

Formaldeído

Identificação da substância

Fórmula molecular: CH₂O

Nº CAS: 50-00-0

Sinônimos: Formol, metanal, formalina, oximetileno, aldeído fórmico, formalina

Descrição e usos

O formaldeído se apresenta como gás incolor em temperatura ambiente, com forte odor característico e altamente inflamável. É produzido em larga escala, a partir da oxidação catalítica do metanol. O formaldeído é utilizado na síntese de outros compostos químicos e na produção de resinas com ureia, fenol e melamina (utilizadas como adesivos e colantes para fabricação de painéis, móveis e outros produtos de madeira), e como resinas impregnantes para indústria de papéis, plásticos e têxteis. O formaldeído também é utilizado na produção de resinas de poliacetil (polímero utilizado como plástico de engenharia), para fabricação de peças resistentes ao atrito, abrasão e agentes químicos; na produção de materiais de moldagem; como matéria-prima para revestimentos de superfície e em fertilizantes.

Outro uso distinto do formaldeído é o de bactericida e conservante. É utilizado na indústria de tintas, têxtil, couro, borracha e cimento; em alguns medicamentos, cosméticos e material de limpeza. É comercializado normalmente em soluções aquosas. Na conservação de peças anatômicas em laboratórios, o formaldeído é conhecido como “formol”, que é uma solução aquosa, usualmente a 35%, em que é adicionado metanol para evitar polimerização. Como desinfetante é apresentado como líquido límpido e incolor, em concentrações mais baixas.

Comportamento no ambiente

O formaldeído presente no ambiente pode ser originado por fontes naturais, como incêndios, e outras fontes naturais de combustão; e antropogênicas, como em plantas industriais (na produção ou no emprego da substância), usinas de energia, incineradores, emissões veiculares e, em ambientes internos, pela combustão de madeira em lareiras ou fogões a lenha, queimadores a querosene, fumaça de cigarro e, em menor escala, no uso diário de produtos de consumo que contêm resinas à base de formaldeído. É formado naturalmente na troposfera, como substância intermediária, durante a oxidação de hidrocarbonetos para água e gás carbônico. O formaldeído também é um dos compostos voláteis formados nos estágios iniciais da decomposição de resíduos vegetais no solo e ocorre naturalmente em frutas e outros alimentos.

Os níveis de formaldeído no ar ambiente podem variar, em função das condições locais, desde 0,001 mg/m³ em áreas rurais, a 0,02 mg/m³ em áreas urbanas. Em locais com trânsito intenso ou durante grave episódio de inversão térmica, as emissões podem atingir 0,1mg/m³. Há maior emissão de formaldeído por veículos movidos a diesel e a gás natural, em comparação à gasolina e ao etanol. A meia-vida do formaldeído é curta, pois é decomposto em horas, por processo fotoquímico e precipitação.

As concentrações no ar de ambientes internos são maiores que as do ar externo, em razão das taxas de ventilação mais pobres e pela existência de fontes de formaldeído nas habitações, que variam em função da temperatura, da umidade e do tempo de uso dos materiais e produtos de mobiliário contendo resinas com a substância. Esses níveis geralmente estão entre 0,02 e 0,06 mg/m³, mas podem elevar, caso haja fonte de combustão.

No ambiente, o formaldeído pode ser detectado na água de chuva e neblina de centros urbanos e, o remanescente encontrado em cursos d'água, não possui longa permanência e pode ser degradado por microrganismos. Na água para consumo humano, a OMS (Organização Mundial da Saúde) relata concentrações acima de 30 µg/L de formaldeído em água potável ozonizada. Também pode ser encontrado na água potável por liberação a partir de acessórios de poliacetal e produtos de consumo. Por outro lado, o formaldeído não é detectado no solo e não se espera a bioacumulação em plantas e animais.

Exposição humana e efeitos na saúde

A principal via de exposição humana é a inalatória, a partir de emissões veiculares e do contato com os produtos que o utilizam na composição. Os vapores são irritantes para o nariz, a garganta e os olhos, mesmo em baixas concentrações. A exposição a altas concentrações (acima de 60 mg/m³) pode causar dispneia, salivação excessiva, espasmos musculares, coma e eventualmente a morte. Em casos de inalação de concentrações entre 0,1 e 0,5 ppm de formaldeído, foram observadas irritação nasal e dos olhos, efeitos neurológicos e aumento do risco de asma e alergia. Eczema e alterações nas funções pulmonares foram observados em concentrações maiores, de 0,6 a 1,9 ppm.

Na ingestão oral acidental, a substância apresenta propriedades corrosivas e pode provocar lesões na mucosa gástrica. Na água potável, a USEPA (*United States Environmental Protection Agency*) afirma que não se espera efeitos adversos na exposição para vida toda, para concentrações abaixo de 1 mg/L. Caso presente na água de banho, é esperado que a exposição por inalação dos aerossóis seja baixa, por não haver volatilização significativa da substância. A OMS não possui valor guia para água potável, pois considera que não há risco à saúde humana nas concentrações encontradas.

Na exposição dérmica acidental a produtos contendo formaldeído, o composto é absorvido pela pele e mucosas, sendo rapidamente metabolizado. A maioria dos efeitos observados, como atrofia e necrose, é restrita ao local de contato. O formaldeído pode ser absorvido, em baixas concentrações, através do uso de cosméticos e pelo contato dérmico de tecidos sintéticos, tratados com resinas à base de formaldeído, o que pode ser minimizado com a lavagem antes do primeiro uso.

A IARC (*International Agency for Research on Cancer*) classifica o formaldeído como cancerígeno para humanos (Grupo 1), com base em evidência de câncer de nasofaringe em trabalhadores expostos por via inalatória.

Referência/Sites relacionados

KLAASSEN, C.D. (ed). **Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons**. 9th ed. New York: McGraw Hill, 2019. 1639 p.

OGA, S.; CAMARGO, M.M.A; BATISTUZZO, J.A.O. (eds). **Fundamentos de Toxicologia**. 5ª edição. São Paulo: Atheneu Editora, 2021. 848 p.

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

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

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

<http://www.toxnet.nlm.nih.gov/>

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