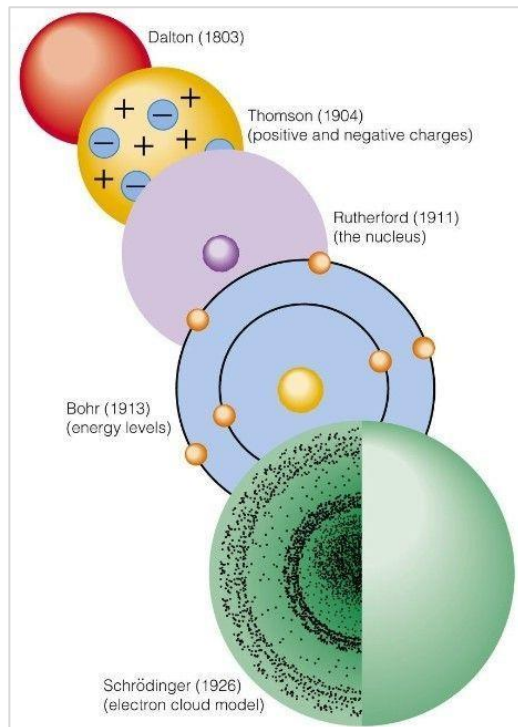


Δημιουργική εργασία

Τμήμα : Β1 / 2018

Θέμα :

Η ανακάλυψη του ηλεκτρονίου και η σημασία της ανακάλυψης αυτής στην εξέλιξη της Φυσικής επιστήμης



Η ανακάλυψη του ηλεκτρονίου και η σημασία της ανακάλυψης αυτής στην εξέλιξη της Φυσικής επιστήμης

1. Ποιες ιδέες και απόψεις επικρατούσαν για τα στοιχειώδη σωματίδια της ύλης, πριν την ανακάλυψη του ηλεκτρονίου ;

1α. Παλιές απόψεις για την σύσταση της ύλης, τη συνεχή τομή της, τα στοιχειώδη σωματίδιά της.

1β. Ποια πειράματα και ιδέες, οδήγησαν στην αναθεώρηση των παλιών απόψεων για τη δομή της ύλης και στην αναζήτηση νέων θεωριών.

2. Με ποιον τρόπο έγινε η ανακάλυψη του ηλεκτρονίου ;

2α. Ο επιστήμονας J.J.Thomson .

2β. Τα πειράματα του J.J.Thomson

2γ. Η δημοσιεύσεις του J.J.Thomson με την ανακάλυψη του ηλεκτρονίου

3. Ποια είναι η επίδραση της ανακάλυψης του ηλεκτρονίου, στην εξέλιξη της Φυσικής επιστήμης ;

3α. Οι εξελίξεις που προκάλεσε η ανακάλυψη του ηλεκτρονίου, στο θεωρητικό πεδίο της σωματιδιακής Φυσικής.

3β. Οι εξελίξεις που προκάλεσε η ανακάλυψη του ηλεκτρονίου, στο πρακτικό πεδίο εφαρμογής του ηλεκτρισμού.

3γ. Οι γενικότερες εξελίξεις που προκάλεσε η ανακάλυψη του ηλεκτρονίου στις θετικές επιστήμες και την τεχνολογία.

Οι ιδέες που επικρατούσαν για τα στοιχειώδη σωμάτια της ύλης, πριν την ανακάλυψη του ηλεκτρονίου

Η Αριστοτελική άποψη

Ο κόσμος δομείται θεμελιακά από τέσσερα βασικά στοιχεία. (φωτιά, αέρας, νερό, γη) (350π.Χ.)

Με τα τέσσερα αίτια (στοιχεία) ο Αριστοτέλης προσπαθεί να εξηγήσει, τόσο τα φυσικά φαινόμενα όσο και την ανθρώπινη δημιουργία και συμπεριφορά. Θεωρεί ότι η αναπαραγωγή ενός ζωντανού οργανισμού, η τροχιά ενός πλανήτη, αλλά και η δημιουργία των πόλεων και η εξέλιξη της τραγωδίας κ.α. είναι αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης των τεσσάρων αυτών στοιχείων.

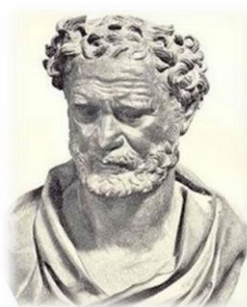
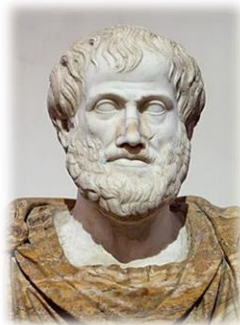
Η άποψη του Δημόκριτου

Ο κόσμος είναι φτιαγμένος από υλικό που είναι **στερεό** και πρέπει να είναι **αδιαίρετο** δηλαδή (ά-τομο).

Τα άτομα είναι **αιώνια, αναλλοίωτα** και **άφθαρτα**.

Βρίσκονται σε **συνεχή** και **ασταμάτητη κίνηση**. (400π.Χ.)

Όλες οι «ποιοτικές» διαφορές στα αντικείμενα, εξαρτώνται μόνο από ποσοτικές διαφορές και διαφορές θέσης και διάταξης των α-τόμων που το δομούν.



Το «άτομο» του Dalton

Οι χημικές ενώσεις οφείλονται στην αμοιβαία **αλληλεπίδραση** ατόμων συγκεκριμένου και χαρακτηριστικού βάρους.

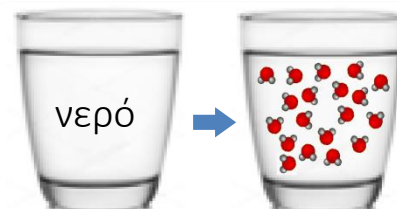
Το άτομο, στο μυαλό του Dalton, διαμορφώθηκε ως μια καθαρά φυσική έννοια, που προέκυψε από τη μελέτη των φυσικών ιδιοτήτων της ατμόσφαιρας και άλλων αερίων.



Έξι στοιχεία εμφανίζονται στον πρώτο πίνακα που δημοσίευσε: **υδρογόνο (H)**, **οξυγόνο (O)**, **άζωτο (N)**, **άνθρακας (C)**, **θείο (S)** και **φώσφορος (P)**, με το άτομο του υδρογόνου συμβατικά να ζυγίζει **1(ένα)**.

Οδηγήθηκε στην ιδέα ότι η **χημική ένωση**, λαμβάνει χώρα μεταξύ σωματιδίων διαφορετικού βάρους και ήταν αυτό που διαφοροποίησε τη θεωρία του, από τις ιστορικές εικασίες αρχαίων Ελλήνων.

Σε μια χημική ένωση, συμβαίνει «ένωση» **ακέραιας μόνο στοιχειώδους ποσότητας**. (π.χ. στο νερό έχουμε ένωση δυο υδρογόνων και ενός οξυγόνου)



Η εξέλιξη του ηλεκτρισμού

Εξακόσια χρόνια π.Χ ο Έλληνας μαθηματικός, αστρονόμος και φιλόσοφος, ο **Θαλής** ο Μιλήσιος, έκανε μερικά από τα πρώτα επιστημονικά πειράματα.

Σ' ένα από αυτά, παρατήρησε ότι αν τρίψουμε **κεχριμπάρι** (δηλαδή απολιθωμένο ρετσίνι δέντρων) σε **μετάξι** ή μαλλί, αυτό παράγει σπινθήρες και αποκτά την ιδιότητα να έλκει μικρά κομμάτια χνούδι, άχυρο κ.λ.π.

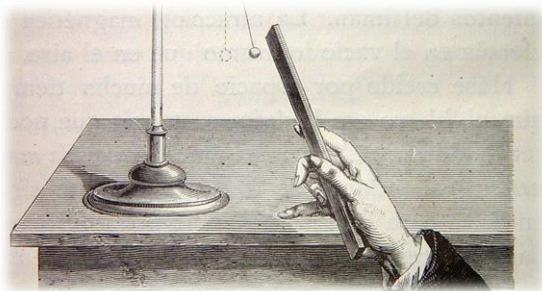
Ήταν τα πρώτα πειράματα ηλεκτρισμού.

William Gilbert. (Ο πρωτοπόρος του ηλεκτρισμού)

Μέχρι τον 17^ο αιώνα δεν αναφέρονται σοβαρά πειράματα ή εφαρμογές του ηλεκτρισμού.

Στην Αγγλία γύρω στο **1600** μ.Χ ο Γουίλιαμ Γκίλμπερτ, προσωπικός γιατρός της Βασίλισσας Ελισάβετ Α', ήταν ένας από τους πρώτους που διερεύνησαν τα **ηλεκτρικά και μαγνητικά φαινόμενα**, πολλά από τα οποία περιέγραψε στο βιβλίο του "De Magnete".

Ο Γκίλμπερτ ήταν ο πρώτος που έκανε τη σωστή παρατήρηση ότι υπάρχουν **δύο είδη ηλεκτρισμού**, ενώ ακόμη εφεύρε το ηλεκτροσκόπιο και πρωτοχρησιμοποίησε τον όρο "**ηλεκτρικός**".



Παραγωγή ηλεκτρικού φορτίου

Η κατασκευή της πρώτης **ηλεκτροστατικής μηχανής** έγινε το **1672** από το Γερμανό Όττο Βαν Γκέρικε (Otto Van Guericke).

Αυτή δεν ήταν τίποτε άλλο παρά μια μεγάλη σφαίρα από θειάφι, το οποίο έχει τις ίδιες ηλεκτρικές ιδιότητες με το κεχριμπάρι.

Τρίβοντας με το χέρι τη σφαίρα, καθώς αυτή περιστρεφόταν, αποκτούσε ηλεκτρικό φορτίο.

Η πρώτη γεννήτρια στατικού ηλεκτρισμού στην ιστορία ήταν γεγονός.



Τα δύο είδη ηλεκτρισμού

Ένας Γάλλος φυσικός, ο Ντυφέ (Francois de Gisternay Dufay), ανακοίνωσε το **1733** την ύπαρξη **δυσ τύπων ηλεκτρισμού**.

Ο ένας, που προερχόταν από το τρίψιμο γυαλιού ονομάστηκε "**υαλώδης ηλεκτρισμός**", ενώ ο άλλος που δημιουργούνταν από το κεχριμπάρι "**ρητινώδης ηλεκτρισμός**".

Παρατήρησε ακόμα ότι μεταξύ σωμάτων με το ίδιο είδος ηλεκτρισμού ασκούνται **απωστικές δυνάμεις**, ενώ μεταξύ σωμάτων με διαφορετικό είδος ηλεκτρισμού **ελκτικές δυνάμεις**.

Το πρόβλημα της αποθήκευσης του ηλεκτρισμού

Ενώ στο παρελθόν είχαν βρεθεί τρόποι παραγωγής στατικού ηλεκτρισμού (τρίψιμο κεχριμπαριού αλλά και κάποιες πρώτες γεννήτριες), δεν είχε λυθεί ωστόσο το πρόβλημα της αποθήκευσης του ηλεκτρισμού.

Το πρόβλημα λύθηκε το **1746** στο Πανεπιστήμιο Λέιντεν (Leyden) της **Ολλανδίας**, όταν εφευρέθηκε μια συσκευή που αποτελούσε τον πρώτο τύπο ηλεκτρικού πυκνωτή.

Η συσκευή αυτή ήταν ένα γυάλινο δοχείο ντυμένο εσωτερικά με ένα μεταλλικό τοίχωμα. Το ηλεκτρικό φορτίο "κατέβαινε" μέσω μιας μπρούτζινης αλυσίδας από το καπάκι, στην μεταλλική επένδυση.

Συσσωρεύονταν λοιπόν στο υλικό αυτό, αφού δεν μπορούσε να διαρρεύσει, μιας και το γυαλί είναι μονωτής. Η συσκευή παίρνοντας το όνομα του πανεπιστημίου, βαφτίστηκε "**Φιάλη του Λέιντεν**".

Ηλεκτρικό φορτίο

Ως το **1752** υπήρχε απλά ο διαχωρισμός του ηλεκτρισμού σε δύο "είδη".

Αυτά τα "είδη" έγιναν συγκεκριμένα από τον **Βενιαμίν Φραγκλίνο** (Benjamin Franklin), ο οποίος όρισε το "ηλεκτρικό φορτίο" ως ένα ιδιόρρυθμο είδος ρευστού που **διαχέεται στα υλικά αντικείμενα** και μπορεί να **μεταπηδήσει από ένα σώμα σε άλλο** προκαλώντας σπινθήρα.



νερό



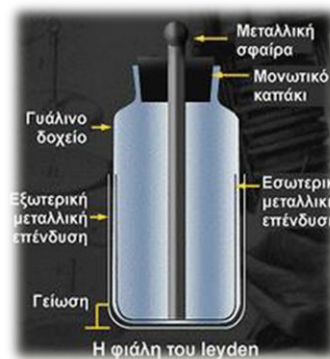
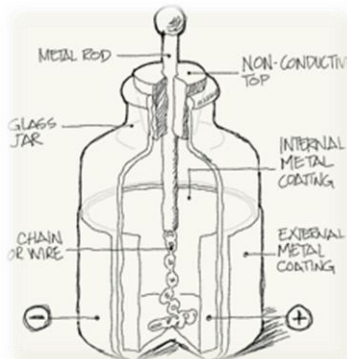
άμμος



Τα δύο είδη φορτίου ονομάστηκαν αυθαίρετα, **θετικό (+)** και **αρνητικό (-)**.

Επιπλέον, ο Φραγκλίνος με το περίφημο πείραμα του με τον χαρταετό και το κλειδί, απέδειξε ότι οι κερανοί είναι γιγαντιαίοι ηλεκτρικοί σπινθήρες.

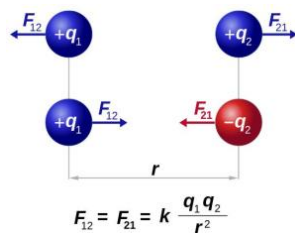
Λίγους μήνες αργότερα κατασκεύασε ένα αλεξικέραυνο, μια σιδερένια δηλαδή ράβδο, προσαρμοσμένη στο πιο ψηλό σημείο ενός κτιρίου και γειωμένη με σύρμα. Όταν χτυπούσε το κτίριο κεραυνός, αυτός εκφορτιζόταν μέσω της ράβδου και του σύρματος στη γη χωρίς να προκαλεί ζημιές.



Ο νόμος του Coulomb

Οι πρώτες ποσοτικές μελέτες ηλεκτρικών φαινομένων τοποθετούνται στο **1785**, οπότε ο Κουλόμπ (Charles Augustin De Coulomb) μέτρησε τις ηλεκτρικές δυνάμεις με ένα πολύ ευαίσθητο δυναμόμετρο, το ζυγό στρέψης.

Έτσι ο Κουλόμπ διατύπωσε τον περίφημο "νόμο του αντίστροφου τετραγώνου" που φέρει το όνομα του:



"Η ελκτική και η απωστική δύναμη ανάμεσα σε δύο ηλεκτρικά φορτισμένα σώματα είναι ανάλογη του φορτίου τους και αντιστρόφως ανάλογη του τετραγώνου της απόστασης τους".

Το «βολταϊκό στοιχείο»

Το **1800** ο Βόλτα (Alessandro Volta) ανέτρεψε τη θεωρία του Γκαλβάνι περί ζωικού ηλεκτρισμού και εξήγησε τα πειράματά του συμπατριώτη του, αποδεικνύοντας ότι ο **ηλεκτρισμός μπορεί να παραχθεί από την επαφή δύο μετάλλων**.

Έτσι κατασκεύασε το "βολταϊκό στοιχείο". Αυτό ήταν μια συσκευή που είχε διαδοχικά στρώματα χαλκού, ψευδαργύρου και χαρτονιού βυθισμένα σε αλατισμένο νερό.

Λόγω της χημικής αντίδρασης των δύο μετάλλων δημιουργείται μια μόνιμη ηλεκτρική πηγή.

Το "βολταϊκό στοιχείο" ήταν μια πρώτη μορφή **μπαταρίας** και με αυτό έγινε η μετάβαση από τον ηλεκτρισμό των ακίνητων φορτίων (**στατικός**), σε αυτόν των κινούμενων (**ηλεκτρικό ρεύμα**).



Η ηλεκτρομαγνητική επαγωγή

Πολύ σημαντική για την ιστορία του ηλεκτρισμού ήταν η συμβολή του **Φαραντέι**, ο οποίος το **1831** παρατήρησε ότι αν ένας κλειστός αγωγός κινηθεί κοντά σε έναν μαγνήτη (ή αντίστροφα), τότε στον αγωγό αναπτύσσεται **ηλεκτρικό ρεύμα**.



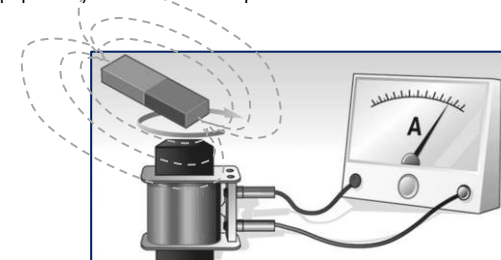
Το φαινόμενο αυτό ονομάστηκε "**ηλεκτρομαγνητική επαγωγή**" και ουσιαστικά με αυτό ο Φαραντέι βρήκε ότι ο **μαγνητισμός μπορεί να παράγει ηλεκτρισμό**.

Η πειραματική τεκμηρίωση αυτής της υπόθεσης έγινε με τον γνωστό "**Δακτύλιο του Φαραντέι**" με τα δύο ηλεκτρικά ανεξάρτητα πηνία, που ήταν ο πρώτος μετασχηματιστής.

Η παρατήρηση αυτή εφαρμόστηκε από τον ίδιο και από άλλους για **παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας** από μηχανική μέσω μηχανών που αρχικά ονομάστηκαν μαγνητοηλεκτρικές και εξέλιξη τους είναι οι γνωστές σε μας γεννήτριες και τα δυναμό.

Ο Φαραντέι ήταν ένας από τους θεμελιωτές των σύγχρονων αντιλήψεων για το **ηλεκτρομαγνητικό πεδίο**.

Πρώτος αυτός χρησιμοποίησε τις **δυναμικές γραμμές** για την περιγραφή ενός πεδίου δυνάμεων.



Απέδειξε ακόμη την "**Αρχή Διατήρησης του Φορτίου**" και τέλος δημιούργησε τον γνωστό "**Κλωβό του Φαραντέι**", ο οποίος στηρίζεται στο γεγονός, ότι οι καλοί αγωγοί σχηματίζουν στο εσωτερικό τους "**ασπίδα**" έναντι των ηλεκτρικών αλληλεπιδράσεων.

Η ενοποίηση του μαγνητισμού με τον ηλεκτρισμό

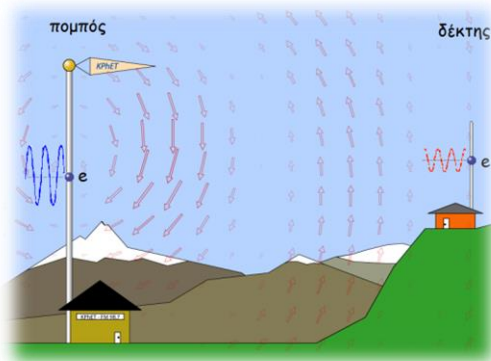
Το **1867** ένας πολύ σημαντικός θεωρητικός φυσικός, ο **Τζέιμς Μάξγουελ** (James Clerk Maxwell) έκανε μια σπουδαία τομή στην κατανόηση του ηλεκτρομαγνητισμού.

Συνοψισε όλα τα γνωστά ηλεκτρομαγνητικά φαινόμενα **σε τέσσερις μόνο μαθηματικές εξισώσεις**.

Με τις τέσσερις αυτές εξισώσεις ο Maxwell «συγκέντρωσε» όλα τα γνωστά ηλεκτρικά και μαγνητικά φαινόμενα σε μια ενιαία θεωρία, την **Ηλεκτρομαγνητική θεωρία του Maxwell**.

Μία από τις προβλέψεις της θεωρίας αυτής είναι και η παραδοχή ότι η ταλάντωση ενός ηλεκτρικού φορτίου, έχει ως αποτέλεσμα την εκπομπή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων και ότι τα κύματα αυτά διαδίδονται στο χώρο με την ταχύτητα του φωτός.

Με τη σκέψη αυτή κατέληξε στο συμπέρασμα (σωστά όπως αποδείχθηκε αργότερα) ότι **το φως δεν είναι παρά μια από τις πολλές μορφές των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων**.

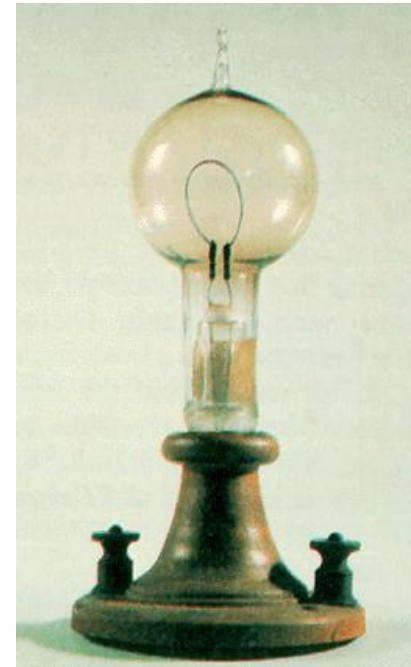


Πρώτες εφαρμογές του ηλεκτρισμού

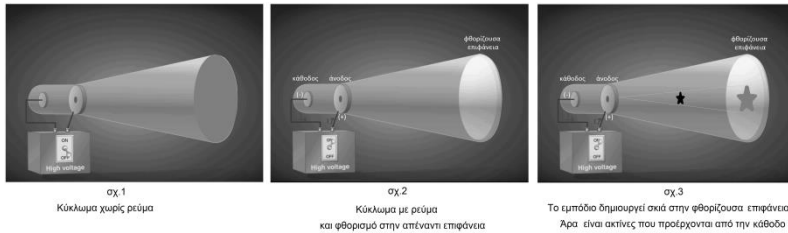
Ο Αμερικανός εφευρέτης **Έντισον** (Thomas Alva Edison) χρησιμοποίησε τον ηλεκτρισμό και τον μαγνητισμό σε πρακτικές εφαρμογές στην τηλεγραφία, την τηλεφωνία αλλά κυρίως στο φωτισμό και τη μεταφορά ισχύος.

Μία ιστορικής σημασίας εφεύρεση είναι η παραγωγή φωτός από το ηλεκτρικό ρεύμα. Το **1874** ο Έντισον βρήκε τρόπο να διατηρεί τη ροή ηλεκτρικού ρεύματος σε ένα καρβουνιασμένο νήμα, που βρισκόταν μέσα σε μια γυάλινη αμπούλα χωρίς αέρα.

Το ηλεκτρικό ρεύμα θέρμαινε το νήμα ώσπου αυτό ακτινοβολούσε λευκό φως (λευκοκυρνωτόν). Η συσκευή ονομάστηκε **ηλεκτρικός λαμπτήρας**.



Οι καθοδικές ακτίνες



Από την εποχή ακόμη του Michael Faraday (1833), οι φυσικοί ήξεραν και μελετούσαν τις ηλεκτρικές εκκενώσεις μέσα σε αέρια.

Ο Faraday, πειραματιζόταν με διάφορα αέρια σε χαμηλές πιέσεις,

Οι ερευνητές της εποχής παρατήρησαν κάποιες ακτίνες που έβγαιναν από την κάθοδο μιας λυχνίας κενού. Αυτές κινούνται ευθύγραμμα, δημιουργούν φθορισμό στην απέναντι επιφάνεια που πέφτουν, επίσης δημιουργούν σκιές και εκτρέπονται από το μαγνητικό πεδίο.

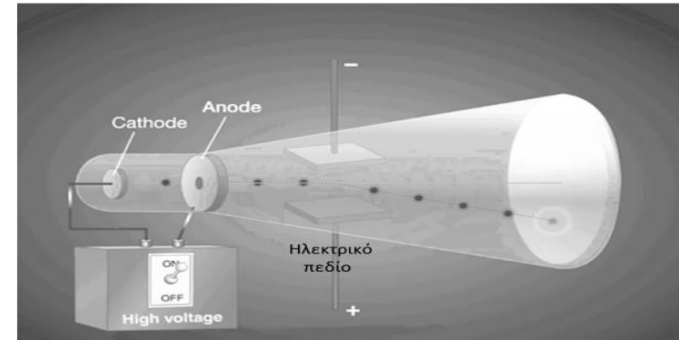
Ο σωλήνας κενού που παράγονται και διαδίδονται αυτές οι ακτίνες, ονομάστηκε **καθοδικός σωλήνας** και αναπτύχθηκε από τους Pluecker και Hittorf.

Η **σκιά** που δημιουργούν οι καθοδικές ακτίνες (1869), όταν παρεμβληθεί ένα εμπόδιο, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι αυτό που διαδίδεται ευθύγραμμα είναι ακτίνες.

Οι έρευνες του **Ουίλιαμ Κρουκς (1879)** στις ηλεκτρικές εκκενώσεις μέσα από ένα αραιό αέριο, βελτίωσαν τις γνώσεις για τις καθοδικές ακτίνες που ταξιδεύουν σε ευθείες γραμμές και παράγουν φθορισμό και θερμότητα, όταν χτυπήσουν ορισμένα υλικά.

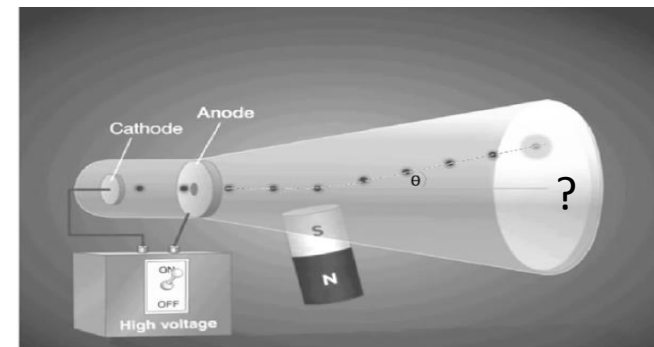
Γύρω από τη φύση των καθοδικών ακτίνων υπήρχε μεγάλη διαφωνία. Οι επιστήμονες της εποχής είχαν **χωριστεί** σε αυτούς που πίστευαν ότι οι καθοδικές ακτίνες ήταν **φορτισμένα σωματίδια** και σε αυτούς που υποστήριζαν ότι ήταν **κύματα**.

Στην πορεία των καθοδικών ακτίνων τοποθετείται **ηλεκτρικό πεδίο** οπότε παρατηρείται **εκτροπή της ευθύγραμμης πορείας** λόγω της έλξης από τον θετικό πόλο. Αυτό σημαίνει ότι οι ακτίνες έχουν αρνητικό φορτίο. (1895 Παρίσι/Jean Baptiste Perrin).



Το ηλεκτρικό πεδίο στρίβει την ακτίνα.
Άρα η ακτίνα αποτελείται από φορτισμένα (αρνητικά) σωματίδια

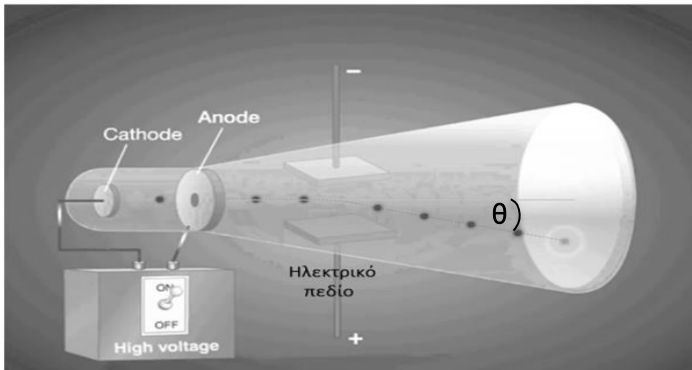
Στην συνέχεια στην πορεία των καθοδικών ακτίνων τοποθετείται **μαγνητικό πεδίο**, οπότε παρατηρείται **εκτροπή της ευθύγραμμης πορείας**, λόγω της δύναμης Lorentz. Αυτό σημαίνει ότι οι ακτίνες είναι σωματίδια! (Zeeman 1897 – Βραβείο Νόμπελ 1902)



Το μαγνητικό πεδίο στρίβει την ακτίνα των φορτισμένων σωματιδίων
Μετρώντας τη γωνία στροφής υπολογίζουμε το λόγο φορτίο προς μάζα

Τα πειράματα του J.J.Thomson

Ο J.J.Thomson (καθηγητής στην έδρα Cavendish στο Πανεπιστήμιο του Κέμπριτζ), πίστευε ότι οι καθοδικές ακτίνες δεν είναι ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, οπότε επεδίωξε να εμβαθύνει στην έρευνα των καθοδικών ακτίνων σε ολοένα υψηλότερο κενό και να μελετήσει, μέσα εκεί, την εκτροπή τους από ηλεκτρικό πεδίο. Αφού βελτίωσε τον τρόπο παραγωγής κενού στο σωλήνα των καθοδικών ακτίνων, επιδόθηκε στις παρατηρήσεις του.



Το ηλεκτρικό πεδίο στρίβει την ακτίνα.
Άρα η ακτίνα αποτελείται από φορτισμένα (αρνητικά) σωματίδια

Τον Αύγουστο του 1897 ο Thomson , έγραψε την περίφημη εργασία του "Για τον έλεγχο της θεωρίας των ηλεκτρισμένων σωματίων", στην οποία περιέγραφε τα διάσημα πειράματά του για τον προσδιορισμό του λόγου φορτίου προς μάζα (q/m) των σωματίων που αποτελούσαν τις καθοδικές ακτίνες.

Στην ίδια εργασία ο Thomson, έδειξε και κάτι άλλο. Ότι τα σωματίδια στον καθοδικό σωλήνα ήταν ίδια, ανεξάρτητα από το υλικό της καθόδου ή της ανόδου. Άρα ήταν ένα συστατικό όλων των ατόμων. Δηλαδή ήταν ένα καθολικό χαρακτηριστικό σωματίο της ύλης.

Η τιμή του **λόγου q/m** , του άγνωστου μέχρι τότε σωματιδίου, που υπολόγισε ο Thomson, ήταν πολύ κοντά στην τιμή που ξέρουμε σήμερα.

(Το όνομα ηλεκτρόνιο δόθηκε το 1894 από τον J. Stoney.)

Λίγα χρόνια αργότερα, το 1899, ο Thomson μπόρεσε και μέτρησε ξεχωριστά το **φορτίο (q)** και τη **μάζα (m)** τα ου ηλεκτρονίου, ολοκληρώνοντας την μεγάλη του ανακάλυψη.

Η μάζα όμως του ηλεκτρονίου έκρυβε μια έκπληξη. Υπολογίστηκε ότι ήταν ίση, περίπου, με το **$1/1800$** της μάζας ενός ατόμου υδρογόνου. Ήταν πάρα πολύ μικρή σε σχέση με τη μάζα των ατόμων. **(Ανακάλυψε ένα σωματίδιο πιο μικρό από το άτομο ... μέσα στο άτομο !!)**

Σύντομα συνειδητοποίησε, ότι αυτά τα ελαφριά σωματίδια, πρέπει να είναι **δομικές μονάδες της ύλης**, όπου μαζί με τους θετικά φορτισμένους πυρήνες, δημιουργούν τα διαφορετικά είδη ατόμων.

Τα πειράματα του Thomson στον καθοδικό σωλήνα

Ο Thomson παρήγαγε στενές δέσμες καθοδικών ακτίνων και μέτρησε την απόκλιση και την εκτροπή τους από την ευθύγραμμη πορεία, μέσα σε ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία.

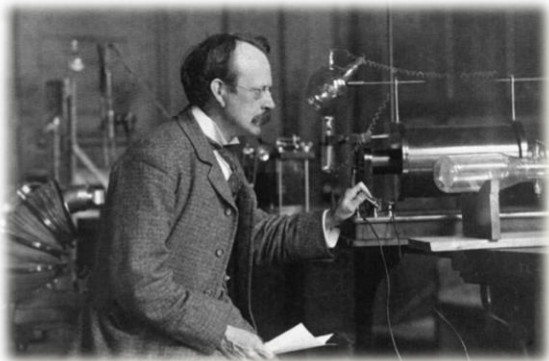
Κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ο βαθμός εκτροπής, εξαρτιόνταν από τρεις παράγοντες: τη **μάζα των σωματίων**, την **ταχύτητα** τους, και το **ηλεκτρικό τους φορτίο**. Με ποιον τρόπο, όμως, εξαρτάται η γωνία εκτροπής (θ) από αυτούς τους παράγοντες;

1. Όσο μεγαλύτερη είναι η μάζα του κάθε σωματίου, τόσο μεγαλύτερη είναι και η αδράνεια του και επομένως τόσο μικρότερη η εκτροπή.
2. Όσο μεγαλύτερο είναι το φορτίο του κάθε σωματίου, τόσο μεγαλύτερη είναι και η δύναμη που ασκείται σε αυτό και άρα τόσο μεγαλύτερη και η εκτροπή.
3. Τέλος, όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα του σωματίου, τόσο μικρότερη είναι η εκτροπή.

Τα συμπεράσματα του J.J.Thomson

Ο J.J.Thomson αφού διαπίστωσε ότι το ηλεκτρόνιο είναι δομικό συστατικό κάθε ατόμου και επιπλέον ότι το ηλεκτρόνιο έχει αρνητικό φορτίο, έπρεπε να δικαιολογήσει για ποιο λόγο τα άτομα των στοιχείων είναι συνήθως **ηλεκτρικά ουδέτερα**.

Δεν μπορούσε λοιπόν να αρνηθεί την ύπαρξη ηλεκτρικού θετικού φορτίου σε κάθε άτομο !

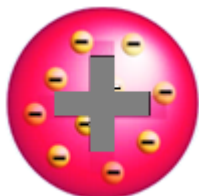


Η πρότασή του ήταν ότι το θετικό ηλεκτρικό φορτίο του ατόμου είναι διαχυμένο μέσα στο άτομο. Έτσι η δομή που πρότεινε για το άτομο ήταν, ότι η ύλη και το θετικό ηλεκτρικό φορτίο υπήρχαν σε μια σφαίρα, μέσα στην οποία είναι τοποθετημένα τα ηλεκτρόνια. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται η ηλεκτρική ουδετερότητα του ατόμου.

Το πρότυπο που πρότεινε ο Thomson έμεινε στην ιστορία σαν το «σταφιδόψωμο».

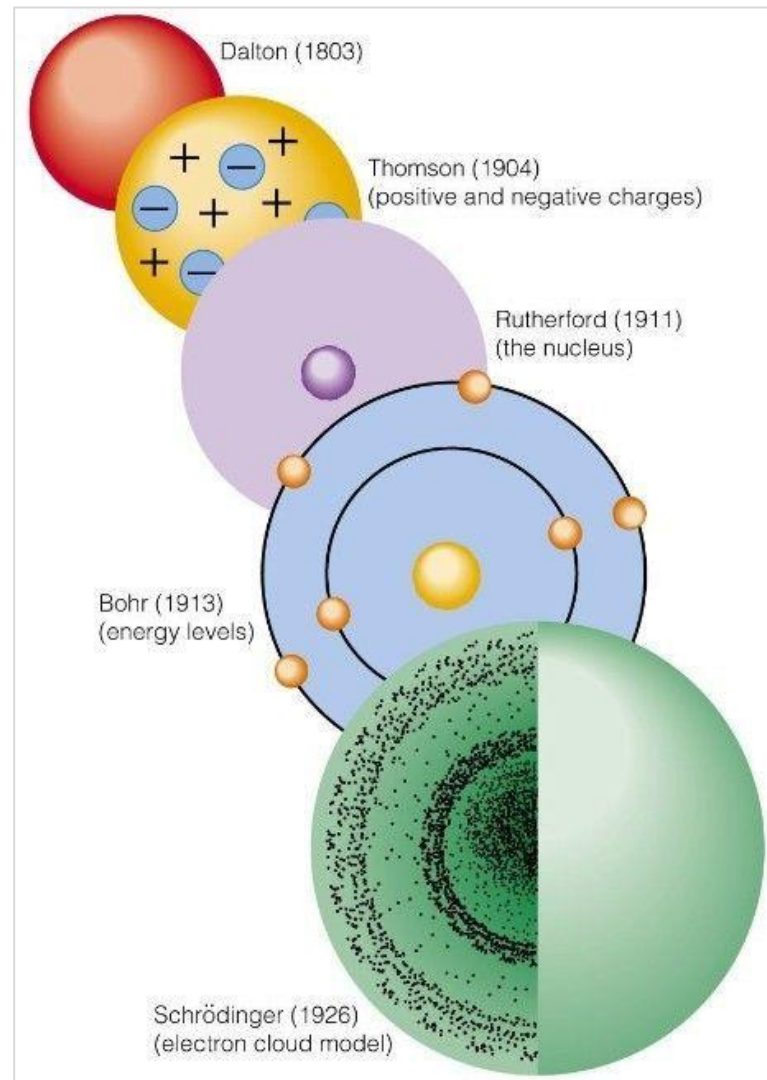


Το άτομο του Dalton



Το άτομο του Thomson

Η εξέλιξη στην ανακάλυψη της δομής του ατόμου



Η σημασία της ανακάλυψης του ηλεκτρονίου από τον J.J. Thomson

1. Με την ανακάλυψη ενός σωματιδίου πιο μικρού από το άτομο, μέσα στο άτομο, μπήκαν οι βάσεις για περισσότερη έρευνα και μελέτη γύρω από τη δομή της ύλης.

2. Η ανακάλυψη του e^- δημιούργησε **νέα ερωτήματα** :

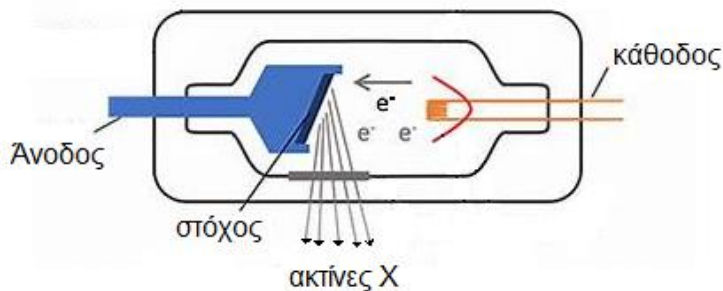
- *Αρνητικό φορτίο στο ηλεκτρόνιο αλλά πώς το άτομο ουδέτερο;*

- *Πώς κατανέμεται αυτό το θετικό φορτίο ;*

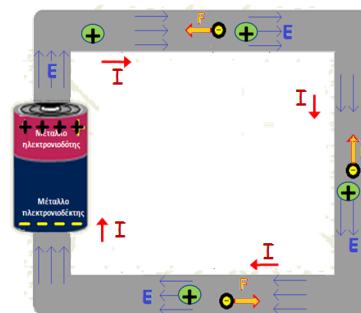
- *Ποιος είναι ο φορέας του θετικού φορτίου στο άτομο;*

Αυτό έδωσε ώθηση για την αναζήτηση εξηγήσεων και πιθανών άλλων στοιχειωδών σωματιδίων, μέσα στο άτομο.

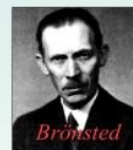
3. Η ανακάλυψη του e^- οδήγησε πολύ γρήγορα στην εξήγηση των **ακτίνων X**, που ανακαλύφθηκαν την ίδια περίοδο (χωρίς να είναι γνωστή φύση τους). Η έρευνα και η διαγνωστική ιατρική, αναπτύχθηκαν ιδιαίτερα στη συνέχεια.



4. Στις εφαρμογές του ηλεκτρισμού (που ήταν ήδη αναπτυγμένος) δημιουργήθηκε μια νέα θεώρηση. Μέχρι τότε, στα **ηλεκτρικά κυκλώματα** κινούνταν ένα ασαφές και απροσδιόριστο «θετικό φορτίο». Με την ανακάλυψη του ηλεκτρονίου όμως αλλάζει ριζικά ο τρόπος θεώρησης και εξέλιξης του ηλεκτρισμού. Στα ηλεκτρικά κυκλώματα κινούνται τα ελεύθερα ηλεκτρόνια των αγωγών.



5. Στα χημικά φαινόμενα, η ανακάλυψη του e^- διέυρνε τις θεωρίες για την εξήγηση των **χημικών αντιδράσεων και των δεσμών** μεταξύ των ατόμων.



Οξέα και βάσεις κατά Brønsted Lowry



Το 1932 οι Brønsted και Lowry πρότειναν ότι:

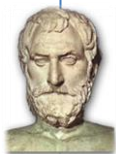
→ Οξύ είναι ουσία που μπορεί να δώσει ένα ή περισσότερα πρωτόνια και βάση είναι η ουσία που μπορεί να δεχθεί ένα ή περισσότερα πρωτόνια.

το 1923 ο G.N. Lewis είχε προτείνει:

→ Οξύ είναι ουσία που μπορεί να δεχθεί ζεύγος ηλεκτρονίων (δέκτης) και βάση είναι ουσία που μπορεί να συνεισφέρει ζεύγος ηλεκτρονίων (δότης). (ο ορισμός αυτός εμπεριέχει όλες τις προηγούμενες θεωρίες)

Από τους Αρχαίους Έλληνες ... ως την ανακάλυψη του ηλεκτρονίου

600 π.χ.



Θαλής ο Μιλήσιος

Τα πρώτα πειράματα ηλεκτρισμού, με ήλεκτρο (κεχριμπάρι) και μαλλί

400 π.χ.



Δημόκριτος

Τα σώματα δομούνται από μικρά, αόρατα, άφθαρτα, άτομα σωματίδια

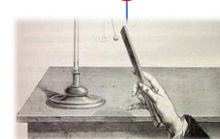
350 π.χ.



Αριστοτέλης

Ο κόσμος είναι φτιαγμένος από γη - νερό - φωτιά - αέρα

1600 μ.χ.



Gilbert

Ο πρωτοπόρος του ηλεκτρισμού. Ξεχώρισε τα δύο είδη ηλεκτρισμού

1672



Otto Van Gerike

Κατασκεύασε την πρώτη ηλεκτροστατική γεννήτρια (σφαίρα από θειάφι)

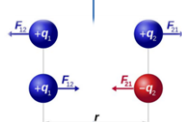
1800



Volta

Η πρώτη μπαταρία με Το φορτίο από στατικό γίνεται κινούμενο (ηλεκτρικό ρεύμα)

1785



Coulomb

Η δύναμη μεταξύ φορτίων

$$F_{ηλ} = \frac{kQ_1Q_2}{R^2}$$

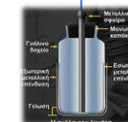
1752



Franklin

Ο ηλεκτρισμός είναι ένα ρευστό που διαχέεται μέσα στα σώματα

1746



Leyden

Η πρώτη φιάλη αποθήκευσης ηλεκτρικού φορτίου

1733



Νту Φε

Τα ομόνυμα ηλεκτρικά φορτία απωθούνται, τα ετερόνυμα έλκονται

1803



Dalton

Σε μια χημική ένωση, συμβαίνει «ένωση» **ακέραιας μόνο στοιχειώδους ποσότητας.**

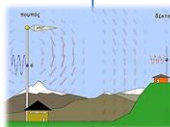
1831



Faraday

Η ηλεκτρομαγνητική επαγωγή παράγει ηλεκτρικό ρεύμα από μαγνήτες

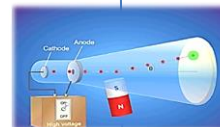
1867



Maxwell

Συμπυκνώνει όλα τα γνωστά ηλεκτρομαγνητικά φαινόμενα σε τέσσερις μόνο μαθηματικές εξισώσεις

1876



Crookes

Με τις ηλεκτρικές εκκενώσεις μέσα από ένα αραιό αέριο, βελτίωσε τις γνώσεις για τις καθοδικές ακτίνες

1897



J.J. Thomson

Ανακάλυψε ένα σωματίδιο πιο μικρό από το άτομο ... μέσα στο άτομο .
Το ηλεκτρόνιο

1899



J.J. Thomson

Το άτομο είναι ουδέτερο γιατί τα ηλεκτρόνια είναι μέσα σε θετικό υλικό (το «σταφιδόψωμο»)

next top (ATOMIC) model

WANNA
BE ON TOP?



DEMOCRITUS

Democritus is the **Father of Atomism**, coining the term atom from the Greek word atomos. He proposed that an atom is a **solid, indivisible sphere**.



BILLIARD BALL MODEL

John Dalton picked up Democritus' idea and created his own model. He described the atom as **solid, indivisible and spherical**, much like a billiard ball.

CYCLE 1



PLUM PUDDING MODEL

This model was based on J.J. Thomson's discovery of the electron. The atom was described as a **sphere of positive electricity with negative particles throughout**.

CYCLE 2



NUCLEAR MODEL

Ernest Rutherford came up with this model based on his discovery of the **nucleus**. Empty space filled up bulk of the atom.

CYCLE 3



PLANETARY MODEL

According to Niels Bohr, electrons are **attracted to the nucleus** and were found on **orbitals** with a specific energy requirement.

CYCLE 4



ELECTRON CLOUD MODEL

Edwin Schrodinger believed that electrons **act like waves** and cannot be on orbitals. These **orbitals** were found **around the nucleus** where electrons were commonly found.

CYCLE 5



QUANTUM MECHANICAL MODEL

This is the **modern atomic model**. The **orbitals** (or **electron clouds**) are volumes in space which are likely to contain electrons. This is based on **probability** rather than certainty.

ALL-STAR CYCLE



THE
SEARCH
GOES ON

Για την εργασία εργάστηκαν οι μαθητές του τμήματος **B1** του **Γενικού Λυκείου Μουζακίου**

1. ΑΛΕΞΙΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ ΝΤΑΪΑΝΑ
2. ΑΛΙΡΑΪ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΑ
3. ΑΝΤΩΝΙΟΥ ΕΥΤΑΞΙΑ
4. ΒΟΜΠΡΑΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ
5. ΓΑΚΙΑΣ ΟΡΕΣΤΗΣ
6. ΓΚΑΡΑΒΕΛΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
7. ΓΚΙΝΗ ΛΑΜΠΡΙΝΗ
8. ΓΚΡΑΒΑ ΑΝΔΡΙΑΝΑ
9. ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ
10. ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΕΥΡΥΔΙΚΗ
11. ΔΡΑΓΟΥΤΣΟΥ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ-ΜΑΡΙΑ
12. ΚΑΛΑΜΠΑΛΙΚΗΣ ΛΑΖΑΡΟΣ
13. ΚΑΡΑΒΙΔΑ ΔΗΜΗΤΡΑ
14. ΚΑΤΣΙΚΗ ΑΣΗΜΙΝΑ
15. ΚΟΣΜΑ ΑΝΔΡΟΝΙΚΗ-ΕΛΕΑΝΑ
16. ΚΩΛΕΤΤΑ ΣΠΥΡΙΔΟΥΛΑ-ΑΝΤΩΝΙΑ
17. ΚΩΤΣΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
18. ΚΩΤΣΟΥ ΜΑΡΙΑΝΝΑ-ΜΑΡΙΑΝΘΗ
19. ΚΩΤΤΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
20. ΛΙΑΣΚΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ
21. ΜΑΓΑΛΙΟΣ ΑΓΓΕΛΟΣ

με την καθοδήγηση του καθηγητή τους **ΘΩΜΑ ΚΑΛΑΜΠΑΛΙΚΗ**
(Φυσικού)