



## Những mối nguy hại đến sức khỏe và môi trường từ các LỄ HỘI PHÁO HOA

Pháo hoa được coi như một “món ăn khai vị” trong những ngày lễ tết, giao thừa, lễ hội, chào mừng quốc khánh, đại hội thể thao các cấp... Khung cảnh hoành tráng, màu sắc của ánh sáng đa dạng, hình khối phong phú, sinh động của pháo hoa đã thu hút được đông đảo người dân đến thưởng thức và ngắm nhìn. Nhưng liệu lễ hội pháo hoa có thực sự đảm bảo an toàn? Chúng có tác động như thế nào đến sức khỏe và môi trường? Cùng oagree tìm hiểu những thông tin quan trọng mà nhiều người có thể chưa biết về pháo hoa nhé!

### Cấu tạo, màu sắc của pháo hoa và dấu hiệu phân biệt pháo hoa, pháo nổ

Cấu tạo pháo hoa thông thường gồm hai thành phần chính là bộ phận phóng (thực hiện chức năng phóng bộ phận phát nổ của quả pháo lên không trung) và bộ phận phát nổ.

Màu sắc của pháo hoa được tạo ra là kết quả của sự kết hợp giữa nhiều loại hoá chất với nhau. Ví dụ, để tạo màu vàng cho pháo hoa, người ta thường sử dụng các muối của natri mà điển hình là natri nitrat ( $\text{NaNO}_3$ ) hoặc Cryôlit. Hay pháo hoa màu tím thường được sản xuất bằng cách sử dụng hỗn hợp các hợp chất stronti (Sr) (màu đỏ) và đồng (Cu) (màu xanh). (Tìm hiểu thêm về màu sắc trong pháo hoa tại đây)

Còn tiếng nổ nghe thấy ở mặt đất khi bắn pháo hoa là kết quả của việc giải phóng năng lượng nhanh chóng vào không khí, khiến không khí giãn nở nhanh hơn tốc độ âm thanh. Điều này tạo ra một làn sóng xung kích, một sự bùng nổ âm thanh. Khi xem pháo hoa, chúng ta nhìn thấy ánh sáng, màu sắc sớm hơn nhiều so với âm thanh phát ra. Điều này là do ánh sáng truyền đi nhanh hơn âm thanh khoảng một triệu lần. Tốc độ ánh sáng là 300.000.000 mét/giây, nhưng tốc độ âm thanh chỉ khoảng 340 mét/giây. Nếu bạn đang xem pháo hoa ở cách xa khoảng một km (1000 mét), ánh sáng chỉ mất 3 phần triệu giây để chiếu tới bạn. Trong đó, âm thanh mất khoảng 3 giây.

Hiện nay, nhiều người đang lầm tưởng hai khái niệm “Pháo hoa” và “Pháo hoa nổ” là một. Thế nhưng, hai loại pháo này hoàn toàn khác nhau. Pháo hoa tạo ra các hiệu ứng âm thanh, ánh sáng, màu sắc trong không gian. Trong khi đó, pháo hoa nổ như đúng với tên gọi của nó, tạo ra tiếng rít, tiếng nổ mạnh, là loại pháo cấm không được sử dụng. Chúng ta cần phân biệt rõ pháo hoa và pháo hoa nổ để đảm bảo an toàn cho bản thân và gia đình.

*Dưới đây là một số thông tin căn bản về nguồn gốc lịch sử của pháo hoa*

*Thuốc nổ đen (là hỗn hợp của nitrat kali ( $\text{KNO}_3$ ) hay diêm tiêu, than củi và lưu huỳnh) đã được các đạo sĩ phát hiện tại Trung Quốc cổ đại. Những quả "pháo hoa" đầu tiên (mang tên "pháo trúc"), rất khác so với pháo hoa hiện nay (loại ống trúc kín hai đầu được cho vào lửa đốt nổ phá gây tiếng vang và bắn tung các tàn lửa) rất có thể đã được sáng chế từ thế kỷ thứ 2 trước Công Nguyên tại Trung Quốc cổ đại, phục vụ những nghi thức trừ tà trong các lễ hội tôn giáo. Từ mục đích hoà bình, dần dần pháo chuyển sang phục vụ cho chiến tranh khi những quả pháo thăng thiên thô sơ thời Trung cổ, nhồi thuốc súng trong các đoạn ống tre và sử dụng ngòi nổ thủ công để kích nổ, được chế tạo mang theo chất dễ cháy nhằm đốt doanh trại đối phương. Thêm vào đó, với việc phát hiện ra các chất phụ gia khi kết hợp với thuốc súng sẽ cho màu sắc khác nhau, như mạt sắt (Fe) hoặc đồng (Cu), kẽm (Zn), khi đốt tạo ra nhiều màu như da cam, vàng, trắng, pháo hoa còn được ứng dụng để làm các loại pháo hiệu. Đến thế kỷ 18, các nhà hóa học trên thế giới đã tiến một bước dài hơn khi sử dụng các hợp chất mà họ phát hiện để đưa vào thuốc súng theo tỷ lệ chính xác nhằm*



kiểm soát sắc độ của ánh sáng khi đốt cháy nguyên liệu. Nhờ đó các loại pháo hoa với những sắc màu rực rỡ như đỏ, xanh lá cây, xanh nước biển, tím, ... được sản xuất. Pháo hoa hiện nay đã được cải tiến nhiều so với những loại pháo trước. Những cải tiến đó không chỉ nằm ở những hỗn hợp chất cháy tinh tế tạo ra những hiệu ứng hình ảnh, âm thanh đẹp hơn, rực rỡ hơn, mà còn cả ở cấu tạo, nguyên lý phát nổ, với sự tham gia của một số loại máy móc cho phép điều khiển, kích hoạt pháo chính xác, an toàn hơn.



Nguồn: Nhật báo The Guardian

## Cảnh báo những nguy hại đến từ pháo hoa

**Thứ nhất, tàn pháo có nguy cơ gây kích thích đường hô hấp:** Nguyên liệu để làm pháo là thuốc nổ có thành phần chủ yếu là lưu huỳnh, bột than, muối nitrat (kali nitrat) hoặc kali clorat. Khi đốt pháo, ngoài các tiếng nổ đùng đùng, tạch tạch, cùng ánh sáng nhiều màu, nhiều vẻ của pháo hoa còn có các đám bụi khói. Bụi khói pháo tùy thuộc thành phần phối chế thuốc pháo mà có thể khác nhau. Ví dụ người ta có thể đưa vào thành phần thuốc pháo bột kim loại magie (Mg), nhôm (Al), antimony (Sb)... cũng như các muối stronti nitrat ( $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ ), bari nitrat ( $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ), natri nitrat ( $\text{NaNO}_3$ ) ... và bụi khói chính là oxit của các kim loại đó. Các chất tạo ra pháo hoa bao gồm các khí như nitrogen dioxide ( $\text{NO}_2$ ) và sulfur dioxide ( $\text{SO}_2$ ), có thể gây ra vấn đề hô hấp nếu nồng độ của chúng trong khí quyển tại nơi bắn tăng lên. Khi đốt quá nhiều pháo hoa mà gặp lúc không có gió, áp suất khí quyển thấp thì không có cách nào làm cho các khí này bay tản đi nơi khác, sẽ kích thích mạnh đường hô hấp khiến chúng ta bị ho và viêm phế quản.

**Thứ hai, tác hại từ pháo hoa đến đôi mắt:** Pháo hoa khi đốt sẽ tạo ra một loại ánh sáng mạnh với rất nhiều màu sắc. Chính vì thế, nó có thể chói mắt do ánh sáng không phù hợp, có cường độ quá lớn. Điều này rất có hại cho chúng ta bởi nó có thể dẫn đến tình trạng môi mắt, mờ mắt, giảm thị lực, ... Không những





thể, khi chúng ta đứng xem pháo hoa ở khoảng cách gần, khả năng bụi và tàn pháo sau khi cháy bị rơi vào mắt là rất cao. Nó không chỉ gây đau mắt, mà còn có thể dẫn đến tổn thương và nhiều căn bệnh về mắt.

**Thứ ba, pháo hoa có thể dễ gây sát thương;** Khi làm pháo, khi vận chuyển, khi đốt, trong một công đoạn, nếu có sơ suất có thể làm nổ một lượng lớn thuốc pháo hoặc pháo thành phẩm, có thể gây thương vong lớn. Ngoài ra, ở những địa điểm bắn pháo hoa trên thế giới, đã xảy ra rất nhiều trường hợp giẫm đạp lên nhau, chen lấn xô đẩy. Ở nước ta, trước đây, trong các ngày lễ tết, đặc biệt vào dịp tết Nguyên đán đã xảy ra rất nhiều trường hợp thương vong đáng tiếc như tàn pháo hoa đốt gây bỏng, pháo hoa rơi vào người dẫn đến thiệt mạng, kể cả gây ra các vụ hoả hoạn, .... Đặc biệt, hiện nay tình hình Covid-19 diễn biến ngày càng phức tạp, người dân được khuyến cáo không nên tụ tập nơi đông người để tránh lây nhiễm dịch bệnh. Việc tụ tập đông người không chỉ làm cho bầu không khí ngột ngạt, thiếu oxi mà còn làm cho dịch bệnh ngày càng khó kiểm soát. Ngoài ra khi đốt pháo, tiếng nổ đinh tai cũng gây tiếng ồn lớn, dẫn đến “ô nhiễm âm thanh” ở các thành phố. Khi đốt pháo bất ngờ có thể làm cho trẻ em giật mình, hoảng hốt. Pháo hoa cháy ở nhiệt độ khoảng 2.000 độ - đủ nóng để làm tan chảy một số kim loại. Tia lửa điện có thể nhanh chóng bắt lửa quần áo và đã có trường hợp trẻ em đã bị bỏng nặng do làm rơi tia lửa vào chân. Theo Hiệp hội Phòng cháy chữa cháy Quốc gia Hoa Kỳ, có tới 25% ca cấp cứu liên quan đến chấn thương do pháo hoa.





## Pháo hoa còn gây ô nhiễm không khí nghiêm trọng

Những đốm lửa từ pháo hoa tuy chỉ kéo dài vài giây nhưng ô nhiễm không khí từ việc bắn pháo có thể tồn tại trong thành phố nhiều giờ. Khói pháo hoa có nhiều hạt kim loại nhỏ dẫn tới ô nhiễm không khí ở đô thị. Khi pháo hoa được châm lửa và phóng lên trời, nó giải phóng các hạt kim loại nhỏ. Ngoài ra, khi xác pháo rơi xuống đất, những hạt hóa chất lẫn vào trong đất, bị cuốn trôi ra sông và ao hồ. Những hạt nhỏ để lại phía sau vụ nổ, thường được gọi là “hạt ô nhiễm” (gọi tắt là PM). Theo tờ báo BBC News, chỉ trong những ngày bắn pháo hoa tại Đức, mức độ ô nhiễm hạt đã gấp tới 26 lần so với giới hạn 50 microgram cho mỗi mét khối không khí của Liên minh Châu Âu (EU). Số liệu quốc gia cho thấy rằng các màn bắn pháo hoa đã phóng ra khoảng 4.000 tấn hạt ô nhiễm vào khí quyển. Con số này tương đương với 15% lượng phát thải từ xe cộ hàng năm. Trong khi đó, một nghiên cứu ở Hoa Kỳ cho thấy nồng độ hạt ô nhiễm tăng lên đến 370% trong 24 giờ sau màn trình diễn pháo hoa trong ngày “Độc lập”. Không chỉ có sự hiện diện của những hạt này gây ra tác động xấu tới môi trường— mà bản chất hoá học của nguyên liệu làm pháo hoa cũng có thể gây ra các ảnh hưởng bất lợi. Màu pháo hoa xuất phát từ các hợp chất của các kim loại khác nhau, và một số hợp chất kim loại cũng được sử dụng như các thành phần trong hỗn hợp thuốc nổ. Một số kim loại khác đã bị cấm sử dụng trong pháo hoa ở một số nước do độc tính của chúng – bao gồm chì và crom. Tuy nhiên, pháo hoa nhập khẩu từ các quốc gia không bị cấm sử dụng các thành phần này vẫn có thể giải phóng các kim loại độc hại trong thời gian bắn pháo hoa. Ngoài kim loại, một số loại hợp chất khác trong pháo hoa cũng có thể gây ô nhiễm không khí. Các hợp chất perchlorate (là tên của các hợp chất hóa học chứa ion peclorat  $\text{ClO}_4^-$ ) được sử dụng trong một số pháo hoa làm chất oxy hoá. Chúng là các hợp chất hóa học giải phóng oxy và giúp phản ứng đốt cháy trong pháo hoa. (Perchlorate có thể làm ô nhiễm nguồn nước khi nó lắng xuống đất sau khi bắn pháo và các nghiên cứu cho thấy nồng độ perchlorate trong các vùng nước gần địa điểm bắn pháo hoa có thể tăng đáng kể, trong một số trường hợp còn tăng hơn 1000 lần so với mức bình thường). Perchlorate có thể gây độc cho các sinh vật thủy sinh và trong một số trường hợp cũng có thể gây nguy hiểm cho chúng ta. Có một số thông tin cho rằng việc perchlorate đi vào cơ thể có thể cản trở việc sản xuất hormone tuyến giáp.

## Lưu ý khi sử dụng hoặc đi xem pháo hoa

**Khuyến nghị đầu tiên là không nên bắn pháo hoa:** Năm vừa qua, nhà nước bắt đầu cho người dân được đốt một số loại pháo hoa (không phải pháo hoa nổ), do hiểu thông tin này chưa chính xác dẫn tới tình trạng đốt pháo bùng phát ở nhiều vùng vào thời điểm giao thừa. Điều này dẫn tới rất nhiều rủi ro tai nạn đối với người dân, đặc biệt là trẻ nhỏ. Theo báo cáo, trong dịp lễ Tết Tân Sửu 2021, có 355 người nhập viện do pháo nổ các loại, nhiều hơn 34 ca so với cùng kỳ Tết Canh Tý 2020. Bên cạnh đó, có 108 ca cấp cứu do tai nạn vật liệu nổ khác, bao gồm 1 ca tử vong do bị pháo hoa bắn trúng vào người. Hơn nữa, tương tự như việc rải đèn hoa đăng bằng nhựa trong các dịp lễ cầu siêu, việc bắn pháo hoa vừa gây ô nhiễm môi trường, gây rủi ro bệnh tật vừa “đốt” rất nhiều nguyên liệu, hoá chất, xả thêm rác, thực sự là một sự lãng phí tài nguyên cũng như tiền bạc. Trong bối cảnh dịch bệnh covid-19 hiện nay, việc tổ chức các lễ hội pháo hoa có thể khiến dịch bệnh bùng phát mạnh hơn do tụ tập đông người.

Thay vào đó, vào thời điểm giao thừa, chúng ta có thể sum họp bên gia đình để cùng nhau chúc mừng năm mới hoặc cùng bạn bè nâng ly, nghe những điệu nhạc mừng năm mới hoặc cùng nhau đếm ngược đến 0 h. Thời khắc giao thừa 0h chỉ cần vang lên tiếng hát, âm nhạc hoặc hình ảnh pháo



hoa rực rỡ trên màn hình lớn hoặc có thể dùng công nghệ để tạo màn pháo hoa ảo,... cũng đủ để ghi dấu ấn đặc biệt của một năm mới.



### **Khuyến cáo những người không nên đi xem bắn pháo hoa**

- Người già, trẻ em nên tránh đến những nơi tụ tập đông người xem pháo hoa vì dễ xảy ra chen lấn, xô đẩy nguy hiểm cho sức khỏe.
- Các bệnh nhân bị tăng huyết áp cũng nên hạn chế đến những điểm bắn pháo hoa, tránh việc huyết áp tăng đột ngột, khó xử lý.
- Những người bị bệnh hen suyễn, bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính hoặc dễ bị dị ứng cũng nên tránh xa nơi có khói thuốc của pháo hoa vì dễ bị kích thích gây khó thở.

Như đã nói trên, theo nghiên cứu của các nhà khoa học, trong pháo hoa có chứa các chất hóa học gây độc hại cho con người như bari, perchlorate... Khi đốt pháo hoa, các chất này bị lan tỏa trong không khí có thể ảnh hưởng xấu nếu sức khỏe người hít phải.

-Đặc biệt khi dịch bệnh covid-19 đang bùng phát phức tạp, cần phải tuân thủ theo các quy tắc phòng chống dịch, hạn chế đến nơi đông người hoặc khi đến địa điểm xem pháo hoa chúng ta cần trang bị cho mình những vật dụng thiết yếu như đeo khẩu trang, sát khuẩn tay,...

*Sức khỏe của chúng ta và môi trường sống của con cháu chúng ta phụ thuộc vào hiểu biết và hành động của mỗi người. Cân nhắc và thay đổi lựa chọn, hành động để cùng nhau xây dựng môi trường sống an toàn, bền vững hơn cho chính chúng ta và mọi người xung quanh.*





**Oagree.com** chia sẻ các kiến thức chuyên sâu và kinh nghiệm hữu ích giúp nâng cao sức khỏe và bảo vệ môi trường sống của các thế hệ mai sau.

Tham gia nhóm "oagree.com - sức khỏe và môi trường sống" (<https://www.facebook.com/groups/oagree>) để cùng chia sẻ các kiến thức và kinh nghiệm giúp nâng cao sức khỏe bản thân và gia đình mình trong điều kiện môi trường sống ngày càng rủi ro và khắc nghiệt nhé.

Cập nhật thông tin hữu ích khác từ Oagree.com tại website: <https://oagree.com> hoặc <https://www.facebook.com/oagree.fanpage>



### Nguồn tham khảo:

1. Bách khoa toàn thư Wikipedia <https://vi.wikipedia.org/wiki/Peclorat>
2. Hội đồng an toàn quốc gia Hoa Kỳ (National safety council) <https://www.nsc.org/home-safety/tools-resources/seasonal-safety/summer/fireworks>
3. Hiệp hội phòng cháy chữa cháy quốc gia Hoa Kỳ <https://www.nfpa.org/-/media/Images/Public-Education/By-topic/Fireworks/FireworksInfographic.jpg>
4. Tờ báo BBC News <https://www.bbc.co.uk/news/world-europe-38495564#:~:text=New%20Year's%20Eve%20fireworks%20contributed,per%20cubic%20metre%20of%20air.>