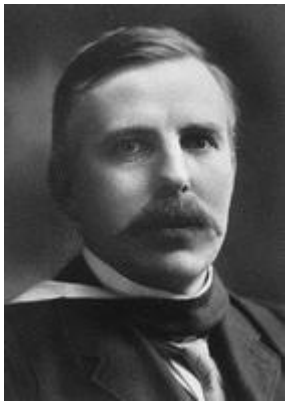
Ernest Rutherford - βιογραφία



Ernest Rutherford γεννήθηκε στις 30 Αυγούστου 1871 , στο Nelson, στη Νέα Ζηλανδία, ήταν το τέταρτο παιδί και ο δεύτερο γιος σε μια οικογένεια επτά αγοριών και πέντε κοριτσιών. Ο πατέρας του, James Rutherford, ένας σκωτσέζος αμαξοποιός στο επάγγελμα, μετανάστευσε στη Νέα Ζηλανδία με τον παππού Ernest και ολόκληρη την οικογένεια το 1842. Η μητέρα του, née Martha Thompson, ήταν δασκάλα των αγγλικών, η οποία, με τη χήρα μητέρα της, πήγε επίσης να ζήσει εκεί το 1855.

Η συμβολή του στη σύγχρονη επιστημονική σκέψη μπορεί να συγκριθεί με εκείνη του Νεύτωνα και του Φάραντεϋ. Μάλιστα, όπως ο τελευταίος θεωρείται «πατέρας του ηλεκτρισμού» έτσι και αυτός συχνά αποκαλείται «πατέρας των πυρηνικών επιστημών». Τα κύρια σημεία του έργου του αφορούν στη διερεύνηση του μηχανισμού της ραδιενεργού διάσπασης και μεταστοιχείωσης των ραδιενεργών στοιχείων, στην αποκάλυψη της φύσης των σωματιδίων που εκπέμπονται κατά τη ραδιενεργό διάσπαση του ραδίου και, κυρίως, στον χαρακτηρισμό των σωματιδίων άλφα (α) ως πυρήνων ηλίου, στη διατύπωση του φερώνυμου ατομικού προτύπου και στην πραγματοποίηση των πρώτων τεχνητών διασπάσεων ατομικών πυρήνων με τη βοήθεια σωματιδίων α. Στα πανεπιστήμια Mc Gill, Manchester και Cambridge καθοδήγησε και ενέπνευσε δύο γενιές φυσικών, ενώ στο εργαστήριο Cavendish οι μαθητές του ανακάλυψαν το φαινόμενο της τεχνητής διάσπασης των πυρήνων από νετρόνια ή από άλλα σωματίδια, προερχόμενα από επιταχυντές σωματιδίων. Χάρη στο πρωτοποριακό επιστημονικό έργο του ο Rutherford τιμήθηκε το 1908 με το βραβείο Nobel Χημείας.

Ο Rutherford, αφού αποφοίτησε, έχοντας πραγματοποιήσει εξαιρετικές επιδόσεις στη φυσική και στα μαθηματικά, από το κολλέγιο Canterbury του Christchurch της Νέας Ζηλανδίας το 1893, παρέμεινε εκεί για έναν ακόμη χρόνο

ως ερευνητής, μελετώντας τη συμπεριφορά του σιδήρου μέσα σε εναλλασσόμενα μαγνητικά πεδία. Διαπίστωσε ότι είναι δυνατόν να ανιχνεύσει τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα, τα οποία είχαν προσφάτως ανακαλυφτεί από το Γερμανό φυσικό Hertz, ακόμη και όταν στην πορεία τους παρεμβάλλονται τοίχοι σχετικά μεγάλου πάχους. Χάρη στην εργασία του αυτή, που ανακοινώθηκε σε δύο επιστημονικά άρθρα, εξασφάλισε μια υποτροφία για τη συνέχιση των σπουδών του στην Αγγλία.

Το 1895 πήγε στο Cambridge, όπου άρχισε να εργάζεται ερευνητικά υπό την καθοδήγηση του καθηγητή πυρηνικής φυσικής Thomson. Εκεί συνέχισε την εργασία του σχετικά με την ανίχνευση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων σε μεγάλες αποστάσεις, παρουσιάζοντας τα αποτελέσματά του με διάλεξη που έδωσε στη Φυσική Εταιρεία (Physical Society) του Cambridge. Τον Δεκέμβριο του 1895, όταν ο Γερμανός φυσικός Rontgen ανακάλυψε τις ακτίνες Χ, ο Thomson ζήτησε από τον Rutherford να συνεργαστεί μαζί του στα πλαίσια μιας έρευνας σχετικής με τα αποτελέσματα της διέλευσης μιας δέσμης ακτίνων Χ μέσα από τη μάζα ενός αερίου. Διαπιστώθηκε τότε ότι οι ακτίνες Χ παράγουν σημαντικά ποσά ηλεκτρικά φορτισμένων σωματιδίων, τα οποία ακολούθως επανασυνδέονται προς ηλεκτρικά ουδέτερα μόρια. Εργαζόμενος ανεξάρτητα ο Rutherford, επινόησε μια τεχνική μέτρησης της ταχύτητας και του ρυθμού επανασύνδεσης των ιόντων, που σχηματίζονται κατά τον παραπάνω τρόπο. Τα επιστημονικά άρθρα που δημοσιεύτηκαν σχετικά με το θέμα εξακολουθούν να είναι κλασικά ακόμη και σήμερα.

Το 1896 ο Γάλλος φυσικός Henri Becquerel ανακάλυψε ότι το ουράνιο εκπέμπει ακτίνες, οι οποίες μπορεί να προσβάλουν τις φωτογραφικές πλάκες κατά τρόπο ανάλογο με τις ακτίνες Χ. Ο Rutherford πολύ γρήγορα απέδειξε ότι οι ακτίνες αυτές προκαλούν επίσης και τον ιοντισμό του αέρα, αλλά διαφέρουν από τις ακτίνες Χ, αφού αποτελούνται από δύο διακεκριμένους τύπους ακτινοβολιών, τις οποίες ονόμασε ακτίνες α και β. Οι πρώτες προκαλούν έντονο ιοντισμό της ύλης, μέσα από την οποία διέρχονται, αλλά απορροφώνται πολύ εύκολα από αυτήν, ενώ οι ακτίνες β επιφέρουν μικρότερης

έντασης ιοντισμό, αλλά παρουσιάζουν πολύ μεγαλύτερη διεισδυτικότητα. Υπέθεσε τότε ότι και οι δύο αυτές ακτινοβολίες θα πρέπει να αποτελούνται από μικροσκοπικά σωματίδια ύλης. Το 1898 ο Rutherford κατέλαβε την έδρα του καθηγητή στο πανεπιστήμιο Μαγκίλ του Μόντρεαλ. Ο Rutherford διαπίστωσε γρήγορα ότι το στοιχείο θόριο και οι ενώσεις του διασπώνται, απελευθερώνοντας ένα αέριο, το οποίο με τη σειρά του διασπάται παρέχοντας ένα νέο ραδιενεργό υλικό. Σε συνεργασία με ένα νέο τότε χημικό, τον Frederick Soddy, ασχολήθηκαν με τη μελέτη τριων ραδιενεργών στοιχείων, του ραδίου, του θορίου και του ακτινίου. Το 1902 κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η εκπομπή της ραδιενέργειας είναι μια διαδικασία, κατά την οποία τα άτομα ενός χημικού στοιχείου μετασχηματίζονται αυτομάτως σε άτομα ενός διαφορετικού στοιχείου, το οποίο μπορεί επίσης να είναι ραδιενεργό. Η ερμηνεία αυτή βρήκε αντίθετους πολλούς χημικούς, οι οποίοι πίστευαν στην αφθαρσία της ύλης, ενώ η υπόθεση ότι ορισμένα άτομα είναι δυνατόν να διασπαστούν και να μεταστοιχειωθούν σε άλλα άτομα εξακολουθούσε να μην είναι γι’ αυτούς παρά μια δοξασία της αλχημείας.

Ωστόσο, η πρωτοποριακή αυτή εργασία του Rutherford εκτιμήθηκε από τη Βασιλική Εταιρεία, η οποία τον εξέλεξε μέλος της το 1903 και του απένειμε το μετάλλιο Rumford το 1904. Το ίδιο έτος στο βιβλίο του «Ραδιενέργεια», συνόψισε τα αποτελέσματα των ερευνών του σ’ αυτό το αντικείμενο: η ραδιενέργεια δεν επηρεάζεται από τις εξωτερικές συνθήκες, όπως η θερμοκρασία και οι χημικές μεταβολές, η εκπομπή της συνοδεύεται από έκλυση μεγαλύτερων ποσών θερμότητας σε σύγκριση με τις συνήθεις χημικές αντιδράσεις, παράγονται νέα προϊόντα με ρυθμό που βρίσκονται σε ισορροπία με το ρυθμό διάσπασης των αρχικών στοιχείων, και με εντελώς διαφορετικές από αυτά χημικές ιδιότητες.

Το 1903 απέδειξε ότι οι ακτίνες α είναι δυνατόν να εκτρέπονται από ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία, ενώ από τη διεύθυνση αυτής της εκτροπής συμπέρανε ότι αυτές αποτελούνται από σωματίδια με θετικό ηλεκτρικό φορτίο. Προσδιόρισε την ταχύτητά τους, όπως και τον λόγο του ηλεκτρικού φορτίου προς τη μάζα τους, με τη βοήθεια

σειράς πειραμάτων, κατά τα οποία παρενέβαλλε στην πορεία των σωματιδίων λεπτά φύλλα μετάλλων, τοποθετημένα πολύ κοντά το ένα με το άλλο. Σε ορισμένα από αυτά τα πειράματα, επέβαλλε σε κάθε μεταλλικό φύλλο ηλεκτρικό φορτίο αντίθετο με εκείνο των γειτονικών του, ενώ σε άλλα πειράματα τοποθετούσε το όλο σύστημα των μεταλλικών φύλλων μέσα σ' ένα ισχυρό ηλεκτρικό πεδίο. Και στις δύο περιπτώσεις μετρούσε την ένταση του ηλεκτρικού ή του μαγνητικού πεδίου, αντίστοιχα, που ήταν απαραίτητο για να αποτρέπεται η έξοδος σωματιδίων από την άλλη πλευρά της διάταξης.

Ο Rutherford έγραψε περί τα 80 επιστημονικά άρθρα κατά τη διάρκεια της επταετούς παραμονής του στο Μαγκίλ, πραγματοποίησε πολλές δημόσιες ανακοινώσεις, όπως ήταν η σειρά διαλέξεων που έδωσε στο πανεπιστήμιο του Yale το 1905, ενώ ονομάστηκε επίτιμος καθηγητής σε πολλά πανεπιστήμια.

Το 1907 επέστρεψε στην Αγγλία για να καταλάβει τη θέση καθηγητή στο πανεπιστήμιο του Μάντσεστερ, όπου συνέχισε το ερευνητικό έργο του σχετικά με τα σωματίδια α. Με τη βοήθεια συσκευής, που με αρκετή ευρηματικότητα είχε επινοήσει με τον Hans Geiger, απαριθμούσε ένα προς ένα τα σωματίδια, που εκπέμπονται από δεδομένη ποσότητα ραδίου. Συνδυάζοντας το αποτέλεσμα αυτό με το ρυθμό παραγωγής του ηλίου από το ράδιο, πέτυχε να υπολογίσει τον αριθμό Anogadro. Το 1908 σε συνεργασία με τον μαθητή του Thomas D. Royds, απέδειξε ότι το σωματίδιο α είναι στην πραγματικότητα ένας πυρήνας ηλίου.

Το 1911 συντελέστηκε η μεγαλύτερη ίσως προσφορά του στην επιστήμη με τη διατύπωση του ατομικού προτύπου του. Κατέληξε λοιπόν στο συμπέρασμα ότι το σύνολο της μάζας και του θετικού ηλεκτρικού φορτίου ενός ατόμου, είναι συγκεντρωμένο σ' έναν κεντρικό πυρήνα, διαμέτρου 10.000 φορές περίπου μικρότερης από τη διάμετρο του ίδιου του ατόμου. Το θετικό ηλεκτρικό φορτίο του πυρήνα αντισταθμίζεται από το ίσο και αντίθετο φορτίο των ηλεκτρονίων του, που είναι κατά ορισμένο τρόπο διατεταγμένα γύρω του.

Κατά τη διάρκεια του Α’ Παγκοσμίου Πολέμου ο Rutherford ανέλαβε να μελετήσει το πρακτικό πρόβλημα της ανίχνευσης των υποβρυχίων με τη βοήθεια ακουστικών συστημάτων.

Το 1919 πραγματοποίησε την πρώτη τεχνητή μεταστοιχείωση (πυρηνική αντίδραση), όταν ανακάλυψε ότι κατά τον βομβαρδισμό ενός ατόμου αζώτου από ένα σωματίδιο α παράγεται ένα άτομο οξυγόνου και ένα άτομο υδρογόνου (αντίδραση Rutherford). Έτσι ξεκίνησε μια σειρά ερευνητικών προσπαθειών, που οδήγησαν τελικά στην περίοδο ραγδαίας ανάπτυξης των πυρηνικών επιστημών.

Ο Rutherford παντρεύτηκε την Mary Newton, μοναδική κόρη του Arthur και της Mary de Renzy Newton, το 1900. Το μοναδικό παιδί τους, Eileen, παντρεύτηκε τον φυσικό R.H. Fowler . Οι κύριες αναψυχές του Rutherford ήταν το γκολφ και τα αυτοκίνητα.

Πέθανε στο Καίμπριτζ στις 19 Οκτωβρίου 1937.

Από τις διαλέξεις Νόμπελ, χημεία 1901-1921, Elsevier Publishing Company, Άμστερνταμ, 1966

Αυτή η αυτοβιογραφία/η βιογραφία γράφτηκε κατά την διάρκεια του βραβείου και δημοσιεύθηκε αργότερα στις σειρές Les Prix Nobel/Nobel Lectures.