5 Οκτωβρίου 2017

Η ποικιλία των μεθόδων της Αρχαιολογικής Χημείας (Γεώργιος Ζαχαριάδης, Καθηγητής, Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας ΑΠΘ)

/ Πεμπτουσία

Image not found or type unknown

[Προηγούμενη δημοσίευση: http://www.pemptousia.gr/?p=171819]

Το αποτέλεσμα είναι ότι με τέτοια μικρή γωνία η δέσμη ανακλάται πλήρως και έχει μορφή ταινίας. Η απαίτηση σε μάζα δείγματος είναι πολύ μικρότερη (μερικά mg είναι αρκετά). Όταν το δείγμα δεν είναι σε μορφή σκόνης αλλά σε μορφή συμπαγούς υλικού, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το μικρότερο βάθος διείσδυσης της ακτινοβολίας, που σημαίνει περισσότερο επιφανειακή ανάλυση. Αυτό όμως στην περίπτωση αρχαιολογικών δειγμάτων, όπως τα νομίσματα, αποτελεί πλεονέκτημα.

Πηγή: wikimedia commons

Τέλος, πολύ μεγάλη εφαρμογή βρίσκει η περιθλασιμετρία ακτίνων Χ (XRD), με την οποία είναι δυνατή η ταυτοποίηση των κρυσταλλικών μορφών με τις οποίες συναντώνται τα στοιχεία μέσα σε ένα στερεό δείγμα. Η τεχνική βασίζεται στην μέτρηση της περίθλασης που προκαλείται στις ακτίνες Χ (νόμος Bragg), όταν προσπίπτουν στο κρυσταλλικό πλέγμα μιάς ουσίας. Η διάγνωση των κρυσταλλικών δομών είναι εξαιρετικής σημασίας για την ανάλυση αρχαιολογικών δειγμάτων, όπως τα κεραμικά, τα κονιάματα κ.λπ.

Ανάλυση με νετρονική ενεργοποίηση (NAA)

Η ανάλυση με νετρονική ενεργοποίηση βασίζεται στην δημιουργία πυρηνικών αντιδράσεων στα στοιχεία του δείγματος, όταν βομβαρδίζονται με νετρόνια διαφόρων επιπέδων ενέργειας (θερμικά, επιθερμικά ή ταχέα). Η ακτινοβόληση μπορεί να διαρκεί από λίγα λεπτά (1-30 λεπτά) έως και μερικές ώρες ή ημέρες. Συνήθως ο πυρήνας των στοιχείων διεγείρεται και κατά την αποδιέγερσή του εκπέμπει άμεση ακτινοβολία γ, ενώ κατά την επακόλουθη διάσπασή του εκπέμπει ακτίνες γ με χρονική καθυστέρηση[(9)].

Αυτές οι τελευταίες μετρώνται με κατάλληλους ανιχνευτές. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα των μεθόδων αυτών είναι η εξαιρετική εκλεκτικότητά τους σε

συνδυασμό με την πολύ καλή ευαισθησία τους. Ειδική κατηγορία αποτελεί η εφαρμογή ορισμένων πυρηνικών τεχνικών για την χρονολόγηση αρχαίων αντικειμένων, όπως στις μεθόδους ραδιοχρονολόγησης με τα ισότοπα του άνθρακα, με τα ισότοπα καλίου-αργού, με τις τροχιές των θραυσμάτων από σχάσεις πυρήνων κ.λπ.

Αλλες τεχνικές ενόργανης χημικής ανάλυσης

Λόγω του περιορισμένου χώρου δεν είναι δυνατό να περιγραφούν όλες αυτές, καθώς και μια σειρά από υψηλής ευαισθησίας τεχνικές που βασίζονται στην επίδραση φωτονίων από lasers στην επιφάνεια των δειγμάτων και στην ανεπαίσθητη εξόρυξη μικροποσοτήτων του δείγματος (LA-ICPMS, LIBS)[10], και τεχνικές, όπως η φασματομετρία μαζών δευτερογενών ιόντων (SIMS)[11], η φασματοσκοπία υπερύθρου με μετασχηματισμό fourier (FTIR), η φασματοσκοπία Raman, η αεριοχρωματογραφία (GC), η φασματοσκοπία ηλεκτρονικού παραμαγνητικού συντονισμού (EPR)[12], η σωματιδιακή εκπομπή ακτίνων X (PIXE), η διαφορική θερμική ανάλυση (DTA) κ.λπ. Τέλος εξαιρετικής σημασίας είναι μια σειρά τεχνικών της ηλεκτρονικής μικροσκοπίας (SEM, TEM)[13]που έχουν την δυνατότητα απεικόνισης της επιφάνειας του δείγματος με μεγεθύνσεις έως και ένα εκατομμύριο φορές, και παράλληλα μή καταστρεπτικής εντοπισμένης επιφανειακής ανάλυσης.

9. Ehmann W., Vance D., ƒαδιοχημεία και Πυρηνικές Μέθοδοι Ανάλυσης, Επιμ. Π. Μισαηλίδης, Μακεδονικές Εκδόσεις, 1998.
10. Maravelaki-Kalaitzaki P., Anglos D., Kilikoglou V. and Zafiropulos V., Compositional characterization of encrustation on marble with laser induced breakdown spectroscopy, Spectrochimica Acta B, 2001, 56, 887-903.
11. Liritzis I., Diakostamatiou M., Stevenson CM, Novak SW, Abdelrehim I., Dating of hydrated obsidian surfaces by SIMS-SS, Journal Of Radioanalytical And Nuclear Chemistry, 2004, 261, 51-60.
12. Polikreti K, Maniatis Y., Bassiakos Y., Kourou N. and Karageorghis V., Provenance of archaeological limestone with EPR spectroscopy: the case of the Cypriote-type statuettes, Journal Of Archaeological Science, 2004, 31,1015-1028.
13. Pollard A.M. and Heron C., Archaeological chemistry, Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, 1996.

Παρατήρηση: το παρόν άρθρο δημοσιεύτηκε στο τεύχος Νο 21 του περιοδικού

ΠΕΜΠΤΟΥΣΙΑ (Αύγουστος – Νοέμβριος 2006)