



Κιούριο

Το χημικό στοιχείο **κιούριο** είναι μέταλλο με ατομικό αριθμό 96 και ατομικό βάρος (247). Έχει θερμοκρασία τήξης 1340 C°.

Αυτό το ραδιενεργό υπερουράνιο στοιχείο της σειράς των ακτινιδών ονομάστηκε από το επώνυμο της Μαρία Κιουρί και του συζύγου της Πιερ Κιουρί. Το κιούριο πρώτα παρήχθη και προσδιορίστηκε το καλοκαίρι του 1944 από την ομάδα του Γκλεν Θ. Σίμποργκ στο Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνιας, στο Μπέρκλεϋ. Η ανακάλυψη κρατήθηκε μυστική και ανακοινώθηκε στο κοινό τον Νοέμβριο του 1945. Το περισσότερο κιούριο παράγεται με τον βομβαρδισμό του ουρανίου ή του πλουτονίου με τα νετρόνια στους πυρηνικούς αντιδραστήρες - ένας τόνος των ξοδευμένων πυρηνικών καυσίμων περιέχει περίπου 20 γραμμάρια κιουρίου. Το κιούριο είναι σκληρό, πυκνό, αργυρόλευκο μέταλλο με σχετικά υψηλό σημείο τήξης και σημείο βρασμού για μέλος της ομάδας των ακτινιδών. Ενώ είναι παραμαγνητικό στις κανονικές συνθήκες, γίνεται αντισηδηρομαγνητικό όταν ψύχεται και παρόμοιες μαγνητικές μεταβάσεις παρατηρούνται επίσης για πολλές ενώσεις κιουρίου. Στις ενώσεις, το κιούριο εμφανίζει συνήθως σθένος +3 και μερικές φορές +4. Το κιούριο οξειδώνεται εύκολα και τα οξειδιά του αποτελούν κυρίαρχη μορφή αυτού του στοιχείου. Διαμορφώνει έντονα συγκροτήματα φθορισμού με τις διάφορες οργανικές ενώσεις, αλλά δεν υπάρχει κανένα στοιχείο ενσωμάτωσής του στα βακτήρια και τα ακάρεα.

Όταν εισάγεται στο ανθρώπινο σώμα, το κιούριο συσσωρεύεται στα οστά, τους πνεύμονες και το συκώτι όπου υποβοηθά τον καρκίνο. Όλα τα γνωστά ισότοπα του κιουρίου είναι ραδιενεργά και έχουν μικρή κρίσιμη μάζα για συνεχή πυρηνική αλυσωτή αντίδραση. Εκπέμπουν κυρίως σωμάτια α, και η θερμότητα που απελευθερώνεται σε αυτήν τη διαδικασία μπορεί ενδεχομένως να παραγάγει την ηλεκτρική ενέργεια στις θερμοηλεκτρικές γεννήτριες ραδιοϊσοτόπων. Αυτή η εφαρμογή εμποδίζεται από την έλλειψη, το υψηλό κόστος και τη ραδιενέργεια των ισοτόπων κιουρίου. Το κιούριο χρησιμοποιείται στην παραγωγή των βαρύτερων ακτινιδών και του ραδιονουκλεϊδίου ²³⁸Pu για τις πηγές ισχύος στους τεχνητούς βηματοδότες.

Ιστορία

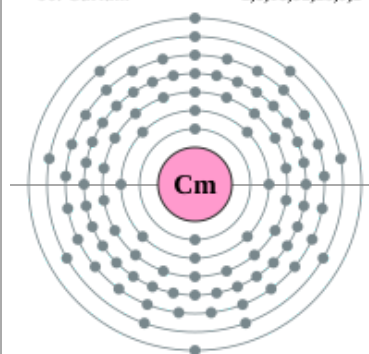
Αν και το κιούριο είχε πιθανώς ήδη παραχθεί στα προηγούμενα πυρηνικά πειράματα, παρασκευάστηκε επί τούτου, απομονώθηκε και προσδιορίστηκε το 1944, στο Πανεπιστήμιο Μπέρκλεϋ της Καλιφόρνια από τον Γκλεν Θ. Σίμποργκ, τον Ραλφ Α. Τζέιμς, και τον Αλβέρτο Γκιόρσο. Στα πειράματά τους χρησιμοποίησαν ένα κυκλοτρόνιο 60 ιντσών (150 εκατ.).^[2] Το κιούριο προσδιορίστηκε χημικά στο μεταλλουργικό εργαστήριο (τώρα εθνικό εργαστήριο

Κιούριο

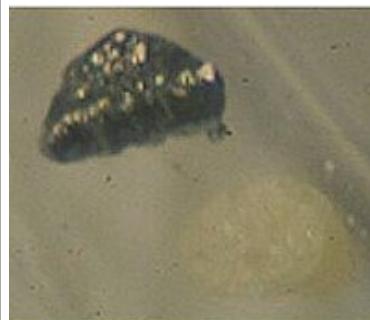
Αμερίκιο ←	Κιούριο	→ Μπερκέλιο
Gd		
↑		
Cm		
↓		
Uqh		

Περιοδικός Πίνακας

96: Curium 2,8,18,32,25,9,2



Τα ηλεκτρόνια στο άτομο του κιουρίου



χρώμα: ασημί

Ιστορία

Ταυτότητα του στοιχείου

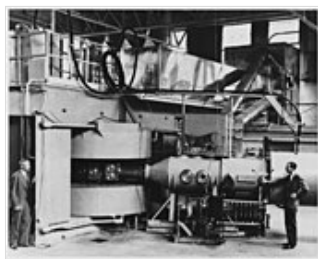
Όνομα, σύμβολο	Κιούριο (Cm)
Ατομικός αριθμός (Z)	96
Κατηγορία	Ακτινίδες
ομάδα, περίοδος, τομέας	N/A , 7, f
Σχετική ατομική μάζα (A _r)	247 g·mol ⁻¹
Ηλεκτρονική διαμόρφωση	[Rn]5f ⁷ 6d ¹ 7s ²
Αριθμός CAS	7440-51-9

Ατομικές ιδιότητες

Ατομική ακτίνα	174 pm
Κυριότεροι αριθμοί οξείδωσης	4, 3
Ενέργειες ιονισμού	1η: 581 kJ·mol ⁻¹



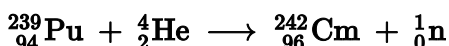
Γκλεν Θ. Σίμποργκ



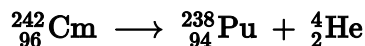
Το κυκλοτρόνιο 60 ιντσών (150 cm) cm στο εργαστήριο ακτινοβολίας Lawrence, Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνιας, Μπέρκλεϋ, Αυγούστου 1939..

Argonne) στο Πανεπιστήμιο του Σικάγου. Ήταν το τρίτο υπερουράνιο στοιχείο που ανακαλύφθηκε, ακόμα κι αν είναι το τέταρτο στη σειρά - το ελαφρύτερο στοιχείο αμερίκιο ήταν άγνωστο τότε.^{[3][4]} Το δείγμα προετοιμάστηκε ως εξής: το πρώτο διάλυμα νιτρικών αλάτων πλουτωνίου ντύθηκε με ένα φύλλο αλουμινίου - λευκόχρυσου περίπου 0,5 τετ. εκατ. περιοχής, το διάλυμα εξατμίστηκε και το υπόλειμμα μετατράπηκε σε διοξειδίο πλουτωνίου (PuO₂) με ανόπτηση. Μετά από την ακτινοβολία κυκλοτρονίων του οξειδίου, το επίστρωμα διαλύθηκε με το νιτρικό οξύ και κατακρημνίστηκε έπειτα ως υδροξείδιο χρησιμοποιώντας το συγκεντρωμένο υδάτινο διάλυμα αμμωνίας. Το υπόλειμμα διαλύθηκε σε υπερχλωρικό οξύ, και ο περαιτέρω χωρισμός πραγματοποιήθηκε από την ιονική ανταλλαγή για να παραγάγει ένα ορισμένο ισότοπο του κιουρίου. Ο χωρισμός του κιουρίου και του αμερικίου ήταν τόσο προσεκτικός που η ομάδα του Μπέρκλεϋ αποκάλεσε αρχικά πανδαιμόνιο εκείνα τα στοιχεία και παραλήρημα (από τα λατινικά για την τρέλα).^{[5][6]}

Το ισότοπο κιούριο-242 παρήχθη μέσα στον Ιούλιο - Αύγουστο 1944 με τον βομβαρδισμό ²³⁹Pu με α - σωματίδια για να παράγει το κιούριο με την απελευθέρωση ενός νετρονίου:

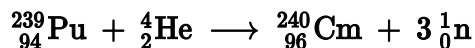


Το κιούριο-242 προσδιορίστηκε σαφώς από τη χαρακτηριστική ενέργεια των α - σωματιδίων που εκπέμπονταν κατά τη διάρκεια της αποσύνθεσης:



Η ημιζωή αυτής της άλφα αποσύνθεσης υπολογίστηκε αρχικά ως 150 ημέρες και διορθώθηκε έπειτα σε 162.8 ημέρες.^[7]

Ένα άλλο ισότοπο, το ²⁴⁰Cm παρήχθη σε παρόμοια αντίδραση τον Μάρτιο του 1945:



Η ημιζωή της α - αποσύνθεσης του ²⁴⁰Cm καθορίστηκε σωστά ως 26.7 ημέρες.^[7]

Η ανακάλυψη του κιουρίου, καθώς επίσης και του αμερικίου το 1944, ήταν στενά συνδεδεμένες στο σχέδιο Μανχάταν, τα αποτελέσματα ήταν εμπιστευτικά και υποταξινομήθηκαν μόνο το 1945. Ο Σίμποργκ διέρρευσε τη σύνθεση των στοιχείων 95 και 96 στην αμερικανική ραδιοφωνική παράσταση για τα παιδιά, τα παιδιά διαγωνισμού γνώσεων, πέντε ημέρες πριν από την επίσημη παρουσίαση σε μια αμερικανική χημική συνεδρίαση της κοινωνίας στις 11 Νοεμβρίου 1945, όταν ρώτησε ένας από τους ακροατές εάν οποιοδήποτε νέο υπερουράνιο στοιχείο εκτός από το πλουτώνιο και το ποσειδώνιο είχε ανακαλυφθεί κατά τη διάρκεια του πολέμου.^[5] Η ανακάλυψη του κιουρίου (²⁴²Cm και ²⁴⁰Cm), η παραγωγή και οι ενώσεις τους που ήταν αργότερα κατοχυρωμένη με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας στη λίστα ως εφευρέτης τους ήταν μόνο ο Σίμποργκ.^[8]

Φυσικά χαρακτηριστικά

Κρυσταλλικό σύστημα	εξαγωνικό
Σημείο τήξης	1340°C
Σημείο βρασμού	3110°C
Πυκνότητα	13.51 g/cm ³
Μαγνητική συμπεριφορά	παραμαγνητικό [1]
Ειδική ηλεκτρική αντίσταση	1,25 μ [1]

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



Μαρί και Πιερ Κιουρί

Το νέο στοιχείο ονομάστηκε μετά από τη Μαρί Σκλοντόφσκα Κιουρί και τον σύζυγό της Πιερ Κιουρί που σημειώνονται για την ανακάλυψη του ραδίου και για την εργασία τους στη ραδιενέργεια. Ακολούθησε το παράδειγμα του γαδολίνιου, στοιχείων μία λανθανίδα στοιχείο επάνω από το κιούριο στον περιοδικό πίνακα, ο οποίος ονομάστηκε μετά από τον εξερευνητή των σπανίων γαιών Johan Gadolin (Τζόχαν Γαδολίν):^[9] " Σαν όνομα για το στοιχείο του ατομικού αριθμού 96 πρέπει να επιθυμήσουμε να προτείνουμε το "κιούριο", με το σύμβολο *Cm*. Τα στοιχεία δείχνουν ότι το στοιχείο 96 περιέχει με τη σειρά επτά 5f ηλεκτρόνια και είναι έτσι ανάλογο με το στοιχείο γαδολίνιο με τα επτά 4f ηλεκτρόνια του σαν κανονική σπάνια γαία. Σε αυτήν τη βάση το στοιχείο 96 ονομάζεται από

τους Κιουρί κατά τρόπο ανάλογο με την ονομασία του γαδολίνιου, στο οποίο ο φαρμακοποιός Gadolin ήταν τιμημένος." ^[3]

Τα πρώτα δείγματα κιουρίου ήταν μόλις ορατά, και προσδιορίστηκαν από τη ραδιενέργειά τους. Ο Λούις Βέρνερ και ο Ισαδόρος Πέρλμαν δημιούργησαν το πρώτο ουσιαστικό δείγμα 30 μικρογραμμάτων του υδροξειδίου του κιουρίου-242 στο Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνιας το 1947 με τον βομβαρδισμό αμερικού-241 με νετρόνια.^{[10][11][12]} Μακροσκοπικά ποσά τριφθοριούχου κιουρίου λήφθηκαν το 1950 από τον W.W. T. Crane, τον J. C. Wallmann και τον B. B. Cunningham. Η μαγνητική ευαισθησία της ήταν πολύ στενή σε αυτή του GdF³ της παροχής των πρώτων πειραματικών στοιχείων για το σθένος +3 του κιουρίου στις ενώσεις του.^[10] Το μέταλλο κιούριο παρήχθη μόνο το 1951 από τη μείωση του φθοριούχου κιουρίου με βάριο.^{[13][14]}

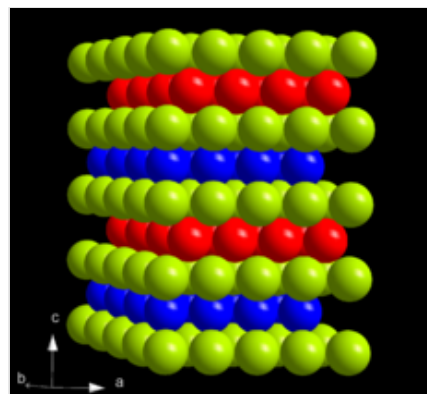
Χαρακτηριστικά

Φυσικά

Το συνθετικό, ραδιενεργό στοιχείο, κιούριο είναι ένα σκληρό πυκνό μέταλλο με την αργυροειδή - άσπρη εμφάνιση και τις φυσικές και χημικές ιδιότητες που μοιάζουν με εκείνες του γαδολινίου. Το σημείο τήξης του, 1340 °C είναι σημαντικά υψηλότερο από αυτό του προηγούμενου υπερουράνιου στοιχείου ποσειδώνιου (637 °C), του πλουτωνίου (639 °C) και του αμερικού (1173 °C).

Παραπομπές

1. Schenkel, R (1977). «The electrical resistivity of 244Cm metal» (https://archive.org/details/sim_solid-state-communications_1977_23/page/389). *Solid State Communications* **23**: 389. doi:10.1016/0038-1098(77)90239-3 ([https://dx.doi.org/10.1016/0038-1098\(77\)90239-3](https://dx.doi.org/10.1016/0038-1098(77)90239-3)). https://archive.org/details/sim_solid-state-communications_1977_23/page/389.
2. Hall, Nina (2000). *The New Chemistry: A Showcase for Modern Chemistry and Its Applications* (<http://books.google.com/books?id=U4rnzH9QbT4C&pg=PA8>). Cambridge University Press. σελίδες 8–9. ISBN 9780521452243.



Διπλή-εξαγωνική στενή συσκευασία με την ακολουθία στρώματος ABAC στη δομή του κρυστάλλου του α-κιουρίου (Α: πράσινο, Β: μπλε, Γ: κόκκινο)



3. Seaborg, G. T.; James, R. A. and Ghiorso, A.: "The New Element Curium (Atomic Number 96)", NNES PPR (*National Nuclear Energy Series, Plutonium Project Record*), Vol. 14 B, *The Transuranium Elements: Research Papers*, Paper No. 22.2, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1949; Abstract (https://www.osti.gov/cgi-bin/rd_accomplishments/display_biblio.cgi?id=ACC0049&numPages=13&fp=N); Full text (January 1948) (<https://www.osti.gov/accomplishments/documents/fullText/ACC0049.pdf>).
4. L.R. Morss· N.M. Edelstein· J. Fugere, J, επιμ. (2006). *The Chemistry of the Actinide Elements and transactinides*. **3**. Dordrecht: Springer-Verlag. ISBN 1-4020-3555-1.
5. Pepling, Rachel Sheremeta (2003). «Chemical & Engineering News: It's Elemental: The Periodic Table – Americium» (<http://pubs.acs.org/cen/80th/ameridium.html>). Ανακτήθηκε στις 7 Δεκεμβρίου 2008.
6. Robert E. Krebs (2006). *The history and use of our earth's chemical elements: a reference guide* (<http://books.google.com/books?id=yb9xTj72vNAC&pg=PA322>). Greenwood Publishing Group. σελ. 322. ISBN 0-313-33438-2.
7. Audi, G (1997). «The N^o evaluation of nuclear and decay properties» (<https://web.archive.org/web/20080923135135/http://www.nndc.bnl.gov/amdc/nubase/Nubase2003.pdf>). *Nuclear Physics A* **624** (1): 1. doi:10.1016/S0375-9474(97)00482-X (<https://dx.doi.org/10.1016%2FS0375-9474%2897%2900482-X>). Bibcode: 1997NuPhA.624....1A (<http://adsabs.harvard.edu/abs/1997NuPhA.624....1A>). Αρχειοθετήθηκε από το πρωτότυπο (<http://www.nndc.bnl.gov/amdc/nubase/Nubase2003.pdf>) στις 2008-09-23. <https://web.archive.org/web/20080923135135/http://www.nndc.bnl.gov/amdc/nubase/Nubase2003.pdf>. Ανακτήθηκε στις 2011-08-22.
8. Seaborg, G. T. U.S. Patent 3.161.462 (<http://www.google.com/patents?vid=3161462>) "Element", Filing date: 7 February 1949, Issue date: December 1964
9. Greenwood, p. 1252
10. Hammond C. R. "The elements" in Lide, D. R., επιμ. (2005). *CRC Handbook of Chemistry and Physics* (https://archive.org/details/crhandbookofche0000unse_86ed) (86η έκδοση). Boca Raton (FL): CRC Press. ISBN 0-8493-0486-5.
11. L. B. Werner, I. Perlman: "Isolation of Curium", NNES PPR (*National Nuclear Energy Series, Plutonium Project Record*), Vol. 14 B, *The Transuranium Elements: Research Papers*, Paper No. 22.5, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1949.
12. «National Academy of Sciences. Isadore Perlman 1915–1991» (<http://www.nap.edu/readingroom.php?book=biomems&page=iperlman.html>). Nap.edu. Ανακτήθηκε στις 25 Μαρτίου 2011.
13. J. C. Wallmann; W.W.T. Crane; B.B. Cunningham (1951). «The Preparation and Some Properties of Curium Metal». *Journal of the American Chemical Society* **73** (1): 493–494. doi:10.1021/ja01145a537 (<https://dx.doi.org/10.1021%2Fja01145a537>).



Πορτοκαλής φθορισμός του Cm³⁺ των ιόντων σε ένα διάλυμα του σύνθετου τρις (υδροτρικ) πυραζολυβορατοκιουρίου (III), που διεγείρεται σε 396.6 nm.

14. L.B. Werner; I. Perlman (1951). «First Isolation of Curium». *Journal of the American Chemical Society* **73** (1): 5215–5217. doi:[10.1021/ja01155a063](https://doi.org/10.1021/ja01155a063) (<https://dx.doi.org/10.1021%2Fja01155a063>).

Εξωτερικοί σύνδεσμοι

-  Πολυμέσα σχετικά με το θέμα [Curium](#) στο Wikimedia Commons
-  Λεξιλογικός ορισμός του [κιούριο](#) στο Βικιλεξικό

Ανακτήθηκε από "<https://el.wikipedia.org/w/index.php?title=Κιούριο&oldid=10803993>"