

DIISOCIANATOS

ACTUALIZACIÓN NORMATIVA Y USO EN CONSTRUCCIÓN

Grupo isocianato $R-N=C=O$

Principales diisocianatos en construcción



Usos en construcción

Adhesivos y Selladores de Poliuretano:

Unión de materiales de construcción como madera, hormigón y metal. También se utilizan como selladores alrededor de ventanas, puertas y juntas.

Paneles de espuma rígida de poliuretano:

Se utilizan como placas aislantes para tejados, paredes y cimientos. Se instalan los paneles precortados en los marcos de los edificios.

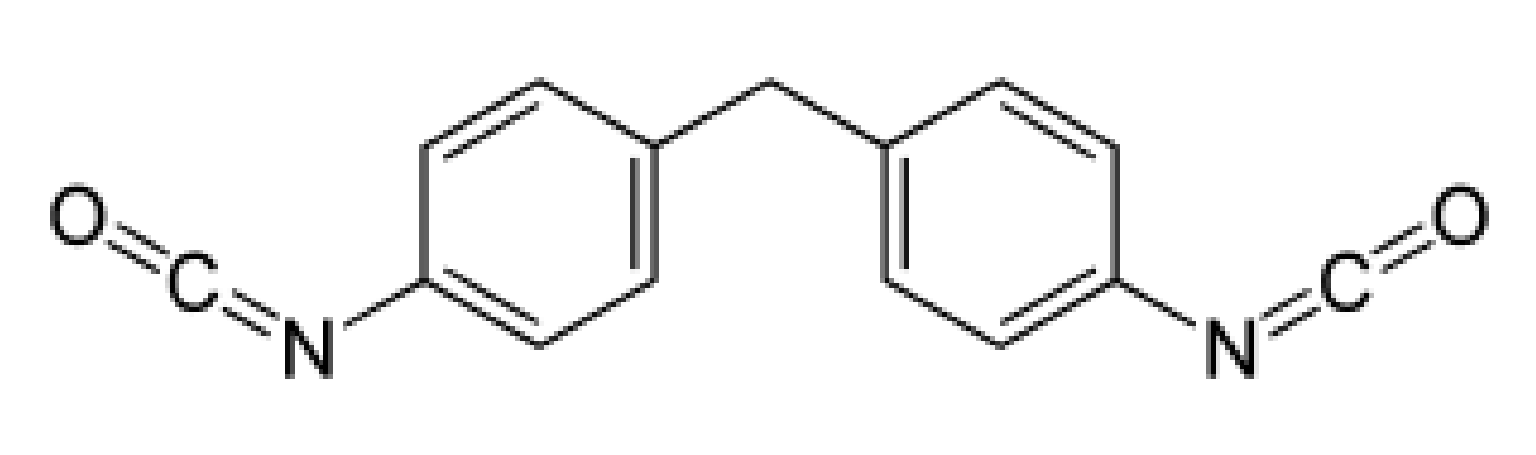
Revestimientos de poliuretano (elastómeros):

Se utilizan para proteger superficies como suelos, tejados o tuberías. Los revestimientos elastoméricos proporcionan resistencia a la intemperie y durabilidad.

Espumas de poliuretano pulverizado (SPF):

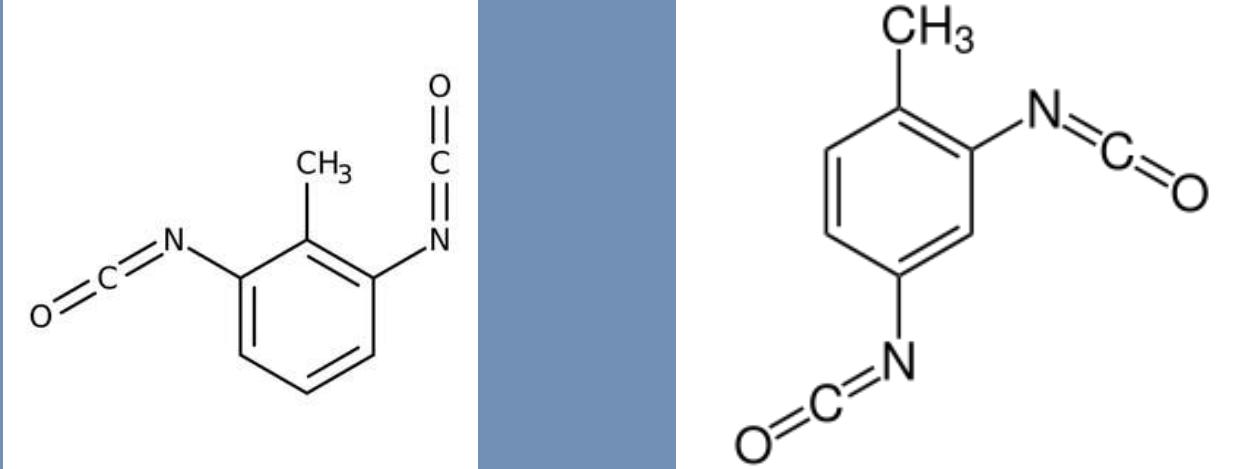
Se utilizan para aislar e impermeabilizar tejados, paredes. La espuma se pulveriza creando una capa sin juntas.

MDI: Diisocianato de 4,4'-difenilmetano
CAS 101-68-8



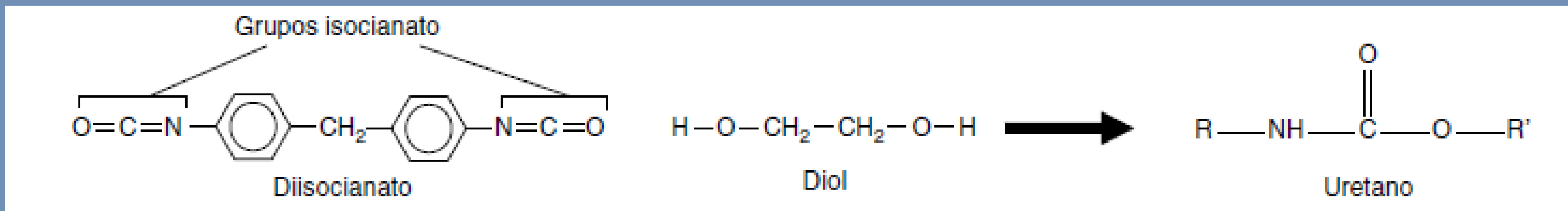
Usos: espumas rígidas de poliuretano, adhesivos, revestimientos (durabilidad y aislamiento)

TDI: Diisocianato de 2,4- y 2,6-tolueno
CAS 584-84-9 y CAS 91-08-7



Usos: espumas flexibles de poliuretano, adhesivos, calafateo, revestimientos (flexibilidad y resistencia)

Producto usado a partir de diisocianatos en construcción: poliuretano



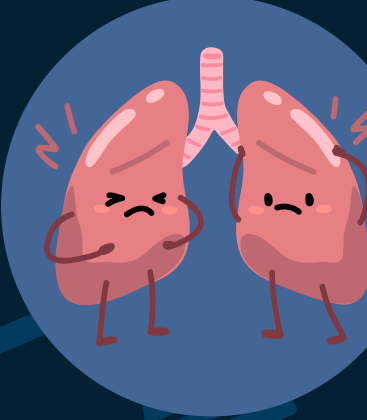
Reacción para la síntesis de poliuretano



Efectos sobre la salud



Irritación en la piel y los ojos: enrojecimiento, picazón, quemazón y sensación de ardor en las áreas expuestas. El contacto prolongado o repetido con los isocianatos puede resultar en **dermatitis de contacto**.



La inhalación de vapores o aerosoles de isocianatos puede causar problemas respiratorios: dificultad para respirar, tos, opresión en el pecho y sibilancias. En casos **graves ataques de asma** o dificultar el control del asma preexistente

Sensibilización tras una exposición repetida o prolongada. **Reacción alérgica** en la que el sistema inmunológico del cuerpo reacciona exageradamente a los isocianatos: erupciones cutáneas, dificultad para respirar, fiebre y malestar general.

La exposición a altas concentraciones de isocianatos también puede tener **efectos sistémicos** en el cuerpo. Estos efectos pueden incluir dolor de cabeza, mareos, náuseas, vómitos, dolor abdominal, fatiga y debilidad generalizada.

La exposición accidental a altas concentraciones de isocianatos, puede producir una **toxicidad aguda**. Síntomas más graves, como dificultad respiratoria grave, edema pulmonar, colapso cardiovascular y, en casos extremos, puede ser potencialmente mortal

Directiva (UE) 2024/869 que modifica la directiva de agentes químicos

VLA-ED Exposiciones de larga duración	VLA-EC Exposiciones de corta duración
6 µg NCO/m³	12 µg NCO/m³

Legislación



REACH

Reglamento 2020/1149 DE LA COMISIÓN de 3 de agosto de 2020 que modifica, por lo que respecta a los diisocianatos, el anexo XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006

1. No deberán usarse como sustancias como tales o como componentes de otras sustancias o en mezclas para usos industriales y profesionales después del 24 de agosto de 2023, excepto si:
- a) la concentración de diisocianatos individualmente y en conjunto es inferior al 0,1 % en peso, o
 - b) el empleador o el trabajador por cuenta propia garantizan que el usuario o usuarios industriales o profesionales han completado con éxito la formación sobre el uso seguro de los diisocianatos antes de utilizar la(s) sustancia(s) o la(s) mezcla(s).



Exposiciones (revisión bibliográfica)

Diisocianato	Aplicación espuma spray (µg/m³)	Aplicación revestimientos (µg/m³)	Aplicación adhesivos (µg/m³)
MDI	0.07–2.47 (N=36) (b) 10–570 (N=6) (c) 70–2050 (N = 13) (d) 11–591 (N = 94) (e) <LoQ–770 (f) 0.9–123.0 (N = 62) (g)	0.06-8.1 (f)	<0.6-5.2 (N=20) (h)
TDI	-	<1.3-6.0 (N=809) (i) 90th perc.	<1.3-48.2 (N=308) (i) 90th perc.

- (a) Dag Rother, Urs Schlüter, Occupational Exposure to Diisocyanates in the European Union, Annals of Work Exposures and Health, Volume 65, Issue 8, October 2021, Pages 893–907,
- (b) Crespo J, Galán J. (1999) Exposure to MDI during the process of insulating buildings with sprayed polyurethane foam. Ann Occup Hyg; 43: 415–9.
- (c) Lesage J, Stanley J, Karoly WJ et al. (2007) Airborne methylene diphenyl diisocyanate (MDI) concentrations associated with the application of polyurethane spray foam in residential construction. J Occup Environ Hyg; 4: 383–393.
- (d) Roberge B, Gravel R, Drolet D. (2009) 4,4'-Diphenylmethane diisocyanate (MDI) — safety practices and concentration during polyurethane foam spraying. Montréal, CA: Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST).
- (e) Smallenberg JA, van der Avert JM. (2014) Sprayed PUR foam emissions from crawl spaces. Unpublished report. RPS advise-en ingenieurbureau bv.
- (f) Kate Jones, Paul D. Johnson, Peter E. J. Baldwin, Matt Coldwell, Joan Cooke, Chris Keen, Anne-Helen Harding, Duncan Smith, John Cocker, Exposure to Diisocyanates and Their Corresponding Diamines in Seven Different Workplaces, Annals of Work Exposures and Health, Volume 61, Issue 3, 1 April 2017, Pages 383–393
- (g) Bello A, Xue Y, Gore R et al. (2019) Assessment and control of exposures to polymeric methylene diphenyl diisocyanate (pMDI) in spray polyurethane foam applicators. Int J Hyg Environ Health; 222: 804–15.
- (h) Brzeźnicki S, Bonczarowska M. (2015) Occupational exposure to selected isocyanates in Polish industry. Med Pr; 66: 291–301.
- (i) IFA. (2013) MEGA-Auswertungen zur Erstellung von REACH-Expositionsszenarien für 2,4-Diisocyanatolol (2,4-TDI) und 2,6-Diisocyanatolol (2,6-TDI). Sankt Augustin, DE: Institute for Occupational Safety and Health of the German Social Accident Insurance (IFA).
- Directiva (UE) 2024/869 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de marzo de 2024, por la que se modifican la Directiva 2004/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, y la Directiva 98/24/CE del Consejo, en lo que respecta a los valores límite para el plomo y sus compuestos inorgánicos y para los diisocianatos.