

Die BG RCI ist seit 2010 Rechtsnachfolger der BG Chemie

TOXIKOLOGISCHE BEWERTUNGEN

ISBN 0937-4248



Cyanursäure

Nr. 103

Ausgabe 10/92

1 Stoffname

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 1.1 | Gebrauchsname | Cyanursäure
(Mononatriumcyanurat) |
| 1.2 | IUPAC-Name | 2,4,6-Trihydroxy-1,3,5-triazin
(2,4,6-Trihydroxy-1,3,5-triazin,
Mononatriumsalz) |
| 1.3 | CAS-Nr. | 108-80-5
(2624-17-1) |
| 1.4 | EINECS-Nr. | 203-618-0 |

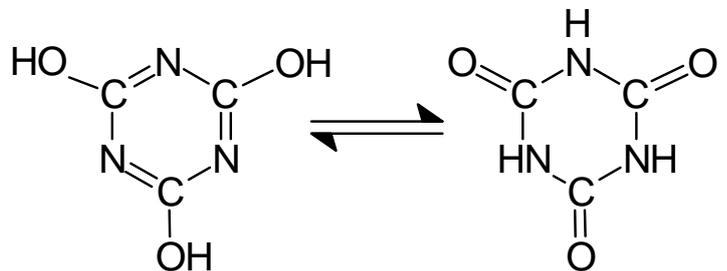
2 Synonyme, Trivial- und Handelsnamen

Cyanuric acid
Isocyanuric acid
Pseudocyanuric acid
Sym-Triazinetriol
S-2,4,6-Triazinetriol
s-Triazintriol
1,3,5-Triazin-2,4,6-triol
1,3,5-Triazin-2,4,6(1H,3H,5H)-trion
Tricarbimide
Tricyanic acid
Trihydroxy-cyanidine
2,4,6-Trihydroxy-1,3,5-triazin
Trihydroxytriazine
2,4,6-Trihydroxy-1,3,5-triazine

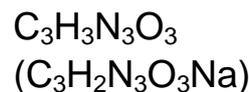
(Acovenoside B)
 (Monosodium cyanurate)
 (Sodium cyanurate)
 (Sodium isocyanurate)
 (S-Triazine-2,4,6(1H,3H,5H)-trione,
 Monosodium salt)
 2,4,6-Trihydroxy-1,3,5-triazin, Monona-
 triumssalz

3 Struktur- und Summenformel

3.1 Strukturformel



3.2 Summenformel



4 Physikalisch-chemische Eigenschaften

4.1	Molekularmasse, g/mol	129,08 165,11 (Dihydrat) 152,08 (Mononatriumcyanurat)
4.2	Schmelzpunkt, °C	320 - 330 (bereits ab 200 Zersetzung) (ab 330 Sublimierung)
4.3	Siedepunkt, °C	keine Information vorhanden
4.4	Dampfdruck, hPa	keine Information vorhanden
4.5	Dichte, g/cm ³	2,50 (wasserfrei, bei 20 °C) 1,768 (Dihydrat, bei 0 °C)
4.6	Löslichkeit in Wasser	0,15 g/100 g Lösung (bei 10 °C) 2,6 g/100 g Lösung (bei 90 °C)
4.7	Löslichkeit in organischen Lösemitteln	löslich in heißem Alkohol und Pyridin
4.8	Löslichkeit in Fett	keine Information vorhanden

4.9	pH-Wert	5 (10 % Suspension)
4.10	Umrechnungsfaktor	1 ml/m ³ (ppm) \triangleq 5,27 mg/m ³ 1 mg/m ³ \triangleq 0,19 ml/m ³ (ppm) (bei 1013 hPa und 25 °C)

5 Herstellung und Verwendung

5.1 Herstellung

Synthese aus Harnstoff.

5.2 Verwendung

Zur Herstellung von chlorierten Derivaten (z. B. Trichlorisocyanursäure), die als Bleich- und Desinfektionsmittel verwendet werden (z. B. in Schwimmbädern, Restaurants). Herstellung von Allylderivaten für Lackhilfsmittel, in flammwidrigen Kunststoffen, zum Vernetzen von Epoxidharzen, als Herbizid und als Ausgangsmaterial für Cyansäure in Laboratoriumsmengen.

6 Zusammenfassung und Bewertung

In Versuchen an Ratten und Hunden mit einmaliger oraler oder intravenöser Verabreichung von ¹⁴C-markierter Cyanursäure zeigt sich eine schnelle Elimination. Ca. 95 % werden unverändert über den Urin, ca. 3 % mit den Fäzes und ca. 1 % über die Atmung ausgeschieden, beginnend nach 30 Minuten mit einer Halbwertszeit von ca. 90 Minuten. Nach 12 Stunden sind ca. 90 % der Substanz über den Urin ausgeschieden. Die wiederholte Applikation hat keinen Einfluss auf die Verteilung und Elimination. Es findet keine Kumulation oder Speicherung der Substanz statt. Nach dermalen Applikation wird Cyanursäure nur in sehr geringem Maß absorbiert. Die ¹⁴C-markierte Substanz ist nach dermalen Gabe bei Ratten nicht im Blut nachweisbar und nur zu < 0,01 % der verabreichten Dosis im Urin. In in vitro Versuchen zeigt sich, dass Cyanursäure durch menschliche Haut noch weniger resorbiert wird als durch die Haut von Ratten. Bei Langstreckenschwimmern beträgt die Eliminations-Halbwertszeit nach 2-stündigem Aufenthalt im Schwimmbecken ca. 3 Stunden.

Sowohl Cyanursäure als auch Mononatriumcyanurat sind nach einmaliger Gabe praktisch nicht toxisch (LD_{50} Ratte oral > 10000 mg/kg; LD_{50} Kaninchen dermal > 7940 mg/kg; LD_{50} Maus i.p. > 1200 mg/kg).

An der Haut des Kaninchens wirkt Cyanursäure nicht reizend, am Auge leicht reizend.

Die 30-tägige Fütterung mit einer Diät, die 8 % Natriumcyanurat enthält, wird von Ratten symptomlos vertragen, während bei Fütterung über 20 Wochen Nierenschädigungen entstehen und eine hohe Mortalität (14/20 männliche, 4/20 weibliche) beobachtet wird. Eine Diät mit 0,8 % Natriumcyanurat für 6 Monate bewirkt bei Hunden keine pathologischen Effekte, während eine Diät mit 8 % nach 16 bzw. 21 Monaten tödlich war. Bei Ratten und Mäusen führen ca. 700 bzw. 2200 mg/kg/Tag Natriumcyanurat 90 Tage lang mit dem Trinkwasser zu Blasensteinen mit epithelialen Hyperplasien. Bei Ratten und Meerschweinchen bewirkt die 6-monatige orale Verabreichung von 30 mg Cyanursäure/kg Körpergewicht Nierenschädigungen, während 3 bis 10 mg Mononatriumcyanurat/kg Körpergewicht symptomlos vertragen werden.

Weder Cyanursäure noch Mononatriumcyanurat zeigen im Ames-Test mit und ohne metabolische Aktivierung eine punktmutagene Wirksamkeit. Mononatriumcyanurat wirkt an Maus-Lymphomazellen und an Ovarienzellen des Hamsters nicht gentoxisch. Auch in vivo werden durch Mononatriumcyanurat keine Chromosomenaberrationen verursacht. Im Dominant-Letal-Test mit Mononatriumcyanurat finden sich keine Hinweise auf induzierte dominante Letalmutationen. Somit besitzt die Substanz keine gentoxischen Eigenschaften.

Werden insgesamt 0,6 bzw. 6,06 g Cyanursäure über 2 Jahre an Mäuse bzw. Ratten wöchentlich subkutan verabreicht, so bilden sich bei Mäusen keine Tumoren, während nach 28 Monaten bei einer der 5 noch lebenden Ratten ein Lymphosarkom der Lunge und nach 30,5 Monaten bei einer anderen Ratte ein subdermales Lipom beobachtet werden. Auf die Mäusehaut aufgebracht bewirkt eine 20 %ige Cyanursäure-Lösung nach 23 bzw. 25 Monaten bei 2/8 überlebenden Mäusen Tumoren der Leber. Nach oraler Verabreichung an Ratten und Mäuse von Gesamtdosen von ca. 18 bzw. 3 g zeigen sich ab dem 19. Monat Lebertumoren bei 5/30 überlebenden Ratten bzw. im 23. Monat myeloische Leukämie bei 2/14 überlebenden Mäusen.

Da in der Studie keine Kontrollgruppe mitgeführt wurde und in der dermalen Studie Benzol als Formulierungsmittel verwendet wurde, kann anhand dieser Ergebnisse keine Abschätzung eines kanzerogenen Potenzials erfolgen. In einer 2-Jahres-Studie an Ratten bewirken ca. 500 bis 900 mg/kg/Tag Mononatriumcyanurat im Trinkwasser die Ausfällung der Substanz im Urin mit Steinbildungen sowie mechanische Irritationen und Obstruktionen im Urogenitaltrakt, insbesondere während der ersten 12 Monate der Behandlung. Histologisch zeigen sich Hyperplasien, Blutungen und Entzündungen an der Blasenschleimhaut, geschädigte Ureter und Nierentubuli, aber keine erhöhte Anzahl von Tumoren. Bei Mäusen bewirken bis zu 5375 ppm Natriumcyanurat 18 Monate lang im Trinkwasser keine substanzbedingten Effekte.

In einer Untersuchung zur Embryotoxizität an Ratten verursachen bis zu 5000 mg/kg/Tag Mononatriumcyanurat nach oraler Verabreichung vom 6. bis 15. Gestationstag weder einen maternalen noch einen fetotoxischen bzw. teratogenen Effekt. 5375 ppm Mononatriumcyanurat im Trinkwasser bewirken an Ratten über drei Generationen keine signifikanten Effekte auf Elterntiere, Würfe oder Jungtiere. Bei einigen männlichen Tieren werden allerdings Blasensteine mit Zeichen einer chronischen Zystitis und epithelialen Hyperplasien der Blasenschleimhaut beobachtet. Nach oraler Gabe an trächtige Kaninchen von Tag 6 bis 18 wirkt Natriumcyanurat ebenfalls nicht fetotoxisch oder teratogen.

Am Menschen kann Cyanursäure zu Augenreizungen und möglicherweise zu Hautreizungen mit geringen systemischen Wirkungen führen. Lebensbedrohliche Intoxikationen bei der Handhabung von Cyanursäure sind lediglich dann möglich, wenn durch Zersetzung im Kontakt mit Säuren, sauren Dämpfen, Wasser oder Dampf Blausäure freigesetzt wird.

7 Einstufungen und Grenzwerte

In der ehemaligen UdSSR wurde für Cyanursäure als Aerosol für den Arbeitsplatz eine Höchstkonzentration von 0,5 mg/m³ Luft vorgeschlagen.

8 Arbeitsmedizinische Empfehlungen

Allgemeine arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen in Anlehnung an die Unfallverhütungsvorschrift „Arbeitsmedizinische Vorsorge“ (VBG 100) mit Urinanalyse und Serum-Kreatinin-Bestimmung.

Die Erstellung der TOXIKOLOGISCHEN BEWERTUNGEN ist nach bestmöglicher Sorgfalt erfolgt, jedoch ist eine Haftung bei fehlerhaften Angaben oder Bewertungen ausgeschlossen.

© Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, Heidelberg

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung, vorbehalten. Nachdrucke - auch auszugsweise - nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie.

Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie
Postfach 10 14 80, 69004 Heidelberg
Telefon: 06221 523 (0) 400
E-Mail: ToxikologischeBewertungen@bgchemie.de
Internet: www.bgchemie.de/toxikologischebewertungen