

Vanádio e seus compostos

Identificação da substância

Símbolo: V

Nº CAS: 7440-62-2 (vanádio metálico)

Descrição e usos

O vanádio é um metal que não ocorre livre na natureza, mas combinado com outros elementos, como oxigênio, sódio, enxofre e cloreto. Existem cerca de 65 minerais diferentes contendo vanádio. O metal também é encontrado em rochas fosfáticas e determinados minérios, carvão e petróleo bruto. A forma comercial mais comum é o pentóxido de vanádio (V_2O_5 – Nº CAS 1314-62-1). O vanádio é utilizado na indústria, principalmente em metalurgia, onde é adicionado a ligas para obtenção de aços especiais. Quando combinado com cromo, níquel, manganês, boro, tungstênio e outros elementos, é usado na produção de aços de carbono com alta resistência. Ligas de vanádio com metais não ferrosos, como o alumínio, o titânio e o cobre, são amplamente utilizadas na indústria de energia atômica, construção de aeronaves e tecnologia espacial. Os compostos de vanádio também são usados, em menor escala, como catalisadores em reações químicas, na produção de vidros coloridos e borracha sintética, esmaltes para porcelana, lacas, tintas, entre outros usos.

Comportamento no ambiente

O vanádio está presente na crosta terrestre em concentração média de 100 ppm (aproximadamente 100 mg/kg); seu teor no solo varia de 3 a 310 $\mu\text{g/g}$, mas está associado com as rochas que formam o solo. Os níveis naturais na água doce estão entre 0,2 e 100 $\mu\text{g/L}$ e entre 0,2 e 29 $\mu\text{g/L}$ na água salgada, dependendo da localização geográfica. Existe relato de teor acima de 70 $\mu\text{g/L}$ na água doce por lixiviação de lava vulcânica e depósito de urânio. A concentração na água potável geralmente é menor que 10 $\mu\text{g/L}$, e em carvão e óleos brutos de petróleo varia de 1 a 1500 mg/kg.

A concentração do metal no ar atmosférico está entre 0,001 e 3 ng/m³ em áreas remotas, de 7 a 200 ng/m³ em áreas urbanas e de 10 a 70 ng/m³ em áreas industriais. Existe relato de concentração de 2000 ng/m³ no inverno em grandes cidades, quando são usados óleos contendo altas concentrações de vanádio para aquecimento.

As principais fontes de emissão do metal são as indústrias de ligas de aço e a queima de combustíveis fósseis com altas concentrações do elemento. Foi observado um declínio na concentração de vanádio no ar ambiente após a introdução de combustíveis com baixo teor de enxofre.

Exposição humana e efeitos à saúde

A principal via de exposição da população geral ao vanádio é a alimentação. A maioria dos alimentos apresenta baixas concentrações do metal, com valores mais elevados em mariscos. O vanádio, como sulfato de vanádio, também pode ser encontrado em suplementos nutricionais e polivitamínicos. O consumo de alguns desses suplementos poderia resultar em um ingresso de vanádio excedendo o ingresso por água e alimento. Casos de intoxicação aguda e crônica foram descritos em trabalhadores da produção e uso industrial de vanádio, geralmente devido a exposição ao pentóxido de vanádio. A exposição crônica à poeira de pentóxido de vanádio resulta em rinite, faringite, bronquite, tosse crônica, respiração ofegante, falta de ar e fadiga. Pode ocorrer o aparecimento de coloração esverdeada na língua. Esses efeitos desaparecem após o fim da exposição, geralmente entre 2 e 5 dias. Bronquite e broncopneumonia são também efeitos de intoxicação grave, além de sintomas como dor de cabeça, palpitações, sudorese e fraqueza generalizada. Danos renais podem ocorrer imediatamente após o início da exposição ao vanádio, seja em exposição aguda ou crônica, e os efeitos são irreversíveis, mesmo ao final da exposição.

A Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) classifica o pentóxido de vanádio como possível cancerígeno para o ser humano (Grupo 2B), com base em evidências inadequadas de carcinogenicidade para o ser humano e evidências suficientes de carcinogenicidade em animais de experimentação.

Padrões e valores orientadores

Meio	Concentração	Comentário	Referência ¹
Ar	1 µg/m ³	Valor orientador – média 24 horas	WHO, 2000
Solo	1000 mg/kg*	VI cenário industrial	CONAMA 420/2009
Água subterrânea	50 µg/L 100 µg/L 100 µg/L	VMP (consumo humano) VMP (dessedentação de animais) VMP (irrigação)	CONAMA 396/2008
Águas doces ²	0,1 mg/L	VM (classes 1, 2 e 3)	CONAMA 357/2005

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; ²Vanádio total; *Peso seco; VI = Valor de Investigação; VMP = Valor Máximo Permitido; VM = Valor Máximo.

Referências/Sites relacionados

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

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

<http://www.iarc.fr/>

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

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