

Manganês

Identificação da substância

Símbolo: Mn

Nº CAS: 7439-96-5

Descrição e usos

O manganês (Mn) é um metal cinza claro que não ocorre na forma pura (elementar), mas combinado com outras substâncias, como o oxigênio, o enxofre e o cloro. Processos naturais e a atividade humana são capazes de modificar compostos de manganês. O Mn inorgânico (retirado de rochas) é usado na fabricação de ligas metálicas, especialmente aços, em pilhas, palitos de fósforo, vidros, fogos de artifício, na indústria química, de couro e têxtil, e como fertilizante. O permanganato de potássio é usado como oxidante, branqueador e no tratamento de doenças da pele. As formas orgânicas são usadas em fungicidas e inibidores de fumaça, entre outros usos. O metal é utilizado também em pequenas quantidades no medicamento mangafodipir trissódio (MnDPDP) como contraste na imagem por ressonância magnética (IRM).

O composto orgânico tricarbonil metilciclopentadienil manganês (TMM), é um líquido volátil de coloração laranja, insolúvel em água, com odor de ervas e usado como aditivo na gasolina nos Estados Unidos.

Comportamento no ambiente

O manganês e seus compostos podem existir na atmosfera na forma de partículas em suspensão, resultantes da erosão do solo, emissões industriais e vulcânicas, assim como da queima de gasolina contendo TMM. Essas partículas apresentam meia-vida em torno de alguns dias. No solo, o material particulado contendo Mn pode ser transportado para o ar e o estado de oxidação do metal, tanto nessa matriz como em sedimentos, pode ser alterado por atividade microbológica.

Na água, o manganês ocorre nas formas dissolvida e suspensa, que variam conforme o pH e o potencial redox. A água subterrânea anaeróbia frequentemente contém níveis elevados de manganês dissolvido. Em rios, o Mn é transportado adsorvido a partículas suspensas dos sedimentos.

O TMM é persistente no ambiente aquático e no solo na ausência de luz solar, com tendência para sorver às partículas do solo e sedimento. Na presença de luz, a fotodegradação do TMM é rápida (menos de dois minutos).

O manganês pode acumular-se em alguns organismos, como algas, moluscos e alguns peixes, mas a biomagnificação na cadeia alimentar parece não ser significativa, pois a bioacumulação do manganês é maior em níveis tróficos inferiores do que em superiores.

Exposição humana e efeitos na saúde

O manganês é um nutriente essencial em pequenas quantidades para muitos organismos vivos, incluindo o ser humano, principalmente em processos reprodutivos, manutenção da estrutura óssea e funcionamento do sistema nervoso. A principal fonte de exposição da população geral é por consumo de alimentos ou suplementos nutricionais contendo manganês, no entanto, o metal apresenta baixa toxicidade após ingestão.

Trabalhadores expostos cronicamente a aerossóis e poeiras contendo altas concentrações do metal apresentaram tosse, náusea, cefaleia, fadiga, perda do apetite, insônia e inflamação nos pulmões que podem levar a pneumonia química. A exposição a níveis muito elevados pode resultar em efeitos neurológicos e neuropsiquiátricos, como alucinações, instabilidade emocional, fraqueza, distúrbios de comportamento e da fala, que culminam em uma doença, semelhante ao Mal de Parkinson, denominada manganismo. Com a progressão da doença tem-se alteração na expressão facial, tremores, ataxia, rigidez muscular e distúrbios de marcha.

Pouco se sabe sobre a toxicidade dos compostos de manganês. No entanto, as evidências indicam que vários desses compostos podem induzir efeitos neurológicos, observados na exposição crônica humana via inalatória e na exposição crônica e intermediária de animais expostos por via oral.

Não há relato de casos de deficiência em manganês na população geral. Em animais, a deficiência é associada com prejuízo do crescimento, anormalidades no esqueleto, diminuição na função reprodutora de fêmeas e degeneração testicular em machos.

Padrões e valores orientadores

Meio	Concentração	Comentário	Referência ¹
Águas doces ²	0,1 mg/L 0,5 mg/L	VM (classes 1 e 2) VM (classe 3)	CONAMA 357/2005
Águas salinas ²	0,1 mg/L	VM (classes 1 e 2)	CONAMA 357/2005
Águas salobras ²	0,1mg/L	VM (classes 1 e 2)	CONAMA 357/2005
Água potável	0,1 mg/L	VMP (padrão organoléptico)	Portaria GM/MS 888/2021
Água subterrânea	100 µg/L	VMP - consumo humano (padrão organoléptico)	CONAMA 396/2008
	50 µg/L	VMP (dessedentação de animais)	
	200µg/L	VMP - Irrigação	
	100 µg/L	VMP - Recreação	
Lançamento de efluentes ³	1,0 mg/L	VM	CONAMA 430/2011

¹As regulamentações podem ter alterações: Resolução CONAMA 420/2009, alterada pela Resolução CONAMA nº 460/2013; Resolução CONAMA nº 357, alterada pelas Resoluções nº 370, de 2006, nº 397, de 2008, nº 410, de 2009 e nº 430, de 2011 e complementada pela Resolução nº 393, de 2007; ²Manganês total; ³Manganês dissolvido; VMP = Valor Máximo Permitido; VM = Valor Máximo.

Referências/Sites relacionados

KLAASSEN, C.D. (ed). **Casarett and Doull's Toxicology: the basic science of poisons**. 8th ed. 2013. 1454 p.

MARTINS, I. Manganês. In: AZEVEDO, F.A.; CHASIN, A.A.M. (eds). **Metais: gerenciamento da toxicidade**. São Paulo: Editora Atheneu, 2003.

<http://www.who.int/en/>

<http://www.atsdr.cdc.gov/>

<http://www.epa.gov/>

<https://www.embrapa.br/>

<http://www.mma.gov.br/conama/>

<http://www.npi.gov.au/substances/fact-sheets>

<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>

<https://www.manganese.org/about-manganese/>

<https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/sumario-mineral/pasta-sumario-brasileiro-mineral-2018/manganes/view>

Divisão de Toxicologia Humana e Saúde Ambiental