

安全データシート(Safety Data Sheet)

— 粗 製 ベ ン ゼ ン —

1. 化学品及び会社情報

化学品の名称: 粗製ベンゼン
 製品コード: JAIA-12
 供給者の会社名称: (日本芳香族工業会会員会社)
 住 所:
 電話番号:
 緊急連絡電話番号:
 ファックス番号:
 メールアドレス:
 推奨用途及び使用上の制限:

2. 危険有害性の要約

| GHS分類 | | 1) |
|-----------------|------------------|------------------------|
| 物理化学的危険性: | 引火性液体 | 区分2 |
| | 自然発火性液体 | 区分外 |
| 健康に対する有害性: | 金属腐食性物質 | 区分外 |
| | 急性毒性(経口) | 区分4 |
| | 急性毒性(経皮) | 区分外 |
| | 急性毒性(吸入:蒸気) | 区分外 |
| | 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2A |
| | 生殖細胞変異原性 | 区分2 |
| | 発がん性 | 区分1A |
| | 生殖毒性 | 区分1A |
| | | 追加区分:授乳に対するまたは授乳を介した影響 |
| 特定標的臓器毒性, 単回ばく露 | | 区分1(呼吸器、中枢神経系) |
| | | 区分2(肝臓、腎臓) |
| | | 区分3(麻酔作用) |
| 特定標的臓器毒性, 反復ばく露 | | 区分1(中枢神経系、造血系、腎臓) |
| | | 区分2(肝臓、神経系、呼吸器、血液系) |
| | | |
| 環境に対する有害性: | 吸引性呼吸器有害性 | 区分1 |
| | 水生環境有害性(急性) | 区分2 |
| | 水生環境有害性(長期間) | 区分2 |

※ 記載のないものは「分類対象外」または「分類できない」。

GHSラベル要素

絵表示:



| | |
|----------|--|
| 注意喚起語: | 危険 |
| 危険有害性情報: | <p>引火性の高い液体及び蒸気 飲み込むと有害 皮膚刺激 強い眼刺激 遺伝性疾患のおそれの疑い 発がんのおそれ 生殖能または胎児への悪影響のおそれ 授乳中の子に害を及ぼすおそれ 呼吸器、中枢神経系の障害 肝臓、腎臓の障害のおそれ 眠気またはめまいのおそれ 長期にわたる、又は反復ばく露による中枢神経系、造血系、腎臓の障害 長期にわたる、又は反復ばく露による肝臓、神経系、呼吸器、血液系の障害のおそれ 飲み込んで、気道に侵入すると生命に危険のおそれ 水生生物に毒性 長期継続的影響により水生生物に毒性</p> |
| 注意書き: | <p>【安全対策】 使用前に取扱説明書を入手すること。 全ての安全注意を読み理解するまで取り扱わないこと。 指定された個人用保護具を使用すること。 熱／火花／裸火／高温のもののような着火源から遠ざけること。－禁煙。 容器を密閉しておくこと。 静電氣的に敏感な物質を積みなおす場合は、容器及び受器を接地、結合すること。 防爆型の電気機器、換気装置、照明機器等を使用すること。 火花を発生させない工具を使用すること。 静電気放電に対する予防措置を講ずること。 この製品を使用する時に、飲食または喫煙をしないこと。 妊娠中／授乳期中は接触を避けること。 取扱い後はよく手を洗うこと。 保護手袋／保護衣／保護眼鏡／保護面を着用すること。 ミスト／蒸気を吸入しないこと。 環境への放出を避けること。</p> <p>【応急処置】 火災の場合：消火に粉末、二酸化炭素、泡消火器を使用すること。 飲み込んだ場合：口をすすぐこと。 飲み込んだ場合：直ちに医師に連絡すること。 吐かせないこと。 皮膚(または髪)にかかった場合：直ちに、汚染された衣類をすべて脱ぐこと。皮膚を流水／シャワーで洗うこと。</p> |

皮膚に付いた場合：多量の水で洗うこと。
 汚染した衣類を脱ぎ、再使用する場合には洗濯すること。
 皮膚刺激が生じた場合、医師の診断／手当を受けること。
 眼に入った場合：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。
 眼の刺激が持続する場合は、医師の診断／手当を受けること。
 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。
 ばく露した場合：医師に連絡すること。
 ばく露またはばく露の懸念がある場合：医師の診断／手当を受けること。
 気分が悪い時は、医師に連絡すること。
 気分が悪い時は、医師の診断／手当を受けること。

【保管】

施錠して保管すること。
 換気の良い場所で保管すること。涼しいところに置くこと。
 容器を密閉しておくこと。

【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. 組成及び成分情報

化学物質・混合物の区別： 化学物質
 化学名： 粗製ベンゼン
 官報公示整理番号： (9)-2551 石炭ガスから得られる芳香族炭化水素油

| | 濃度又は濃度範囲%(例) | 官報公示番号 | CAS番号 |
|---------|--------------|---------------|-----------|
| ベンゼン | 68 | (3)-1 | 71-43-2 |
| トルエン | 15 | (3)-2,(3)-60 | 108-88-3 |
| o-キシレン | 3 | (3)-3 | 1330-20-7 |
| m-キシレン | | | |
| p-キシレン | | | |
| エチルベンゼン | 2 | (3)-28,(3)-60 | 100-41-4 |
| スチレン | 2 | (3)-4 | 100-42-5 |

分類に寄与する不純物 情報なし
 及び安定化添加物：

4. 応急措置

粗製ベンゼンに被災した場合は、応急措置後毛布などで保温して安静に保ち、速やかに医師の手当を受ける。

応急措置者は保護具を着用し粗製ベンゼンとの接触を避ける。

- 吸入した場合：
- ・被災者をただちに空気の新鮮な場所に移す。
 - ・呼吸停止または呼吸が弱い場合は人工呼吸をする(衣類を緩め気道を確保する)。
 - ・毛布などを使用して身体の保温に努め安静に保つ。
- 皮膚に付着した場合：
- ・汚染された衣類、靴などを速やかに脱ぎ捨てる。

| | |
|-------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ・多量の水または石けん水で十分に洗い落とす。 ・高温の液体が付着した場合は、清浄な流水で冷やし火傷の進行を防ぐ。 ・皮膚刺激があれば、医師の診断、手当を受けること。 |
| 眼に入った場合: | <ul style="list-style-type: none"> ・清浄な流水で最低15分間眼を洗浄する。 ・洗眼の際、眼球とまぶたの隅々まで洗浄する。 ・コンタクトレンズは固着していない限り取り除いて洗浄する。 ・眼の刺激が持続する場合は、医師の診断、手当を受けること。 |
| 飲み込んだ場合: | <ul style="list-style-type: none"> ・揮発性なので吐き出させるとかえって危険が増す。ただちに医師の診断、手当を受ける。 ・水でよく口の中を洗わせてもよい。 ・意識がない被災者には、口から何も与えてはならない。 |
| 予想される急性症状及び遅発性症状の最も重要な兆候及び症状: | <ul style="list-style-type: none"> ・吸入:めまい、し眠、頭痛、灼熱感、腹痛、吐き気 ・皮膚:皮膚の乾燥、発赤 ・眼:眼の発赤、痛み |
| 応急措置をする者の保護: | <ul style="list-style-type: none"> ・応急措置の際、救助者は自分の皮膚に触れたり、眼に入らぬよう注意する。 |

5. 火災時の措置

| | |
|--------------|---|
| 消火剤: | <ul style="list-style-type: none"> ・小火災:粉末消火剤、二酸化炭素、泡消火剤、乾燥砂 ・大火災:散水、泡消火剤 |
| 使ってはならない消火剤: | <ul style="list-style-type: none"> ・火源へ直接に棒状注水 |
| 特有の危険有害性: | <ul style="list-style-type: none"> ・揮発性が高くかつ引火性の強い液体であり、空気との爆発性混合ガスを形成する。 ・加熱により容器が爆発するおそれがある。 ・蒸気が空気と爆発性混合気を生成するおそれがある。屋内、屋外又は下水溝で爆発の危険がある。 |
| 特有の消火方法: | <ul style="list-style-type: none"> ・火元への燃料源を断つ。 ・消火作業は風上から行う。 ・周囲の可燃物設備を散水して冷却する。 ・移動可能な可燃物容器は安全な場所へ移す。 |
| 消火を行う者の保護: | <ul style="list-style-type: none"> ・消火作業は適切な保護具(自給式呼吸器、防火服、防災面等)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: | <ul style="list-style-type: none"> ・漏洩物に触れたり、その中を歩いたりしない。 ・風下の人を避難させ、漏出場所から人を遠ざける。 ・ロープ等を張り関係者以外立入禁止とする。 ・作業には適切な保護具を着用し、風上から作業する。 |
| 環境に対する注意事項: | <ul style="list-style-type: none"> ・側溝、下水、河川に流出しないように注意する。 ・河川等に排出され、環境へ影響を起こさないように注意する。 |
| 封じ込め及び浄化の方法及び機材: | <ul style="list-style-type: none"> ・危険でなければ漏れを止める。 ・漏出物を取扱うとき用いる全ての設備は接地する。 ・蒸気抑制泡は蒸発濃度を低下させるために用いる。 ・吸収したものを集めるとき、きれいな帯電防止器具を用いる。 |
| 回収: | <ul style="list-style-type: none"> ・少量の場合、乾燥土、砂や不燃材料で吸収し、あるいは覆って密閉 |

- 二次災害の防止策:
- ・できる空容器に回収する。後で廃棄処理する。
 - ・大量の場合、盛土で囲って流出を防止し、安全な場所に導いて回収する。散水は、蒸気濃度を低下させる。しかし、密閉された場所では燃焼を抑えることが出来ないおそれがある。
 - ・水上に流出した場合、吸収材を使用して回収すること。
 - ・すべての発火源を速やかに取り除く(近傍での喫煙、火花や火炎の禁止)。
 - ・排水溝、下水溝、地下室あるいは閉鎖場所への流入を防ぐ。

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):

安全取扱注意事項:

- ・『8.ばく露防止及び保護措置』に記載の設備対策を行う。
- ・すべての安全注意を読み理解するまで取扱わないこと。
- ・周辺での高温物、スパーク、火気の使用を禁止する。
- ・容器を転倒させ、落下させ、衝撃を加え、又は引きずるなどの取扱いをしてはならない。
- ・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。
- ・『10.安定性及び反応性』を参照
- ・この製品を使用する時に、飲食又は喫煙をしないこと。
- ・取扱い後はよく手を洗うこと。

接触回避:

衛生対策:

保管

適切な技術的対策:

安全な保管条件:

混触危険物質:

安全な容器包装材料:

- ・消防法の規定に従った技術的対策をとる。
- ・保管場所には危険物を貯蔵し、又は取り扱うために必要な採光、照明及び換気の設備を設ける。
- ・直射日光を避け、換気の良い冷暗所に保管し、着火源、高温物体等を近づけない。
- ・容器を密閉して保管すること。
- ・酸化性物質と保管を区分する。
- ・保管時は施錠を行う。
- ・『10.安定性及び反応性』を参照
- ・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. ばく露防止及び保護措置

管理濃度:

許容濃度:

ベンゼン 1ppm、トルエン 20ppm、キシレン 50ppm、

エチルベンゼン 20ppm、スチレン 20ppm

主成分のベンゼンに関してのみ記載する。

日本産業衛生学会勧告値(2016年度)

発がん生涯リスクレベル

10^{-3} : 1.0 ppm ,

10^{-4} : 0.1 ppm

ACGIH(2016年)

TLV-TWA

0.5ppm (1.6 mg/m³)

TLV-STEL

2.5ppm (8 mg/m³)

- 設備対策:
- ・屋内の取扱い場所は局所または全体排気装置を設ける。
 - ・取扱い場所の電気機器は防爆構造とし、機器類は静電気対策をすす
 - ・取扱い場所の近くに緊急用の洗眼器、シャワーを設置し、その位置を表示する。
 - ・高熱取扱いで、工程でミストが発生するときは、空気汚染物質を管理濃度以下に保つために換気装置を設置する。

保護具

- 呼吸用保護具: 防毒マスク(有機ガス用)
- 手の保護具: 保護手袋(不浸透性)
- 眼の保護具: 保護眼鏡、ゴーグル
- 皮膚及び身体の保護具: 保護長靴(不浸透性)、防災面、保護服、保護前掛

9. 物理的及び化学的性質

| | | |
|--------------------------|--------------------|----|
| 外観(物理的状态、形状、色など): | 無色の液体 | |
| 臭い: | 芳香族臭 | |
| 臭いの閾値: | データなし | |
| pH: | データなし | |
| 沸点、初留点及び沸騰範囲: | 79~180℃ | 2) |
| 引火点: | -14.5℃ | 3) |
| 蒸発速度: | データなし | |
| 燃焼性(固体、液体): | データなし | |
| 比重: | 0.880~0.895(15/4℃) | 2) |
| 分解温度: | データなし | |
| 粘度(粘性率): | 0.78 MPa・s at 30℃ | 2) |
| その他のデータに関しては、各成分の物性値を示す。 | | 4) |

| | ベンゼン | トルエン | o-キシレン | m-キシレン | p-キシレン | エチルベンゼン |
|--------------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| 凝固点 | 6℃ | -95℃ | -25℃ | -48℃ | 13℃ | -95℃ |
| 爆発範囲 | 1.2~8.0 Vol% | 1.1~7.1 Vol% | 0.9~6.7 Vol% | 1.1~7.0 Vol% | 1.1~7.0 Vol% | 1.0~6.7 Vol% |
| 蒸気圧 | 10kPa/20℃ | 3.8 kPa/25℃ | 0.7kPa/20℃ | 0.8kPa/20℃ | 0.9kPa/20℃ | 1.24kPa/ 20℃ |
| 蒸気密度 | 2.7 | 3.1 | 3.7 | 3.7 | 3.7 | 3.7 |
| 溶解度 | 0.18g/100g (25℃水) | 水に不溶 | 水に不溶 | 水に不溶 | 水に不溶 | 0.015 g/100 ml (20℃水) |
| n-オクタノール/ 水分配係数 | log Pow 2.13 | log Pow 2.69 | log Pow 3.12 | log Pow 3.20 | log Pow 3.15 | log Pow 3.1 |
| 自然発火 温度 | 498℃ | 480℃ | 463℃ | 527℃ | 528℃ | 432℃ |

10. 安定性及び反応性

- 反応性、化学的安定性: 通常の取扱い条件においては安定である。
- 危険有害反応可能性: 酸化性物質等に触れると反応する危険性がある。

| | |
|-------------|----------------------------|
| 避けるべき条件: | ・加熱 |
| 混触危険物質: | ・酸化性物質 |
| 危険有害な分解生成物: | ・燃焼により、一酸化炭素、二酸化炭素などを発生する。 |

11. 有害性情報

1)

| | |
|-----------|--|
| 急性毒性(経口): | <p>ベンゼン:ラットに対する経口投与の LD50=810mg/kg(NICNAS(2001)、IRIS(2002))、3,000、3,300、4,900mg/kg(EHC 150(1993))に基づいて算出された LD50(計算値)=1,620mg/kg。(区分4)</p> <p>トルエン:ラット LD50 値として、7 件のデータ[5,000mg/kg(環境省リスク評価 第1巻(2002))、5,580mg/kg(EU-RAR(2003))、5,900mg/kg、6.4g/kg、7.53g/kg(以上3件 EHC 52(1985))、7.0g/kg(JECFA 518(1981))、7,300 mg/kg(ATSDR(2000))]。(区分外)</p> <p>キシレン:本物質はエチルベンゼンを含む異性体混合物として分類した。ラットの LD50 値として、3,500-8,800mg/kg の範囲内での複数の報告(NITE 有害性評価書(2008)、ATSDR(2007)、EPA Pesticide(2005)、環境省リスク評価第1巻(2002)、ACGIH (7th,2001)、CEPA(1993)、DFGOT vol.5(1993)、ECETOC JACC(1986))。(区分外)</p> <p>エチルベンゼン:ラットの LD50 値として、3,500mg/kg(環境省リスク評価第13巻(2015))、3,500mg/kg(PATTY(6th,2012)、ATSDR(2010)、ACGIH (7th,2001)、産衛学会許容濃度の提案理由書(2001)、NTP TR 466 (1999)、EHC 186(1996))、4,700mg/kg(EHC 186(1996))、4,769mg/kg (ATSDR(2010))、3,500-4,700mg/kg(ACGIH(7th,2011)、NITE 初期リスク評価書(2007)、4,734mg/kg(PATTY(6th,2012))、SIDS(2005))、3,500-5,500mg/kg (IARC 77(2000)、3,500-5,500mg/kg(PATTY(6th,2012))との8件の報告がある。(区分外)</p> <p>スチレン:ラットの LD50 値として、2,650mg/kg(環境省リスク評価第13巻(2015))、5,000mg/kg(環境省リスク評価第13巻(2015))、5,000mg/kg (ATSDR(2010)、ACGIH(7th, 2001)、産衛学会許容濃度の提案理由書(1999)、JECFA FAS 19(1984))、5,000mg/kg(環境省リスク評価第1巻(2002))、5,000mg/kg(EHC 26(1983))、5,500mg/kg(JECFA FAS 19 (1984))、1,000~5,000mg/kg (PATTY(6th,2012))との7件の報告がある。(区分外)。</p> <p>以上より計算した ATEmix 値から区分4とした。</p> |
| 急性毒性(経皮): | <p>ベンゼン:ウサギに対する経皮投与の LD50=>8,200mg/kg(NICNAS (2001))。(区分外)</p> <p>トルエン:ラットの LD50 値は 12,000mg/kg(ACGIH(2007))、ウサギの LD50 値は 14,100mg/kg(ACGIH(2007))または 12,400mg/kg(EU-RAR(2003))。(区分外)</p> <p>キシレン:ウサギの LD50 値として、1,700mg/kg(EPA Pesticide (2005))、4,300mg/kg(ACGIH (7th,2001))との2件の報告がある。(区分4)</p> <p>エチルベンゼン:ウサギの LD50 値として、5,000mg/kg(PATTY(6th, 2012))、>5,000mg/kg(環境省リスク評価第13巻(2015))、15,400mg/kg (15,433mg/kg)(環境省リスク評価第13巻(2015)、PATTY (6th,2012)、ATSDR(2010)、NITE 初期リスク評価書(2007)、SIDS(2005)、産衛学会許容濃度の提案理由書(2001))、77,400mg/kg(EHC 186(1996))との報告。(区分外)</p> |

| | |
|---------------|---|
| 急性毒性(吸入:蒸気): | <p>以上より計算した ATEmix 値から、区分外とした。</p> <p>ベンゼン:ラットに対する吸入ばく露の LC50(4 時間) = 44.66mg/L(EHC 150(1993))に基づき、区分する。換算係数(25℃)1mg/m³ = 0.313ppm を用いると、LC50 = 14,000ppm と算出される。飽和蒸気圧(25℃)12.6kPa における飽和蒸気圧濃度(25℃)は 124,000ppm である。したがって、LC50 = 14,000ppm は飽和蒸気圧濃度の 90%より低い濃度であるので、「ミストがほとんど混在しない蒸気」と考えられ、ppm 濃度基準値を適用する。(区分外)</p> <p>トルエン:ラットの 4 時間ばく露による LC50 値として、6 件のデータ[7,460 ppm、3,319-7,646ppm、8,762ppm(以上 3 件 EU-RAR(2003))、4000 ppm、8000ppm、8800ppm(以上 3 件 PATTY(5th,2001))]。(区分4)</p> <p>キシレン:ラットの LC50 値(4 時間)として、6,350-6,700ppm の範囲内での複数の報告(NITE 有害性評価書(2008)、ATSDR(2007)、環境省リスク評価第 1 巻(2002)、ACGIH(7th,2001)、産衛学会許容濃度の提案理由書(2001)、ECETOC JACC(1986)、NTP TR327(1986)、DFGOT vol.5(1993))。(区分4)</p> <p>エチルベンゼン:ラットの LC50 値(4 時間)として、4,000ppm との報告(PATTY(6th,2012)、ATSDR(2010)、NITE 初期リスク評価書(2007)、SIDS(2005)、産衛学会許容濃度の提案理由書(2001)、IARC 77(2000)、NTP TR 466(1999)、EHC 186(1996))。(区分4)</p> <p>スチレン:ラットのLC50値(4時間)として、2,770ppm(環境省リスク評価第13巻(2015)、ATSDR(2010)、NITE 初期リスク評価書(2007)、ACGIH(7th, 2001)、産衛学会許容濃度の提案理由書(1999))、2,800ppm(2件)(NITE 初期リスク評価書(2007))、6,000ppm(PATTY(6th,2012)) との報告。(区分4)</p> |
| 皮膚腐食性及び皮膚刺激性: | <p>以上より計算したATEmix値から、区分外とした。</p> <p>ベンゼン:NICNAS(2001)のウサギを用いた皮膚一次刺激性試験結果、EHC 150(1993)の皮膚累積刺激性試験結果の記述から、皮膚刺激性を有すると考えられ、EU リスク警句 Xi; R36/38 を参考にした。(区分2)</p> <p>トルエン:ウサギ 7 匹に試験物質 0.5mL を 4 時間の半閉塞適用した試験(Annex V, method B2)において、適用後 72 時間までに全動物が軽微～重度の紅斑、軽度の浮腫を示し、7 日目には全動物に明瞭～重度の紅斑、5 匹に軽微～軽度の浮腫が観察され、中等度の刺激性(moderately irritating)と評価された(EU-RAR(2003))。(区分2)</p> <p>キシレン:本物質をウサギの皮膚に適用した結果(適用時間は不明)、紅斑、浮腫、壊死がみられたとの報告(NITE 有害性評価書(2008))のほかに、ウサギ、マウス及びモルモットに本物質を適用した結果(適用時間は不明)、軽度から強度の刺激がみられた(ATSDR(2007))との報告があるが、いずれも回復性についての記載はない。(区分2)</p> <p>エチルベンゼン:ウサギを用いた皮膚刺激性試験において、本物質の原液 0.1mL を適用した結果、軽度の刺激性がみられたとの報告がある(ATSDR(1999)、NITE 初期リスク評価書(2007))。(区分外)</p> <p>スチレン:ウサギを用いた皮膚刺激性試験において、皮膚の著しい刺激及び部分的な変性がみられたとの報告(NITE 初期リスク評価書(2007))や、本物質は皮膚を刺激し、皮膚との接触により発赤、痛みを生じるとの記載がある(環境省リスク評価第 13 巻(2015))。(区分2)</p> <p>各成分の分類結果から濃度限界値により、区分2とした。</p> |

眼に対する重篤な
損傷性又は刺激性:

ベンゼン: EHC 150(1993)、NICNAS(2001)のウサギを用いた眼刺激性試験結果に関する記述から、ベンゼンは中等度(moderate)の眼刺激性を示すと考えられる。(区分2A)

トルエン: ウサギ 6 匹に試験物質 0.1mL を適用した試験(OECD TG 405、GLP)において、適用 1 時間後に結膜の発赤、浮腫、排出物が全動物で観察され、24、48 時間後も症状は持続したが、その後減弱し 72 時間後には発赤のみ、7 日目には全て消失し、軽度の刺激性(slight eye irritation)と結論されている(EU-RAR(2003))。(区分2B)

キシレン: 本物質の原液 0.05 から 0.5mL をウサギの眼に適用した結果、軽度の結膜刺激性と軽微な角膜壊死による不快、間代性眼瞼痙攣がみられたとの報告や(NITE 有害性評価書(2008)、EHC 190(1997))、本物質 0.1mL(87mg)を適用した結果、軽度から中等度の刺激性がみられたとの報告がある(NITE 有害性評価書(2008)、ATSDR(2007))。その他にウサギを用いた眼刺激性試験の報告が複数あり、軽度から中等度の影響がみられたとの報告がある(NITE 有害性評価書(2008)、EHC 190(1997))。(区分2)

エチルベンゼン: ウサギを用いた眼刺激性試験において、本物質の原液を適用した結果、結膜に軽度の刺激性がみられたとの報告や、軽度の刺激性がみられたとの報告がある(EHC 186(1996)、NITE 初期リスク評価書(2007))。(区分2B)

スチレン: ウサギを用いた眼刺激性試験(OECD TG405)において、結膜の発赤、結膜炎、流涙などがみられ、4 匹中 1 匹で結膜発赤が 7 日目まで観察されたとの報告がある(ECETOC TR48(1992))。また、ウサギを用いた複数の眼刺激性試験において、本物質の適用により中等度の結膜刺激及び損傷がみられ症状は 7 日間持続したとの記載(NITE 初期リスク評価書(2007))や、眼瞼の炎症及び腫脹の報告(NITE 初期リスク評価書(2007))、及び眼刺激性がみられたとの報告がある(NITE 初期リスク評価書(2007)、EHC 26(1983))。ヒトにおいても本物質ばく露による刺激性が複数報告されている(NITE 初期リスク評価書(2007)、EHC 26(1983))。(区分2A)

各成分の分類結果から濃度限界値により、区分2Aとした。

呼吸器感作性又は
皮膚感作性:

ベンゼン: データなし

トルエン: モルモットのマキシマイゼーション試験(EU guideline B6、GLP)において、50%溶液による惹起処置に対し、20 匹中 1 匹に反応が認められたのみで陽性率は 5%(1/20)の結果から、この試験で本物質は皮膚感作性物質ではないと結論付けられた(EU-RAR(2003))と、さらに、ヒトにおいてトルエンは皮膚感作性物質ではない(PATTY(5th,2001))との記載もある。(区分外)

キシレン、エチルベンゼン、スチレン: データなし

以上より、データ不足のため分類できないとした。

生殖細胞変異原性:

ベンゼン: EHC 150(1993)、NTP TR289(1986)の記述から、経世代変異原性試験で陰性、生殖細胞 in vivo 変異原性試験なし、体細胞 in vivo 変異原性試験で陽性、生殖細胞 in vivo 遺伝毒性試験はなし。(区分2)

トルエン: マウスに経口または吸入投与した優性致死試験(生殖細胞 in vivo 変異原性試験)において 2 件の陰性結果(NITE 初期リスク評価書.87(2006))、マウスまたはラットに経口、吸入または腹腔内投与した骨髓細胞を用いた染色体異常試験(体細胞 in vivo 変異原性試験)におい

て 5 件の陰性結果(NITE 初期リスク評価書.87(2006)、EHC 52(1985)、EU-RAR(2003))、マウスに経口または腹腔内投与した骨髄細胞を用いた小核試験(体細胞 in vivo 変異原性試験)において 2 件の陰性結果(NITE 初期リスク評価書 87(2006)、NTP DB(Access on Apr.2012))、がそれぞれ報告されている。(区分外)

キシレン:in vivo では、ラット及びマウスの優性致死試験、マウス骨髄細胞の小核試験、ラット、マウスの骨髄細胞の染色体異常試験、ヒトのボランティアの末梢血を用いた姉妹染色分体交換試験でいずれも陰性である(NITE 有害性評価書(2008)、ATSDR(2007)、ECETOC JACC 006(1986)、EHC 190(1997)、IARC 71(1989)、ACGIH (7th, 2001)、DFGOT vol.15(2001))。In vitro では、細菌の復帰突然変異試験で陰性、哺乳類培養細胞のマウスリンフォーマ試験で陽性 1 件のほかすべて陰性、ヒト末梢血及び哺乳類培養細胞の染色体異常試験で陰性である(NITE 有害性評価書(2008)、ACGIH(7th,2001)、ATSDR (2007)、EHC 190(1997)、IARC 71(1989)、ECETOC JACC 006(1986)、NTP TR327(1986)、CEPA(1993))。(分類できない)

エチルベンゼン:in vivo では、マウスの骨髄細胞、末梢血赤血球を用いた小核試験、マウスの不定期 DNA 合成試験で陰性である(NITE 初期リスク評価書(2007)、SIDS(2005)、ACGIH(7th, 2011)、IARC 77(2000)、NTP TR 466(1999)、ATSDR(2010)、EHC 186(1996))。In vitro では、細菌の復帰突然変異試験、哺乳類培養細胞の染色体異常試験、姉妹染色分体交換試験で陰性、哺乳類培養細胞のマウスリンフォーマ試験で陰性及び陽性、哺乳類培養細胞の小核試験で陽性である(NITE 初期リスク評価書(2007)、SIDS(2005)、ACGIH(7th, 2011)、IARC 77(2000)、NTP TR 466(1999)、ATSDR(2010)、ECETOC JACC(1986)、EHC 186(1996))。(分類できない)

スチレン:In vivo では、マウス骨髄細胞の小核試験で陽性、陰性、ラット骨髄細胞及び末梢血リンパ球の小核試験、チャイニーズハムスター骨髄細胞の小核試験で陰性、マウス骨髄細胞の染色体異常試験で陰性、ラット骨髄細胞の染色体異常試験で陽性、陰性、チャイニーズハムスター骨髄細胞の染色体異常試験で陰性、マウス骨髄細胞及びラット末梢血リンパ球の姉妹染色分体交換試験で陽性、マウス骨髄細胞及びラット末梢血リンパ球を用いた DNA 鎖切断試験で陽性又は陰性、マウス肝臓の不定期 DNA 合成試験で陰性である(NITE 初期リスク評価書(2007)、環境省リスク評価第 13 巻(2015)、ATSDR (2010)、IARC 60 (1994)、IARC 82 (2002))。In vitro では、細菌の復帰突然変異試験、哺乳類培養細胞の遺伝子突然変異試験、小核試験、染色体異常試験、姉妹染色分体交換試験でいずれも陽性、陰性の結果がある(NITE 初期リスク評価書(2007)、環境省リスク評価第 13 巻(2015)、IARC 60(1994)、IARC 82(2002)、ATSDR(2010))。(区分2)とした。

各成分の分類結果から濃度限界値により、区分2とした。

発がん性:

ベンゼン:NTP(2005)で K、IARC(1987)で 1、ACGIH(2001)で A1、EPA(2000)で A に分類されている。(区分1A)

トルエン:IARC の発がん性評価でグループ 3(IARC 71(1999))、ACGIH で A4(ACGIH(2007))、U.S.EPA でグループ D(IRIS(2007))に分類されている。(分類できない)なお、ラットおよびマウスに 103 週間吸入ばく露(6.5hours/day、ラット 0,600,or 1200ppm、マウス 0,120,600,or 1200ppm)

した発がん性試験では、両動物種とも雌雄で発がん性の証拠は認められなかった(NTP TR 371(1990))と報告されている。

キシレン:IARC でグループ 3(IARC(1999))、ACGIH で A4(ACGIH (7th, 2001))、EPA で I(EPA IRIS(2003))に分類されている。(分類できない)

エチルベンゼン:ヒトではチェコスロバキアのエチルベンゼン製造工場
本物質にばく露作業員で、がんの過剰リスクはみられなかったが、記述は不十分であったとされた(IARC 77(2000)、NITE 初期リスク評価書(2007))。また、米国のスチレン重合工場
本物質にばく露された作業員では 15 年間の追跡調査の間に、がんによる過剰死亡はなかったとの記述がある(IARC 77(2000))。一方、実験動物ではラット、又はマウスを用いた吸入経路による 2 年間発がん性試験において、ラットでは腎尿細管腺腫、及び腎尿細管腺腫とがんの合計の発生頻度の増加(単純切片作成法)が雄に、腎臓標本の段階的切片作成法を行った結果、尿細管腫瘍(腺腫とがんの合計)の頻度増加は雌でも確認された(IARC 77(2000)、NITE 初期リスク評価書(2007)、環境省初期リスク評価第 13 巻(2015))。また、マウスでは肺胞/細気管支の腺腫の頻度増加が雄に、肝細胞腺腫と肝細胞がんの合計頻度の増加が雌にそれぞれ認められた(IARC 77(2000)、NITE 初期リスク評価書(2007)、環境省初期リスク評価第 13 巻(2015))。さらに、本物質の代謝物の 1-フェニルエタノールのラットを用いた強制経口投与試験でも、尿細管の腺腫、又はがんの発生が雄に認められている(IARC 77(2000))。以上の結果を基に、IARC は本物質の発がん性に関して、ヒトでは不十分な証拠しかないが、実験動物では十分な証拠があるとして、グループ 2B に分類した(IARC 77 (2000))。他機関による分類結果としては、日本産業衛生学会が 2B に(産衛誌 56 巻(2014))、ACGIH が A3 に分類している(ACGIH (7th, 2011))。(区分2)

スチレン:ヒトではスチレンばく露により白血病、リンパ腫などリンパ造血系腫瘍のリスク増加が指摘され、欧米の繊維強化プラスチック製造業の作業員、又はスチレン-ブタジエンゴム製造工場の作業員を対象としたコホート研究が多数実施されたが、リンパ造血系腫瘍のリスク増加を示唆する結果と過剰リスクはなかったとする結果の両方があり、腫瘍のリスク増加を示す結果は概して過剰は小さく、統計学的検出力が弱く、サブグループでのみ有意差が得られる場合もあった(IARC 23(2002))。実験動物では、吸入経路ではラットを用いた 1 年間及び 2 年間ばく露試験の 2 試験において、最大 1,000ppm までの用量ばく露によっても、腫瘍発生の増加はみられなかった(IARC 23(2002))。一方、マウスを用いた 2 年間吸入ばく露試験では、20~160ppm の用量範囲で肺胞/細気管支の腺腫の発生頻度の増加が、160ppm では加えて雌に肺胞/細気管支のがんの発生頻度の増加がみられた(IARC 23(2002))。経口経路ではラットを用いた 52 週間又は 78 週間強制経口投与による 2 試験で、各々 250mg/kg/day、又は 1,000mg/kg/day までの用量投与で、いずれも腫瘍発生の増加はなく、飲水投与で 250ppm までの用量を 2 年間投与した試験でも腫瘍発生の増加はみられなかった。これに対し、マウスを用いた 78 週間強制経口投与試験では低用量の 150mg/kg/day 群から、肺胞/細気管支の腺腫、及びがんの合計頻度の有意な増加が雄に、統計的に有意ではないが増加傾向が雌にみられた(IARC 23 (2002))。総じて、ラットでは発がん性の証拠はないが、マウスでは吸入、経口のいずれの経路でも肺腫瘍発生の増加が示唆された (IARC 23(2002))。以上の結果より、IARC はスチレンばく露

による発がん性に関して、ヒト、実験動物のいずれに対しても証拠は限定的であるとして、グループ「2B」に分類した(IARC vol. 23(2002))。他の国際機関による分類結果としては、ACGIH が 1997 年以降「A4」(ACGIH(7th, 2001)) に、NTP が 2011 年以降「R」(NTP RoC(13th, 2014)) に、日本産業衛生学会が「2B」(許容濃度の勧告(2015))にそれぞれ分類している。これらのうち、NTP Report on Carcinogens、第 13 版においても、IARC 発行年以降の合成ゴム工場作業者を対象とした新しいコホート研究データなどが追加評価された結果としても、ヒトでのスチレンばく露による発がんの証拠は限定的とされている (NTP RoC(13th,2014))。以上、本項は IARC と日本産業衛生学会の分類結果を基にした。(区分2)

生殖毒性:

ベンゼン:NTP(1986)、ATSDR(2005)の記述から、母動物毒性が示される用量で胎児毒性がみられる。(区分2)

トルエン:ヒトにおいて、トルエンを高濃度または長期吸引した妊婦に早産、児に小頭、耳介低位、小鼻、小顎、眼瞼裂など胎児性アルコール症候群類似の顔貌、成長阻害や多動など(NITE 初期リスク評価書 87(2006)、IARC 71(1999))報告され、また、1982～1982年にカナダで 300 例の奇形について行われた疫学調査の結果、芳香族溶媒、特にトルエンの職業ばく露歴を持つ女性の間では先天奇形増加のリスクが高かった(ACGIH(2007))ことが報告されている。さらに、溶媒のばく露を一定期間モニターされていた女性のコホートで自然流産の調査(ケース・コントロール研究)が行われ、少なくとも週 3 回トルエンにばく露された女性の間で自然流産のオッズ比が増加し、トルエンばく露の危険性が示された(IARC 71(1999))。また、「トルエンは容易に胎盤を通過し、また母乳に分泌される」(SIDS(J)(Access on Apr.2012))との記載がある。(区分1A、追加区分:授乳に対するまたは授乳を介した影響)

キシレン:工業用キシレン(エチルベンゼンを含む異性体混合物)について情報が得られた。ラットを用いた異性体混合物の吸入経路での催奇形性試験において、母動物性がみられない用量でわずかな胎児に対する影響(胎児体重の減少)がみられたとの報告(ATSDR (2007))がある。また、母動物毒性に関する記載がない、あるいは、試験条件等に批判はあるものの、ラットを用いた異性体混合物の吸入経路での催奇形性試験において、母動物毒性がない用量で吸収胚の増加がみられたとの報告(ATSDR(2007))、ラットを用いた異性体混合物の吸入経路での催奇形性試験において、母動物毒性は不明であるが胎児に吸収胚の増加、小眼、水頭症がみられたとの報告 (NITE 有害性評価書(2008)、EHC 190(1997)、ATSDR(2007)) がある。さらに、工業用キシレンには通常エチルベンゼンが含有されており、エチルベンゼンの生殖毒性試験では、マウスを用いた吸入経路での催奇形性試験において母動物毒性がみられない用量で尿路系の奇形(奇形についての具体的な記載なし)の増加、ラットを用いた吸入経路での催奇形性試験において母動物毒性は不明であるが尿路系の奇形(奇形についての具体的な記載なし)の増加、ウサギを用いた吸入経路での催奇形性試験において弱い母動物毒性(体重増加抑制)がみられた用量で流産3例中3例)がみれたとの報告がある(ATSDR(2010)、初期リスク評価書(2007)、SIDS(2005)、環境省リスク評価第1巻(2002))。(区分1B)

エチルベンゼン:ラットを用いた吸入経路による 2 世代生殖毒性試験で

は、25～500ppm(約 108～2,150mg/m³)の用量範囲では、F0、F1 世代とも雌雄親動物の性機能・生殖能への有害性影響はみられていない(ATSDR(2010))。しかしながら、雌ラットに本物質を 100 又は 1,000ppm(約 430、4,300mg/m³)の濃度で 3 週間吸入ばく露後に、非ばく露の雄と交配させ、妊娠雌をさらに妊娠 19 日まで同一濃度でばく露した結果、1,000 ppm(約 4,300mg/m³)では母動物に肝臓、腎臓、脾臓の重量増加(組織変化を伴わず)がみられ、胎児には発生毒性として骨格変異(過剰肋骨)の頻度増加(14%)がみられた(SIDS (2005))との記述がある。一方、妊娠ウサギに同様に本物質を 100 又は 1,000ppm(約 430、4,300mg/m³)の濃度で妊娠 1～24 日に吸入ばく露した試験では、母動物毒性(肝臓重量増加)が 1,000ppm(約 4,300mg/m³)でみられたのみで、胎児に発生毒性影響はみられていない(SIDS (2005))。この他、妊娠ラットの妊娠 7～15 日に 600～2,400mg/m³ で、死亡、吸収胚の増加、骨化遅延の胎児数の増加、高濃度では奇形がみられ、妊娠マウスの妊娠 6～15 日に 500mg/m³ で吸入ばく露した試験では、母動物毒性の記述がないが、胎児に奇形がみられたとの記述があるが、これらの試験報告は吸入ばく露方法、奇形の定義や影響のみられた例数の記述が不十分であり、データの利用には制限があるとしている(SIDS(2005))。一方、日本産業衛生学会はこれら奇形が示された報告を原著で確認し、記述の詳細さを欠くものの、ラット、又はマウスでみられた奇形は主に尿路系の奇形で、これを含む何らかの形態的な異常を示す胎児、又は児動物の割合が増加したこと、また、妊娠ウサギの器官形成期吸入ばく露試験では、奇形発生はみられていないが、胎児に発生影響(胎児重量の低値)が 500mg/m³ で、母動物の全例流産が 1,000mg/m³ でみられていることを記述した上で、ヒトでは明確な生殖毒性影響の報告はないが、実験動物で生殖毒性が生じることは確実であるとして、生殖毒性第 2 群(ヒトに対しておそらく生殖毒性を示すと判断される物質)に分類した(産衛学会許容濃度の提案理由書(2014))。以上、本項は実験動物での奇形を含む発生毒性影響を基にした。(区分 1B)

スチレン:スチレン、ビスコースレーヨン製造工場に勤務した女性作業員では自然流産の比率の上昇がみられたとの報告があるが、その後の研究では自然流産の増加は認められなかったとの報告もある(IARC 82(2002)、産衛学会許容濃度の提案理由(2015)、ATSDR (2010))。また、職業的にスチレンにばく露された女性の集団では、月経周期の乱れ、続発性無月経、出産児の誕生時体重の低値(4%、統計的有意差なし)などがみられたとする報告があるが、女性作業員はスチレン以外にも同時に多くの溶媒にばく露されていたことが判明している(IARC 82(2002)、産衛学会許容濃度の提案理由(2015)、ATSDR(2010))。実験動物では、スチレンはラット及びマウスで胎盤通過性が明らかで、ラットの胎児中のスチレン濃度は母動物の血中濃度の約 50%との報告がある(IARC 82(2002))。発生毒性影響として、妊娠マウスの器官形成期(妊娠 6～16 日)に本物質 250ppm を吸入ばく露した試験で、胎児死亡、及び胚/胎児吸収の増加、奇形誘発頻度の増加がみられたとの記述、また、妊娠ラットに最大 300ppm を妊娠 7～21 日に吸入ばく露後に自然分娩させ、出生児の神経系発達への影響を評価した試験において、出生時体重の低値、開眼、歯牙萌出など成長指標の遅延、並びに聴覚驚愕反応性低下、立ち直り反射の低下など神経機能、平衡機能の発達遅延が認められ、これらの神経行動学的影響と脳内セロトニン濃度の低下との関連性が窺われたとの

記述がある(産衛学会許容濃度の提案理由(2015)、ATSDR(2010))。以上、日本産業衛生学会はヒトでは不妊や妊娠出産異常のリスク増加とスチレンばく露について、ばく露濃度に対応したデータは得られておらず、また報告された生殖影響には交絡要因が非常に多く、ヒトでの影響は証拠が十分とはいえないが、動物実験においてはその次世代に対する影響が多くの実験により示されていることから、本物質を「生殖毒性物質第2群」に分類している(産衛学会許容濃度の提案理由(2015))。なお、EUは本物質を「Repr.2」に分類している(EU CL Inventory (Access on September 2015))。(区分1B)

各成分の分類結果から濃度限界値により、区分1A「追加区分:授乳に対するまたは授乳を介した影響」とした。

特定標的臓器毒性,
単回ばく露:

ベンゼン:ヒトでは「皮膚、鼻、口、咽頭への刺激」、「気管炎、喉頭炎、気管支炎、肺での大量出血」(NICNAS(2001))等の記述、実験動物では「麻酔状態の際に呼吸障害が観察された」(EHC 150 (1993))等の記載があることから、呼吸器を標的臓器とし、麻酔作用をもつと考えられた。(区分1(呼吸器)、区分3(麻酔作用))とした。

トルエン:ヒトで750mg/m³を8時間の吸入ばく露で筋脱力、錯乱、協調障害、散瞳、3,000ppmでは重度の疲労、著しい嘔気、精神錯乱など、さらに重度の事故によるばく露では昏睡に至っている(IARC 47(1989))。また、本物質を含むシンナーを誤って経口摂取し死亡した15件の事例報告があり、大量のトルエンを摂取し30分後に死亡した51歳男性の場合、死因はおそらく重度の中枢神経系抑制であった(IRIS tox. Review(2005))と報告されている。本物質を含む塗料シンナーを約1クォート摂取した46歳男性の事例では、重度の腹痛、下痢、胃出血と共に重度の中枢神経系の抑制を示したが、36時間の維持療法後に回復を示した(IRIS tox. Review(2005))。以上の外にも本物質の中枢神経系に対する影響は多数報告され、区分1(中枢神経系)とした。一方、ヒトで本物質は高濃度の急性ばく露で容易に麻酔作用を起こし、本物質蒸気により意識を喪失した労働者の事例が多いことは周知である(EHC 52(1985))ことに加え、動物試験ではマウスまたはラットに吸入ばく露後に麻酔作用が報告されている(IARC 47(1989))ことから、区分3(麻酔作用)とした。さらに、低濃度(200ppm)のばく露されたボランティアが一過性の軽度の上気道刺激を示した(PATTY(5th,2001))。(区分3(気道刺激性))

キシレン:ヒトについては事故例や職業ばく露等による吸入、経口経路の複数のデータがある。吸入ばく露では、気道刺激、頭痛、吐き気、嘔吐、めまい、昏睡、麻酔作用、協調運動失調、中枢神経系障害、反応低下、疲労感、興奮、錯乱、振戦、死亡例では呼吸困難、意識混濁、記憶障害、重度の呼吸器傷害(肺うっ血、肺泡出血及び肺浮腫)、肝傷害(肝臓の腫大を伴ううっ血及び小葉中心性の肝細胞の空胞化)、腎傷害、脳の神経細胞損傷がみられ、同事例での生存者においても、四肢のチアノーゼ、肝臓傷害及び重度の腎傷害、記憶喪失の症状がみられたとの報告がある。経口ばく露では、昏睡、急性肺水腫、肝臓の損傷、吐血、肺のうっ血、浮腫、中枢性の呼吸抑制が原因で死亡の報告がある(NITE 有害性評価書(2008)、ATSDR (2007)、環境省リスク評価第1巻(2002)、ACGIH(7th,2001)、EHC 190 (1997)、DFGOT vol.15(2001)、ECETOC JACC(1986))。実験動物では、ラットの1,300ppm吸入ばく露で協調運動失調、ラットの6,000mg/kg経口投与で鈍麻、知覚麻痺、昏睡など中枢神

経毒性の報告があるほか、用量等ばく露条件不明であるが、ラット、マウス等で麻酔作用、衰弱、後肢運動減少、円背位姿勢、刺激過敏性、振戦、衰弱、努力呼吸、呼吸数低下、筋肉痙攣、視覚及び聴覚の障害、肺の浮腫、肺の出血・炎症、肝臓相対重量増加など肝毒性を示唆する所見(NITE 有害性評価書(2008)、ATSDR(2007))がある。また、急性ばく露による動物への影響は、神経系、肺、肝臓である(CEPA (1993))との記載、ラット、マウスで、経口、吸入、経皮の急毒症状は中枢神経系抑制である(SIAP(2003)、ATSDR(2007))との記載もある。(区分1(中枢神経系、呼吸器、肝臓、腎臓)、区分3(麻酔作用))

エチルベンゼン:本物質は気道刺激性がある(ACGIH(7th,2011)、環境省リスク評価第13巻(2015)、産衛学会許容濃度の提案理由書(2001)、EHC 186(1996)、ATSDR(2010)、PATTY(6th,2012)、ECETOC JACC(1986))。ヒトにおいては、吸入ばく露で咳、咽頭痛、眩暈、嗜眠、頭痛、経口摂取で咽喉や胸部の灼熱感が報告されている(ACGIH(7th,2011)、環境省リスク評価第13巻(2015)、産衛学会許容濃度の提案理由書(2001)、EHC 186(1996)、ATSDR(2010)、PATTY(6th, 2012))。実験動物では、6.2mg/Lの吸入ばく露で呼吸数減少、8.7mg/L以上の吸入ばく露で、協調運動失調、中枢神経抑制、麻酔作用、歩行・運動障害、正向反射消失、前肢握力低下、意識消失、振戦、四肢痙攣、用量不明であるが、鎮静、閉眼、知覚麻痺が報告されている(NITE 初期リスク評価書(2007)、環境省リスク評価第1巻(2002)、ACGIH(7th,2011)、ATSDR(2010)、EHC 186(1996)、ECETOC JACC (1986))。吸入ばく露での呼吸数減少は刺激性あるいは麻酔作用に伴う二次的影響と判断した。また、振戦、四肢痙攣は高用量での所見である。(区分3(気道刺激性、麻酔作用))

スチレン:本物質は気道刺激性、高濃度で麻酔作用がある(環境省リスク評価第13巻(2015)、ACGIH(7th,2001)、ATSDR(2010)、PATTY(6th,2012))。ヒトにおいては、協調運動失調、バランス感覚の不調、軽度の筋力低下、前庭-眼球運動系の障害、急性神経毒性、吸入経路で眩暈、嗜眠、頭痛、吐き気、嘔吐、脱力感、意識喪失、経口経路で悪心、吐き気、嘔吐の報告がある(環境省リスク評価第13巻(2015))、ATSDR(2010)、ACGIH(7th, 2001)、PATTY(6th, 2012))。実験動物では、ラットの吸入ばく露で活動低下、昏迷、協調運動失調、振戦、昏睡、マウスの吸入ばく露で呼吸数減少、重度の小葉中心性肝細胞凝固壊死の報告がある(ACGIH(7th,2001)、ATSDR(2010)、PATTY(6th,2012))。(区分1(中枢神経系)、区分3(気道刺激性、麻酔作用))

各成分の分類結果から濃度限界値により、区分1(呼吸器、中枢神経系)、区分2(肝臓、腎臓)、区分3(麻酔作用)とした。

特定標的臓器毒性,
反復ばく露:

ベンゼン:ヒトについては「骨髄の形成不全、過形成もしくは正常芽細胞をともなう血球減少症」、「血液毒性」、「再生不良性貧血による死亡例」(EHC 150(1993))、「横断性脊髄炎」(IRIS(2002))、「頻発性頭痛、疲労感、睡眠障害および記憶障害」、「白血球、赤血球数の減少及び平均赤血球容積の増加」(NICNAS(2001))等の記述、実験動物では「リンパ球、赤血球数の減少及び循環赤血球と好中球の形態異常」、「脾臓有核細胞、循環赤血球及びリンパ球数の減少」、「白血球数減少」、「骨髄細胞充実性の減少、骨髄多能性幹細胞数の減少」(EHC 150(1993))、「赤血球、白血球、リンパ球、ヘマトクリット減少、及び平均赤血球容積の増加」(IRIS(2002))等の記述があることから、中枢神経系、造血系が標的臓器と

考えられた。なお、実験動物に対する影響は区分1に相当するガイダンス値の範囲で見られた。(区分1(中枢神経系、造血系))

トルエン:平均29年間ばく露されていた印刷労働者30名と対照者72名の疫学調査研究で、疲労、記憶力障害、集中困難、情緒不安定、その他に神経衰弱性症状が対照群に比して印刷労働者に有意に多く、神経心理学的テストでも印刷労働者の方が有意に成績が劣った。また、トルエン嗜癖者に運動失調、共同運動障害、手足の振せん、大脳のびまん性萎縮が認められ、MRI検査では大脳、小脳、脳幹部のびまん性萎縮、中枢神経系全般の灰白質と白質の差異の不鮮明化等が認められた(産業医学 36巻(1994))。特に高濃度ばく露で中枢神経系の機能障害と同時に脳の萎縮、脳の白質の変化などの形態学的変化も生じることが報告されている(産業医学 36巻(1994))。その他にも本物質ばく露による中枢神経系障害の発生は数多くの報告がある。一方、嗜癖でトルエンを含有した溶剤を吸入していた19歳男性で、悪心嘔吐が続き入院し、腎生検で間質性腎炎が認められ腎障害を示した症例(産業医学 36巻(1994))、トルエンの入った溶剤を飲んでいて26歳の男性で、急性腎不全を来し、トルエンの腎毒性とみなされた症例(産業医学 36巻(1994))、さらに、嗜癖でトルエンを吸入し四肢麻痺で入院した17歳女性が尿細管性アシドーシスと診断され、四肢麻痺はトルエン中毒による腎尿細管障害の結果生じたものとされた症例(産業医学 36巻(1994))など、多くの事例報告がある。(区分1(中枢神経系、腎臓))

キシレン:総ばく露量の70%以上をキシレン異性体混合物が占める溶剤(キシレン以外にトルエン、エチルベンゼンを含むがベンゼンは含まない)への吸入ばく露(幾何平均濃度14ppm、平均ばく露年数7年)により、非ばく露群と比較して、不安、健忘、集中力の低下、めまい、吐き気、食欲不振、握力低下、筋力低下の発生頻度の有意な増加がみられた。しかし、血液検査項目、並びに肝機能の指標など血液生化学検査の測定項目には有意差はみられなかった(NITE 有害性評価書(2008)、ATSDR(2007))。また、職場でキシレンに慢性的にばく露された結果、努力呼吸、肺機能障害がみられたとの報告、キシレン製造工場の作業員(15-40ppm、6ヶ月-5年間)の33%に頭痛、興奮、不眠症、消化不良、心拍数上昇が、20%に神経衰弱、自律神経失調症がみられたとの報告、さらにキシレンを溶剤として扱う塗装業者を対象とした疫学調査で、頭痛、記憶喪失、疲労感や溶剤による脳症、神経衰弱症、脳機能の低下、脳波の異常、器質的精神障害及び痴呆などの発症がみられたとの報告(NITE 有害性評価書(2008)、ATSDR(2007))などがあり、キシレン以外の物質を含む複合ばく露影響による報告例が多いが、ばく露状況を考慮しても本物質単独影響として慢性吸入ばく露により、神経系及び呼吸器系への有害影響が発生するおそれがあると考えられる。この他、従前は血液系への影響(貧血、白血球減少など)も懸念されたが、溶剤中に混入したベンゼンによる影響の可能性があり、冒頭のベンゼンを含まないことが明白なばく露症例による報告では血液検査で異常はみられていないと記述されている(ATSDR(2007))。一方、実験動物では、本物質(蒸気と推定)をラットに6週-2年間吸入ばく露した複数の反復投与試験(ガイダンス値換算:1.30-5.23mg/L/6時間(最小影響濃度))、及びイヌの13週間吸入ばく露試験(同3.51mg/L/6時間(最大無影響濃度))で、いずれもガイダンス値範囲内を上回る濃度まで無影響であり、標的臓器を特定可能な所見は

得られていない(NITE 初期リスク評価書(2005))。(区分1(神経系、呼吸器))

エチルベンゼン:実験動物において、ラットを用いた 13 週間吸入毒性試験において、区分 2 の範囲である 200ppm(ガイダンス値換算:0.75mg/L)でコルチ器の外有毛細胞減少が報告されている(ACGIH (7th,2011)、環境省リスク評価第 13 巻(2015))。なお、本物質単独ではないが、ヒトの疫学調査において、エチルベンゼンを含む溶剤の職業ばく露によって、難聴が生じたことが報告されている(ACGIH(7th,2011))。以上のように、ヒトでは混合ばく露であることから本物質と聴覚障害との関連性は不明確であるが、実験動物で区分 2 の範囲で聴覚器への影響がみられている。(区分2(聴覚器))

スチレン:ヒトにおいて、色覚異常や高周波難聴を含む中枢神経系に対する影響がみられたとの報告(ACGIH(7th,2001))、主に神経系に影響がみられたとの報告(ATSDR(2010))、皮膚及び粘膜、中枢及び末梢神経系及び肝への影響が特に重要である。主な人への影響は色覚障害の他、末梢及び自律神経系障害、神経行動学的な影響、脳波異常、短期記憶障害との報告(産衛学会生物学的ばく露指標の提案理由書(2007))。呼吸器への影響として閉塞性肺障害、慢性気管支炎等を引き起こす。また、めまい、頭痛、疲労感、錯乱、不眠などの中枢神経系への作用、反応時間、言語性記憶の低下などの精神神経機能への影響、視覚・聴覚への影響、血液系への影響、AST、ALT、GGT 活性上昇などの肝臓への影響もみられているとの報告(NITE 初期リスク評価書(2007))がある。実験動物においても、神経系、気道粘膜、血液系、肝臓に対する影響がみられている。肝臓に対する影響は区分 1 又は 2 の範囲であったが、その他は高濃度ばく露での影響であり、区分 2 の範囲を超えていた。以上のように、ヒトにおいて主に神経系に影響がみられ、その他、呼吸器、血液系、肝臓に対して影響がみられた。(区分1(神経系、呼吸器、血液系、肝臓))

各成分の分類結果から濃度限界値により、区分 1 (中枢神経系、造血系、腎臓)、区分 2 (肝臓、神経系、呼吸器、血液系)とした。

吸引性呼吸器有害性:

ベンゼン:「この液体を飲み込むと、誤嚥により化学性肺炎を起こす危険がある。」(ICSC(J)(2003))との記載がある。また炭化水素であり、動粘性率は $0.740\text{mm}^2/\text{s}(25^\circ\text{C})$ (CERI 計算値)である。(区分1)

トルエン:炭化水素であり、動粘性率は $0.86\text{mm}^2/\text{s}(40^\circ\text{C})$ (計算値:粘度 $0.727\text{mPa}\cdot\text{s}$ (Renzo(1986))、密度 $0.8483\text{g}/\text{mL}$ (CRC(91st,2010))として計算)である。また、ヒトで吸引性の液体トルエンが肺組織と直接接触すると、重度の刺激、即ち「化学肺炎」を引き起こすとの記載(DFGMAK-Doc.7(1996))もある。(区分1)

キシレン:炭化水素であり、動粘性率は混合物のため基になる数値が得られず求められないが、o-, m-, 及び p-異性体の各動粘性率計算値(25°C)は各々 0.86 、 0.67 、及び $0.70\text{mm}^2/\text{s}$ (HSDB(Access on December 2014)中の粘性率と密度の数値より算出)とほぼ同様の低値を示すことから、混合物の動粘性率も各異性体の値と大きく異なることはないと推定される。(区分1)

エチルベンゼン:炭化水素であり、HSDB に収載された数値データ(粘性率: $0.64\text{mPa}\cdot\text{s}(25^\circ\text{C})$ 、密度(比重): 0.867)から算出した動粘性率は $0.738\text{mm}^2/\text{sec}$ (25°C)である。また、少量のエチルベンゼンを吸引しても、

粘性率及び表面張力が低く、肺表面の組織に広範囲に拡散する可能性があり、重度の傷害を生じるおそれがあるとの記述がある(HSDB(Access on August 2015))。(区分1)

スチレン:ヒトでの直接的な事例に基づく証拠はないが、本物質は炭化水素であり、HSDB(Access on September 2015)記載の数値データ(粘性率:0.696mPas(25°C)、密度:0.9016g/cm³(25°C))より、動粘性率が0.772 mm²/sec(25°C)と算出される。(区分1)

各成分の分類結果から濃度限界値により、区分1とした。

12. 環境影響情報

1)

水生環境有害性
(急性):

ベンゼン:魚類(ニジマス)による 96 時間 LC50=5.3mg/L(環境省リスク評価第 2 巻, 2003、CEPA, 1993、NITE 初期リスク評価書,2007、EU-RAR, 2008)。(区分2)

トルエン:甲殻類(*Ceriodaphnia dubia*)の 48 時間 EC50=3.78mg/L(NITE 初期リスク評価書,2006)。(区分2)

キシレン:魚類(ニジマス)の 96 時間 LC50=3.3mg/L(NITE 初期リスク評価書, 2005)。(区分2)

エチルベンゼン:甲殻類(ベイシユリンプ)の 96 時間 LC50=0.42mg/L(NITE 初期リスク評価書,2007)。(区分1)

スチレン:藻類(*Pseudokirchneriella subcapitata*) 96 時間 EC50=0.72 mg/L(CEPA,2003、環境省リスク評価第 13 巻,2015)。(区分1)

各成分の分類結果から濃度限界値により区分 2 とした。

水生環境有害性
(長期間):

ベンゼン:慢性毒性データを用いた場合、急速分解性がなく(BOD による分解度:40%(既存点検,1979))、魚類(ファットヘッドミノー)の 32 時間 NOEC=0.8mg/L(NITE 初期リスク評価書,2007、EU-RAR,2008))。慢性毒性データが得られていない栄養段階に対して急性毒性データを用いた場合、急速分解性がなく(BOD による分解度:40%(既存点検,1979))、藻類(*Pseudokirchneriella subcapitata*)の 72 時間 EC50=29mg/L(環境省リスク評価第 2 巻,2003、NITE 初期リスク評価書,2007、EU-RAR,2008)。(区分2)

トルエン:慢性毒性データを用いた場合、急速分解性があり(良分解性(2 週間での BOD による分解度:123%)(既存点検,1980))、甲殻類(*Ceriodaphnia dubia*)の 7 日間 NOEC=0.74mg/L(NITE 初期リスク評価書, 2006)。慢性毒性データが得られていない栄養段階に対して急性毒性データを用いた場合、急速分解性があり(良分解性(2 週間での BOD による分解度:123%)(既存点検,1980))、生物蓄積性が低いと推定される(log Kow=2.73 (PHYSPROP Database, 2008))。(区分3)

キシレン:慢性毒性データを用いた場合、急速分解性がないが(BOD による分解度:39%(NITE 初期リスク評価書,2005))、魚類(ニジマス)の NOEC=1.3mg/L(SIAP(Conclusions Agreed in SIAM 16, 2003))。慢性毒性データが得られていない栄養段階に対して急性毒性データを用いた場合、急速分解性がなく(BOD による分解度:39%(NITE 初期リスク評価書,2005))、甲殻類(グラスシユリンプ)の 96 時間 LC50=7.4mg/L(EHC 190,1997、NITE 初期リスク評価書,2005)。(区分2)

エチルベンゼン:慢性毒性データを用いた場合、急速分解性がなく(良分解性、標準法における BOD による分解度:0%(通産省公報, 1990))、甲殻

類(ネコゼミジンコ)の 7 日間 NOEC=0.956mg/L(環境省リスク評価第 13 巻,2015)。慢性毒性データが得られていない栄養段階に対して急性毒性データを用いた場合、急速分解性がなく、魚類(ストライプトバス)の 96 時間 LC50=3.7mg/L(NITE 初期リスク評価書,2007)。(区分2)

スチレン:慢性毒性データを用いた場合、急速分解性があり(14 日間での BOD 分解度=100%、GC 分解度=100%(通産省公報,1979))、藻類(Pseudokirchneriella subcapitata)の 96 時間 NOEC=0.063mg/L (環境省リスク評価第 13 巻,2015)。慢性毒性データが得られていない栄養段階に対して急性毒性データを用いた場合、魚類(ニジマス)の 96 時間 LC50=2.5mg/L(CEPA,2003)であるが、急速分解性があり、生物蓄積性が低いと推定される(log Kow=2.95(PHYSPROP Database, 2009))。(区分2)各成分の分類結果から濃度限界値により、区分 2 とした。

オゾン層への有害性: データがないため分類できない。

13. 廃棄上の注意

- 残余廃棄物:
- ・廃棄においては、関連法規ならびに地方自治体の基準に従うこと。
 - ・都道府県知事などの許可を受けた産業廃棄物処理業者、もしくは地方公共団体がその処理を行っている場合にはそこに委託して処理する。
 - ・廃棄物の処理を委託する場合、処理業者等に危険性、有害性を充分告知の上処理を委託する。
- 汚染容器及び包装:
- ・空容器を廃棄するときは、内容物を除去した後に処分する。

14. 輸送上の注意

ベンゼンとして、
国際規制

- 海上規制情報:
- IMOの規定に従う。
 - 国連番号: 1114
 - Proper Shipping Name: BENZENE
 - 国連分類: クラス3
 - 容器等級: II
 - 海洋汚染物質: 該当
 - ばら積み輸送される液体物質: ベンゼン(濃度が十重量%以上の粗製ベンゼンを含む)Y類

航空規制情報: ICAO/IATAの規定に従う。

国内規制

- 陸上規制情報:
- 消防法の規定に従う。
 - 容器: 危険物の規制に関する規則別表第3の2
 - 容器表示: 第4類第1石油類、危険等級II、数量、火気厳禁
 - 積載方法: 運搬時の容器積み重ね高さは3m以下
 - 混載禁止: 第1類および第6類の危険物、高圧ガス

海上規制情報: 船舶安全法の規定に従う。

航空規制情報: 航空法の規定に従う。

- 特別の安全対策:
- ・車両等によって運搬する場合は、荷送人は運送人へイエローカードを携帯させる。
 - ・荷崩れ防止を確実にいき、衝撃、転倒、落下、破損が生じないように

にする。

- ・タンク車(ローリー)は平地に停車し車止めをする。積み降ろしは接地を行いタンク車の許容圧力以下の圧縮ガスまたはポンプを用いて行う。
- ・ホースの脱着時はホース内の残留物の処理を完全に行う。
- ・ローリー或いは運搬船には所定の標識板、消火設備、災害防止用応急資材を備える。

応急措置指針番号:

1 3 0

15. 適用法令

| | |
|---------------------|---|
| 消防法: | 第4類第1石油類(非水溶性液体) |
| 労働安全衛生法: | 危険物・引火性の物(施行令別表第1第4号) 特定化学物質第2類物質特定第2類物質(特定化学物質障害予防規則第2条第1項2、3号)ベンゼン 特定化学物質特別管理物質(特定化学物質障害予防規則第38条の3)ベンゼン、エチルベンゼン、スチレン 特定化学物質第2類物質特別有機溶剤(特定化学物質障害予防規則第2条第1項2、3の2号)エチルベンゼン(塗装の業務)、スチレン名称等を表示すべき有害物(法第57条、施行令第18条)ベンゼン、トルエン、キシレン、スチレン、エチルベンゼン名称等を通知すべき有害物(法第57条の2、施行令第18条の2)ベンゼン、トルエン、キシレン、スチレン、エチルベンゼン 第2種有機溶剤(有機溶剤中毒予防規則第1条第1項第4号)トルエン、キシレン がん原性に係わる指針対象物質(法28条第3項)エチルベンゼン |
| 化審法: | 優先評価化学物質(法第2条第5項) ベンゼン、トルエン、スチレン、エチルベンゼン、キシレン |
| 化学物質排出把握管理促進法(化管法): | 特定第一種指定化学物質(施行令第4条第1項)ベンゼン 第一種指定化学物質(法第2条第2項、施行令第1条)トルエン、キシレン、エチルベンゼン、スチレン |
| 毒物劇物取締法: | 非該当 |
| 船舶安全法: | 引火性液体類(危険物船舶運送及び貯蔵規則第2、3条船舶による危険物の運送基準等を定める告示) |
| 港則法: | 引火性液体類(施行規則第12条危険物の種類の告示) |
| 海洋汚染防止法: | ばら積み運送における有害液体物質(Y類:ベンゼン(濃度が十重量%以上の粗製ベンゼンを含む)) |
| 道路法: | 車両の通行の制限(施行令第19条の13、日本道路公団公示)ベンゼン |
| 航空法: | 引火性液体(施行規則第194条航空機による爆発物等の輸送基準等を定める告示)ベンゼン |
| 大気汚染防止法: | 指定物質(法附則第9項、施行令附則第3項)ベンゼン 有害大気汚染物質(法第2条第13項)トルエン |
| 水質汚濁防止法: | 有害物質(施行令第2条、排水基準を定める省令第1条)ベンゼン |
| 悪臭防止法: | 特定悪臭物質(施行令第1条)キシレン |
| 土壌汚染対策法 | 特定有害物質(法第2条第1項、施行令第1条)ベンゼン |

16. その他の情報

参考文献

- 1) 製品評価技術基盤機構 GHS分類結果データベース
http://www.safe.nite.go.jp/ghs/all_fy.html
- 2) 芳香族及びタール工業ハンドブック(第3版)
- 3) (一社)日本芳香族工業会 危険物等データベース登録確認試験結果
- 4) ICSC(2002)、ICSC(2003)、ICSC(2007)

改定履歴

H16.7

様式の統一

H19.1

JIS Z 7250:2005様式への改正

H20.2

GHS分類区分、危険有害性情報の修正
毒物劇物取締法削除

H21.8

化管法改定に伴う見直し

H22.4

化審法改定に伴う見直し

H25.1

労働安全衛生法、化審法改定に伴う見直しとJIS Z 7253:2012制定に伴う見直し

H27.4

JIS Z 7252:2014改訂に伴う見直し、(GHS分類区分、危険有害性情報の修正)
労働安全衛生法改定に伴う見直し

H29.3

危険有害性情報の更新

この SDS 標準モデルの作成者は(一社)日本芳香族工業会「SDS 小委員会」です。
記載した情報は会員会社の知見並びに参考文献等から抽出しています。
このSDS標準モデルの利用者は自己の責任において情報の採否をお決め下さい。