

作成日 1993年03月31日

改訂日 2010年06月23日

発行日

製品安全データシート(ウレタン原料工業会モデル)

1. 製品及び会社情報

製品名 : TDI-80
 製品コード :
 (英文名) : Toluene diisocyanate
 会社名 :
 (英文名) :
 住所 :
 担当部門 :
 電話番号 :
 緊急連絡番号 :
 FAX番号 :
 電子メールアドレス :
 MSDS No. :
 推奨用途及び使用上の制限 : 主な用途は、ポリウレタン原料(軟質・半硬質フォーム、エラストマー、合成皮革・人工皮革、塗料、接着剤、バインダーなど)である。

2. 危険有害性の要約

GHS分類

物理化学的危険性

- ・ 火薬類 : 分類対象外
- ・ 可燃性・引火性ガス : 分類対象外
- ・ 可燃性・引火性エアゾール : 分類対象外
- ・ 支燃性・酸化性ガス : 分類対象外
- ・ 高圧ガス : 分類対象外
- ・ 引火性液体 : 区分外
- ・ 可燃性固体 : 分類対象外
- ・ 自己反応性化学品 : 分類対象外
- ・ 自然発火性液体 : 区分外
- ・ 自然発火性固体 : 分類対象外
- ・ 自己発熱性化学品 : 分類対象外
- ・ 水反応可燃性化学品 : 区分外
- ・ 酸化性液体 : 区分外
- ・ 酸化性固体 : 分類対象外
- ・ 有機過酸化物 : 分類対象外
- ・ 金属腐食性物質 : 区分外

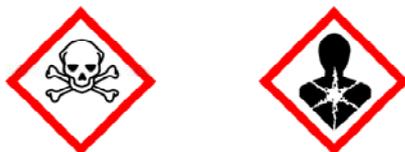
健康に対する有害性

- ・ 急性毒性(経口) : 区分外
- ・ 急性毒性(経皮) : 区分外
- ・ 急性毒性(吸入:気体) : 分類対象外
- ・ 急性毒性(吸入:蒸気) : 区分1
- ・ 急性毒性(吸入:粉じん、ミスト) : 分類対象外
- ・ 皮膚腐食性・刺激性 : 区分2
- ・ 眼に対する重篤な損傷・眼刺激性 : 区分2A

・呼吸器感作性	: 区分1
・皮膚感作性	: 区分1
・生殖細胞変異原性	: 区分外
・発がん性	: 区分外
・生殖毒性	: 区分外
・特定標的臓器毒性 (単回暴露)	: 区分3 (気道刺激性)
・特定標的臓器毒性 (反復暴露)	: 区分外
・吸引性呼吸器有害性	: 区分外
環境に対する有害性	
・水生環境有害性 (急性)	: 区分3
・水生環境有害性 (慢性)	: 区分外

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、喘息又は、呼吸困難を起こすおそれ
- ・ アレルギー性皮膚反応を起こすおそれ
- ・ 呼吸刺激性を起こすおそれ
- ・ 水生生物に有害

注意書き

【安全対策】

- ・ すべての安全注意を読み理解するまで取り扱わないこと。
- ・ 使用前に取扱説明書を入手すること。
- ・ この製品を使用する時に、飲食又は喫煙をしないこと。
- ・ 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。
- ・ 屋外又は換気の良い区域でのみ使用すること。
- ・ 粉じんを吸入しないこと。
- ・ 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。
- ・ 環境への放出を避けること。
- ・ イソシアネートと反応する水等との接触を避けること。
- ・ 火気のある所では使用しないこと。

【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。
- ・ 皮膚についた場合：多量の水と石鹸で洗うこと。
- ・ 皮膚 (又は毛髪) に付着した場合：直ちに、すべての汚染された衣類を脱ぐこと、取り除くこと。
- ・ 汚染された保護衣を再使用する場合には洗濯すること。

- ・ 暴露又はその懸念がある場合：医師の診断、手当てを受けること。
- ・ 気分が悪い時は、医師の診断/手当てを受けること。
- ・ 火災時には、粉末、炭酸ガス又は泡消火器で初期消火にあたり、火災が広がった時は大量の噴霧水で消火すること。
- ・ 万一漏れた場合は、できるだけ容器等に回収後、アンモニア水、アルコール等を散布して中和し、又は土砂等に吸収させた後処理すること。

【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。

3. 組成、成分情報

単一製品・混合物の区別：単一製品

化学名：トリレンジイソシアネート、トルエンジイソシアネート、TDI

成分及び含有量

	含有量	化審法番号	安衛法番号	CAS No
トリレンジイソシアネート	98%以上	(3)-2214	既存*	26471-62-5
トリレンジイソシアネートは下記の異性体からなり、その割合は以下の通り				
2,4-トリレンジイソシアネート	約80%	(3)-2214	既存*	584-84-9
2,6-トリレンジイソシアネート	約20%	(3)-2214	既存*	91-08-7

* 既存：昭和54年6月29日までの化審法公示物質

危険有害成分：2,4-トリレンジイソシアネート 80%
2,6-トリレンジイソシアネート 20%

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休息させること。
- ・ 直ちに医師に連絡すること。
- ・ 医師の手当、診断を受けること。
- ・ 直ちに新鮮な空気の所に移し安静にさせること。
- ・ 呼吸が止まっている場合は、衣服をゆるめ気道を確保した上で人工呼吸を行うこと。
- ・ 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、汚染された衣類をすべて脱ぐこと/取り除くこと。
- ・ 多量の水と石鹸で洗うこと。
- ・ 皮膚を流水/シャワーで洗うこと。
- ・ 皮膚刺激や発疹が生じた場合または気分が悪い時は、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。

目に入った場合

- ・ 水で数分間注意深く洗うこと。次に、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。
- ・ 目の刺激が続く場合は、医師の診断/手当てを受けること。
- ・ 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。

飲み込んだ場合

- ・ 直ちに水で口の中を洗った後、約250mlの水または牛乳を与え胃内で薄めて無理に吐かせないこと。患者に意識がない場合には、口から何もあたえないこと。
- ・ 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

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。

使ってはならない消火剤：棒状水

特定の消火方法

- ・ 二酸化炭素又は粉末ドライケミカルで初期消火にあたる。
- ・ 火災が広がった時は大量の噴霧水で消火する。
- ・ 着火していないドラム設備などに放水し、延焼・過熱防止や破裂の防止に努める。
- ・ 鎮火後は漏れたTDIの中和作業を行う。

消火を行う者の保護

- ・ 消火活動の際は、TDI蒸気などを発生する危険性があるので、作業者は自給式呼吸器など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。

回収、中和

- ・ 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、土砂で囲うなど排水溝への流出防止処置を講じた後、出来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」の記載内容に従って廃棄する。
- ・ 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。
- ・ 屋内の取り扱い場所には局所排気装置を設置する。
- ・ 特に、TDIを加熱して使用する場合は、適切な換気状態で取り扱う。

局所排気・全体排気

- ・ 「8. ばく露防止及び保護措置」に記載の局所排気、全体換気を行なう。

注意事項

- ・ 使用前に取扱説明書を入手すること。
- ・ すべての安全注意を読み理解するまで取扱わないこと。
- ・ 接触、吸入又は飲み込まないこと。
- ・ 取扱い後はよく手を洗うこと。
- ・ 屋外又は換気の良い区域でのみ使用すること。
- ・ 汚染された作業衣は作業場から出さないこと。
- ・ この製品を使用する時に、飲食又は喫煙をしないこと。

安全取扱い注意事項

- ・ 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。

保管

技術的対策

- ・ 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。
- ・ 取り扱うために必要な採光、照明の設備を設ける。

適切な保管条件

- ・ 容器を密閉して換気の良い冷所で保管すること。
- ・ 施錠して保管すること。
- ・ 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。
- ・ 火気厳禁、関係者以外立入禁止の標識を掲示する。

混触危険物質

- ・ 「10. 安定性及び反応性」を参照。

容器包装材料

- ・ 消防法及び国連輸送法規で規定されている容器を使用する。

8. 暴露防止及び保護措置**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、局所排気装置など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及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。

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) (2009)⁸⁾
C 0.02 ppm (0.14 mg/m³)
- ・ ACGIH : TWA 0.001 ppm (2010)⁹⁾
STEL 0.003 ppm

保護具

- ・ 呼吸器用の保護具 : 空気呼吸器 JIS T 8155、送気式マスク JIS T 8153
- ・ 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）
- ・ 目の保護具 : 側板付保護眼鏡
- ・ 皮膚及び身体の保護具 : 長袖作業衣及び作業靴

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。

9. 物理的及び化学的性質

外観	: 無色または淡黄色透明の液体
臭い	: 刺激臭
pH	: データなし
融点・凝固点	: 11.5～13.5℃
沸点、初留点及び沸騰範囲	: 251℃
引火点	: 135℃
爆発範囲	: 下限：0.9 (118℃)～上限：9.5 (150℃)vol%
蒸気圧	: 0.014 hPa (20℃)
蒸気密度	: 6 (空気=1)
比重 (相対密度)	: 約 1.22 (25℃)
溶解度	: 水に不溶。エステル系、ケトン系及び芳香族系等の多くの有機溶剤に可溶
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)
分解温度	: データなし
粘度	: 3 mPa·s (25℃)

10. 安定性及び反応性**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。

反応性

- ・ TDIは非常に活性が強く、水・アルコール・アミンなど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。

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、爆発限界に達するおそれがある。

混触危険物質：銅及びこれらの合金、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LD50 5840 mg/kg (Wazeter 1964a¹¹)、7500 mg/kg (CERI 1998¹²)及びその他同様のデータから「区分外」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LD50 >9400 mg/kg (Wazeter 1964b¹³)から「区分外」とした。

急性毒性（吸入：気体）

GHSの定義による液体であり「分類対象外」。

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、作業場での暴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飽和蒸気及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LC50(1hr) 470mg/m³(66ppm) (Doe and Horspool 1980¹⁴)、マウスを用いた急性毒性試験LC50(6hr) 100~140mg/m³(14~19ppm) (Mackay 1992¹⁵)から「区分1」とした。

急性毒性（吸入：粉塵、ミスト）

温度25°CでのTDI飽和蒸気濃度は160mg/m³(22ppm)なので、LC50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。労働者への暴露については、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. 1976¹⁶、Knapp and Baker 1974a, b^{17,18}、Woolhiser et al. 1998¹⁹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・眼刺激性

Duprat et al. 1976¹⁶、Knapp and Baker 1974^{17,18}、Woolhiser et al. 1998¹⁹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EPAの“irritant”から「区分2A」とした。

呼吸器感作性

動物及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 1998¹²、WHO 1987²⁰、DFG 2003²¹、ACGIH 2004²²、ACC 2004²³、Botham et al. 1988²⁴、Karol 1983²⁵、Pauluhn and Mohr 1998²⁶)、EU Risk Phrase R42に該当することから「区分1」とした。

皮膚感作性

動物及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 1998¹²、WHO 1987²⁰、DFG 2003²¹、ACC 2004²²、van Och et al. 2000²⁷、Zissu et al. 1998²⁸)、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 2004²³、Seel et al. 1999²⁹、Mackay 1992¹⁵、Benford and Riley 1988³⁰、Loeser 1983³¹)ことから、「区分外」とした。

発がん性

ラットおよびマウスを使った吸入暴露による試験では、発がん性があるという結果は得られていない

(Loeser 1983³¹)。経口による発がん性試験 (DHHS NTP 1986³²) 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などさまざまな問題点があると批判されている (Dieter et al. 1990³³, Schulz 1985³⁴)。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 2004²²) では分類A4、IARC 1999³⁵) では2B、EU Risk PhraseではR42) 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暴露量と関連した発がん率の増大は見られていないことから「区分外」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暴露レベルで、選択的発達毒性の徴候はないことから「区分外」とした (Ty1 et al. 199a, b^{36, 37})。

特定標的臓器毒性 (単回暴露)

動物への一時的影響に関する報告 (Shiotsuka 1987³⁸)、Weyel et al. 1982³⁹)、Sangha and Alarie 1979⁴⁰) 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 1962⁴¹) ことから「区分3 (呼吸器)」とした。

特定標的臓器毒性 (反復暴露)

幾つかの反復暴露試験において、肺機能低下が報告されている。しかし、これは吸入曝露後に、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。これらは既に、気道刺激性 (特定標的臓器毒性・単回暴露の区分3) 及び呼吸器感受性 (区分1) の項目で取り上げられている。Ott (2002)⁴²) およびOtt, Diler and Jolly (2003)⁴³) は、呼吸器感受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。GHS (UNECE 2003⁴⁴) の 3.9.1.6 章に従い、肺機能低下は反復暴露後の特定標的臓器毒性に含まれないと結論付けた。更に、TDIを取り扱う労働者および専門ユーザーを保護するために、急性吸入毒性の区分1と同様な警告と安全対策を全て提示している。

吸引性呼吸器有害性

データがなく「区分外」とした。

12. 環境影響情報

水生環境有害性 (急性)

ミジンコを用いたOECD202 試験のEC50(48hr) 12.5 mg/l (Tadokoro et al. 1997⁴⁵) 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 (慢性)

ミジンコを用いたOECD211 試験のNOEL (21day) 1.1 mg/l (Cerbelaud et al. 1997⁴⁶) から「区分外」とした。

13. 廃棄上の注意

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で汚染したのも、中和剤など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従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

国連分類 : クラス 6.1 (毒物)

国内規制

陸上輸送 : 消防法、労働安全衛生法及び道路運送車両法等に定められている運送方法に従う。

海上輸送 : 船舶安全法に定められている運送方法に従う。
 航空輸送 : 航空法に定められている運送方法に従う。

特別の安全対策

- ・ 消防法：危険物 第4類 第3石油類に該当するので、同法の規定に従った容器、積載方法により輸送する。
- ・ 船舶安全法に基づく危険物船舶運送及び貯蔵規則：危険物「毒物」に該当するので、海上輸送する場合は、同法の規定に従って容器、標識その他必要な措置を講じて輸送する。

緊急時応急処置指針番号 : 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

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（TDI）
 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条の1、規則第30条別表第二） : TDI
 通知物質（法第57条の2、施行令第18条の2別表第九） : TDI
 指針・通達物質（既存変異原化学物質等） : 2,6-TDI
 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 : TDI
 （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 : TDI（政令番号：338）
 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

船舶安全法

危険物（危規則第2,3条危険物告示別表第1） : 等級6.1「毒物」

航空法

危険物（施行規則第194条危険物告示別表第1） : 等級6.1「毒物」

海洋汚染防止法

有害液体物質（施行令別表第一） : Y類

大気汚染防止法

有害物質 : 該当せず
 有害大気汚染物質 : TDI
 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

規制物質 : 該当せず
 （輸出貿易管理令別表第一の1～15項、別表第二）

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— (2008)
3. ウレタン原料工業会：TDI輸送管理指針 (2009)
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」(2009)
9. 「TLVs AND BEIs」(2010) (ACGIH)
10. 労働省基発第312号の2 (平成5年)
11. 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.
12. CERI (1998). Chemicals Evaluation and Research Institute, Japan. Unpublished data.
13. 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.
14. 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
15. 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.
16. 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.
17. Knapp, R. and Baker, R. (1974a). Industrial Bio-Test Laboratories. Study No. 501-05072. Unpublished.
18. Knapp, R. and Baker, R. (1974b). Industrial Bio-Test Laboratories. Study No. 501-05008. Unpublished.
19. 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.
20. 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).
21. 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.
22. 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).
23. 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.
24. 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.
25. Karol, M. H. (1983). Concentration-dependent immunologic response to toluene diisocyanate (TDI) following inhalation exposure. *Toxicol.Appl.Pharmacol.*, 68, 229-41.
 26. 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.
 27. 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.
 28. Zissu, D., Binet, S., and Limasset, J-C. (1998). Cutaneous sensitization to some polyisocyanate prepolymers in guinea pigs. *Contact Derm.*, 39, 248-51.
 29. 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.
 30. 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.
 31. 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.
 32. 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.
 33. 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.
 34. 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.
 35. 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.
 36. 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.
 37. 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.
 38. Shiotsuka, R. N. (1987). Sensory irritation study of Mondur TD-80 in Sprague-Dawley rats. Toxicology Report 842. Mobay Corporation. Stilwell, KS, USA .
 39. 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.
40. Sangha, G. K. and Alarie, Y. (1979). Sensory irritation by toluene diisocyanate in single and repeated exposures. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 50, 533-47.
 41. Henschler, D., Assmann, W., and Meyer, K. O. (1962). Zur Toxikologie der Toluylendiisocyanate. *Arch. Toxikol.*, 19, 364-87.
 42. 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.
 43. 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.
 44. UNECE (2003). Health and environmental hazards. In: 'Globally harmonized system of classification and labelling of chemicals (GHS), Part 3. Health and environmental' UN Economic Commission for Europe. (ISBN 92-1-116927-5). Available from: http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev00/English/GHS-PART-3e.pdf [Accessed 2 Oct., 2006].
 45. 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.
 46. 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.

記載内容は、現時点で入手出来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下さい。

記載内容の問い合わせ先

会社 :

担当部門 :