

ZINCO



Miguel de Araújo Medeiros

Recebido em 18/02/2011, aceito em 16/03/2012

Número Atômico	Z = 30
Massa Molar	M = 65,382 g mol ⁻¹
Ponto de Fusão	T _f = 419,5 °C
Isótopos naturais	⁶⁴ Zn (48,6%), ⁶⁶ Zn (27,9%), ⁶⁷ Zn (4,1%), ⁶⁸ Zn (18,8%) e ⁷⁰ Zn (0,6%)

Zinco (do alemão *zinke* – dente) é um elemento químico presente em diversos ambientes naturais (água e solo), sendo utilizado na indústria de galvanização, protegendo peças de aço e ferro da corrosão, além de ser essencial à vida. No entanto, desde quando ele é utilizado pelo homem?

Esse metal já é utilizado há milhares de anos, pois foram identificados, na Palestina, artefatos constituídos por uma liga metálica que o continham em 23% (latão – constituído por zinco e cobre), em torno de 1400 a 1000 a.C., quando a sociedade estava no auge da idade do bronze, que é uma liga metálica constituída por cobre e estanho (Greenwood e Earnshaw, 1997; Ribeiro Jr., 2012). Nessa época, o latão era obtido possivelmente, por meio da mistura em proporções definidas, de minérios de cobre (ou cobre metálico) e zinco, uma vez que não eram conhecidos métodos de purificação de zinco. Muitos anos depois, em 30 a.C., os romanos também usavam essa técnica, aquecendo calamina (Zn₄Si₃O(OH)₂) com cobre metálico para posteriormente fabricar objetos mediante o forjamento¹ ou a fundição². Já no final do século XV e início do XVI, povos nativos de Cuba (os tainos) consideravam agulhas e alfinetes de latão, trocados por ouro com os espanhóis, objetos com poderes espirituais, que lhes forneciam status religioso e social. Esses objetos eram chamados de *turey*, material trazido dos céus, capaz de oferecer prestígio incomparável ao seu portador (Las Casas, 1965; Lopes, 2012).

E como o zinco é encontrado na natureza?

Esse metal é encontrado principalmente combinado a enxofre e oxigênio, sob a forma de sulfeto e óxido, associado a chumbo, cobre, prata e ferro. O sulfeto de zinco (ZnS), também conhecido como blenda de zinco ou esfalerita, ocorre principalmente em rochas calcárias. Outros importantes minérios de zinco são willemita (Zn₂SiO₄), smithsonita (ZnCO₃), calamina ou hemimorfita (Zn₄Si₃O(OH)₂), wurtzita (Zn,Fe)S, franklinita (Zn,Mn)O.Fe₂O₃, hidrozincita [2ZnO₃.3Zn(OH)₂] e zincita (ZnO).

As reservas mundiais de minério de zinco são superiores a 480 milhões de toneladas de metal contido,

considerando-se apenas a massa do zinco contido no respectivo minério (Neves, 2011). Essas reservas minerais estão distribuídas principalmente (70%) entre Austrália, China, Estados Unidos, Cazaquistão e Canadá. O Brasil possui apenas 1,2% das reservas mundiais. Os estados de Minas Gerais e Mato Grosso são os que possuem as principais reservas do país: em torno de 5,8 milhões de toneladas de zinco contido.

A produção mundial de zinco metálico, em 2008, foi superior a 11,5 milhões de toneladas (Neves, 2011). Os principais países produtores e consumidores de zinco metálico estão no continente asiático (57,4%), entre eles, China (responsável por 34,9% do consumo mundial), Japão (4,9%), Coréia do Sul (4,5%) e Índia (4,2%). Os Estados Unidos, por exemplo, consumiu apenas 8,6% da produção mundial, e o Brasil, 2,1% (Neves, 2011).

A produção de zinco metálico no Brasil, assim como em boa parte do mundo, ocorre em cinco estágios: (i) retirada do minério da mina, com teor metálico entre 3 e 20%; (ii) sucessivas britagens (quebra do minério em pequenos pedaços) e moagem; (iii) sedimentação e filtragem, obtendo um concentrado que alcança 45% de teor metálico; (iv) hidrometalurgia ou lixiviação química³ com ácido sulfúrico diluído, que serve para dissolver o metal em meio aquoso e, posteriormente; (v) sedimentá-lo eletroliticamente, com teor metálico superior à 99%.

O zinco é um metal de transição interna, apresentando número atômico 30, massa molar 65,392 g/mol, temperatura de fusão de 419,5°C e de ebulição de 907°C e densidade 7,14 g/mL. Além disso, ele apresenta cinco isótopos de ocorrência natural: ⁶⁴Zn – 48,6%; ⁶⁶Zn – 27,9%; ⁶⁷Zn – 4,1%; ⁶⁸Zn – 18,8%; e ⁷⁰Zn – 0,6%.

E quais são as aplicações dadas a esse metal?

A aplicação mais importante do zinco (cerca de 50%) no Brasil e no mundo é vinculada à produção do aço – revestimento da superfície deste para a proteção contra a corrosão –, particularmente no preparo de materiais galvanizados (ICZ, 2012), tendo a indústria automobilística e construção civil como as principais consumidoras do produto.

Esse metal também é utilizado na produção de várias ligas metálicas, juntamente com alumínio, magnésio e principalmente cobre, formando o latão, que é amplamente utilizado em terminais elétricos, produção de joias ou biju-

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.

terias, corpo de cadeados, instrumentos musicais de sopro e até mesmo armamentos (cápsula externa de cartuchos de revólveres e espingardas). Além disso, o zinco metálico é utilizado na produção de pilhas e baterias secas e de telhas. Já o óxido de zinco (ZnO), que é um pigmento branco, é usado na fabricação de tintas, cosméticos, fármacos, protetores solares, maquiagem (pó facial), revestimentos plásticos, borrachas, aditivo alimentar (fonte de zinco), catalisadores⁴ heterogêneos de processos químicos e, por ser um semicondutor, equipamentos eletrônicos. O sulfeto de zinco (ZnS), por sua vez, é utilizado em telas de raios-X e TV (com tubo de imagem).

De que forma o zinco é essencial à vida?

Biologicamente, o zinco é um dos metais mais importantes que há, sendo necessário para quase todas as formas de vida (Bryce-Smith, 1989).

Em um ser humano adulto, cerca de apenas 2g de zinco estão distribuídos por todo o corpo, presentes em diversas enzimas como a *anidrase carbônica* e a *carboxipeptidase A*. A primeira está presente em quase todas as plantas e animais, catalisando a reação em equilíbrio – há um aumento da rapidez de reação na ordem de um milhão de vezes (Lindskog, 1997): $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$. No eritrócito (célula vermelha do sangue), a hidratação do dióxido de carbono ocorre durante a absorção de CO_2 pelo sangue. Os íons HCO_3^- , que se formam na reação, entram no plasma sanguíneo e os íons H^+ se combinam com a hemoglobina. Esse é o principal modo de liberação do CO_2 após a queima da glicose nas células. Já a desidratação da enzima ocorre nos pulmões, quando o CO_2 é liberado na presença de alta concentração de oxigênio (Greenwood e Earnshaw, 1997). Já a *carboxipeptidase A* catalisa a hidrólise da ligação terminal de peptídeo durante o processo da digestão, separando os aminoácidos em unidades elementares.

O zinco, além de estar presente em várias enzimas distribuídas pelo corpo humano, é importante para o bom funcionamento do sistema imunológico (Peres e Koury, 2012), auxiliando na cicatrização de ferimentos e na síntese de proteínas, sendo importante para manter o equilíbrio ácido-base no organismo e manter em ordem as percepções de sabor e odor. Além disso, a deficiência de zinco pode provocar problemas de crescimento, perda de cabelo, diarreia, impotência sexual, depressão, lesões oculares e de pele e perda de peso. Para uma alimentação rica em zinco, devem-se ingerir carnes vermelhas, aves, germe de trigo, semente de abóbora, ovo, mostarda em pó e nozes.

Notas

1. Forjamento – Deformação de um material por meio

do impacto mecânico, de modo que o material assumo o contorno ou perfil da ferramenta de trabalho.

2. Fundição – É um processo que dá forma aos materiais mediante fusão e escoamento para moldes adequados, nos quais há posterior solidificação.

3. Lixiviação química – Processo de baixo custo que dissolve – em solução aquosa de ácido, por exemplo, o sulfúrico (H_2SO_4) – um metal presente em um minério. A solução aquosa passa a conter, além do ácido, os íons metálicos extraídos do minério.

4. Catalisador – Espécie que aumenta a rapidez de uma reação sem ser consumida, podendo ser recuperadas no final do processo (Rinaldi e cols., 2007; Figueiredo e Ribeiro, 1987).

Miguel de Araújo Medeiros (medeiros@ymail.com), licenciado, mestre e doutor em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), é professor adjunto da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Belo Horizonte, MG – Brasil.

Referências

- BRYCE-SMITH, D. Zinc deficiency - the neglected factor. *Chemistry in Britain*, v. 25, p. 783-786, 1989.
- FIGUEIREDO, J.L. e RIBEIRO, F.R. *Catálise heterogênea*. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1987.
- GREENWOOD, N.N. e EARNSHAW, A. *Chemistry of the elements*. Oxford: Butterworth, 1997.
- ICZ. Instituto de Metais Não Ferrosos. *O zinco e a indústria*. Disponível em: <http://www.icz.org.br/zinco-industria.php>. Acesso em: 04 fev. 2012.
- JONES, J. *Gold of the Indies*. Disponível em: <http://metmuseum.org/pubs/bulletins/1/pdf/3269152.pdf.bannered.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2012.
- LAS CASAS, B. *Historia de las Indias*. México: Fondo de Cultura Económica, 1965.
- LINDSKOG, S. Structure and mechanism of carbonic anhydrase. *Pharmacology & Therapeutics*, v. 74, p. 1-20, 1997.
- LOPES, R.J. *Latão era sagrado para índios de Colombo*. Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,,MUL1270-5603,00-LATAO+ERA+SAGRADO+PARA+INDIOS+DE+CO+LOMBO.html>. Acesso em: 04 fev. 2012.
- NEVES, C.A.R. *Zinco*. Disponível em: https://sistemas.dnpm.gov.br/publicacao/mostra_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=3985. Acesso em: 04 fev. 2012.
- PERES, P.M. e KOURY, J.C. *Zinco, imunidade, nutrição e exercício*. Disponível em: http://www.nutricao.uerj.br/revista/v1n1/art_1.htm. Acesso em: 04 fev. 2012.
- RIBEIRO JR., W.A. *A idade do bronze no Egeu*. Disponível em: www.greciantiga.org/arquivo.asp?num=0157. Acesso em: 04 fev. 2012.
- RINALDI, R., GARCIA, C., MARCINIUK, L.L., ROSSI, A.V. e SCHUCHARDT, U. Síntese de biodiesel: uma proposta contextualizada de experimento para laboratório de química geral. *Química Nova*, v. 30, n. 5, p. 1374-1380, 2007.