

Η ανακάλυψη του φωσφόρου: Μια απίστευτη και «δύσοσμη» ιστορία

Ο φωσφόρος (και όχι φώσφορος, όπως λανθασμένα προφέρεται από πολλούς), έχει όνομα με ρίζες ελληνικές: φως και φέρω, λόγω της ιδιότητάς του να φεγγοβολεί στο σκοτάδι. Ανακαλύφθηκε το 1669, δηλαδή τότε που η Αλχημεία εθεωρείτο επιστήμη. Τότε που οι αλχημιστές πίστευαν ότι ήταν δυνατόν να μετατρέψουν ή να «μεταστοιχειώσουν» κοινά μέταλλα, όπως ο σίδηρος και ο υδράργυρος, σε άργυρο (ασήμι) ή χρυσό. Υπήρχαν επίσης αρκετοί που πίστευαν σε μια πανίσχυρη μυστηριώδη ουσία που την ονόμαζαν **φιλοσοφική λίθο** η οποία, εκτός των άλλων, είχε τη δύναμη να χαρίζει στους ανθρώπους αιώνια νεότητα.

Κατά ειρωνεία της τύχης, ενώ σήμερα όλοι γνωρίζουμε ότι η Αλχημεία δεν είναι αληθινή επιστήμη, όπως η Φυσική, η Βιολογία ή η Χημεία, πολλοί από τους εφαρμόζοντες αλχημιστικές μεθόδους έκαναν σημαντικές επιστημονικές ανακαλύψεις στην προσπάθειά τους να εφεύρουν πράγματα που δεν υπήρχαν. Αυτό ακριβώς συνέβη και στην περίπτωση του φωσφόρου, η ανακάλυψη του οποίου αποδίδεται στον Γερμανό έμπορο του Αμβούργου και ερασιτέχνη αλχημιστή Χένινγκ Μπραντ (Hennig Brand, 1630-1710).

Ήταν το 1669, όταν ο Μπραντ, αναζητώντας τη φιλοσοφική λίθο, ανακάλυψε τη **λίθο του φωτός**, τον φωσφόρο. Εκείνη την εποχή τα οικονομικά του Μπραντ ήταν σε άθλια κατάσταση και σκέφτηκε ότι θα έλυne το πρόβλημά του, αν εύρισκε τρόπο να παράξει χρυσό από κάτι φθινό, όπως για παράδειγμα ... τα ανθρώπινα ούρα. Πώς μπορεί να εξηγηθεί αυτή η επιλογή του Μπραντ; Ίσως από το γεγονός ότι στη διανοήση των αλχημιστών του μεσαίωνα, οι εκκρίσεις του ανθρώπινου σώματος έπαιζαν έναν κεντρικό ρόλο. Εξάλλου, τα ούρα είναι κίτρινα, όπως και ... ο χρυσός. Αν λοιπόν κατόρθωνε να παράξει μια πρώτη ύλη από τα ανθρώπινα ούρα και από αυτήν να παρασκευάσει τη φιλοσοφική λίθο, τότε θα μπορούσε, στη συνέχεια, να συνδυάσει τη φιλοσοφική λίθο με ένα κοινό μέταλλο και να δημιουργήσει τον πολυπόθητο χρυσό. Θαυμάσια ιδέα!!! Συγκέντρωσε λοιπόν σε βαρέλια μερικές εκατοντάδες λίτρα ανθρώπινων ούρων τα οποία άφησε στον αέρα να εξατμισθούν και να αλλοιωθούν (η δυσωδία έφθανε στον ουρανό...) Κατόπιν, συμπύκνωσε με βρασμό τον χρυσοκίτρινο «ζωμό» για να καταλήξει σε ένα είδος πολτού, τον οποίον θέρμανε ισχυρά με άμμο απουσία αέρα (ξηρή απόσταξη) και τον παραγόμενο ατμό διαβίβασε σε νερό. Το συμπύκνωμα που έλαβε ο Μπραντ δεν ήταν βέβαια χρυσός, αλλά μια λευκή, κηρώδης μάζα που φώτιζε στο σκοτάδι, ενώ στον αέρα άρπαζε φωτιά από μόνη της (αυτανάφλεξη). Κατά τον Μπραντ, το πείραμα πέτυχε (!), μόνο που η απαραίτητη αναλογία θείου (για το κίτρινο χρώμα), άλατος (για να είναι το προϊόν στερεό) και υδραργύρου (για να έχει το προϊόν μεταλλικό χαρακτήρα) δεν ήταν ... η σωστή. Ο Μπραντ ονόμασε την ουσία αυτή **ψυχρό πυρ** (kaltes Feuer). Αργότερα, οι ειδικοί την ονόμασαν **αξιοθαύμαστο φωσφόρο** (phosphorus mirabilis).



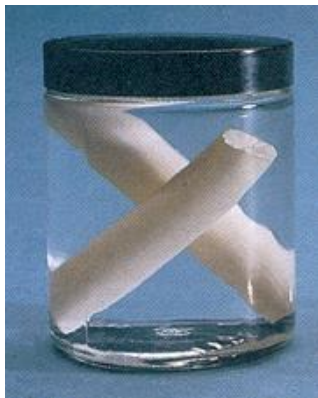
Και εγένετο φως!

Η μεγάλη στιγμή της ανακάλυψης του λευκού φωσφόρου από τον αλχημιστή Μπραντ.

Έτσι τουλάχιστον τη φαντάστηκε ο Άγγλος ζωγράφος Ράιτ (Joseph Wright, 1734-1797)

Με το πείραμά του ο Μπραντ, χωρίς να το γνωρίζει, είχε ανακαλύψει ένα από τα πλέον ζωτικής σημασίας στοιχεία, τον φωσφόρο! Η χημική ερμηνεία της δημιουργίας φωσφόρου από τα ούρα είναι ότι οι ενώσεις του φωσφόρου στα ούρα (φωσφορικά κ.λπ.), υπό τις συνθήκες του πειράματος, υπέστησαν αναγωγή από την οργανική ύλη, δηλαδή τον άνθρακα, προς στοιχειακό φωσφόρο. Ο φωσφόρος ήρθε να προστεθεί, ως πρώτο ανακαλυφθέν στοιχείο της νεότερης εποχής, στα δώδεκα, μέχρι τότε γνωστά στοιχεία της αρχαιότητας.

Να σημειωθεί ότι για αρκετά χρόνια η παρασκευή του φωσφόρου γινόταν με πρώτη ύλη τα ούρα. Ο φωσφόρος είχε ακριβό κόστος και η μόνη πρακτική εφαρμογή του ήταν να εντυπωσιάζει με τις ιδιότητές του τους επισκέπτες στις εμποροπανηγύρεις. Το 1775, ο Σουηδός χημικός Σέλε (Carl Wilhelm Scheele, 1742-1786) παρασκεύασε φωσφόρο από οστά, στα οποία ήδη, από το 1769, ο επίσης Σουηδός χημικός και ορυκτολόγος Γκαν (Johann Gottlieb Gahn, 1745-1818), είχε διαπιστώσει ότι περιέχουν φωσφόρο υπό μορφή φωσφορικού ασβεστίου, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Η παραγωγή του φωσφόρου σήμερα γίνεται, κατά βάση, σύμφωνα με τη μέθοδο που ανακάλυψε το 1829 ο Βέλερ (Friedrich Wöhler, 1800-1882), δηλαδή από φωσφορικό ασβέστιο, άνθρακα (κωκ) και άμμο (SiO_2) με θέρμανση σε ηλεκτρική κάμινο. Οι πρώτες σημαντικές ποσότητες φωσφόρου χρησιμοποιήθηκαν στα αρχές του 19ου αιώνα για την παραγωγή σπίρτων.



Κομμάτια λευκού φωσφόρου
φυλαγμένα μέσα σε νερό,
επειδή ο λευκός φωσφόρος
στον αέρα αυταναφλέγεται!



Καύση λευκού φωσφόρου στον αέρα.

Βιβλιογραφία και πηγές από το Διαδίκτυο

Holleman A.F., Wiberg E., "Lehrbuch der Anorganischen Chemie" 101. Auflage, Walter de Gruyter, Berlin, N. York 1995

<http://www.uniterra.de/rutherford/ele015.htm>

<https://www.welt.de/dieweltbewegen/article13585089/Am-Phosphor-haengt-das-Schicksal-der-Menschheit.html>

<http://www.middleschoolchemistry.com/atomsworld/2012/06/accidental-discovery/>

http://www.g-haase.de/e_ph.htm