

Diisocyanate d'hexaméthylène

Fiche toxicologique synthétique n° 164 - Edition 2012

Pour plus d'information se référer à la fiche toxicologique complète.

Formule Chimique	Nom	Numéro CAS	Numéro CE	Numéro index	Synonymes
C ₈ H ₁₂ N ₂ O ₂	Diisocyanate d'hexaméthylène	822-06-0	212-485-8	615-011-00-1	HDI, 1,6-diisocyanate d'hexaméthylène, 1,6-diisocyanatohexane



DIISOCYANATE D'HEXAMÉTHYLÈNE

Danger

- H331 - Toxique par inhalation
- H319 - Provoque une sévère irritation des yeux
- H335 - Peut irriter les voies respiratoires
- H315 - Provoque une irritation cutanée
- H334 - Peut provoquer des symptômes allergiques ou d'asthme ou des difficultés respiratoires par inhalation
- H317 - Peut provoquer une allergie cutanée

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.
212-485-8

Propriétés physiques

Nom Substance	N° CAS	Etat Physique	Point de fusion	Point d'ébullition	Pression de vapeur	Point d'éclair
Diisocyanate d'hexaméthylène	822-06-0	Liquide	-67 °C	212 °C	0,7 Pa à 20°C 6,7 Pa à 25 °C	130 à 140 °C (selon les sources)

À 25 °C et 101,3 kPa, 1 ppm = 6,88 mg/m³

Méthodes de détection et de détermination dans l'air

- Prélèvement par barbotage de l'air dans une solution réactive ou par passage de l'air au travers d'un filtre en fibre de verre imprégné de ce même réactif (1-(2-méthoxyphényl)pipérazine ou 1-(2-pyridyl)pipérazine). Dosage par chromatographie en phase liquide haute performance avec détection UV, électrochimique ou fluorimétrique du dérivé uréide formé précédemment.

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

Des valeurs limites indicatives d'exposition professionnelle (VLEP) dans l'air des lieux de travail ont été établies pour le diisocyanate d'hexaméthylène.

Substance	PAYS	VME (ppm)	VME (mg/m ³)	VLCT (ppm)	VLCT (mg/m ³)
Diisocyanate d'hexaméthylène	France (circulaire 1986)	0,01	0,075	0,02*	0,15*
Diisocyanate d'hexaméthylène	Etats-Unis (ACGIH 2001)	-	0,035	-	0,14**
Diisocyanate d'hexaméthylène	Allemagne (Valeur MAK)	0,005	0,035	0,005	0,035

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

Chez l'homme, l'absorption respiratoire est rapide. Le métabolite urinaire majeur est le 1,6-Hexaméthylènediamine (HDA). L'élimination urinaire est rapide après inhalation. Il existe une variation interindividuelle de l'élimination de l'HDA. Les isocyanates aliphatiques sont des inhibiteurs puissants de l'acétylcholinestérase.

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

La toxicité aiguë du HDI est modérée après exposition orale ou cutanée et forte après inhalation. Il est corrosif pour la peau et les yeux, irritant respiratoire et sensibilisant cutané et respiratoire.

Toxicité subchronique, chronique

Le tractus respiratoire est la cible primaire d'une exposition à long terme au HDI par inhalation ; les lésions (séquelles de l'irritation) se situent essentiellement dans la cavité nasale.

Effets génotoxiques

Le HDI n'est pas mutagène in vitro pour les bactéries et les cellules en culture ; il n'est pas clastogène in vivo .

Effets cancérogènes

Le HDI n'est pas cancérogène par inhalation chez le rat aux concentrations utilisées.

Effets sur la reproduction

Le HDI n'entraîne aucun effet sur la fertilité ou le développement du rat même en présence d'une toxicité maternelle.

Toxicité sur l'Homme

Le HDI est un produit fortement irritant pour la peau et les muqueuses. Il entraîne des allergies cutanées et respiratoires.

Le HDI est très fortement irritant pour la peau et les muqueuses oculaires et respiratoires. La plupart des salariés exposés aux isocyanates (dont le HDI) présentent une rhinite, une conjonctivite et une toux. De fortes expositions à certains isocyanates ont provoqué des œdèmes pulmonaires aigus.

L'exposition répétée au HDI peut être la cause de maladies allergiques cutanées et respiratoires :

- eczéma de contact observé parfois des mois après le début de l'exposition. Des patchs tests positifs à l'HDI ont été mis en évidence. Une allergie croisée est possible, dans certains cas l'eczéma survient chez des salariés présentant un asthme ;
- asthme allergique ou de mécanisme complexe : allergique et pharmacologique (inhibition des récepteurs β -adrénergiques et des cholinestérases) ; des sensibilisations croisées avec d'autres isocyanates tels que le diisocyanate de toluylène (TDI) et le diisocyanate de diphenylméthane (MDI) sont également décrites ;
- alvéolite allergique : syndrome pseudo-grippal apparaissant 6 à 8 heures après l'exposition à l'isocyanate ; opacités micronodulaires ou réticulo-micronodulaires pulmonaires ; altération des épreuves fonctionnelles respiratoires (syndrome restrictif, diminution de la perméabilité alvéolo-capillaire). Si l'exposition est poursuivie, les lésions pulmonaires évoluent vers la fibrose.

Les cas d'alvéolites semblent plus fréquents avec le MDI qu'avec le TDI ou l'HDI.

Récemment, des allergies cutanées avec des oligomères du HDI ont été mises en évidence chez des utilisateurs de peintures polyuréthanes.

Recommandations

En raison de la grande toxicité du diisocyanate d'hexaméthylène, des mesures sévères de prévention et de protection s'imposent lors de son stockage et de son utilisation.

Au point vue technique

Stockage

- Stocker le HDI dans des locaux frais et bien ventilés, à l'abri de la chaleur et de toute source d'ignition (rayons solaires, flammes, étincelles...) et à l'écart des produits incompatibles (acides, alcools, bases, amine, eau).
- Maintenir les récipients soigneusement fermés et étiquetés correctement. Reproduire l'étiquetage en cas de fractionnement des emballages.

Manipulation

- Prévenir toute inhalation de vapeurs ou aérosols. Effectuer en appareil clos toute opération industrielle qui s'y prête. Prévoir une aspiration des vapeurs ou aérosols à leur source d'émission ainsi qu'une ventilation générale des locaux. Prévoir également des appareils de protection respiratoire pour certains travaux de courte durée. Leur choix dépend des conditions de travail. Un appareil de protection respiratoire à adduction d'air sera de préférence utilisé. Si un appareil filtrant peut être utilisé, il doit être muni d'un filtre de type combiné AB-P3. Pour les interventions d'urgence, le port d'un appareil respiratoire isolant autonome est nécessaire.
- Contrôler régulièrement la teneur de l'atmosphère en HDI.

- Éviter tout contact de produit avec la peau et les yeux. Mettre à la disposition du personnel des équipements de protection individuelle : vêtements de travail (combinaison, bottes), gants imperméables (de type caoutchouc butyle, polyéthylène, Viton®/caoutchouc butyle, Silver Shield/4H®, Tychem® (SL, F, BR/LV et Responder®) ; le polychlorure de vinyle n'est pas recommandé [19]) et lunettes de sécurité à protection latérale. Ces effets seront maintenus en bon état et nettoyés après chaque usage.
- Prévoir l'installation de douches de sécurité et de fontaines oculaires dans les ateliers où le produit est manipulé de façon constante.
- Des stocks de décontaminant approprié doivent toujours être disponibles (soude/détergent/eau : (5-10 %)/(0,2-0,5 %)/(90-95 %) ou ammoniacque concentrée/détergent/eau (3-8 %)/(0,2-0,5 %)/(90-95 %)). En cas de fuite ou de déversement accidentel, faire évacuer le personnel et ne faire intervenir que des opérateurs entraînés munis d'un équipement de protection approprié. Recouvrir immédiatement le produit d'un matériau absorbant inerte (sable, terre). Verser ensuite le décontaminant et laisser agir en ayant pris soin d'assurer une bonne ventilation.
- Conserver les déchets dans des récipients spécialement prévus à cet effet et les éliminer dans les conditions autorisées par la réglementation.

Conduite médicale à tenir

- Des recommandations médicales spécifiques existent concernant certains organes cibles.
- Lors d'accidents aigus, demander dans tous les cas l'avis d'un médecin ou du centre antipoison régional ou des services de secours médicalisés d'urgence.
- En cas de contact cutané, laver immédiatement et abondamment à l'eau pendant 15 minutes. Retirer les vêtements souillés. Si la contamination est étendue ou prolongée et/ou s'il apparaît des lésions cutanées, consulter un médecin.
- En cas de projection oculaire, laver immédiatement et abondamment à l'eau pendant 15 minutes. Dans tous les cas, consulter ensuite un ophtalmologiste.
- En cas d'inhalation massive de vapeurs ou d'aérosols, retirer le sujet de la zone polluée après avoir pris toutes les précautions nécessaires pour les sauveteurs. Même si l'état initial est satisfaisant, faire transférer la victime en milieu hospitalier par ambulance médicalisée. Une surveillance clinique et radiologique prolongée sera nécessaire, en raison de la possibilité de survenue retardée d'un œdème pulmonaire.
- En cas d'ingestion, ne pas faire boire et ne pas tenter de faire vomir. Faire transférer en milieu hospitalier la victime dans les plus brefs délais par ambulance médicalisée pour bilan des lésions, surveillance et traitement symptomatique si nécessaire.
- Dans les deux cas précédents, placer la victime en position latérale de sécurité si elle est inconsciente et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation.