

Το μεταλλικό χρώμιο και το κράμα σιδηροχρώμιο παράγονται εμπορικά από το χρωμίτη με πυριτοθερμικές ή αργιλιθερμικές αντιδράσεις, ή με διεργασίες φρύξης και έκπλυσης. Το μεταλλικό χρώμιο αποδείχθηκε ότι έχει υψηλή αξία, χάρη στην υψηλή του αντίσταση στη διάβρωση και σκληρότητα. Μια μεγάλης σημασίας εξέλιξη ήταν η ανακάλυψη ότι ο χάλυβας μπορούσε να αποκτήσει υψηλή αντοχή στη διάβρωση και στην αποχρωμάτωση με την προσθήκη μεταλλικού χρωμίου, οπότε σχηματίζεται ανοξειδωτος χάλυβας. Αυτή η εφαρμογή, μαζί με την επιχρωμίωση (ηλεκτροεπιχρωμίωση, για την ακρίβεια) προς το παρόν καταναλώνει το 85% της εμπορικής κατανάλωσης χρωμίου, με τις εφαρμογές των ενώσεων του χρωμίου να αφορούν το υπόλοιπο 15%.

Το τρισθενές χρώμιο (Cr^{III}) αναγνωρίστηκε στις ΗΠΑ ως απαραίτητο ιχνοστοιχείο για την ινσουλίνη (και κατ' επέκταση) το μεταβολισμό σακχάρων και λιπιδίων.^[6]

Σημείο βρασμού	2.671 °C (2.944 K)
Πυκνότητα	7.190 kg/m ³
Ενθαλπία τήξης	21,0 kJ/mol
Ενθαλπία εξάτμισης	347 kJ/mol
Ειδική ηλεκτρική αντίσταση	125 nΩ·m (στους 20 °C)
Ειδική θερμική αγωγιμότητα	93,9 W/(m·K)
Σκληρότητα Vickers	1.060 MPa
Σκληρότητα Brinell	687-6.500 MPa
Μέτρο ελαστικότητας (Young's modulus)	4,9 GPa
Λόγος Poison	0,21
Ταχύτητα του ήχου	5.940 m/s (στους 20 °C)
	λεπτή ράβδος
Η κατάσταση αναφοράς είναι η πρότυπη κατάσταση (25°C, 1 Atm) εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά	

Όμως, το 2014 η Ευρωπαϊκή Ένωση κατέληξε στο ότι υπάρχουν ανεπαρκείς ενδείξεις για να χαρακτηριστεί το χρώμιο ως απαραίτητο.^{[7][8]}

Ενώ το μεταλλικό χρώμιο και τα ιόντα Cr^{3+} θεωρούνται μη τοξικά, οι ενώσεις του εξασθενούς χρωμίου (Cr^{VI}), και ιδιαίτερα το τριοξείδιο του χρωμίου (CrO_3), είναι εξαιρετικά τοξικές και καρκινογόνες.^[9] Οι εγκαταλελειμμένες (ιδίως) τοποθεσίες παραγωγής (ή και επεξεργασίας) χρωμίου συχνά απαιτούν (ειδικό) «περιβαλλοντικό» καθαρισμό.^[10]

Φυσική παρουσία



Κροκοίτης (PbCrO_4) από την Τασμανία.

Το χρώμιο είναι το 22^ο σε αφθονία χημικό στοιχείο στο φλοιό της Γης, με μέση συγκέντρωση της τάξης των 100 ppm.^[11] Ενώσεις του χρωμίου βρίσκονται στο περιβάλλον, χάρη στη διάβρωση των χρωμιούχων πετρωμάτων, αλλά και των ηφαιστειακών εκρήξεων. Η συγκέντρωση του χρωμίου στο έδαφος ποικίλλει από 1 ως 300 mg/kg. Στο δε θαλάσσιο νερό από 5 ως 800 μg/lit.^[12] Στα ποτάμια και τις λίμνες κυμαίνεται μεταξύ 26 μg/lit και 5,2 mg/lit. Το χρώμιο εξορύσσεται ως χρωμίτης (FeCr_2O_4).^[13] Περίπου το 40% του ορυκτού χρωμίτη παράγεται στη Νότια Αφρική, ενώ στη λίστα των σημαντικών χρωμιτοπαραγωγικών χωρών περιλαμβάνονται (κατά σειρά) η Ινδία, το Καζακστάν, η Τουρκία,

το Ομάν, η Ρωσία, η Βραζιλία, η Φινλανδία, η Ζιμπάμπουε, το Πακιστάν, η Αυστραλία, η Αλβανία, η Κίνα, το Ιράν, η Μαδαγασκάρη, το Βιετνάμ, τα ΗΑΕ, το Σουδάν, η Κούβα, οι Φιλιππίνες, το Αφγανιστάν και η Ελλάδα.^[14] Τα αναξιοποίητα κοιτάσματα χρωμίτη είναι (σχετικά) άφθονα, αλλά γεωγραφικά συγκεντρώνονται (περισσότερο) στο Καζακστάν και στη Νότια Αφρική.^[15]



Ορυκτός χρωμίτης (FeCr_2O_4).

Παρόλο που είναι σπάνια, κοιτάσματα φυσικού (μεταλλικού) χρωμίου υπάρχουν.^{[16][17]} Το *Udachnaya Pipe* στη Ρωσία παράγει δείγματα φυσικού μετάλλου. Το ορυχείο αυτό είναι πλούσιο σε διαμάντια και το αναγωγικό περιβάλλον του βοηθά στην παραγωγή στοιχειακού χρωμίου και διαμαντιών.^[18]

Η σχέση μεταξύ του Cr^{III} και του Cr^{VI} εξαρτάται πολύ από το pH και την παρουσία οξειδωτικών στοιχείων στην περιβάλλουσα περιοχή, αλλά στις περισσότερες περιπτώσεις το Cr^{III} υπερισχύει^[12], παρόλο που σε μερικές περιοχές τα υπόγεια ύδατα μπορεί να περιέχουν ως και 39 $\mu\text{g}/\text{lit}$ χρωμίου συνολικά, και τα 30 $\mu\text{g}/\text{lit}$ από αυτά να είναι Cr^{VI} .^[19]

Ισότοπα

Το χρώμιο που προκύπτει φυσιολογικά αποτελείται από 3 σταθερά ισότοπα: το ^{52}Cr , το ^{53}Cr και το ^{54}Cr με το πρώτο από τα τρία να υπερισχύει σε ποσοστό ύπαρξης από τα άλλα δύο (83,789%). Δεκαεννιά ισότοπα του χρωμίου έχουν βρεθεί με πιο σταθερά από αυτά τα ^{50}Cr (διάρκεια ημιζωής: παραπάνω από $1,8 \cdot 10^{17}$ χρόνια) και ^{51}Cr (διάρκεια ημιζωής: 27,7 μέρες). Όλα τα υπόλοιπα ισότοπα έχουν διάρκεια ημιζωής μικρότερη από 24 ώρες και η πλειοψηφία αυτών έχει διάρκεια ημιζωής μικρότερη του ενός λεπτού.

Φυσικές ιδιότητες

Το χρώμιο είναι λαμπερό, σκληρό μέταλλο που, όταν γυαλίζεται, δίνει μια όμορφη μεταλλική λάμψη. Γι' αυτό η βιομηχανία το χρησιμοποιεί για την παρασκευή εντυπωσιακών μεταλλικών αντικειμένων. Οι ενώσεις του είναι συνήθως τοξικές. Το χρώμιο ανακαλύφθηκε από τον Louis-Nicholas Vauquelin το 1797.

Το χρώμιο, επίσης, είναι αξιοσημείωτο για τις μαγνητικές του ιδιότητες: είναι το μόνο στερεό στοιχείο που μπορεί, όταν βρίσκεται στη φύση σαν στοιχείο και όχι σε ενώσεις, να μην έλκεται μαγνητικά σε θερμοκρασία δωματίου (ή χαμηλότερη). Πάνω από τους 38°C έρχεται σε παραμαγνητική κατάσταση.

Βιολογική σημασία

Το τρισθενές χρώμιο ($\text{Cr}(\text{III})$ ή Cr^{3+}) απαιτείται σε ελάχιστες ποσότητες για τη ζάχαρη και το μεταβολισμό των λιπιδίων στους ανθρώπους και η απώλειά του μπορεί να προκαλέσει αρρώστια ονομαζόμενη “απώλεια χρωμίου”. Αντίθετα το εξασθενές χρώμιο ($\text{Cr}(\text{VI})$ ή Cr^{6+}) είναι πολύ τοξικό και μπορεί να προκαλέσει μεταλλάξεις, όταν καταπίνεται. Το $\text{Cr}(\text{VI})$ δεν έχει αποδειχθεί ως καρκινογόνο σε διάλυμα, παρόλο που μπορεί να προκαλέσει δερματίτιδα εξαιτίας κάποιας αλλεργίας.

Η χρήση διατροφικών συμπληρωμάτων με χρώμιο είναι αμφιλεγόμενη εξαιτίας των περίπλοκων αποτελεσμάτων των συγκεκριμένων συμπληρωμάτων. Κάποιες περίπλοκες οργανικές ενώσεις του χρωμίου προκαλούν ζημιά στα χρωμοσώματα των κυττάρων των χάμστερ. Στις Ηνωμένες Πολιτείες οι

διατροφικές οδηγίες για την ημερήσια κατανάλωση χρωμίου μειώθηκαν από τα 50-200 μg για έναν ενήλικα στα 35 μg (για τους άντρες) και 25 μg (για τις γυναίκες).

Φυσικές πηγές χρωμίου: Θυμάρι, σιτάρι, μαγιά μύρας, λαχανικά, φρούτα, κρέας, γαλακτοκομικά προϊόντα και δημητριακά.

Χρήσεις

Το χρώμιο χρησιμοποιείται στα οδοντοτεχνικά κράματα όπως: CoCr και NiCr. Σημαντική εφαρμογή βρίσκει, επίσης, στην κατασκευή χρωμιοχαλύβων, οι οποίοι είναι ανοξείδωτοι, αλλά και στην επιχρωμίωση μετάλλων που επιθυμείτε η προστασία τους από τη διάβρωση. Κράμα χρωμίου-βαναδίου χρησιμοποιείται στην κατασκευή κλειδιών.

Μερικές ενώσεις του χρωμίου



Τριχλωριούχο χρώμιο (CrCl_3)



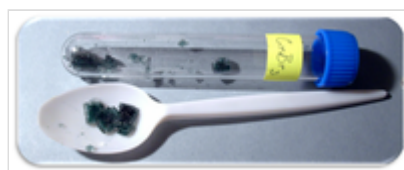
Οξείδιο του χρωμίου (VI) CrO



Ημιτριοξείδιο του χρωμίου Cr_2O_3



Ρουμπίνι. Στο κόκκινο χρώμα συμβάλλει και το χρώμιο



Βρωμιούχο χρώμιο CrBr_3

Πηγές



- ATSDR Case Studies in Environmental Medicine: Chromium Toxicity (<https://www.atsdr.cdc.gov/csem/chromium>) Αρχειοθετήθηκε (<https://web.archive.org/web/20191116041506/http://www.atsdr.cdc.gov/csem/chromium>) 2019-11-16 στο Wayback Machine. (Αγγλικά)
- Los Alamos National Laboratory - Chromium (<http://periodic.lanl.gov/elements/24.html>) Αρχειοθετήθηκε (<https://web.archive.org/web/20041213120006/http://periodic.lanl.gov/elements/24.html>) 2004-12-13 στο Wayback Machine. (Αγγλικά)
- WebElements.com – Chromium (<http://www.webelements.com/webelements/elements/text/Cr/index.html>) (Αγγλικά)
- IARC Monograph "Chromium and Chromium compounds" (<https://web.archive.org/web/20040701090041/http://www-cie.iarc.fr/htdocs/monographs/vol49/chromium.html>) (Αγγλικά)
- International Chromium Development Association (<http://www.chromium-asoc.com/>) Αρχειοθετήθηκε (<https://web.archive.org/web/20031129195256/http://www.chromium-asoc.com/>) 2003-11-29 στο Wayback Machine. (Αγγλικά)
- It's Elemental – The Element Chromium (<http://education.jlab.org/itselemental/ele024.html>) (Αγγλικά)
- National Pollutant Inventory - Chromium (III) compounds fact sheet (<https://web.archive.org/web/20040225045717/http://www.npi.gov.au/database/substance-info/profiles/24.html>) (Αγγλικά)
- The Merck Manual – Mineral Deficiency and Toxicity (<http://www.merck.com/mmpe/sec01/ch005/ch005b.html>) (Αγγλικά)
- National Institute for Occupational Safety and Health - Chromium Page (<https://www.cdc.gov/niosh/topics/chromium/>) (Αγγλικά)

Παραπομπές και σημειώσεις

1. Κανονικά ατομικά βάρη (<http://www.ciaaw.org/atomic-weights.htm%7C>) en:Commission on Isotopic Abundances and Atomic Weights
2. Brandes, E. A.; Greenaway, H. T.; Stone, H. E. N. (1956). "Ductility in Chromium". *Nature* 178 (587): 587. Bibcode:1956Natur.178..587B. doi:10.1038/178587a0.
3. Coblenz, WW· Stair, R. «Reflecting power of beryllium, chromium, and several other metals» (https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/jres/2/jresv2n2p343_A2b.pdf) (PDF). *National Institute of Standards and Technology*. NIST Publications. Ανακτήθηκε στις 11 Οκτωβρίου 2018.
4. χρῶμα (<http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.04.0057%3Aentry%3Dxrw%3Dma%7C>), Henry George Liddell, Robert Scott, A Greek-English Lexicon, on Perseus
5. (en) Maurice Cotterell, , Rochester, Vt, Bear & Co, 2004, 1^{re} éd., 302 p. (ISBN 978-1-59143-033-9, OCLC 53830906), p. 102.
6. «Chromium» (<https://ods.od.nih.gov/factsheets/Chromium-HealthProfessional/#h2>). Office of Dietary Supplements, US National Institutes of Health. 2016. Ανακτήθηκε στις 26 Ιουνίου 2016.
7. Cronin, Joseph R. (2004). "The Chromium Controversy". *Alternative and Complementary Therapies* 10 (1): 39–42. doi:10.1089/107628004772830393.
8. «Scientific Opinion on Dietary Reference Values for chromium» (<https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3845>). European Food Safety Authority. 18 Σεπτεμβρίου 2014. Ανακτήθηκε στις 20 Μαρτίου 2018.

9. «Substance Information - ECHA» (<https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.014.189>). *echa.europa.eu* (στα Αγγλικά). Ανακτήθηκε στις 17 Ιανουαρίου 2022.
10. EPA (Αυγούστου 2000). «Abandoned Mine Site Characterization and Cleanup Handbook» (https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/2000_08_pdfs_amsch.pdf) (PDF). United States Environmental Protection Agency. Ανακτήθηκε στις 8 Σεπτεμβρίου 2019.
11. Emsley, John (2001). "Chromium". *Nature's Building Blocks: An A-Z Guide to the Elements*. Oxford, England, UK: Oxford University Press. pp. 495–498. ISBN 0-19-850340-7.
12. Kotaś, J.; Stasicka, Z (2000). "Chromium occurrence in the environment and methods of its speciation". *Environmental Pollution* **107** (3): 263–283. doi:10.1016/S0269-7491(99)00168-2. PMID 15092973.
13. National Research Council (U.S.). Committee on Biologic Effects of Atmospheric Pollutants (1974). *Chromium*. National Academy of Sciences. p. 155. ISBN 978-0-309-02217-0.
14. <http://www.indexmundi.com/minerals/?product=chromite>
15. Papp, John F. "Commodity Summary 2009: Chromium" (PDF). United States Geological Survey. Retrieved 2009-03-17.
16. Fleischer, Michael (1982). "New Mineral Names" (PDF). *American Mineralogist* **67**: 854–860.
17. Chromium (<http://www.mindat.org/min-1037.html>) (with location data), Mindat
18. Chromium from Udachnaya-Vostochnaya pipe, Daldyn, Daldyn-Alakit kimberlite field, Saha Republic (Sakha Republic; Yakutia), Eastern-Siberian Region, Russia (<http://www.mindat.org/locentry-27628.html>), Mindat.
19. Gonzalez, A. R.; Ndung'u, K; Flegal, AR (2005). "Natural Occurrence of Hexavalent Chromium in the Aromas Red Sands Aquifer, California". *Environmental Science and Technology* **39** (15): 5505–5511. Bibcode:2005EnST...39.5505G. doi:10.1021/es048835n. PMID 16124280.

Εξωτερικοί σύνδεσμοι

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

Ανακτήθηκε από "<https://el.wikipedia.org/w/index.php?title=Χρώμιο&oldid=10865237>"