

## Clorobenzeno (mono), 1,2- diclorobenzeno, 1,3- diclorobenzeno e 1,4 diclorobenzeno

### Identificação da substância

**Fórmula química:** clorobenzeno ( $C_6H_5Cl$ ), 1,2-diclorobenzeno ( $C_6H_4Cl_2$ ), 1,3-diclorobenzeno ( $C_6H_4Cl_2$ ), 1,4-diclorobenzeno ( $C_6H_4Cl_2$ )

**Nº CAS:** 108-90-7 (clorobenzeno), 95-50-1 (1,2-diclorobenzeno), 541-73-1 (1,3-diclorobenzeno) e 106-46-7 (1,4-diclorobenzeno)

### Sinônimos e nomes comerciais:

Clorobenzeno: cloreto de fenila, cloreto de benzeno, monoclorobenzeno, MCB

1,2-diclorobenzeno: o- diclorobenzol, Cloroben, Dilatin DB

1,3-diclorobenzeno: m- diclorobenzol, m-dicloreto de fenila

1,4-diclorobenzeno: 1,4-DCB, para-diclorobenzeno, PDB, Evola, Paradi

### Descrição e usos

O clorobenzeno (mono) é um líquido incolor, com odor semelhante ao de amêndoas, e inflamável. Anteriormente foi utilizado na produção de outras substâncias químicas, como fenol e DDT, porém atualmente é usado como solvente em agrotóxicos, desengordurante para peças de automóveis, além de intermediário na produção de outros compostos químicos.

O 1,2-diclorobenzeno é um líquido incolor, volátil, porém não inflamável com agradável odor balsâmico. É utilizado na produção de 3,4-dicloroanilina (material base para herbicidas); como solvente para ceras, gomas, resinas, borrachas, óleos e asfalto; agente desengraxante para metais, couro, papel, limpeza a seco; ingrediente de polidores de metal; na síntese de corantes e produtos para controle de odor.

O 1,3-diclorobenzeno é um líquido volátil, não inflamável e que não apresenta um odor característico. É utilizado na produção de vários herbicidas e inseticidas, de insumos farmacêuticos e corantes.

O 1,4-diclorobenzeno tem odor semelhante ao de naftalina, apresenta-se como um cristal incolor ou de cor branca a temperatura ambiente e, nessas condições, pode apresentar coloração branca ou incolor. O composto é utilizado como desodorizante para banheiros e contentores de lixo, fumigante para controle de traças, fungos e mofo, produção de resinas de sulfureto de polifenileno, na produção de 2,5-dicloroanilina, produtos farmacêuticos.

## **Comportamento no ambiente**

A liberação de clorobenzeno (mono) no ambiente está associada a volatilização devido ao uso do composto como solvente para a produção de agrotóxicos. Esse composto pode ser encontrado na água superficial, subterrânea e potável, apresentando-se em baixas quantidades, menos que 1 µg/L na água potável, porém sofre evaporação rapidamente se acumulando no ar.

O clorobenzeno (mono), quando permanece na água, pode ser degradado rapidamente por bactérias, o mesmo no solo, nessa matriz o composto pode ainda evaporar ou se infiltrar acumulando na água subterrânea. No ar, o clorobenzeno (mono) é lentamente degradado ao reagir com outros compostos químicos, ou sofrer ação da luz do sol, pode também ser removido pela chuva.

A meia-vida do 1,2-diclorobenzeno na atmosfera é de aproximadamente 38 dias; em solos arenosos a meia-vida de volatilização é de 4 dias e em rios e lagos de 4 e 120 horas, respectivamente. O 1,2-diclorobenzeno quando presente na água superficial sofre volatilização ou permanece adsorvido a sólidos em suspensão e a sedimentos. Apresenta moderada mobilidade em solos.

A meia vida do 1,3-diclorobenzeno na atmosfera é de 22 dias; na água possivelmente o composto encontra-se adsorvido a sedimentos e a sólidos em suspensão; em rios apresenta meia-vida de 4 horas e em lagos de 120 horas.

O 1,4-diclorobenzeno é encontrado em fontes de água bruta em concentrações mais altas que 10 µg/L e na água potável a uma concentração de 3 µg/L, porém as concentrações mais elevadas são observadas na água subterrânea, onde o nível do composto pode ser maior que 7 mg/L.

Em geral os clorobenzenos são degradados por processos biológicos facilitados por condições aeróbias, porém são persistentes na água, no ar e no sedimento. Na água de rios podem permanecer por 1 dia e nas subterrâneas por mais de 100 dias. O tempo de degradação depende do nível de cloração da molécula, quanto mais clorado maior o tempo.

## **Exposição humana e efeitos à saúde**

Em geral os diclorobenzenos quando aquecidos produzem um gás tóxico de cloreto de hidrogênio, que pode causar grave irritação pulmonar, além disso o vapor do 1,2-diclorobenzeno, na presença de uma fonte de ignição, é explosivo. A maior fonte de exposição humana aos clorobenzenos é o ar. Estudos indicam que a toxicidade dos clorobenzenos aumenta com o nível de cloração dos compostos.

O contato com o clorobenzeno (mono) pode ocorrer também por via dérmica, principalmente na exposição ocupacional. Trabalhadores expostos a elevadas concentrações de clorobenzeno (mono) apresentam dores de cabeça, sonolência, náuseas e vômitos. Pessoas que moram perto de áreas que podem estar contaminadas, devido a existência de fábricas que utilizam o 1,4-DCB, estão mais suscetíveis ao contato com o composto. Nessas áreas pode haver contaminação do solo e da água subterrânea.

O monoclорobenzeno apresenta baixa toxicidade aguda, porém a exposição oral a altas doses causa efeitos principalmente no fígado, rins e no sistema hematopoiético.

A exposição ao 1,2-diclorobenzeno e ao 1,3-diclorobenzeno ocorre pelas vias inalatória e dérmica ou através da ingestão de alimentos e água. Ambos os compostos causam irritação nos olhos e trato respiratório, dores no estômago, náuseas, vômitos e diarreia. O 1,2-diclorobenzeno não apresenta genotoxicidade e não há evidências de carcinogenicidade em roedores.

A exposição ao 1,4-diclorobenzeno pode ocorrer pela ingestão de alimentos contaminados ou contato dérmico. Porém, a principal exposição é a utilização de produtos que contêm o 1,4-DCB em sua composição, por isso a concentração desse composto é maior em ambientes internos do que no ar externo. Esse composto pode ser encontrado em carne, ovos, peixes contaminados, dentre outros alimentos, porém a concentração encontrada nos alimentos ainda é menor que a observada no ar.

A exposição a concentrações elevadas de 1,4-diclorobenzeno pode causar ardor e lacrimejamento dos olhos, tosse, respiração difícil e dor de estômago, além de tonturas, dores de cabeça e problemas hepáticos. Estudos realizados em animais demonstraram que o 1,4-diclorobenzeno causa tumores no fígado, rins e outros tecidos de camundongos e ratos, quando administrado por via oral ou inalado. Em ratos machos pode causar Leucemia de células mononucleares (ou leucemia de grandes leucócitos granulares- LGL).

A Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) classifica o 1,2-diclorobenzeno e o 1,3-diclorobenzeno como não classificáveis quanto a carcinogenicidade (Grupo 3). O 1,4-diclorobenzeno, devido a evidências de aumento de tumores renais e adenomas hepatocelulares em ratos, é classificado no Grupo 2B – possível carcinogênico para o ser humano.

## Padrões e valores orientadores

Meio	Concentração	Comentário	Referência
Solo			
Clorobenzeno (mono)	0,41 mg/kg* 40 mg/kg* 45 mg/kg* 120 mg/kg*	Valor de Prevenção VI cenário agrícola- APMax VI cenário residencial VI cenário industrial	CONAMA 420/2009
1,2-diclorobenzeno	0,73 mg/kg* 150 mg/kg* 200 mg/kg* 400 mg/kg*	Valor de Prevenção VI cenário agrícola- APMax VI cenário residencial VI cenário industrial	
1,3-diclorobenzeno	0,39 mg/kg*	Valor de Prevenção	
1,4-diclorobenzeno	0,39 mg/kg* 50 mg/kg* 70 mg/kg* 150 mg/kg*	Valor de Prevenção VI cenário agrícola- APMax VI cenário residencial VI cenário industrial	
Solo			
Clorobenzeno (mono)	0,3 mg/kg* 1,6 mg/kg* 1,3 mg/kg* 8,3 mg/kg*	Valor de Prevenção VI cenário agrícola VI cenário residencial VI cenário industrial	Valores orientadores para solo e água subterrânea do Estado de São Paulo- CETESB- DD 256/2016/E
1,2-diclorobenzeno	0,7 mg/kg* 9,2 mg/kg* 11 mg/kg* 84 mg/kg*	Valor de Prevenção VI cenário agrícola VI cenário residencial VI cenário industrial	
1,3-diclorobenzeno	0,4 mg/kg*	Valor de Prevenção	
1,4-diclorobenzeno	0,1 mg/kg* 0,3 mg/kg* 0,6 mg/kg* 2,1 mg/kg*	Valor de Prevenção VI cenário agrícola VI cenário residencial VI cenário industrial	
Água potável			
Clorobenzeno (mono)	0,12 mg/L	VMP (Padrão de potabilidade)	Portaria 2914/2011
1,2- diclorobenzeno	0,01 mg/L		
1,4- diclorobenzeno	0,03 mg/L		
Água subterrânea			
1,2-diclorobenzeno	1000 µg/L	VMP (consumo humano <sup>1</sup> )	CONAMA 396/2008
1,4-diclorobenzeno	300 µg/L		
Água subterrânea			
Clorobenzeno (mono)	120 µg/L	VI	Valores orientadores para solo e água subterrânea do Estado de São Paulo- CETESB- DD 256/2016/E
1,2-diclorobenzeno	1000 µg/L		
1,4-diclorobenzeno	300 µg/L		

\* = peso seco; VI = Valor de Investigação (CONAMA)/ Valor de intervenção (CETESB); APMax = Área de Proteção Máxima; VMP = Valor Máximo Permitido; <sup>1</sup> = efeito organoléptico.

## Referências/Sites relacionados

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

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

<http://www.cetesb.sp.gov.br/>

[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html)

<http://www3.epa.gov/>

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

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

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