

AN TOÀN VỆ SINH LAO ĐỘNG TRONG NGÀNH LIÊN QUAN ĐẾN HÓA CHẤT.

Chương I - Ảnh hưởng của hóa chất

Nội dung:

- Tác hại của hóa chất đối với sức khỏe con người
- + Sự độc hại của hoá chất
- + Tác hại của hoá chất đối với cơ thể người
- Những nguy cơ cháy nổ:
 - + Cháy
 - + Nổ

I/ Tác hại của hóa chất đối với sức khỏe con người

Trong những năm gần đây, vấn đề được quan tâm ngày càng nhiều là ảnh hưởng của hóa chất đến sức khỏe con người, đặc biệt là người lao động.

Nhiều hóa chất đã từng được coi là an toàn nhưng nay đã được xác định là có liên quan đến bệnh tật, từ mãn ngứa nhẹ đến suy yếu sức khỏe lâu dài và ung thư. Do vậy cần thiết phải quan tâm tới tất cả các hóa chất.

Chương này sẽ giải thích hóa chất ảnh hưởng đến sức khỏe con người như thế nào; cách nhận biết những nguy cơ tiềm ẩn, trên cơ sở đó đề ra các biện pháp phòng chống phù hợp để bảo vệ bản thân và những người xung quanh; đồng thời cũng chỉ ra các bước cần tiến hành để giảm thiểu các nguy cơ đó.

1. Sự độc hại của hóa chất

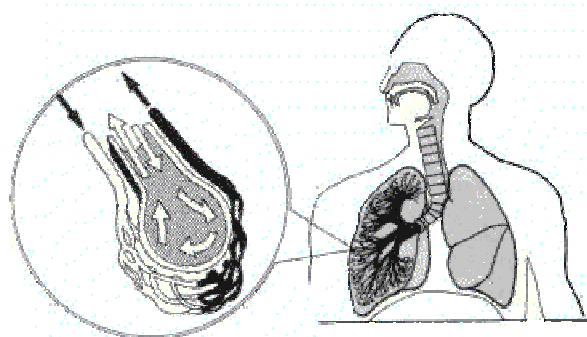
Các yếu tố quyết định mức độ độc hại của hóa chất, bao gồm độc tính, đặc tính vật lí của hóa chất, trạng thái tiếp xúc, đường xâm nhập vào cơ thể và tính miễn cảm của cá nhân và tác hại tổng hợp của các yếu tố này.

1.1- Đường xâm nhập của hóa chất vào cơ thể con người

Hóa chất có thể đi vào cơ thể con người theo 3 đường:

- Đường hô hấp: khi hít thở các hóa chất dưới dạng khí, hơi hay bụi.
- Hấp thụ qua da: khi hóa chất dính vào da.
- Đường tiêu hóa: do ăn, uống phải thức ăn hoặc sử dụng những dụng cụ ăn đã bị nhiễm hóa chất.

a - Qua đường hô hấp Hệ thống hô hấp bao gồm đường hô hấp trên (mũi, mồm, họng); đường thở (khí quản, phế quản, cuống phổi) và vùng trao đổi khí (phế nang), nơi ô xy từ không khí vào máu và đioxit cacbon từ máu khuếch tán vào không khí. (hình 1)

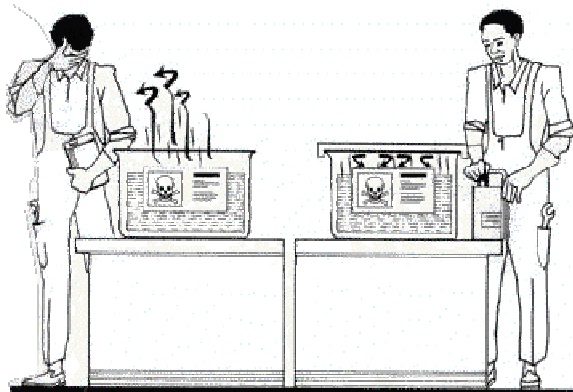


Hình 1: Không khí vào phổi tới tận phế nang, nơi đó xảy ra sự trao đổi giữa oxy (O₂) và cacbonic (CO₂)

Đối với người lao động trong công nghiệp, hít thở là đường vào thông thường và nguy hiểm nhất nhất. Với diện tích bề mặt phổi 90m² ở một người lớn khỏe mạnh; trong đó có 70 m² là diện tích tiếp xúc của phế nang; ngoài ra còn có một mạng lưới mao mạch với diện tích 140 m², dòng máu qua phổi nhanh và nhiều tạo điều kiện dễ dàng cho sự hấp thu qua phế nang vào mao mạch của các chất có trong không khí; và bình thường một người lao động hít khoảng 8,5m³ không khí trong một ca làm việc 8 giờ. Vì vậy, hệ thống hô hấp thực sự là đường vào thuận tiện cho hóa chất.

Trong khi thở, không khí có lẫn hóa chất vào mũi hoặc mồm, qua họng, khí quản và cuối cùng tới vùng trao đổi khí, tại đó hóa chất lắng đọng lại hoặc khuếch tán qua thành mạch vào máu. Một hóa chất khi lọt vào đường hô hấp sẽ kích thích màng nhầy của đường hô hấp trên và phế quản- đây là dấu hiệu cho biết sự hiện diện của hóa chất. Sau đó, chúng sẽ xâm nhập sâu vào phổi gây tổn thương phổi hoặc lưu hành trong máu.

Mức độ thâm nhập của các hạt bụi vào cơ thể phụ thuộc vào kích thước hạt và tính tan của chúng. Chỉ những hạt nhỏ (đường kính nhỏ hơn 1/7000 mm) mới tới được vùng trao đổi khí. Những hạt bụi này sẽ lắng đọng ở đó hoặc khuếch tán vào máu tùy theo độ tan của hóa chất. Những hạt bụi không hòa tan gần như được loại trừ bởi bộ phận làm sạch của phổi. Những hạt bụi lớn hơn sẽ được lông mũi giữ lại hoặc lắng đọng dọc theo khí, phế quản, cuối cùng chúng sẽ được chuyển tới họng và nuốt, ho, hay khạc ra ngoài.



Hình 2: Hình ảnh bên trái cho biết khi bình dung dịch tẩy nhờn để mở thì hơi độc thoát ra. Hình ảnh bên phải cho biết khi đây kín bình sẽ giảm nguy tiếp xúc với hơi độc.

Ghi nhớ:

Phải đặc biệt chú ý các hóa chất ở dạng hơi, khói, bụi hoặc khí bởi chúng có thể vào cơ thể dễ dàng qua đường hô hấp.

Câu hỏi thảo luận:

- 1- Lập danh sách các hóa chất ở nơi bạn đang làm việc có thể xâm nhập vào cơ thể qua đường hô hấp.
- 2- Mô tả các biện pháp đề phòng đối với các hóa chất này mà cơ sở của bạn đang áp dụng.

b- Hấp thụ hóa chất qua da

Một trong những đường xâm nhập của hóa chất vào cơ thể là qua da. Độ dày của da cùng với sự đổ mồ hôi và tổ chức mỡ ở lớp dưới da có tác dụng như một hàng rào bảo vệ chống lại việc hóa chất xâm nhập vào cơ thể và gây các tổn thương cho da.

Hóa chất đây dính trên da có thể có các phản ứng sau:

- Phản ứng với bề mặt của da gây viêm da xơ phát;
- Xâm nhập qua da, kết hợp với tổ chức protein gây cảm ứng da.
- Xâm nhập qua da vào máu.

Những hóa chất có dung môi thấm qua da hoặc chất dễ tan trong mỡ [1] (như các dung môi hữu cơ và phenol) dễ dàng thâm nhập vào cơ thể qua da. Những hóa chất này có thể thấm vào quần áo làm việc mà người lao động không biết. Điều kiện làm việc nóng làm các lỗ chân lông ở da mở rộng hơn cũng tạo điều kiện cho các hóa chất thâm nhập qua da nhanh hơn. Khi da bị tổn thương do các vết xước hoặc các bệnh về da thì nguy cơ bị hóa chất thâm nhập vào cơ thể qua da sẽ tăng lên.

Câu hỏi thảo luận

- 1- Lập danh sách những hóa chất ở nơi bạn làm việc có thể hấp thụ qua da.
- 2- Mô tả các biện pháp phòng tránh sự tiếp xúc của da với các hóa chất này mà cơ sở của bạn đang áp dụng.

c- Qua đường tiêu hóa

Do bất cẩn để chất độc dính trên môi, mồm rồi vô tình nuốt phải hoặc ăn, uống, hút thuốc trong khi bàn tay dính hóa chất hoặc dùng thức ăn và đồ uống bị nhiễm hóa chất là những nguyên nhân chủ yếu để hóa chất xâm nhập vào cơ thể qua đường tiêu hóa (Hình 3).

[1] Các chất càng dễ tan trong mỡ thì độc tính cho hệ thần kinh càng cao. Độ hòa tan trong mỡ được biểu thị bằng hệ số Owerton Mayer là tỷ số giữa độ hòa tan của một chất trong mỡ so với nước. Ví dụ benzen có hệ số 300 độ hơn rượu etylic có hệ số là 2,5.



Hình 3: Thật nguy hiểm khi ăn, uống hoặc hút thuốc ở nơi làm việc có sử dụng hóa chất. Thức ăn, đồ uống có thể bị nhiễm bẩn do tay bẩn hoặc do hơi hóa chất.

Ngoài ra, có một số hạt bụi từ đường thở lọt vào họng và sau đó theo nước bọt vào đường tiêu hóa.

Hệ tiêu hóa bao gồm thực quản, dạ dày, ruột non và ruột già. Sự hấp thụ thức ăn và các chất khác (gồm cả hóa chất nguy hiểm) ban đầu xảy ra ở ruột non.

Thông thường hóa chất hấp thụ qua đường tiêu hóa ít hơn so với 2 đường trên, hơn nữa tính độc sẽ giảm khi qua đường tiêu hóa do tác động của dịch dạ dày và dịch tụy.

* Ghi nhớ:

Nếu bạn ăn hoặc uống tại nơi làm việc, bạn có thể đưa hóa chất nguy hiểm vào cơ thể qua hệ tiêu hóa bởi hóa chất có thể nhiễm vào thức ăn hoặc dụng cụ ăn như bát, đĩa...

Câu hỏi thảo luận

- 1- Lập danh sách những hóa chất ở nơi bạn làm việc có thể xâm nhập vào cơ thể qua hệ tiêu hóa.

2- Liệt kê một vài biện pháp đơn giản có thể làm để tránh nuốt phải hóa chất?

1.2- Loại hóa chất tiếp xúc

Đặc tính lý, hóa của hóa chất quyết định khả năng xâm nhập của nó vào cơ thể con người, chẳng hạn: các hóa chất dễ bay hơi sẽ có khả năng tạo ra trong không khí tại nơi làm việc một nồng độ cao; các chất càng dễ hòa tan trong dịch thể, mỡ và nước thì càng độc...

Do các phản ứng lý hóa của chất độc với các hệ thống cơ quan tương ứng mà có sự phân bố đặc biệt cho từng chất:

- + Hóa chất có tính điện ly như chì, bary, tập trung trong xương, bạc vàng ở trong da hoặc lắng đọng trong gan, thận dưới dạng phức chất.
- + Các chất không điện ly loại dung môi hữu cơ tan trong mỡ tập trung trong các tổ chức giàu mỡ như hệ thần kinh.
- + Các chất không điện ly và không hòa tan trong các chất béo khả năng thấm vào các tổ chức của cơ thể kém hơn và phụ thuộc vào kích thước phân tử và nồng độ chất độc.

Thông thường khi hóa chất vào cơ thể tham gia các phản ứng sinh hóa hay là quá trình biến đổi sinh học: oxy hóa, khử oxy, thủy phân, liên hợp. Quá trình này có thể xảy ra ở nhiều bộ phận và mô trong đó gan có vai trò đặc biệt quan trọng. Quá trình này thường được hiểu là quá trình phá vỡ cấu trúc hóa học và giải độc, song có thể sẽ tạo ra sản phẩm phụ hay các chất mới có hại hơn các chất ban đầu.

Tùy thuộc vào tính chất lý, hóa, sinh mà một số hóa chất nguy hiểm sẽ được đào thải ra ngoài:

- + Qua ruột : chủ yếu là các kim loại nặng.
- + Qua mật: Một số chất độc được chuyển hóa rồi liên hợp sunfo hoặc glucuronic rồi đào thải qua mật.
- + Qua hơi thở có thể đào thải một số lớn chất độc dưới dạng khí hơi.
- + Chất độc có thể còn được đào thải qua da, sữa mẹ.

Đường đào thải chất độc rất có giá trị trong việc chẩn đoán và điều trị nhiễm độc nghề nghiệp.

Một số hơi, khí độc có mùi làm cho ta phát hiện thấy có chúng ngay cả khi nồng độ nằm dưới mức cho phép của tiêu chuẩn vệ sinh. Nhưng sau một thời gian ngắn, một số sẽ mất mùi khiến ta không cảm nhận được nữa và dễ dàng bị nhiễm độc (ví dụ H₂S). Một số hơi, khí độc không có mùi và lại không gây tác động kích thích với đường hô hấp. Đây là loại rất nguy hiểm, bởi lẽ ta không thể phát hiện được bằng trực giác ngay cả khi chúng vượt quá tiêu chuẩn vệ sinh cho phép.

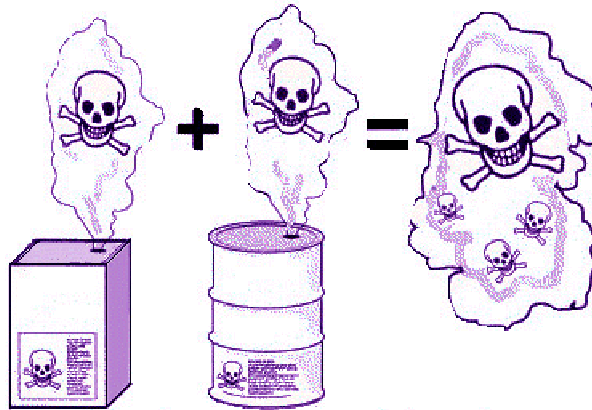
1.3- Nồng độ và thời gian tiếp xúc

Về nguyên tắc, tác hại của hóa chất đối với cơ thể phụ thuộc vào lượng hóa chất đã hấp thu. Trong trường hợp hấp thu qua đường hô hấp, lượng hấp thu phụ thuộc chính vào nồng độ của hóa chất trong không khí và thời gian tiếp xúc. Thông thường, khi tiếp xúc trong thời gian ngắn nhưng với nồng độ hóa chất cao có thể gây ra những ảnh hưởng cấp tính (nhiễm độc cấp), trong khi đó tiếp xúc trong thời gian dài nhưng với nồng độ thấp sẽ xảy ra hai xu hướng: hoặc là cơ thể chịu đựng được, hoặc là hóa chất được tích lũy với khối lượng lớn hơn, để lại ảnh hưởng mãn tính.

1.4- Ảnh hưởng kết hợp của các hóa chất

Hoạt động nghề nghiệp thường không chỉ tiếp xúc với một loại hóa chất. Hầu như cùng một lúc, người lao động phải tiếp xúc với hai hoặc nhiều hóa chất khác nhau. ảnh hưởng kết hợp khi tiếp xúc với nhiều hóa chất thường thiếu thông tin. Mặt khác, khi xâm nhập vào cơ thể giữa hai hay nhiều hóa chất có thể kết hợp với nhau tạo ra một chất mới với những đặc tính khác hẳn và sẽ có hại tới sức khỏe hơn tác hại của từng hóa chất thành phần (cũng có thể là tác hại sẽ giảm [1]). Chẳng hạn như khi hít phải tetra clorua cacbon (CCl₄) trong một thời gian ngắn sẽ không bị nhiễm độc nhưng khi đã uống dù chỉ một lượng nhỏ rượu etylic (C₂H₅OH) thì sẽ bị ngộ độc mạnh có thể sẽ dẫn tới tử vong.

Dù thế nào đi nữa cũng nên tránh hoặc giảm tới mức thấp nhất việc tiếp xúc với nhiều loại hóa chất tại nơi làm việc (Hình 4).



Hình 4: Tác hại kết hợp của hai hóa chất có thể còn lớn hơn tổng tác hại của từng hóa chất thành phần.

* Ghi nhớ:

Tránh tiếp xúc cùng lúc với nhiều hóa chất hóa chất. Sự kết hợp giữa các hóa

1.5- Tính mẫn cảm của người tiếp xúc

Có sự khác nhau lớn trong phản ứng của mỗi người khi tiếp xúc với hóa chất. Tiếp xúc với cùng một lượng trong cùng một thời gian một vài người bị ảnh hưởng trầm trọng, một vài người bị ảnh hưởng nhẹ, có thể có một số người nhìn bên ngoài không thấy có biểu hiện gì.

Phản ứng của từng cá thể phụ thuộc vào lứa tuổi, giới tính và tình trạng sức khỏe... Thí dụ: trẻ em nhạy cảm hơn người lớn; bào thai thường rất nhạy cảm với hóa chất... Do đó với mỗi nguy cơ tiềm ẩn, cần xác định các biện pháp can thiệp khác nhau với các đối tượng cụ thể.

Câu hỏi thảo luận

1. Tại nơi bạn đang làm việc, có nhóm người lao động hoặc người lao động nào phải tiếp xúc với nhiều loại hóa chất trong cùng một thời gian không? Nếu có thể hãy liệt kê (dưới dạng nghề, công việc)
2. Lập danh sách các hóa chất đã được sử dụng.
3. Nơi bạn làm việc có những nhóm người lao động nào đặc biệt mẫn cảm với hóa chất?

1.6- Các yếu tố làm tăng nguy cơ người lao động bị nhiễm độc

- Vi khí hậu:

+ Nhiệt độ cao: làm tăng khả năng bay hơi của chất độc, tăng tuần hoàn, hô hấp do đó làm tăng khả năng hấp thu chất độc.

+ Độ ẩm không khí tăng: làm tăng sự phân giải của một số hóa chất với nước, tăng khả năng tích khí lại ở niêm mạc, làm giảm thải độc bằng mồ hôi, do đó cũng làm tăng nguy cơ bị nhiễm độc.

- Lao động thể lực quá sức làm tăng tuần hoàn, hô hấp và tăng mức độ nhiễm độc.

- Chế độ dinh dưỡng không đủ hoặc không cân đối làm giảm sức đề kháng của cơ thể...

2. Tác hại của hóa chất đối với cơ thể con người

Như đã giải thích ở trên, những ảnh hưởng của hóa chất có thể là cấp tính hoặc mãn tính tùy thuộc vào nồng độ và thời gian tiếp xúc. Hóa chất cũng gây ra những phản ứng khác nhau do kiểu và dạng tiếp xúc khác nhau. Theo tính chất tác động của hóa chất trên cơ thể con người có thể phân loại theo các nhóm sau đây[2]:

- Kích thích gây khó chịu.
- Gây dị ứng.
- Gây ngứa.
- Gây mê và gây tê.
- Tác động đến hệ thống các cơ quan chức năng.
- Gây ung thư.
- Hư bào thai.
- ảnh hưởng đến các thế hệ tương lai (đột biến gen).
- Bệnh bụi phổi.

2.1- Kích thích

Tác động kích thích của hóa chất ở đây có nghĩa là làm cho tình trạng phần cơ thể tiếp xúc với hóa chất bị xấu đi. Các phần của cơ thể thường bị tác động này là da, mắt và đường hô hấp.

a- Kích thích đối với da

Khi một hóa chất tiếp xúc với da, có thể chúng sẽ làm biến đổi các lớp bảo vệ khiến cho da bị khô, xù xì và xót. Tình trạng này được gọi là viêm da (hình 5). Có rất nhiều hóa chất gây viêm da.



Hình 5: Nhiễm hóa chất gây viêm da

b- Kích thích đối với mắt

Hóa chất nhiễm vào mắt có thể gây tác động từ khó chịu nhẹ, tạm thời tới thương tật lâu dài. Mức độ thương tật phụ thuộc vào lượng, độc tính của hóa chất và cả các biện pháp cấp cứu. Các chất gây kích thích đối với mắt thường là: axit, kiềm và các dung môi (hình 6).



Hình 6: Nhiều hóa chất có thể gây kích thích đối với mắt

c- Kích thích đối với đường hô hấp

Các chất hòa tan như: amoniac, fomandehit, sunfuro, axit và kiềm ở dạng mù sương, khí hoặc hơi khi tiếp xúc với đường hô hấp trên (mũi và họng) sẽ gây ra cảm giác bỏng rát; chúng được hấp thu vì sự ẩm ướt của đường mũi họng. Cố gắng tránh hít phải hơi hóa chất khi làm việc, đặc biệt khi dùng các dụng cụ như bình phun, xịt (hình 7). Một vài chất kích thích như sunfua đioxit, Clo và bụi than... tác động dọc theo đường thở gây ra viêm phế quản, đôi khi gây tổn thương trầm trọng đường thở và mô phổi.

Các hóa chất ít tan trong nước sẽ xâm nhập vào vùng trao đổi khí. Các chất này ít xuất hiện ở nơi làm việc song những tổn thương mà chúng gây ra đối với người lao động thì rất nghiêm trọng. Phản ứng của hóa chất với mô phổi gây ra phù phổi (dịch trong phổi) và có thể xuất hiện ngay lập tức hoặc sau vài giờ. Triệu chứng bắt đầu với việc rất khó chịu trong phổi, tiếp theo là ho, khó thở, xanh tím và khạc nhiều đờm. Các hóa chất này thường là: Đioxit nitơ, ozon, photgen...



Hình 7: Khi phun xịt cần chú ý tránh hít phải hơi độc

Câu hỏi thảo luận:

1. Mô tả cách nhận biết một hóa chất gây kích thích ở nơi bạn làm việc?
2. Cách dán nhãn chính xác một hóa chất gây kích thích?

2.2- Dị ứng

Dị ứng có thể xảy ra khi cơ thể tiếp xúc trực tiếp với hóa chất. Người lao động khi mới tiếp xúc có thể không bị dị ứng, nhưng nếu tiếp xúc thường xuyên, ngay cả với lượng nhỏ thì cơ thể thường sẽ phản ứng và da hoặc đường hô hấp sẽ bị dị ứng.

a- Dị ứng da

Da bị dị ứng có tình trạng giống như viêm da (mụn nhỏ hoặc là phỏng nước). Hiện tượng này có thể không xuất hiện ở nơi tiếp xúc mà ở một nơi nào đó trên cơ thể. Những chất gây dị ứng thường gặp là nhựa epoxy, thuốc nhuộm azo, dẫn xuất nhựa than đá, axit cromic...

b- Dị ứng đường hô hấp

Đường hô hấp nhạy cảm là căn nguyên của bệnh hen nghề nghiệp. Những triệu chứng của căn bệnh này là ho nhiều về đêm, khó thở, thở khò khè và ngán. Các hóa chất gây tác hại này là: Toluene đisocyanat, fomaldehit...

Ghi nhớ

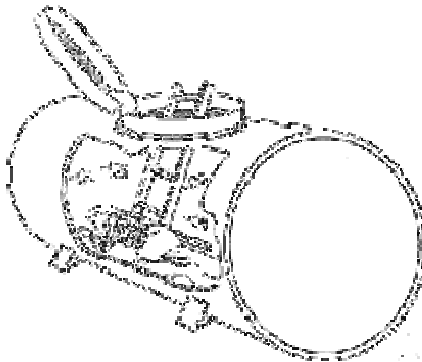
Tiếp xúc nhiều với hóa chất có thể dẫn đến dị ứng.

2.3. Gây ngạt

Sự ngạt thở là biểu hiện của việc đưa không đủ oxy vào các tổ chức của cơ thể. Có hai dạng: ngạt thở đơn thuần và ngạt thở hóa học.

a- Ngạt thở đơn thuần

Chất gây ngạt đơn thuần thường ở dạng khí như: CO₂, CH₄ (mê tan), N₂, C₂H₆ (ê tan), H₂...; khi lượng các khí này tăng sẽ làm giảm tỷ lệ ô xy trong không khí và gây ngạt thở; nếu không được cấp cứu kịp thời có thể sẽ dẫn đến tử vong. Bình thường không khí chứa khoảng 21% oxy, nếu nồng độ oxy hạ xuống dưới 17% thì không đủ để đáp ứng nhu cầu của các tổ chức cơ thể và xuất hiện các triệu chứng hoa mắt, chóng mặt, buồn nôn và rối loạn hành vi. Tình trạng này có thể xảy ra ở nơi làm việc chật hẹp, ở dưới các giếng và trong các hầm lò (hình 8).



Hình 8: Môi trường làm việc chật hẹp, thiếu ô xy có thể dẫn tới tử vong

b- Ngạt thở hóa học

Chất gây ngạt hóa học ngăn cản máu vận chuyển oxy tới các tổ chức của cơ thể. Một trong những chất này là oxit cacbon (gây cacboxyhemoglobin). Chỉ cần 0,05% oxit cacbon trong không khí là đã có thể giảm đáng kể khả năng mang oxy của máu tới các mô của cơ thể. Các chất khác như hydro xianua, hoặc hydro sunfua...cản trở khả năng tiếp nhận ô xy của tế bào, ngay cả khi máu giàu oxy.

Câu hỏi thảo luận

1. Mô tả những khu vực không có đủ oxy ở nơi bạn làm việc.

2. Liệt kê các biện pháp để thông báo, huấn luyện và tạo sự quan tâm đặc biệt tới các công việc ở vùng bị thiếu hoặc giảm oxy.

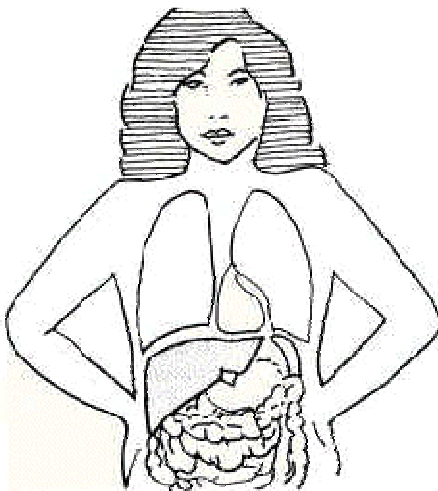
2.4- Gây mê và gây tê

Tiếp xúc với nồng độ cao một trong các hóa chất như: etanol, propanol (ancol béo), axeton và metyl-etyxeton (xeton béo), axetylen, hydrocacbon, etyl và isopropyl ete... có thể làm suy yếu hệ thần kinh trung ương, gây ngất thậm chí dẫn đến tử vong. Những chất này gây ảnh hưởng tương tự như say rượu. Khi tiếp xúc thường xuyên với các hóa chất này ở nồng độ thấp một số người bị nghiện chúng.

2.5- Gây tác hại tới hệ thống các cơ quan của cơ thể

Cơ thể con người được tạo nên bởi nhiều hệ cơ quan. Nhiễm độc hệ thống liên quan tới tác động của hóa chất tới một hoặc nhiều cơ quan trong cơ thể, làm ảnh hưởng tới toàn bộ cơ thể. ảnh hưởng này không tập trung ở một điểm nào hoặc vùng nào của cơ thể.

Một trong những chức năng của gan là làm sạch chất độc có trong máu bằng cách biến đổi chúng thành chất không độc và những chất có thể hòa tan trong nước trước khi bài tiết ra ngoài (hình 9). Tuy nhiên, một số hóa chất lại gây tổn thương cho gan. Tùy thuộc vào loại, liều lượng và thời gian tiếp xúc mà có thể dẫn tới hủy hoại mô gan, để lại hậu quả xơ gan và giảm chức năng gan. Các dung môi: alcol, cacbon tetraclorea, tricloetylen, clorofom có thể gây tổn thương gan, dẫn đến viêm gan với các triệu chứng vàng da, vàng mắt.

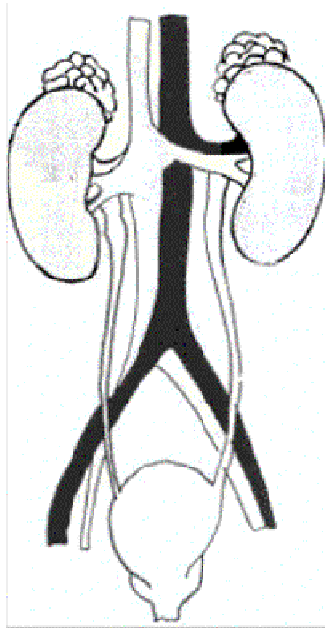


Hình 9: Gan có thể bị tổn thương bởi hóa chất

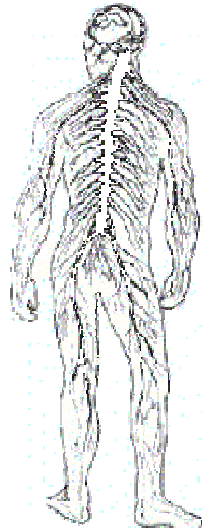
Thận là một phần của hệ tiết niệu, chức năng của hệ tiết niệu là bài tiết (đào thải) các chất cặn do cơ thể sinh ra, duy trì sự cân bằng của nước và muối, kiểm soát và duy trì nồng độ axit trong máu (hình 10). Các hóa chất cản trở thận đào thải chất độc gồm etylen glycol, cacbon đisunphua, cacbon tetraclorea, cacbon đisulphua. Các hợp chất khác như cadmi, chì, nhựa thông, etanol, toluen, xylen... sẽ làm hỏng dần chức năng của thận.

Hệ thần kinh (hình 11) có thể bị tổn thương do tác động của các hóa chất nguy hiểm, ví dụ như:

- Tiếp xúc lâu dài với các dung môi sẽ dẫn tới các triệu chứng mệt mỏi, khó ngủ, đau đầu và buồn nôn; nặng hơn sẽ là rối loạn vận động, liệt và suy tri giác.
- Tiếp xúc với hecxan, mangan và chì sẽ làm tổn thương hệ thần kinh ngoại vi, để lại hậu quả liệt rủ cổ tay.
- Tiếp xúc với các hợp chất có photphat hữu cơ như parathion có thể gây suy giảm hệ thần kinh; còn với cacbon đisunfua có thể dẫn đến rối loạn tâm thần...



Hình 10: Một vài loại hóa chất có thể gây cản trở các chức năng của thận



Hình 11: Hệ thần kinh bao gồm não, cột sống và dây thần kinh có thể bị ảnh hưởng bởi hóa chất.

Một số hóa chất nguy hiểm có thể tác động tới hệ sinh dục, làm mất khả năng sinh đẻ ở đàn ông và sảy thai ở phụ nữ đang mang thai. Các chất như: etylen đibromua, khí gây mê, cacbon đisunfua, Clopren, benzen, chì, các dung môi hữu cơ... có thể làm giảm khả năng sinh sản ở nam giới. Tiếp xúc với thuốc gây mê thể khí, glutarandehit, clopren, chì, các dung môi hữu cơ, cacbon đisunfua và vinyl clorua có thể sảy thai.

2.6- Ung thư

Khi tiếp xúc lâu dài với một số hóa chất có thể tạo sự phát triển tự do của tế bào, dẫn đến khối u - ung thư. Những khối u này có thể xuất hiện sau nhiều năm tiếp xúc với hóa chất. Giai đoạn này có phạm vi từ 4 - 40 năm. Vị trí ung thư nghề nghiệp trong cơ thể cũng rất khác nhau và thường không chỉ giới hạn ở vùng tiếp xúc. Các chất như asen, amiăng, crom, niken, bis-clometyl ete (BCME)... có thể gây ung thư phổi. Bụi gỗ và bụi da, niken crom, dầu isopropyl có thể gây ung thư mũi và xoang. Ung thư bàng quang do tiếp xúc với

benzidin, 2-naphtylamin và bụi da. Ung thư da do tiếp xúc với arsen, sản phẩm dầu mỏ và nhựa than. Ung thư gan có thể do tiếp xúc vinyl clorua đơn thể, trong khi ung thư tủy xương là do benzen.

2.7- Hư thai (Quái thai)

Dị tật bẩm sinh có thể là hậu quả của việc tiếp xúc với các hóa chất gây cản trở quá trình phát triển bình thường của bào thai. Trong thời gian 3 tháng đầu của thời kỳ mang thai, thai nhi dễ bị ảnh hưởng nhất bởi các tổ chức quan trọng của não, tim, tay và chân đang hình thành. Các nghiên cứu nối tiếp nhau đã chỉ ra rằng sự có mặt của hóa chất như thủy ngân, khí gây mê, các dung môi hữu cơ có thể cản trở quá trình bình thường của việc phân chia tế bào, gây biến dạng bào thai.

2.8 - Ảnh hưởng đến các thế hệ tương lai

Một số hóa chất tác động đến cơ thể người gây đột biến gen tạo những biến đổi không mong muốn trong các thế hệ tương lai. Thông tin về vấn đề này rất hiếm. Tuy nhiên, theo kết quả nghiên cứu ở các phòng thí nghiệm cho thấy 80 - 85% các chất gây ung thư có thể tác động đến gen.

2.9- Bệnh bụi phổi

Bệnh bụi phổi hay bệnh ho dị ứng do hít nhiều bụi, là tình trạng lắng đọng các hạt bụi nhỏ ở vùng trao đổi khí của phổi và phản ứng của các mô trước sự hiện diện của bụi. Phát hiện những thay đổi của phổi ở giai đoạn sớm là vô cùng khó khăn. Với bệnh bụi phổi thì khả năng hấp thụ oxy sẽ giảm và bệnh nhân sẽ có hiện tượng thở ngắn, gấp trong các hoạt động phải dùng đến nhiều sức lực. Bệnh này cho tới nay chưa thể chữa khỏi hoàn toàn. Các chất gây bệnh bụi phổi thường là: silic tinh thể, amiang, và berili.

Câu hỏi thảo luận

1. Bạn có thể mô tả một trường hợp ở nơi bạn làm việc có người lao động bị ốm nặng do tiếp xúc với hóa chất nguy hiểm không?
2. Với sự giúp đỡ của tài liệu an toàn hóa chất, hãy xác định và thảo luận về các tác hại của ít nhất 4 hóa chất thông dụng ở nơi bạn làm việc. Các cơ quan nào của cơ thể có thể bị các hóa chất này gây ảnh hưởng?
3. Mô tả các biện pháp đặc biệt có thể tiến hành để ngăn ngừa việc tiếp xúc với hóa chất nguy hiểm này.

[1] Người ta đã lợi dụng tính chất này để giải độc, thí dụ ngộ độc mã tiền bị co giật thì dùng thuốc ngủ liều cao cũng rất độc để làm êm dịu và ngưng lại.

[2] Có nhiều cách phân loại khác như:

+ Phân loại theo trạng thái vật lý: rắn, lỏng, hơi khí

+ Phân loại theo cấu trúc hóa học: vô cơ, hữu cơ (mạch thẳng, vòng, dẫn xuất...)

+ Dựa theo mức tác dụng sinh học: loại A, loại B, loại C, loại D. Sự phân loại này phù hợp với thời gian tiếp xúc 8 h/ngày và 5 ngày / tuần. Việc phân loại này không rõ đối với những chất gây ung thư và đột biến gen

II. Những nguy cơ cháy nổ

Đa số hóa chất đều tiềm ẩn các nguy cơ gây cháy nổ. Việc sắp xếp, bảo quản, vận chuyển, sử dụng hóa chất không đúng cách đều có thể dẫn đến tai nạn từ một đám cháy nhỏ tới thảm họa thiệt hại lớn về người và tài sản.

1. Cháy

Con người muốn tồn tại phải có ít nhất phải có 3 yếu tố cơ bản là thức ăn, oxy và nhiệt. Các yếu tố này cũng phải ở trong một tỷ lệ tương ứng. Quá nhiều hay quá ít thức ăn, oxy, nhiệt đều có thể dẫn đến khó chịu, ốm đau và chết. Cũng như vậy, để có sự cháy cần 3 yếu tố: nhiên liệu (chất cháy), oxy và một nguồn nhiệt. Những yếu tố này phải ở trong một tỷ lệ, hoàn cảnh thích hợp trước khi bắt lửa và gây cháy. Nhiên liệu bắt đầu cháy ở một nhiệt độ xác định là điểm chớp cháy. Phải đủ nhiệt để đưa nhiên liệu tới điểm chớp cháy song cũng cần phải có đủ oxy để xảy ra và duy trì sự cháy. Bình thường để bắt lửa và bốc cháy môi trường không khí cần có nồng độ oxy từ 15 - 21%.

Câu hỏi thảo luận

1. Đã xảy ra đám cháy hoặc một tình trạng nguy hiểm tương tự do cháy hóa chất ở nơi bạn làm việc chưa?
2. Nguyên nhân từ đâu và để lại hậu quả gì?

1.1- Nhiên liệu

Để kiểm soát các nguy cơ cháy nổ do hóa chất, việc đầu tiên là xác định rõ hóa chất đang sử dụng và những đặc tính riêng của nó. Hầu hết hóa chất đều là nguồn nhiên liệu - một trong 3 yếu tố gây cháy nổ (hình 12).



Hình 12: Nhiên liệu là yếu tố số một của bộ ba gây cháy nổ

a- Nhiên liệu lỏng

* Điểm chớp cháy của chất lỏng

Điểm chớp cháy (nhiệt độ bùng cháy) của chất lỏng là nhiệt độ thấp nhất mà tại nhiệt độ đó chất lỏng hóa hơi tạo thành hỗn hợp cháy với không khí và bốc cháy khi có nguồn lửa. Bảng 1 chỉ ra nhiệt độ bùng cháy của một vài hóa chất thông thường.

Bảng 1: Nhiệt độ bùng cháy của một số chất lỏng thông thường

Hóa chất	Nhiệt độ bùng cháy oC
Xăng A72	- 36
Axeton	-18
Xy len	24
Dầu hỏa KO-20	40
Heptan	-4
Toluen	6

Ghi nhớ: Hóa chất có điểm chớp cháy thấp hơn thì nguy hiểm hơn.

Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến khả năng đạt tới điểm chớp cháy của chất lỏng, chẳng hạn như dầu lửa khi được phun nó sẽ bùng cháy ngay cả khi nhiệt độ xung quanh thấp hơn điểm chớp cháy của nó; một chất lỏng

có thể bị nóng lên tới điểm chớp cháy của nó do một chất khác (có điểm chớp cháy thấp hơn) đang cháy ở gần nó. Cần đặc biệt lưu ý vấn đề này khi tiến hành các công việc có liên quan tới các chất dễ cháy nổ.

Nếu nhiệt độ chất lỏng đạt tới nhiệt độ bốc lửa (bình thường chỉ một vài độ trên điểm chớp cháy) hơi cháy sẽ tiếp tục được sinh ra và tiếp tục cháy mặc dù đã tách bỏ nguồn lửa. Nhiệt độ bùng cháy thường có trong các tài liệu an toàn hóa chất

* Khối lượng riêng

Một yếu tố nữa cần xem xét là khối lượng riêng của hơi nhiên liệu. Các hơi, khí có khối lượng riêng lớn hơn không khí như: xăng, dầu hỏa, cacbon đisunfua, axetylen và cacbon monooxit... có thể phát tán đi xa và tập trung ở nơi có vị trí thấp chẳng hạn như hầm chứa.

Ghi nhớ: Hơi nhiên liệu có khối lượng riêng lớn hơn không khí có thể phát tán xa và tập trung trong hầm chứa.

b- Nhiên liệu rắn

Một vài hóa chất ở trạng thái rắn (thí dụ: Magiê) sẽ cháy một cách nhanh chóng khi bắt lửa và sẽ rất khó dập tắt.

Một số loại bụi, bột cũng có khả năng bốc cháy và gây nổ khi đạt một tỷ lệ nhất định trong không khí. Khi trộn và nguồn lửa xuất hiện, nhiên liệu dạng bột sẽ cháy tạo tiếng nổ liên tục bởi lượng nhiên liệu bị kích thích cháy nổ thêm vào.

c- Nhiên liệu khí

Phần lớn các khí như C_2H_2 , C_2H_6 , CH_4 ... được dùng trong công nghiệp đều dễ cháy nổ khi có nồng độ ôxy thích hợp và khi nguồn lửa xuất hiện.

Phải đặc biệt thận trọng đối với các khí nén lưu giữ trong các bình chịu áp lực, cháy nổ có thể xảy ra khi bình chứa có các khuyết tật và thường dẫn đến các tai nạn nghiêm trọng.

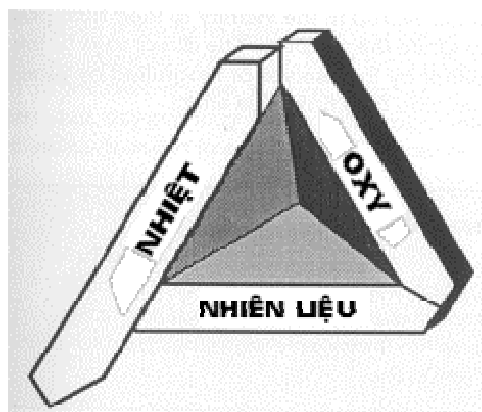
Câu hỏi thảo luận

1. Sử dụng tài liệu An toàn hóa chất, tìm nhiệt độ bùng cháy, tỷ trọng hơi cho 4 hóa chất lỏng được sử dụng phổ biến ở nơi bạn làm việc mà bạn đặc biệt quan tâm?
2. Lập danh sách và thảo luận những đặc tính nguy hiểm của các hóa chất thể khí được sử dụng ở nơi bạn làm việc.

1.2- Nhiệt

Nhiệt - yếu tố thứ 2 của bộ ba gây cháy nổ (hình 13). Nhiệt là yếu tố để đưa nhiên liệu tới điểm chớp cháy (nếu điểm chớp cháy ở trên nhiệt độ xung quanh) và kích thích hỗn hợp cháy bùng cháy. Nguồn nhiệt có thể là các dòng điện, tĩnh điện, phản ứng hóa học, quy trình nhiệt, sự ma sát, ngọn lửa trần, nhiệt bức xạ và tia lửa điện...

Vấn đề then chốt để phòng cháy nổ các hóa chất nguy hiểm là kiểm tra các nguồn nhiệt. Nội dung kiểm tra sẽ được thảo luận ở Chương 2.



Hình 13: Nhiệt là yếu tố thứ 2 của bộ ba gây cháy nổ

a- Dòng điện

Nhiệt sinh từ dòng điện theo 3 cách:

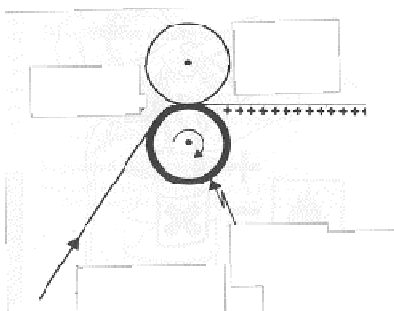
+ Khi dòng điện đi qua một sợi dây có tiết diện không đủ lớn để tải điện hoặc các mối nối, các điểm tiếp xúc không chặt, kết quả hoặc là toé lửa, đoản mạch hoặc dây điện nóng lên. Nhiệt độ của dây điện có thể đạt tới điểm đủ để kích thích hơi cháy có trong không khí hoặc gây cháy các vật liệu dễ bắt lửa hay nâng nhiệt độ của các hóa chất ở gần đó tới điểm chớp cháy và cháy.

+ Hồ quang điện thường được tạo ra khi chạm trong công tắc hoặc trong hộp nối do dây điện bị đứt hoặc mất vỏ bọc giữa dây dương và dây âm. Hậu quả là phát sinh nhiệt, kích thích hơi dễ cháy gây cháy. Thép nóng chảy bởi hồ quang điện có thể cũng kích thích các vật liệu dễ cháy, và làm nóng các hóa chất dễ cháy.

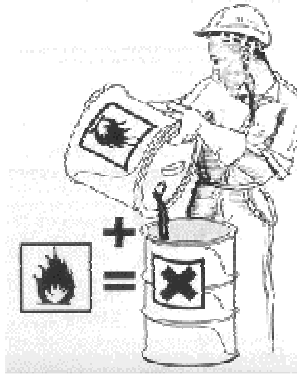
+ Tia lửa điện là một trong các nguồn nhiệt thường gặp nhất trong công nghiệp, nhiệt độ của tia lửa thường cao hơn rất nhiều so với nhiệt độ bùng cháy của nhiên liệu.

b- Tĩnh điện

Điện tích của tĩnh điện có thể hiệu cao và có thể phát ra tia lửa rất nguy hiểm. Tĩnh điện có thể tập trung trên bề mặt các vật rắn, trên mặt các chất lỏng, ở các mặt trong của các máy chế biến nhào trộn, thùng chứa... Tĩnh điện có thể tạo ra khi 2 bề mặt khác nhau đến gần nhau, sau đó tách ra. Thí dụ: trong các máy sản xuất phim và sản xuất tấm vật liệu, vật liệu cách điện trở thành vật được nạp điện sau khi qua máy. Nếu những vật liệu như vậy liên tục được sản xuất ra trong môi trường có khí dễ cháy thì cần có biện pháp trung hòa điện tích, tránh để phát tia lửa điện. Sự tích điện cũng có thể xảy ra khi các chất lỏng dễ cháy chuyển từ thùng chứa này tới thùng chứa khác mà không có dây nối đất (hình 15).



Hình 14: Khi hai bề mặt khác nhau đến gần nhau và bị tách ra, dẫn đến sự tích điện



Hình 15 : Pha trộn hai hoặc nhiều hóa chất với nhau có thể sinh ra nhiệt

c- Nhiệt sinh khi pha trộn 2 hóa chất

Như đã giới thiệu ở chương I, khi 2 hay nhiều hóa chất pha trộn, ảnh hưởng kết hợp có thể nguy hiểm hơn tổng những ảnh hưởng riêng rẽ, tức là cũng có thể cũng dẫn tới một nguy cơ cháy nổ cao hơn. Chẳng hạn:

- Việc pha trộn tạo ra hợp chất có điểm cháy và điểm sôi thấp hơn, khi đó sẽ dễ dàng kích thích hơi hợp chất đó cháy hơn.

- Khi 2 hóa chất phản ứng có thể sinh nhiệt, làm cho các hóa chất bị nóng đến nhiệt độ nguy hiểm và phản ứng cháy dây chuyền xảy ra có thể để lại những hậu quả thảm khốc.

d- Nhiệt sinh do ma sát

Khi 2 bề mặt cọ sát vào nhau có thể sinh ra nhiệt. Đó là nhiệt sinh do sự ma sát. Sự cọ sát của dây cua roa với vật che đỡ hoặc giữa hai mặt kim loại có thể phát sinh một lượng nhiệt đủ để kích thích hơi cháy bùng cháy. Nguyên nhân sự cọ sát thường là do thiếu sự bảo dưỡng cần thiết dẫn đến mất vật che chắn hoặc không đủ dầu mỡ bôi trơn bề mặt kim loại tiếp xúc với nhau. Tia lửa cũng có thể xuất hiện khi một hòn đá găm vào để giầy cọ sát với bề mặt bê tông.

e- Bức xạ nhiệt

Nhiệt từ lò nung, bếp lò và các bề mặt nóng khác có thể đốt cháy hơi cháy. Quá trình sản xuất bình thường của nhà máy cũng có thể tạo ra lượng nhiệt đưa các hóa chất cất giữ ở gần đó tới điểm cháy và đốt cháy hơi cháy. Những tia nắng trực tiếp hoặc tự nó hoặc được phóng đại bởi nhựa hoặc thủy tinh có thể cũng có ảnh hưởng này.

Ghi nhớ

Nhiệt sinh ra có thể làm cho hóa chất ở nơi đó đạt tới nhiệt độ dễ cháy. Nhiệt cũng có thể làm bốc cháy hơi dễ cháy, gây cháy nổ.

e- Ngọn lửa trần

Ngọn lửa không được che chắn, bảo vệ sinh ra bởi thuốc lá, diêm, lửa hàn và động cơ đốt trong là nguồn nhiệt rất quan trọng. Khi kết hợp đủ nhiên liệu và oxy, chúng có thể gây ra cháy nổ (hình 16).



Hình 16: ngọn lửa phát ra từ đèn cắt hàn có thể gây cháy hơi, khí nhiên liệu

Câu hỏi thảo luận

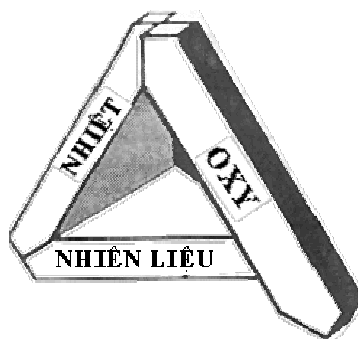
Lập danh sách ít nhất 3 nguồn nhiệt, có thể kích thích chất lỏng dễ cháy tại nơi bạn làm việc.

1.3- Ô xy

Ôxy là yếu tố thứ 3 của bộ ba gây cháy nổ (hình 17). Hầu hết nhiên liệu cần ít nhất 15% ôxy để cháy, vượt quá 21% ôxy có thể tự cháy và dẫn tới nổ. Nguồn ôxy, ngoài lượng có trong môi trường không khí còn gồm cả bình chứa ôxy dùng trong các hoạt động cắt hàn, ôxy được cung cấp bởi một ống dẫn dùng cho quá trình hoạt động và ô xy tạo ra trong các phản ứng hóa học. ôxy có thể thoát ra khi một hóa chất (thường là chất ôxy hóa) bị đốt nóng.

Bảng 2: Một vài hóa chất có thể thoát ra oxy khi bị đốt nóng

Hợp chất chứa gốc	Ví dụ
- (NO ₃)-	NaNO ₃ , NH ₄ NO ₃
- (NO ₂)-	NH ₄ NO ₂
- (-O-O-) với các chất vô cơ	H ₂ O ₂
- (MnO ₄)-	KMnO ₄



Hình 17: Oxy là yếu tố thứ 3 của bộ ba gây cháy nổ

Câu hỏi thảo luận

1. Có nguồn oxy thông thường nào ở nơi bạn làm việc mà có thể làm bốc cháy một chất dễ cháy ở gần đó?
2. Đã áp dụng các biện pháp kiểm soát gì đối với những nguồn oxy này?

* Lưu ý:

+ Không phải trong bất kỳ trường hợp nào cũng phải có đủ 3 yếu tố trên thì mới xảy ra cháy, ví dụ: phot pho, bụi nhôm.. có thể tự cháy khi tiếp xúc với không khí mà không cần có mồi lửa, hoặc hydro có thể cháy trong clo mà không cần có oxy.

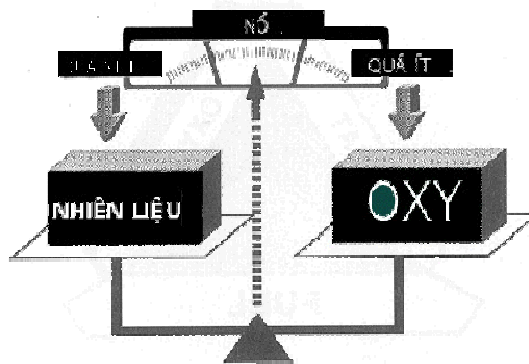
+ Một số chất có thể tự cháy ngoài không khí mà không cần có mồi lửa. Nguyên nhân của sự tự bốc cháy là do các chất hữu cơ bị oxy hóa tỏa nhiệt gây ra cháy. Hiện tượng rẻ lau dầu tự bốc cháy khi phơi ngoài nắng là một ví dụ về sự tự cháy (trong nông nghiệp, tình trạng tương tự đã xuất hiện bởi nhiệt sinh ra trong quá trình lên men khi cỏ ẩm được đóng gói và cất giữ trong kho). Biện pháp đơn giản để giảm các nguy cơ này là cất giữ các mảnh rẻ lau dầu trong các thùng chứa có nắp đậy (do đó sẽ giảm lượng oxy).

Bảng 3: Nhiệt độ tự bốc cháy của một số chất

Tên hóa chất	Nhiệt độ tự bốc cháy oC
Ete sunfuaric	400
Rượu amylic	518
Glycerin	523
Rượu etylic	557

2. Nổ

Hỗn hợp nhiên liệu với oxy chỉ nổ khi ở trong giới hạn nhất định về nồng độ (hình 18). Lượng nhiên liệu quá mức với một lượng oxy không đủ (có nghĩa là hóa chất đó quá nhiều), hay ngược lại nồng độ oxy cao và một lượng nhiên liệu không đủ (có nghĩa là chất đó quá ít) đều không thể nổ được. Giới hạn mà ở đó một chất sẽ nổ tính theo nồng độ so với oxy (hoặc không khí) được gọi là giới hạn nổ trên và dưới và thường có trong các tài liệu an toàn hóa chất.



Hình 18: Nổ chỉ xảy ra khi nhiên liệu và ô xy ở trong một tỷ lệ tương xứng.

Bảng 4: Giới hạn nổ của một số nhiên liệu lỏng xác định ở 200C, áp suất 1at, tính nồng độ so với không khí

Loại nhiên liệu	Tính chất nổ (ký hiệu)	Giới hạn nổ (% thể tích)	
		Trên	Dưới
Amylaxetat	CLDC	1,08	
Metylenclorua	CCL	13	18
Dầu hỏa KO-20	CLDC	0,55	5

CLDC: Chất lỏng dễ cháy. CLC: Chất lỏng cháy.
CCK: Cháy chất khí.

Bảng 5: Giới hạn nổ của một số loại bụi

Loại bụi	Nồng độ g/m ³	
	Tối thiểu	Tối đa
Lưu huỳnh	7	13,7
Bột amidon	7	13,7
Than đá	17,2	34,4

Bảng 6: Chỉ số cháy nổ của một số chất khí nguy hiểm

Loại khí	Tính chất nổ (ký hiệu)	Nhiệt độ bùng cháy	Giới hạn nổ (% thể tích)	
			Trên	Dưới
Axetylen	CNN		2,5	11
Etylen	CNN	24	3,11	28,5
Isobutan	CCK	77	1,81	

Một vài loại khí được đánh giá là nguy hiểm nổ (viết tắt CNN) tức là có khả năng nổ hay kích thích nổ mà không cần có sự tham gia của oxy.

Giới hạn nổ sẽ thay đổi tùy theo: nhiệt độ của hỗn hợp, tỷ lệ các chất không cháy, áp lực... và nhiều yếu tố khác.

Ghi nhớ

Hóa chất có khoảng cách giữa giới hạn nổ dưới và trên càng lớn thì càng nguy hiểm.

Câu hỏi thảo luận

1. Nơi bạn làm việc đã bao giờ xảy ra nổ hóa chất chưa? để lại hậu quả gì?
2. Sử dụng tài liệu An toàn hóa chất tìm giới hạn nổ của 4 hóa chất thường sử dụng ở nơi bạn làm việc. Bạn đặc biệt quan tâm đến những hóa chất nào?