

改訂日： 2023 年 2 月 8 日

安全データシート(ウレタン原料工業会モデル)**1. 化学品及び会社情報**

化学品の名称（製品名）	:	T D I - 8 0 英文名 Toluene diisocyanate
製品コード	:	
供給者の会社名称	:	
住所	:	
担当部門	:	
担当者（作成者）	:	
電話番号	:	
ファクシミリ番号	:	
電子メールアドレス	:	
緊急連絡電話番号	:	
推奨用途	:	ポリウレタン製品(軟質・半硬質フォーム、硬質フォーム 塗料、接着剤、バインダー、エラストマー等)
使用上の制限	:	推奨用途以外での使用は、使用者の責任において、お使いください。 推奨用途以外で使用する場合は、化学物質専門家等の指導や判断を仰ぐこと。
整理番号	:	

2. 危険有害性の要約

化学品のGHS分類

物理化学的危険性

・ 爆発物	:	区分に該当しない
・ 可燃性ガス	:	区分に該当しない
・ エアゾール	:	区分に該当しない
・ 酸化性ガス	:	区分に該当しない
・ 高压ガス	:	区分に該当しない
・ 引火性液体	:	区分に該当しない
・ 可燃性固体	:	区分に該当しない
・ 自己反応性化学品	:	区分に該当しない
・ 自然発火性液体	:	区分に該当しない
・ 自然発火性固体	:	区分に該当しない
・ 自己発熱性化学品	:	区分に該当しない
・ 水反応可燃性化学品	:	区分に該当しない
・ 酸化性液体	:	区分に該当しない
・ 酸化性固体	:	区分に該当しない
・ 有機過酸化物	:	区分に該当しない
・ 金属腐食性化学品	:	区分に該当しない
・ 鈍性化爆発物	:	区分に該当しない

健康に対する有害性

・ 急性毒性（経口）	:	区分に該当しない
・ 急性毒性（経皮）	:	区分に該当しない
・ 急性毒性（吸入：気体）	:	区分に該当しない
・ 急性毒性（吸入：蒸気）	:	区分 1
・ 急性毒性（吸入：粉じん又はミスト）	:	区分に該当しない
・ 皮膚腐食性/刺激性	:	区分 2
・ 眼に対する重篤な損傷性/眼刺激性	:	区分 2 A
・ 呼吸器感作性	:	区分 1
・ 皮膚感作性	:	区分 1

改訂日：2023年2月8日

- ・ 生殖細胞変異原性 : 区分に該当しない
- ・ 発がん性 : 区分に該当しない
- ・ 生殖毒性 : 区分に該当しない
- ・ 特定標的臓器毒性（単回ばく露） : 区分3（気道刺激性）
- ・ 特定標的臓器毒性（反復ばく露） : 区分に該当しない
- ・ 誤えん有害性 : 分類できない

環境に対する有害性

- ・ 水生環境有害性 短期（急性） : 区分3
- ・ 水生環境有害性 長期（慢性） : 区分に該当しない
- ・ オゾン層への有害性 : 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

- ・ 吸入すると生命に危険
- ・ 皮膚刺激
- ・ 強い眼刺激
- ・ 吸入するとアレルギー、喘息または、呼吸困難を起こす恐れ
- ・ アレルギー性皮膚反応を起こす恐れ
- ・ 呼吸器への刺激の恐れ
- ・ 水生生物に有害

注意書き

【安全対策】

- ・ 呼吸用保護具、保護手袋、保護衣、保護眼鏡、保護面を着用すること。
- ・ 換気が不十分な場合、呼吸器保護具を着用すること。
- ・ 屋外または換気の良い区域でのみ使用すること。
- ・ 粉じん蒸気やミストを吸入しないこと。
- ・ 取扱い後はよく手を洗うこと。
- ・ 汚染された作業衣を作業場から出さないこと。
- ・ イソシアネートと反応する水等との接触を避けること。

【救急処置】

- ・ 吸入した場合：空気の新鮮な場所に移動し、呼吸しやすい姿勢で休息安静にさせること。
- ・ 飲み込んだ場合：口をすすぐこと。無理に吐かせないこと。
- ・ 眼に入った場合：水で数分間注意深く洗うこと。コンタクトレンズを容易に外せる場合には外して洗うこと。その後も洗浄を続けること。
- ・ 眼の刺激が続く場合：医師の診断/手当を受けること。
- ・ 皮膚についた場合：多量の水と石鹸で洗うこと。
- ・ 皮膚刺激または発疹が生じた場合は、医師の診断、手当てを受けること。
- ・ 汚染された保護衣を再使用する場合には洗濯すること。
- ・ 気分が悪いときは、医師に連絡すること。
- ・ ばく露またはその懸念がある場合：医師の診断、手当てを受けること。

【保管】

- ・ 容器を密閉して換気の良いところで施錠して保管すること。

【廃棄】

- ・ 内容物や容器を、都道府県知事の許可を受けた専門の廃棄物処理業者に業務委託すること。

改訂日：2023年2月8日

3. 組成、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	：トリレンジイソシアネート
慣用名又は別名	：TDI
化学物質を特定できる一般的な番号	：下表参照
法規制対象成分	：下表参照
成分及び濃度又は濃度範囲	：

成分	濃度範囲	主な法規制対象			CAS 登録番号	
		化審法	安衛法	化管法		
2,4-トリレンジイソシアネート	約80%	優先評価化学物質 通知番号 129	表示対象物 通知対象物	第一種指定化学物質 管理番号 298 (2023 年度分以降)	584-84-9	26471-62-5
2,6-トリレンジイソシアネート	約20%	官報公示整理番号 3-2214	政令番号 別表第9の405	政令番号 1-298 (2022 年度分まで) 1-345 (2023 年度分以降)	91-08-7	

GHS分類に寄与する成分：トリレンジイソシアネート

4. 応急措置

吸入した場合

- ・ 空気の新鮮な場所に移し、呼吸しやすい姿勢で安静にさせること。
- ・ 直ちに医師に連絡し、医師の手当、診断を受けること。
- ・ 呼吸が止まっている場合は、直ちに胸部圧迫等の心肺蘇生を行い、速やかに医師の診察を受けること。
- ・ 咳・たん等がひどい場合は、速やかに医師の診察を受けること。

皮膚に付着した場合

- ・ 直ちに、水と石鹸で洗うこと。
- ・ 汚染された衣類をすべて脱ぐこと／取除くこと。
- ・ 皮膚刺激や発疹が生じた場合または気分が悪いときは、医師の診断／手当てを受けること。
- ・ 汚染した衣類は再使用する場合には洗濯すること。

眼に入った場合

- ・ ごく少量でも、直ちに清浄な水で15分間以上洗眼した後、眼科医の診察を受けること。
(眼の刺激が続く場合も)
- ・ コンタクトレンズを着用していて容易に外せる場合は外すこと。その後も洗浄を続けること。
- ・ 眼の刺激が続く場合は、医師の診断／手当てを受けること。

飲み込んだ場合

- ・ 速やかに医師の治療（胃洗浄）を受けること。

5. 火災時の措置

適切な消火剤：粉末ドライケミカル、二酸化炭素、泡消火剤、大量の噴霧水。

- ・ TDIは引火点が高いので火災の危険性は少ないが、もし引火して火災の起こったときは消火剤としては、粉末ドライケミカル、二酸化炭素、泡消火剤および多量の噴霧水が使用可能である。

使ってはならない消火剤：棒状水

改訂日：2023年2月8日

特有の消火方法

- ・ 引火した場合は次の要領で処置する。
 - (1) 付近の人に近付かないように知らせ、状況によっては風上に避難させる。
 - (2) 自給式呼吸器、保護衣、保護手袋、長靴、ヘルメット等の保護具をつける。
 - (3) 粉末ドライケミカル、二酸化炭素、泡消火器で初期消火にあたる。
 - (4) 別のドラム缶等などに入っている液に引火する恐れのある場合は、そのドラム缶等を安全な場所に移動するか、そのドラム缶等の外側に注水して冷却する。さらに火災が広がったときは多量の噴霧水で消火する。

消火活動を行う者の特別な保護具及び予防措置

消火活動の際は、TDI 蒸気等を発生する危険性があるので、作業者は自給式呼吸器等各種保護具を完全に着けて作業する。

6. 漏出時の措置

人体に対する注意事項、保護具及び緊急措置

- ・ 適切な保護具を着用した作業員以外は退避させ、こぼれた場所の換気をよくする。

環境に対する注意事項

- ・ 漏出物を直接に河川や下水に流してはいけない。

封じ込め及び浄化の方法及び機材

- ・ 中和剤を散布して中和し、または土砂等に吸収させ、除去した後こぼれた場所を十分に水洗する。
- ・ 多量にこぼれた場合は、土砂で囲う等排水溝への流出防止処置を講じた後、できるだけこぼれた液の回収に努める。
- ・ 回収後の床は上述の通り中和・除害の処置をとる。
- ・ こぼれた液を回収した容器は密閉せずに、「廃棄上の注意」の記載内容にしたがって廃棄する。
- ・ 中和剤の例：水／炭酸ナトリウム／液体洗剤 = 90～95／5～10／0.2～2（重量比）

7. 取扱い及び保管上の注意

取扱い

技術的対策：「8.ばく露防止及び保護措置」に記載の設備対策を行い、保護具を着用する。

- ・ 屋内の取扱い場所には局所排気装置を設置する。
- ・ 特に、TDI を加熱したり、粉体を取扱ったりする場合は、適切な保護具を着用し、直接の接触を防ぐ。
- ・ 「8.ばく露防止及び保護措置」に記載の局所排気、全体換気を行う。

安全取扱い注意事項

- ・ 使用前に取扱説明書を入手する。
- ・ すべての安全注意を読み理解するまで取扱わない。
- ・ 接触、吸入または飲み込まない。
- ・ 取扱い後はよく手を洗う。
- ・ 屋外または換気の良い区域でのみ使用する。
- ・ 汚染された作業衣は作業場から出さない。
- ・ この製品を使用するときに、飲食または喫煙をしない。
- ・ TDI と反応する水等の物質との接触には十分に注意する。
- ・ 緊急時に備えて、十分な数の保護具や十分な量の中和剤（「6. 漏出時の措置」を参照）を常備する。
- ・ 容器の取扱いは転倒・落下に注意する

接触回避：「10. 安定性及び反応性」を参照。

衛生対策

- ・ 取扱い後はよく手を洗うこと。
- ・ 汚染された作業衣は作業場から出さないこと。

改訂日：2023年2月8日

保管**安全な保管条件**

- ・ 屋内貯蔵所は防火構造で十分換気できるようにする。
- ・ 床材は非吸収性の材料とする。
- ・ 取扱うために必要な採光、照明の設備を設ける。
- ・ 容器を密閉して換気の良い冷所で保管する。
- ・ 施錠して保管する。
- ・ 気相部は窒素または乾燥空気（露点-30℃以下）で置換し、密閉保管する。

安全な容器包装材料：消防法および国連輸送法規で規定されている容器を使用する。

8. ばく露防止及び保護措置

管理濃度：0.005 ppm。

許容濃度

- ・ 日本産業衛生学会：TWA 0.005 ppm (0.035 mg/m³)⁸⁾
C 0.02 ppm (0.14 mg/m³)

設備対策

- ・ 取扱う設備は密閉式とする。使用に際して蒸気またはミストが発生する場所には、局所排気装置等を設置して換気をよくする。
- ・ 作業者は適切な保護具を着用して作業を行う。また、取扱い場所の近くに洗眼および身体洗浄のための設備を設ける。床材は非吸収性の材料とする。

保護具

- ・ 呼吸器用保護具：防じん機能付き有機ガス用防毒マスクの使用等適切な健康障害防止措置を講ずること。
例：JIS T8152 に適合する防毒マスク、JIS T8151 に適合する防じんマスク、JIS T8155 に適合する空気呼吸器、JIS T8153 に適合する送気マスク。エア供給マスク、または短時間の作業の場合は、活性炭フィルターと微粒子除去フィルターの組み合わせ。
- ・ 手の保護具：ゴムまたはプラスチック製保護手袋（不浸透性）
例：JIS T8116 に適合する化学防護手袋 ブチルゴム、ニトリルゴム、クロロプレンゴム（ネオプレン）。
- ・ 眼、顔面の保護具：側板付保護眼鏡
例：JIS T8147 に適合するゴーグル型保護めがね
- ・ 皮膚及び身体の保護具：長袖作業衣および作業靴
例：JIS T 8115 に適合する化学防護服、JIS T 8117 に適合する化学防護長靴

9. 物理的及び化学的性質

物理状態	： 液体
色	： 無色または淡黄色透明
臭い	： 刺激臭
融点・凝固点	： 11.5～13.5℃
沸点又は初留点及び沸騰範囲	： 251℃
可燃性	： あり
爆発下限界及び爆発上限界/可燃限界	： 下限：0.9 (118℃)～上限：9.5 (150℃)vol%
引火点	： 135℃
自然発火点	： データなし
分解温度	： データなし
pH	： データなし
動粘性率	： 2.5mm ² /s (25℃) 【動粘度 3 mPa・s (25℃)】

改訂日：2023年2月8日

溶解度	： 水に不溶（水と反応する） エステル系、ケトン系および芳香族系等の多くの有機溶剤に可溶
n-オクタノール/水分配係数	： $\log Pow = 3.74$ (2,4-体 80%、2,6-体 20%) (推定値)
蒸気圧	： 0.014 hPa(20°C)
密度及び/又は相対密度	： 約 1.22 (25°C)
相対ガス密度（空気 = 1）	： 6（空気=1）
粒子特性	： データなし

10. 安定性及び反応性

反応性

- ・ TDI は非常に活性が強く、水・アルコール・アミン等の活性水素化合物と反応し、発熱する。
- ・ 塩基性物質や、ある種の金属化合物の存在によって重合発熱する。
- ・ 水と反応して二酸化炭素を発生する。

化学的安定性：通常の取扱い条件においては、光、熱、衝撃に対して化学的に安定。

危険有害反応可能性

- ・ 活性水素化合物(水、アルコール、アミン等)と発熱を伴い激しく反応し、圧力上昇による爆発の危険をもたらす。

避けるべき条件

- ・ 過熱により多量のトルエンジイソシアネート蒸気を発生し、爆発限界に達する恐れがある。

混触危険物質：銅およびこれらの合金、アルミニウム、ポリ塩化ビニル

危険有害な分解生成物：窒素化合物

11. 有害性情報

急性毒性（経口）

ラットを用いた経口投与試験の LD_{50} 5840 mg/kg (Wazeter 1964a¹⁰)、7500 mg/kg (CERI 1998¹¹) およびそのほか同様のデータから「区分に該当しない」とした。

急性毒性（経皮）

異性体比は特定されていないが、ウサギを用いた経口投与試験の $LD_{50} > 9400$ mg/kg (Wazeter 1964b¹²) から「区分に該当しない」とした。

急性毒性（吸入：気体）

GHS の定義による液体であり「区分に該当しない」。

急性毒性（吸入：蒸気）

温度 25°C での TDI 飽和蒸気濃度は 160mg/m³(22ppm) であり、作業場でのばく露は蒸気によるものがほとんどであると考えられる。TDI の 25°C 飽和蒸気およびエアロゾル存在下でのラットを用いた急性毒性試験の $LC_{50}(1hr)$ 470mg/m³(66ppm)(Doe and Horspool 1980¹³)、マウスを用いた急性毒性試験 $LC_{50}(6hr)$ 100~140mg/m³(14~19ppm)(Mackay 1992¹⁴) から「区分 1」とした。

急性毒性（吸入：粉じん又はミスト）

温度 25°C での TDI 飽和蒸気濃度は 160mg/m³(22ppm) なので、 LC_{50} の試験では蒸気とエアロゾルの両方が存在していると推定できる。労働者へのばく露については、上記の急性毒性（吸入：蒸気）を参照のこと。

皮膚腐食性/刺激性

Duprat et al. 1976¹⁵、Knapp and Baker 1974a,b^{16,17}、Woolhiser et al. 1998¹⁸ 等の文献があるが特定されていない。EU Risk Phrase R38 に該当することから「区分 2」とした。

眼に対する重篤な損傷性/眼刺激性

改訂日： 2023 年 2 月 8 日

Duprat et al. 1976¹⁵⁾、Knapp and Baker 1974^{16),17)}、Woolhiser et al. 1998¹⁸⁾等の文献があるが特定されていない。EU Risk Phrase R36 に該当することから、またアメリカ E P A の“irritant”から「区分 2A」とした。

呼吸器感作性

動物および人に対する呼吸器感作性が試験されており(CERI hazard data collection 97-20 1998¹¹⁾, WHO 1987¹⁹⁾, DFG 2003²⁰⁾, ACC 2004²²⁾, van Och et al. 2000²⁶⁾, Zissu et al. 1998²⁷⁾)、EU Risk Phrase R43 に該当することから「区分 1」とした。

皮膚感作性

動物および人に対する皮膚感作性が試験されており(CERI hazard data collection 97-20 1998¹¹⁾, WHO 1987¹⁹⁾, DFG 2003²⁰⁾, ACC 2004²²⁾, van Och et al. 2000²⁶⁾, Zissu et al. 1998²⁷⁾)、EU Risk Phrase R43 に該当することから「区分 1」とした。

生殖細胞変異原性

生殖細胞変異原性に関するデータはないが、試験管内および生体内での哺乳類の肉体細胞変異原性の試験結果が陰性である(ACC 2004²²⁾、Seel et al. 1999²⁸⁾、Mackay 1992¹⁴⁾、Benford and Riley 1988²⁹⁾、Loeser 1983³⁰⁾)ことから、「区分に該当しない」とした。

発がん性

ラットおよびマウスを使った吸入ばく露による試験では、発がん性があるという結果は得られていない(Loeser 1983³⁰⁾)。経口による発がん性試験(DHHS NTP 1986³¹⁾)では、経口による発がん性試験(DHHS)は死を引き起こすような最大許容量を越える乏しい食事投与テクニック、特に特に不適切な保管による劣化物が含まれる試験物質等さまざまな問題点があると批判されている(Dieter et al. 1990³²⁾, Schulz 1985³³⁾)。試験物質は劣化した物質を含んでいるので、この結果は根拠が薄く分類を行う上で信頼できるものではない。各機関での分類結果(ACGIH 2004²¹⁾では分類 A4、IARC 1999³⁶⁾では 2B、EU Risk Phrase では R40)があるが、それぞれ異なった結果である。労働者においても、TDI ばく露量と相関した発がん率の増大は見られていないことから「区分に該当しない」とした。

生殖毒性

ラットの二世代の試験で有効な影響はなく、母性への毒性がないばく露レベルで、選択的発達毒性の徴候はないことから「区分に該当しない」とした(Tyl et al.199a,b³⁵⁾,³⁶⁾)。

特定標的臓器毒性(単回ばく露)

動物への一時的影響に関する報告(Shiotsuka 1987³⁷⁾、Weyel et al.1982³⁸⁾、Sangha and Alarie1979³⁹⁾)およびヒトへの呼吸器刺激を起こす濃度が 0.05~0.1ppm である(Henschler 1962⁴⁰⁾)ことから「区分 3 (呼吸器)」とした。

特定標的臓器毒性(反復ばく露)

幾つかの反復ばく露試験において、肺機能低下が報告されている。しかし、これは吸入ばく露後に、接触した部位の組織の中でのみ観察され、体系毒性を表していない。これらはすでに、気道刺激性(特定標的臓器毒性・単回ばく露の区分 3)および呼吸器感作性(区分 1)の項目で取り上げられている。Ott(2002)⁴¹⁾およびOtt,Diler and Jolly(2003)⁴²⁾は、呼吸器感作性が肺機能低下を引き起こしている可能性を示している。GHS⁴³⁾の 3.9.1.6 章に基づき、反復ばく露後の肺への影響は特定標的臓器毒性では評価しないと結論付け「区分に該当しない」とした。

誤えん有害性

データ不足により「分類できない」とした。

改訂日：2023年2月8日

12. 環境影響情報

生態毒性

水生環境有害性 短期（急性）

ミジンコを用いた OECD202 試験の EC50(48hr) 12.5 mg/l (Tadokoro et al. 1997⁴⁴)および EU Risk Phrase R52 に該当することから「区分3」とした。

水生環境有害性 長期（慢性）

ミジンコを用いた OECD211 試験の NOEL(21day) 1.1 mg/l (Cerbelaud et al. 1997⁴⁵)から「区分に該当しない」とした。

残留性・分解性 : データなし

生体蓄積性 : n-オクタノール/水分配係数 : データなし

土壌中の移動性 : データなし

オゾン層への有害性 : 分類できない

13. 廃棄上の注意

化学品、汚染容器および包装の安全で、かつ環境上望ましい廃棄、またはリサイクルに関する情報

残余廃棄物

- ・ または都道府県知事の許可を受けた専門の廃棄物処理業者に処理を委託する。
- ・ 廃棄物の処理を委託する場合、処理業者等に危険性、有害性を十分告知の上処理を委託する。
- ・ TDI で汚染したもの、中和剤（「6. 漏出時の措置」を参照）等を用いて開放系で無害化処理した後、適切な方法で廃棄処分する。

汚染容器及び包装

- ・ 容器は清浄にしてリサイクルするか、関係法規ならびに地方自治体の基準にしたがって適切な処分を行う。
- ・ 空容器を廃棄する場合は、内容物を完全に除去すること。

14. 輸送上の注意

国連番号 : 2078

品名 (国連輸送名) : トリレンジイソシアネート [トリレンジイソシアネート]

国連分類 : クラス 6.1 (毒物)

容器等級 : II

海洋汚染物質 : 該当せず

国際規制 : 航空輸送は ICAO/IATA および海上輸送は IMDG の規則にしたがう。

国内規制

- ・ 陸上輸送 : 消防法、労働安全衛生法および道路運送車両法等に定められている運送方法にしたがう。
- ・ 海上輸送 : 船舶安全法に定められている運送方法にしたがう。
- ・ 航空輸送 : 航空法に定められている運送方法にしたがう。

応急措置指針番号 : 156

15. 適用法令

化審法

- 特定化学物質 : 該当せず
- 監視化学物質 : 該当せず
- 優先評価化学物質 : 1, 3-ジイソシアナト (メチル)ベンゼン

労働安全衛生法

- 特定化学物質障害予防規則 (別表第三) : 特定第2類物質 (トリレンジイソシアネート)
- 有機溶剤中毒予防規則 (施行令別表第六の二) : 該当せず
- 表示物質 (法第 57 条、規則第 30 条別表第二) : トリレンジイソシアネート

改訂日： 2023 年 2 月 8 日

通知物質（法第 57 条の 2、および法第 57 条の 3）	： トリレンジイソシアネート
指針・通達物質（変異原性が認められた既存化学物質） ⁹⁾	： 2, 6-トリレンジイソシアネート
危険物（施行令別表第一）	： 該当せず
安衛則 326 条の関係（腐食性液体）	： 該当せず
労働基準法	
疾病化学物質	： トリレンジイソシアネート
（法第 75 条第 2 項、施行規則第 35 条別表第 1 の 2 第 4 号）	
化学物質排出把握管理促進法（PRTR 法）	
第一種指定化学物質	： トリレンジイソシアネート
第二種指定化学物質	： 該当せず
消防法	
危険物	： 第 4 類第 3 石油類（非水溶性）
指定可燃物	： 該当せず
毒物及び劇物取締法	
毒物（別表第一）	： 該当せず
劇物（別表第二）	： 該当せず
特定毒物（別表第三）	： 該当せず
海洋汚染防止法	
有害液体物質（施行令別表第一）	： Y 類物質（トルレンジイソシアネート）
海洋汚染物質	： 該当せず
（法第 38 条、規則第 30 条の 2 の 3、規則第 37 条の 17）	
大気汚染防止法	
有害物質	： 該当せず
有害大気汚染物質に該当する可能性がある物質	： トルレンジイソシアネート
優先取組物質	： 該当せず
外国為替及び外国貿易法	
規制物質（輸出貿易管理令別表第一の 1～15 項、別表第二）	： 該当せず

16. その他の情報

引用文献等

1. ウレタン原料工業会：ポリウレタン原料工業の概要（2005）
2. ウレタン原料工業会：ポリウレタン原料について－安全取扱いの手引－（2014）
3. ウレタン原料工業会：T D I 輸送管理指針（2015）
4. 日本化学会：防災指針 トリレンジイソシアネート(TDI)（1996）
5. Woolrich, P. F.; Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 43, 89-97 (1982)
6. Duncan, B., et al.; Am Ind. Hyg. Assoc. J., 23, 447-456 (1962)
7. IARC Monographs (2006)
8. 日本産業衛生学会「産業衛生学雑誌」(2019)
9. 労働省基発第 312 号の 2（平成 5 年）
10. Wazeter, F. X., Keller, J. G., Buller, R. H., and Geil, R. G. (1964a). Toluene diisocyanate (TDI) and polymethylene polyphenylisocyanate (PAPI): acute toxicity studies (LD50) in male albino rats. Unpublished report by the International Research and Development Corporation.
11. CERI (1998). Chemicals Evaluation and Research Institute, Japan. Unpublished data.
12. Wazeter, F. X., Buller, R. H., and Geil, R. G. (1964b). Toluene diisocyanate (TDI) and polymethylene polyphenylisocyanate (PAPI): acute dermal toxicity studies (LD50) in the albino rabbit. Unpublished report by the International Research and Development Corporation.

改訂日： 2023 年 2 月 8 日

13. Doe, J. E. and Horspool, G. M. (1980). Toluene di-isocyanate: acute inhalation toxicity in the rat. III Report No. 10142. International Isocyanate Institute, Manchester, UK. Available from: British Library Document Supply Centre, Boston
14. Mackay, J. M. (1992). Toluene di-isocyanate: an evaluation in the mouse micronucleus test. III Report No. 10995. International Isocyanate Institute, Manchester, UK. Available from: British Library Document Supply Centre, Boston Spa, Wetherby, West Yorks.
15. Spa, Wetherby, West Yorks.
Duprat, P., Gradiski, D., and Marignac, B. (1976). Irritating and allergizing power of two isocyanates; toluene diisocyanate (TDI), diphenylmethane diisocyanate (MDI). *Eur. J. Tox.*, 9, (1), 41-53.
16. Knapp, R. and Baker, R. (1974a). Industrial Bio-Test Laboratories. Study No. 501-05072. Unpublished.
17. Knapp, R. and Baker, R. (1974b). Industrial Bio-Test Laboratories. Study No. 501-05008. Unpublished.
18. Woolhiser, M. R., Hayes, B. B., and Meade, B. J. (1998). A combined murine local lymph node and irritancy assay to predict sensitization and irritancy potential of chemicals. *Toxicol. Methods*, 8, (4), 245-56.
19. WHO (1987). Toluene diisocyanates: environmental health criteria 75. International Programme on Chemical Safety. United Nations World Health Organization, United Nations Environment Programme & International Labour Organisation. Geneva, Switzerland. (ISBN 92-4-154275-6).
20. DFG (2003). Toluene diisocyanate. In: 'Occupational Toxicants: Critical Data Evaluation for MAK Values and Classification of Carcinogens, Vol.20'. Ed H. Greim. Wiley-VCH, Weinheim. (ISBN 3-527-27797-8). pp. 291-338.
21. ACGIH (2004). Toluene-2,4 or 2,6-diisocyanate (or as a mixture). In: 'Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices,' 7th ed., 2004 Supplement. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Inc., Cincinnati. (ISBN 1-882417-43-7).
22. ACC (2004). SIDS initial assessment report for SIAM: toluene diisocyanate. International Council of Chemical Associations', High Production Volume Initiative Program [submission]. American Chemistry Council Diisocyanate Panel, 15 Jun.
23. Botham, P. A., Hext, P. M., Rattray, N. J., Walsh, S. T., and Woodcock, D. R. (1988). Sensitisation of guinea pigs by inhalation exposure to low molecular weight chemicals. *Toxicol. Lett.*, 41, 159-73.
24. Karol, M. H. (1983). Concentration-dependent immunologic response to toluene diisocyanate (TDI) following inhalation exposure. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 68, 229-41.
25. Pauluhn, J. and Mohr, U. (1998). Assessment of respiratory hypersensitivity in guinea pigs sensitized to toluene diisocyanate: a comparison of sensitization protocols. *Inhal. Toxicol.*, 10, 131-54.
26. van Och, F. M. M., Slob, W., de Jong, W. H., Vandebriel, R. J., and van Loveren, H. (2000). A quantitative method for assessing the sensitizing potency of low molecular weight chemicals using a local lymph node assay: employment of a regression method that includes determination of the uncertainty margins. *Toxicol.*, 146, (1), 20 Apr., 49-59.
27. Zissu, D., Binet, S., and Limasset, J-C. (1998). Cutaneous sensitization to some polyisocyanate prepolymers in guinea pigs. *Contact Derm.*, 39, 248-51.

改訂日： 2023 年 2 月 8 日

28. Seel, K., Walber, U., Herbold, B., and Kopp, R. (1999). Chemical behaviour of seven aromatic diisocyanates (toluenediisocyanates and diphenylmethanediisocyanates) under in vitro conditions in relationship to their results in the Salmonella/microsome test. *Mutat.Res.*, 438, 109-23.
29. Benfor, D. J. and Riley, R. A. (1988). TDI: mutagenicity study for the detection of unscheduled DNA synthesis ex vivo in hepatocytes and lung following a single exposure of toluene diisocyanate to rats by inhalation. III Report No. 10547. International Isocyanate Institute, Manchester, UK. Available from: British Library Document Supply Centre, Boston Spa, Wetherby, West Yorks.
30. Loeser, E. (1983). Long-term toxicity and carcinogenicity studies with 2,4/2,6-toluene-diisocyanate (80/20) in rats and mice. *Toxicol. Lett.*, 15, 71-81.
31. DHHS NTP (1986). Toxicology and carcinogenesis studies of commercial grade 2,4(80%)- and 2,6(20%)-toluene diisocyanate in F344/N rats and B6C3F1 mice (gavage studies). US Department of Health and Human Services. National Toxicology Program. NTP TR 251; NIH Publication no. 86-2507. Research Triangle Park, NC.
32. Dieter, M. P., Boorman, G. A., Jameson, C. W., Matthews, H. B., and Huff, J. E. (1990). The carcinogenic activity of commercial grade toluene diisocyanate in rats and mice in relation to the metabolism of the 2,4- and 2,6-TDI isomers. *Toxicol. Ind. Health*, 6, (6), 599-621.
33. Schulz, C. O. (1985). Audit of the National Toxicology Program carcinogenesis bioassay of toluene diisocyanate. International Isocyanate Institute, Manchester, UK. III Report No. 10340. Available from: British Library Document Supply Centre, Boston Spa, etherby, West Yorks.
34. IARC (1999). Toluene diisocyanates. In: 'IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Vol.71, Part 2. Re-evaluation of some organic chemicals, hydrazine and hydrogen peroxide.' International Agency for Research on Cancer, Lyon. (ISBN 92-832-1271-1). pp. 865-79.
35. Tyl R, W., Neeper-Bradley, T. L., Fisher, L. C., Dodd, D. E., Pritts, I. M., Losco, P.E., Lyon, J. P., and Landry, T.D. (1999a). Two-generation reproductive toxicity study of inhaled toluene diisocyanate vapor in CD rats. *Toxicol. Sci.*, 52, 258-68.
36. Tyl, R. W., Fisher, L. C., Dodd, D. E., Pritts, I. M., Kubena, M. F., Losco, P. E., Troup, C. M., Lyon, J. P., and Landry, T. D. (1999b). Developmental toxicity evaluation of inhaled toluene diisocyanate vapor in CD rats. *Toxicol. Sci.*, 52, 248-57.
37. Shiotsuka, R. N. (1987). Sensory irritation study of Mondur TD-80 in Sprague-Dawley rats. Toxicology Report 842. Mobay Corporation. Stilwell, KS, USA .
38. Weyel, D. A., Rodney, B. S., and Alarie, Y. (1982). Sensory irritation, pulmonary irritation, and acute lethality of a polymeric isocyanate and sensory irritation of 2,6-toluene diisocyanate. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 64, 423-30.
39. Sangha, G. K. and Alarie, Y. (1979). Sensory irritation by toluene diisocyanate in single and repeated exposures. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 50, 533-47.
40. Henschler, D., Assmann, W., and Meyer, K. O. (1962). Zur Toxikologie der Toluylendiisocyanate. *Arch.Toxikol.*, 19, 364-87.
41. Ott, M. G. (2002). Occupational asthma, lung function decrement, and toluene diisocyanate (TDI) exposure: a critical review of exposure-response relationships. *Appl. Occup. Environ. Hyg.*, 17, (12), Dec., 891-901.

改訂日： 2023 年 2 月 8 日

42. Ott, M. G., Diller, W. F., and Jolly, A. T. (2003). Respiratory effects of toluene diisocyanate in the workplace: a discussion of exposure-response relationships. Crit. Rev. Toxicol., 33, (1), 1-59.
43. UN (2019). GLOBALLY HARMONIZED SYSTEM OF CLASSIFICATION AND LABELLING OF CHEMICALS (GHS) Eighth revised edition.
44. Tadokoro, H., Nozaka, T., Hirata, S., and Tounai, T. (1997). Ecotoxicities of TDI and TDA to fish, algae and aquatic invertebrates. III Report No. 11217. International Isocyanate Institute, Manchester, UK. Available from: British Library Document Supply Centre, Boston Spa, Wetherby, West Yorks.
45. Cerbelaud, E., Saugues, M., Cellier, P., and Argoud, M. (1997). Determination of the effect of TDI on the reproduction of *Daphnia magna*. III Report No. 11298. International Isocyanate Institute, Manchester, UK. Available from: British Library Document Supply Centre, Boston Spa, Wetherby, West Yorks.

〈免責事項〉

本書に掲載されている情報の内容に関しては万全を期しておりますが、その内容の正確性、安全性および有用性を保証するものではありません。ウレタン原料工業会は本書を利用される方が掲載されている情報によって被った損害、損失に対して一切の責任を負いません。本書に記載されている内容に関しては自己責任で判断し、利用にあたっては、自己責任でご利用ください。

記載内容は、現時点で入手できる情報に基づいて作成しておりますが、新しい知見により改訂されることがあります。含有量、物理化学的性質等は保証値ではありません。

また、注意事項は通常の取扱いを対象としたもので、特殊な取扱いの場合は、用途、用法に適した安全対策を実施してください。

記載内容の問い合わせ先

会社：

担当部門：