

Iodwasserstoff, wasserfrei



IDENTIFIKATION

Iodwasserstoff, wasserfrei
Hydrogeniodid

ZVG Nr: 1070
CAS Nr: 10034-85-2
EG Nr: 233-109-9
INDEX Nr: 053-002-00-9

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

133400 Iodverbindungen, anorganisch
139100 Anorganische Gase

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist gasförmig.

EIGENSCHAFTEN

Farbe: farblos
An Licht und Luft verfärbt es sich allmählich braun.

Geruch: stechend

CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Nicht brennbares Gas.
Leicht löslich in Wasser.
Wässrige Lösung reagiert stark sauer.

Bildet an feuchter Luft weiße Nebel.
Gas ist schwerer als Luft.
Chemisch instabil bei erhöhter Temperatur.
Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus.
(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

FORMEL

HI



Molmasse: 127,91 g/mol

Umrechnungsfaktor (Gasphase) bei 1013 mbar und 20 °C:

1 ml/m³ = 5,32 mg/m³

PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

TRIEPELUNKT

Temperatur: -50,8 °C

Druck: 0,512 bar

SCHMELZPUNKT

Schmelzpunkt: -51 °C

SIEDEPUNKT

Siedepunkt: -35,4 °C

KRITISCHE DATEN

Kritische Temp.: 151 °C

Kritischer Druck: 83 bar

Kritische Dichte: 0,947 g/cm³

DICHTE

GASDICHTE

unter Normalbedingungen (0 °C, 1013 mbar)

Wert: 5,789 kg/m³

DICHTE DER FLÜSSIGEN PHASE AM SIEDEPUNKT

Wert: 2,797 kg/l

RELATIVE GASDICHTE

Dichteverhältnis zu trockener Luft bei gleicher Temperatur und gleichem Druck

Wert: 4,5

DAMPFDRUCK

Dampfdruck: 7,332 bar

Temperatur: 20 °C

Dampfdruck: 9,4 bar

Temperatur: 30 °C

Dampfdruck: 15 bar

Temperatur: 50 °C

WASSERLÖSLICHKEIT

Löslichkeit: 425 g/l

Temperatur: 20 °C

pH-WERT

pH-Wert: ca. 1

Konzentration: 425 g/l

GEFÄHRLICHES REAKTIONSVERHALTEN

Zersetzungstemperatur: > 180 °C

Zersetzungsprodukte:

Wasserstoff

Iod

Gefährliche chemische Reaktionen:

Greift bei Feuchtigkeit zahlreiche Metalle an, mit Freisetzung von Wasserstoff.

Explosionsgefahr bei Kontakt mit:

Phosphor

Kaliumchlorat (Wärme)

Perchlorsäure

organischen Peroxiden

Der Stoff kann in gefährlicher Weise reagieren mit:

Alkalimetallen

Aluminium

Fluor

Kalium

Oxidationsmitteln

Salpetersäure
Stickoxiden
Magnesium

Für die Iodwasserstoffsäure mit Konzentrationen > 25 %
gilt:
Metalle-> Wasserstoff
konzentrierten Laugen
Oxidationsmitteln

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

AUFNAHMEWEGE

Hauptaufnahmewege:

Der Hauptaufnahmeweg für wasserfreien Iodwasserstoff (HI) verläuft über den Atemtrakt. [454]

Atemwege:

Expositionsmöglichkeiten gegenüber dem Gas sind begrenzt, da HI bei Kontakt mit Luftsauerstoff langsam zu Iod oxidiert wird. Licht beschleunigt diese Umsetzung. Bei Kontakt mit Luftfeuchtigkeit nimmt das Gas schnell Wasser auf, was durch Nebelbildung an der Luft erkennbar ist. [7942]

Diese Umsetzungen werden bei Inhalation auch im Atemtrakt erfolgen.

Ähnlich dem Chlorwasserstoff wird der gut wasserlösliche HI wahrscheinlich größtenteils schon an den Schleimhäuten im oberen Atemtrakt abgefangen.

Insbesondere bei erhöhter Atemfrequenz können aber auch die tiefen Atemwege erreicht werden. [99999]

Da eine schnelle Resorption im Atemtrakt sowohl für anorganische Iodide als auch für Iod nachgewiesen ist, sollte diese auch für HI vorausgesetzt werden. [7985]

Spezielle kinetische Studien liegen für das Gas nicht vor. [99983]

Haut:

Zur dermalen Aufnahme von HI-Gas liegen keine Angaben vor. [99983]

Untersuchungen mit anorganischen Iodiden und Iod zeigten, dass dieser

Expositionsweg im beruflichen Umgang hinsichtlich der Iod-Aufnahme kaum Relevanz besitzt. [7985]

Dies dürfte analog auch für HI zutreffend sein. [99999]

Verdauungstrakt:

Bei Exposition gegenüber HI-Gas ist ein Verschlucken allenfalls geringer, im Speichel gelöster Mengen vorstellbar. [99999]

Für diesen Anteil ist eine effektive Resorption im Verdauungstrakt vorzusetzen, wie sie für wasserlösliche Iodide nachgewiesen wurde. [7985]

WIRKUNGSWEISEN

Hauptwirkungsweisen:

akut:

Reiz- und Ätzwirkung auf Augen, Atemwege und Haut, Gefahr schwerer Lungenschäden [454]

chronisch:

Schleimhautreizungen, Potential zur Störung der Schilddrüsenfunktion [8089]

Akute Toxizität:

HI-Gas ist hochreaktiv und ein stärkeres Reduktionsmittel als Chlor- und Bromwasserstoff. [7942] Wie bei diesen Gasen steht die lokale Wirkung auf kontaktierte Gewebe im Vordergrund.

Am Auge kann das Gas konzentrationsabhängig Reizungen bis hin zu korrosiven, evtl. irreversiblen Schädigungen verursachen.

Auch an der Haut muss mit lokalen Reiz- bis Ätzeffekten gerechnet werden. [454]

Besonders hoch ist diese Gefährdung bei Kontakt mit tiefkaltem, aus Druckgasflaschen entspanntem Flüssiggas, das an den Kontaktstellen auch lokale Erfrierungen verursachen kann. [2001]

In der beruflichen Praxis wird im Allgemeinen die Gefahr von Schädigungen im Atemtrakt durch inhalative Exposition im Vordergrund stehen.

HI reizt insbesondere die oberen Atemwege; Konzentrationen von ca. 35 ppm verursachen schon nach kurzer Exposition Rachenreizungen.

Bei stärkerer Exposition ist die Entwicklung von Kehlkopf- oder Lungenödem zu befürchten. Mögliche Symptome sind Brennen in Nase und Rachen, Husten, Kopfschmerz, Schüttelfrost, erhöhte Körpertemperatur und Blutdruckabfall bis Kollaps. [454] Die letztgenannten Symptome sind auch als Folgen überhöhter Iod-Aufnahme beschrieben. [8088]

Sehr hohe Expositionen können unmittelbar einen Glottiskrampf oder Reflex-bedingte Reaktionen im Herz-Kreislauf- und Atemsystem auslösen, die schnell lebensbedrohlich werden. [454, 8088]

Hinsichtlich der Dosis-Wirkungsbeziehungen liegen für HI insgesamt unzureichende Angaben vor, um Grenzkonzentrationen für akute und lebensbedrohliche Wirkungen (AEGL-Werte) ableiten zu können. Es muss vorerst auf Erfahrungen mit Bromwasserstoff zurückgegriffen werden. [99996]

Eine starke Reizwirkung auf Augen und Atemwege besitzt auch elementares Iod, zu dem sich HI teilweise umsetzen wird (für Iod sind deutliche Reizeffekte ab ca. 1 ppm beschrieben worden). [7619]

Zu Überempfindlichkeitsreaktionen der Atemwege nach inhalativer Iod-Exposition finden sich wenige Hinweise, meist in älterer Literatur, die nicht eindeutig bewertbar sind. [7619]

Im Zusammenhang mit einer HI-Exposition liegt nur ein (neuer) Fallbericht vor, der eine bronchiale Überempfindlichkeit beschreibt. Bei einer Chemielehrerin (Nichtraucherin, Nichtatopikerin) traten unmittelbar nach Inhalation eines Gemisches aus Iod, HI und Aluminiumiodid akute Atemwegssymptome auf (Husten, Atemnot, Heiserkeit). Die Beschwerden persistierten und verstärkten sich insbesondere unter Einwirkung unspezifischer Irritantien. Klinische Untersuchungen nach Monaten und auch noch nach 7 Jahren zeigten eine leichte Bronchokonstriktion und eine bronchiale Hyperreaktivität im Histamin-Challenge-Test. Es wurde ein „Reactive Airway Dysfunction Syndrom“ (RADS) diagnostiziert. [99996]

Chronische Toxizität:

Es liegen keine Erfahrungsberichte über Folgen einer wiederholten HI-Exposition vor. Auch tierexperimentelle Daten sind nicht verfügbar. [99983]

In Analogie zum Iod sowie zum Chlor- und Bromwasserstoff [7619] muss erwartet werden, dass irritative Wirkungen auf Augen und Atemwege auch bei Langzeitexposition wesentliche Effekte sind. [99999]

Zu berücksichtigen ist andererseits die mit einer HI-Exposition verbundene resorptive Aufnahme von Iod. Während geringe Mengen Iod essentiell für den Organismus sind, führt längerfristig überhöhte Iod-Aufnahme zu Störungen der Schilddrüsenfunktion (Hypo- und/oder Hyperthyreose, evtl. mit Thyreoiditis). [7985, 99996] Schwere Intoxikationszeichen wie Schlaflosigkeit, Tremor, erhöhter Puls, Gewichtsverlust und Schleimhautentzündungen (Diarrhoe, Rhinitis, Konjunktivitis, Bronchitis), die früher unter dem Begriff „Iodismus“ zusammengefasst wurden, sind bisher nur nach längerer Einnahme Iod-haltiger Medikamente beobachtet worden. [7619, 8089, 8056] Gleiches gilt für Fieber und akneartige Hautausschläge (Iododermie; beobachtet bei Dosen ab ca. 300 mg Iod/Tag), obwohl diese Effekte als Überempfindlichkeitsreaktionen aufgefasst werden. [7619, 8056, 7985]

Epidemiologisch war eine Hemmung der Schilddrüsenfunktion nach oraler Iod-Aufnahme bei gesunden Erwachsenen ab 1700 µg/Tag nachweisbar. Bestimmte Personengruppen (vor allem Personen mit Iod-defizienter Ernährung oder Schilddrüsenerkrankungen) können jedoch empfindlicher reagieren und bereits bei geringeren Dosen Funktionsstörungen zeigen (Hyperthyreose teils schon bei Normaldosen). Für die Allgemeinbevölkerung wurde als tolerable orale Tagesdosis (TDI) 0,01 mg Iod/kg KG abgeleitet. [7985]

Umgerechnet auf beruflich inhalative Expositionen würde dies einer Konzentration von ca. 0,07 mg Iod/m³ entsprechen. [7619] Diese Konzentration würde aber die geringere Toleranz bestimmter Personengruppen und auch die Reizwirkung des HI noch nicht berücksichtigen. [7619, 99999]

Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität:

Reproduktionstoxizität:

Es liegen keine substanzspezifischen Angaben vor.

Mutagenität:

Es liegen keine substanzspezifischen Angaben vor.

Kanzerogenität:

Es liegen keine substanzspezifischen Angaben vor. [99983]

Stoffwechsel und Ausscheidung:

Spezielle kinetische Studien für HI liegen nicht vor. [99983]

Für resorbiertes Iod ist jedoch eine Verstoffwechslung anzunehmen, wie sie von anderen anorganischen Iodverbindungen bekannt ist. [99999]

Studien mit Iodsalzen und elementarem Iod zeigten, dass die Verteilung im Organismus weitgehend unabhängig vom Aufnahmeweg und Verbindungstyp in analoger Weise erfolgt.

Von der resorbierten Iod-Dosis wurden ca. 20 - 30 % in die Schilddrüse aufgenommen, der Rest wurde schnell (innerhalb von ca. 10 h) mit dem Urin eliminiert. Bei einem hohen Gesamtangebot an Iod sank der in die Schilddrüse aufgenommene Anteil

allerdings ab.

In der Schilddrüse wird Iod in die Synthese der Hormone T4 und T3 einbezogen, gelangt mit diesen später wieder ins Blut und wird verzögert eliminiert.

Insgesamt erfolgt die Elimination bevorzugt über den Urin und zu geringeren Anteilen mit den Faeces. Weiterhin sind Spuren in Speichel, Schweiß, Tränen und Muttermilch nachgewiesen worden. Auch eine Abatmung ist möglich. Die Gesamthalbwertszeit für die Ausscheidung von bioverfügbar gewordenem Iod liegt bei gesunden Erwachsenen im Bereich um 31 Tage. Es existieren aber z.T. deutliche individuelle Differenzen.

[7985]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 12.03.2012. Sie werden bei Bedarf angepasst.

ERSTE HILFE

Augen:

Nach Rettung aus einer Iodwasserstoffgas-haltigen Atmosphäre:

Auge unter Schutz des unverletzten Auges 10 Minuten unter fließendem Wasser bei weitgespreizten Lidern spülen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

Nach Augenkontakt mit unterkühltem / verflüssigtem Gas:

Vorsichtige, kurze Spülung unter fließendem (kaltem oder lauwarmem, aber nicht warmem) Wasser. Dabei Lider zunächst nicht spreizen und ggf. getragene Kontaktlinsen belassen.

Anschließend möglichst sofortiger Transport zum Augenarzt / zur Klinik.

[2001, 99996]

Haut:

Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen.

Maßnahmen zum Schutz der Atmungsorgane (siehe unten) sind vordringlich.

Bei Hautreizungen auch: durchgaste Kleidung entfernen, Haut mit viel Wasser spülen.

[22]

Nach Kontakt mit verflüssigtem Iodwasserstoff/ sich entspannendem tiefkaltem Gas:

Am Körper angefrorene Kleidungsstücke zunächst durch Spülung mit viel kaltem oder lauwarmem Wasser auftauen, erst dann vorsichtig ablösen. Betroffene Hautareale gleichfalls mit kaltem/lauwarmem Wasser spülen, nicht reiben, keine trockene Wärme anwenden. Mit sterilem Material abdecken. Schnell Arzt zum Unfallort rufen.

Stets gleichzeitige hohe inhalative Gefährdung beachten (Maßnahmen s. u.). [2001, 99996]

Atmungsorgane:

Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich an die frische Luft bringen.

Der Betroffene soll getragen oder gefahren werden (horizontale Lagerung; bei Atemnot halbsitzende Position). Körperliche Belastung unbedingt vermeiden.

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Ehestmöglich ein Glucocorticoid-Dosieraerosol zur Inhalation wiederholt tief einatmen lassen.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Sofort Notarzt rufen.

Bei Bewusstlosigkeit und vorhandener Atmung stabile Seitenlage.

Bei Atemstillstand künstliche Beatmung, nach Möglichkeit mit einer Atemhilfe (z.B. Beatmungsbeutel); auf jeden Fall muss der Helfer auf Selbstschutz achten.

Bei Herzstillstand (fehlender Herzschlag, Pulslosigkeit) sofort

Herz-Lungen-Wiederbelebung durchführen. Die Sicherung der vitalen Funktionen (schlagendes Herz und selbständige Atmung) hat Vorrang vor allen anderen Maßnahmen.

Die Vergiftungssymptome können erst später auftreten.

[22, 2001, 8088]

Verschlucken:

Für das Gas oder tiefkalte Flüssigkeit nicht relevant. [2001]

Hinweise für den Arzt:

Iodwasserstoff wirkt lokal stark gewebschädigend, bevorzugt an den Augen und im oberen Atemtrakt, aber auch in der Lunge. [2001, 454] Extreme schwere Schädigungen sind bei Kontakt mit verflüssigtem oder sich aus Druckgasflaschen entspannendem tiefkaltem Gas zu befürchten. [2001]

- Symptomatik der akuten Vergiftung:

Augen: Brennen, Tränenreiz, Konjunktivitis und schwere Hornhautschäden möglich; nach Einwirkung von verflüssigtem/sich entspannendem Gas hohe Gefahr irreversibler Augenschäden

Haut: Brennen, Reizungen bis Verätzungen; durch verflüssigtes/sich entspannendes

Gas: lokale Erfrierungen und Verätzungen [22, 2001, 454]

Inhalation: Stechen/Brennen in Nase und Rachen, Reizhusten, Heiserkeit,

Kopfschmerz, Beklemmung/ Stechen in der Brust, Kurzatmigkeit, asthmoide

Beschwerden, Grippe-ähnliche Symptome, Blutdruckabfall mit Kollapsneigung

und/oder Reflex-bedingte Reaktionen von Herz-Kreislauf- und Atemsystem (Änderung

von Puls, Atemrhythmus, Atemtiefe; Atemverhaltung); bei hohen Expositionen

unmittelbar Erstickungsgefühl, Gefahr von (schnell eintretendem) Glottisödem,

Laryngospasmus, Bronchospasmen, Bronchokonstriktion oder (nach Latenz)

Lungenödem und/oder Pneumonie; durch Thrombenbildung Folgeschäden in Herz,

Lunge, Niere, Leber möglich; bei sehr hohen Konzentrationen evtl. sofortiger

reflektorischer Atem-/Herzstillstand [2001, 22, 454, 8088, 7978]

- Hinweise zur Ersten ärztlichen Hilfe:

Nach Aufenthalt in Iodwasserstoff-haltiger Atmosphäre:

Nach Inhalation sind - unabhängig von der Symptomatik - die Applikation von Glucocorticoiden (topisch und i.v.), Sauerstoff-Gabe und alle weiteren Maßnahmen der Lungenödemprophylaxe indiziert. Jegliche körperliche Belastung vermeiden.

Gegen Hustenreiz Codein. Bei Bronchospasmen zusätzliche Gabe von Broncholytika.

Herz-Kreislauf-Stützung.

Bei anhaltenden Augenreizungen nochmalige Spülung, evtl. Schmerzbekämpfung.

In schweren Fällen können unmittelbar Intubation und Beatmung und weitere

Maßnahmen der kardiopulmonalen zerebralen Reanimation erforderlich werden.

Stets baldmöglichst Transport des Verunfallten in eine Klinik zur weiteren Diagnostik/Behandlung. [22, 454, 7978, 8088]

In der Klinik stehen Lungenödem- und Pneumonieprophylaxe, Kontrolle von Herz-Kreislauf- und Atemfunktion im Vordergrund. Arterielle Blutgasanalyse und Kontrollen des Gerinnungsstatus werden empfohlen. [22, 7978] Auf alle weiteren Effekte, die mit einer Dysregulation der Schilddrüsenfunktion in Zusammenhang stehen, sollte geachtet werden. [8088, 99999]

Nach lokaler Einwirkung von verflüssigtem/ sich entspannendem Gas muss die Behandlung lokaler Schäden zunächst analog Erfrierungen erfolgen. Die gleichzeitige hohe inhalative Gefährdung ist immer zu beachten/ kann vordergründig sein (Maßnahmen siehe oben)! [2001]

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

Eine längerfristige Überwachung der Lungenfunktion ist wegen möglicher persistierender Funktionsstörungen zu empfehlen. [99996]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 12.03.2012.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

SICHERER UMGANG

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – HANDHABUNG

Arbeitsraum - Ausstattung/Belüftung:

Sehr gute Be- und Entlüftung des Arbeitsraumes vorsehen.

Das Gas ist schwerer als Luft. Für entsprechende Lüftung im Bodenbereich sorgen.

Einrichtungen zum Erkennen und Melden von Gasgefahren sollten vorhanden sein.

Schächte und Kanäle gegen das Eindringen des Gases schützen.

Augenbrausen vorsehen. Standorte auffallend kennzeichnen.

Apparaturen:

Nur geschlossene Apparaturen verwenden.

Apparaturen durch Erwärmen und/oder Evakuieren trocknen.

Kann durch Wärmeeinwirkung ein gefährlicher Druck entstehen, so sind geeignete Sicherheitseinrichtungen vorzusehen.

Ist das Austreten des Stoffes nicht zu verhindern, ist dieser an der Austrittsstelle gefahrlos abzusaugen.

Behälter und Leitungen sind eindeutig zu kennzeichnen.

Leitungen sollten von ungefährdeter Stelle aus absperrbar sein.

Geeignete Werkstoffe:

Stahl

Edelstahl

Monel

Nickel

Für Dichtungen:

Polytetrafluorethylen PTFE (Teflon)
Polychlortrifluorethylen PCTFE
Polyvinylidenfluorid
Fluorkautschuk FKM
Ethylen/Propylen-Dien-Terpolymere EPDM

Ungeeignete Werkstoffe:

Kupfer
Kupferlegierungen
Messing
Aluminium
Aluminiumlegierungen
Normalisierte/vergütete Stähle nur unter Beachtung der geforderten max.
Festigkeitswerte wenn $p_{max} > TP/5$;
Gefahr von Wasserstoffversprödung.

Hinweise zum sicheren Umgang:

Keine Vorratsflaschen im Arbeitsraum lagern.
Ventile nicht mit Gewalt öffnen.
Bei Flaschenwechsel stets Ventile von gefüllten und leeren Flaschen auf Dichtigkeit prüfen.
Flaschen gegen Umfallen sichern.
Eindringen von Wasser in den Gasbehälter verhindern. Rückströmung in den Gasbehälter verhindern.
Behälter so aufstellen, dass austretendes Gas wirksam bekämpft werden kann.
Für das Ab- und Umfüllen möglichst dichtschießende Anlagen mit Absaugung einsetzen.
Ab- und Umfüllen in Lagerräumen ist verboten.
Transport erfolgt in der Regel in Behältern mit hohem Druck. Für den Transport geeignetes Gerät benutzen.
Beim Transport Schutzkappen und Blindmuttern fest aufschrauben. Druckbehälter gegen Umfallen sichern, nicht werfen.

Reinigung und Instandhaltung:

Regelmäßige Dichtheitskontrolle erforderlich!
Instandhaltungsarbeiten und Arbeiten in Behältern oder engen Räumen nur mit schriftlicher Erlaubnis durchführen.
Arbeiten an Behältern und Leitungen nur nach sorgfältigem Freispülen durchführen.

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – LAGERUNG

Lagerbedingungen:

Behälter sind eindeutig und dauerhaft zu kennzeichnen.
Behälter dicht geschlossen halten.
Behälter an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.
Nicht in Fluchtwegen und Arbeitsräumen und in deren unmittelbarer Nähe aufbewahren.
Beim Befördern, Lagern, Bereitstellen, Entleeren und Instandhalten von Druckgasbehältern sind die detaillierten Bestimmungen der TRG 280 unbedingt zu

beachten. Für Druckgaspackungen entsprechend TRG 300 beachten.

Zusammenlagerungsbedingungen:

Lagerklasse 2A (Gase)

Es sollten nur Stoffe derselben Lagerklasse zusammengelagert werden.

Die Zusammenlagerung mit folgenden Stoffen ist verboten:

- Arzneimittel, Lebensmittel und Futtermittel einschließlich Zusatzstoffe.
- Ansteckungsgefährliche, radioaktive und explosive Stoffe.
- Entzündbare flüssige Stoffe der Lagerklasse 3.
- Sonstige explosionsgefährliche Stoffe der Lagerklasse 4.1A
- Entzündbare feste Stoffe oder desensibilisierte Stoffe der Lagerklasse 4.1B.
- Selbstentzündliche Stoffe.
- Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln.
- Stark oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1A.
- Oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1B.
- Organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe.
- Brennbare und nicht brennbare akut giftige Stoffe der Lagerklassen 6.1A und 6.1B.
- Brennbare giftige oder chronisch wirkende Stoffe der Lagerklasse 6.1C.
- Nichtbrennbare giftige oder chronisch wirkende Stoffe der Lagerklasse 6.1D.
- Brennbare Flüssigkeiten der Lagerklasse 10.

Die Zusammenlagerung mit folgenden Stoffen ist nur unter bestimmten Bedingungen erlaubt (Einzelheiten siehe [TRGS 510](#)):

- Aerosole (Spraydosen).
- Ammoniumnitrat und ammoniumnitrathaltige Zubereitungen.
- Brennbare ätzende Stoffe der Lagerklasse 8A.
- Brennbare Feststoffe der Lagerklasse 11.

Bei Zusammenlagerung verschiedener Druckgase sind die detaillierten Bestimmungen der TRG 280 zu beachten.

Der Stoff sollte nicht mit Stoffen zusammengelagert werden, mit denen gefährliche chemische Reaktionen möglich sind.

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN - BRAND- UND EXPLOSIONSSCHUTZ

Technische, konstruktive Maßnahmen:

Stoff ist nicht brennbar. Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen auf die brennbaren Stoffe im Bereich abstimmen.

Elektroinstallation wegen erhöhter Korrosionsgefahr regelmäßig überprüfen.

Anlagenteile vor einer unzulässigen Erwärmung schützen, eventuell Kühlmöglichkeit durch Wasserberieselung vorsehen.

ORGANISATORISCHE SCHUTZMASSNAHMEN

Unterweisung über Gefahren und Schutzmaßnahmen anhand der Betriebsanweisung ([TRGS 555](#)) mit Unterschrift erforderlich, falls mehr als nur eine geringe Gefährdung festgestellt wurde.

Unterweisungen vor der Beschäftigung und danach mindestens einmal jährlich durchführen.

Ein Flucht- und Rettungsplan ist aufzustellen, wenn Lage, Ausdehnung und Nutzungsart der Arbeitsstätte dies erfordern.
Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz beachten.

PERSÖNLICHE SCHUTZMASSNAHMEN

Körperschutz:

Je nach Gefährdung gasdichten Chemikalienschutzanzug tragen.
Beim Hantieren mit Druckgasflaschen sind Schutzschuhe zu tragen.

Atemschutz:

In Ausnahmesituationen (z.B. unbeabsichtigte Stofffreisetzung) ist das Tragen von Atemschutz erforderlich. Tragezeitbegrenzungen beachten.

Atemschutzgerät: Gasfilter B, Kennfarbe grau.

Bei Konzentrationen über der Anwendungsgrenze von Filtergeräten, bei Sauerstoffgehalten unter 17 Vol% oder bei unklaren Bedingungen ist ein Isoliergerät zu verwenden.

Augenschutz:

Es muss ausreichender Augenschutz getragen werden.

Korbbrille verwenden.

Besteht die Gefahr des Gasaustritts, ist der Schutz der Augen am besten durch eine Vollmaske sicherzustellen.

Beim Umgang mit verflüssigtem Gas ist eine Korbbrille und zusätzlich ein Schutzschirm zu benutzen.

Handschutz:

Gegen Verletzungen beim Hantieren mit Druckgasflaschen sowie gegen Erfrierungen durch sich schnell entspannendes Gas Lederhandschuhe verwenden.

Hautschutzsalben bieten keinen ausreichenden Schutz gegen diesen Stoff. Bei Gefahr des Substanzkontaktes sind chemikalienbeständige Handschuhe erforderlich.

Informationen über geeignete Handschuhmaterialien liegen uns zurzeit nicht vor.

Geeignete Materialien beim Hersteller erfragen.

Als Orientierungswerte können die Daten für Iodwasserstofflösung angesehen werden.

Nachfolgende Daten gelten für die 57 %-ige Lösung :

Geeignet sind Handschuhe aus folgenden Materialien (Durchbruchzeit \geq 8 Stunden):

Naturkautschuk/Naturlatex - NR (0,5 mm) (ungepuderte und allergenfreie Produkte verwenden)

Polychloropren - CR (0,5 mm)

Nitrilkautschuk/Nitrillatex - NBR (0,35 mm)

Butylkautschuk - Butyl (0,5 mm)

Fluorkautschuk - FKM (0,4 mm)

Polyvinylchlorid - PVC (0,5 mm)

Die Zeitangaben sind Richtwerte aus Messungen bei 22 °C und dauerhaftem Kontakt.

Erhöhte Temperaturen durch erwärmte Substanzen, Körperwärme etc. und eine Verminderung der effektiven Schichtstärke durch Dehnung können zu einer erheblichen Verringerung der Durchbruchzeit führen. Im Zweifelsfall Hersteller

ansprechen. Bei einer ca. 1,5-fach größeren/kleineren Schichtdicke verdoppelt/halbiert sich die jeweilige Durchbruchzeit. Die Daten gelten nur für den Reinstoff. Bei Übertragung auf Substanzgemische dürfen sie nur als Orientierungshilfe angesehen werden.

Arbeitshygiene:

Berührung mit der Haut vermeiden. Nach Substanzkontakt ist Hautreinigung erforderlich.

Berührung mit den Augen vermeiden. Nach Substanzkontakt Augenspülung vornehmen.

Einatmen des Gases vermeiden.

Durchgaste Kleidung wechseln und lüften.

Das Gas wird durch feuchte Kleidung rasch absorbiert, diese sofort entfernen.

ENTSORGUNG

Druckgasflaschen können in der Regel an den Lieferanten zurückgegeben werden.

Druckdosen sind Einwegbehälter und müssen entsorgt werden.

Druckgasbehälter nicht bis zum völligen Druckausgleich entleeren. Leere Behälter kennzeichnen, um Verwechslungen zu vermeiden.

MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

Für ausreichend Lüftung sorgen.

Gefährdeten Bereich räumen, betroffene Umgebung warnen.

Zur Beseitigung des gefährlichen Zustandes darf der Gefahrenbereich nur mit geeigneten Schutzmaßnahmen betreten werden.

Atem-, Augen-, Hand- und Körperschutz tragen (s. Kapitel Persönliche Schutzmaßnahmen).

Versuchen, das Ausströmen des Gases zu unterbinden. Ansonsten undichte Flaschen unter Absaugung stellen oder ins Freie bringen.

Austretende Gase/Dämpfe mit Wasser niederschlagen.

Anschließend Raum lüften.

Gewässergefährdung:

Schwach wassergefährdend. Beim Eindringen sehr großer Mengen in Gewässer, Kanalisation, oder Erdreich Behörden verständigen.

MASSNAHMEN BEI BRÄNDEN

Verhaltensmaßnahmen:

Stoff selbst brennt nicht, Löschmaßnahmen auf Umgebung abstimmen.

Im Brandfall Feuerwehr auf das Vorhandensein von Druckbehältern aufmerksam machen.

Umliegende Gebinde und Behälter mit Sprühwasser kühlen.

Behälter wenn möglich aus der Gefahrenzone bringen.

Drucksteigerung und Berstgefahr beim Erhitzen.

Austretendes Gas mit Wassersprühstahl niederschlagen.

Löschwasser nicht in die Kanalisation gelangen lassen.

Persönliche Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung:

Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.

Chemieschutzanzug tragen.

VORSCHRIFTEN

GHS-EINSTUFUNG NACH VERORDNUNG (EG) 1272/2008

Einstufung:

Gase unter Druck

Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1A; H314



Signalwort: "Gefahr"

Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

Anmerkung U

Beim Inverkehrbringen müssen die Gase als "Gase unter Druck" in die Gruppe der verdichteten Gase, der verflüssigten Gase, der tiefgekühlten Gase oder der gelösten Gase eingestuft werden. Die Zuordnung zu einer Gruppe hängt vom Aggregatzustand ab, in dem das Gas verpackt wird, und muss deshalb von Fall zu Fall entschieden werden.

Quelle: 07500

GHS-EINSTUFUNG VON GEMISCHEN

Spezifische Konzentrationsgrenzen

Hautätz. 1A; H314: $C \geq 10 \%$

Hautätz. 1B; H314: $0,2 \% \leq C < 10 \%$

Hautreiz. 2; H315: $0,02 \% \leq C < 0,2 \%$

Augenreiz. 2; H319: $0,02 \% \leq C < 0,2 \%$

STOT einm. 3; H335: $C \geq 0,02 \%$

Für weitere ggf. nicht aufgeführte Konzentrationsbereiche bzw. weitere evtl. vorhandene Gefahreneinstufungen des Stoffes sind die allgemeinen Konzentrationsgrenzen aus Anhang 1 der Verordnung (EG) 1272/2008 heranzuziehen.

Anmerkung 5

Die Konzentrationsgrenzwerte für gasförmige Gemische werden in Volumenprozent angegeben.

Quelle: 07500

ALTE EINSTUFUNG NACH STOFFRICHTLINIE

C; R35



C Ätzend

Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze):

R 35 Verursacht schwere Verätzungen

EG-Einstufung nach EG-GHS-Verordnung, Anhang VI, Tabelle 3.2

Quelle: 07500

ALTE EINSTUFUNG GEMISCHE

Spezifische Konzentrationsgrenzen:

C; R35: $C \geq 10 \%$

C; R34: $0,2 \% \leq C < 10 \%$

Xi; R36/37/38: $0,02 \% \leq C < 0,2 \%$

Für die weiteren evtl. vorhandenen Gefahren Einstufungen des Stoffes sind die allgemeinen Konzentrationsgrenzen aus der Zubereitungsrichtlinie ([1999/45/EG](#)) heranzuziehen.

Quelle: 07500

FARBKENNZEICHNUNG VON GASFLASCHEN



Schulterfarbe: Gelb
(giftige und/oder ätzende Gase)

ARBEITSPLATZKENNZEICHNUNG NACH [ASR A1.3](#)

Warnzeichen:



Warnung vor ätzenden Stoffen



Warnung vor Gasflaschen

Gebotszeichen:



Augenschutz benutzen



Fußschutz benutzen



Schutzhandschuhe benutzen

EINSTUFUNG WASSERGEFÄHRDENDER STOFFE

Stoff Nr.: 332

WGK 1 - schwach wassergefährdend

Einstufung nach der Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe (VwVwS)

TRANSPORTVORSCHRIFTEN

UN-Nummer: 2197

Gefahrgut-Bezeichnung: Iodwasserstoff, wasserfrei

Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 268

Klasse: 2.3 (Toxische Gase)

Verpackungsgruppe: -

Gefahrzettel: 2.3/8



Tunnelbeschränkungen:

Beförderungen in Tanks: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien C, D und E.

Sonstige Beförderungen: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien D und E.

VERWENDUNGSBESCHRÄNKUNGEN / VERWENDUNGSVERBOTE

Regel/Unterricht in Schulen mit gefährlichen Stoffen (BGR/GUV-SR 2003)

Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4.

Stoffliste GUV-SR 2004 (Stand 11.2010)

Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, E und C mit R35) erforderlich.

Stoffliste GUV-SR 2004 (Stand 11.2010)

SONSTIGE VORSCHRIFTEN

[TRGS 200](#)

Einstufung und Kennzeichnung von Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen;

Ausgabe Oktober 2011

[TRGS 201](#)

Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Oktober

2011

[TRGS 400](#)

Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Dezember 2010;

geändert und ergänzt September 2012

[TRGS 555](#)

Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten; Ausgabe Januar 2013

[TRGS 600](#)

Substitution; Ausgabe August 2008

[TRGS 401](#)

Gefährdung durch Hautkontakt, Ermittlung - Beurteilung - Maßnahmen; Ausgabe Juni

2008; zuletzt berichtigt März 2011

[TRGS 407](#)

Tätigkeiten mit Gasen - Gefährdungsbeurteilung; Ausgabe Juni 2013, berichtigt

Dezember 2013

[TRGS 725/TRBS 3145](#)

Ortsbewegliche Druckgasbehälter - Füllen, Bereithalten, innerbetriebliche Beförderung,

Entleeren; Ausgabe Juni 2013

TRGS 726/TRBS 3146

Ortsfeste Druckanlagen für Gase; Ausgabe April 2014

[TRGS 510](#)

Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Januar 2013, geändert und ergänzt November 2014

[TRGS 500](#)

Schutzmaßnahmen; Ausgabe Januar 2008, ergänzt Mai 2008

LINKS

[Publikationen des EIGA \(European Industrial Gases Association\) Dokumente Download \(auf Englisch, teilweise deutsche Übersetzungen des IGV Industriegaseverband e.V. erhältlich\)](#)
[Publikationen des IGV \(Industriegaseverband e.V.\)](#)

LITERATURVERZEICHNIS

Quelle: 00001

IFA: Erfassungs- und Pflegehandbuch der GESTIS-Stoffdatenbank (nicht öffentlich)
Data acquisition and maintenance manual of the GESTIS substance database (not publicly)

Quelle: 00022

G. Hommel "Handbuch der gefährlichen Güter" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen ("Handbook of dangerous goods " loose-leaf collection with supplement deliveries), Springer-Verlag, Heidelberg

Quelle: 00106

Sorbe "Sicherheitstechnische Kenndaten chemischer Stoffe" ("Safety-related characteristics of chemical substances"), sicherheitsNet.de, Landsberg, 07/2011

Quelle: 00260

1x1 der Gase. Physikalische Daten für Wissenschaft und Praxis. Herausgeber: AIR LIQUIDE Deutschland GmbH, Düsseldorf, 1. Auflage 2005

Quelle: 00336

Schriftreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz Gefährliche Arbeitsstoffe - (GA 32) GAS-ATLAS, 2. Auflage, Dortmund 1992

Quelle: 00448

Datenbank CHEMSAFE, Version 2.7 (2011), DECHEMA-PTB-BAM

Quelle: 00454

Hazardous Substances Data Bank (HSDB)

Quelle: 01240

Sicherheitsdatenblatt (Material Safety Data Sheet), Acros

Quelle: 02001

International Chemical Safety Cards (ICSC) im Internet, ab 2000

Quelle: 05116

Kühn-Birett-Merkblätter: 116. Ergänzungslieferung; 04/99

Quelle: 05299

TRG 280 "Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter, Betreiben von Druckgasbehältern" Ausgabe September 1989, zuletzt geändert Oktober 1995

Quelle: 05300

[TRGS 510](#) "Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern" Ausgabe Januar 2013, geändert und ergänzt November 2014

Quelle: 05340

TRB 610 "Aufstellung von Druckbehältern zum Lagern von Gasen" Ausgabe November 1995, zuletzt geändert Mai 2002

Quelle: 06002

L. Roth, U. Weller "Gefährliche Chemische Reaktionen" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen ("Dangerous chemical reactions" loose-leaf collection with supplement deliveries), ecomed-Verlag

Quelle: 07500

Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und [1999/45/EG](#) und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr.1907/2006 (EG-GHS-Verordnung)

Quelle: 07584

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe - VwVwS vom 27. Juli 2005; Bundesanzeiger Jahrgang 57, Nr. 142a, vom 30. Juli 2005

Quelle: 07619

DFG: Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründungen von MAK-Werten; Verlag Chemie

Quelle: 07635

AUERDATA 98 und BGR/GUV-R 190 "Einsatz von Atemschutzgeräten" Ausgabe 11/2009

Quelle: 07727

L. Roth "Gefahrstoff-Entsorgung" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen,

ecomed-Verlag, Landsberg

Quelle: 07795

H. Geerißen "GloSaDa 2000 Plus - Glove Safety Data"

Quelle: 07796

L. Roth "Wassergefährdende Stoffe" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, ecomed-Verlag

Quelle: 07902

ADR 2015 - Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR)

Quelle: 07942

Holleman A.F., Wiberg E. "Lehrbuch der Anorganischen Chemie" 101. Auflage, Walter de Gruyter & Co., Berlin 1995

Quelle: 07978

Klaus Albrecht: Intensivtherapie akuter Vergiftungen; Verlag Ullstein-Mosby; Berlin 1997

Quelle: 07985

IPCS: CICADs - Concise International Chemical Assessment Documents. WHO, Genf, Serie ab 1998

Quelle: 08056

Aktories, Förstermann, Hofmann, Starke
"Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie" 9. Auflage, Elsevier GmbH, Urban & Fischer Verlag, München 2005

Quelle: 08088

Reinhard Ludewig, Ralf Regenthal "Akute Vergiftungen und Arzneimittelüberdosierungen" 10. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 2007

Quelle: 08089

Bingham E., Cohrssen B., Powell C.H. (eds.) "Patty's Toxicology" fifth edition, John Wiley & Sons, New York 2001

Quelle: 99983

Literaturlisten - Standardwerke, erweitert (Bibliographical reference - standard works, extended)

Quelle: 99996

Projektgebundene Literaturliste Nr. 2 (Project related bibliographical reference No 2)

Quelle: 99999

Angabe des Bearbeiters (Indication of the editor)

Dieses Stoffdatenblatt wurde sorgfältig erstellt. Dennoch kann für den Inhalt keine Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, übernommen werden.