

Αλλά ενώ το μαγγάνιο ανήκει στα μεταλλικά ιχνοστοιχεία για όλους τους γνωστούς ζώντες οργανισμούς, αποτελεί επίσης νευροτοξίνη σε μεγαλύτερες ποσότητες. Ιδιαίτερα αν εισπυθεί, μπορεί να προκαλέσει μαγγανίαση, μια κατάσταση στην οποία τα θηλαστικά οδηγούνται σε νευρολογική βλάβη που είναι ενίοτε μη αναστρέψιμη.

Ιστορία

Ετυμολογία

Η ιστορία του ονόματος του μαγγανίου είναι περίπλοκη. Στην αρχαία εποχή, δυο μαύρα ορυκτά από τη Μαγνησία της Ελλάδας ονομάζονταν και τα δυο «μάγνες», από την ονομασία του τόπου προέλευσής τους, αλλά θεωρούνταν ότι διέφεραν ως προς γένος. Το «αρσενικό», ο μάγνης, έλκυε το σίδηρο και ήταν σιδηρούχο ορικτό, γνωστό ως «μαγνητίτης», με κύριο χημικό συστατικό το επιτεταρτοξείδιο του σιδήρου (Fe_3O_4), από τον οποίο μάλλον προήλθε ο όρος «μαγνήτης». Το «θηλυκό», η «μάγνης», δεν έλκυε το σίδηρο, αλλά χρησιμοποιούνταν για να αποχρωματίζει το γυαλί. Στις μέρες μας το δεύτερο ορυκτό είναι γνωστό ως πυρολουσίτης, με κύριο χημικό συστατικό το διοξείδιο του μαγγανίου. Ούτε ο μαγνητίτης αλλά ούτε και το μεταλλικό μαγνήσιο είναι μαγνητικά υλικά. Κατά το 16^ο αιώνα, το διοξείδιο του μαγγανίου (MnO_2) ονομάζονταν «μαγγανήσιο» (*manganesum*) από υαλουργούς, πιθανώς από παραφθορά και συνδυασμό δύο λέξεων, καθώς τόσο οι υαλουργοί, όσο και οι αλχημιστές έπρεπε να μπορούν να διαχωρίζουν τα δυο ορυκτά με την κοινή ονομασία, στην οποία δεν αναγνωρίζονταν τα γένη στα λατινικά, δηλαδή το «*magnesia negra*» (δηλαδή «μαύρη μαγνησία») και «*magnesia alba*» (δηλαδή «λευκή μαγνησία»), με κύριο συστατικό το οξείδιο του μαγγανίου (MnO), που επίσης ήταν χρήσιμο και στην υαλουργία. Ο Μισέλ Μερκάτι (*Michele Mercati*) ονόμασε τον πυρολουσίτη «*magnesia negra manganesa*», ενώ όταν τελικά το μέταλλο απομονώθηκε από το οξείδιο του μαγγανίου, έγινε γνωστό ως «*manganese*» (που αργότερα εξελληνίστηκε σε «μαγγάνιο»), με τη γερμανική του έκδοση να ήταν «*mangen*».^[3]

Χαρακτηριστικά

Φυσικές ιδιότητες

Ηλεκτραρνητικότητα	1,55
Κυριότεροι αριθμοί οξείδωσης	-3, -2, -1, +2 , +3, +4 , +5, +6, +7
Ενέργειες ιονισμού	1 ^η : 717,3 kJ/mol 2 ^η : 1.509,0 kJ/mol 3 ^η : 3.248 kJ/mol
Φυσικά χαρακτηριστικά	
Κρυσταλλικό σύστημα	Κυβικό κέντρου σώματος
Σημείο τήξης	1.246 °C (1.519 K)
Σημείο βρασμού	2.061 °C (2.334 K)
Πυκνότητα	7.210 kg/m ³ (κοντά στους 20°C) 5.950 kg/m ³ (κοντά στους 1.246°C))
Ενθαλπία τήξης	12,91 kJ/mol
Ενθαλπία εξάτμισης	221 kJ/mol
Ειδική θερμοχωρητικότητα	26,32 J/(mol·K)
Μαγνητική συμπεριφορά	παραμαγνητικό
Ειδική ηλεκτρική αντίσταση	1,44 μΩ·m (στους 20 °C)
Ειδική θερμική αγωγιμότητα	7,81 W/(m·K)
Σκληρότητα Mohs	6,0
Σκληρότητα Brinell	196 MPa
Μέτρο ελαστικότητας (Young's modulus)	4,9 GPa
Η κατάσταση αναφοράς είναι η πρότυπη κατάσταση (25°C, 1 Atm) εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά	

Το χημικά καθαρό μαγγάνιο, υπό κανονικές συνθήκες περιβάλλοντος (25°C , 1 atm), είναι αργυρόγκριζο μέταλλο που ομοιάζει στην όψη με το σίδηρο. Είναι σκληρό, δύστηκτο και πολύ εύθριπτο, αλλά εύκολο να οξειδωθεί.^[4] Τόσο το μεταλλικό μαγγνήσιο, όσο και τα συνηθισμένα ιόντα του, είναι παραμαγνητικά.^[5] Το μαγγάνιο θαμπώνει αργά στον αέρα και οξειδώνεται (σκουριάζει), όπως και ο σίδηρος, όταν έρχεται για σημαντικό χρονικό διάστημα με νερό που περιέχει διαλυμένο οξυγόνο.

Ισότοπα

Το μαγγάνιο που βρίσκεται στη φύση αποπτελείται από ένα μόνο σταθερό ισότοπο, το ^{55}Mn . 18 ραδιοϊσότοπα του μαγγανίου έχουν απομονωθεί και περιγραφεί, με μαζικό αριθμό που κυμαίνεται από 46 ως 65. Τα σταθερότερα από αυτά είναι το ^{53}Mn , που έχει ημιζωή 3,7 εκατομμύρια έτη, το ^{54}Mn με ημιζωή 312,3 και το ^{52}Mn με ημιζωή 5.591. Όλα τα υπόλοιπα ραδιοϊσότοπα έχουν ημιζωές βραχύτερες από 3 ώρες, ενώ η πλειοψηφία τους έχει ημιζωή βραχύτερη από 1 λεπτό.

Ο κύριος τρόπος διάσπασης για τα ραδιοϊσότοπα του μαγγανίου που βρίσκονται (δηλαδή αυτά με μαζικό αριθμό μικρότερο του 55) πριν από το πιο άφθονο σταθερό ισότοπο ^{55}Mn , είναι η σύλληψη ηλεκτρονίου, ενώ για τα ραδιοϊσότοπα που βρίσκονται μετά από το ^{55}Mn (δηλαδή αυτά με μαζικό αριθμό μεγαλύτερο του 55) είναι η β -διάσπαση.^[6] Επιπλέον, το μαγγάνιο έχει τρεις μετασταθείς καταστάσεις.^[6]

Το μαγγάνιο είναι τμήμα των χημικών στοιχείων της ομάδας του σιδήρου, που θεωρείται ότι συνθέτεται σε μεγάλα άστρα, λίγο πριν από μια έκρηξη υπερκαινοφανούς αστέρα. Το ^{53}Mn διασπάται σε ^{53}Cr με ημιζωή 3,7 εκατομμύρια έτη. Εξαιτίας της σχετικά μικρής ημιζωής του, το ^{53}Mn είναι σχετικά σπάνιο, αφού παράγεται με επίδραση κοσμικής ακτινοβολίας σε σίδηρο.^[7] Τα ισοτοπικά περιεχόμενα του μαγγανίου είναι τυπικά συνδυασμένα με ισοτοπικά περιεχόμενα του χρωμίου και βρίσκουν εφαρμογή στην ισοτοπική γεωλογία και στη ραδιομετρική χρονολόγηση. Η ισοτοπική αναλογία Mn-Cr ενισχύουν την ένδειξη από τα ισότοπα ^{26}Al και ^{107}Pd για την πρώιμη ιστορία του ηλιακού συστήματος. Οι ποικιλίες των αναλογιών ισοτοπικών συγκεντρώσεων $^{53}\text{Cr}/^{52}\text{Cr}$ και Mn/Cr από διάφορους μετεωρίτες προτείνουν μια αρχική αναλογία $^{53}\text{Mn}/^{55}\text{Mn}$, που δείχνει ότι η ισοτοπική σύνθεση Mn-Cr πρέπει να καταλήγει στην *in situ* ραδιενεργό διάσπαση του ^{53}Mn σε διαφορετικά πλανητικά σώματα. Έτσι, το ^{53}Mn παρέχει πρόσθετη ένδειξη για τη διεργασία πυρηνοσύνθεσης αμέσως μετά τη συνένωση του ηλιακού συστήματος.^[6]

Βαθμίδες οξείδωσης

Οι ενώσεις του Mn^{V} είναι μπλε, ενώ οι ενώσεις του Mn^{VI} είναι πράσινες και είναι ισχυρά οξειδωτικά μέσα και ευάλωτες σε αντιδράσεις δυσαναλογοποίησης.

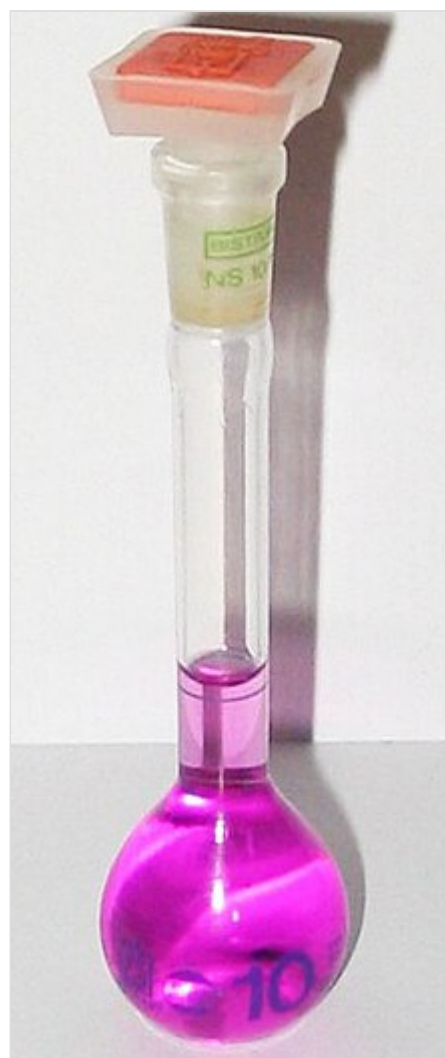
Η πιο σταθερή βαθμίδα οξείδωσης για το μαγγάνιο είναι η +2, που έχει απαλό ροζ χρώμα. Πολλές ενώσεις του Mn^{II} είναι γνωστές, όπως, για παράδειγμα, το θεικό μαγγάνιο (MnSO_4) και το διχλωριούχο μαγγάνιο (MnCl_2). Σε αυτήν την οξειδωτική βαθμίδα βρίσκεται και το ορυκτό ροδοχρωσίτης, (κυρίως ανθρακικό μαγγάνιο, MnCO_3). Οι περισσότερες ενώσεις του Mn^{2+} βρίσκονται στη βασική τους κατάσταση σε υψηλό σπιν, συγκεκριμένα $S = 5/2$, εξαιτίας της υψηλής ενέργειας ζευγαρώματος του Mn^{II} . Ωστόσο, υπάρχουν λίγα παραδείγματα χαμηλού σπιν, με $S = 1/2$.^[9] Δεν υπάρχουν επιτρεπτές σπιν μεταπτώσεις d-d του Mn^{II} , εξηγώντας γιατί οι ενώσεις του Mn^{II} είναι τυπικά απαλόχρωμες προς άχρωμες. Οι πιο συνηθισμένες βαθμίδες οξείδωσης του μαγγανίου είναι +2, +3, +4, +6 και +7, παρόλο που έχουν παρατηρηθεί όλες οι βαθμίδες οξείδωσης από -3 ως +7. Τα ιόντα Mn^{2+} συχνά ανταγωνίζονται

τα ιόντα Mg^{2+} σε βιολογικά συστήματα. Οι ενώσεις του μαγγανίου στην οξειδωτική βαθμίδα +7 είναι πολύ περιορισμένες στο ασταθές επτοξείδιο του μαγγανίου (Mn_2O_7), τις έντονα μωβ ενώσεις του υπερμαγγανικού ιόντος (MnO_4^-), καθώς και τα λίγα οξυαλογονίδια, συγκεκριμένα το τριοξυφθοριούχο μαγγάνιο (MnO_3F) και το τριοξυχλωριούχο μαγγάνιο (MnO_3Cl). Όλες αυτές οι ενώσεις του Mn^{VII} αποτελούν πανίσχυρα οξειδωτικά μέσα.^[4]



Κρύσταλλοι διχλωριούχου μαγγανίου ($MnCl_2$) στο απαλό ροζ χρώμα των αλάτων του Mn^{II} , εξαιτίας της απαγορευμένης λόγω σπιν μετάπτωσης 3d.^[8]

Παραδείγματα ενώσεων για τις διάφορες βαθμίδες οξείδωσης μαγγανίου ^[10]	
0	<u>Δεκακαρβονυλοδιμαγγάνιο</u> $[Mn_2(CO)_{10}]$
+1	<u>Μεθυλοκυκλοπενταδιενυλοτρικαρβονυλομαγγάνιο</u> $[Mn(C_5H_4CH_3)(CO)_3]$
+2	<u>Διχλωριούχο μαγγάνιο</u> ($MnCl_2$) <u>Ανθρακικό μαγγάνιο</u> ($MnCO_3$) <u>Οξείδιο του μαγγανίου</u> (MnO)
+3	<u>Τριφθοριούχο μαγγάνιο</u> (MnF_3) <u>Τριοξικό μαγγάνιο</u> $[Mn_2OAc)_3]$ <u>Τριοξείδιο του μαγγανίου</u> (Mn_2O_3)
+4	<u>Διοξείδιο του μαγγανίου</u> (MnO_2)
+5	<u>Υπομαγγανικό κάλιο</u> (K_3MnO_4)
+6	<u>Μαγγανικό κάλιο</u> (K_2MnO_4)
+7	<u>Υπερμαγγανικό κάλιο</u> ($KMnO_4$) <u>Επτοξείδιο του μαγγανίου</u> (Mn_2O_7)
Οι συνηθισμένες οξειδωτικές βαθμίδες του μαγγανίου δηλώνονται με έντονα ψηφία	




Υδατικό διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου που επιδεικνύει το βαθύ μωβ χρώμα του Mn^{VII} , όπως υπάρχει στα υπερμαγγανικά ιόντα (MnO_4^-).

Προέλευση

Το μαγγάνιο αποτελεί περίπου 1000 ppm (0,1%) της επιφάνειας της Γης, άρα είναι το δωδέκατο πιο συνηθισμένο στοιχείο στην επιφάνειά της. Το χρώμα περιέχει 7 ως 9000 ppm μαγγανίου με μέσο όρο 440 ppm. Το θαλασσίνο νερό περιέχει μόνο 10 ppm μαγγανίου και η ατμόσφαιρα περιέχει 0,01 µg/m³. Κυριότερα ορυκτά του μαγγανίου είναι ο μαγγανίτης, ο ροδοχρωσίτης, ο πυρολουσίτης και ο κρυπτομέλας.

Παραπομπές

1. Meija, Juris; et al. (2016). "Atomic weights of the elements 2013 (IUPAC Technical Report)". *Pure and Applied Chemistry*. 88 (3): 265–91. doi:10.1515/pac-2015-0305
2. Roth, Jerome· Ponzoni, Silvia· Aschner, Michael (2013). «Chapter 6 Manganese Homeostasis and Transport». Στο: Banci, Lucia, επιμ. *Metallomics and the Cell*. Metal Ions in Life Sciences. **12**. Springer. σελίδες 169–201. doi:10.1007/978-94-007-5561-1_6 (https://doi.org/10.1007/978-94-007-5561-1_6). ISBN 978-94-007-5560-4. PMID 23595673 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23595673>). electronic-book (ISBN 978-94-007-5561-1)
3. Calvert, J. B. (24 Ιανουαρίου 2003). «Chromium and Manganese» (<https://web.archive.org/web/20161231161307/http://mysite.du.edu/~jcalvert/phys/chromang.htm>). Αρχειοθετήθηκε από το πρωτότυπο στις 31 Δεκεμβρίου 2016. Ανακτήθηκε στις 30 Απριλίου 2009.
4. Holleman, Arnold F· Wiberg, Egon· Wiberg, Nils (1985). «Mangan». *Lehrbuch der Anorganischen Chemie* (στα German) (91–100 έκδοση). Walter de Gruyter. σελίδες 1110–1117. ISBN 978-3-11-007511-3.
5. Lide, David R. (2004). *Magnetic susceptibility of the elements and inorganic compounds, in Handbook of Chemistry and Physics*  (<https://archive.org/details/crchandbookofche81lide>). CRC press. ISBN 978-0-8493-0485-9.
6. G. Audi, O. Bersillon, J. Blachot, A.H. Wapstra. The NUBASE evaluation of nuclear and decay properties. 2004. in2p3-00020241 <http://adsabs.harvard.edu/abs/2003NuPhA.729....3A>
7. Schaefer, Jeorg; Faestermann, Thomas; Herzog, Gregory F.; Knie, Klaus; Korschinek, Gunther; Masarik, Jozef; Meier, Astrid; Poutivtsev, Michail και άλλοι. (2006). «Terrestrial manganese-53 – A new monitor of Earth surface processes». *Earth and Planetary Science Letters* **251** (3–4): 334–345. doi:10.1016/j.epsl.2006.09.016 (<https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.epsl.2006.09.016>). Bibcode: 2006E&PSL.251..334S (<http://adsabs.harvard.edu/abs/2006E&PSL.251..334S>).
8. «Ch. 20». *Shriver and Atkins' Inorganic Chemistry* (https://archive.org/details/shriveratkinsin0000unse_m2r9). Oxford University Press. 2010. ISBN 978-0-19-923617-6.
9. Saha, Amrita; Majumdar, Partha; Goswami, Sreebrata (2000). «Low-spin manganese(II) and cobalt(III) complexes of N-aryl-2-pyridylazophenylamines: new tridentate N,N,N-donors derived from cobalt mediated aromatic ring amination of 2-(phenylazo)pyridine. Crystal structure of a manganese(II) complex». *Journal of the Chemical Society, Dalton Transactions* (11): 1703–1708. doi:10.1039/a909769d (<https://dx.doi.org/10.1039%2Fa909769d>).
10. Schmidt, Max (1968). «VII. Nebengruppe». *Anorganische Chemie II* (στα German). Wissenschaftsverlag. σελίδες 100–109.

Εξωτερικοί σύνδεσμοι

- [International Manganese Institute \(http://www.manganese.org\)](http://www.manganese.org) (Αγγλικά)

- NIOSH Manganese Topic Page (<https://www.cdc.gov/niosh/topics/manganese/>) (Αγγλικά)
- Διατροφογνώστης (<https://nutritastic.net/2011/11/29/%CE%BC%CE%B1%CE%B3%CE%B3%CE%AC%CE%BD%CE%B9%CE%BF/>)

Ανακτήθηκε από "<https://el.wikipedia.org/w/index.php?title=Μαγγάνιο&oldid=10911925>"