



Ô nhiễm Không khí

Bản Thông Tin

Những điều cần biết về các chất
gây ô nhiễm không khí nguy
hiểm nhất ở Houston



Bảng chú giải các thuật ngữ, chữ viết tắt và cụm từ viết tắt

EPA (United States Environmental Protection Agency) – Cục Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ

DHHS (United States Department of Health and Human Services) – Bộ Y tế và Dịch vụ Nhân sinh Hoa Kỳ

IARC (International Agency for Research on Cancer) – Cơ quan Nghiên cứu Ung thư Quốc tế

NEI (National Emissions Inventory) – Danh mục Phát thải Quốc gia

NO_x – Khí thải Nitơ Oxit

VOC (Volatile Organic Compound) - Các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi là các hợp chất gốc cacbon có khả năng phản ứng cao, chúng có thể có hại hoặc khi bay hơi phản ứng với các loại khí khác trong không khí tạo thành các hợp chất độc hại. Chúng có áp suất hơi cao và độ hòa tan trong nước thấp.

Carcinogen – một chất có khả năng gây ung thư ở mô sống.

Hệ tim mạch – Hệ thống bao gồm tim, mạch máu và máu, đảm bảo cho cơ thể nhận được oxy, chất dinh dưỡng và những chất cần thiết khác, đồng thời đào thải những chất không cần thiết.

Hệ tiêu hóa – Hệ thống bao gồm miệng, hầu họng (cổ họng), thực quản, dạ dày, ruột và gan. Chức năng chính là hấp thụ chất dinh dưỡng và loại bỏ chất thải.

Độc tính với gen – một hóa chất hoặc tác nhân có thể phá hủy DNA hoặc nhiễm sắc thể.

Hệ miễn dịch – Được tạo thành từ tủy xương, tuyến ức, hạch bạch huyết, lá lách và da. Chức năng chính là bảo vệ cơ thể khỏi vi trùng và độc tố. Phản ứng bên ngoài có thể bao gồm tiết chất nhầy và chảy nước mắt, ho v.v; phản ứng bên trong có thể bao gồm tiết ra kháng thể và gây sốt, v.v.

Hệ vỏ bọc – Hệ cơ quan tạo thành một rào cản vật lý đối với môi trường bên ngoài bao gồm da, lông, móng và các phụ kiện. Hệ vỏ bọc là cơ quan lớn của phản ứng bên ngoài của hệ miễn dịch.

Hệ bạch huyết – Một phần của hệ miễn dịch của cơ thể. Dịch bạch huyết chảy qua mô hạch bạch huyết. Một mạng lưới các mạch bạch huyết kết nối các hạch bạch huyết với nhau. Hạch bạch huyết phân bố trên khắp cơ thể.

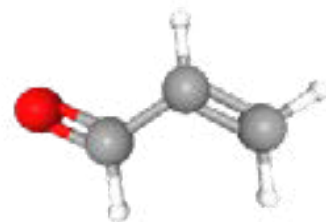
Hệ thần kinh – Hệ thống bao gồm não bộ, tủy sống và các dây thần kinh đi khắp cơ thể. Các cơ quan và dây thần kinh này thực hiện các hoạt động từ thở cho đến ném bóng.

Hệ hô hấp – Hệ thống bao gồm đường thở, phổi và các mạch máu. Bởi vì phổi được kết nối với các mạch máu, nên những chất gây ô nhiễm không khí vừa được liệt kê có thể ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe con người.

Acrolein

Acrolein là gì?

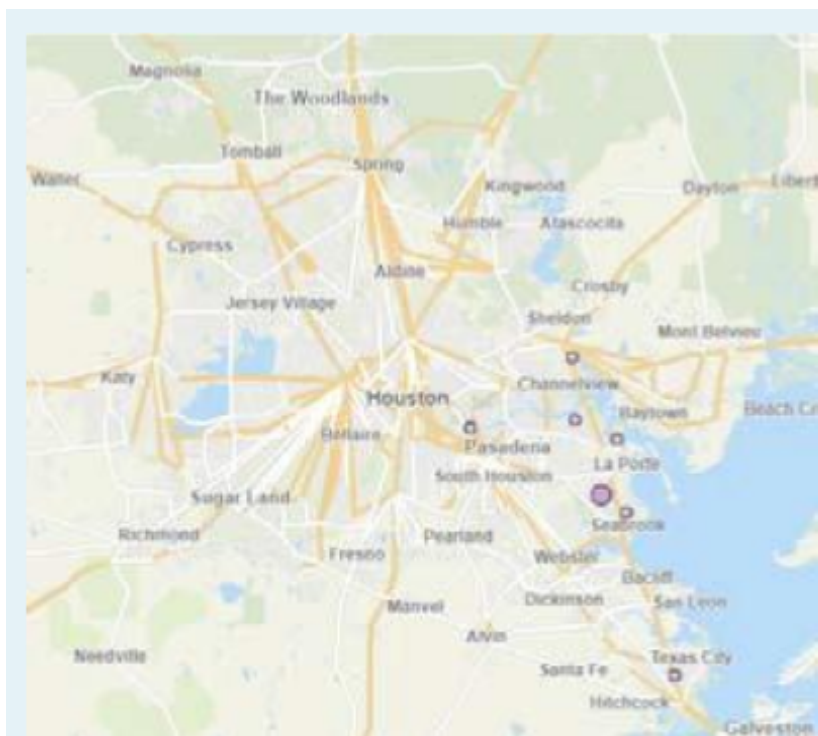
Acrolein [*ah-krol-lee-in*] là chất lỏng không màu hoặc có màu vàng, với mùi cháy, ngọt, hăng. Chất này chủ yếu được sử dụng để sản xuất các hóa chất khác và cũng có thể được tìm thấy trong chất bổ sung thức ăn chăn nuôi.^{1,2} Acrolein cũng có thể sử dụng làm thuốc trừ sâu và đôi khi được thêm vào hệ thống tưới tiêu và cung cấp nước của một số nhà máy công nghiệp để kiểm soát thực vật dưới nước, tảo và sự phát triển của chất nhờn. Ở nồng độ cao hơn nhiều, acrolein được sử dụng làm thành phần của vũ khí hóa học.¹ Tuy nhiên, do acrolein phân hủy nhanh chóng trong không khí, nước và đất nên sự tích tụ trong môi trường là rất hiếm.²



Nguồn phát thải

Trong hóa học công nghiệp, acrolein được sản xuất bằng quá trình oxy hóa propylene, thu được từ quá trình cracking hơi nước propan từ nguyên liệu hóa thạch.

Acrolein chủ yếu được thải ra từ các nguồn công nghiệp, chẳng hạn như lò đốt chất thải, lò nung, nhà máy điện và quá trình đốt cháy nhiên liệu hóa dầu và một số loại nhựa.^{1,3} Acrolein cũng thâm nhập vào môi trường thông qua các hoạt động của con người như khí thải từ xe cơ giới chạy bằng khí đốt và dầu diesel, hút thuốc lá, dầu ăn được đun quá nóng và đốt cháy chất hữu cơ. Acrolein cũng được hình thành thông qua các phản ứng và sự phân hủy của các chất ô nhiễm trong không khí khác, chẳng hạn như 1,3-Butadien.³



Bản đồ các cơ sở TRI phát thải acrolein ở Houston (2020)

Theo Danh mục Phát thải Quốc gia (National Emissions Inventory, NEI) của Cục Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ (U.S. Environmental Protection Agency, EPA), khu vực Houston đã thải ra xấp xỉ 100.000 pound acrolein trong năm 2017. Trong số lượng khí thải này, khoảng 88% từ các nguồn di động (chẳng hạn như việc di chuyển bằng ô tô), 4% từ các nguồn công nghiệp, 4% từ nguồn đốt nhiên liệu và 4% do hỏa hoạn.⁴

- Cơ quan Đặc trách các Chất Độc hại và Theo dõi Bệnh tật. 2007. "Thông tin về Độc tính của Acrolein." (Toxicological Profile for Acrolein) Cơ quan Đặc trách các Chất độc hại và Theo dõi Bệnh tật. <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp124.pdf>.
- Faroon, O., N. Roney, J. Taylor, A. Ashizawa, M. H. Lumpkin và D. J. Plewak. "Ảnh hưởng của Acrolein đối với sức khỏe" (Acrolein health effects.) *Độc chất học và sức khỏe công nghiệp* 24, số 7 (2008): 447- 490.
- Gomes, R., M. E. Meek và Tổ chức Y tế Thế giới. Acrolein. Tổ chức Y tế Thế giới, 2002.
- Cục Bảo vệ Môi sinh. 2017. "Dữ liệu Danh mục Phát thải Quốc gia (NEI) năm 2017" (2017 National Emissions Inventory (NEI) Data.) Cục Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ. <https://www.epa.gov/air-emissions-inventories/2017-national-emissions-inventory-nei-data>.

Ảnh hưởng đối với sức khỏe

Acrolein có thể gây ra các ảnh hưởng độc hại khi tiếp xúc qua đường hô hấp, đường miệng và qua da. Acrolein chủ yếu xâm nhập vào cơ thể qua đường hô hấp, tại đây nó có thể xâm nhập vào các mô của cơ thể chỉ trong vòng vài giây. Hiện tại vẫn chưa rõ liệu việc ăn thức ăn hoặc uống nước chứa acrolein có gây ảnh hưởng đến sức khỏe của con người hay không, nhưng các nghiên cứu trên động vật cho thấy rằng việc tiếp xúc với acrolein qua đường miệng có thể dẫn đến kích ứng dạ dày, nôn mửa, loét dạ dày và chảy máu.¹

HỆ HÔ HẤP:

- Khi hít phải, acrolein có thể gây kích ứng mũi, họng và phổi, kèm theo nghẹt mũi và giảm nhịp thở.
- Các vấn đề sức khỏe nghiêm trọng hơn có thể xảy ra khi lượng acrolein trong không khí cao hơn, bao gồm tình trạng xuất huyết phổi và tử vong.^{2,3}

HỆ DA:

Tiếp xúc acrolein dưới dạng hơi hoặc chất lỏng gây kích ứng da và mắt nghiêm trọng.

- Ở mức độ thấp trong không khí, xảy ra tình trạng mắt bị kích ứng và chớp mắt liên tục. Ở mức độ thấp này, con người dường như thích nghi với tình trạng kích ứng mắt do acrolein gây ra.
- Ở mức độ cao, con người sẽ bị kích ứng mắt và chảy nước mắt nhiều hơn. Chưa rõ acrolein dưới dạng hơi hoặc chất lỏng ở mức độ nào sẽ gây tổn thương cấu trúc mắt.¹

ĐÂY CÓ PHẢI LÀ CHẤT GÂY UNG THƯ HAY KHÔNG?

Có rất ít bằng chứng chứng minh acrolein là chất gây ung thư. Cơ quan Quốc tế Nghiên cứu về Ung thư (The International Agency for Research on Cancer, IARC) chưa phân loại acrolein theo khả năng gây ung thư của chất này và EPA tuyên bố không thể xác định được khả năng gây ung thư của acrolein do nghiên cứu và dữ liệu không đầy đủ.¹

Đối tượng nào có nguy cơ bị ảnh hưởng?

Con người đều có thể tiếp xúc với acrolein qua hít thở không khí bị ô nhiễm, hút thuốc, hút thuốc thụ động và qua việc ăn một số thực phẩm chiên rán.^{1,2} Người dân sống hoặc làm việc gần các nhà máy điện đốt nhiên liệu hóa thạch và các nguồn công nghiệp khác cũng như các khu vực với mật độ phương tiện giao thông di chuyển cao có thể tiếp xúc với nồng độ acrolein cao hơn do hít phải không khí ô nhiễm.²

Quý vị cần làm gì?

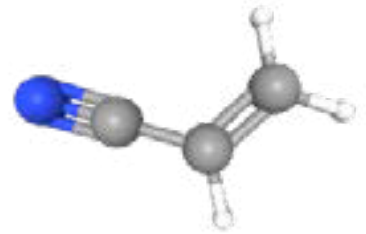
[Tìm kiếm và liên hệ](#) với các quan chức dân cử đồng thời yêu cầu những biện pháp kiểm soát khí thải, kỹ thuật cũng như an toàn nghiêm ngặt hơn đối với việc xử lý, thực hiện và phát thải acrolein của [các cơ sở](#) cũng như mở rộng việc giám sát tại địa phương nhằm đảm bảo các cộng đồng xung quanh không bị phơi nhiễm với nồng độ cao.

Ở cấp độ cá nhân, hãy cố gắng hạn chế thời gian ở gần các khu vực có lượng phương tiện giao thông lớn nhất có thể. Nếu có thể, hãy tránh ở ngoài trời gần những con đường đông đúc và các cơ sở công nghiệp. Ngoài ra, hãy giảm tiếp xúc với khói thuốc lá, các sản phẩm gỗ bị đốt cháy và khí thải từ xe chạy bằng dầu diesel hoặc xăng.² Thêm vào đó, cần đảm bảo sử dụng đúng cách thiết bị bảo hộ cá nhân.

Acrylonitrile

Acrylonitrile là gì?

Acrylonitrile [ak-ruh-loh-nahy-tril] là vật liệu được sử dụng để tạo ra sợi acrylic, nhựa styrene, nhựa resins, cao su và chất kết dính. Chúng được sử dụng làm thành phần sản xuất ni lông, quần áo, đồ nội thất, thiết bị, xe cơ giới và bao bì thực phẩm.⁶



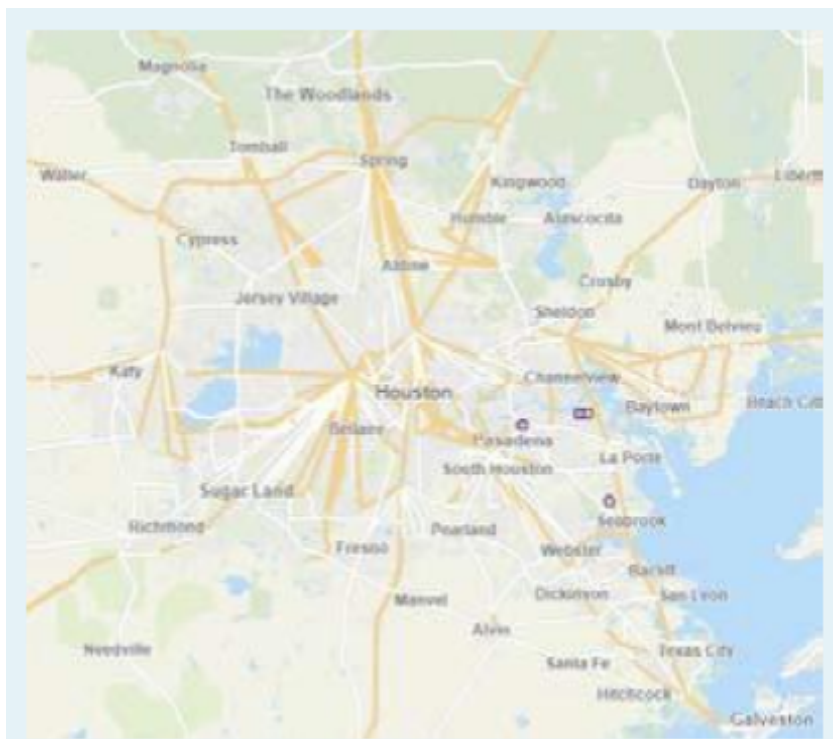
Ở nhiệt độ phòng, acrylonitrile là chất lỏng trong suốt, không màu hoặc hơi vàng. Acrylonitrile dễ bay hơi và tạo thành hơi độc ở nhiệt độ phòng. Acrylonitrile có mùi khó chịu giống mùi hành hoặc tỏi. Tuy nhiên, mùi không phải là một dấu hiệu cảnh báo đáng tin cậy vì nồng độ ở mức nguy hiểm quá thấp để con người có thể phát hiện ra.⁶ Do đó, bạn có thể bị phơi nhiễm quá mức với acrylonitrile mà không hề biết chất này đang tồn tại. Chỉ có xét nghiệm máu và nước tiểu mới có thể đánh giá chính xác mức độ phơi nhiễm.

Nguồn phát thải

Acrylonitrile được sản xuất công nghiệp bằng cách kết hợp propylene, amoniac và không khí thông qua chất xúc tác trong quá trình oxy hóa ammoxid.

Acrylonitrile chủ yếu được các cơ sở công nghiệp thải ra môi trường trong quá trình sản xuất và sử dụng.⁷ Một lượng nhỏ cũng được tìm thấy trong khói thuốc lá.⁸ Con người chủ yếu tiếp xúc với acrylonitrile qua đường hô hấp, tuy nhiên cũng có thể qua nước uống và có thể gây kích ứng da khi tiếp xúc trực tiếp. Nhưng nếu không làm việc hoặc sống gần cơ sở sản xuất acrylonitrile hoặc khu xử lý chất thải nguy hại, thì con người khó có thể bị phơi nhiễm.⁵

Theo NEI của EPA, khu vực Houston đã phát thải xấp xỉ 20.000 pound acrolein vào năm 2017. Trong số lượng phát thải này, khoảng 91% từ các quá trình công nghiệp (riêng việc sản xuất hóa chất là 85%), 7% từ xử lý chất thải và 2% từ các kho xăng dầu và dung môi lớn.⁴



Bản đồ các cơ sở TRI phát thải acrylonitrile ở Houston (2020)

- * Cơ quan Đặc trách các Chất Độc hại và Theo dõi Bệnh tật. 2014. "Hướng dẫn Quản lý Y tế đối với Acrylonitrile" (Medical Management Guidelines for Acrylonitrile.) Trung tâm Kiểm soát và Phòng ngừa Dịch bệnh. <https://www.atsdr.cdc.gov/MHMI/mmg125.pdf>.
- * Cơ quan Đặc trách các Chất Độc hại và Theo dõi Bệnh tật. 2011. "Thông tin về Độc tính của Acrylonitrile" (Toxicological Profile for Acrylonitrile.) Trung tâm Kiểm soát và Phòng ngừa Dịch bệnh. <https://www.cdc.gov/TSP/ToxProfiles/ToxProfiles.aspx?id=447&tid=78>.
- * Tổ chức Y tế Thế giới Cơ quan Nghiên cứu Ung thư Quốc tế. 1999. Chuyên khảo của IARC về Đánh giá Rủi ro gây Ung thư đối với Con người. Tập số 71:43-103. <https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/06/mono71.pdf>.

Ảnh hưởng đối với sức khỏe

Ở những công nhân có tiếp xúc với acrylonitrile ghi nhận các triệu chứng về hô hấp như kích ứng mũi và họng, tức ngực, ho và khó thở.^{6,7} Trong các trường hợp tử vong đều thấy hiện tượng phù phổi (tích tụ chất lỏng trong phổi).⁶



HỆ THẦN KINH:

Việc tiếp xúc cấp tính (thời gian ngắn) với acrylonitrile gây ra nhiều ảnh hưởng trên toàn bộ cơ thể, chủ yếu ảnh hưởng đến phổi và hệ thần kinh.

- Các triệu chứng ban đầu thường chung chung và bao gồm các hiện tượng kích thích thần kinh, chóng mặt, buồn nôn, nôn, nhức đầu và yếu chân tay.
- Nếu tiếp tục phơi nhiễm, phản ứng của hệ thần kinh có thể bao gồm buồn ngủ, co giật, ảo giác, mất ý thức và hôn mê.⁶

HỆ TIM MẠCH:

Sau khi đi vào cơ thể người, acrylonitrile phân hủy thành nhiều hóa chất, bao gồm cả xyanua.

- Những người tiếp xúc với acrylonitrile có thể có biểu hiện chứng tim đập nhanh (nhịp tim tăng cao), sau đó là hiện tượng tim đập chậm (nhịp tim thấp).^{6,7}
- Sự phân hủy hóa học có thể dẫn đến những tác động tiêu cực khác lên hệ tim mạch, như huyết áp thấp và nhịp tim không đều. Những hợp chất này cũng có thể gây rối loạn chức năng gan, có thể gây ra bệnh vàng da và chán ăn.⁶

HỆ DA:

Tiếp xúc với acrylonitrile ở cả dạng lỏng và khí có thể dẫn đến tác động đến sức khỏe của da và mắt.

- Acrylonitrile có thể gây phỏng rộp và bỏng da tương tự như bỏng cấp độ hai.
- Acrylonitrile tiếp xúc với mắt có thể dẫn đến kích ứng và tăng tiết nước mắt.⁶

ĐÂY CÓ PHẢI LÀ CHẤT GÂY UNG THƯ HAY KHÔNG?

IARC phân loại acrylonitrile là chất gây ung thư Nhóm 2B, nghĩa là chất này có thể gây ung thư cho con người.⁶ Tiếp xúc lâu dài với acrylonitrile trong không khí hoặc nước có thể làm tăng nguy cơ mắc bệnh ung thư. Các nghiên cứu cho thấy những công nhân tiếp xúc nhiều lần với acrylonitrile tại nơi làm việc có nguy cơ mắc ung thư phổi cao hơn mức trung bình.⁷

Đối tượng nào có nguy cơ bị ảnh hưởng?

Những người làm việc trong các ngành công nghiệp liên quan đến acrylonitrile sẽ bị phơi nhiễm nhiều hơn, từ đó có thể bị ảnh hưởng nhiều hơn đến sức khỏe.⁷ Một số ví dụ về công nhân có nguy cơ phơi nhiễm acrylonitrile cao hơn bao gồm công nhân nhà máy sản xuất các sản phẩm cao su nitrile và nhân viên làm việc trong các ngành công nghiệp sản xuất chất kết dính và sơn phủ.⁹

Trẻ em có thể nhạy cảm với acrylonitrile hơn người lớn. Trẻ em tiếp xúc với hơi acrylonitrile có thể chịu liều lượng cao hơn vì có tỷ lệ diện tích bề mặt phổi so với cơ thể lớn hơn. Acrylonitrile nặng hơn không khí và lắng xuống gần mặt đất nên trẻ em có xu hướng hít phải nhiều hơi hơn.⁶

Quý vị cần làm gì?

[Tìm kiếm và liên hệ](#) với các quan chức dân cử đồng thời yêu cầu những biện pháp kiểm soát khí thải, kỹ thuật cũng như an toàn nghiêm ngặt hơn đối với việc xử lý, thực hiện và phát thải acrylonitrile của [các cơ sở](#) cũng như mở rộng việc giám sát tại địa phương nhằm đảm bảo các cộng đồng xung quanh không bị phơi nhiễm với nồng độ cao.

Để giảm mức độ tiếp xúc với crôm hóa trị sáu ở cấp độ cá nhân, hãy đảm bảo sử dụng đúng cách thiết bị bảo hộ cá nhân. Khuyến nghị người lao động tiếp xúc với acrylonitrile nên đeo thiết bị bảo hộ cá nhân (PPE) theo quy định.¹⁰

¹⁰ Hướng dẫn Bỏ túi về các Mối nguy Hóa học - Acrylonitrile của CDC - Niosh. <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0014.html>

Benzen

Benzen là gì?

Benzen [**ben**-zeen] là chất lỏng không màu, có mùi ngọt. Benzen là một hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (Volatile Organic Compound, VOC), nó bay hơi vào không khí rất nhanh. Benzen cũng rất dễ cháy và hòa tan ít trong nước. Vì là hóa chất được sử dụng rộng rãi, hình thành từ cả trong quá trình tự nhiên và nhân tạo, nên benzen được tìm thấy trong không khí, nước và đất.¹¹

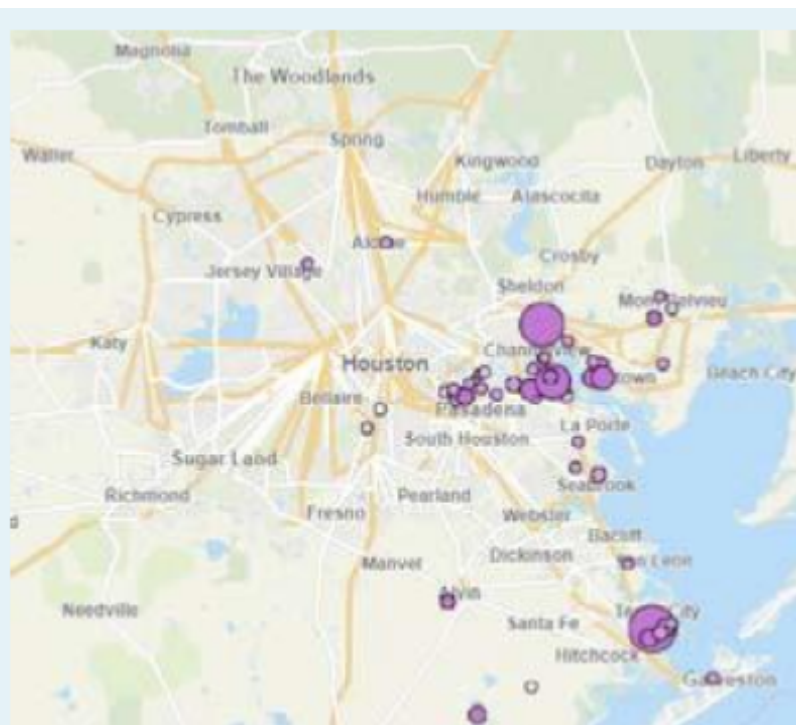


Benzen có nhiều ứng dụng khác nhau, bao gồm làm thành phần trong nhiên liệu động cơ, làm dung môi cho chất béo, làm thành phần của nhựa/cao su và làm chất trung gian hóa học. Benzen cũng được sử dụng để sản xuất dược phẩm, chất tẩy rửa và thuốc trừ sâu.^{11 12}

Nguồn phát thải

Benzen được sản xuất công nghiệp thông qua bốn phương pháp xử lý hóa dầu: reforming xúc tác, hydrodealkyl hóa toluene, ôxy hóa khử toluene và cracking hơi nước. Việc sản xuất benzen hầu hết đều được thực hiện từ nguyên liệu dầu mỏ. Do được sử dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp, benzen nằm trong nhóm 20 hóa chất được sản xuất với khối lượng nhiều nhất trên toàn quốc.¹³

Các quy trình công nghiệp là nguồn cung cấp benzen nhân tạo chính trong môi trường. Việc phát thải thường do đốt nhiên liệu hóa thạch, hoạt động lọc dầu, chất thải benzen và các hoạt động lưu trữ, khí thải từ phương tiện xe cơ giới và sự bay hơi từ các trạm xăng. Các nguồn phơi nhiễm khác bao gồm hơi khí từ các sản phẩm có chứa benzen như keo, sơn và chất tẩy rửa. Hút thuốc lá chiếm khoảng một nửa tổng các trường hợp phơi nhiễm benzen tại Hoa Kỳ.¹¹



Bản đồ các cơ sở TRI phát thải benzen ở Houston (2020)

Theo NEI của EPA, khu vực Houston đã phát thải xấp xỉ 1.540.000 pound benzen vào năm 2017. Trong số lượng khí thải này, khoảng 65% từ các nguồn di động (như di chuyển bằng ô tô), 26% từ các nguồn công nghiệp, 4% từ kho xăng dầu lớn và 2% từ các nguồn đốt nhiên liệu.⁴

- * Cơ quan Đặc trách các Chất Độc hại và Theo dõi Bệnh tật. 2007. "Báo cáo Độc tính của Benzen" (Toxicological Report for Benzene). Cơ quan Đặc trách các Chất Độc hại và Theo dõi Bệnh tật. <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp3.pdf>.
- * Cục Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ. 2016. "Tóm tắt về Mối nguy hiểm của Benzen" (Benzene Hazard Summary). Cục Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ. <https://www.epa.gov/sites/default/files/2016-09/documents/benzene.pdf>.
- * Trung tâm Kiểm soát và Phòng ngừa Dịch bệnh. 2018. "Thông tin về Benzen" (Facts about Benzene). <https://emergency.cdc.gov/agent/benzene/basics/facts.asp>.

Mặc dù benzen cũng được hình thành trong tự nhiên – như từ núi lửa và cháy rừng – tuy nhiên các nguồn công nghiệp do con người sản xuất được liệt kê bên trên góp phần tạo ra phần lớn lượng benzen trong không khí.¹¹

Ảnh hưởng đối với sức khỏe

Việc phơi nhiễm benzen chủ yếu thông qua việc hít phải loại khí này. Tiếp xúc cấp tính (thời gian ngắn) với nồng độ thấp hơn có thể gây buồn ngủ, chóng mặt, nhịp tim nhanh, nhức đầu, run rẩy, lú lẫn và bất tỉnh.

Thông thường, nếu người phơi nhiễm không còn tiếp xúc với benzen đồng thời được hít thở không khí trong lành, thì họ sẽ không cảm thấy những tác động này nữa.¹²

HỆ SINH DỤC:

Hiện vẫn chưa rõ liệu benzen có gây ra các vấn đề về sinh sản ở nam giới hay không.¹²

- Trong một nghiên cứu về công nhân nữ tiếp xúc với lượng benzen cao, các nhà nghiên cứu phát hiện ra rằng những người tham gia có chu kỳ kinh nguyệt không đều do kích thích buồng trứng suy giảm.¹¹ Tuy nhiên, điều này không khẳng định benzen gây ra những tác động này.
- Các nghiên cứu trên động vật cho thấy hít phải benzen có tác hại đối với thai nhi đang phát triển, bao gồm sinh nhẹ cân, chậm phát triển hệ xương và tổn thương tủy xương.¹¹

ĐỘC TÍNH VỚI GEN:

Dữ liệu từ cả nghiên cứu trên người và động vật đều chỉ ra rằng benzen có tính độc đối với gen, nghĩa là nó gây độc cho bộ gen của con người. Những bất thường về nhiễm sắc thể như mất đi và đứt gãy các tế bào bạch cầu ngoại biên và tế bào tủy xương là những tác động chủ yếu được thấy ở người.¹¹

HỆ BẠCH HUYẾT VÀ HỆ MIỄN DỊCH:

- Benzen gây ra tác động có hại cho các mô tạo máu, đặc biệt là tủy xương. Những tác động này làm gián đoạn quá trình sản xuất máu bình thường và làm giảm các thành phần trong máu.
- Sự giảm số lượng hồng cầu có thể dẫn đến thiếu máu trong khi sự suy giảm các thành phần khác có thể gây chảy máu quá nhiều.
- Tiếp xúc quá nhiều với benzen có thể gây hại cho hệ miễn dịch, làm tăng nguy cơ nhiễm trùng và có khả năng làm giảm khả năng phòng vệ của cơ thể chống lại ung thư.¹¹

ĐÂY CÓ PHẢI LÀ CHẤT GÂY UNG THƯ HAY KHÔNG?

IARC phân loại benzen là chất gây ung thư Nhóm 1, nghĩa là nó gây ung thư ở người.¹⁴ Tiếp xúc lâu ngày với benzen có thể dẫn đến ung thư các cơ quan tạo máu, còn được gọi là bệnh bạch cầu. Việc tiếp xúc với benzen cũng có liên quan đến một loại bệnh bạch cầu với tên gọi bạch cầu cấp tính dòng tế bào tủy xương (Acute Myeloid Leukemia, AML).^{11 15}

Đối tượng nào có nguy cơ bị ảnh hưởng?

Những người sống ở thành phố hoặc khu công nghiệp thường tiếp xúc với lượng benzen trong không khí cao hơn so với những người sống ở nông thôn. Những người sống gần khu xử lý chất thải nguy hại, lọc dầu

• Cơ quan Đặc trách các Chất Độc hại và Theo dõi Bệnh tật. 2015. “Hướng dẫn Quản lý Y tế đối với Benzen.” (Medical Management Guidelines for Benzene) Trung tâm Kiểm soát và Phòng ngừa Dịch bệnh. <https://wwwn.cdc.gov/TSP/MMG/MMGDetails.aspx?mmgid=35&toxoid=14>.

• Cơ quan Nghiên cứu Ung thư Quốc tế. 2018. “BENZENE.” Chuyên khảo của IARC về việc Xác định các Mối nguy hiểm gây Ung thư cho Con người. <https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/06/mono100F-24.pdf>.

hoạt động, hoạt động hóa dầu, địa điểm sản xuất và trạm xăng cũng có thể tiếp xúc với nồng độ benzen cao hơn. Ngoài ra, những người hút thuốc cũng chịu nồng độ benzen cao hơn rất nhiều.

Trẻ em tiếp xúc với cùng mức hơi benzen như người trưởng thành có thể chịu liều lượng cao hơn vì có tỷ lệ diện tích bề mặt phổi so với cơ thể lớn hơn đồng thời trẻ em thấp hơn và benzen thường hiện diện gần mặt đất.¹⁴

Quý vị cần làm gì?

Tìm kiếm và liên hệ với các quan chức dân cử đồng thời yêu cầu những biện pháp kiểm soát khí thải, kỹ thuật cũng như an toàn nghiêm ngặt hơn đối với việc xử lý, thực hiện và phát thải benzen của các cơ sở cũng như mở rộng việc giám sát tại địa phương nhằm đảm bảo các cộng đồng xung quanh không bị phơi nhiễm với nồng độ cao.

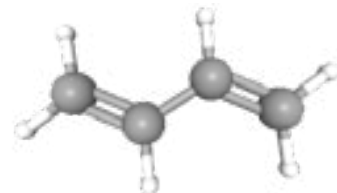
Bạn có thể giảm mức độ tiếp xúc với benzen ở cấp độ cá nhân bằng cách giảm hoặc ngừng sử dụng thuốc lá, đặc biệt ở trong nhà. Ngoài ra, việc giảm tiếp xúc trực tiếp với xăng sẽ giúp giảm phơi nhiễm benzen.¹¹

Đảm bảo sử dụng đúng cách thiết bị bảo hộ cá nhân. Khuyến nghị người lao động tiếp xúc với benzen nên đeo thiết bị bảo hộ cá nhân (PPE) theo quy định.¹⁶

1,3-Butadien

1,3-Butadiene là gì?

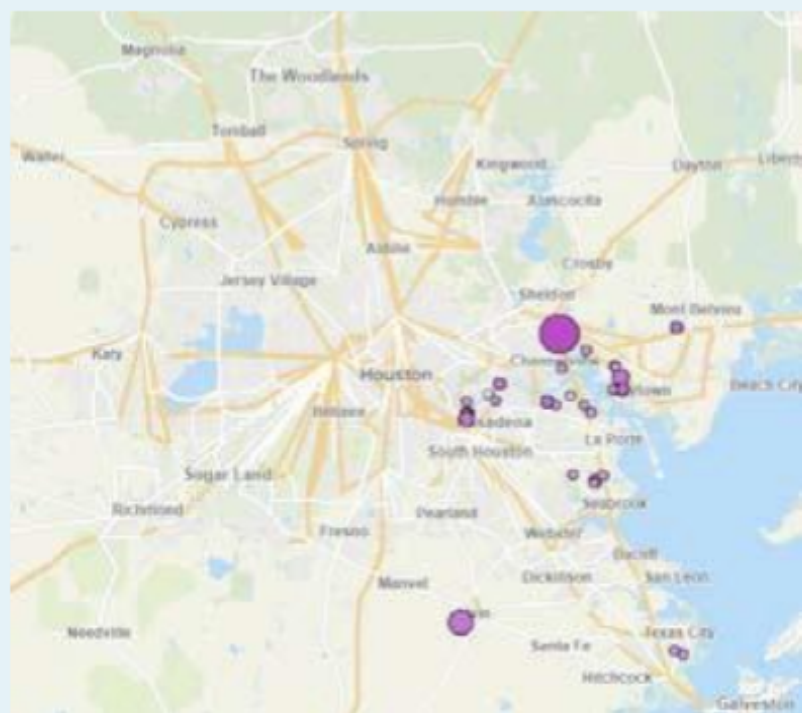
1,3-Butadien [byoo-tuh-dahy-een] là một loại khí không màu, phản ứng mạnh, có mùi nhẹ giống như xăng.¹⁷ Ngoài đặc tính độc hại của 1,3-Butadien, chất hóa học này còn là một VOC tham gia vào quá trình hình thành ôzôn.¹⁸ 1,3-Butadien chủ yếu được sử dụng để sản xuất cao su tổng hợp, chất này sau đó được sử dụng trong các sản phẩm công nghiệp và tiêu dùng như lốp xe, nhựa và quần áo bảo hộ. 1,3-Butadien còn được sử dụng để sản xuất sản phẩm hóa dầu và nhựa như nhựa polystyren chống sốc.



Nguồn phát thải

Tại Hoa Kỳ, 1,3-Butadien chủ yếu được sản xuất thông qua quá trình xử lý dầu mỏ, đây là sản phẩm phụ trong quá trình sản xuất etilen. 1,3-Butadiene là hóa chất được sản xuất có khối lượng lớn thứ 36 tại Hoa Kỳ.¹⁹

Những nguồn phát thải 1,3-Butadien lớn hơn bao gồm các cơ sở công nghiệp và khí thải xe cơ giới. Theo đó, nồng độ 1,3-Butadien cao hơn thường được phát hiện tại các thành phố công nghiệp hóa cao, gần các nhà máy lọc dầu, nhà máy sản xuất hóa chất, nhà máy nhựa và cao su. Các nguồn phát thải khác bao gồm cháy rừng, khói thuốc lá và các hoạt động đốt khác.^{20 21}



Bản đồ các cơ sở TRI phát thải 1,3-butadien ở Houston (2020)

Theo NEI của EPA, khu vực Houston đã phát thải xấp xỉ 526.000 pound khí 1,3-Butadien vào năm 2017. Trong số lượng khí thải này, khoảng 58% từ các nguồn công nghiệp, 37% từ các hoạt động vận chuyển, 2% từ kho xăng dầu lớn và 2% từ việc đốt nhiên liệu.⁴

- Ashizawa, Annette, Diana Cronin, Carolyn Harper, Lisa Ingerman, Nickolette Roney và Pamela G. Tucker. "Thông tin về độc tính của 1, 3-butadien" (Thông tin về độc tính của 1, 3-butadien.) (2012).
- Czader, Beata H. và Bernhard Rappenglück. "Mô hình chất 1,3-butadien ở khu vực đô thị và công nghiệp" (Modeling of 1,3-butadiene in urban and industrial areas.) *Môi trường Khí quyển* 102 (2015): 30-42.
- ATSDR. Công thông tin về các Chất Độc hại. 1,3-Butadien: <https://wwwn.cdc.gov/TSP/substances/ToxSubstance.aspx?toxid=81>
- Cơ quan Nghiên cứu Ung thư Quốc tế. 2018. "1,3-BUTADIEN." Chuyên khảo của IARC về việc Xác định các Mối nguy hiểm gây Ung thư cho Con người. <https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/06/mono100F-26.pdf>.
- Gordon, Sydney M., Lance A. Wallace, Marielle C. Brinkman, Patrick J. Callahan và Donald V. Kenny. "Các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi chính là dấu ấn sinh học hơi thở đối với hoạt động hút thuốc chủ động và thụ động" (Volatile organic compounds as breath bio- markers for active and passive smoking). *Các quan điểm về sức khỏe môi trường* 110, số 7 (2002): 689-698.



Ảnh hưởng đối với sức khỏe

Khí 1,3-Butadien thường tiếp xúc với con người qua đường hô hấp. Trong các nghiên cứu trên động vật, 1,3-Butadien có liên quan đến một loạt các tác động sức khỏe không gây ung thư, chẳng hạn như viêm mũi, các thay đổi ở mô phổi, tim và các mô sinh sản, ảnh hưởng đến não và hành vi cũng như thay đổi trong máu. Trong các nghiên cứu được tiến hành trên chuột, 1,3-Butadien gây ra các ảnh hưởng đến sinh sản và phát triển, bao gồm teo và suy giảm buồng trứng. Tuy nhiên, hiện tại không có dữ liệu về những tác động này trên người.¹⁷

HỆ HÔ HẤP VÀ HỆ DA:

Trong một nghiên cứu trên các công nhân cao su công nghiệp, những người tiếp xúc cấp tính với khí 1,3-Butadien xuất hiện tình trạng kích ứng mắt, mũi, họng và phổi. Ở một số người, các triệu chứng ho, mệt mỏi và buồn ngủ cũng xuất hiện.

HỆ THẦN KINH:

Ở mức độ phơi nhiễm rất cao, các triệu chứng mờ mắt, mệt mỏi, nhức đầu và chóng mặt cũng được ghi nhận.

HỆ TIM MẠCH:

- Phơi nhiễm mãn tính (thời gian dài) với 1,3-Butadien qua đường hô hấp có thể gia tăng các bệnh tim mạch và tỷ lệ tử vong cao do bệnh tim thấp khớp và xơ cứng động mạch.
- Các nghiên cứu cũng phát hiện ra rằng việc tiếp xúc lâu dài có thể ảnh hưởng đến máu và gan.^{17 22}

ĐÂY CÓ PHẢI LÀ CHẤT GÂY UNG THƯ HAY KHÔNG?

IARC đã phân loại 1,3-Butadien là chất gây ung thư Nhóm 1. Có bằng chứng cho thấy việc tiếp xúc ở mức độ nhiều hơn có thể dẫn đến tăng nguy cơ mắc các khối u ác tính liên quan đến máu – ung thư các mô hoặc tế

Đối tượng nào có nguy cơ bị ảnh hưởng?

Mức phơi nhiễm 1,3-Butadien cao nhất xảy ra ở môi trường làm việc. Công nhân trong các hoạt động công nghiệp như lọc dầu và sản xuất cao su có nguy cơ bị phơi nhiễm cao nhất.²⁰ Người dân sống gần các cơ sở công nghiệp như nhà máy lọc dầu, nhà máy sản xuất hóa chất hoặc nhà máy nhựa và cao su cũng có nguy cơ phơi nhiễm với 1,3 -Butadien cao hơn.¹⁷

Quý vị cần làm gì?

Tìm kiếm và liên hệ với các quan chức dân cử đồng thời yêu cầu những biện pháp kiểm soát khí thải, kỹ thuật cũng như an toàn nghiêm ngặt hơn đối với việc xử lý, thực hiện và phát thải 1,3 -Butadien của các cơ sở cũng như mở rộng việc giám sát tại địa phương nhằm đảm bảo các cộng đồng xung quanh không bị phơi nhiễm với nồng độ cao.

Để giảm mức độ tiếp xúc với 1,3-Butadien ở cấp độ cá nhân, hãy cố gắng hạn chế thời gian ở gần các khu vực có lượng phương tiện giao thông lớn, đường đông đúc và các cơ sở công nghiệp. Nếu bạn không thể tránh xa những khu vực này, hãy đảm bảo sử dụng đúng cách thiết bị bảo hộ cá nhân. Khuyến nghị người lao động tiếp xúc với 1,3-Butadien cần trang bị Thiết bị Bảo hộ Cá nhân (PPE) theo quy định.²³

Ngoài ra, khi đốt lò sưởi bằng củi, cần đảm bảo đủ thông thoáng, đồng thời khi ở trong không gian kín ví dụ như nhà để xe, hãy nhớ tắt tất cả động cơ xe. Cuối cùng, tránh tiếp xúc khói thuốc lá, đặc biệt khi ở trong nhà.¹⁷

Chlorine (Clo)

Clo là gì?

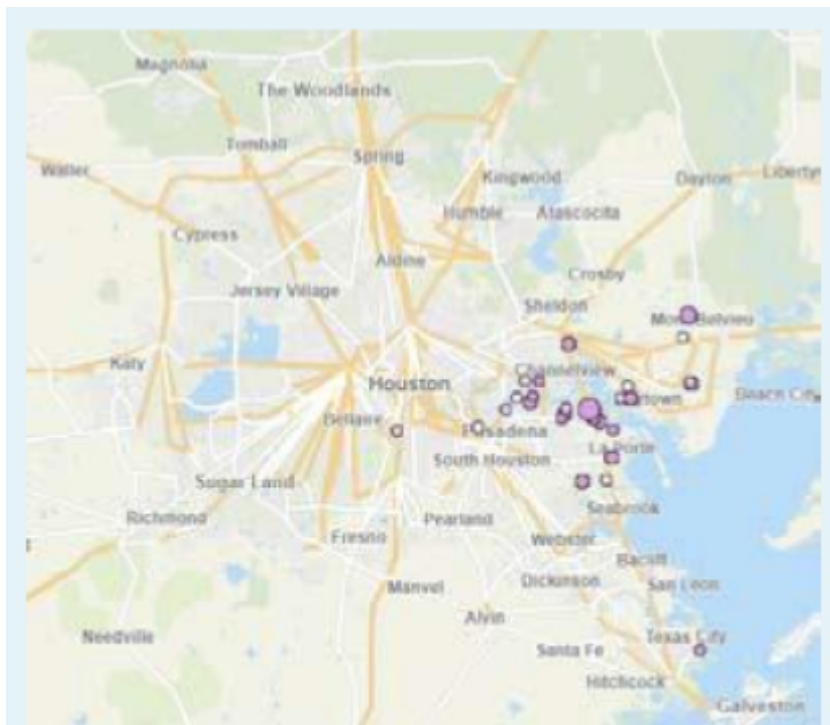
Chlorine [**klohr**-een] (Clo) là chất khí màu vàng lục, có mùi hăng, khó chịu tương tự như thuốc tẩy.²⁴ Đây là một trong những hóa chất được sản xuất phổ biến nhất ở Hoa Kỳ và được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp cũng như là thành phần của các sản phẩm gia dụng như thuốc tẩy.^{24 25} Khi vận chuyển, Clo được điều áp và làm lạnh để chuyển thành dạng lỏng trong suốt, màu hổ phách.^{24 26} Khi chất lỏng thoát ra, nó biến thành chất khí nằm sát mặt đất và nhanh chóng lan rộng. Ở dạng khí, clo là chất độc.^{24 26} Ứng dụng quan trọng nhất của clo là làm chất tẩy trong sản xuất giấy và vải. Clo cũng đóng vai trò quan trọng tiêu diệt vi khuẩn có hại trong bể bơi và là một phần của quy trình vệ sinh chất thải và nước thải công nghiệp.²⁴



Nguồn phát thải

Clo hầu như được sản xuất bằng phương pháp điện phân màng ngăn, điện phân màng tế bào hoặc tế bào thủy ngân. Trong mỗi quy trình, dung dịch muối (natri hoặc kali clorua) được điện phân nhờ tác dụng của dòng điện một chiều chuyển ion clorua thành clo nguyên tố.

Việc tiếp xúc với clo thường xảy ra trong các vụ tai nạn như vỡ bình chứa clo tại cơ sở hoặc clo lỏng đổ ra trong quá trình vận chuyển. Khi clo được giải phóng trong các sự cố như vậy, nó sẽ phản ứng với các chất hóa học khác trong không khí tạo thành đám mây khí clo màu vàng lục, những người dân ở gần có thể tiếp xúc với nồng độ khí cao qua đường hô hấp.²⁵ Ngoài ra, những người pha trộn dung dịch axit với thuốc tẩy hoặc một số loại hóa chất dành cho bể bơi có thể vô tình tiếp xúc với khí clo.



Bản đồ các cơ sở TRI phát thải clo ở Houston (2020)

Theo NEI của EPA, khu vực Houston đã thải ra xấp xỉ 40.000 pound chất clo trong năm 2017. Trong số

- Trung tâm Kiểm soát và Phòng ngừa Dịch bệnh. 2018. “Thông tin Về Clo.” Trung tâm Kiểm soát và Phòng ngừa Dịch bệnh. <https://emergency.cdc.gov/agent/chlorine/basics/facts.asp>.
- Cơ quan Đặc trách các Chất Độc hại và Theo dõi Bệnh tật. 2010. “Thông tin về Độc tính của Clo” (Toxicological Profile for Chlorine). Cơ quan Đặc trách các Chất Độc hại và Theo dõi Bệnh tật. <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp172.pdf>.
- Cơ quan Đặc trách các Chất Độc hại và Theo dõi Bệnh tật. 2014. “Hướng dẫn Quản lý Y tế đối với Clo” (Medical Management Guidelines for Chlorine). Trung tâm Kiểm soát và Phòng ngừa Dịch bệnh. <https://www.cdc.gov/TSP/MMG/MMGDetails.aspx?mmgid=198&toxid=36>.

lượng khí thải này, khoảng 96% từ các nguồn công nghiệp (riêng sản xuất hóa chất là 85%) và 3% từ các hoạt động đốt nhiên liệu.⁴

Ảnh hưởng đối với sức khỏe

Ảnh hưởng độc hại của clo xảy ra do đặc tính ăn mòn của nó.²⁶ Đối tượng chính mà khí clo ảnh hưởng đến chính là đường hô hấp và mắt. Tiếp xúc lâu dài với clo, thông thường là các công nhân, có thể bị mòn răng.

HỆ HÔ HẤP VÀ HỆ DA:

- Tiếp xúc với clo ở nồng độ thấp có thể gây kích ứng mắt, mũi, đau họng và ho.^{25 26}
- Ở nồng độ cao hơn, nếu hít phải khí clo thì có thể gây ra cơn đau ngực, buồn nôn và nôn, khó thở, ho và tích tụ dịch trong phổi (phù phổi) ngay lập tức. Hít phải khí clo có thể gây tử vong, nhưng điều này chỉ diễn ra khi con người tiếp xúc với nồng độ cực cao.^{25 26}
- Ngoài ra, việc tiếp xúc nhiều lần với clo dẫn đến các triệu chứng giống như mắc cúm và nguy cơ cao phát triển hội chứng rối loạn chức năng đường thở phản ứng (Reactive Airways Dysfunction Syndrome, RADS).²⁶

ĐÂY CÓ PHẢI LÀ CHẤT GÂY UNG THƯ HAY KHÔNG?

Chưa có mối liên hệ nào được chỉ ra giữa clo và bệnh ung thư trong các nghiên cứu EPA, IARC và Bộ Y tế và Dịch vụ Nhân sinh Hoa Kỳ (Department of Health and Human Services, DHHS) chưa phân loại clo là chất gây ung thư²⁵ do thiếu dữ liệu.

Đối tượng nào có nguy cơ bị ảnh hưởng?

Người già, người hút thuốc và người mắc bệnh phổi mãn tính có thể có nguy cơ cao nhất gặp các vấn đề về hô hấp sau khi phơi nhiễm cấp tính.²⁷

Tuy nhiên, những người làm các công việc sử dụng clo có thể tiếp xúc với nồng độ clo cao hơn so với những đối tượng khác, chẳng hạn như công nhân trong các cơ sở xử lý nước và nước thải, công nghiệp sản xuất thuốc tẩy và nhựa, công nhân sử dụng các sản phẩm tẩy rửa, làm sạch hồ bơi và/hoặc làm sạch các cơ sở chăn nuôi, ví dụ như trang trại chăn nuôi bò sữa.²⁸

Quý vị cần làm gì?

Tìm kiếm và liên hệ với các quan chức dân cử đồng thời yêu cầu những biện pháp kiểm soát khí thải, kỹ thuật cũng như an toàn nghiêm ngặt hơn đối với việc xử lý, thực hiện và phát thải clo của các cơ sở cũng như mở rộng việc giám sát tại địa phương nhằm đảm bảo các cộng đồng xung quanh không bị phơi nhiễm với nồng độ cao.

Để giảm mức độ tiếp xúc với clo ở cấp độ cá nhân, hãy đảm bảo sử dụng đúng cách thiết bị bảo hộ cá nhân. Khuyến nghị người lao động tiếp xúc với clo nên đeo thiết bị bảo hộ cá nhân (PPE) theo quy định.²⁹ Trong trường hợp rò rỉ clo hoặc xảy ra tai nạn, hãy rời khỏi khu vực phát tán khí clo và đến nơi có không khí trong lành. Hãy đi lên vị trí cao nhất có thể, do clo nặng hơn không khí và sẽ chìm xuống những khu vực trũng thấp. Ra khỏi nhà, nếu khí clo phát tán ở trong nhà.

27 Sở Y tế Cộng đồng Michigan. Clo - Bản Thông tin Cộng đồng. https://www.michigan.gov/-/media/Project/Websites/mdhhs/Folder1/Folder23/Chlorine_fact_sheet.pdf?rev=9554e6cee85442ae8519902c91bd066e

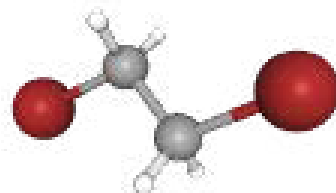
28 Các Chủ đề về An toàn và Sức khỏe tại Nơi làm việc - Clo của CDC - NIOSH. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/chlorine/default.html>

29 Hướng dẫn Bỏ túi về các Mối nguy Hóa học - Clo của CDC - NIOSH. <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0115.html>

1,2-Dibromoetan

1,2-Dibromoetan là gì?

1,2-Dibromoetan [dahy-**broh**-mo-eth-eyn] là chất lỏng không màu, có mùi ngọt nhẹ. Trong lịch sử, 1,2-Dibromoetan được sử dụng làm chất phụ gia trong xăng pha chì và làm thuốc trừ sâu dạng phun khói – nhưng hiện nay không còn được áp dụng nữa. Hiện nay, 1,2-Dibromoetan được sử dụng làm thuốc trừ sâu xử lý gỗ và tổ ong bị đổ hạ cũng như là chất trung gian trong sản xuất thuốc nhuộm, nhựa, kẹo cao su và sáp.³⁰ Nó có tên thương mại là Bromofume và Dowfume.³¹

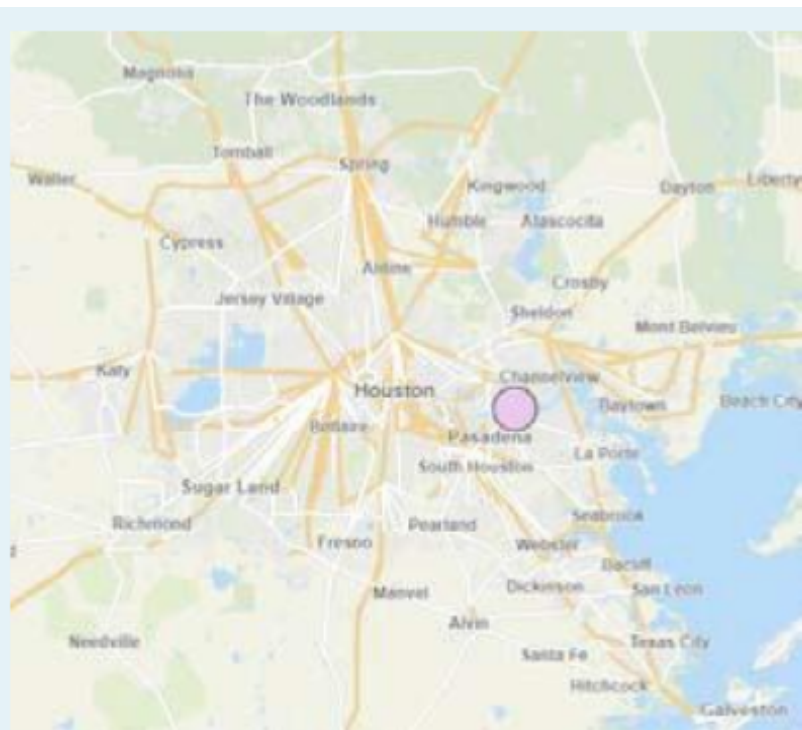


Nguồn phát thải

1,2-Dibromoetan được tạo ra khi khí etilen tiếp xúc với brom. Một trong những quy trình sản xuất phổ biến hơn có liên quan đến quá trình brom hóa etilen pha lỏng, sau đó hỗn hợp này được trung hòa rồi tinh chế bằng cách chưng cất.

Nguồn phát thải chính của 1,2-Dibromoethane trong không khí là các cơ sở sản xuất và chế biến công nghiệp. Các bãi thải có chứa 1,2-Dibromoethane cũng có thể gây ô nhiễm vùng nước và đất xung quanh.

Việc tiếp xúc với 1,2-Dibromoethane có thể xảy ra do hít phải không khí bị ô nhiễm hoặc do uống hoặc chạm vào nước bị ô nhiễm, đặc biệt là nước giếng gần các bãi thải công nghiệp hoặc trang trại. Đặc biệt, trẻ em có thể bị phơi nhiễm khi chơi tại hoặc gần các bãi thải có chứa 1,2-Dibromoethane.³¹



Bản đồ các cơ sở TRI phát thải 1,2-Dibromoetan ở Houston (2020)

Theo NEI của EPA, khu vực Houston đã phát thải 454 pound 1,2-Dibromoethane vào năm 2017, bắt nguồn hoàn toàn từ các quy trình công nghiệp, với 95% riêng xuất phát từ các nhà máy lọc dầu.⁴

- * Cơ quan Đặc trách các Chất Độc hại và Theo dõi Bệnh tật. 2018. “Thông tin về Độc tính của 1,2-Dibromoetan” (Toxicological Profile for 1,2-Dibromoethane). Cơ quan Đặc trách các Chất Độc hại và Theo dõi Bệnh tật. <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp37.pdf>.
- * Cơ quan Đặc trách các Chất Độc hại và Theo dõi Bệnh tật. 1999. “Câu hỏi thường gặp và Câu trả lời về Chất độc 1,2-Dibromoetan” (1,2-Dibromoethane ToxFaq). Cơ quan Đặc trách các Chất Độc hại và Theo dõi Bệnh tật. <https://www.atsdr.cdc.gov/toxfaqs/tfacts134.pdf>.

Ảnh hưởng đối với sức khỏe

Việc tiếp xúc với 1,2-Dibromoethane có thể gây ra những ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe trên toàn cơ thể, bao gồm gan, thận, đường tiêu hóa và cơ quan sinh dục.

HỆ HÔ HẤP:

Các triệu chứng hô hấp khi hít phải 1,2-Dibromoethane bao gồm kích ứng mũi và cổ họng.

- Phơi nhiễm với 1,2-Dibromoethane ở mức trung bình đến nặng có thể gây ra các vấn đề về hô hấp từ ho, đau ngực và khó thở đến viêm phế quản, phù phổi (dư thừa chất lỏng trong phổi) và xuất huyết.³²

HỆ BẠCH HUYẾT VÀ HỆ THẦN KINH:

- 1,2-Dibromoethane cũng có thể gây ảnh hưởng đến não và tủy sống. Các công nhân báo cáo khi hít phải 1,2-Dibromoethane dẫn đến buồn ngủ và lú lẫn.³⁰
- Việc hít phải hơi 1,2-Dibromoethane trong một không gian hạn chế, thiếu oxy dẫn đến tình trạng bất tỉnh, hôn mê và thậm chí tử vong.³²

HỆ DA:

- 1,2-Dibromoethane dạng lỏng gây kích ứng da. Trong các nghiên cứu trên công nhân, việc tiếp xúc với da gây ra triệu chứng ban đỏ (đỏ da) và cảm giác khó chịu. Tiếp xúc kéo dài có thể gây phỏng rộp và loét da.^{30 32}

HỆ TIÊU HÓA:

- Hít phải hoặc nuốt phải 1,2-Dibromoethane dẫn đến tình trạng suy gan và hoại tử.
- Trong một số trường hợp ngộ độc 1,2-Dibromoethane, có ghi nhận tình trạng tổn thương ở thận.
- Ăn phải 1,2-Dibromoethane cũng có thể gây nôn mửa, tiêu chảy, buồn nôn và đau bụng.
- Trong các nghiên cứu trên động vật, việc ăn phải chất này dẫn đến tổn thương đường tiêu hóa.

HỆ SINH DỤC:

- Các nghiên cứu ở công nhân cho thấy việc hít phải và tiếp xúc qua đường miệng với 1,2-Dibromoethane có thể dẫn đến vô sinh và tổn thương cơ quan sinh sản nam giới và tinh trùng. Nghiên cứu trên động vật cũng cho thấy hệ quả tương tự lên sức khỏe sinh sản.^{30 32}

ĐÂY CÓ PHẢI LÀ CHẤT GÂY UNG THƯ HAY KHÔNG?

- IARC đã phân loại 1,2-Dibromoethane là chất gây ung thư Nhóm 2A, nghĩa là nó “có thể gây ung thư cho con người”. Điều này đồng nghĩa với việc không có đủ bằng chứng đối với khả năng gây ung thư ở người, nhưng có đủ bằng chứng về khả năng gây ung thư ở động vật.³³ Các nghiên cứu trên động vật chỉ ra rằng tiếp xúc qua đường miệng có thể dẫn đến ung thư nội tiết, hít phải loại chất này có thể dẫn đến ung thư sinh sản và hô hấp.³⁰

Đối tượng nào có nguy cơ bị ảnh hưởng?

- Cơ quan Đặc trách các Chất Độc hại và Theo dõi Bệnh tật. 2014. “Hướng dẫn Quản lý Y tế đối với Etilen Dibromide” (Medical Management Guidelines for Ethylene Dibromide). Trung tâm Kiểm soát và Phòng ngừa Dịch bệnh. <https://wwwn.cdc.gov/TSP/MMG/MMGDetails.aspx?mmgid=1143&toxid=251>.
- Tổ chức Y tế Thế giới Cơ quan Nghiên cứu Ung thư Quốc tế. 1999. *Chuyên khảo của IARC về Đánh giá rủi ro gây Ung thư đối với Con người*. Tập số 71:(641):669. <https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/06/mono71.pdf>.

chức năng gan, thận và đường hô hấp có nguy cơ cao hơn. Trẻ em cũng có thể dễ bị tổn thương hơn do tỷ lệ diện tích bề mặt phổi so với cơ thể lớn hơn.³²

Quý vị cần làm gì?

[Tìm kiếm và liên hệ](#) với các quan chức dân cử đồng thời yêu cầu những biện pháp kiểm soát khí thải, kỹ thuật cũng như an toàn nghiêm ngặt hơn đối với việc xử lý, thực hiện và phát thải 1,2-Dibromoethane của [các cơ sở](#) cũng như mở rộng việc giám sát tại địa phương nhằm đảm bảo các cộng đồng xung quanh không bị phơi nhiễm với nồng độ cao.

Nếu bạn sống gần cơ sở công nghiệp sản xuất thuốc nhuộm, nhựa, keo hoặc sáp, hãy cố gắng tránh để con bạn chơi gần đó và bơi gần đó. Ngoài ra, 1,2-Dibromoethane có thể thấm vào quần áo, da và cao su thông thường, vì vậy nếu tiếp xúc, hãy đảm bảo loại bỏ quần áo bị ô nhiễm và rửa sạch da bằng xà phòng và nước.³²

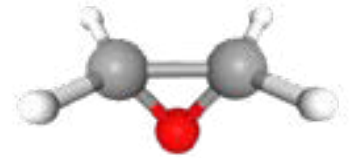
Để giảm mức độ tiếp xúc với 1,2-Dibromoethane ở cấp độ cá nhân, hãy đảm bảo sử dụng đúng cách thiết bị bảo hộ cá nhân. Khuyến nghị người lao động tiếp xúc với 1,2-Dibromoethane nên đeo thiết bị bảo hộ cá nhân (PPE) theo quy định.³⁴



Etilen Ôxít

Ethylene oxit là gì?

Etilen ôxít [**eth**-uh-leen **ok**-sahyd] là một loại khí dễ cháy, không màu, có mùi hơi ngọt. Chất này được sử dụng để khử trùng thiết bị y tế và cũng là khối hợp chất cho các hóa chất khác để sản xuất nhiều loại sản phẩm như chất chống đông, dệt may, nhựa, chất tẩy rửa và chất kết dính.³⁵

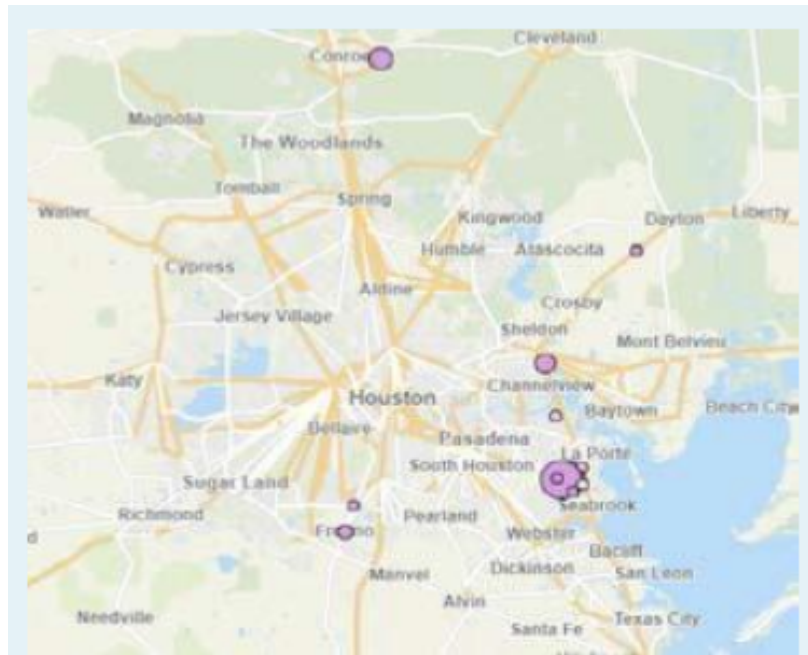


Nguồn phát thải

Etilen ôxít được sản xuất công nghiệp bằng cách ôxy hóa etilen cùng chất xúc tác bạc.

Etilen ôxít trong không khí có thể đến từ nhiều nguồn khác nhau, bao gồm cả các ngành công nghiệp như công ty sản xuất hóa chất và chất tiết trùng. Con người cũng có thể bị phơi nhiễm etilen ôxít qua khói thuốc lá và việc sử dụng các sản phẩm đã được khử trùng bằng etilen ôxít, bao gồm cả các sản phẩm y tế.³⁶

Theo NEI của EPA, khu vực Houston đã phát thải xấp xỉ 16.000 pound etilen ôxít vào năm 2017, hầu hết có nguồn gốc từ các quy trình công nghiệp, với hơn 95% riêng đến từ sản xuất hóa chất.⁴



Bản đồ các cơ sở TRI phát thải etilen ôxít ở Houston (2020)

Ảnh hưởng đối với sức khỏe

Chỉ cần tiếp xúc trong thời gian ngắn, đã có thể dẫn đến hiện tượng kích ứng mắt và ảnh hưởng đến thần kinh, trong khi nếu tiếp xúc lâu dài một cách thường xuyên có thể gây tổn thương nghiêm trọng hơn cho mắt, da, mũi, họng, phổi và gây hại cho não và hệ thần kinh.³⁷

* Cục Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ. 2017. "Etilen ôxít CASRN 75-21-8 | DTXSID0020600." EPA.gov. https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=1025.

* Viện Ung Thư Quốc Gia. (National Cancer Institute) 2018. "Ethilen Ôxít." Cancer.org. <https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk/substances/ethylene-oxide>.

* Cục Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ. 2021. "Các chất gây Ô nhiễm Không khí Nguy hại: Etilen Ôxít" (Hazardous Air Pollutants: Ethylene Oxide). EPA.gov. <https://www.epa.gov/hazardous-air-pollutants-ethylene-oxide>.



ĐÂY CÓ PHẢI LÀ CHẤT GÂY UNG THƯ HAY KHÔNG?

Hít thở không khí bị ô nhiễm etilen ôxít trong nhiều năm có thể làm tăng nguy cơ mắc một số loại ung thư, bao gồm nhiều loại ung thư bạch huyết và ung thư vú.³⁶ EPA đưa ra kết luận vào cuối năm 2016 rằng etilen ôxít có khả năng gây ung thư cao hơn ít nhất 30 lần so với những hiểu biết trước đây.²⁵ IARC đã phân loại etilen ôxít là chất gây ung thư Nhóm 1.³⁸

Đối tượng nào có nguy cơ bị ảnh hưởng?

Mức phơi nhiễm etilen ôxít cao nhất xảy ra ở gần các cơ sở phát thải hóa chất. Do đó, công nhân làm việc tại và những người sống gần các cơ sở công nghiệp sản xuất hoặc sử dụng etilen ôxít có nguy cơ phơi nhiễm cao hơn.³⁶

Quý vị cần làm gì?

Để tìm hiểu bạn có đang sống gần cơ sở phát thải EtO nào hay không, hãy sử dụng [công cụ này](#) (nhập “etilen ôxít” tại Filters (Bộ lọc) > Chemical (Hóa chất)) và kiểm tra danh sách các cơ sở trong [báo cáo OIG](#) (trang 11). Nếu khu vực bạn sống gần cơ sở phát thải, [hãy tìm kiếm và liên hệ](#) với các quan chức dân cử đồng thời yêu cầu những biện pháp kiểm soát khí thải, kỹ thuật cũng như an toàn nghiêm ngặt hơn đối với việc xử lý, thực hiện và phát thải etilen ôxít của [các cơ sở](#). Ngoài ra, mở rộng việc giám sát tại địa phương nhằm đảm bảo các cộng đồng xung quanh không bị phơi nhiễm với nồng độ cao.

Để giảm mức độ tiếp xúc với etilen ôxít ở cấp độ cá nhân, hãy đảm bảo sử dụng đúng cách thiết bị bảo hộ cá nhân. Khuyến nghị người lao động tiếp xúc với etilen ôxít nên đeo thiết bị bảo hộ cá nhân (PPE) theo quy định.³⁹

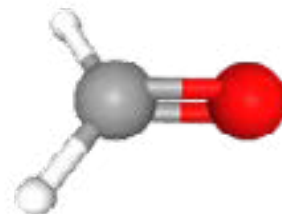
Việc hạn chế mức độ của etilen ôxít không phụ thuộc quá nhiều vào bản thân bạn. Nếu bạn sống gần một trong những cơ sở trên, bạn có thể giảm thời gian ở ngoài trời và tránh tập thể dục nặng khi ở trong khu vực. Bạn cũng có thể cập nhật các hoạt động của EPA trong việc điều chỉnh etilen ôxít bằng cách theo dõi [trang web này](#).

38 Cơ quan Nghiên cứu Ung thư Quốc tế. *Chuyên khảo của IARC về Đánh giá rủi ro gây Ung thư đối với Con người. Tập số 100: Đánh giá về Chất gây Ung thư ở Người Phần F: Chất Hóa học và các Ngành nghề Liên quan*. 2012. <https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/06/mono100F-28.pdf> 39 Hướng dẫn Bỏ túi về các Mối nguy Hóa học - Etilen Ôxít của CDC - Niosh. <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0275.html>

Fomandêhit (Formaldehyde)

Fomandêhyt là gì?

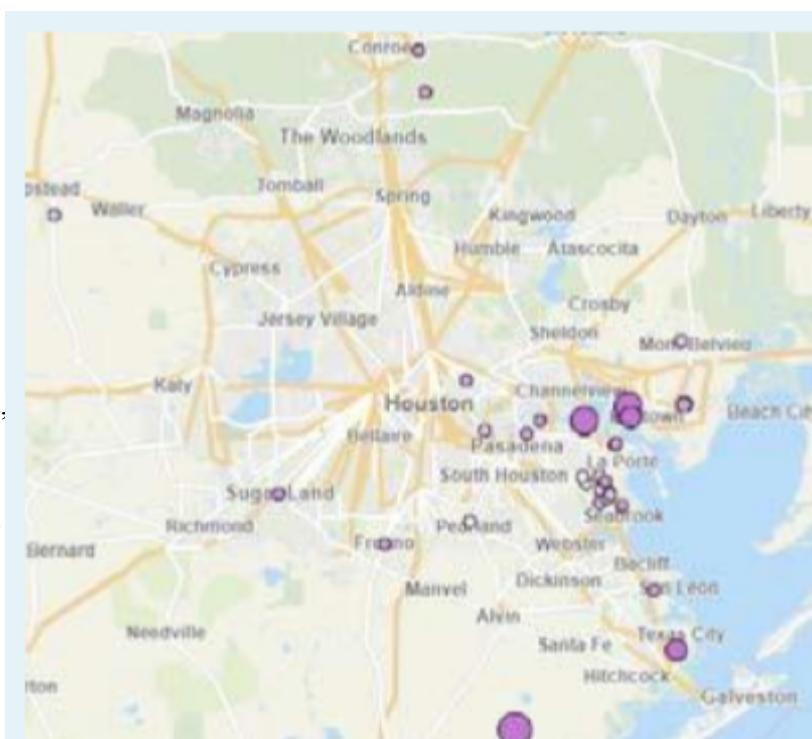
Formaldehyd [fawr-**mal**-duh-hahyd] (Fomandêhit) là một loại khí không màu, dễ cháy ở nhiệt độ phòng, có mùi mạnh, đặc trưng. Đây là một chất luôn hiện diện quanh ta, fomandêhit được tìm thấy trong các sản phẩm thương mại bao gồm thuốc lá, thảm, mỹ phẩm, sản phẩm gỗ, thuốc và thực phẩm đóng hộp. Trong công nghiệp, fomandêhit được sử dụng để sản xuất nhựa cho các sản phẩm gỗ, phân bón, giấy và ván ép.



Nguồn phát thải

Có một số quy trình sản xuất fomandêhit công nghiệp, mặc dù nhìn chung chất này được tạo ra bởi quá trình oxy hóa pha hơi của metanol. Các quá trình khác được diễn ra sau giai đoạn này sẽ ảnh hưởng đến nồng độ của fomandêhit được sản xuất.

Đối với người dân nói chung, các nguồn phát thải fomandêhit chính bao gồm các nguồn đốt, khói thuốc lá, hàng gia dụng và hàng tiêu dùng. Các nguồn đốt bao gồm ô tô, nhà máy điện và nhà máy lọc dầu.⁴⁰ Hàng gia dụng thải fomandêhit vào không khí bao gồm các sản phẩm ép gỗ gắn kết với nhau bằng keo urea-formaldehyde, ván dăm và ván ép.^{40 41} Các sản phẩm tiêu dùng thải ra fomandêhit bao gồm mỹ phẩm, xà phòng và hóa chất vệ sinh nhà cửa.⁴⁰ Ngoài ra, các chất gây ô nhiễm không khí tồn tại trước đó sẽ phản ứng với nhau để tạo ra fomandêhyt thứ cấp. Do có



Bản đồ các cơ sở TRI phát thải fomandêhit ở Houston (2020)

rất nhiều chất gây ô nhiễm không khí sẽ phản ứng để tạo ra fomandêhit, nên lượng fomandêhit thứ cấp trong không khí có thể vượt quá lượng phát thải trực tiếp từ ô tô và các nguồn công nghiệp.⁴⁰

Theo NEI của EPA, khu vực Houston đã phát thải xấp xỉ 2.506.000 pound fomandêhit vào năm 2017. Trong số lượng khí thải này, khoảng 44% từ các hoạt động vận chuyển (chẳng hạn như tham gia giao thông bằng ô tô), 43% từ nguồn sinh học (phát thải từ các nguồn tự nhiên như thực vật và đất), 8% từ nguồn đốt nhiên liệu, 2% từ nấu ăn thương mại và 2% từ các nguồn công nghiệp.⁴

- * Costa, Solange và J. P. Teixeira. "Fomandêhit: Sự tiếp xúc của con người, sự chuyển hóa và những ảnh hưởng tiềm ẩn đến sức khỏe." *Fomandêhit: Tổng hợp, ứng dụng và tác động tiềm tàng đối với sức khỏe* (2015): 1-29.
- * Cơ quan Độc trách các Chất Độc hại và Theo dõi Bệnh tật. 1999. "Báo cáo Độc tính của Fomandêhit." (Toxicological Report for Formaldehyde) Cơ quan Độc trách các Chất Độc hại và Theo dõi Bệnh tật. <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp111.pdf>.

Ảnh hưởng đối với sức khỏe

Con người thường tiếp xúc với fomandehit qua đường hô hấp.

HỆ HÔ HẤP VÀ HỆ DA:

Fomandehit dạng hơi có thể gây kích ứng mắt, mũi và cổ họng, trong đó triệu chứng kích ứng mắt là nghiêm trọng nhất. Các triệu chứng do phơi nhiễm khác bao gồm hắt hơi, ho, đau họng, tăng tiết nước mắt và buồn nôn.⁴¹

HỆ THẦN KINH:

Trong các bài kiểm tra trí nhớ ngắn hạn, các nghiên cứu chỉ ra rằng việc tiếp xúc với fomandehit có thể làm giảm hiệu suất và làm giảm khả năng tập trung.^{37 41}

ĐỘC TÍNH VỚI GEN:

Các nghiên cứu cho thấy số lần các biểu hiện DNA bất thường và tổn thương DNA ở những công nhân tiếp xúc với fomandehit gia tăng, cụ thể những người có nguy cơ cao nhất bao gồm: công nhân công nghiệp, nhân viên phụ trách việc ướp xác, nhân viên bệnh lý và giải phẫu. Các nghiên cứu cũng cho thấy những tác động qua lại có hại giữa fomandehit và DNA cuối cùng có thể dẫn đến hình thành ung thư.⁴⁰

ĐÂY CÓ PHẢI LÀ CHẤT GÂY UNG THƯ HAY KHÔNG?

IARC phân loại fomandehit là chất gây ung thư Nhóm 1.⁴² Các nghiên cứu đã chỉ ra việc tiếp xúc với fomandehit có thể làm tăng nguy cơ mắc bệnh bạch cầu và ung thư vòm họng (ung thư phần trên của cổ họng). Ngoài ra, có thể có mối liên hệ giữa việc tiếp xúc với fomandehit và ung thư xoang, một loại ung thư hiếm gặp ảnh hưởng đến khoang mũi và xoang.^{40 41}

Đối tượng nào có nguy cơ bị ảnh hưởng?

Môi trường làm việc thường là nguồn phát thải fomandehit lớn nhất vào không khí. Các nhóm nghề nghiệp được xem là có nguy cơ cao nhất là công nhân công nghiệp từ các ngành công nghiệp hóa chất và nhà máy ván ép, nhân viên phụ trách việc ướp xác, nhân viên phòng thí nghiệm bệnh lý và giải phẫu. Ngoài ra, những người mắc bệnh hen suyễn có thể có nguy cơ mắc các triệu chứng trầm trọng hơn nếu tiếp xúc với fomandehit trong thời gian dài.⁴¹

Quý vị cần làm gì?

Tìm kiếm và liên hệ với các quan chức dân cử đồng thời yêu cầu những biện pháp kiểm soát khí thải, kỹ thuật cũng như an toàn nghiêm ngặt hơn đối với việc xử lý, thực hiện và phát thải fomandehit của các cơ sở cũng như mở rộng việc giám sát tại địa phương nhằm đảm bảo các cộng đồng xung quanh không bị phơi nhiễm với nồng độ cao.

Để giảm mức độ tiếp xúc với fomandehit ở cấp độ cá nhân, hãy đảm bảo sử dụng đúng cách thiết bị bảo hộ cá nhân. Khuyến nghị người lao động tiếp xúc với fomandehit nên đeo thiết bị bảo hộ cá nhân (PPE) theo quy định.⁴³

42 Cơ quan Nghiên cứu Ung thư Quốc tế. *Chuyên khảo của IARC về Đánh giá rủi ro gây Ung thư đối với Con người. Tập số 100: Đánh giá về Chất gây Ung thư ở Người Phần F: Chất Hóa học và các Ngành nghề Liên quan*. 2012. <https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/06/mono100F-29.pdf> 43 Hướng dẫn Bỏ túi về các Mối nguy Hóa học - Fomandehit của CDC - Niosh. <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0293.html>

Fomandehit thường có mức độ cao hơn khi ở trong nhà, vì vậy việc thông gió trong nhà bằng cách mở cửa sổ hoặc sử dụng quạt là cách dễ nhất để giảm mức fomandehit. Ngoài ra, hãy hạn chế sử dụng gỗ ép trong nhà hoặc bịt kín các sản phẩm gỗ ép để trần nhằm giảm lượng fomandehit phát thải.⁴¹ Nếu có thể, hãy sử dụng các sản phẩm gỗ ép có hàm lượng phát thải thấp hơn, được chứng nhận tuân thủ CARB (Ban Tài nguyên California, California Resource Board) Giai đoạn 1 hoặc 2, hoặc được làm bằng nhựa ULEF (fomandehit phát thải cực thấp) hoặc NAF (không chứa fomandehit).⁴⁴

Fomandehit là một thành phần trong khói thuốc lá. Nếu có thể, hãy giảm hoặc tránh hút thuốc lá trong không gian kín như trong nhà hoặc ô tô để hạn chế tiếp xúc với trẻ em và những thành viên khác trong gia đình. Cuối cùng, một số loại vải ép vĩnh viễn cũng phát thải fomandehit. Vì vậy, giặt quần áo mới trước khi mặc sẽ làm giảm lượng fomandehit được thải ra đồng thời giảm tình trạng phơi nhiễm tại gia đình.⁴¹

⁴⁴ Viện Khoa học Sức khỏe Môi trường Quốc gia. 2021. "Fomandehit." Viện Khoa học Sức khỏe Môi trường Quốc gia. <https://www.niehs.nih.gov/health/topics/agents/formaldehyde/index.cfm>.

Crôm Hóa trị sáu (Hexavalent Chromium)

Crom hóa trị sáu là gì?

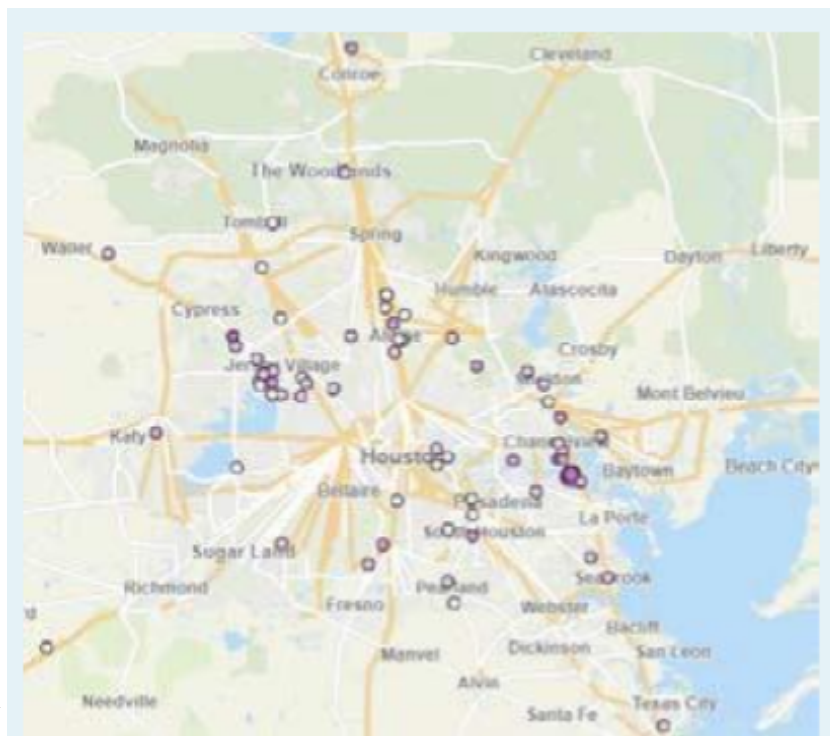
Hexavalent Chromium [**hek-suh-vey-luhnt kroh-mee-uhm**] (Crôm Hóa trị sáu) là một dạng của Crôm (Chromium). Crôm là kim loại xuất hiện tự nhiên trong đá, động vật, thực vật và đất. Hai dạng crôm chính là crôm hóa trị ba (Crom III) và crôm hóa trị sáu (Crom VI).⁴⁵ Các hợp chất này không có vị hoặc mùi xác định.⁴⁶ Crôm hóa trị ba là một chất dinh dưỡng thiết yếu trong khi crôm hóa trị sáu được sản xuất thông qua các quy trình công nghiệp và có hại cho sức khỏe con người. Crôm hóa trị sáu được sử dụng trong các ngành công nghiệp như mạ điện và sản xuất thép không gỉ.⁴⁵ Do đó, crôm được tìm thấy trong các sản phẩm như dụng cụ nấu nướng bằng thép không gỉ, thay khớp háng kim loại và gỗ được xử lý bằng đồng dicromat (copper dichromate).



Nguồn phát thải

Crôm hóa trị sáu, hay crom (VI), thường được giải phóng thông qua các quy trình công nghiệp sử dụng các hợp chất crom. Ví dụ: Crôm hóa trị sáu có thể được hình thành khi thực hiện “các công việc phát sinh nhiệt”, chẳng hạn như hàn trên thép không gỉ hoặc nấu chảy kim loại crôm. Trong những trường hợp như vậy, kim loại crôm ban đầu không có hóa trị sáu, nhưng nhiệt độ cao trong quá trình này dẫn đến quá trình oxy hóa chuyển crôm sang trạng thái hóa trị sáu.⁴⁷

Crôm trong không khí sinh ra từ các quá trình công nghiệp, gia công kim loại, đốt nhiên liệu hóa thạch và gỗ được xử lý bằng áp suất. Nguồn công nghiệp quan trọng nhất của crôm hóa trị sáu trong không khí là sản xuất hợp kim sắt crôm. Nhà máy luyện quặng, sản xuất xi măng và bộ lọc khí thải của ô tô là số ví dụ



Bản đồ các cơ sở TRI phát thải crôm và hợp chất crôm ở Houston (2020)

cho việc phát thải các hợp chất crôm vào bầu không khí.⁴⁸ Con người thường tiếp xúc với crôm hóa trị sáu qua đường hô hấp và tiêu hóa qua thức ăn hoặc nước uống, hoặc tiếp xúc với da trần. Khói thuốc lá trong nhà chính là con đường tiếp xúc phổ biến nhất với nồng độ crôm hóa trị sáu tăng cao.⁴⁵

* Bộ Y tế và Dịch vụ Nhân sinh Hoa Kỳ và Cơ quan Độc trách các Chất Độc hại và Theo dõi Bệnh tật. 2012. “Thông tin về độc tính của Crôm.” (Toxicological Profile for Chromium) Trung tâm Thông tin Công nghệ sinh học Quốc gia. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK158855/pdf/Bookshelf_NBK158855.pdf

49 Chương trình Nghiên cứu Chất độc Quốc gia. 2018. “Crôm Hóa trị sáu” (Hexavalent Chromium.) Viện Khoa học Sức khỏe Môi trường Quốc gia. https://www.niehs.nih.gov/health/materials/hexavalent_chromium_508.pdf.

Theo NEI của EPA, khu vực Houston đã phát thải xấp xỉ 560 pound crôm hóa trị sáu vào năm 2017. Trong số lượng khí thải này, khoảng 74% từ các nguồn công nghiệp, 21% từ nguồn đốt nhiên liệu, 3% từ dung môi và 2% từ xử lý chất thải.⁴

Ảnh hưởng đối với sức khỏe

HỆ HÔ HẤP:

- Các vấn đề về hô hấp như ho, khó thở, sổ mũi và thở khò khè.
- Mặc dù vẫn cần thêm nghiên cứu, nhưng nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng việc tiếp xúc lâu dài với crôm hóa trị sáu có thể gây ra các bệnh về đường hô hấp như viêm phế quản, viêm phổi và hen suyễn.



HỆ TIÊU HÓA:

- Tiêu thụ chất này qua đường miệng cùng với thức ăn và nước uống có thể dẫn đến đau bụng, nôn mửa, khó tiêu và tiêu chảy ra máu.
- Trong các nghiên cứu trên động vật, crôm hóa trị sáu tạo ra các khối u ở dạ dày, ruột và phổi.⁴⁵
- Hít phải hoặc tiếp xúc qua đường miệng với crôm hóa trị sáu trong thời gian dài có thể gây ảnh hưởng đến gan, thận, đường tiêu hóa, hệ miễn dịch và có thể cả máu.^{45 46 49}

HỆ DA:

- Tiếp xúc qua da có thể gây ra các tác động như kích ứng, bỏng và chàm dị ứng.⁴⁶

ĐÂY CÓ PHẢI LÀ CHẤT GÂY UNG THƯ HAY KHÔNG?

IARC phân loại crôm hóa trị sáu là chất gây ung thư Nhóm 1. Phơi nhiễm nghề nghiệp có liên quan đến việc tăng nguy cơ ung thư đường hô hấp.

Đối tượng nào có nguy cơ bị ảnh hưởng?

Công nhân tại các ngành công nghiệp sản xuất crôm, sản xuất thép không gỉ, mạ crôm, hàn và thuộc da phải tiếp xúc với nồng độ crôm hóa trị sáu cao hơn nhiều so với người dân bình thường. Ngoài ra, những người sống gần các địa điểm xử lý và tái chế chất thải có xử lý vật liệu chứa crôm hoặc các nhà máy sản xuất và gia công crôm có nhiều khả năng tiếp xúc với lượng crôm hóa trị sáu lớn hơn.⁴⁵

Quý vị cần làm gì?

Tìm kiếm và liên hệ với các quan chức dân cử đồng thời yêu cầu những biện pháp kiểm soát khí thải, kỹ thuật cũng như an toàn nghiêm ngặt hơn đối với việc xử lý, thực hiện và phát thải crôm của các cơ sở cũng như mở rộng việc giám sát tại địa phương nhằm đảm bảo các cộng đồng xung quanh không bị phơi nhiễm với nồng độ cao.

Để giảm mức độ tiếp xúc với crôm hóa trị sáu ở cấp độ cá nhân, hãy đảm bảo sử dụng đúng cách thiết bị bảo hộ cá nhân. Khuyến nghị người lao động tiếp xúc với crôm hóa trị sáu nên đeo thiết bị bảo hộ cá nhân (PPE) theo quy định.⁵⁰

Vì khói thuốc lá có chứa crôm nên việc bỏ hút thuốc hoặc tránh hút thuốc trong nhà sẽ hạn chế phơi nhiễm. Gỗ xẻ xử lý bằng áp suất cũ có thể được xử lý bằng đồng asen mạ crom (chromated copper arsenate). Cố gắng tránh đốt, cắt hoặc đánh bóng những vật liệu này. Trẻ em nên tránh chơi gần các khu vực có chất thải nguy hại, nơi có thể nhận thải bỏ crôm hóa trị sáu. Cuối cùng, quần áo hoặc đồ vật được mang ra từ nơi làm việc có thể chứa crôm nếu bạn làm việc ở nơi có mức độ tiếp xúc với crôm cao. Đảm bảo làm sạch những vật này sau khi sử dụng.⁴⁶



⁵⁰ Hướng dẫn Bỏ túi về các Mối nguy Hóa học - Crôm (VI) của CDC - Niosh. <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0138.html>

Hexametylen Diisocyanat (HDI)

HEXAMETHYLENE DIISOCYANATE là gì?

HDI là tên gọi thông dụng của hexametylen diisocyanat [hek-suh- meth-uh-leen dahy-ahy-soh sah-yuh-neyt], trong công nghiệp còn được gọi là Mondur HX và Desmodur H.⁵¹ HDI là chất lỏng màu vàng nhạt có mùi hăng, khó chịu.⁵² Hơn 99% HDI sử dụng ở Mỹ được sử dụng làm chất làm cứng trong sơn ô tô và máy bay. 1% còn lại được bán làm chất gắn kết nhiên liệu tên lửa và chất làm đặc sơn.⁵¹

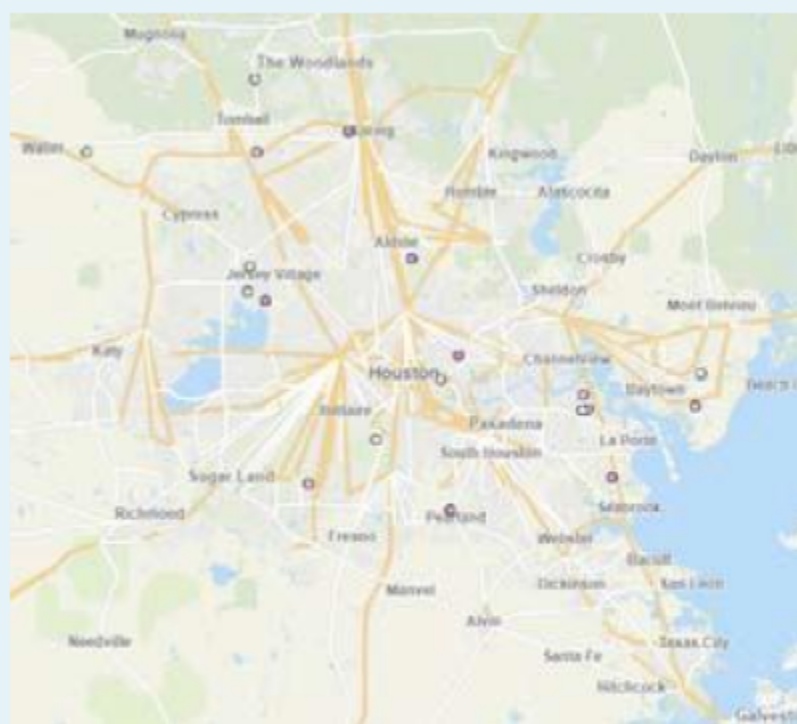


Nguồn phát thải

HDI được sản xuất công nghiệp thông qua phản ứng có kiểm soát của photgen (phosgene) với muối amin.

HDI thường được tìm thấy trong không khí gần các địa điểm sử dụng sơn phun có chứa HDI, ví dụ như tại các cửa hàng sơn công nghiệp và thân xe ô tô. Tuy nhiên, HDI phân hủy nhanh chóng trong cả không khí và nước nên khó có khả năng tích tụ trong môi trường. Chính vì vậy, người dân bị phơi nhiễm với HDI trong quá trình phun sơn xe ô tô có chất làm cứng HDI hoặc uống nước máy bị ô nhiễm. Con người cũng có thể bị phơi nhiễm môi trường nếu họ sống gần khu xử lý chất thải nguy hại, nơi xử lý HDI.³⁵

Theo NEI của EPA, khu vực Houston đã phát thải xấp xỉ 670 pound HDI vào năm 2017, hoàn toàn có nguồn gốc từ lớp phủ bề mặt công nghiệp và việc sử dụng dung môi.⁴



Bản đồ các cơ sở TRI phát thải diisocyanate (bao gồm HDI) ở Houston (2020)

Ảnh hưởng đối với sức khỏe

Ảnh hưởng sức khỏe cấp tính (ngắn hạn) có thể xảy ra ngay lập tức hoặc ngay sau khi tiếp xúc với HDI.

HỆ HÔ HẤP VÀ HỆ DA:

- Tiếp xúc với HDI có thể gây kích ứng nghiêm trọng và bỏng da, mắt, mũi và cổ họng.

* Abadin, Henry và Wayne Spoo. "Thông tin về Độc tính của hexametylen diisocyanat" (Toxicological profile for hexamethylene diisocyanate). (1998).

* Sở Y tế New Jersey. 2009. "Bản Thông tin về các Chất Độc hại - Hexametylen Diisocyanat" (Hazardous Substances Fact Sheet - Hexamethylene Diisocyanate). Trang web chính thức của Bang New Jersey. <https://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/0995.pdf>.

- Hít phải HDI có thể gây kích ứng phổi, gây ho, thở gấp và khó thở.
- Việc phơi nhiễm ở nồng độ cao có thể gây ra các vấn đề nghiêm trọng về hô hấp như phù phổi, hiện tượng chất lỏng tích tụ trong phổi.⁵²
- Nghiên cứu cho thấy việc tiếp xúc lâu dài với HDI có thể gây ra các vấn đề về phổi mãn tính.^{51 52 53}
- Các nghiên cứu trên động vật cũng cho thấy việc tiếp xúc lâu dài với HDI có thể gây ảnh hưởng đến mô mũi, đường hô hấp và phổi.⁵¹ Tuy nhiên, vẫn chưa tìm thấy bằng chứng xác nhận những tác động này sẽ giống như trên người.

HỆ THẦN KINH:

Tiếp xúc với HDI có thể gây đau đầu, chóng mặt, buồn nôn và nôn.

ĐÂY CÓ PHẢI LÀ CHẤT GÂY UNG THƯ HAY KHÔNG?

Hiện tại vẫn chưa có nghiên cứu nào về khả năng gây ung thư của HDI ở người. Do đó, IARC, EPA và DHHS chưa phân loại HDI có phải là chất gây ung thư hay không.⁵⁴

Đối tượng nào có nguy cơ bị ảnh hưởng?

Những cá nhân làm việc trong ngành công nghiệp hoặc doanh nghiệp có sử dụng HDI tiếp xúc nhiều nhất với HDI. Trong quá trình phun sơn làm cứng, những giọt HDI nhỏ trong không khí được hít vào hoặc rơi xuống da của những người lao động bị phơi nhiễm.⁵¹

Quý vị cần làm gì?

Tìm kiếm và liên hệ với các quan chức dân cử đồng thời yêu cầu những biện pháp kiểm soát khí thải, kỹ thuật cũng như an toàn nghiêm ngặt hơn đối với việc xử lý, thực hiện và phát thải HDI của các cơ sở cũng như mở rộng việc giám sát tại địa phương nhằm đảm bảo các cộng đồng xung quanh không bị phơi nhiễm với nồng độ cao.

Để giảm mức độ tiếp xúc với HDI ở cấp độ cá nhân, hãy đảm bảo sử dụng đúng cách thiết bị bảo hộ cá nhân. Điều quan trọng là cần phải đeo găng tay và mặc quần áo mà HDI không thể thấm vào. Người lao động tiếp xúc với crôm hóa trị sáu nên đeo thiết bị bảo hộ cá nhân (PPE) theo quy định (PPE).⁵⁵



Các nhà cung cấp và sản xuất thiết bị an toàn có thể đưa ra khuyến nghị về chất liệu quần áo và găng tay bảo hộ phù hợp nhất trong môi trường có sử dụng HDI. Để bảo vệ đôi mắt, hãy đeo kính bảo hộ có lỗ thông hơi gián tiếp, chống va đập và chống bắn nước khi làm việc với chất lỏng. Trong trường hợp cần

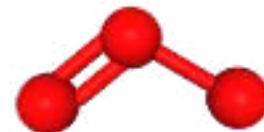
* Thư viện Y khoa Quốc gia Hoa Kỳ. 2021. "Hexamethylenediisocyanat." Trung tâm Thông tin Công nghệ Sinh học Quốc gia. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Hexamethylene-diisocyanate>.

* Cơ quan Đặc trách các Chất Độc hại và Theo dõi Bệnh tật (ATSDR). 2014. "Các Câu hỏi thường gặp và Câu trả lời về chất độc Hexamethylenediisocyanat (HDI)" (ToxFAQs for Hexamethylene Diisocyanate (HDI)) Atlanta, GA: Bộ Y tế và Dịch vụ Nhân sinh Hoa Kỳ, Dịch vụ Y tế Công. <https://www.cdc.gov/TSP/ToxFAQs/ToxFAQsDetails.aspx?faqid=873&toxid=170>

* Hướng dẫn Bỏ túi về các Mối nguy Hóa học - Hexamethylenediisocyanat của CDC - Niosh. <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0320.html>

Ôzôn là gì?

Ozone [**oh**-zohn] (Ôzôn) là một loại khí không màu, không mùi cấu tạo từ ba nguyên tử oxy.^{56 57} Tùy thuộc vào vị trí của các phân tử ôzôn trong khí quyển, chúng có thể hữu ích hoặc có hại cho sức khỏe con người.⁵⁶ Nếu ôzôn tồn tại trong bầu không khí cách bề mặt Trái đất 10-30 dặm – tầng bình lưu – nó có lợi và ngăn chặn tia cực tím gây tổn hại làn da của chúng ta. Tuy nhiên, nếu ôzôn tồn tại ở mặt đất – ôzôn tầng đối lưu – nó sẽ thúc đẩy sự hình thành sương mù quang hóa và có thể dẫn đến những ảnh hưởng xấu đến sức khỏe.^{57 58}



Nguồn phát thải

Ôzôn trên mặt đất không phải là chất gây ô nhiễm phát thải trực tiếp mà là sản phẩm phụ của các phản ứng hóa học giữa oxit nitơ (Nitrogen Oxides, NOx) và VOC dưới tác dụng của nhiệt và ánh sáng mặt trời. NOx và VOC chủ yếu được phát thải từ ô tô, nhà máy điện, nồi hơi công nghiệp, nhà máy lọc dầu và nhà máy hóa chất. VOC cũng có thể được thải ra từ xăng, dung môi, sơn và các hóa chất gia dụng khác.⁵⁷ Vì lý do này, nồng độ ôzôn trên mặt đất có xu hướng cao nhất khi ở gần các trung tâm đô thị.



Ảnh hưởng đối với sức khỏe

Ôzôn trong không khí mà chúng ta hít thở có thể gây hại cho sức khỏe, đặc biệt là vào những ngày nắng nóng khi ôzôn có thể đạt đến mức gây hại cho sức khỏe. Ngay cả ôzôn ở mức tương đối thấp cũng có thể gây ảnh hưởng đến sức khỏe.

HỆ HÔ HẤP:

- Tiếp xúc với ôzôn trong thời gian ngắn có thể gây kích ứng hệ hô hấp, ho, viêm họng và tức ngực.⁵⁷
- Ôzôn cũng có thể làm giảm chức năng phổi, dẫn đến khó thở sâu hoặc mạnh, điều này có thể gây ra các cơn hen suyễn nặng hơn và thường xuyên hơn trong thời gian dài.
- Ôzôn cũng có thể làm tăng khả năng nhiễm trùng phổi và làm trầm trọng thêm các bệnh phổi mãn tính như khí phế thũng và viêm phế quản.
- Ôzôn có thể gây viêm và làm hỏng các tế bào trong màng phổi. Sau một vài ngày, các tế bào bị tổn thương sẽ bong ra và được thay thế bằng các tế bào mới. Tuy nhiên, nếu tổn thương này xảy ra nhiều

* Cục Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ. 2018. "Hành động Bạn Có thể Thực hiện để Giảm thiểu Ô nhiễm Không khí." (Actions You Can Take to Reduce Air Pollution.) Cục Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ. <https://www3.epa.gov/region1/airquality/reducepollution.html>.

* Chen, Tze-Ming, Ware G. Kuschner, Janaki Gokhale và Scott Shofer. "Ô nhiễm không khí ngoài trời: ảnh hưởng của nitơ đioxit, lưu huỳnh đioxit và cacbon oxit đến sức khỏe." (Outdoor air pollution: nitrogen dioxide, sulfur dioxide, and carbon monoxide health effects.) *Tạp chí khoa học y tế Hoa Kỳ* 333, số 4 (2007): 249-256.

* Gad, Shayne C. "Ôzôn Trong: Bách khoa toàn thư về Chất độc: Ấn bản lần Ba." (2014). 747-750.

lần, thì phổi có thể gặp những tác động lâu dài hơn.⁵⁶

- Việc tiếp xúc lâu dài với ôzôn có liên quan đến tình trạng bệnh hen suyễn trở nên trầm trọng thêm và đây có thể là một trong nhiều nguyên nhân gây ra bệnh hen suyễn. Các nghiên cứu ở những nơi có nồng độ ôzôn cao cũng cho thấy mối liên hệ giữa ôzôn với các nguyên nhân về hô hấp dẫn đến tử vong.⁵⁹

ĐÂY CÓ PHẢI LÀ CHẤT GÂY UNG THƯ HAY KHÔNG?

Nghiên cứu hiện tại không cho thấy ôzôn là chất gây ung thư ở người, tuy nhiên, các nghiên cứu về vấn đề này vẫn còn ít và chưa được cập nhật.

Đối tượng nào có nguy cơ bị ảnh hưởng?

Những người có nguy cơ cao nhất do nồng độ ôzôn tăng cao là:

- Người mắc bệnh hen suyễn
- Người lao động ngoài trời
- Trẻ em
- Người cao tuổi
- Những người nhạy cảm cao với ôzôn. Ví dụ: những người có đặc điểm di truyền nhất định hoặc những người bị giảm lượng hấp thu một số chất dinh dưỡng như Vitamin C và E.^{56 59}

Trẻ em có nguy cơ cao nhất khi tiếp xúc với ôzôn vì phổi của trẻ vẫn đang phát triển, đồng thời trẻ em thường vui chơi ngoài trời khi nồng độ ôzôn cao, điều này làm gia tăng mức độ phơi nhiễm.

Quý vị cần làm gì?

Cách tốt nhất để bảo vệ sức khỏe chính là tìm hiểu khi nào ôzôn ở mức cao trong khu vực sinh sống nhằm giảm thiểu khả năng phơi nhiễm. EPA và các cơ quan không khí địa phương có các nguồn lực (ví dụ như [AirNow](#), [EnviroFlash](#) và [TCEQ Ozone Action Day alerts](#)) cung cấp thông tin, báo cáo và cảnh báo cập nhật về mức ôzôn hiện tại cũng như đề xuất các hành động nhằm giảm sự phơi nhiễm. Chỉ số Chất lượng Không khí (Air Quality Index, AQI) báo cáo mức ôzôn và các chất gây ô nhiễm không khí phổ biến khác ở thời điểm hiện tại. Sơ đồ màu bên dưới có thể giúp bạn xác định xem chất lượng không khí ở địa phương có thể ảnh hưởng xấu đến sức khỏe hay không. Ví dụ: màu cam có biểu thị cho điều kiện “không tốt cho sức khỏe đối với nhóm người nhạy cảm”, vì vậy người thuộc nhóm này có thể cần giảm thời gian tập thể dục ngoài trời. Màu tím biểu thị cho chất lượng không khí “rất có hại cho sức khỏe”, điều này có nghĩa mọi người nên tránh hoạt động ngoài trời.⁵⁷



Daily AQI Color	Levels of Concern	Values of Index	Description of Air Quality
Green	Good	0 to 50	Air quality is satisfactory, and air pollution poses little or no risk.
Yellow	Moderate	51 to 100	Air quality is acceptable. However, there may be a risk for some people, particularly those who are unusually sensitive to air pollution.
Orange	Unhealthy for Sensitive Groups	101 to 150	Members of sensitive groups may experience health effects. The general public is less likely to be affected.
Red	Unhealthy	151 to 200	Some members of the general public may experience health effects; members of sensitive groups may experience more serious health effects.
Purple	Very Unhealthy	201 to 300	Health alert: The risk of health effects is increased for everyone.
Maroon	Hazardous	301 and higher	Health warning of emergency conditions: everyone is more likely to be affected.

Chỉ số Chất lượng Không khí (Air Quality Index, AQI) của Cục Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ về Ô nhiễm Ôzôn và Ô nhiễm Hạt.⁶⁰

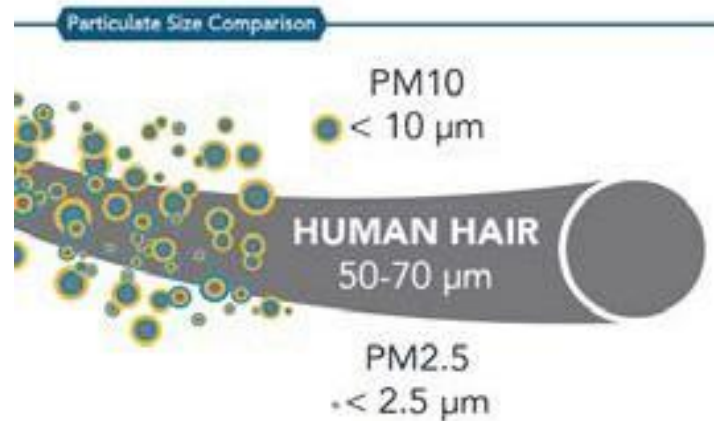
Bạn có thể làm một số việc nhằm giảm thiểu mức độ ôzôn. Vào những ngày nồng độ ôzôn dự kiến ở mức cao, hãy chọn phương thức di chuyển thân thiện hơn (đi chung xe hoặc sử dụng phương tiện công cộng), tránh tình trạng để xe chạy không tải và giảm mức tiêu thụ năng lượng nếu có thể.⁵² Ngoài ra, hãy liên hệ với [các quan chức dân cử](#) và yêu cầu kiểm soát chặt chẽ hơn đối với nguồn phát thải tiền chất ôzôn từ các ngành công nghiệp và vận tải cũng như mở rộng giám sát để nâng cao nhận thức.

⁶⁰ Tổng quan về AirNow, Chỉ số Chất lượng Không khí (Air Quality Index, AQI). <https://www.airnow.gov/aqi/aqi-basics/>

Bụi Mịn

Bụi mịn là gì?

Bụi mịn (Particulate matter, PM) [per-tik-yuh-lit mat-er], còn được gọi là hạt ô nhiễm, là hỗn hợp của các hạt rắn và các giọt chất lỏng lơ lửng trong không khí. Các hạt lớn hơn có đường kính từ micrômét (micrometer) trở xuống, được gọi là “PM thô” hoặc “PM10”, có thể nhìn thấy bằng mắt. Những loại khác, được gọi là “PM Mịn” hoặc “PM2.5,” có đường kính từ 2,5 micrômét trở xuống, bằng khoảng 1/30 đường kính sợi tóc ở người và chỉ có thể phát hiện bằng kính hiển vi.⁶¹



NGUỒN: Ủy ban Tài nguyên Không khí California

Nguồn phát thải

Hầu hết ô nhiễm PM hình thành trong khí quyển là kết quả của các phản ứng phức tạp của các chất hóa học phát thải từ nhà máy điện, hoạt động công nghiệp, cũng như từ ô tô và xe tải (chẳng hạn như lưu huỳnh đioxit và nitơ oxit). Chúng cũng có thể được phát thải trực tiếp từ các công trường xây dựng, trạm trộn bê tông, đường trải nhựa, cánh đồng, ống khói, hoặc các đám cháy.⁵⁹ Điều đặc biệt là PM không phải lúc nào cũng được hình thành cục bộ mà chúng có thể di chuyển một quãng đường dài, thậm chí xuyên lục địa, như trường hợp bụi sa mạc trong không khí.⁶²



Ở môi trường trong nhà, nấu nướng, hút thuốc, lau bụi và hút bụi cũng có thể tạo ra ô nhiễm PM.⁵⁹

Ảnh hưởng đối với sức khỏe

HỆ HÔ HẤP VÀ HỆ DA:

- Khi hít vào, bụi mịn, đặc biệt là các hạt mịn có thể xâm nhập sâu vào phổi và đi vào máu.
- Việc phơi nhiễm có thể gây ra tình trạng sức khỏe nghiêm trọng, bao gồm giảm phát triển phổi ở trẻ em, tỷ lệ mắc bệnh hen suyễn, viêm phế quản, bệnh tim, ung thư và tử vong sớm cao hơn.⁶³

* Cục Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ. 2021. “Khái niệm cơ bản về Bụi Mịn (PM)” (Particulate Matter (PM) Basics.) [Epa.gov. https://www.epa.gov/pm-pollution/particulate-matter-pm-basics.](https://www.epa.gov/pm-pollution/particulate-matter-pm-basics)

* Neophytou, A., Yiallourou, P., Coull, B. và cộng sự. Nồng độ bụi mịn trong đợt bùng phát bụi sa mạc và tỷ lệ tử vong hàng ngày ở Nicosia, đảo Síp. J Expo Sci Environ Epidemiol 23, 275–280 (2013). [https://doi.org/10.1038/jes.2013.10.](https://doi.org/10.1038/jes.2013.10)

* Cục Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ. 2021. “Bụi Mịn (PM) ảnh hưởng đến Sức khỏe và Môi trường” (Health and Environmental Effects of Particulate Matter (PM).) [epa.gov. https://www.epa.gov/pm-pollution/health-and-environmental-effects-particulate-matter-pm.](https://www.epa.gov/pm-pollution/health-and-environmental-effects-particulate-matter-pm)

- Những tác động ngắn hạn ngay cả ở những người khỏe mạnh có thể bao gồm kích ứng mắt và cổ họng, khó thở, nhức đầu, chóng mặt và buồn nôn thậm chí xuất hiện cả ở những người khỏe mạnh.⁶⁴
- Nghiên cứu ban đầu cũng chỉ ra mối liên hệ giữa việc tiếp xúc với ô nhiễm hạt và nguy cơ tử vong do loại vi rút Corona mới xuất hiện.⁶⁵

ĐÂY CÓ PHẢI LÀ CHẤT GÂY UNG THƯ HAY KHÔNG?

Năm 2013, IARC phân loại PM là chất gây ung thư cho người. Các đánh giá trong tài liệu khoa học mới nhất của IARC đã cho thấy mối tương quan đặc biệt cao giữa phơi nhiễm bụi mịn và ung thư phổi.⁶⁶

Đối tượng nào có nguy cơ bị ảnh hưởng?

Những người sống, làm việc hoặc đi học gần các cơ sở công nghiệp hoặc những con đường đông đúc có nguy cơ phơi nhiễm bụi mịn cao hơn vì nồng độ đặc biệt cao ở gần những nguồn này. Tuy nhiên, vì bụi mịn có thể theo gió đi rất xa, không có ranh giới hạn chế, nên các khu vực lân cận cách nguồn ô nhiễm ban đầu hàng dặm cũng có thể có mức độ ô nhiễm rất cao.

Bụi mịn có thể làm tăng nguy cơ cho những người mắc bệnh tim hoặc phổi vì các hạt có thể làm trầm trọng thêm những chứng bệnh này. Ngoài ra, trẻ em với phổi vẫn đang phát triển và người lớn tuổi có tình trạng sức khỏe tiềm ẩn cũng có nguy cơ cao hơn, đặc biệt khi hoạt động thể chất, vì hoạt động thể chất khiến thở nhanh hơn và sâu hơn, hít nhiều hạt hơn vào phổi.⁶⁷ Người mang thai cũng là nhóm nguy cơ khác vì việc tiếp xúc với hạt nồng độ cao có liên quan đến những tác động bất lợi đến sự phát triển của thai nhi và sức khỏe lâu dài của trẻ.⁶⁸

Quý vị cần làm gì?

Để giảm mức độ phơi nhiễm với ô nhiễm hạt ngoài trời, hãy sử dụng Chỉ số Chất lượng Không khí hàng ngày của EPA tại [AirNow.gov](https://www.airnow.gov) để kiểm tra chất lượng không khí và lên kế hoạch phù hợp cho các hoạt động ngoài trời. Ngoài ra, bạn có thể sử dụng [PurpleAir network map](#) để kiểm tra chỉ số bụi mịn theo thời gian thực tại khu vực xung quanh mình.

- Vào những ngày dự báo AQI không tốt cho sức khỏe, hãy điều chỉnh lịch trình, rút ngắn hoặc chọn các hoạt động ngoài trời ít hao tổn thể lực hơn. Đeo khẩu trang vừa khít với khuôn mặt (như khẩu trang N95) cũng giúp giảm thiểu việc hít bụi mịn.⁶⁹
- Bạn có thể đăng ký nhận thông báo về chất lượng không khí để biết những ngày thang Chỉ số Chất lượng Không khí của EPA đối với ôzôn và bụi mịn dự báo sẽ đạt mức có hại.

Vì mức độ ô nhiễm hạt cao hơn có xu hướng xuất hiện ở những con đường đông đúc, các phương tiện chạy không tải, nên hãy hạn chế thời gian bên ngoài gần những con đường đông người qua lại, đặc biệt là trong giờ cao điểm, để giảm thiểu phơi nhiễm.⁷⁰

* Cục Kiểm lâm Hoa Kỳ. (không rõ năm xuất bản) "Tác động của Ô nhiễm Không khí đối với Sức khỏe" (Air Pollution Health Impacts.) [fs.fed.us. https://www.fs.fed.us/air/health_impacts.htm](https://www.fs.fed.us/air/health_impacts.htm).

* Friedman, Lisa. 2020. "Nghiên cứu Mối Liên hệ Ô nhiễm Không khí với Tỷ lệ Tử vong do vi rút Corona Cao hơn" (New Research Links Air Pollution to Higher Coronavirus Death Rates.) The New York Times, ngày 7 tháng 4 năm 2020. <https://www.nytimes.com/2020/04/07/climate/air-pollution-coronavirus-covid.html?action=click&module=Top%20Stories&pgtype=Homepage>.

* Tổ chức Y tế Thế giới (World Health Organization, WHO). 2013. "Ô nhiễm không khí ngoài trời là nguyên nhân môi trường hàng đầu gây tử vong do ung thư" (Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths.) <https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/urban-health/news/news/2013/10/outdoor-air-pollution-a-leading-environmental-cause-of-cancer-deaths>.

* Cục Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ. 2003. "Ô nhiễm Hạt và Sức khỏe Của bạn" (Particle Pollution and Your Health.) [airnow.gov. https://www.epa.gov/epaosr/pollution/particle-pollution-and-your-health](https://www.epa.gov/epaosr/pollution/particle-pollution-and-your-health).

* Johnson, Natalie M., Aline Rodrigues Hoffmann, Jonathan C. Behlen, Carmen Lau, Drew Pendleton, Nevada Harvey, Ross Shore và cộng sự. "Ô nhiễm không khí và sức khỏe trẻ em - đánh giá về các tác động bất lợi liên quan đến việc phơi nhiễm trước khi sinh từ bụi mịn đến bụi siêu mịn" (Air pollution and children's health—a review of adverse effects associated with prenatal exposure from fine to ultrafine particulate matter.) *Sức khỏe môi trường và y tế dự phòng* 26, số 1 (2021): 1-29.

* CDC - Mặt nạ Phòng độc Lọc Bụi đã được NIOSH Phê duyệt. https://www.cdc.gov/niosh/npptl/topics/respirators/disp_part/default.html

* Cục Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ. 2015. "Hướng dẫn về Chất lượng Không khí đối với Ô nhiễm Hạt" (Air Quality Guide for Particle Pollution.) https://www.airnow.gov/sites/default/files/2021-03/air-quality-guide_ppm_2015_0.pdf.

Daily AQI Color	Levels of Concern	Values of Index	Description of Air Quality
Green	Good	0 to 50	Air quality is satisfactory, and air pollution poses little or no risk.
Yellow	Moderate	51 to 100	Air quality is acceptable. However, there may be a risk for some people, particularly those who are unusually sensitive to air pollution.
Orange	Unhealthy for Sensitive Groups	101 to 150	Members of sensitive groups may experience health effects. The general public is less likely to be affected.
Red	Unhealthy	151 to 200	Some members of the general public may experience health effects; members of sensitive groups may experience more serious health effects.
Purple	Very Unhealthy	201 to 300	Health alert: The risk of health effects is increased for everyone.
Maroon	Hazardous	301 and higher	Health warning of emergency conditions: everyone is more likely to be affected.

Chỉ số Chất lượng Không khí (Air Quality Index, AQI) của Cục Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ về Ô nhiễm Ôzôn và Ô nhiễm Hạt.⁷¹

Để giảm phơi nhiễm với ô nhiễm hạt trong nhà, hãy loại bỏ khói thuốc lá, giảm sử dụng bếp củi và lò sưởi, hãy sử dụng bộ lọc không khí HEPA và máy lọc không khí được thiết kế nhằm giảm các hạt và tránh việc đốt nến.

Bạn cũng có thể thực hiện các bước đơn giản để giúp giảm ô nhiễm bụi mịn trong cộng đồng mình. Vì ô tô và các phương tiện giao thông khác là nguồn gây ô nhiễm lớn nên bạn có thể lái xe cá nhân ít hơn, sử dụng phương tiện giao thông công cộng hoặc đi xe đạp và đi bộ là những cách tuyệt vời để giảm thiểu bụi mịn. Nếu bạn phải lái xe, hãy điều chỉnh động cơ ô tô để giảm lượng khí thải. Cách hỗ trợ khác là lựa chọn thiết bị ENERGY STAR khi có thể, cài đặt bộ điều chỉnh nhiệt cao hơn vào mùa hè và thấp hơn vào mùa đông để giảm mức tiêu thụ năng lượng, từ đó giảm ô nhiễm không khí. Cuối cùng, tránh đốt lá cây, rác thải, nhựa hoặc cao su vì chúng sẽ thải bụi mịn vào không khí.

Cuối cùng, hãy nhớ thúc giục [các quan chức](#) dân cử nhằm giải quyết các nguồn gây ô nhiễm bụi mịn đồng thời ưu tiên năng lượng sạch cũng như mở rộng giám sát không khí để nâng cao nhận thức.

⁷¹ Tổng quan về AirNow, Chỉ số Chất lượng Không khí (Air Quality Index, AQI). <https://www.airnow.gov/aqi/aqi-basics/>