

VANÁDIO

Eduardo Motta Alves Peixoto



Vanádio, foi descoberto em 1801, na cidade do México, pelo químico e mineralogista espanhol Don Andrés Manuel del Río (1764-1849), no mineral *vanadinita*, proveniente de Zimapán, México. Apesar de ser espanhol, Don Andrés era um grande partidário da independência do México; na realidade ele era um importante químico, mineralogista, engenheiro e topógrafo de minas. Inicialmente ele deu ao vanádio o nome de *pancrômio* em alusão à variedade de cores dos seus compostos, para em seguida denominá-lo de *eritrônio* por causa da cor vermelha dos seus sais; entretanto, mais tarde, ele pensou que o encontrado nada mais era do que um composto de crômio impuro (talvez cromato de chumbo). Assim, esse elemento foi redescoberto em 1830 pelo químico sueco Nils Gabriel Sefström (1787-1845), que o chamou de *vanadis*, a deusa escandinávia da beleza e da juventude; este nome foi escolhido por causa das belas cores dos compostos de vanádio quando em solução. Curiosamente, bem antes de Sefström, F. Wöhler reexaminou a *vanadinita* estudada por Andrés Del Río e verificou que de fato Andrés havia descoberto mesmo o vanádio. Porém, diz-se que na época Wöhler estava sofrendo de intoxicações causadas pelo envenenamento com gás fluorídrico (HF) e talvez por isto não tenha conseguido publicar o seu trabalho a respeito. No entanto, o metal só foi isolado pela primeira vez em 1867 pelo químico inglês Henry Enfield Roscoe (1833-1915), reduzindo o VCl_2 com hidrogênio. Mais tarde, em 1925, os químicos americanos John Wesley Marden e Malcolm N. Rich obtiveram vanádio bastante puro (99,7%) pela redução do pentóxido de vanádio, V_2O_5 , com o cálcio.

O vanádio pode ser encontrado em vários minerais, carvão e petróleo. Ele é o 22º mais abundante elemento na crosta terrestre. Entre os seus principais minérios estão a carnotita (vanadato de urânio e potássio hidratado, $K_2(UO_2)_2(VO_4)_2 \cdot nH_2O$ - importante fonte de urânio), a vanadita e a roscoelita. No Peru, em Mina Ragra, existem depósitos de patronita com importantes teores de vanádio. Outra fonte comercial importante é a magnetita que pode ter altos teores de vanádio. Altos teores de vanádio podem ser encontrados em fuligens da queima de certos petróleos provenientes da Venezuela e do México. No caso do vanádio, "altos teores" significa uns poucos por cento. Boa parte do vanádio produzido industrialmente tem esta origem. A maior parte do vanádio é empregada no preparo da liga *ferrovanádio* (com até 80% de vanádio), usada na produção de aço e outras ligas. Quando adicionado ao aço em porcentagens que variam de 0,1 a 5%, o vanádio tem dois efeitos: refina os grãos da matriz de aço e combina-se com o carbono presente para formar carbeto. Desta forma o aço contendo vanádio é especialmente forte e duro e possui uma melhor resistência ao choque e alta resistência à corrosão. Se não fosse o aço vanádio talvez nós tivéssemos hoje uma indústria automobilística totalmente diferente, pois é graças à sua resistência mecânica que tornaram-se possível os primeiros eixos de boa qualidade para os carros. Ford foi o primeiro a utilizá-lo. Aços contendo vanádio são também muito utilizados na fabricação de ferramentas de melhor qualidade por serem mais resistentes ao uso.

Alguns compostos de vanádio são usados como importantes catalisadores, em processos de contato para fabricação de ácido sulfúrico, como catalisador de oxidação na síntese de anidrido maléico e ftálico, na produção de poliamidas como o nylon, e na oxidação de substâncias orgânicas como o etanol (álcool comum) a acetaldeído, açúcar a ácido oxálico e antraceno a antraquinona. Somente o papel do vanádio como catalisador no processo de produção de ácido sulfúrico já demonstraria a

Número atômico	$Z = 23$
Massa molar	$M = 50,942$
Isótopos naturais	^{51}V (~99,76%), ^{50}V (0,24% - fracamente radioativo)
Ponto de fusão	$T_f = 1890^\circ C$
Ponto de ebulição	$T_e = 3380^\circ C$

enorme importância dele para a economia e a indústria química, pois ácido sulfúrico é ainda uma das mais importantes substâncias químicas, sendo a chave para grande parte do desenvolvimento da indústria. Até recentemente media-se o desenvolvimento industrial de uma nação pelo seu consumo de ácido sulfúrico. Apesar disto, ainda hoje o Brasil não produz todo o enxofre que necessita para a síntese desse importante produto catalisada pela presença de óxidos de vanádio. Alguns seres vivos como os tunicados possuem um sangue no qual o ferro da hemoglobina está substituído pelo vanádio. Curiosamente, no sangue desses seres vivos encontra-se também uma grande quantidade de nióbio, tântalo, titânio, crômio, manganês, molibdênio e tungstênio. Alguns compostos de vanádio são usados para colorir vidros, cerâmicas e usados como secantes de tintas.

O papel do vanádio como elemento traço no organismo humano continua sendo ainda pouco conhecido, no entanto ele é usado em muitas aplicações clínicas, apesar disto. Porém, como o selênio, a quantidade de vanádio presente em alimentos depende diretamente do teor do mesmo no solo de cultivo. Uma vez consumido, ele é basicamente acumulado no tecido adiposo e parte nos rins, fígado, baço e ossos. No passado alguns sais de vanádio foram prescritos como uma espécie de "curatudo". O organismo humano contém cerca de 20 a 25 mg de vanádio. Hoje sabe-se que, em excesso, os sais de vanádio podem ser tóxicos. As fontes naturais mais ricas em vanádio são os óleos vegetais, tais como os de soja, girassol e de oliva. Aparentemente o vanádio tem um papel importante no metabolismo da epinefrina, norepinefrina e dopamina. Por esta razão, suspeita-se que os níveis de vanádio no organismo humano estão diretamente correlacionados às condições irregulares das funções cerebrais como nas psicoses. Assim, por exemplo, a desordem bipolar e os estados de maníaco depressivo estariam ligados a níveis elevados de vanádio no sistema circulatório. Segundo outros, um suplemento de vanádio pode ajudar àqueles em depressão ou que sofrem de flutuações hormonais irregulares no cérebro. Antes de usar um suplemento vitamínico com vanádio considere que pouco é conhecido a seu respeito e que uma dose diária superior a 15 mg pode danificar os rins e o fígado.

O vanádio é usado diretamente na indústria de aço como pentóxido. O consumo mundial de vanádio como pentóxido flutua com a indústria do aço mas estima-se entre 50 e 60 mil toneladas por ano. A África do Sul detém cerca de 40% da produção mundial, seguida pela China, Rússia, Austrália e EUA. Estima-se que eventualmente o consumo de vanádio poderá vir a ser aumentado pelo uso de baterias redox de vanádio (VRB) que muito prometem e que seria responsável pelo consumo adicional de ~10 mil toneladas por ano. Jazidas de minérios de vanádio podem ser encontradas no nordeste da Bahia, na cidade de Maracás e devem ser exploradas com a participação da empresa CAEMI, Odebrecht e uma empresa canadense. No Brasil não produzimos vanádio metálico (!!!?)... nem seu óxido.



Don Andrés Manuel del Río
(1764-1849)

A seção "Elemento químico" traz informações científicas e tecnológicas sobre as diferentes formas sob as quais os elementos químicos se manifestam na natureza e sua importância na história da humanidade, destacando seu papel no contexto de nosso país.

Eduardo Motta Alves Peixoto (empeixo@attglobal.net), bacharel em Química pela FFCL-USP e doutor pela Universidade de Indiana (EUA), é docente aposentado do Instituto de Química da USP, em São Paulo - SP.