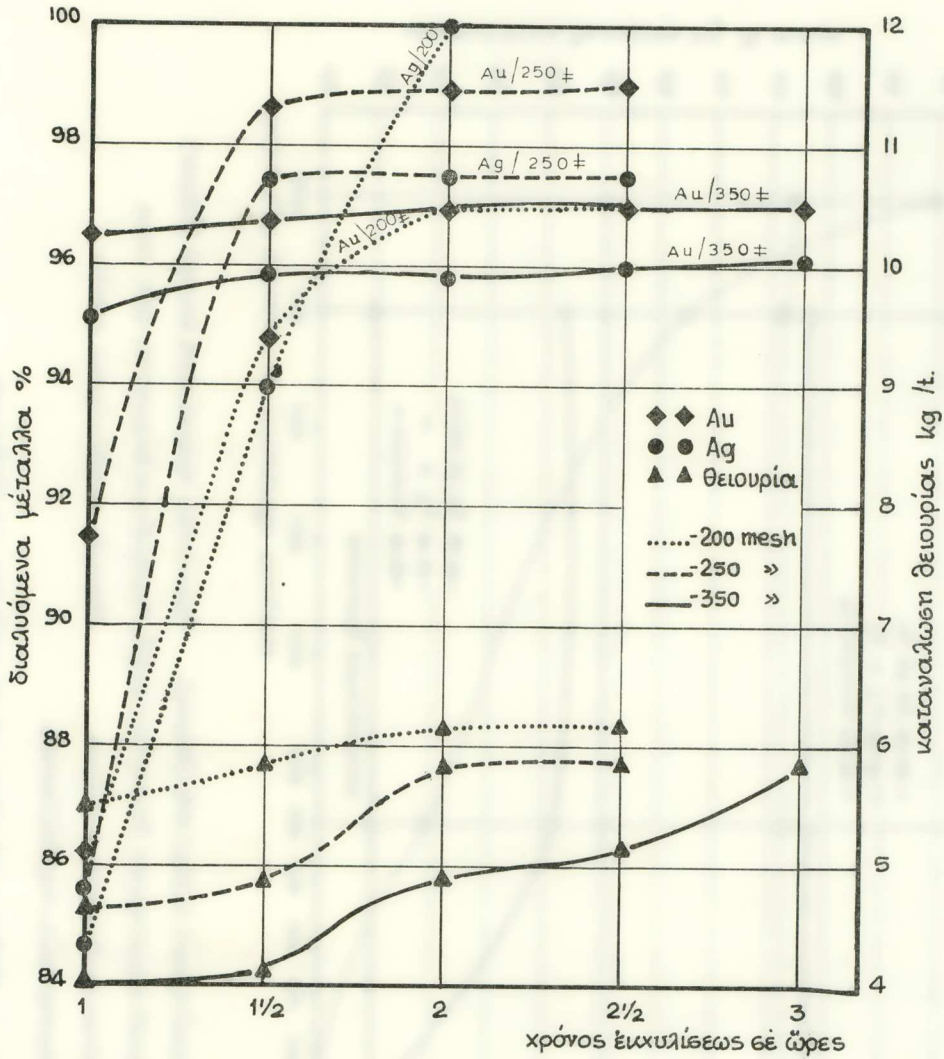
Συγκέντρωση όξεως: 15% (βάρος) H_2SO_4 (ε.β. 1,84)

Θερμοκρασία: Περιβάλλοντος

Όξειδωτικό: O_2

Στροφές ανά δευτήρος: 800/λ'

Σχ. 3. Επίδραση του χρόνου έκχυλιεως.



Συνθήκες έκχυλισης: Πυκνότης παλμού: 25% βιτερά (βάρος)

Συγκέντρωση H_2SO_4 : 15% (βάρος)

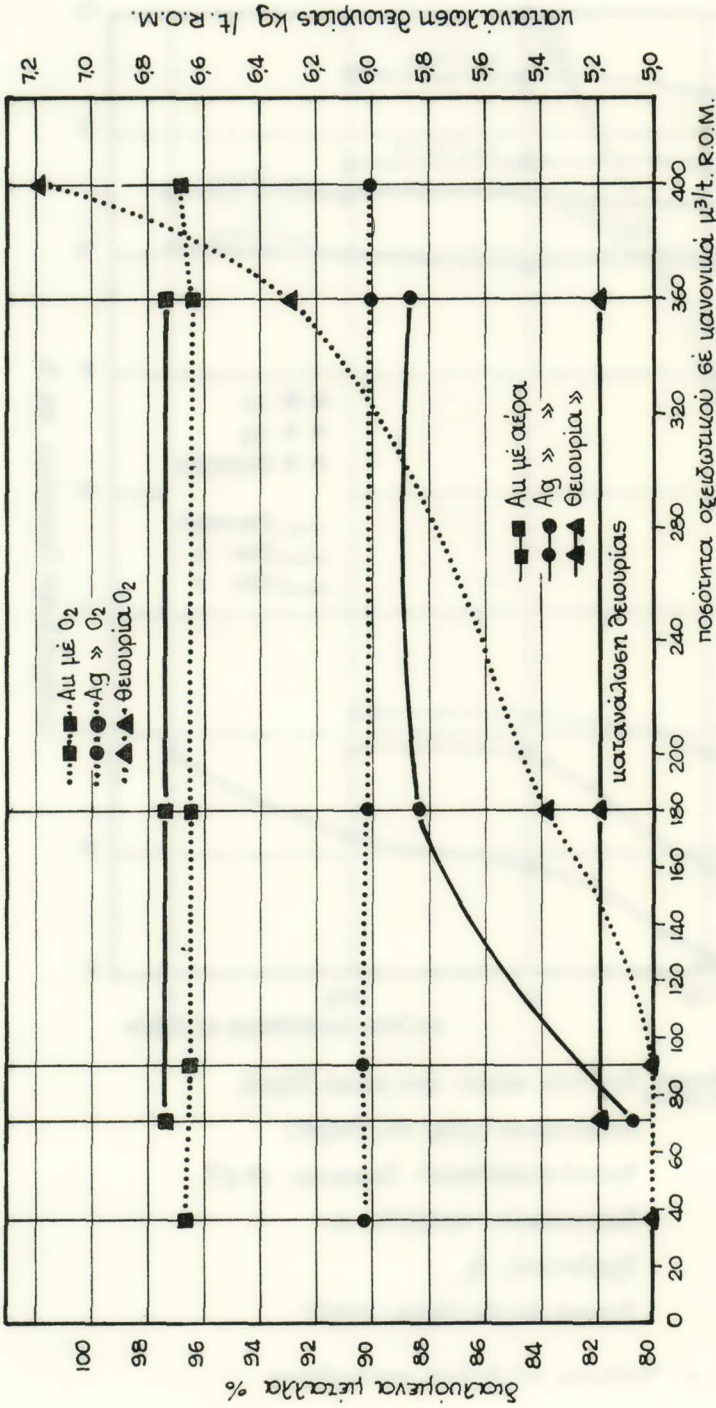
Άρχική συγκέντρωση θειουρίας: 40 g/l.

Θερμοκρασία: περιβάλλοντος

Όξειδωτικό: O_2

Στροφές ανά δευτερόλεπτο: 800/λ'

Σχ. 4. Έπιδραση του βαθμού λειτουργιβήσεως.



Συνθήκες διαλύσεως: Συγκέντρωση H_2SO_4 : 15% (βάρος). Πυκνότητα πολφού: 25% στερεά (βάρος).
 Αρχική συγκέντρωση δειουρίας: 40 g/l. Λειτουργημένη δειγματός: 250 Mesh.
 Χρόνος αναδύσεως: 1 1/2 ώρες. Στροφές αναδευτήρας: 800 l/λ.
 Θερμοκρασία: περιβάλλοντος.

Σχ. 5. Έπιδραση του είδους και της ποσότητας του οξειδωτικού.

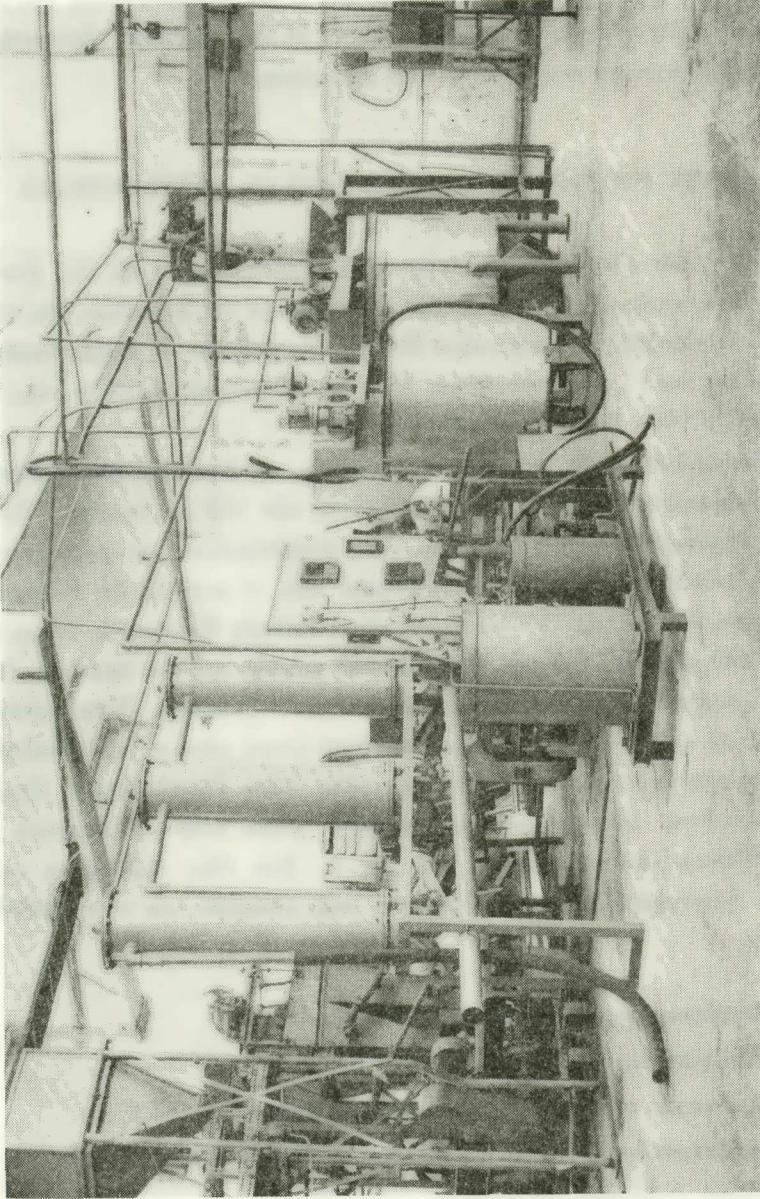
Ἡ ἔξαγωγή τοῦ χρυσοῦ καὶ τοῦ ἀργύρου ἀπὸ τὸ προκύπτον διάλυμα διεξάγεται διὰ κατακρημνίσεως μὲ σκόνη ἀλουμινίου ἢ διὰ προσροφήσεως ἐπὶ ἐνεργοῦ ἄνθρακος μὲ πολὺ ὑψηλὸς ἀνακτήσεις. Σειρὰ δὲ συστηματικῶν ἐργαστηριακῶν δοκιμῶν ἐπιβεβαίωσε τὴ σταθερότητα τῶν ἀποτελεσμάτων.

ΔΟΚΙΜΕΣ ΗΜΙΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Κατόπιν τῶν εὐνοϊκῶν ἐργαστηριακῶν διαπιστώσεων καὶ τῶν ἀσυνήθων ἀποδόσεων πὺ σταθερὰ ἐπιτυγχάνονταν σὲ ὅτι ἀφορᾷ τὴν ἀνάκτηση τῶν εὐγενῶν μετάλλων, ἀποφασίσθηκε ὁ περαιτέρω ἔλεγχος τῆς μεθόδου σὲ πειραματικὴ ἐγκατάσταση pilot πὺ χρηματοδοτήθηκε ἀπὸ τὴ θυγατρικὴ ἐταιρεία τῆς ΕΤΒΑ «ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΙ ΑἴΓΑΙΟΥ».

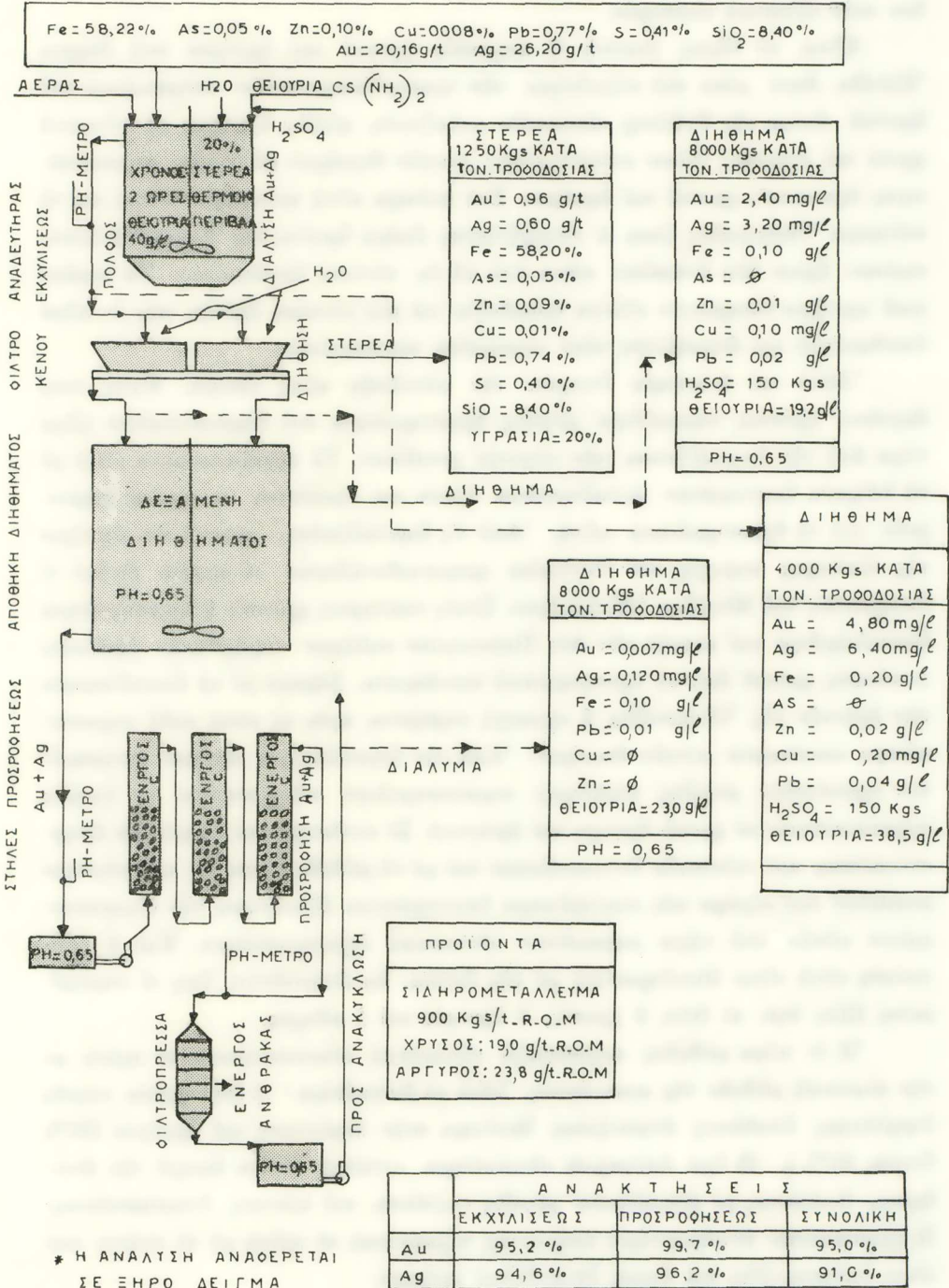
Ἡ δυναμικότητα τῆς ἐγκαταστάσεως αὐτῆς, τῆς ὁποίας ἡ γενικὴ ὄψη δίδεται στὴ φωτογραφία τοῦ Σχ. 6 εἶναι τῆς τάξεως τῶν 150 kg ὥριαίως. Ἐδῶ θὰ πρέπει νὰ παρατηρήσουμε ὅτι ὁρισμένοι τύποι μηχανημάτων πὺ χρησιμοποιήθηκαν γιὰ τὴ σύνθεση τοῦ pilot ἐπιβλήθηκαν ἀπὸ τὸ γεγονός ὅτι ὑπῆρχαν καὶ κατὰ συνέπεια δὲν ἀντιπροσωπεύουν τὴν τελικὴ ἐπιλογὴ ἔξοπλισμοῦ. Εἶναι π.χ. ἡ περίπτωση τοῦ φίλτρου. Γιὰ τὴν ἔξαγωγή τοῦ χρυσοῦ καὶ τοῦ ἀργύρου ἀπὸ τὸ διάλυμα ἐφαρμόσθηκε ἡ προσρόφησις ἐπὶ ἐνεργοῦ ἄνθρακα. Χρησιμοποιήθηκε κοκκώδης C σὲ κατάσταση μηχανικῆς ρευστοποιήσεως μέσα σὲ τρεῖς κυλινδρικές στῆλες διαταγμένες σὲ σειρά. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸ ἐπιτεύχθηκαν ἔξαιρετικὰ ὑψηλὸς ἀνακτήσεις. Περισσότερες λεπτομέρειες πάνω στὴν πειραματικὴ ἐγκατάσταση δίδονται στὸ διάγραμμα τοῦ Σχ. 7. Στὸ ἴδιο διάγραμμα σημειώνονται τὰ ἐπιτυχανόμενα ἀποτελέσματα πὺ μποροῦν νὰ συνοψισθοῦν ὡς ἀκολούθως :

- Ἀπόδοσις ἐκχυλίσεως τοῦ Au 95.2 %
- Ἀπόδοσις ἐκχυλίσεως τοῦ Ag 94.6 %
- Ἀνάκτησις τοῦ Au ἀπὸ τὸ διάλυμα μὲ ἐνεργὸ C 99.7 %
- Ἀνάκτησις τοῦ Ag ἀπὸ τὸ διάλυμα μὲ ἐνεργὸ C 96.2 %
- Ὀλικὴ ἀνάκτησις Au 95.0 %
- » » Ag 91.0 %



Σχ. 6. Γενική όψη του pilot-plant.

ΑΠΑΡΞΕΝΙΚΩΜΕΝΟ - ΚΑΘΑΡΙΣΜΕΝΟ ΦΡΥΓΜΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΟΣ (900 kg/ΤΟΝ. ΦΡΥΓΜΑΤΟΣ)



Σχ. 7. Διάγραμμα δοκιμαστικής έγκραστασέως.

Και τέλος ο Καθ. Α. Μούσουλως λέγει τὰ ἐξῆς γιὰ τὴ σημασία τῆς μεθόδου στὴν ἑλληνικὴ οἰκονομία.

Εἶναι σὲ ὅλους γνωστὴ ἡ παρουσία χρυσοῦ καὶ ἀργύρου στὴ Βόρεια Ἑλλάδα ὅπου μέσα στὸ σύμπλεγμα τῶν κρυσταλλοσχιστωδῶν πετρωμάτων τοῦ ὄρεινου ὄγκου τῆς Ροδόπης ἀπαντοῦν χαλαζιακὲς φλέβες ἢ κοίτες μὲ αὐτοφυῆ χρυσὸ καὶ ὀγκώδεις ἐνίοτε συγκεντρώσεις μικτῶν θειούχων μὲ ὑψηλὲς περιεκτικότητες ἀρσενικοῦ, χρυσοῦ καὶ ἀργύρου. Στὴ δεύτερη αὐτὴ κατηγορία ἀνήκει καὶ τὸ κοίτασμα Ὀλυμπιάδος ὅπου οἱ συνεχιζόμενες ἀκόμα ἔρευνες τῆς Ἑταιρείας Λιπασμάτων ἔχουν ἤδη ἐντοπίσει πάνω ἀπὸ 15 ἐκ. τόννους ἀποθεμάτων. Τὰ γεωλογικὰ κριτήρια ἐπιτρέπουν εὐλόγη αἰσιοδοξία γιὰ μιὰ εὐνοϊκὴ ἐξέλιξη τῶν ἐν λόγω ἀποθεμάτων καὶ ἀνακάλυψη νέων παρομοίων κοιτασμάτων.

Ἄλλὰ καὶ ἡ ἱστορία ἐνισχύει τὴν αἰσιοδοξία αὐτὴ ἄποψη. Κατὰ τοὺς ἀρχαίους χρόνους σημειώθηκε μεγάλη δραστηριότητα στὸ Βορειοελλαδικὸ χωρὸ γύρω ἀπὸ τὴν ἐκμετάλλευση τῶν εὐγενῶν μετάλλων. Τὰ ἀρχαῖα κείμενα μαζὺ μὲ τὰ λείψανα ἐκτεταμένων μεταλλευτικῶν ἔργων καὶ προϊόντων καμηνείας μαρτυροῦν γιὰ τὴ δραστηριότητα αὐτή. Ἀπὸ τὶς ἐκμεταλλεύσεις χρυσοῦ καὶ ἀργύρου τῆς εὐρύτερης περιοχῆς τοῦ Παγγαίου χρηματοδοτήθηκαν σὲ μεγάλο βαθμὸ οἱ ἐκστρατεῖες τοῦ Μεγάλου Ἀλεξάνδρου. Στους νεώτερους χρόνους ἡ δραστηριότητα ἐπαναλήφθηκε καὶ μεταξὺ τῶν δύο Παγκοσμίων πολέμων παρήχθησαν ἀξιόλογες ποσότητες χρυσοῦ ἀπὸ τὰ προσχωματικὰ κοιτάσματα. Σήμερα μὲ τὰ ἀποτελέσματα τῶν ἐρευνῶν τῆς Ὀλυμπιάδος ἡ προσοχὴ στρέφεται πρὸς τὰ κατὰ πολὺ σημαντικότερα κοιτάσματα μικτῶν θειούχων. Ἀπὸ τὴν ἐκμετάλλευση τέτοιων κοιτασμάτων προκύπτουν μεγάλες ποσότητες συμπυκνωμάτων σιδηροπυρίτου μὲ ὑψηλὲς περιεκτικότητες σὲ χρυσό, ἄργυρο καὶ ἀρσενικό. Σὲ συνδυασμὸ μὲ τὴ μέθοδο ἀπαρσενικώσεως πὺν τελευταῖα ἀνακοινώσαμε καὶ μὲ τὴ μέθοδο ἐξαγωγῆς τῶν εὐγενῶν μετάλλων πὺν σήμερα σὰς περιγράψαμε ἐπιτυγχάνεται ἀξιοποίηση τῶν συμπυκνωμάτων αὐτῶν πὺν τὴν παραμένουν οὐσιαστικὰ ἀχρησιμοποίητα. Καὶ ἡ ἀξιοποίηση αὐτὴ εἶναι ὀλοκληρωτικὴ μὲ τὴν ἔννοια, ὅτι ἀνακτῶνται ὅλες οἱ περιεχόμενες ἀξίες δηλ. τὸ θεῖο, ὁ χρυσός, ὁ ἄργυρος καὶ ὁ σίδηρος.

Ἡ ἐν λόγω μέθοδος παρουσιάζει οὐσιαστικὰ πλεονεκτήματα σὲ σχέση μὲ τὴν κλασικὴ μέθοδο τῆς κυανιώσεως. Ἴδου τὰ βασικότερα: 1) ἐπιτυγχάνει σαφῶς ὑψηλότερες ἀποδόσεις ἀνακτήσεως ἰδιαίτερα στὴν περίπτωση τοῦ ἀργύρου (90% ἔναντι 60%), 2) ἔχει ἀσύγκριτα εὐνοϊκότερη κινητικὴ σὲ ὅτι ἀφορᾷ τὴν ἀντίδραση διαλύσεως μὲ ἀποτέλεσμα μεγάλη συμπίεση τοῦ κόστους ἐγκαταστάσεως, 3) χρησιμοποιεῖ ἀντιδραστήριο ἀσήμαντης τοξικότητας σὲ σχέση μὲ τὸ κυάνιο πὺν εἶναι δηλητηριῶδες καὶ ἄκρως ἐπικινδύνου χρήσεως.

A B S T R A C T

In the present paper, a new method for the extraction of Au and Ag from auriferous pyrite cinders is described.

The cinders are first subjected to the dearsenification-purification treatment described in a previous communication, by sulfuric acid leaching. The purified cinders are subsequently subjected to leaching with an acidic thiourea solution in the presence of an oxidizing agent. During this treatment, Au and Ag are leached away with high recoveries (95 and 94% respectively) and Au and Ag are subsequently removed from the pregnant solution by adsorption on active C, with high recoveries (more than 96 and 95% respectively).

The results of laboratory and pilot-plant tests according to the above method are presented.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Α. Μούσουλος - Α. Κοντόπουλος - Ν. Ποταμιάνος - Σ. Σίμος, «Απαρσενίκωση και καθαρισμός των φρυγμάτων σιδηροπυρίτου σε σχέση με την αξιοποίησή των οών σιδηρομεταλλεύματα». Πρακτικά 'Ακαδημίας 'Αθηνών, τ. 57 (1982), σελ. 550 - 559.
2. T. Groenewald, «The dissolution of gold in acidic solutions of thiourea». Hydrometallurgy 1 (1976), 277 - 290.
3. E. K. Chen et al., «A study of the leaching of gold and silver by acidiothiourea». Hydrometallurgy 5 (1980), 207 - 212.
4. ———, «Procédé pour la récupération d'or et/ou d'argent et éventuellement de bismuth contenus dans des minerais sulfurés et/ou de sulfoarséniures». Demande de Brevet d'Invention 80/12303 (3 Juin 1980).
5. G. D. Wen, Studies and prospects of gold extraction from carbon bearing clayey gold ore by the thiourea process. Paper presented at the XIV International Mineral Processing Congress, Toronto - Canada, Oct. 17-23 1982.
6. ———, «Procédé pour récupérer des métaux précieux de matières en contenant». Brevet Belge No 847441 (14-2-1977).