

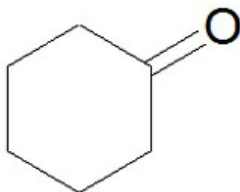
Cyclohexanone

Fiche toxicologique n°39

Généralités

Edition _____ 2006

Formule :



Substance(s)

Formule Chimique	Détails	
C ₆ H ₁₀ O	Nom	Cyclohexanone
	Numéro CAS	108-94-1
	Numéro CE	203-631-1
	Numéro index	606-010-00-7

Etiquette



CYCLOHEXANONE

Attention

- H226 - Liquide et vapeurs inflammables
- H332 - Nocif par inhalation

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.
203-631-1

Selon l'annexe VI du règlement CLP.

ATTENTION : pour la mention de danger H332, se reporter à la section "Réglementation".

Caractéristiques

Utilisations

- Solvant de diverses matières plastiques (particulièrement les cellulosiques et les vinyliques).
- Solvant ou additif pour peintures, vernis, encres, insecticides ou fongicides.
- Intermédiaire de synthèse, notamment dans la fabrication de certaines résines, de polyamides, de pesticides, etc.

Propriétés physiques

[1, 2]

Dans les conditions normales, la cyclohexanone se présente sous la forme d'un liquide incolore, de volatilité moyenne. Son odeur (limite olfactive : 0,88 ppm) rappelle celle de l'acétone et de la menthe. Elle est soluble dans l'eau à raison de 9 % en poids à 20 °C et miscible avec la plupart des solvants organiques usuels, notamment l'éthanol et l'oxyde de diéthyle. Elle forme avec l'eau un azéotrope qui bout à 96,6 °C et contient 56 % en poids d'eau.

En outre, la cyclohexanone dissout un grand nombre de substances telles que graisses, huiles, résines,...

Nom Substance	Détails	
Cyclohexanone	Formule	C6H10O
	N° CAS	108-94-1
	Etat Physique	Liquide
	Masse molaire	98,14
	Point de fusion	-31 °C à -26 °C
	Point d'ébullition	153 à 156 °C
	Densité	0,946
	Densité gaz / vapeur	3,4
	Pression de vapeur	0,47 kPa à 20 °C 1,2 kPa à 40 °C 3,5 kPa à 60 °C
	Indice d'évaporation	40 (oxyde de diéthyle = 1)
	Point d'éclair	42 à 44 °C (en coupelle fermée)
	Température d'auto-inflammation	420 °C
	Limites d'explosivité ou d'inflammabilité (en volume % dans l'air)	limite inférieure : 1,3 % limite supérieure : 9,4 %
	Coefficient de partage n-octanol / eau (log Pow)	0,86 (mesuré) ; 0,94 (calculé)

À 25 °C et 101 KPa, 1 ppm = 4,01 mg/m³

Propriétés chimiques

[2]

La cyclohexanone est un produit stable dans les conditions usuelles même si, après un stockage prolongé, elle peut prendre une teinte jaunâtre.

Elle peut réagir violemment avec les agents oxydants puissants comme l'acide nitrique ou le peroxyde d'hydrogène. L'oxydation de la cyclohexanone par l'air, l'oxygène, l'ozone ou l'acide nitrique conduit à la formation d'acide adipique. Dans certains cas, comme avec le peroxyde d'hydrogène, il peut se former des peroxydes.

La cyclohexanone n'exerce pas d'effet corrosif sur les métaux usuels mais elle dissout de nombreuses matières plastiques.

Récipients de stockage

Le stockage de la cyclohexanone s'effectue généralement dans des récipients en acier. Le verre est également utilisable pour de petites quantités ; dans ce cas, les bonbonnes seront protégées par une enveloppe métallique plus résistante convenablement ajustée.

VLEP et mesurages

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

Des VLEP **contraignantes** dans l'air des lieux de travail ont été fixées au niveau français pour la cyclohexanone (article R. 4412-149 du Code du travail).

Substance	Pays	VME (ppm)	VME (mg/m ³)	VLCT (ppm)	VLCT (mg/m ³)
Cyclohexanone	France	10	40,8	20	81,6
Cyclohexanone	Union européenne	10	40,8	20	81,6
Cyclohexanone	États-Unis (ACGIH)	20	-	50	-

Méthodes de détection et de détermination dans l'air

[4, 5, 6]

- Prélèvement sur gel de silice ou sur résine Carboxen 1 000. Désorption par un mélange dichlorométhane/méthanol/eau ou dichlorométhane/sulfure de carbone. Dosage par chromatographie en phase gazeuse avec détection par ionisation de flamme.

Incendie - Explosion

La cyclohexanone est un liquide inflammable (point d'éclair : 43 °C en coupelle fermée) dont les vapeurs peuvent former des mélanges explosifs avec l'air. Les agents d'extinction préconisés sont les suivants : dioxyde de carbone, poudres, mousses spéciales « anti-alcool ».

En général, l'eau n'est pas recommandée car elle peut favoriser la propagation de l'incendie. On pourra toutefois l'utiliser sous forme pulvérisée pour éteindre un feu peu important ou pour refroidir les récipients exposés au feu et disperser les vapeurs.

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

[11, 12]

Absorbée par voies respiratoire, orale et cutanée, elle est rapidement distribuée dans l'organisme. Les métabolites sont éliminés principalement dans les urines.

Chez l'animal

La cyclohexanone est absorbée par voies respiratoire, percutanée et digestive. Quelle que soit la voie considérée, cette absorption n'a jamais été précisément quantifiée.

La cyclohexanone est rapidement distribuée dans l'organisme et métabolisée en cyclohexanol qui est excrété dans les urines sous forme de glucuroconjugué. La cétone et son principal métabolite sont très rapidement éliminés. Il n'y a pas d'accumulation en cas d'administration répétée.

Par ailleurs, la cyclohexanone et, probablement, le cyclohexanol sont partiellement excrétés dans l'air expiré sous forme inchangée.

Les dosages de la cyclohexanone dans le sang ou du cyclohexanol dans l'urine sont proposés pour la surveillance biologique (cf. base de données Biotox [25]).

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

[7 à 17]

La toxicité aiguë se traduit par une excitation du système nerveux central avec possibilité de convulsion suivie d'une phase de coma. Les vapeurs sont fortement irritantes pour les yeux et les voies respiratoires. L'exposition à de fortes concentrations provoque une irritation importante et persistante.

La DL50 par voie orale est comprise entre 1 500 et 1 900 mg/kg chez le rat et 1 400 et 2 100 mg/kg chez la souris.

La DL50 par voie percutanée chez le lapin est de 948 mg/kg.

La CL50 chez la souris est de 18 600 - 19 200 mg/m³ pour une exposition de 100 minutes ; chez le rat, elle est de 8 000 ppm (32 160 mg/m³) pendant 4 heures. Dans cette espèce, la CL0 est de 2 000 ppm (8 040 mg/m³) pendant 4 heures. Chez le cobaye, la CL0 est de 400 ppm (1 600 mg/m³) pour une exposition de 4 heures.

L'intoxication aiguë systémique par la cyclohexanone se traduit par une agitation, une ataxie puis un coma et des convulsions, une hypothermie et une bradycardie. Le bilan biologique révèle une acidose mixte à prédominance métabolique.

Chez la rate, l'administration de cyclohexanone entraîne une déplétion en glutathion des hépatocytes. Un effet cytotoxique de la cyclohexanone a été mis en évidence dans des cultures de fibroblastes de souris. Sur des préparations de cœur isolé de lapin, la cyclohexanone a un effet inotrope négatif.

Un effet irritant des vapeurs de cyclohexanone est décelable dès 309 ppm (1 242 mg/m³) chez le singe et la souris, au niveau des muqueuses oculaires et respiratoires. À plus fortes concentrations, apparaissent un larmolement, une hyperhémie conjonctivale, une mydriase, une hypersialorrhée et une dyspnée. La concentration réduisant de 50 % le rythme respiratoire chez la souris est de 3 000 mg/m³. Des opacités cornéennes ont été observées chez des cobayes lors d'une exposition à 4 000 ppm pendant 6 heures. Chez des souris exposées à 19 000 mg/m³ pendant 100 minutes (CL50), l'autopsie a révélé une irritation intense des voies respiratoires, un œdème pulmonaire et des foyers hémorragiques intraparenchymateux.

Le pouvoir irritant pour la peau de la cyclohexanone a été étudié chez le lapin. La solution à 12,4 % est faiblement irritante : l'érythème guérit spontanément en 24 heures.

Les solutions à 24,8 et 49,5 % sont modérément irritantes : les lésions dont elles sont responsables guérissent en 72 heures. La solution à 99 % est fortement irritante : six jours après l'application, la guérison n'est pas encore obtenue.

La solution à 2,5 % dans de l'huile de coton n'est pas irritante pour l'œil. Entre 5 et 40 % apparaît un effet irritant proportionnel à la concentration. À 40 %, des lésions caustiques sont produites.

Toxicité subchronique, chronique

[9, 10, 12, 15, 17 à 19]

L'exposition répétée par inhalation entraîne une atteinte hépatique et rénale discrète associée à une irritation respiratoire.

Chez des chiens et singes recevant par voie intraveineuse 142 ou 284 mg/kg/j, 5 j/sem., pendant 3 semaines, chez des chiens recevant 284 mg/kg/j pendant 18 ou 21 jours et chez des rats recevant 142, 284 ou 568 mg/kg/j, 5 j/sem., pendant 3 semaines, des signes d'intoxication aiguë sont survenus après chaque injection de cyclohexanone. Neuf des dix rats recevant 568 mg/kg/j et un des singes recevant 284 mg/kg/j sont morts d'une dépression respiratoire après la première injection. Un chien du groupe recevant 284 mg/kg/j, 5 j/sem., est décédé après la 8^e injection. Chez les chiens survivants, à la fin de l'étude, des lésions locales et une hémolyse secondaires à l'effet irritant de la cyclohexanone étaient observées, de même qu'une hyperplasie médullaire, des foyers d'hématopoïèse extramédullaires, en particulier hépatiques et de discrètes lésions glomérulaires rénales. Il n'y avait pas d'autre atteinte organique notable et, en particulier, pas de cytolysse hépatique ou

d'atteinte tubulaire rénale.

Chez des lapins et des singes exposés à 190, 309 ou 773 ppm (764, 1 242 ou 3 107 mg/m³), 6 h/j, pendant 50 jours, de discrètes atteintes hépatique et rénale ont été notées dès 190 ppm. Aux plus fortes concentrations, il existait, en outre, une irritation oculaire et une hypersialorrhée.

Chez des lapins exposés à 500 ppm (2 000 mg/m³), 6 h/j, pendant 80 à 110 jours, une lymphocytose puis une lymphopénie et une réduction de la ventilation sont survenues.

L'adjonction de 1 % de cyclohexanone à l'alimentation de souris a été responsable d'un ralentissement de la croissance pondérale des animaux traités.

Des atteintes cristalliniennes (nombreuses vacuoles sous-capsulaires, s'étendant de la périphérie vers le centre) ont été observées chez 3/12 des cobayes recevant 0,5 ml de cyclohexanone, en application cutanée, 3 fois par semaine et pendant 3 semaines ; et chez 1/16 des animaux de la même espèce recevant 0,05 ml/jour, en injection sous-cutanée (solution à 50 % ou 5 %) pendant la même période. Aucune anomalie du même type n'a été décelée chez les animaux témoins.

L'injection intrapéritonéale quotidienne de 123, 246 ou 615 mg/kg de cyclohexanone, pendant 3 jours, n'a pas modifié la durée du sommeil induit par le phénobarbital chez la souris. Cela n'est pas en faveur d'une interaction de la cyclohexanone avec les monooxygénases à cytochrome P 450.

Effets génotoxiques

[10, 20]

Les données sont limitées mais la cyclohexanone induit des effets génotoxiques in vitro .

Un prétraitement par la cyclohexanone ne modifie pas l'incidence des mutations létales récessives induites par l'irradiation X ou gamma chez *Drosophila melanogaster*. La cyclohexanone a produit des délétions et des cassures chromosomiques dans des lymphocytes humains en culture.

Effets cancérogènes

Aucune donnée n'est disponible à la date d'édition de cette fiche toxicologique.

Effets sur la reproduction

[18, 21, 22]

Il n'y a pas d'effet sur la fertilité mais une action fœtotoxique est retrouvée chez la souris ainsi qu'un effet neurotoxique sur embryon de poulet.

La fertilité de souris femelles n'est pas modifiée par l'administration de 50 mg/kg de cyclohexanone.

L'adjonction de cyclohexanone (1 %) à l'alimentation de souris pendant la gestation et la lactation augmente la mortalité dans les portées pendant les 21 premiers jours de vie.

Des œufs de poule ont été exposés à des vapeurs de cyclohexanone pendant 3, 6 ou 12 heures avant ou après 96 heures d'incubation. Les embryons étaient examinés au 13^e jour : la seule anomalie constatée était une prise de poids réduite. À l'éclosion, les poussins semblaient normaux mais, secondairement, des troubles moteurs sévères apparaissaient.

Toxicité sur l'Homme

Seule une irritation oculaire et respiratoire est décrite aux fortes concentrations ainsi que des somnolences et des dermatoses lors d'expositions répétées.

Toxicité aiguë

[23]

Une irritation des muqueuses oculaires et des voies aériennes supérieures est notée dès 50 ppm (200 mg/m³) ; elle est très nette à 75 ppm (300 mg/m³).

Les effets aigus systémiques de la cyclohexanone, chez l'homme, n'ont fait l'objet d'aucune publication.

Toxicité chronique

[24]

Une publication ancienne rapporte plusieurs cas de somnolence chez des femmes professionnellement exposées à un solvant contenant 25 % de cyclohexanone.

L'exposition simultanée à d'autres solvants organiques ne permet pas d'apprécier la responsabilité de la cétone.

Comme la plupart des solvants, la cyclohexanone peut provoquer des dermatoses par contacts répétés ou prolongés.

Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : 2006

Les textes cités se rapportent essentiellement à la prévention du risque en milieu professionnel et sont issus du Code du travail et du Code de la sécurité sociale. Les rubriques "Protection de la population", "Protection de l'environnement" et "Transport" ne sont que très partiellement renseignées.

Sécurité et santé au travail

Mesures de prévention des risques chimiques (agents chimiques dangereux)

- Articles R. 4412-1 à R. 4412-57 du Code du travail.
- Circulaire DRT du ministère du travail n° 12 du 24 mai 2006 (non parue au JO).

Aération et assainissement des locaux

- Articles R. 4222-1 à R. 4222-26 du Code du travail.
- Circulaire du ministère du Travail du 9 mai 1985 (non parue au JO).
- Arrêtés des 8 et 9 octobre 1987 (JO du 22 octobre 1987) et du 24 décembre 1993 (JO du 29 décembre 1993) relatifs aux contrôles des installations.

Prévention des incendies et des explosions

- Articles R. 4227-1 à R. 4227-41 du Code du travail.
- Articles R. 4227-42 à R. 4227-57 du Code du travail.
- Articles R. 557-1-1 à R. 557-5-5 et R. 557-7-1 à R. 557-7-9 du Code de l'environnement (produits et équipements à risques).

Valeurs limites d'exposition professionnelle (Françaises)

- Article R. 4412-149 du Code du travail : Décret n° 2006-133 du 9 février 2006.

Valeurs limites d'exposition professionnelle (Européennes)

- Directive 2000/39/CE de la Commission du 8 juin 2000 (JOCE du 16 juin 2000).

Maladies à caractère professionnel

- Articles L. 461-6 et D. 461-1 et annexe du Code de la sécurité sociale : déclaration médicale de ces affections.

Maladies professionnelles

- Article L. 461-4 du Code de la sécurité sociale : déclaration obligatoire d'emploi à la Caisse primaire d'assurance maladie et à l'inspection du travail ; tableau n° 84.

Entreprises extérieures

- Article R. 4512-7 du Code du travail et arrêté du 19 mars 1993 (JO du 27 mars 1993) fixant la liste des travaux dangereux pour lesquels il est établi par écrit un plan de prévention.

Classification et étiquetage

a) substance cyclohexanone :

Le règlement CLP (règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 (JOU E L 353 du 31 décembre 2008)) introduit dans l'Union européenne le système général harmonisé de classification et d'étiquetage ou SGH. La classification et l'étiquetage de la cyclohexanone, harmonisés selon les deux systèmes (règlement CLP et directive 67/548/CEE), figurent dans l'annexe VI du règlement CLP. La classification est :

- selon le règlement (CE) n° 1272/2008 modifié
 - Liquides inflammables, catégorie 3 ; H226
 - Toxicité aiguë (par inhalation), catégorie 4 (*) ; H332

(*) Cette classification est considérée comme une classification minimum ; la classification dans une catégorie plus sévère doit être appliquée si des données accessibles le justifient. Par ailleurs, il est possible d'affiner la classification minimum sur la base du tableau de conversion présenté en Annexe VII du règlement CLP quand l'état physique de la substance utilisée dans l'essai de toxicité aiguë par inhalation est connu. Dans ce cas, cette classification doit remplacer la classification minimum.

- selon la directive 67/548/CE
 - Inflammable ; R 10
 - Nocif ; R 20

b) mélanges (préparations) contenant de la cyclohexanone :

- Règlement (CE) n° 1272/2008 modifié

Les lots de mélanges classés, étiquetés et emballés selon la directive 1999/45/CE peuvent continuer à circuler sur le marché jusqu'au 1er juin 2017 sans réétiquetage ni réemballage conforme au CLP.

Protection de la population

- Article L. 1342-2, articles R. 5132-43 à R. 5132-73 et articles R. 1342-1 à R. 1342-12 du Code de la santé publique :
 - étiquetage (cf. Classification et étiquetage).

Protection de l'environnement

Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) : les installations ayant des activités, ou utilisant des substances, présentant un risque pour l'environnement peuvent être soumises au régime ICPE. Pour savoir si une installation est concernée, se référer à la nomenclature ICPE en vigueur ; le ministère chargé de l'environnement édite une brochure téléchargeable et mise à jour à chaque modification (www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/La-nomenclature-des-installations.html). Pour plus d'information, consulter le ministère ou ses services (DREAL (Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) ou les CCI (Chambres de Commerce et d'Industrie)).

Transport

Se reporter entre autre à l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (dit " Accord ADR ") en vigueur au 1er janvier 2017 (www.unece.org/fr/trans/danger/publi/adr/adr2017/17contentsf.html). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé du transport.

Recommandations

Au point de vue technique

Stockage

- Stocker la cyclohexanone dans des locaux frais, munis d'un système de ventilation, à l'abri de toute source d'ignition ou de chaleur (rayons solaires, flammes, étincelles,...) et à l'écart des produits oxydants.
Le sol de ces locaux sera incombustible, imperméable et formera cuvette de rétention afin qu'en cas de bris, le liquide ne puisse se répandre au dehors.
- Le matériel électrique, éclairage compris, sera conforme à la réglementation en vigueur.
- Il sera interdit de fumer.
- Prévenir toute accumulation d'électricité statique.
- Les récipients seront soigneusement fermés et étiquetés. Reproduire l'étiquetage en cas de fractionnement des emballages.

Manipulation

Les prescriptions relatives aux locaux de stockage sont applicables aux ateliers où est manipulée la cyclohexanone. En outre :

- Instruire le personnel des risques présentés par le produit, des précautions à observer et des mesures à prendre en cas d'accident.
- Entreposer dans les ateliers des quantités ne dépassant pas le travail d'une journée.
- Éviter l'inhalation de vapeurs. Dans ce but, effectuer en appareil clos toute opération industrielle qui s'y prête. Prévoir une aspiration des vapeurs à leur source d'émission, ainsi qu'une ventilation générale des locaux. Prévoir également des appareils de protection respiratoire pour des travaux exceptionnels de courte durée ou les interventions d'urgence.
- Procéder à des contrôles fréquents et réguliers de l'atmosphère.
- Éviter le contact du liquide avec la peau et les yeux. Mettre à la disposition du personnel des vêtements de protection, des gants (de préférence en caoutchouc butyle), des lunettes de sécurité. Ces effets seront maintenus en bon état et nettoyés après usage.
- Interdire l'emploi d'air ou d'oxygène comprimé pour effectuer le transvasement ou la circulation du produit.
- Ne pas procéder à des travaux sur et dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu de la cyclohexanone sans prendre les précautions d'usage [26].
- Ne pas rejeter à l'égout les eaux polluées par la cyclohexanone.
- En cas de souillures sur le sol, récupérer immédiatement le produit en l'épongeant avec un matériau inerte. Laver à grande eau la surface ayant été souillée. Si le déversement est important, évacuer le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs entraînés munis d'un équipement de protection.
- Conserver les déchets dans des récipients spécialement prévus à cet effet. La cyclohexanone peut être régénérée ou détruite par incinération. Dans tous les cas, traiter les déchets dans les conditions autorisées par la réglementation (traitement dans l'entreprise ou dans un centre spécialisé).

Au point de vue médical

- À l'embauchage, pratiquer un examen médical complet afin de rechercher une atteinte neurologique, oculaire, cutanée ou respiratoire chronique.
- Par la suite, répéter cet examen au moins une fois par an. Il sera utile de vérifier périodiquement les fonctions hépatiques et rénales.
- En cas de contact cutané, laver immédiatement à l'eau pendant 15 minutes. Retirer les vêtements souillés. Si la contamination est étendue ou prolongée, s'il existe 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 un ophtalmologiste.
- En cas d'inhalation, éloigner le sujet de la zone polluée ; s'il existe des troubles de conscience, mettre la victime en position latérale de sécurité. Avertir un médecin dans tous les cas pour juger de l'opportunité d'une surveillance et d'un traitement symptomatique en milieu hospitalier.
- En cas d'ingestion accidentelle, administrer du charbon médical activé et, quelle que soit la symptomatologie initiale, faire hospitaliser dans les plus brefs délais.

Bibliographie

- 1 | IUCLID dataset - Cyclohexanone. European Commission, European Chemicals Bureau, 2000 (<https://echa.europa.eu/fr/home>).
- 2 | KIRK-OTHMER - Encyclopedia of chemical technology, 3^e éd., vol. 7. New York, John Wiley and sons, 1979, pp. 413-416.
- 3 | Cyclohexanone. In : Base de données HSDB, 2005 (toxnet.nlm.nih.gov).
- 4 | BIA 7708 - BIA-Arbeitsmappe. Messung von Gefahrstoffen, Erich Schmidt Verlag, 2005.
- 5 | Base de données Métropol. Métrologie des polluants. Fiche 020 - Cétones. INRS (www.inrs.fr).
- 6 | Norme NF X43-267 - Air des lieux de travail - Prélèvement et analyse de gaz et vapeurs organiques - Prélèvement par pompage sur tube à adsorption et désorption au solvant. AFNOR, juillet 2004.
- 7 | Registry of toxic effects of chemical substances, éd. 1985-1986, vol. 2. Cincinnati, NIOSH, pp. 1761-1762.
- 8 | DEICHMANN W.B., LEBLANC TV. - Determination of the approximate lethal dose with about six animals. *J. Ind. Hyg. Toxicol.*, 1943, 25, pp. 415-417.
- 9 | GUPTA P.K. et coll. - Toxicological aspects of cyclohexanone. *Toxicol. App. Pharmacol.*, 1979, 49, pp. 525-533.
- 10 | KRASAVAGE W.J. et coll. - Ketones. In : CLAYTON G.D., CLAYTON F.E. (eds) - Patty's industrial hygiene and toxicology, 3^e éd., vol. 2C. New York, Wiley Interscience Pub., 1982, pp. 4709-4800.
- 11 | TREON J.F., CRUCHFIELD W.E. Jr, KITZMILLER K.V. - The physiological response of rabbits to cyclohexanone, methylcyclohexane and certain derivatives of these compounds. I-Oral administration and cutaneous application. *J. Ind. Hyg. Toxicol.*, 1943 a, 25, pp. 199-214.
- 12 | TREON J.F., CRUCHFIELD W. E. Jr, KITZMILLER K.V. - The physiological response of animals to cyclohexanone. II - Inhalation. *J. Ind. Hyg. Toxicol.*, 1943 b, 25, pp. 323-347.

- 13 | MU LLER J., GREFF G. - Recherche des relations entre toxicité de molécules d'intérêt industriel et propriétés physicochimiques : test d'irritation des voies aériennes supérieures appliqué à quatre familles chimiques. *Fd Chem. Toxicol.*, 1984, 22, pp. 661-664.
- 14 | CAUJOLLE F., COUTURIER F., GOSE Y. - Toxicité de la cyclohexanone et de quelques cétones analogues. *C.R. Acad. Sci.*, 1953, 236, p. 633.
- 15 | KOEFERL M.T. et coll. - Influence of concentration and rate of intravenous administration on the toxicity of cyclohexanone in Beagle dogs. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 1981, 59, pp. 215-229.
- 16 | BOYLAN D E., CHASSEAU D L.F. - Effects of some carbonyl compounds on rat liver glutathione levels. *Biochem. Pharmacol.*, 1970, 19, pp. 1526-1528.
- 17 | KOEFERL M.T. et coll. - Subacute toxicity of cyclohexanone in rats, dogs and monkeys (abstract). *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 1976, 37, p. 115.
- 18 | GONDREY E. - Recherches sur la toxicité de la cyclohexylamine, de la cyclohexanone et du cyclohexanol, métabolites du cyclamate. *J. Eur. Toxicol.*, 1972, 5, pp. 227-238.
- 19 | RENGSTORFF R.H., JOHN P.P., SIM V.M. - Cataracts induced in guinea pigs by acetone, cyclohexanone and dimethylsulfoxide. *Amer. J. Ophthalm.*, 1972, 72, pp. 308-319.
- 20 | COLLIN J.T. - Cytogenetic effects of cyclamate, cyclohexanone and cyclohexanol. *Diabetes*, 1971, 19, pp. 215-221.
- 21 | HALL I.H. et coll. - Cycloalkanes. 4 - Antifertility activity. *J. Med. Chem.*, 1974, 17, pp. 1253-1257.
- 22 | WELLER E.M., GRIGGS J.H. - The convert embryopathic effect of noxious vapors. *Teratology*, 1973, 7, A - 30.
- 23 | NELSON K.W. et coll. - Sensory response to certain industrial solvent vapours. *J. Ind. Hyg. Toxicol.*, 1943, 25, p. 282.
- 24 | BROWNING E. - Toxicity and metabolism of industrial solvents. Amsterdam, *Elsevier Pub. Co.*, 1965, pp. 443-445.
- 25 | Base de données Biotox. Cyclohexanone (www.inrs.fr/biotox).
- 26 |
Cuves et réservoirs - Recommandation CNAMTS R 435. Paris : INRS ; 2008 (www.inrs.fr).

Auteurs

Fiche établie par les services techniques et médicaux de l'INRS

Historique des révisions