



ακτινοβολήση ελαφρύτερων ισοτόπων όπως αυτών του πλουτωνίου στον αντιδραστήρα δοκιμής υλικών στον σταθμό αντιδραστήρα Άρκο στο Άινταχο. Αξιοσημείωτο είναι ότι ο στόχος αυτός αποτελείτο από μόνο  $10^9$  (1.000.000.000) άτομα του εξαιρετικά ραδιενεργού ισοτόπου  $^{253}\text{Es}$  (με διάρκεια ημιζωής 20,5 ημέρες). Με έκλυση μέσω βαθμονομημένης στήλης ρητίνης ανταλλαγής κατιόντων, το μεντελέβιο διαχωρίστηκε και προσδιορίστηκε χημικά [3].

Η κατάσταση αναφοράς είναι η πρότυπη κατάσταση (25°C, 1 Atm)  
εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά

## Προσδιορισμός πιθανότητας

Για να προβλεφθεί αν η μέθοδος αυτή θα ήταν δυνατή, έγινε χρήση ενός πρόχειρου υπολογισμού. Ο αριθμός των ατόμων που θα παραχθεί, θα είναι περίπου ίσος με τον αριθμό των ατόμων του υλικού - στόχου επί τη διατομή του επί την εγκάρσια τομή του ιόντος επί την ένταση της δέσμης επί τον χρόνο βομβαρδισμού σε σχέση με τη διάρκεια ημιζωής του προϊόντος όταν βομβαρδίζεται για κάποιο διάστημα η σειρά της ημιζωής του. Αυτό έδινε 1 άτομο ανά πείραμα. Έτσι, υπό τις καλύτερες συνθήκες, η προετοιμασία μόνο ενός ατόμου του στοιχείου 101 ανά πείραμα θα μπορεί να αναμένεται. Αυτός ο υπολογισμός έδειξε ότι δεν ήταν εφικτό να προχωρήσει το πείραμα [3].

## Τεχνική ανάκλασης

Η πραγματική σύνθεση έγινε με μια «τεχνική ανάκλασης», που επινοήθηκε από τον Άλμπερτ Γκιόρσο (Albert Ghiorso). Σε αυτήν την τεχνική, το «στοιχείο - στόχος» τοποθετείται στην αντίθετη άκρη της δέσμης εκπομπής και συλλαμβάνει τα άτομα που ανακλούνται πάνω σε ένα «φύλλο συλλογής». Αυτός ο «στόχος ανάκλασης» γίνεται με μια «ηλεκτρολυτική τεχνική», που αναπτύχθηκε από τον Άλφρεντ Τσέταμ - Στρόουντ (Alfred Chetham-Strode). Η τεχνική αυτή έδινε μια πολύ μεγάλη απόδοση, που είναι απολύτως απαραίτητη όταν εργάζεται κανείς με ένα τόσο σπάνιο προϊόν, όπως είναι το αϊνστάνιο, που αποτελεί το στοιχείο - στόχο [3].

Ο στόχος ανάκλασης αποτελείτο από  $10^{-9}$  από  $^{253}\text{Es}$  που είχαν κατατεθεί ηλεκτρολυτικά σε ένα λεπτό φύλλο χρυσού (επίσης, Be, Al και Pt μπορεί να χρησιμοποιηθεί). Βομβαρδίστηκε από σωματίδια α ενέργειας 41 eV στο κύκλοτρο του Μπέρκλεϋ με μια πολύ υψηλή πυκνότητα δέσμης σωματιδίων  $6 \cdot 10^{13}$  ανά δευτερόλεπτο σε μια έκταση  $0,05 \text{ cm}^2$ . Ο στόχος ψύχθηκε από νερό ή υγρό ήλιο. Η χρήση του ηλίου, σε μία αεριώδη ατμόσφαιρα, επιβράδυνε τα ανακλούμενα άτομα. Αυτό το αέριο θα μπορούσε να αντληθεί έξω από τον θάλαμο αντίδρασης μέσω μιας μικρής οπής για να σχηματίσει έναν αεροπίδακα. Μέρος των μη πτητικών ατόμων του προϊόντος μεταφέρονται μαζί με το αέριο, εναποτέθηκαν μονίμως στην επιφάνεια του φύλλου. Το φύλλο θα μπορούσε να αφαιρεθεί περιοδικά και ένα νέο φύλλο θα μπορούσε να εγκατασταθεί. Η επόμενη αντίδραση χρησιμοποιήθηκε για το πείραμα ανακάλυψης του Μεντελεβίου [3][4]:  $^{253}\text{Es} + ^4\text{He} \rightarrow ^{256}\text{Md} + ^1_0\text{n}$ .

## Καθαρισμός και απομόνωση

Η απομάκρυνση των ατόμων του Μεντελέβιου από το φύλλο συλλογής έγινε με οξυγραφία ή ολική διάλυση του λεπτού φύλλου χρυσού από οξύ. Μπορούν να καθαριστούν και να απομονωθούν από άλλες δραστηριότητες προϊόντων με διάφορες τεχνικές. Ο διαχωρισμός των τρισθενών ακτινιδών από προϊόντα σχάσης λανθανιδών και φορέα από La μπορεί να γίνει από μια στήλη ρητίνης ανταλλαγής κατιόντων χρησιμοποιώντας ένα διάλυμα 90% νερού/10% αιθανόλης κορεσμένο με HCl σαν διαλύτη έκλυσης. Για να διαχωριστεί το Μεντελέβιο ταχέως από το φύλλο συλλογής, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα ανιόν ανταλλαγής χρωματογραφίας με τη χρήση 6M HCl ως μέσο έκλυσης. Ο χρυσός παρέμεινε στη στήλη,

ενώ το Μεντελέβιο και οι άλλες ακτινίδες πέρασαν. Η τελική απομόνωση του  $\text{Md}^{3+}$  από άλλες τρισθενείς ακτινίδες ήταν επίσης απαραίτητη. Για να διαχωριστούν τα τμήματα που περιείχαν τα στοιχεία 99, 100 και 101, χρησιμοποιήθηκε μια στήλη ανταλλαγής κατιόντων από ρητίνη (στήλη ανταλλαγής Dowex-50) με αγωγή αλάτων αμμωνίου. Μια χημική ταυτοποίηση έγινε βάσει της θέσης έκλουσής του, ακριβώς πριν το φέρμιο. Στη σειρά των επαναλαμβανόμενων πειραμάτων, έκαναν χρήση του διαλύματος έκλουσης: α - υδροξυϊσοβουτυρικό διάλυμα (α-HIB). Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο του «αεροπίδακα», τα πρώτα δύο βήματα μπορούν να αφαιρεθούν. Εκεί φαίνεται ότι με αυτή τη μέθοδο είναι δυνατόν να μεταφερθούν και να συλλεχθούν μεμονωμένα άτομα του προϊόντος σε ένα κλάσμα του δευτερολέπτου και μερικές δεκάδες μέτρα μακριά από την περιοχή - στόχο. Η αποτελεσματική μεταφορά τους σε μεγάλες αποστάσεις απαιτεί την παρουσία μεγάλων συσπειρώσεων (αεροζόλ KCl) στο αέριο - «φορέα». Χρησιμοποιείται συχνά για την παραγωγή και την απομόνωση των μεταϊνσταϊνίων στοιχείων <sup>[5]</sup>.

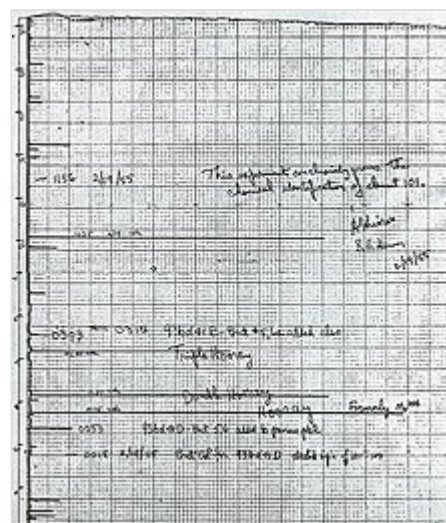
Ένας άλλος δυνατός τρόπος για να διαχωριστούν οι τρισθενείς ακτινίδες μπορεί να επιτευχθεί με χρωματογραφία εκχύλισης διαλύτη με χρήση δις-(2-αιθυλεξυλ) φωσφορικού οξέος (συντομογραφία HDEHP) ως στατική φάση και οργανική  $\text{HNO}_3$  ως κινητή υδατική φάση. Η αλληλουχία έκλουσης των ακτινιδών αντιστρέφεται από εκείνη της στήλης ρητίνης ανταλλαγής κατιόντων. Όταν το Μεντελέβιο διαχωρίζεται με αυτή τη μέθοδο έχει το πλεονέκτημα να είναι απαλλαγμένο από σύμπλοκους οργανικούς παράγοντες σε σύγκριση με τη στήλη ρητίνης. Το μειονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι το Μεντελέβιο εκλύεται μετά το Φέρμιο αργά σε αυτήν την αλληλουχία <sup>[5]</sup>.

## Το πρώτο «Ζήτω!»

Δεν υπήρξε άμεση ανίχνευση, αλλά έγινε από την παρατήρηση των αυθόρμητων εκδηλώσεων σχάσης που προκύπτουν από σύλληψη ηλεκτρονίων από το  $^{256}\text{Fm}$ , το θυγατρικό του ισότοπο. Αυτά τα γεγονότα έχουν καταγραφεί κατά τη διάρκεια της νύχτας της 19ης Φεβρουαρίου 1955. Η πρώτη ταυτίστηκε με ένα «ζήτω» ακολουθούμενο από ένα "διπλό ζήτω" και ένα "τριπλό ζήτω». Στο τέταρτο αποδείχθηκε τελικά επίσημα η χημική ταυτοποίηση του 101ου στοιχείου, του Μεντελεβίου. Επιπρόσθετη ανάλυση και περαιτέρω πειραματισμός, έδειξε ότι το ισότοπο έχει μάζα 256 και διασπάται από σύλληψη ηλεκτρονίων με διάρκεια ημιζωής 1,5 ώρες.

## Χαρακτηριστικά

Οι ερευνητές έχουν δείξει ότι το Μεντελέβιο έχει μια μέτρια σταθερή διθετική (II) κατάσταση οξείδωσης εκτός από την πιο χαρακτηριστική (για τις ακτινίδες) τριθετική (III) κατάσταση οξείδωσης, η τελευταία είναι η πιο δεσπόζουσα κατάσταση εκτίθεται σε ένα υδατικό διάλυμα (η διαδικασία που χρησιμοποιείται είναι η χρωματογραφία).



Το φύλλο δεδομένων, που δείχνει γραφίδα εντοπισμού και σημειώσεις, που απέδειξαν την ανακάλυψη του Μεντελεβίου.



## Παραπομπές

---

1. Chemistry, International Union of Pure and Applied (1955). *Comptes rendus de la conférence IUPAC* (<http://books.google.com/?id=WJhYAAAAAYAAJ>).
2. Chemistry, International Union of Pure and Applied (1957). *Comptes rendus de la conférence IUPAC* (<http://books.google.com/?id=f5hYAAAAAYAAJ>).
3. Ghiorso, A.; Harvey, B.; Choppin, G.; Thompson, S.; Seaborg, G. (1955). «New Element Mendelevium, Atomic Number 101» (<http://books.google.com/books?id=e53sNAOXrdMC&pg=PA101>). *Physical Review* **98** (5): 1518. doi:10.1103/PhysRev.98.1518 (<https://dx.doi.org/10.1103%2FPhysRev.98.1518>). ISBN 9789810214401. Bibcode: 1955PhRv...98.1518G (<http://adsabs.harvard.edu/abs/1955PhRv...98.1518G>). <http://books.google.com/books?id=e53sNAOXrdMC&pg=PA101>.
4. Hofmann, Sigurd (2002). *On beyond uranium: journey to the end of the periodic table* (<http://books.google.com/books?id=4KcVj3xqsrAC&pg=PA40>). CRC Press&year=2002. σελίδες 40–42. ISBN 0-415-28496-1.
5. Hall, Nina (2000). *The new chemistry* (<http://books.google.com/books?id=U4rnzH9QbT4C&pg=PA11>). Cambridge University Press. σελίδες 9–11. ISBN 0-521-45224-4.

## Εξωτερικοί σύνδεσμοι

---

-  Πολυμέσα σχετικά με το θέμα Mendelevium στο Wikimedia Commons
-  Λεξιλογικός ορισμός του μεντελέβιο στο Βικιλεξικό

---

Ανακτήθηκε από "<https://el.wikipedia.org/w/index.php?title=Μεντελέβιο&oldid=10966996>"