

ΑΠΟ ΠΟΥ ΚΑΤΑΓΟΜΑΣΤΕ;

ΗΜΕΡΙΔΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΜΑΪΟΣ 2022, ΖΩΗΣ Κ.Π.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Είναι πολύ διαδεδομένο στις μέρες μας, να εξηγούμε φαινόμενα και καταστάσεις μέσω της εξέλιξης, να τα δικαιολογούμε μέσω της καταγωγής. Κλασικά παραδείγματα: η σχέση πιθήκου και ανθρώπου, λύκου και σκύλου. Τί γίνεται όμως στην δική μας περίπτωση, των σύγχρονων χημικών; Την ερώτηση αυτή θα προσπαθήσω να απαντήσω σήμερα...

Τί, Πού, Πότε, Πώς, Ποιός και Γιατί τέλος πάντων ξεκίνησε ο άνθρωπος να μελετάει την ύλη και να προσπαθεί να την κατανοήσει; Η ροή της ιστορίας των επιστημών ξεχωρίζει τους αλχημιστές και τις πρακτικές ως πρόγονο της Χημείας. Αλλά, ας πάρουμε τα πράγματα από την αρχή...

ΚΥΡΙΩΣ ΚΕΙΜΕΝΟ

Οι λέξεις πολλές φορές κρύβουν ενδιαφέρουσες ιστορίες. Έτσι, στον όρο Αλχημεία μπορούμε να διακρίνουμε το αραβικό πρόθεμα *al*, που σημαίνει 'το'. και το αιγυπτιακό *kheme*, που σημαίνει 'μάυρη γη', αναφερόμενο στα χρυσοφόρα χώματα του Νείλου. Σίγουρα το ελληνικό 'Χυμεία' από το 'χέω', έχει συντελέσει στην διαμόρφωση του τελικού όρου. Αν πάμε ακόμη πιο πίσω, μπορούμε να βρούμε την κινεζική λέξη '*kim*' που σημαίνει χρυσός/χρυσοποιία.

Η πιο κοινή άποψη είναι ότι η αλχημιστική πρακτική ξεκίνησε στην αρχαία Ινδία ή Κίνα, ενώ δεν μπορεί και να αποκλειστεί το εξής σενάριο: να αναπτύχθηκε και στις δύο περιοχές παράλληλα, καθώς οι επιρροές είναι έντονες και η "ανταλλαγή γνώσεων" μάλλον δεδομένη. Και στην κινεζική και στην ινδική αλχημεία, πρωταγωνιστικό ρόλο είχε ο θρησκευτικός χαρακτήρας και όλες οι πρακτικές γύρω από την αλχημεία είχαν άμεση σχέση με τον Ταοϊσμό και τον Ινδουισμό. Βασικός σκοπός λοιπόν των αλχημιστών αυτών, δεν ήταν η μεταστοιχείωση προς χρυσό, αλλά μέσω μιας ψυχο-πνευματικής προετοιμασίας πριν την αλχημική πράξη, να οδηγηθούν στην πνευματική ανύψωση προς το Θείον κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας της ύλης. Στα κινεζικά χρόνια, αναφερόταν συχνά η παραγωγή χρυσού. Αυτό δεν σημαίνει ότι θα πρέπει αμέσως να απορρίψουμε τα λεγόμενά του συγγραφέα, ούτε και να θεωρήσουμε ότι ο σκοπός του ήταν η απάτη. Ήταν πολύ κοινό, διάφορες χρωστικές ή υλικά που θύμιζαν σε όψη τον χρυσό, και επρόκειτο να χρησιμοποιηθούν σε κοσμήματα, να αναφέρονται ως χρυσός.

Έτσι, αν χρειάζεται να θυμόμαστε κάτι για την αλχημεία των περιοχών αυτών είναι ότι οι αλχημιστές αυτοί ήταν φιλόσοφοι, έδιδαν στην ύλη χαρακτηριστικά όπως το σώμα και η ψυχή. Τα κοινά και φτωχά μέταλλα (π.χ. ο χαλκός) μπορούσαν να μετασχηματιστούν στον καθαρό και τέλειο χρυσό (ή και τον άργυρο) μέσω του χειρισμού της ψυχής του μετάλλου. Μέσω της φιλοσοφίας και της τέχνης τους, μπορούσαν να πετύχουν τον διαχωρισμό του πνεύματος, της ψυχής, από το βρώμικο και πρωτόγονο υλικό σώμα, το δικό τους και όχι των μετάλλων.

Επόμενος μεγάλος σταθμός στην εξέλιξη της αλχημείας ήταν τα χρόνια της Ελληνιστικής Αιγύπτου (περίπου 300 π.Χ. – 30 μ.Χ.), ενώ η εποχή αυτή θεμελίωσε και την *Δυτική Αλχημεία*. Μια ανασκόπηση της εποχής δείχνει την μεγάλη βαρύτητα που έδιναν περισσότερο σε τεχνικά θέματα και θέματα χρυσοποιίας, ενώ στους πρώτους τρεις αιώνες, αποκρυφιστικές θεωρίες και γλωσσολογικές ασάφειες δεν παίζουν κυρίαρχο ρόλο. Την εποχή αυτή εμφανίζεται και ο Δημόκριτος, η ατομική θεωρία του οποίου βέβαια θα περάσει αδιάφορη από όλους τους σύγχρονούς του. Το μεγαλύτερο μέρος των πληροφοριών για την εποχή αυτή έχει ληφθεί από τα έργα του Ζόσιμου της Πανόπουλης, ο οποίος αποτελεί και έναν οδηγό για τους υπόλοιπους συγγραφείς της γενιάς του, καθώς η ψευδευγραφία ήταν κοινό φαινόμενο, που συνεχίστηκε και στους ακόλουθους αιώνες. Η αλχημική μυθολογία και ουσιαστικά σχεδόν όλη η αλχημεία, βασίζεται στον Ερμητισμό, ένα φιλοσοφικό σύστημα θεμελιωμένο γύρω απ' το θεό 'τρισμέγιστος Ερμής', που λεγόταν ότι ήταν ο συγγραφέας του έργου "*Hermetica*", το οποίο περιλάμβανε όλη την αλήθεια γύρω από πρακτικά και φιλοσοφικά θέματα. Από τον Ζόσιμο για παράδειγμα, παίρνουμε πληροφορίες για την Μαρία την Ιουδαία, που θεωρείται σήμερα ως η πρώτη πραγματική αλχημιστής του δυτικού κόσμου. Χάρη στην Μαρία οφείλουμε την ανάπτυξη πολλών χημικών διαδικασιών και εξοπλισμού που χρησιμοποιούνται και σήμερα. Η περίοδος αυτή έχει αρκετό ενδιαφέρον και για τον εξής λόγο: το 'θεωρητικό υπόβαθρο' της εποχής αυτής ουσιαστικά παρέμεινε το ίδιο μέχρι και την εποχή του Robert Boyle, δηλαδή τα μέσα του 17^ο αιώνα. Οι ελληνική φιλοσοφία και ιδίως οι αριστοτελικές απόψεις αποτέλεσαν το στερέωμα ολόκληρης της αλχημείας. Τα πάντα στο σύμπαν σχηματίζονται από μόνο 4 στοιχεία: γη, αέρας, νερό και φωτιά, σχηματίζοντας 2 ζευγάρια αντιθέτων: ζεστό και κρύο, υγρό και στεγνό. Παράλληλα με αυτά τα στοιχεία υπήρχε και το *prima materia* χωρίς υλική οντότητα αλλά μπορούσε να περάσει από το ένα στοιχείο στο άλλο μέσω της μεταστοιχείωσης. Επίσης, πίσω από τα 4 στοιχεία υπήρχε και ένα κρυφό 5^ο που ο Αριστοτέλης ονόμαζε 'αιθέρα', οι Πλατωνιστές 'Λόγος' και στον μεσαίωνα εμφανίζεται ως *quinta essencia*, η πεμπτουσία. Στα τελευταία χρόνια την ελληνορωμαϊκής Αιγύπτου, η "κατάσταση είχε ξεφύγει". Όλο το σώμα γνώσης και πρακτικής που ονομαζόταν Αλχημεία είχε επικεντρωθεί ολοκληρωτικά στα θρησκευτικά και τελετουργικά θέματα. Σαν πρακτική επιστήμη που ήταν, η αλχημεία και οι αλχημιστές έπρεπε να επιστρέψουν πίσω στη γη και να αφήσουν τους ουρανούς.

Και στους ακόλουθους αιώνες (~500μ.Χ. έως και τις αρχές του μεσαίωνα), οι αλχημιστές της μέσης ανατολής, παρότι κληρονόμοι της Αλεξανδρινής σχολής, ακριβώς αυτόν τον στόχο πέτυχαν. Η σημαντικότερη προσωπικότητα της εποχής, που επηρέασε και τους αλχημιστές των επόμενων χρόνων, ήταν ο Jabir ibn Hayyan, ο οποίος συνέβαλε στη συγγραφή του μεγαλύτερου μέρους των Ισλαμικών κειμένων γύρω από την αλχημεία. Σε σχέση με την ελληνιστική εποχή, αποτυπώνεται μια μεταστροφή προς περισσότερο πρακτικά ζητήματα και στο πώς η αλχημεία μπορούσε να βαδίζει παράλληλα με τις τέχνες και την ιατρική. Εκείνη την περίοδο είχαν ήδη ξεχωρίσει δύο μεγάλα ρεύματα: της αποδοχής και απόρριψης της μεταστοιχείωσης. Όπως και να 'χει, και οι μεν και οι δε συνέβαλαν στην εξέλιξη της αλχημείας κατά πρακτική κυρίως βάση.

Όσον αφορά τις απόψεις του Jabir, μια ενδιαφέρουσα ήταν αυτή της ισορροπίας. Τα μέταλλα είχαν δύο εξωτερικά και δύο εσωτερικά χαρακτηριστικά: τα τέσσερα στοιχεία του Αριστοτέλη. Σκοπός του αλχημιστή ήταν να αλλάξει τα ποσοστά αυτά και άρα να αλλάξει το μέταλλο. Ακόμη, όλα τα μέταλλα είναι αποτέλεσμα της ένωσης του υδραργύρου με το θείο, σε διαφορετικές ποσοστώσεις. Το θείο έδινε την καύση και ο υδράργυρος την πτητικότητα και την σταθερότητα.

Εν πάση περιπτώσει, ο Jabir, δεν ενδιαφερόταν τόσο πολύ στο να μεταστοιχειώσει κατώτερα μέταλλα προς χρυσό αλλά να τονίσει την σημασία της αλχημείας στην ιατρική, μέσω της χρήσης χημειοθεραπείας. Μέχρι και την πτώση του Χαλιφάτου γύρω στον 12^ο αιώνα, η κυρίαρχη άποψη ήταν η αδυναμία του ανθρώπου για μεταστοιχείωση. Παρόλ' αυτά, καθώς οι Ισλαμικές γνώσεις περνούσαν στην Ευρώπη, τα διάφορα έργα άρχισαν να μεταφράζονται στα Λατινικά με γοργούς ρυθμούς, και εκεί ήταν ένα από τα σημαντικότερα σημεία για την πορεία της Αλχημείας. Η έναρξη της Μεσαιωνικής Αλχημείας...

Για τον 12^ο αιώνα η Ισπανία αποτελούσε 'Γη της Επαγγελίας' για όσους θέλαν να ασχοληθούν με τις επιστήμες, ενώ η μετάφραση του Αραβικού συγγραφικού έργου στα Λατινικά ήταν κάτι που ενθαρρύνονταν από την εκκλησία και όσοι επιτελούσαν αυτό το έργο είχαν την προστασία της. Για τον 12^ο και 13^ο αιώνα, η αλχημική γνώση παρέμεινε ίδια, ενώ η σχέση θρησκείας και αλχημείας ξανασηματίστηκε. Τους αιώνες αυτούς πρωταγωνίστησαν οι Roger Bacon και ο Αλβέρτος ο Μέγας. Σε κείμενά του, ο Αλβέρτος ανέφερε ότι ο αλχημικός χρυσός δεν άντεχε στην καύση ενώ ο φυσικός άντεχε. Έτσι κατάληξε στο ότι ήταν αδύνατη η παραγωγή κανονικού χρυσού με τα μέχρι τότε μέσα...βέβαια ανάλογα με την αστρολογική επήρεια μπορούσαν να παραχθούν χρυσοί αρκετά καλής ποιότητας. Στη Δύση, βασικός σκοπός ήταν η παραγωγή χρυσού και της φιλοσοφικής λίθου. Η φιλοσοφική λίθος ήταν ένας παράγοντας μεταστοιχείωσης, που ονομαζόταν και φάρμακο των μετάλλων, καθώς θεωρούνταν ότι θεράπευε τις αρρώστιες των κατώτερων μετάλλων (π.χ. κασσίτερος, μόλυβδος) και τα μετέτρεπε στα τέλεια μέταλλα: το ασήμι και τον χρυσό. Επίσης, θεωρούνταν και το απόλυτο θεραπευτικό για τον άνθρωπο και ονομαζόταν Ελιξίριο της Ζωής. Οι αλχημιστές του Μεσαίωνα, διατήρησαν τις Αριστοτελικές απόψεις περί τάσης της φύσης να τείνει προς το τέλειο. Ήταν όμως, αρκετά ενεργοί στον πειραματισμό τους με διάφορα υλικά, αλλά η τάση τους για μυστικισμό και ψευδεπιγραφή εμπόδιζε την ανοιχτή ανταλλαγή γνώσεων και απόψεων. Στους επόμενους αιώνες, η αλχημεία είχε γίνει γνωστή σε όλη την Ευρώπη. Όπως και να 'χει, η έντονη χρήση της 'αλχημικής αργκό', οι ασταμάτητες ασυναρτησίες γύρω από τις πειραματικές διαδικασίες και η ατελείωτη χρήση μεταφορών και εικόνων δεν έδωσε την δυνατότητα στην αλχημεία να πάει μπροστά, σε αντίθεση με τις άλλες επιστήμες. Αυτό ήταν και ένας τρόπος προστασίας, δεδομένων των διωγμών κατά των αλχημιστών. Το πλήθος των αλχημιστών είχε ως σκοπό την αναζήτηση της φιλοσοφικής λίθου, εμπνεόμενοι κυρίως, από τον διάσημο και μάλλον φανταστικό αλχημιστή Νικολά Φλαμέλ. Αξίζει να σημειωθεί εδώ, και προς υπεράσπιση των αλχημιστών, ότι μέσω των πειραμάτων τους προς αναζήτηση της φιλοσοφικής λίθου, διευρύνθηκε η χημική γνώση.

Μία από τις σημαντικότερες προσωπικότητες του μεσαίωνα ήταν ο Παράκελσος (1493-1541). Ο Παράκελσος αποτέλεσε τον αγγελιαφόρο μια νέας εποχής, αυτής της Ιατροχημείας, ένας κλάδος που όχι μόνο έφερε ανάπτυξη στις μέχρι τότε γνώσεις αλλά έδωσε μια δεύτερη ευκαιρία στην Αλχημεία να μην ξεχαστεί από την τότε επιστημονική κοινότητα και να μπορέσουν να απορροφηθούν αλχημιστές στα πανεπιστήμια. Ίσως η μεγαλύτερη σημασία του έργου του Παράκελσου, είναι το γεγονός ότι τόνισε ως πραγματικό σκοπό της αλχημείας την προετοιμασία θεραπευτικών φαρμάκων και όχι την παραγωγή χρυσού, κάτι που εδραιώθηκε και οδήγησε σε μια νέα σχολή.

Η αρχή του τέλους...

Κυριαρχία της παρακελσικής σχολής -> διαμάχη με άλλους σκεπτόμενους αλχημιστές -> Boyle, Hooke, Mayow -> Boerhaave -> Black, Priestley, Scheele, Cavendish -> Lavoisier και σύγχρονη χημεία.

Και αναφέροντας τα λόγια ενός επίσης σπουδαίου χημικού, του Liebig: Η αλχημεία δεν ήταν ποτέ τίποτα άλλο παρά η χημεία του μεσαιώνα.

ΑΝΤΙ-ΕΠΙΛΟΓΟΥ

Αντί επιλόγου θα ήθελα να αναφέρω μια φράση του Σαίξπηρ: "Και τι σημαίνει το όνομα; Το άνθος που λένε ρόδο, με όποια λέξη κι αν το πουν, πάλι το ίδιο θα μυρίζει."

Έτσι και στην περίπτωσή μας, τι κι αν λέγεται αλχημεία, χυμεία ή χημεία; Είναι ο ίδιος, διακαής πόθος μας, να κατανοήσουμε και να δαμάσουμε την ύλη και την φύση.

Επιστρέφοντας στην αρχή...αυτή εδώ είναι μια κωνική φιάλη, από τα πιο απλά και βασικά γυαλικά που μπορεί να βρει κανείς σε ένα σύγχρονο εργαστήριο. Ταυτόχρονα όμως, κι ένα πολύ χρήσιμο γυαλικό που χρησιμεύει παντού. Αν το δείξουμε σε οποιονδήποτε, κι ας μην είναι χημικός, θα καταλάβει αμέσως ότι μιλάμε για χημεία. Και για μένα, αυτό ακριβώς είναι το σπουδαίο...όσο και να εξελισσόμαστε, όσο και προσαρμοζόμαστε στα σύγχρονα δεδομένα και πρακτικές, η χημεία θα είναι ένα, απλό στη λογική του, πείραμα που θέλει να εξηγήσει κάτι.

Και επειδή σας κούρασα αρκετά...ένα κουίζ σίγουρα θα ελαφρύνει το κλίμα!

1. Το βισμούθιο ήταν επίσης ένα μέσο αλχημικής απάτης στο Χρηματιστήριο του Λονδίνου.

Τη δεκαετία του 1860, ένας Ούγγρος πρόσφυγας ονόματι Nicholas Paraffy έπεισε μεγάλο αριθμό επενδυτών να υποστηρίξουν την υποτιθέμενη μέθοδό του να μετατρέψει το βισμούθιο και το αλουμίνιο σε ασήμι.

Αυτό οδήγησε σε άνοδο της τιμής του βισμούθιου στην αγορά μετάλλων και στο άνοιγμα μιας νέας εταιρείας, αλλά μέχρι τότε ο Paraffy είχε διαφύγει με το αρκετά μεγάλο ποσό των 40.000 λιρών.

2. Το 1865 ο Kekule πρότεινε πως το βενζόλιο έχει τη γνωστή σε όλους μας δομή. Η έμπνευση όμως για αυτό ήρθε μετά από ένα όνειρό του, όπου ένα φίδι δάγκωνε την ουρά του σχηματίζοντας έναν κύκλο που συνεχώς περιστρέφεται. Αυτό είναι ο Ουροβόρος, ένα κλασικό αλχημικό σύμβολο που συμβολίζει τον συνεχή κύκλο ζωής, θανάτου, αναγέννησης.

4. Το κηρύκειον ήταν το σύμβολο του θεού Ερμή και αργότερα του Ρωμαϊκού θεού Μερκούριου. Χρησιμοποιείτο κατά κόρον από τους αλχημιστές και τους αστρολόγους για να συμβολίσει τον υδράργυρο και τον πλανήτη Ερμή. Θεωρούσαν πως μπορούσε να απαλύνει τον θάνατο όσων πέθαναν ή να αναστήσει του νεκρούς.

Στις 27 Αυγούστου 1718, ο χημικός Étienne-François Geoffroy παρουσίασε στη Βασιλική Ακαδημία Επιστημών τον πίνακα των διαφορετικών σχέσεων που παρατηρούνται στη Χημεία μεταξύ διαφορετικών ουσιών, όπου πρότεινε μια ταξινόμηση των χημικών ουσιών σύμφωνα με τη μεγαλύτερη ή μικρότερη «διάθεσή τους να ενωθούν με Μια ουσία αναφοράς. Η ιδέα ότι

ορισμένες ουσίες μπορούσαν να ενωθούν πιο εύκολα από άλλες δεν ήταν καινούργια, αλλά τα εύσημα για τη συγκέντρωση όλων των διαθέσιμων πληροφοριών σε έναν μεγάλο γενικό πίνακα, που αργότερα ονομάστηκε πίνακας συγγένειας, ανήκει στον Geoffroy.

5. Το σήμα της ACS περιλαμβάνει τον φοίνικα που χρησιμοποιούταν από τους αλχημιστές για να συμβολίσει την φωτιά.

Το όνομα της Μαρίας της Ιουδαίας ζει μέχρι και σήμερα στην τεχνική bain-Marie.

Οι αλχημιστές συχνά πραγματοποιούσαν θέρμανση των μετάλλων σε ένα γυάλινο σκεύος σχήματος αχλαδιού, που ονομαζόταν φιλοσοφικό αβγό ή Ερμής. Το συναρμολογούσαν με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι Ερμητικά κλειστό!