

## Tabun, Sarin, Soman e VX (Agentes Neurotóxicos)

### Identificação da substância

**Fórmula química:**  $C_5H_{11}N_2O_2P$  (tabun);  $C_4H_{10}FO_2P$  (sarin);  $C_7H_{16}FO_2P$  (soman);

$C_{11}H_{26}NO_2PS$  (VX)

**Nº CAS:** 77-81-6 (tabun), 107-44-8 (sarin), 96-64-0 (soman), 50782-69-9 (VX)

#### Sinônimos:

Tabun: GA, óxido de dimetilaminoetoxicianofosfina

Sarin: GB, óxido de metilisopropiloxiflorofosfina

Soman: GD, óxido de metilpinacoliloxifluorofosfina

VX: etil-S-2 diisopropilaminoetilmetilfosfonotiolato

### Descrição e usos

Os agentes neurotóxicos tabun (GA), sarin (GB), soman (GD) e VX são compostos sintéticos usados como armas químicas de guerra. Os agentes tipo G são líquidos sem cor e sabor, miscíveis em água e em muitos solventes orgânicos. O GB não tem cheiro e é o agente mais volátil entre estes compostos. O GA tem um leve odor de fruta e o GD um odor similar a cânfora. O agente VX é um líquido oleoso de cor âmbar, sem cheiro, miscível em água e solúvel em todos os solventes. É o agente menos volátil. Grande parte dos agentes neurotóxicos foi originalmente produzido na pesquisa de defensivos agrícolas, porém devido à toxicidade foram usados na guerra e por grupos terroristas.

A Convenção sobre a Proibição do Desenvolvimento, Produção, Armazenamento e Uso das Armas Químicas e sua Destruição, também denominada Convenção sobre Armas Químicas, é um tratado internacional, do qual o Brasil é um Estado-Parte, que visa proibir toda uma categoria de armas de destruição em massa, verificar a destruição das mesmas e inspecionar instalações industriais a fim de garantir que as substâncias químicas tóxicas, ou seus precursores, somente sejam desenvolvidas, produzidas, transferidas ou utilizadas para fins pacíficos.

## Comportamento no ambiente

O GA, GB, GD e VX são degradados no ar, porém podem persistir na atmosfera por poucos dias antes da degradação. No ar, os 4 compostos provavelmente existem como vapor e são degradados por reação com radicais hidroxila. A meia-vida estimada para esta reação é de 8 horas para o GA e GD, 9,6 horas para o GB e 2,5 horas para o VX.

No solo, espera-se alta mobilidade para o tabun e sarin, já o soman provavelmente terá mobilidade moderada. Na água, tabun, sarin e VX não adsorvem a sólidos em suspensão e sedimentos. O tabun persiste entre 14 e 28 horas em água com pH neutro a 25°C; a meia-vida estimada é de aproximadamente 8 horas em pH 7,4 a 20°C. A hidrólise do sarin em água destilada a 25°C varia de 75 horas (pH 7,0) a 0,8 horas (pH 9,0), e para o soman é de 60 horas em pH 6 a 25°C.

## Exposição humana e efeitos na saúde

Os agentes neurotóxicos GA, GB, SD e VX são altamente tóxicos quando inalados, ingeridos ou em contato com a pele e olhos. Os efeitos iniciais da exposição dependem da quantidade a qual se é exposto. Os efeitos leves e moderados podem surgir até 18 horas após contato dérmico.

Os efeitos da exposição aos agentes neurotóxicos, qualquer que seja a via de exposição, incluem: secreção nasal, opressão no peito, redução do diâmetro da pupila, desânimo, salivação e sudorese excessivas, náusea, vômitos, câibras do estômago, perda do controle da micção e defecação, tremor incontrolável, inconsciência, convulsão, paralisia, coma, parada respiratória e morte. Os efeitos incapacitantes ocorrem entre 1 e 10 minutos. Os efeitos fatais da exposição ao GA, GB e GD podem ocorrer entre 1 e 10 minutos e de 4 a 42 horas para o VX.

Em 1968 um teste com um gás neurotóxico, identificado posteriormente como VX, na base militar de Dugway (Utah, EUA) matou mais de 6000 ovelhas que pastavam em uma área cerca de 43 km do campo de provas. Em 1969, 23 soldados americanos foram expostos ao sarin, em Okinawa (Japão), durante a limpeza de munições que continham o composto.

Em 1988, o tabun e o sarin foram usados pelo Iraque contra curdos no massacre de Kalabja, também denominado sexta-feira sangrenta. No ano de 1994 um ataque terrorista de uma seita religiosa liberou sarin na cidade de Matsumoto (Japão) matando 7 pessoas e ferindo cerca de 200. Outro ataque com o gás sarin, do mesmo grupo, ao metrô de Tóquio (1995) causou a morte de 12 indivíduos e deixou mais de 5000 feridos. Em fevereiro de 2017, o VX foi detectado na face e nos olhos de Kim Jong-nam, meio irmão do líder norte coreano Kim Jong-un, assassinado no aeroporto de Kuala Lumpur na Malásia.

## Referências/Sites relacionados

COLLASO, C.; AZEVEDO, F.A. Riscos da utilização de armas químicas. Parte I – Histórico. **RevInter Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v. 4, n. 3, p. 137-172, 2011.

COLLASO, C.; AZEVEDO, F.A. Armas químicas de guerra. Parte II – Aspectos toxicológicos. **RevInter Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v.5, n. 1, p. 7-47, 2012.

<http://www.gulflink.osd.mil/library/randrep/mr1018.5.ch5.pdf>

[http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es\\_tfacts166.html](http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts166.html)

<http://autores.revistarevinter.com.br/index.php?journal=toxicologia&page=article&op=view&path%5B%5D=108&path%5B%5D=323>

<http://www.atsdr.cdc.gov/mmg/mmg.asp?id=523&tid=93>

<http://www.opcw.org/>

<http://cs.nyu.edu/mishra/PUBLICATIONS/06.sarin.pdf>

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

<http://super.abril.com.br/ciencia/armas-quimicas-biologicas-ciencia-servico-mal-439032.shtml>

[http://www.bbc.co.uk/portuguese/especial/1221\\_mff\\_bio/page8.shtml](http://www.bbc.co.uk/portuguese/especial/1221_mff_bio/page8.shtml)

<http://www.bbc.com/news>