


安全データシート

【会社情報】

| | |
|----------|----------------------|
| 供給者の会社名称 | ：東京ガスケミカル株式会社 |
| 住所 | ：東京都港区芝公園2-4-1 |
| 担当部門 | ：品質保証部 |
| 電話番号 | ：03-6402-1190 |
| FAX番号 | ：03-6402-1063 |
| メールアドレス | ：hinshoubu@tgc.co.jp |
| 緊急連絡電話番号 | ：03-6402-1190 |

| | |
|----------|---|
| 【化学品の名称】 | ：2種混合ガス(不燃性混合ガス) (H ₂ 2%/ Kr balance) |
|----------|---|

【GHSラベル要素】

| | |
|------------------------|--|
| 物理化学的危険性 | ：高圧ガス/圧縮ガス |
| 絵表示またはシンボル | ：  |
| 注意喚起語 | ：警告 |
| 危険有害性情報 | ： |
| 記載がないものは分類対象外または分類できない | |

【組成及び成分情報】

| | |
|---------------|---------------------------------|
| 化学物質・混合物の区別 | ：混合物 |
| 化学特性(化学式) | ：H ₂ + Kr |
| 濃度又は濃度範囲(含有率) | ：H ₂ 2% / Kr balance |

【その他】

*上記に記した含有率の範囲は便宜上付したものであり、実際に製造可能な組成範囲と異なります。また、組成により物性が異なることがあります。

*以下の情報については添付の化学物質等安全データシートを参照して下さい。

| | |
|-------------|------------|
| 危険有害性の要約 | 物理的及び化学的性質 |
| 組成及び成分情報 | 安定性及び反応性 |
| 応急処置 | 有害性情報 |
| 火災時の措置 | 環境影響情報 |
| 漏出時の措置 | 廃棄上の注意 |
| 取扱い及び保管上の注意 | 輸送上の注意 |
| ばく露防止及び保護措置 | 適用法令及びその他 |

*危険有害性の程度はその濃度組成によらず、それぞれの純ガスのSDSに応じた注意をはらい、取扱いをお願いします。

安全データシート

作成日 2003 年 7 月 18 日

改訂日 2024 年 4 月 1 日 (第 7 版)

1. 化学品及び会社情報

- 化学品の名称 : 水素ガス
化学名 : 水素 (Hydrogen)
供給者の会社名称 : 東京ガスケミカル株式会社
住所 : 東京都港区芝公園 2-4-1
担当部門 : 品質保証部
連絡先 : Tel; 03-6402-1190 FAX; 03-6402-1063
E-mail; hinshoubu@tgc.co.jp
緊急連絡電話番号 : 東京ガスケミカル株式会社品質保証部 03-6402-1190
推奨用途 : ロケット燃料、燃料電池等の燃料、光ファイバー、石英ガラス、フロートガラス、アンモニア合成、肥料、合成樹脂、石油製品、半導体、液晶、LED、太陽電池製造用、光輝焼鈍、プラズマ溶接、水素切断、還元反応。
使用上の制限 : 本製品の使用にあたっては該当する各法律、及び次項以降の危険有害性情報等に基づき使用すること

2. 危険有害性の要約

化学品のGHS分類

- 物理化学的危険性 : 可燃性ガス 区分 1
: 高圧ガス 圧縮ガス
健康に対する有害性
環境に対する有害性

記載がないものは分類対象外または分類できない。

GHS ラベル要素

絵表示又はシンボル



- 注意喚起語 : 危険
危険有害性情報 : 極めて可燃性／引火性の高いガス
: 高圧ガス；熱すると爆発のおそれ
注意書き [安全対策] : 熱／火花／裸火等の着火源となり得るものから遠ざけること。
一禁煙
[応急措置] : 漏えいガス火災：漏えいが安全に停止されない限り消火しないこと。安全に対処できるならば着火源を除去すること。
[保管] : 日光から遮断し、換気の良い場所で保管すること。
[廃棄] : 内容物／容器は勝手に廃棄せず、製造者又は販売者に返却すること。
GHS 分類に関係しない又は GHS で扱われない他の危険有害性 : 可燃性ガスであり、空気中の水素濃度が 4 vol% を超えると着火や爆発の危険がある。
: 高濃度の水素を吸入すると、窒息により死亡することがある。

3. 組成及び成分情報

化学物質・混合物の区別 : 化学物質
 化学名又は一般名(化学式) : 水素 (H₂)
 成分及び含有量:

| 化学物質 | CAS No | 分子量 | 官報公示整理番号 | |
|------|-----------|--------|----------|-----|
| | | | 化審法 | 安衛法 |
| 水素 | 1333-74-0 | 2.0159 | 適用外 | 適用外 |

重量濃度換算式

$$\text{重量濃度 (wt.\%)} = \frac{\sum \text{Mn Vn}}{\sum \text{Mn Vn}} \times 100$$

※Mn: 各成分の分子量 Vn: 各成分の体積(ガス容積)
 ※各成分の温度・圧力は同一条件とする
 ※各成分の体積(ガス容積)は合計で100%とする

4. 応急措置

- 吸入した場合 : 新鮮な空気の場所に移し安静、保温に努め、医師の手当てを受ける。
 : 呼吸が弱っているときは、加湿した酸素ガスを吸入させる。
 : 呼吸が停止している場合には人工呼吸を行う。
- 皮膚に付着した場合 : 大気圧の水素ガスにさらされても特に治療の必要はない。
- 眼に入った場合 : 噴出するガスを受けた場合は、冷却しすぐに医師の診断を受ける。
- 急性症状及び遅発性
 症状の最も重要な兆候
 症状 : 酸欠の兆候(呼吸数増加、疲労感)やめまいが表われる。
- 応急処置をする者に必要な注意事項 : 爆発範囲が非常に広く窒息を起こす程の高濃度でも爆発の危険性があるので、応急処置は十分に換気された新鮮な空気の場所に移動させてから行うこと。必要に応じて陽圧自給式呼吸器を着用する。

5. 火災時の措置

- 適切な消火剤 : ABC 粉末消火器、散水
- 使ってはならない消火剤 : 情報なし
- 火災時の特有の危険有害性 : 着火爆発の危険性があるため、全ての人を危険区域から避難させること。
 : 水素は見えにくい炎を上げて燃焼する。
 : 空気よりも軽いため閉鎖された場所では上部に滞留しやすい。
 : 容器に入熱があると内部圧力が上昇し、安全装置が働かないと破裂し爆発する危険性がある。
- 特有の消火方法 : 危険性がないと判断された場合は、ガスの供給を断つこと。
 : ガス漏れを止められない場合には、火災の拡大・類焼を防止するため、保護具着用の上、風上側より噴霧散水しながら水素が無くなるまで燃焼させる。
 : 消火すると漏えいガスが再着火や爆発を起こすことがあり、却って被害を拡大させる恐れがある。
 : 移動可能な容器は速やかに安全な場所に移動させること。
- 消火活動を行う者の特別な保護具及び予防措置 : 水素の火炎温度は非常に高いので、高温のガスを吸引すると、呼吸障害を起こすことがある。
 : 耐火手袋、耐火服等の保護具を着用し、火炎からできるだけ離れた風上側から消火にあたること。必要に応じて陽圧自給式呼吸器を着用する。

6. 漏出時の措置

- 人体に対する注意事項、
保護具及び緊急時措置** : 酸欠の危険を防ぐため、着火源のないことを確認してから窓や扉を開けて換気を良くすること。防爆型の換気設備があれば速やかに起動して換気し、ない場合は自然通風による換気を行うこと。
- : 大量漏えいが続く状況であれば、漏えい区域をロープ等で囲み関係者以外が立ち入らないように周囲を監視する。
- 環境に対する注意事項** : 情報なし
- 封じ込め及び浄化の方法
及び機材** : ガスの供給を遮断し、火花を発しない安全工具を用いて修理する。
- : 排気設備を用いて、新鮮な空気と置換すること。
- 二次災害の防止策** : 全ての着火源を断つこと。
- : 窓や扉を開けて換気をし、拡散させること。
- : 漏えい箇所及び付近から速やかに退避し、関係者以外の立ち入りを禁止すること。

7. 取扱い及び保管上の注意

取扱い

技術的対策（局所排気、全体換気等）

- 取扱者のばく露防止** : 継手部、ホース、配管および機器に漏れがないか調べること。漏れ検査には発泡液、又はガス漏れ検知器を用いること。
- : 配管等に接続する前に容器弁を開けてはならない。着火の危険性がある。
- : ガス漏れ疑いがある場合、近づく際は災害に十分注意すること。空気、窒素その他のガスでは漏れない装置でも水素では漏れることがある。
- : 使用開始前及び使用中は定期的に漏れの有無を確認すること。
- : 漏らさない、爆発性の混合ガスを作らないこと。

火災・爆発の防止

- : 容器を電気回路の一部に使用しないこと。容器にアークを飛ばしたりして損傷を与えないこと。
- : 配管、設備には静電気を除去するためアースを設けること。
- : 水素ガスを使用する設備の安全弁の放出口は排出された水素ガスが着火しないように、屋外の火気から離れた場所に設置すること。
- : 風船・アドバルーンには、法令で許可された場合を除き使用しないこと。

その他の注意事項

- : 容器の使用前に、容器の刻印、塗装（容器表面積の 1/2 以上赤色）、表示等によりガス名を確かめ、内容物が目的のものと異なるときは使用せず、販売者に返却すること。
- : 容器には、転落、転倒等を防止する措置を講じ、かつ粗暴な扱いをしないこと。倒れたとき容器弁の損傷等により、高圧のガスが噴出すると、容器がロケットのように飛んで危害を与えることがある。
- : 容器から直接使用しないで、必ず圧力調整器を使用すること。
- : 充てん圧力に見合った機器を使用すること。
- : 圧力調整器の取り付けにあたっては、容器弁のネジ方向を確かめてネジに合ったものを使用すること。
- : 圧力調整器を正しい要領にて取り付けした後、容器弁を開ける前に、圧力調整器の圧力調整ハンドルを反時計方向に回してゆるめ、その後、ゆっくりと容器弁を開く。この作業中は、圧力調整器の側面に立ち、正面や背面に立たないこと。
- : 容器弁の開閉には所定のハンドルを使用し、弁の操作はゆっくり行い、過大な力をかけないこと。また急激な圧力上昇を避けるこ

と。

- : 容器弁の開閉に際し、ハンマー等でたたいてはならない。手で操作が困難なときは使用を中止して販売者に連絡すること。
 - : 配管、設備は使用圧力に見合った設計をすること。又逆流を防ぐために配管には逆止弁、又は安全装置を設けること。
 - : 水素ガスを多量に使用する場合には、使用量によって集合装置等の供給設備が特別に設計、製作されることがある。使用者は、これらの設備・機器の正しい操作方法や使用方法について、製造者または販売者から指導を受け、取り扱い説明書および指示事項に従うこと。
 - : 脱着式の保護キャップは、使用前に取り外すこと。容器を使用しないときは、確実に取り付けること。弁は使用機器との接続が完了するまで閉じておくこと。
 - : 弁開口部には異物（レンチ、ドライバー等）を差し込まないこと。
 - : 容器には、充てん許可を受けた者以外はガスの充てんを行なってはならない。
 - : 容器の修理、再塗装、容器弁および安全装置の取り外しや交換等は、容器検査所以外では行わないこと。
 - : 容器の刻印、表示等を改変したり、消したり、はがしたりしないこと。
 - : 使用後の容器は圧力を 0.1MPa 以上残し、確実に容器弁を閉めたのち、保護キャップを付けて、速やかに残ガス容器置場に移動させること。
 - : 容器の授受に際しては、あらかじめ容器を管理する者を定めること。
 - : 契約に示す期間を経過した容器および使用済みの容器は速やかに販売者に返却すること。
 - : 高压ガス保安法の定めるところにより取り扱うこと。
- 局所排気、全体換気**
- : あらゆるガスの中で最も軽く建物の上部に滞留するため、閉鎖された場所では取扱ってはならない。
 - : 点検、修理、増設等で工事を行う際は窒素等の不活性ガスでパージをすること。
 - : 水素ガスを使用するタンク類の内部での作業は、水素ガスの流入を防ぐとともに十分な換気を行い、労働安全衛生法に従って行うこと。
- 安全取扱注意事項**
- : 高压のガスが直接人体に吹きつけられると、損傷を起こすことがあるので、高压で噴出するガスに触れないこと。
 - : 容器をローラーや金敷台として使用するなど、本来の目的以外には用いないこと。
 - : 必ず認定弁又は検査済の弁を使用すること。
 - : 使用済み容器は必ず残圧がある状態で、できるだけ早く返却すること。
 - : ガスによる爆発を防止するため、周囲に着火源がないことを確認する。
 - : 静電気防止対策を行い、作業衣・作業靴は導電性のものを用いること。
- 接触回避**
- : 容器に水素ガス以外のガスが入った可能性があるときは、容器記号番号等の詳細を販売者に連絡すること。
- 衛生対策**
- : 取扱い後は、よく手を洗うこと。

保管

安全な保管条件

- 適切な技術的対策** : 支燃性ガス、毒性ガス等と区別して「水素ガス」と明示された容器置場に、充てん容器および残ガス容器に区別して保管すること。
: 保管場所に使用する照明・電気器具は防爆タイプのものを使用すること。
- 適切な保管条件や避けるべき保管条件** : 腐食性の雰囲気や、連続した振動にさらされないようにすること。
: 直射日光を受けないようにし、温度 40 °C 以下に保つこと。
: 水はけの良い、換気の良い乾燥した場所で保管すること。
- 混触禁止物質** : 空気、酸素、ハロゲン類、強酸化剤。白金、パラジウム、ニッケル等の金属触媒。
- 注意事項** : 保管場所では火気厳禁。熱、火炎、火花から遠ざけること。又「火気厳禁」「禁煙」等の看板を掲示すること。
: 容器の周囲には引火性、発火性や酸化性のものは置かないこと。
: 電気配線やアース線の近くに保管しないこと。
- 安全な容器包装材料** : 高圧ガス容器として製作された容器であること。

8. ばく露防止及び保護措置

- 設備対策** : 自然換気を良くするか、防爆タイプの換気扇を設け換気すること。
- 許容濃度等** : 日本産業衛生学会 (2013 年版) : 規定されていない
ACGIH(2014 年版)¹⁾ TLV-TWA : 単純窒息性ガス
TLV-STEL : 単純窒息性ガス

保護具

- 呼吸用保護具** : 必要により空気呼吸器、酸素呼吸器、送気マスク
- 手の保護具** : 保護手袋
- 眼、顔面の保護具** : 保護面、保護眼鏡
- 皮膚及び身体の保護具** : 帯電防止用の保護衣、安全靴。耐火服 (緊急時)

9. 物理的及び化学的性質

- 物理状態** : 無色気体
- 色** : なし
- 臭い** : 無臭
- 融点/凝固点** : -259.1 °C (101.3 kPa)²⁾
- 沸点又は初留点** : -252.9 °C (101.3 kPa)²⁾
- 及び沸騰範囲**
- 可燃性** : 可燃性
- 爆発下限界および爆発上限界/可燃限界** : 下限 4.0 vol% 上限 75.0 vol%
- 引火点** : データ無し
- 自然発火点** : 571.2 °C (加熱の方法等により、文献値に相違有り)
- 分解温度** : データ無し
- pH** : 該当しない
- 動粘性率** :
- 溶解度** : 水に対し 1.8 ml/100ml (20.0°C, 101.3kPa)
- n-オクタノール/水分配係数 (log 値)** : log Pow 0.45⁸⁾
- 蒸気圧** : 1.65×10⁵ kPa (25°C)⁵⁾
- 密度及び/又は相対密度** : 0.0695 (空気=1) あらゆるガスの中で最も軽いガス

| | |
|---------|---------------|
| 相対ガス密度 | : 0.07 (空気=1) |
| 粒子特性 | : |
| その他のデータ | |
| 臨界温度 | : -239.95 °C |
| 臨界圧力 | : 1.316 MPa |

10. 安定性及び反応性

| | |
|------------|---|
| 反応性 | : 自己反応性はない。 |
| 化学的安定性 | : 常温常圧でも比較的安定である。 ⁷⁾ |
| 危険有害反応可能性 | : 空気中に流出すると爆発性混合気体を形成する。 : 酸化剤と活発に爆発的に反応する。 : 塩素との混合ガスに光を当てると着火源がなくても常温にて激しく反応する。 : 常温では比較的安定であるが、フッ素とは混ぜただけで反応する。 : 白金、パラジウム、ニッケル等の触媒の存在下では、爆鳴気は常温でも容易に反応する。 |
| 避けるべき条件 | : 空気または酸素との混合による爆発性混合気体の形成を避けること。最小着火エネルギーは極めて小さく、静電気火花を含めた小さなエネルギーの火花によって着火する危険性がある。 : 容器を加熱しないこと。 |
| 混触危険物質 | : 空気、酸素、ハロゲン類、強酸化剤。白金、パラジウム、ニッケル等の金属触媒。 |
| 危険有害な分解生成物 | : なし |

11. 有害性情報⁶⁾

: 毒性はないが、単純窒息性ガスとして次のような作用をする。

| 酸素濃度 | 酸素欠乏症 |
|------------|---|
| 18 vol% | 酸素濃度安全限界。初期の酸欠症状。 |
| 16～12 vol% | 脈拍・呼吸数の増加、精神集中に努力がいる。 細かい作業が困難、頭痛等の症状が起こる。 |
| 10～6 vol% | 意識不明、中枢神経障害、けいれんを起こす。 昏睡状態となり、呼吸が停止し、6～8分後心臓が停止する。 |
| 6 vol%以下 | 極限的な低酸素濃度。一回の呼吸で一瞬のうちに失神、昏睡、呼吸停止、けいれんを起こし約6分で死亡する。 |

12. 環境影響情報

: 情報なし

13. 廃棄上の注意

- : 容器に残ったガスはそのまま、製造者又は販売者に返却すること。
- : 容器の廃棄は製造者又は販売者等所有者に回収を依頼し、使用者が勝手に行ってはならない。
- : プロセス中の水素ガス廃棄の場合には、ベントスタックを通して窒素等の不活性ガスで希釈しながら少量ずつ放出すること。この場合、ベントスタックは火気より十分に離れていること。

14. 輸送上の注意

国際規制³⁾

| | |
|------------|------------------|
| 国連番号 | : 1049 |
| 品名 (国連輸送名) | : 水素 (圧縮されているもの) |

| | | |
|---|---|--|
| 国連分類 | : | クラス 2.1 (引火性ガス) |
| 容器等級 | : | 非該当 |
| 海洋汚染物質 | : | 非該当 |
| MARPOL73/78 附属書 II 及び IBC コードによるばら積み | : | 非該当 |
| 輸送される液体物質 | | |
| IMDG(国際海上危険物規則) | : | クラス 2.1 旅客禁止 (P. 2148) |
| ICAO-TI(国際民間航空機関技 術指針) / IATA-DGR(国際航空 運送協会危険物規則) | : | クラス 2.1 旅客禁止 PAT 禁 CA0200(150 kg) |
| EINECS | : | 215-605-7 |
| 国内規制 ⁴⁾ | | |
| 高压ガス保安法 | : | 第 23 条、一般高压ガス保安規則第 48~50 条 (可燃性ガ ス) |
| 海上輸送 | | |
| 港則法 | : | 施行規則第 12 条 危険物 (高压ガス) |
| 船舶安全法 | : | 危規則第 3 条危険物告示 別表第 1 (高压ガス) |
| 航空輸送 | | |
| 航空法 | : | 施行規則第 194 条 |
| 陸上輸送 | | |
| 道路法 | : | 施行令第 19 条の 13 (車両の通行の制限) |
| 輸送又は輸送手段に関する 特別の安全対策 ⁴⁾ | : | 容器は転落・転倒・衝撃を防止するため固定し、粗暴な扱 いをしていないこと。 容器は温度の上昇を防止し、40 °C 以下に保つこと。 容器は通風の良い状態に保つこと。 車両等により運搬する場合は、警戒標を掲げ、イエローカ ード、防災工具、消火器等を常備すること。 火気の使用を禁止すること。 |
| 緊急時応急措置指針番号 | : | 115 |

15. 適用法令

| | | |
|---------------|---|---|
| 化学物質排出把握管理促進法 | : | 該当しない |
| 労働安全衛生法 | : | 労働安全衛生規則第 24 条の 14, 15 危険有害化学物質等 に関する危険性又は有害性等の表示等 |
| 毒物及び劇物取締法 | : | 該当しない |
| 高压ガス保安法 | : | 法第 2 条 (圧縮ガス)、一般高压ガス保安規則第 2 条 (可 燃性ガス) |
| 船舶安全法 | : | 危規則第 3 条危険物告示 別表第 1 (高压ガス) |
| 港則法 | : | 施行規則第 12 条 危険物 (高压ガス) |
| 航空法 | : | 施行規則第 194 条 |
| 道路法 | : | 施行令第 19 条の 13 (車両の通行の制限) |

16. その他の情報

| | | |
|------|---|---|
| 適用範囲 | : | この安全データシートは、圧縮水素ガスに限り適用するものである。 |
| 引用文献 | : | <ol style="list-style-type: none"> 1) ACGIH : 「2014 TLVs and BEIs」 (2014 年) 2) ASHRAE Datacom book 3) 化学品安全管理データブック 化学工業日報社 (2000) 4) 日化協 「化学物質法規制検索システム : CD ROM 版」 (2002) 5) HSDB (Access on Jun 2005) |

- 6) 中央労働災害防止協会編：「酸素欠乏危険作業主任者テキスト」（2013）
- 7) 化学防災指針集成 丸善㈱（1996）
- 8) 神奈川県環境科学センター資料
- 9) 化学便覧（第3～5版） 丸善出版㈱

- 注)
- ・ 本 SDS の記載内容は、現時点で入手できた資料や情報に基づいて作成しておりますが、記載のデータや評価に関しては、いかなる保証をなすものではありません。
 - ・ また、本記載事項は通常の取扱いを対象としたものですので、特殊な取扱いをする場合は、新たな用途・用法に適した安全対策を本 SDS の発行者にご確認下さい。
 - ・ 本文書は厚生労働省告示第 133 号（平成 24 年 3 月 16 日）に基づき作成したものですので、より詳細に関しては適用法規・学術文献・メーカーの取扱説明書を参照して下さい。
 - ・ 本文書の書式は JIS Z 7253 : 2019「安全データシート (SDS)」の規格に基づき記載しました。

以上

安全データシート

作成日 1993年3月31日

改訂日 2024年4月1日 (第8版)

1. 化学品及び会社情報

| | | |
|----------|---|--|
| 化学品の名称 | : | クリプトン |
| 化学名 | : | クリプトン (Krypton) |
| 供給者の会社名称 | : | 東京ガスケミカル株式会社 |
| 住所 | : | 東京都港区芝公園 2-4-1 |
| 担当部門 | : | 品質保証部 |
| 連絡先 | : | Tel; 03-6402-1190 FAX; 03-6402-1063 E-mail; hinshoubu@tgc.co.jp |
| 緊急連絡電話番号 | : | 東京ガスケミカル株式会社品質保証部 03-6402-1190 |
| 推奨用途 | : | ランプ・複層ガラス封入ガス、紫外線源・レーザー用光源、不活性雰囲気ガス。 |
| 使用上の制限 | : | 本製品の使用にあたっては該当する各法律、及び次項以降の危険有害性情報等に基づき使用すること |

2. 危険有害性の要約

化学品のGHS分類

物理化学的危険性 高圧ガス 圧縮ガス

健康に対する有害性
環境に対する有害性

記載がないものは区分に該当しないまたは分類できない

GHSラベル要素

絵表示又はシンボル



| | | |
|-------------------------------|---|--|
| 注意喚起語 | : | 警告 |
| 危険有害性情報 | : | 高圧ガス：熱すると爆発のおそれ |
| 注意書き [安全対策] | : | 換気の良い場所で使用すること |
| [応急処置] | : | 吸入した場合：気分が悪い時は、医師に連絡すること |
| [保管] | : | 日光から遮断し、換気の良い場所で保管すること |
| [廃棄] | : | 内容物／容器は勝手に廃棄せず、製造者または販売者に問い合わせること |
| GHS分類に関係しない又はGHSで扱われない他の危険有害性 | : | 高濃度のクリプトンを吸入すると、酸欠により死亡することがある。 高圧ガス容器からガスが噴出し眼に入れば、眼の損傷、あるいは失明のおそれがある。 |

3. 組成及び成分情報

化学物質・混合物の区別 : 化学物質
 化学名又は一般名(化学式) : クリプトン (Kr)
 成分及び含有量 :

| 化学物質 | CAS No | 分子量 | 官報公示整理番号 | |
|-------|-----------|-------|----------|-----|
| | | | 化審法 | 安衛法 |
| クリプトン | 7439-90-9 | 83.80 | 適用外 | 適用外 |

重量濃度換算式

$$\text{重量濃度 (wt.\%)} = \frac{\sum \text{Mn Vn}}{\sum \text{Mn Vn}} \times 100$$

※Mn:各成分の分子量 Vn:各成分の体積(ガス容積)
 ※各成分の温度・圧力は同一条件とする
 ※各成分の体積(ガス容積)は合計で100%とする

4. 応急措置

吸入した場合 : 新鮮な空気の場所に移し、安静、保温に努め、医師に連絡する。
 : 呼吸が弱っているときは、加湿した酸素ガスを吸入させる。
 : 呼吸が停止している場合には人工呼吸を行う。

皮膚に付着した場合 : 大気圧のクリプトンにさらされても、特に治療の必要はない。

眼に入った場合 : 噴出するガスを受けた場合は、冷却しすぐに医師の診断を受ける。

応急措置をする者の保護に必要な注意事項 : クリプトンが漏えいまたは噴出している場所は、空気中の酸素濃度が低下している可能性があるため、換気を十分に行い、必要に応じて陽圧自給式呼吸器を着用する。

5. 火災時の措置

適切な消火剤 : 周辺火災に合わせた消火剤を使用すること。

使ってはならない消火剤 : なし

火災時の特有の危険有害性 : 容器が火炎にさらされると内圧が上昇し、安全装置が作動し、クリプトンが噴出する。内圧の上昇が激しいときは、容器の破裂に至ることもある。
 : 容器弁が壊れたときなどは、容器はロケットのように飛んで危害を与えることがある。
 : 容器を安全な場所に搬出すること。搬出できない場合には、できるだけ風上側から水を噴霧して容器を冷却すること。

特有の消火方法 : 火災を発見したら、まず部外者を安全な場所へ避難させること。

消火活動を行う者の特別な保護具及び予防措置 : 耐火手袋、耐火服等の保護具を着用し、火炎からできるだけ離れた風上側から消火にあたること。

6. 漏出時の措置

人体に対する注意事項、保護具及び緊急時措置 : 酸欠の危険を防ぐため、窓や扉を開けて換気を良くすること。換気設備があれば、速やかに起動し換気する。
 : 大量の漏えいが続く状況であれば、漏えい区域をロープ等で囲み部外者が立ち入らないよう周囲を監視すること。
 : 漏えい区域に入る者は、陽圧自給式呼吸器を着用すること。
 : 空気中の酸素濃度を測定管理すること。

環境に対する注意事項 : 環境への影響はない。

封じ込め及び浄化の方法及び機材 : 換気を良くし、速やかに大気中に拡散、希釈させる。

- 二次災害の防止策
- : クリプトンは窒息性のガスであり、空気より重く、屋内では低い場所に滞留しやすいので注意すること。

7. 取扱い及び保管上の注意

取扱い

技術的対策

取扱者のばく露防止

- : 継手部、ホース、配管及び機器に漏れがないか調べる。漏えい検査には、石けん水等の発泡液による方法が簡便、安全で確実である。
- : 作業の中断あるいは終了後、作業場所を離れる時には、容器弁を閉じる。その後、圧力調整器内のガスを出し、圧力調整ハンドルをゆるめておくこと。

火災・爆発の防止

- : 容器を電気回路の一部に使用しないこと。特に、アーク溶接時のアークストライクを発生させたりして損傷を与えないこと。
- : 容器弁等が氷結したときは、40℃以下の温水で温め、バーナー等で直接加熱しないこと。

その他の注意

- : 容器の使用前に、容器の刻印、塗装（容器の表面積の 1/2 以上ねずみ色）、表示等によりガス名を確かめ、内容物が目的のものと異なるときには使用せずに、販売元に返却すること。
- : 容器には、転落、転倒等を防止する措置を講じ、かつ粗暴な扱いをしないこと。倒れたとき、容器弁の損傷等により、高圧のガスが噴出すると、容器がロケットのように飛んで危害を与えることがある。
- : 容器から直接使用しないで、必ず圧力調整器を使用すること。
- : 圧力調整器の取り付けにあたっては、容器弁のネジ方向を確かめてネジに合ったものを使用すること。
- : 圧力調整器を正しい要領にて取り付けた後、容器弁を開ける前に、圧力調整器の圧力調整ハンドルを反時計方向に回してゆるめ、その後、ゆっくりと容器弁を開く。この作業中は、圧力調整器の側面に立ち、正面や背面に立たないこと。
- : 容器弁の開閉に使用するハンドルは所定のものを使用し、容器弁はゆっくり開閉すること。
- : 容器弁の開閉に際し、ハンマー等でたたいてはならない。手で開閉ができないときは、その旨を明示して、販売者に返却すること。
- : クリプトンを多量に使用する場合には、使用量によって集合装置等の供給設備が特別に設計、製作されることがある。使用者は、これらの設備・機器の正しい操作方法や使用方法について、製造者または販売者から指導を受け、取り扱い説明書および指示事項に従うこと。
- : 脱着式の保護キャップは、使用前に取り外すこと。容器を使用しないときには、確実に取り付けること。
- : 容器は、充てん許可を受けた者以外はガスの充てんを行なってはならない。
- : 容器の修理、再塗装、容器弁および安全装置の取り外しや交換等は、容器検査所以外では行わないこと。
- : 容器の刻印、表示等を改変したり、消したり、はがしたりしないこと。
- : 使用後の容器は、圧力を 0.1MPa 以上残し、確実に容器弁を閉めた後、保護キャップを付けて、速やかに残ガス容器置場に移動すること。
- : 容器の授受に際しては、あらかじめ容器を管理する者を定めること。

- と。
- : 契約に示す期間を経過した容器および使用済みの容器は速やかに販売者に返却すること。
 - : 高压ガス保安法の定めるところにより取り扱うこと。
- 局所排気・全体換気**
- : クリプトンを使用するにあたっては、空気中の酸素濃度が低くなる危険性があるので、密閉された場所や換気の悪い場所で取り扱わないこと。
 - : クリプトンを使用する設備の安全弁の放出口は、排出されたクリプトンが滞留しないように、安全な場所に設置すること。
 - : クリプトンを使用するタンク類の内部での作業は、クリプトンの流入を防ぐとともに十分な換気を行い、労働安全衛生法に従って行うこと。
- 安全取扱注意事項**
- : 容器弁の口金内部に付着した塵埃類を除去する目的でガスを放出する場合には、口金を人のいない方向に向けて、ガス出口弁を短時間微開して行うこと。
 - : 高压のガスが直接人体に吹きつけられると、損傷を起こすことがあるので、高压で噴出するガスに触れないこと。
 - : 容器をローラーや型代わり等の容器本来の目的以外に使用しないこと。
 - : クリプトンを、圧縮空気や空気の代わりに使用しないこと。
- 接触回避**
- : 容器にクリプトン以外のガスが入った可能性があるときは、容器記号番号等の詳細を販売者に連絡すること。
- 衛生対策**
- : 取扱い後は、よく手を洗うこと。
- 保管**
- 安全な保管条件**
- 適切な技術的対策** : 充てん容器および残ガス容器に区分して置くこと。
- 適切な保管条件や避けるべき保管条件** : 腐食性の雰囲気や、連続した振動にさらされないようにすること
- : 直射日光を受けないようにし、温度 40 °C 以下に保つこと。
- : 水はけの良い、換気の良い乾燥した場所に置くこと。
- 注意事項** : 火炎やスパークから遠ざけ、火の粉等がかからないようにすること。
- : 電気配線やアース線の近くに保管しないこと。
- 安全な容器梱包材料** : 高压ガス容器として製作された容器であること。

8. ばく露防止及び保護措置

- 許容濃度等** : 日本産業衛生学会(2019年版) : 規定されていない
ACGIH(2019年版) TLV-TWA : 規定されていない
TLV-STEL : 規定されていない
- 設備対策** : 屋内で使用または保管する場合は、換気を良くする措置を施すこと。
: 空気中の酸素濃度が 18 vol%未満にならないようにすること。

保護具

- 呼吸用保護具** : 必要により空気呼吸器、酸素呼吸器、送気マスク
- 手の保護具** : 革手袋
- 眼、顔面の保護具** : 保護面、保護眼鏡
- 皮膚及び身体の保護具** : 特別な保護具はいらない

9. 物理的及び化学的性質

- 物理状態** : 気体
- 色** : 無色
- 臭い** : 無臭

| | |
|--------------|---|
| 融点／凝固点 | : -156.7 °C |
| 沸点又は初留点及び | : -152.3 °C |
| 沸点範囲 | |
| 可燃性 | : 不燃性 |
| 爆発下限界及び爆発上限 | : なし |
| 界／可燃限界 | |
| 引火点 | : 非該当 |
| 自然発火点 | : なし |
| 分解温度 | : 非該当 |
| pH | : 非該当 |
| 動粘性率 | : 非該当 |
| 溶解度 | : 6.24 ml/100 ml 水 (20 °Cの水における Bunsen 吸収係数を 100 ml 水に換算) |
| n-オクタノール／水分配 | : 非該当 |
| 係数 (log 値) | |
| 蒸気圧 | : 非該当 |
| 密度及び／又は相対密度 | : 非該当 |
| 相対ガス密度 | : 2.90 (0 °C, 101.3 kPa) (空気=1) |
| 粒子特性 | : 非該当 |
| その他のデータ | |
| 臨界温度 | : -63.75 °C |
| 臨界圧力 | : 5.50 MPa |

10. 安定性及び反応性

| | |
|------------|-----------------|
| 反応性 | : 通常の条件では反応しない。 |
| 化学的安定性 | : 安定な物質である。 |
| 危険有害反応可能性 | : なし |
| 避けるべき条件 | : なし |
| 混触危険物質 | : なし |
| 危険有害な分解生成物 | : なし |

11. 有害性情報

| | |
|---------|--------|
| 急性毒性 | : 情報なし |
| 皮膚腐食性／ | : 情報なし |
| 刺激性 | |
| 眼に対する重 | : 情報なし |
| 篤な損傷性／ | |
| 眼刺激性 | |
| 呼吸器感作性 | : 情報なし |
| 又は皮膚感作 | |
| 性 | |
| 生殖細胞変異 | : 情報なし |
| 原性 | |
| 発がん性 | : 情報なし |
| 生殖毒性 | : 情報なし |
| 特定標的臓器 | : 情報なし |
| 毒性 (単回ば | |
| く露) | |
| 特定標的臓器 | : 情報なし |
| 毒性 (反復ば | |

く露)

| | | |
|--------|--------------------------------|--|
| 誤えん有害性 | : 情報なし | |
| その他の情報 | : 空気と置換することにより単純窒息性のガスとして作用する。 | |
| | : 酸素濃度 | 症 状 |
| | : 18 vol% | 酸素濃度安全限界。初期の酸欠症状。 |
| | : 16~12 vol% | 脈拍・呼吸数の増加、精神集中に努力がいる。 細かい作業が困難、頭痛等の症状が起きる。 |
| | : 10~6 vol% | 意識不明、中枢神経障害、けいれんを起こす。 |
| | : 6 vol%以下 | 昏睡状態となり、呼吸が停止し、6~8分後心臓が停止する。 極限的な低酸素濃度。一回の呼吸で一瞬のうちに失神、昏睡、呼吸停止、けいれんを起こし約6分で死亡する。 |

12. 環境影響情報

| | |
|-----------|--------|
| 生態毒性 | : 情報なし |
| 残留性・分解性 | : 情報なし |
| 生態蓄積性 | : 情報なし |
| 土壤中の移動性 | : 情報なし |
| オゾン層への有害性 | : 情報なし |

13. 廃棄上の注意

- : 使用済み容器はそのまま容器所有者に返却すること。
- : 容器に残ったガスは、みだりに放出せず、圧力を残したまま容器弁を閉じ、製造者または販売者に返却すること。
- : クリプトンを廃棄する場合には、少量ずつ換気に注意して大気放出を行うこと。
- : 容器の廃棄は、容器所有者が行い、使用者が勝手に行わないこと。

14. 輸送上の注意

| | |
|---|------------------------------|
| 国連番号 | : 1056 |
| 品名 (国連輸送名) | : クリプトン (圧縮されているもの) |
| 国連分類 | : クラス 2.2 (非引火性・非毒性高压ガス) |
| 容器等級 | : 非該当 |
| 海洋汚染物質 | : 非該当 |
| MARPOL73/78 附属書 II 及び IBC コードによるばら積み輸送される液体物質 | : 非該当 |
| 国内規制がある場合の規制情報 | |
| 高压ガス保安法 | : 法第 2 条 (圧縮ガス) |
| 海上輸送 | |
| 港則法 | : 施行規則第 12 条 危険物 (高压ガス) |
| 船舶安全法 | : 危規則第 3 条 危険物告示 別表 1 (高压ガス) |
| 航空輸送 | |
| 航空法 | : 施行規則第 194 条 |
| 陸上輸送 | |
| 道路法 | : 施行令第 19 条の 13 (車両の通行の制限) |

| | |
|----------------------------|--|
| 輸送又は輸送手段に関する特別の安全対策 | : 高圧ガス保安法における規定に基づき安全な輸送を行う。 : 移動時の容器温度は 40 °C以下に保つ。特に夏場はシートをかけ温度上昇の防止に努めること。 : 容器に衝撃が加わらないように、注意深く取り扱う。 : 移動中の容器の転倒、バルブの損傷等を防ぐための必要な措置を施すこと。 : 車両等により運搬する場合は、イエローカード、消火設備および応急措置に必要な資材、工具を携行する。 |
| 緊急時応急措置指針番号 | : 121 |

15. 適用法令

| | |
|----------------------|--|
| 化学物質排出把握管理促進法 | : 非該当 |
| 労働安全衛生法 | : 労働安全衛生規則第 24 条の 14、15 危険有害化学物質等に関する危険性又は有害性等の表示等 |
| 毒物及び劇物取締法 | : 非該当 |
| 高圧ガス保安法 | : 法第 2 条 (圧縮ガス) |
| 港則法 | : 施行規則第 12 条 危険物 (高圧ガス) |
| 船舶安全法 | : 危規則第 3 条危険物告示 別表第 1 (高圧ガス) |
| 航空法 | : 施行規則第 194 条 |
| 道路法 | : 施行令第 19 条の 13 (車両の通行の制限) |

16. その他の情報

適用範囲 : この安全データシートは、気体のクリプトンに限り適用するものである。

引用文献

- 1) 日本酸素(株)、マチソンガスプロダクツ共編:「ガス安全取扱データブック」、丸善出版(株) (1989年)
- 2) 及川紀久雄:「先端技術産業における危険・有害物質プロフィール 100」、丸善出版(株) (1987年)
- 3) 日本化学会編:「化学便覧」(第3~5版)、丸善出版(株)
- 4) L'AIR LIQUIDE:「GAS ENCYCLOPEDIA」、ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS (1976年)
- 5) ACGIH:「2019 TLVs and BEIs」(2019年)
- 6) 新日本法規出版(株):「実務労働安全衛生便覧」
- 7) 中央労働災害防止協会編:「酸素欠乏危険作業主任者テキスト」、中央労働災害防止協会 (2013年)
- 8) 日化協「化学物質法規制検索システム:CD ROM版」(2007年)
- 9) 大島輝夫監修「化学品安全管理データブック:CD ROM版」化学工業日報社 (2004年)
- 10) 国立環境研究所 化学物質データベース WebKis-Plus より
- 11) 化学工学会編:「化学工学便覧」改訂7版、丸善出版(株)

- 注) ・ 本 SDS 記載内容のうち、含有量、物理化学的性質等の値は保証値ではありません。
 ・ 注意事項等は通常的な取り扱いを対象としたもので、特殊な取り扱いの場合はその点を配慮下さい。
 ・ 危険物有害性情報等は必ずしも十分とは言えないので、本 SDS 以外の資料や情報も十分に確認の上、利用下さい。

以上