

Arsenwasserstoff

Synonyma:

Arsin

Formel: As^{H} As^{H}

Die Verbindung wurde 1775 von Scheele entdeckt. Im 1. Weltkrieg versuchte man die enorme Giftigkeit für die ehem. Kriegführung auszunützen, scheiterte jedoch an der hohen Unbeständigkeit und hohen Flüchtigkeit. Heute existieren stabile Verbindungen des Arsens, z. B.: Aluminiumarsenid.

Beschaffenheit:

unter normalen Bedingungen ein unangenehm, knoblauchartig riechendes Gas, das bei einer Temperatur von -55°C flüssig wird und bei -113°C erstarrt. Dampfdruck bei 20°C : 11,36 mmHg; Flüchtigkeit bei 20°C : 30900 mg/l.

Die Verbindung ist in Wasser schwer löslich und brennt an der Luft leicht. Lässt sich sehr gut in Terpentinöl lösen. Schnelle Hydrolyse bis ein Gleichgewicht erreicht ist.

Hydrolyseprodukte: Arsensäure, H_3AsO_4 .

Molekulargewicht: 77,93 g/mol; Dichte bei 20°C : 1,34 g/cm³

Verwendung:

als Metallarsenide in Geschossen, Raketen.

Stoffwechselverhalten:

Aufnahme über die Atemwege, Ausscheidung als Arsentrioxid im Urin.

Wirkungscharakter:

Starke Hämolyse, deren Entstehen bis heute noch nicht ganz geklärt ist. Diskutiert werden 2 Mechanismen und zwar eine Hemmung der Katalase und damit einhergehend eine vermehrte Bildung von H_2O_2 , welches hämolysierend wirkt, sowie die Steigerung der Autooxidation reduzierten, hämolyseshemmenden Glutathions durch elementares Arsen.

Toxizität:

tödliche Dosis: 0,02 mg/l bei einer Exposition von 50 Minuten. 3-10 mg/m³ lösen nach wenigen Stunden Vergiftungssymptome aus.

Symptome:

Latenzzeit von 4-5 Stunden.

Erste Anzeichen sind Kältegefühl, Übelkeit mit Erbrechen, Kopfschmerzen und Durchfall. Das Blut ist dunkelrot und enthält im Serum gelöstes Hämoglobin und besonders viel indiskretes Bilirubin. Die große Menge Hämoglobin kann vom RES nicht mehr abgebaut werden und gelangt in die Nieren. Harn färbt sich dunkelrot (8-12 Stunden) und enthält Hämoglobin, Ferrihämoglobin, Hämosiderin. Die Zyanose und der beginnende Ikterus sind mit einem Sinken des Blutdrucks verbunden. Laktatdehydrogenaseaktivität im Serum steigt stark. Der Tod erfolgt nach 2-8 Tagen durch Urämie oder Lungenödem.

III-6.3

Nachweis:

Sublimatpapier färbt sich gelb bis braun. Filterpapier mit Silbernitratlösung getränkt zeigt schwarz Flecken (nicht spezifisch). Colorimetrische AsH_3 -Bestimmung durch Umsetzung mit Silberdiethyldithiocarbamat. Dräger Gasspürgerät mit Prüfröhrchen für Arsen-Wasserstoff 0,05 (H 25 000), Farbumschla nach schwach grauviolett.

Therapie:

Erste Hilfe:

Dekontamination mit Oxidationsmitteln; Vergifteten aus der gefährdeten Zone bringen; ABC-Schutzmaske bietet Schutz; Vergiftete ruhig und warm lagern; Sauerstoffgabe. Antidot Dimaval: 3 Kapseln.

Arzt:

Cave: akutes Nierenversagen;

Gegengift DMPS (Dimercaptopropan-sulfonat, Dimaval® zweistündlich 2 Kaps, ä 100 mg.

Diuresesteigerung und Ausgleich des Säure-Basenhaushalts: NaHCO_3 -Zufuhr bis der Urin-pH bei 7,8 liegt. Überdosierung ist klinisch beherrschbar. (Hypoglykämie)

Volumensubstitution: mit Glucoselösungen; Elektrolytsubstitution, Bluttransfusion in Frühfällen; Hämodialyse bei Anurie; Vit K-Gabe: 15 mg 2 x tägl.

Prognose:

hängt von der Dosis und damit von der Nierenschädigung ab.

Völlige Restitutio möglich, aber auch Nierenschädigung mit allen Folgeerscheinungen.

Literatur:

- DIXON, M., NEEDHAM, D. M.: Biochemical research on chemical warfare agents. Nature 158,432 (1946)
- FINK, Z., HRDINA, V., JAHL, A., KREJCAR, M., ŘOSPÍŠIL, M., TULACH, J., VONDRACEK, V.: Der Gesundheitsschutz gegen chemische Kampfstoffe. VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1962
- FRANKE, S.: Lehrbuch der Militärchemie, Bd. 1, Deutsch. Militärverlag, Berlin 1967
- GILLERT, E.: Die Kampfstoffverletzungen, 8.-10. Aufl., Urban & Schwarzenberg, Berlin/Wien, 1944
- HAUSER, W., WEGER, N.: Treatment of arsenic poisoning in mice with sodium dimercaptopropane-1-sulfonate (DMPS), 7th International Congress of Pharmacology, Paris, 2382 (1978)
- HUGHES, F. JR.: Clinical uses of 2,3-dimercaptopropanol (BAL). IX. The treatment of lewisite burns of the eye with BAL. J. Clin. Invest. 25,541-548 (1946)
- JACOBSEN, IL: Chemische Kampfstoffe. Geo-Verlag, Bonn, 1969
- KUMOVA, L. K.: Zur Pharmakologie des neuen Antidotes Unithiol. Farmakol. i Toksikol. 21, 53-59 (1958)
- KUSKE, H.: Untersuchungen über die Abortivwirkung von BAL (2,3-Dithiopropanol) bei Lewisit-(Chlorvinylarsin)-Schäden der Haut. Dermatologia 97, 57-70 (1948)
- LOHS, K.-H.: Synthetische Gifte. 4. Auflage, Militärverlag der DDR (VEB), Berlin, 1974
- PETERS, R. A., STOCHEN, L. A., THOMPSON, R. H. S.: British-Anti-Lewisite, Nature 156, 616 (1945)
- SAMCKIJ, V. A.: Über die Möglichkeit der intravenösen Applikation hoher Unithioldosen (Russ. mit Engl. Summary). Farmakol. i Toksikol. (Moskau) 30,480-482, (1967)
- SCHULZE, H.: ABC-Abwehr, Chemische Sabotagegifte. Z. Zivilschutz Heft 7/8,1965
- SÖRBO, B.: Treatment of chemical warfare casualties. Revue intern. des Service de Sante, 81-89,1963
- ^SULZBERGER, M. B., BAER, R. L., KANOF, A.: Clinical uses of 2,3-Dimercaptopropanol (BAL). V. Skin sensitization to BAL. J. Clin-Invest. 25,488-496 (1946)