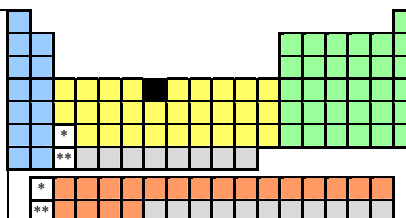


Per la spiegazione delle schede e le abbreviazioni, cliccare [QUI](#)

Per il glossario, cliccare [QUI](#)

**MANGANESE** (*manganese*)  
dal latino *magnesia nigra* = MnO<sub>2</sub> (*pirolusite*)



Scoperto nel 1774 da Carl W. Scheele e da Torbern Bergman nella *pirolusite*. Considerato "sostanza semplice" da Antoine L. Lavoisier et al. nel 1787 [15].

simbolo	numero atomico	peso atomico	raggio atomico/Å	configurazione elettronica	elettronegatività (Pauling)
Mn	25	54,938	2,05	[Ar]3d <sup>5</sup> 4s <sup>2</sup>	1,55

CONTENUTI	
crosta terrestre/ppm	950
oceani/g m <sup>-3</sup>	2×10 <sup>-4</sup>
corpo umano (70 kg)	12 mg

COMPOSIZIONE ISOTOPICA NATURALE	
A	55
%	100
t <sub>1/2</sub> /anni	stabile

### SPECIE ELEMENTARE

nome	formula	stato di aggregazione	struttura cristallina	temperatura di fusione/C°	temperatura di ebollizione/C°	legame
manganese	Mn	solido	α-Mn: cI	1246	2061	metallico
Preparato da Johan G. Gahn nel 1774 (MnO <sub>2</sub> + C → Mn + CO <sub>2</sub> )						
Metallo bianco-argenteo, più duro e fragile del ferro. A freddo reagisce lentamente con aria formando MnO ed è ossidato a Mn <sup>II</sup> da H <sub>2</sub> O e da acidi diluiti (con formazione di H <sub>2</sub> ). La polvere è <b>piroforica</b> . A caldo reagisce violentemente con non-metalli.						

Esistono quattro forme **allotropiche** metalliche con differenti strutture cristalline.

### PROPRIETÀ CHIMICHE GENERALI

♦ Mn presenta tutti gli stati di ossidazione da +2, il più importante, a +7. Esistono gli ossidi MnO, Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MnO<sub>2</sub> e l'ossido misto Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub> (Mn<sup>II</sup>Mn<sup>III</sup><sub>2</sub>O<sub>4</sub>), solidi insolubili in acqua; Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub> è un liquido esplosivo. MnS<sub>2</sub> è in realtà il disolfuro ("S-S") di Mn<sup>2+</sup>.

♦ In ambiente acido Mn<sup>2+</sup> è **stabile**, mentre gli altri stati sono ossidanti: Mn<sup>III</sup> e Mn<sup>VI</sup>O<sub>4</sub><sup>2-</sup> **dismutano** (ma Mn<sup>3+</sup> può essere stabilizzato da F<sup>-</sup>, formando il complesso MnF<sub>6</sub><sup>3-</sup>); Mn<sup>IV</sup> è rappresentato quasi esclusivamente da MnO<sub>2</sub>, che non reagisce per la sua insolubilità; Mn<sup>V</sup> è solo **transiente**; Mn<sup>VII</sup>O<sub>4</sub><sup>-</sup> (ione permanganato, viola) è capace di ossidare H<sub>2</sub>O, ma la reazione è molto lenta.

♦ In ambiente basico, le proprietà ossidanti sono ridotte: Mn<sup>III</sup> è abbastanza **stabile**, tanto che Mn<sup>II</sup>(OH)<sub>2</sub> è ossidato dall'aria a Mn<sup>III</sup>O(OH); Mn<sup>VI</sup>O<sub>4</sub><sup>2-</sup> (verde) non **dismuta** ed anche Mn<sup>V</sup>O<sub>4</sub><sup>3-</sup> vive sufficientemente a lungo da essere osservato.

♦ Mn forma molti complessi, prevalentemente di Mn<sup>II</sup> esacoordinati come [Mn(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]<sup>2+</sup> e [Mn(CN)<sub>6</sub>]<sup>4-</sup>, o tetraordinati tetraedrici come [MnX<sub>4</sub>]<sup>2-</sup> (X = Cl, Br, I) e di Mn<sup>III</sup> esacoordinati, come [Mn(C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)<sub>3</sub>]<sup>3-</sup>.

♦ Forma anche i complessi carbonilici [Mn<sup>0</sup><sub>2</sub>(CO)<sub>10</sub>], [Mn<sup>-III</sup>(CO)<sub>4</sub>]<sup>3-</sup>, [Mn<sup>-I</sup>(CO)<sub>5</sub>]<sup>-</sup> e [Mn<sup>I</sup>(CO)<sub>6</sub>]<sup>+</sup> e composti **organometallici** come Mn<sup>II</sup>(C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>.

s.o.	specie fondamentali	proprietà acido-base	prop. redox pH = 0	prop. redox pH = 14	alogenuri
+7	Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub> HMnO <sub>4</sub> MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	acido forte	oss forte	oss medio	---
+6	MnO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		oss forte	oss medio	---
+4	MnO <sub>2</sub>		oss medio	oss debole	MnF <sub>4</sub>
+3	Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> MnO(OH) Mn <sup>3+</sup>	base debole	oss forte	inattivo	MnF <sub>3</sub>
+2	MnO Mn(OH) <sub>2</sub> Mn <sup>2+</sup>	base debole	inattivo	rid debole	MnX <sub>2</sub>
0	Mn		rid forte	rid forte	---

**produzione:** Mn (anche in composti): 1×10<sup>10</sup> kg/anno, da *pirolusite* (MnO<sub>2</sub>), *hausmannite* (Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub>), *manganite* (MnO(OH)).

**usi:** Mn in molte **leghe** importanti e ceramiche, conferisce particolare **durezza** e flessibilità agli acciai; MnO<sub>2</sub> è usato per eliminare dai vetri la colorazione verde dovuta a Fe<sup>II</sup> (che viene ossidato a Fe<sup>3+</sup>) e come ossidante in alcune pile a secco. KMnO<sub>4</sub> è un importante agente ossidante e disinfettante.

**importanza biologica:** oligoelemento necessario per tutte le specie viventi (la forma biologicamente attiva è  $Mn^{III}$ ) e costituente degli enzimi che ossidano  $H_2O$  a  $O_2$  nella fotosintesi.

**pericolosità:** elemento tossico, anche come polvere del metallo.

---

**note e curiosità:**

- T. Bergman propose per l'elemento il nome "*magnesium*", poi convertito in "*manganesium*"; Johann F. John propose il nome tedesco "*mangan*".
- Secondo alcuni, il nome deriva dal greco μάγνης = magnete.
- Mn è il metallo con la minima **conduttività elettrica** ( $\sigma = 6,9 \times 10^5 \text{ S m}^{-1}$  a 20 °C).
- Il fondo marino, particolarmente nelle pianure abissali oceaniche, è cosparso di  $10^{12}$  tonnellate di noduli costituiti prevalentemente da manganese.
- L'acciaio più duro (usato per escavatrici, scambi ferroviari, sbarre di prigione) contiene il 13% di Mn.
- Anche i Romani usavano  $MnO_2$  per schiarire i vetri.
- Il colore nero delle pitture delle grotte di Lascaux (Francia, 15° millennio a.C.) è costituito da ossidi di Mn.
- Le formiche rosse contengono fino al 0,05% di Mn.