

# Catalase Enzyme Liquid cho dệt nhuộm: enzyme khử hydrogen peroxide dư sau tẩy trắng

Nhóm Nghiên cứu Enzymes.bio · Wellington, New Zealand · June 20, 2026

**Catalase Enzyme Liquid For Textile – Peroxide Killer Enzyme** là chế phẩm catalase dạng lỏng được Enzymes.bio cung cấp cho ứng dụng dệt nhuộm, chủ yếu nhằm phân hủy hydrogen peroxide còn dư sau công đoạn tẩy trắng. Enzyme này xúc tác phản ứng chuyển hydrogen peroxide thành nước và oxy, giúp chuẩn bị vải ổn định hơn trước khi nhuộm, hoàn tất hoặc xử lý tiếp theo. Sản phẩm được bán trực tiếp online theo đơn vị 1 kg; CoA và SDS được cung cấp kèm theo khi đặt hàng.

## Catalase trong dệt nhuộm là gì?

Catalase là enzyme có chức năng sinh hóa rất cụ thể: xúc tác sự phân hủy hydrogen peroxide, tức  $H_2O_2$ , thành nước và oxy. Trong nhà máy dệt, chức năng này được gọi bằng ngôn ngữ thực hành là “peroxide killer” vì enzyme được dùng để “tiêu” lượng peroxide còn sót lại sau tẩy trắng bằng hydrogen peroxide, thay vì để chất oxy hóa này tiếp tục đi theo sang bể nhuộm hoặc công đoạn hoàn tất <sup>[1]</sup>.

Phản ứng chính có thể viết đơn giản như sau:

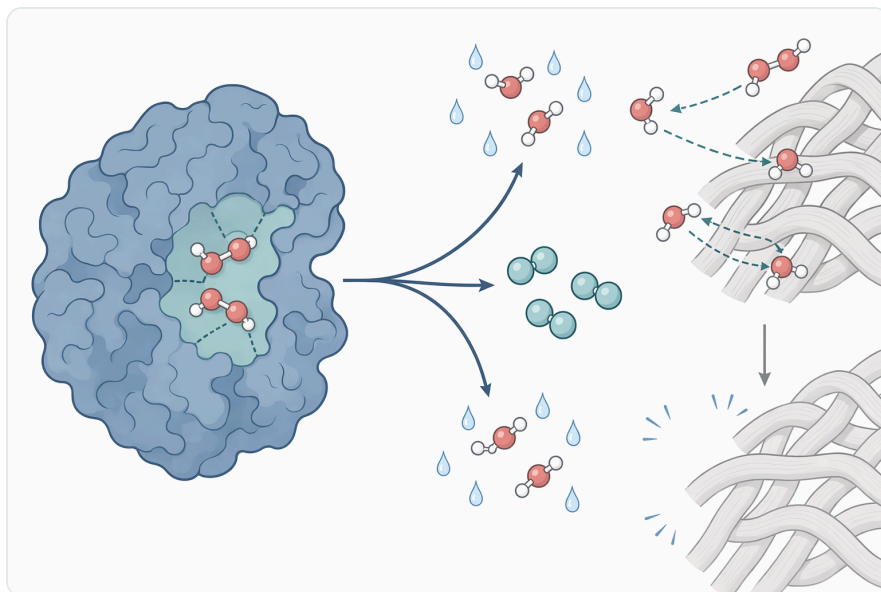


Điểm quan trọng là catalase không phải chất tẩy trắng chính. Hydrogen peroxide mới là tác nhân oxy hóa dùng để phá hủy sắc tố tự nhiên và chuẩn bị nền vải; catalase được đưa vào sau đó, khi vai trò tẩy trắng đã hoàn tất và lượng peroxide dư trở thành rủi ro cho bước kế tiếp. Các tổng quan về enzyme trong dệt xếp catalase vào nhóm enzyme xử lý sau tẩy trắng, khác với amylase cho rũ hồ, pectinase cho bioscouring, cellulase cho biopolishing hay laccase/peroxidase trong một số ứng dụng oxy hóa khác <sup>[2]</sup>.

Với Enzymes.bio, cần hiểu đúng vai trò thương mại: Enzymes.bio là nhà cung cấp sản phẩm, không phải nhà sản xuất enzyme hoặc phòng thí nghiệm phát triển công thức. Tài liệu này nhằm giải thích cơ chế và bối cảnh ứng dụng của catalase liquid trong dệt nhuộm; các thông tin pháp lý và an toàn của đơn hàng được thể hiện trong CoA và SDS đi kèm khi mua online theo quy cách 1 kg.

## Vì sao hydrogen peroxide dư là vấn đề sau tẩy trắng?

Hydrogen peroxide là một trong những hóa chất nền tảng của tẩy trắng cotton và nhiều vật liệu cellulosic vì có khả năng oxy hóa các hợp chất tạo màu tự nhiên trên sợi. So với các hệ tẩy trắng chlorine truyền thống, peroxide được ưa chuộng hơn trong nhiều quy trình hiện đại vì sản phẩm phân hủy cuối cùng thuận lợi hơn, trong khi vẫn có thể tạo độ trắng và độ thấm cần thiết cho nhuộm [3].



**Figure 1.** Catalase phân hủy lượng hydro peroxide còn dư bằng cách chuyển hai phân tử hydro peroxide thành nước và oxy.

Tuy nhiên, chính tính oxy hóa của peroxide tạo ra điểm nghẽn vận hành. Khi còn dư trên vải hoặc trong bể sau tẩy trắng,  $H_2O_2$  có thể tiếp tục phản ứng với thuốc nhuộm, chất trợ nhuộm hoặc một số nhóm chức trên xơ. Trong các hệ peroxide hoạt hóa, nghiên cứu về hóa học phản ứng cho thấy hiệu quả tẩy trắng phụ thuộc mạnh vào trạng thái hoạt hóa, phân hủy và cạnh tranh phản ứng của peroxide; điều này giải thích vì sao peroxide không được kiểm soát có thể gây biến động khi chuyển sang công đoạn sau [4].

Đối với nhuộm hoạt tính trên cotton, peroxide dư đặc biệt không mong muốn vì môi trường nhuộm cần tính lặp lại cao về pH, chất điện ly, kiềm, thời gian cố định màu và trạng thái hóa học của thuốc nhuộm. Nếu một chất oxy hóa vẫn còn hiện diện, nhà máy có thể gặp sai lệch màu, giảm độ sâu màu hoặc phải kéo dài bước rửa trung gian để đưa bể về trạng thái an toàn cho nhuộm [2].

Một hướng xử lý truyền thống là xả và rửa nhiều lần sau tẩy trắng. Cách này có thể hiệu quả về mặt pha loãng nhưng làm tăng lượng nước, thời gian chu kỳ, năng lượng gia nhiệt hoặc làm mát, đồng thời tăng tải cho hệ thống nước thải. Các nghiên cứu về xử lý nước thải dệt cho thấy dòng thải ngành dệt thường

chứa nhiều thành phần khó xử lý, nên việc giảm các chất oxy hóa dư và giảm bước rửa không cần thiết có ý nghĩa thực tế đối với vận hành tổng thể [5].

## Cơ chế “peroxide killer”: catalase xử lý đúng một mục tiêu

Catalase có tính đặc hiệu cao đối với hydrogen peroxide. Về bản chất, enzyme tạo ra con đường phản ứng nhanh hơn nhiều cho sự phân hủy  $H_2O_2$  so với quá trình tự phân hủy chậm trong bể. Kết quả trực tiếp là nồng độ peroxide giảm, trong khi sản phẩm hình thành là nước và oxy, hai thành phần không gây cản trở nhuộm theo cách một chất oxy hóa dư có thể gây ra [1].

Trong xử lý dệt, lợi ích cơ chế nằm ở chỗ catalase không nhằm “đánh” vào thuốc nhuộm, không nhằm thủy phân cellulose và không nhằm bóc tạp chất sáp như enzyme nấu sinh học. Nó làm một việc hẹp: loại peroxide còn sót lại. Chính phạm vi hẹp này giúp enzyme phù hợp với vị trí giữa tẩy trắng và nhuộm, nơi nhà máy cần loại bỏ rủi ro oxy hóa mà không muốn đưa thêm chất phản ứng mạnh vào hệ [2].

Oxy sinh ra trong phản ứng có thể xuất hiện dưới dạng bọt khí hoặc giải phóng dần tùy điều kiện bể, mức peroxide dư và trạng thái khuấy trộn. Đây là dấu hiệu phản ứng phân hủy peroxide đang xảy ra, nhưng không nên xem hiện tượng quan sát bằng mắt là tiêu chí kiểm soát duy nhất. Trong sản xuất, quyết định chuyển sang bước sau vẫn cần dựa trên tiêu chuẩn nội bộ của nhà máy và tài liệu đi kèm đơn hàng, không chỉ dựa vào cảm quan [1].

Một điểm cần nhấn mạnh là catalase cũng có giới hạn như mọi protein enzyme. Điều kiện quá khắc nghiệt sau tẩy trắng, hóa chất phụ trợ không tương thích hoặc lượng peroxide dư quá cao trong thời gian dài có thể làm enzyme mất hoạt tính nhanh hơn. Tổng quan về cố định và ứng dụng catalase cho thấy độ ổn định enzyme, bất hoạt và môi trường phản ứng là các yếu tố quan trọng khi đưa catalase vào hệ công nghiệp [1].



**Figure 2.** Catalase được bố trí sau công đoạn tẩy trắng bằng peroxide và trước công đoạn nhuộm, hoàn tất hoặc xử lý nước thải để giảm lượng chất oxy hóa bị kéo theo.

## Vị trí của catalase trong quy trình tẩy trắng – nhuộm

Trong quy trình điển hình, catalase được đặt sau khi vải đã tẩy trắng bằng hydrogen peroxide và trước khi chuyển sang nhuộm hoặc hoàn tất. Mục tiêu không phải là làm trắng thêm, mà là đưa hệ vải – bể xử lý ra khỏi trạng thái còn chất oxy hóa dư, giúp thuốc nhuộm và chất trợ ở bước sau hoạt động trong môi trường ổn định hơn [2].

Chuỗi xử lý có thể hiểu theo logic kỹ thuật: tiền xử lý và tẩy trắng tạo nền vải; sau đó catalase phân hủy peroxide còn dư; tiếp theo là nhuộm hoặc hoàn tất. Trong các nghiên cứu về cotton, cải tiến tẩy trắng thường tập trung vào việc giảm nhiệt độ, tăng hiệu quả peroxide hoặc tối ưu hệ hoạt hóa, nhưng sau các hệ peroxide đó, vấn đề kiểm soát peroxide còn lại vẫn là một phần quan trọng của chất lượng quy trình [6].

Ở một số quy trình tích hợp, hydrogen peroxide có thể được tạo hoặc sử dụng trong các bước enzyme khác, ví dụ hệ bioscouring và bleaching kết hợp. Nghiên cứu về quá trình nấu sinh học và tẩy trắng vải cotton dệt kim trong một bước bằng hydrogen peroxide tạo ra nhờ enzyme cho thấy peroxide vẫn là tác nhân trung tâm trong nhiều cách tiếp cận mới, nghĩa là nhu cầu kiểm soát peroxide sau phản ứng vẫn có ý nghĩa khi chuyển tiếp sang nhuộm [7].

Catalase dạng lỏng thường thuận tiện cho phân tán trong bể nước và tích hợp vào dây chuyền xử lý ướt. Tuy vậy, cách đưa enzyme vào quy trình phải phù hợp với thiết bị, loại vải, trình tự xả, hóa chất nền và mục tiêu chất lượng màu của từng nhà máy. Tài liệu này không thay thế hướng dẫn vận hành nội bộ

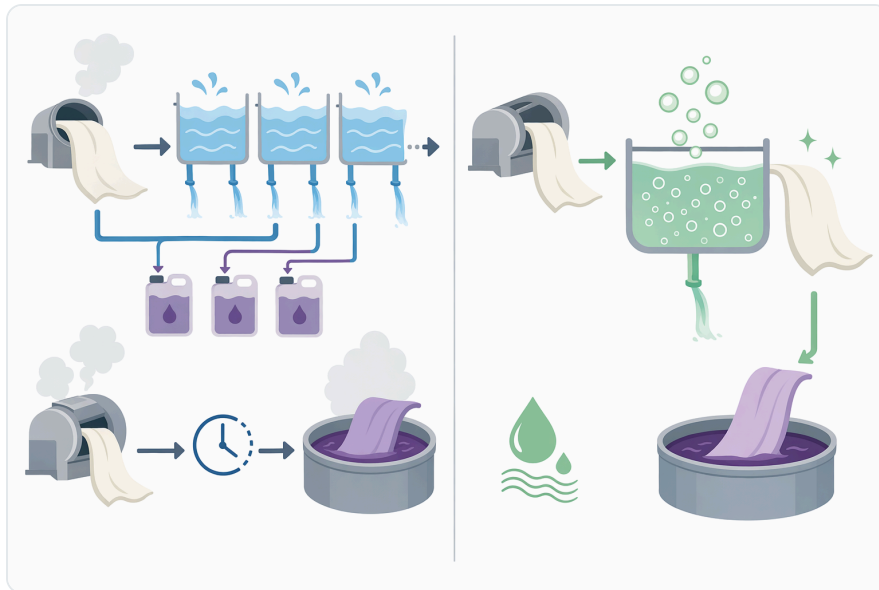
hoặc dữ liệu CoA/SDS của đơn hàng .

## So sánh các cách loại bỏ peroxide dư sau tẩy trắng

Cách xử lý peroxide dư	Nguyên lý chính	Ưu điểm kỹ thuật	Giới hạn cần lưu ý	Khi nào phù hợp
Rửa/xả nhiều lần	Pha loãng và cuốn trôi peroxide khỏi vải, khỏi bề	Dễ hiểu, không cần enzyme	Tốn nước, kéo dài chu kỳ, tăng tải nước thải	Quy trình đơn giản, không cần rút ngắn thời gian hoặc khi điều kiện enzyme không phù hợp
Chất khử hóa học	Phản ứng hóa học với peroxide hoặc chất oxy hóa còn dư	Tác dụng nhanh nếu kiểm soát tốt	Có thể tạo muối/phụ phẩm, cần kiểm soát ảnh hưởng đến nhuộm	Khi quy trình đã thiết kế sẵn với tác nhân khử và có kiểm soát tương thích
Catalase liquid	Xúc tác phân hủy $H_2O_2$ thành nước và oxy	Đặc hiệu với peroxide, điều kiện xử lý thường nhẹ hơn, phù hợp bước trước nhuộm	Nhạy với điều kiện bất lợi cho enzyme; không xử lý màu, COD hoặc tạp chất khác	Sau tẩy trắng peroxide, trước nhuộm/hoàn tất cần giảm rủi ro oxy hóa

Bảng trên cho thấy catalase không phải “phép thay thế toàn bộ” cho mọi bước rửa hoặc xử lý hóa học, mà là một công cụ chuyên biệt. Ưu điểm nổi bật của enzyme nằm ở phản ứng sạch về mặt sản phẩm chính và tính đặc hiệu với  $H_2O_2$ , trong khi giới hạn nằm ở yêu cầu điều kiện tương thích với enzyme <sup>[1]</sup>.

Trong bối cảnh ngành dệt hướng đến quy trình tiết kiệm tài nguyên hơn, các công nghệ enzyme thường được quan tâm vì có thể giảm điều kiện xử lý khắc nghiệt và hỗ trợ sản xuất ít phát thải hơn khi được thiết kế đúng. Tuy nhiên, mức tiết kiệm nước, năng lượng hoặc thời gian luôn phụ thuộc vào dây chuyền thực tế, không nên được diễn giải như một con số cố định áp dụng cho mọi nhà máy <sup>[2]</sup>.



**Figure 3.** Catalase khác với việc xả rửa, dùng chất khử và chờ đợi ở chỗ nó phân hủy peroxide bằng enzyme, thay vì loại bỏ bằng cách pha loãng hoặc bổ sung hóa chất khử.

## Ứng dụng chính: khử peroxide sau tẩy trắng cotton

Ứng dụng thực tế quan trọng nhất của Catalase Enzyme Liquid For Textile là khử hydrogen peroxide còn dư sau tẩy trắng cotton. Cotton sau nấu và tẩy trắng cần nền vải có độ thấm, độ trắng và độ ổn định phù hợp cho nhuộm; nếu peroxide còn lại, môi trường nhuộm có thể bị nhiễu bởi một chất oxy hóa không mong muốn [3].

Trong tẩy trắng cotton hiện đại, peroxide được dùng rộng rãi vì cân bằng được hiệu quả trắng và hồ sơ môi trường tốt hơn so với nhiều hệ oxy hóa cũ. Các nghiên cứu về hệ peroxide hoạt hóa, chẳng hạn TAED hoặc các hệ xúc tác khác, đều xoay quanh việc làm cho peroxide phản ứng hiệu quả hơn ở điều kiện thuận lợi hơn, nhưng sau khi phản ứng hoàn tất, bước quản lý peroxide dư vẫn là vấn đề vận hành [6].

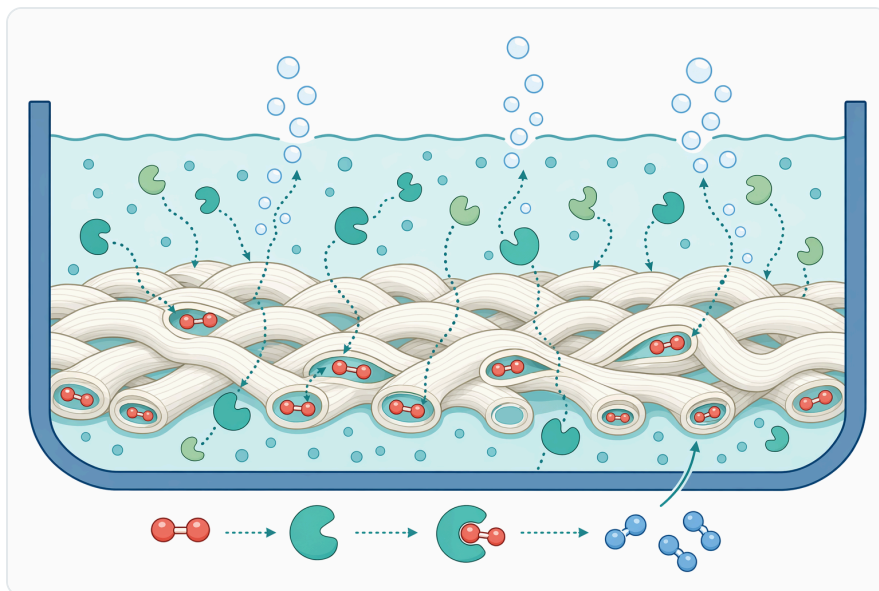
Catalase giải quyết đúng phần “sau phản ứng” đó. Thay vì chỉ dựa vào xả liên tục, enzyme tạo con đường phân hủy peroxide trong bể, giúp vải tiến gần hơn đến trạng thái sẵn sàng cho nhuộm. Trong tài liệu về công nghệ sinh học enzyme cho màu sắc và tạo hoa văn trên dệt, catalase được nhắc như một phần của bộ công cụ enzyme hỗ trợ xử lý ướt thân thiện hơn và có tính chọn lọc hơn [2].

Đối với cotton dệt kim, nơi thời gian chu kỳ và độ lặp màu có ảnh hưởng lớn đến năng suất, bước khử peroxide bằng catalase có thể đặc biệt hữu ích. Vải dệt kim thường nhạy với xử lý cơ học và co giãn; nếu phải rửa kéo dài để pha loãng peroxide, nhà máy có thể phát sinh thêm biến động về cảm giác tay, độ co hoặc tiêu hao nước, dù mức độ cụ thể phụ thuộc từng dây chuyền [7].

## Ứng dụng trước nhuộm hoạt tính và hoàn tất nhạy oxy hóa

Nhuộm hoạt tính yêu cầu thuốc nhuộm phản ứng với nhóm hydroxyl trên cellulose trong điều kiện được kiểm soát. Nếu peroxide dư còn hiện diện, nó có thể cạnh tranh hoặc gây biến đổi hóa học bất lợi đối với thuốc nhuộm và phụ trợ, nhất là với các màu nhạy oxy hóa hoặc quy trình cần độ lặp lại cao giữa các mẻ [2].

Catalase đóng vai trò như một bước “làm sạch hóa học” trước nhuộm: không loại muối, không thay đổi bản chất xơ, mà giảm riêng yếu tố oxy hóa do peroxide. Nhờ đó, nhà máy có thể giảm một nguồn biến động trước khi đi vào các bước có chi phí sai lỗi cao như nhuộm màu đậm, nhuộm phối màu hoặc hoàn tất chức năng [1].



**Figure 4.** Hiệu quả xử lý bằng catalase phụ thuộc vào sự tiếp xúc giữa enzyme và peroxide trong cả dung dịch chính lẫn lượng ẩm còn giữ bên trong cấu trúc dệt.

Với các hoàn tất nhạy cảm, chẳng hạn hoàn tất có polymer, chất làm mềm, chất kháng khuẩn hoặc lớp phủ chức năng, peroxide dư cũng có thể là rủi ro vì nó là chất oxy hóa có thể tương tác với một số thành phần hữu cơ. Các nghiên cứu về hoàn tất và phủ bề mặt dệt cho thấy chức năng cuối cùng của vật liệu phụ thuộc mạnh vào hóa học bề mặt và độ ổn định lớp hoàn tất, nên việc kiểm soát chất oxy hóa dư trước hoàn tất là hợp lý về mặt kỹ thuật [8].

Dù vậy, catalase không sửa được các lỗi đã hình thành do tẩy trắng quá mạnh, hư hại cellulose hoặc lựa chọn thuốc nhuộm không phù hợp. Nó chỉ làm giảm peroxide còn lại tại thời điểm xử lý. Vì vậy, giá trị của enzyme cao nhất khi được dùng như bước phòng ngừa có kiểm soát, không phải như biện pháp cứu lỗi sau khi màu hoặc xơ đã bị ảnh hưởng [1].

## Ứng dụng trong dòng thải có peroxide

---

Ngoài vị trí trước nhuộm, catalase có thể hữu ích khi dòng thải hoặc bể xử lý còn hydrogen peroxide và cần giảm tính oxy hóa trước khi chuyển sang xử lý sinh học hoặc bước xử lý khác. Trong xử lý nước thải dệt, các công nghệ oxy hóa nâng cao và các bước đánh bóng thường phải được thiết kế cẩn trọng vì thành phần dòng thải phức tạp, bao gồm màu, COD, muối, chất hoạt động bề mặt và nhiều phụ trợ khác [5].

Một nghiên cứu về hợp chất khó phân hủy Reactive Black 5 đã khảo sát kết hợp ozone và catalase nhằm cải thiện tỷ lệ BOD5/COD, cho thấy catalase có thể xuất hiện trong các hệ xử lý liên quan đến peroxide/oxy hóa, nhưng bối cảnh này khác với ứng dụng chính là khử peroxide sau tẩy trắng vải [9].

Điều cần tránh là diễn giải catalase như enzyme xử lý toàn bộ nước thải dệt. Catalase không được thiết kế để phân hủy mọi thuốc nhuộm, không khử muối, không loại chất hoạt động bề mặt và không thay thế hệ xử lý sinh học hoặc hóa lý. Khi mục tiêu là phân hủy màu hoặc các phân tử thuốc nhuộm phức tạp, tài liệu dệt thường bàn đến những enzyme oxy hóa khác như laccase hoặc peroxidase, tùy cơ chất và điều kiện [10].

Vì vậy, nếu gọi catalase là “peroxide killer”, nghĩa chính xác nhất là “enzyme phân hủy hydrogen peroxide”, không phải “enzyme xử lý mọi chất ô nhiễm”. Cách hiểu này giúp tránh kỳ vọng sai và đặt sản phẩm đúng vị trí trong chuỗi công nghệ dệt nhuộm [1].

## Lợi ích kỹ thuật khi dùng catalase liquid đúng vị trí

---

Lợi ích đầu tiên là ổn định bước nhuộm sau tẩy trắng. Khi peroxide dư được phân hủy, bể nhuộm ít bị ảnh hưởng bởi phản ứng oxy hóa ngoài ý muốn; điều này đặc biệt quan trọng với màu yêu cầu tái lập giữa các mẻ, nền vải trắng đã tẩy mạnh hoặc đơn hàng cần kiểm soát sai lệch màu chặt chẽ [2].



**Figure 5.** Catalase phù hợp nhất với hàng cotton và vật liệu cellulose sau khi tẩy trắng bằng peroxide, đặc biệt là trước khi nhuộm hoạt tính hoặc hoàn tất có kiểm soát.

Lợi ích thứ hai là hỗ trợ giảm phụ thuộc vào rửa kéo dài. Vì catalase chuyển peroxide thành nước và oxy, nhà máy có thể thiết kế bước loại peroxide theo hướng phản ứng sinh học thay vì chỉ dựa vào pha loãng. Các tài liệu về enzyme trong dệt nhấn mạnh ưu điểm chung của enzyme là tính đặc hiệu và khả năng hoạt động trong điều kiện xử lý nhẹ hơn so với nhiều quy trình hóa học truyền thống [2].

Lợi ích thứ ba là giảm nguy cơ ảnh hưởng xơ do chất oxy hóa tồn dư. Hydrogen peroxide cần thiết trong tẩy trắng, nhưng khi kéo dài ngoài mục tiêu công nghệ, nó có thể trở thành yếu tố gây biến động chất lượng. Các tổng quan về tẩy trắng cotton hiện đại đều đặt peroxide trong bài toán cân bằng giữa hiệu quả trắng, bảo toàn xơ và giảm tác động môi trường [3].

Lợi ích thứ tư là tính đơn giản của sản phẩm phản ứng. Nước và oxy không tạo ra gánh nặng phụ phẩm giống một số tác nhân khử hóa học có thể đưa thêm muối hoặc chất phản ứng vào bể. Dù vậy, nước thải dệt vẫn chứa nhiều thành phần khác, nên catalase chỉ hỗ trợ giảm phần peroxide chứ không làm mất nhu cầu quản lý nước thải tổng thể [5].

## Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả trong nhà máy

Hiệu quả của catalase phụ thuộc trước hết vào lượng peroxide còn lại sau tẩy trắng. Nếu peroxide dư quá cao hoặc bể vẫn đang ở điều kiện oxy hóa rất mạnh, enzyme có thể bị bất hoạt nhanh hơn so với khi bể đã được đưa về điều kiện phù hợp. Tổng quan về catalase nhấn mạnh rằng ổn định enzyme và bất hoạt trong môi trường phản ứng là vấn đề cốt lõi khi ứng dụng công nghiệp [4].

Yếu tố thứ hai là điều kiện bề sau tẩy trắng. Catalase là protein, nên môi trường quá nóng, quá kiềm hoặc quá acid so với vùng tương thích có thể làm giảm hoạt tính. Điều này không có nghĩa enzyme khó dùng, mà có nghĩa bước chuyển từ tẩy trắng sang xử lý enzyme cần được xem như một phần của thiết kế quy trình, không phải thao tác thêm vào tùy tiện [1].

Yếu tố thứ ba là hóa chất phụ trợ. Chất hoạt động bề mặt, chất ổn định peroxide, chất cation hóa, kiềm, muối hoặc phụ gia hoàn tất còn sót lại có thể ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng hoặc độ ổn định enzyme theo các cách khác nhau. Trong công nghệ dệt hiện đại, chất hoạt động bề mặt và phụ trợ đóng vai trò lớn trong thấm ướt, giặt, phân tán và hoàn tất, nên tương tác với enzyme cần được đặt trong bối cảnh công thức tổng thể [11].



**Figure 6.** Bằng cách phân hủy trực tiếp peroxide, catalase có thể giảm sự phụ thuộc vào các bước xả rửa lặp lại chỉ nhằm loại bỏ peroxide khi peroxide là nguyên nhân chính khiến quá trình giặt kéo dài.

Yếu tố thứ tư là tiếp xúc giữa enzyme, peroxide và vật liệu. Catalase cần phân tán trong pha nước và tiếp xúc với peroxide ở bề mặt vải hoặc trong liquor để phản ứng diễn ra hiệu quả. Những yếu tố như mức tải vải, chuyển động bể, cấu trúc vải dệt thoi/dệt kim và khả năng thấm ướt đều có thể ảnh hưởng đến độ đồng đều của bước khử peroxide [2].

Yếu tố cuối cùng là tiêu chuẩn chuyển bước của nhà máy. Mỗi dây chuyền có yêu cầu khác nhau về mức peroxide còn lại trước nhuộm hoặc hoàn tất, tùy loại thuốc nhuộm, màu sắc, khách hàng cuối và quy định nội bộ. Catalase giúp giảm peroxide, nhưng quyết định đạt/không đạt phải dựa trên kiểm soát quy trình của cơ sở sản xuất và tài liệu đi kèm đơn hàng .

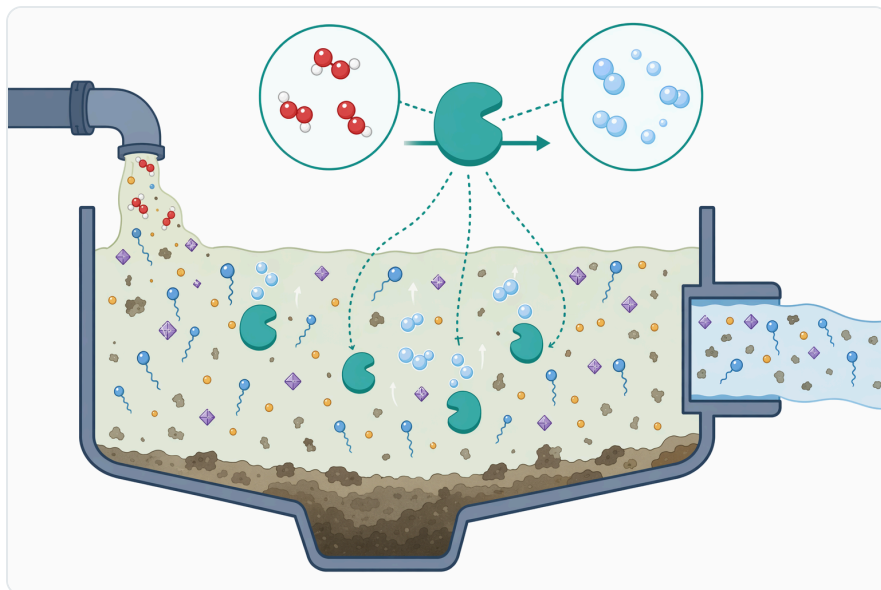
## Phân biệt catalase với các enzyme dệt khác

Catalase thường được nhắc cùng các enzyme dệt khác, nhưng mục tiêu ứng dụng rất khác nhau. Amylase được dùng để rũ hồ tinh bột; pectinase hỗ trợ loại pectin trong nấu sinh học; cellulase tác động lên cellulose bề mặt để biopolishing hoặc hoàn tất denim; laccase và peroxidase tham gia một số phản ứng oxy hóa trong tạo màu, xử lý màu hoặc hoàn tất [2].

Sự khác biệt nằm ở cơ chất. Catalase nhận diện và phân hủy hydrogen peroxide; nó không thủy phân hồ tinh bột như amylase, không bóc pectin như pectinase và không làm mài mòn bề mặt cellulose như cellulase. Vì vậy, dùng catalase đúng cách sẽ không nên kỳ vọng tạo hiệu ứng mềm tay, rũ hồ hay làm sạch tạp chất sáp theo cơ chế của các enzyme khác [1].

Trong tẩy trắng, cũng cần phân biệt catalase với peroxidase. Peroxidase có thể sử dụng peroxide để oxy hóa cơ chất khác, trong khi catalase chủ yếu phân hủy peroxide thành nước và oxy. Nghiên cứu về cố định peroxidase trên vật liệu dệt cho thấy peroxidase có thể được khảo sát cho các quá trình tẩy trắng hoặc oxy hóa khác, nhưng đó không phải vai trò “peroxide killer” đặc trưng của catalase [10].

Cách phân biệt này giúp đội kỹ thuật chọn đúng công cụ cho đúng mục tiêu. Nếu mục tiêu là loại bỏ peroxide còn dư sau tẩy trắng, catalase là lựa chọn enzyme phù hợp. Nếu mục tiêu là rũ hồ, giảm xù lông, tạo hiệu ứng denim hoặc xử lý màu nước thải, cần xem xét enzyme hoặc công nghệ khác [2].



**Figure 7.** Trong bối cảnh xử lý nước thải, catalase có thể kiểm soát lượng hydro peroxide còn dư nhưng không thay thế được các biện pháp xử lý tổng thể đối với màu, muối, chất rắn hoặc tải lượng hữu cơ.

## Giới hạn cần diễn giải rõ

---

Catalase không thay thế hydrogen peroxide trong tẩy trắng. Nếu vải chưa đạt độ trắng hoặc độ thẩm mong muốn, bổ sung catalase sẽ không làm quá trình tẩy trắng mạnh hơn; ngược lại, nó phân hủy chính chất tẩy trắng peroxide. Vì vậy, enzyme này chỉ nên được xem là bước sau tẩy trắng, khi phản ứng oxy hóa đã hoàn thành nhiệm vụ <sup>[3]</sup>.

Catalase cũng không phải chất khử màu phổ rộng. Trong nước thải dệt, màu và COD có thể đến từ thuốc nhuộm hoạt tính, thuốc nhuộm phân tán, chất trợ, hồ, sáp, dầu và nhiều hợp chất hữu cơ khác. Các quá trình oxy hóa nâng cao hoặc enzyme oxy hóa khác có thể cần thiết cho mục tiêu xử lý sâu hơn, tùy đặc tính dòng thải <sup>[5]</sup>.

Một giới hạn khác là hiệu quả thực tế không thể tách khỏi quy trình. Hai nhà máy cùng dùng catalase có thể thu được kết quả khác nhau nếu khác loại vải, mức peroxide dư, hóa chất ổn định, thiết bị, chu kỳ, tiêu chuẩn màu hoặc mức rửa trước enzyme. Đây là lý do tài liệu kỹ thuật nên nhấn mạnh cơ chế và phạm vi ứng dụng, thay vì hứa hẹn một kết quả cố định cho mọi điều kiện <sup>[1]</sup>.

Cuối cùng, catalase là enzyme dạng protein nên cần được lưu kho và sử dụng theo hướng dẫn an toàn và tài liệu đi kèm đơn hàng. CoA và SDS giúp người dùng xác nhận thông tin lô hàng và các điểm an toàn cần thiết khi thao tác trong môi trường công nghiệp; Enzymes.bio cung cấp các tài liệu này khi đặt hàng trực tuyến .

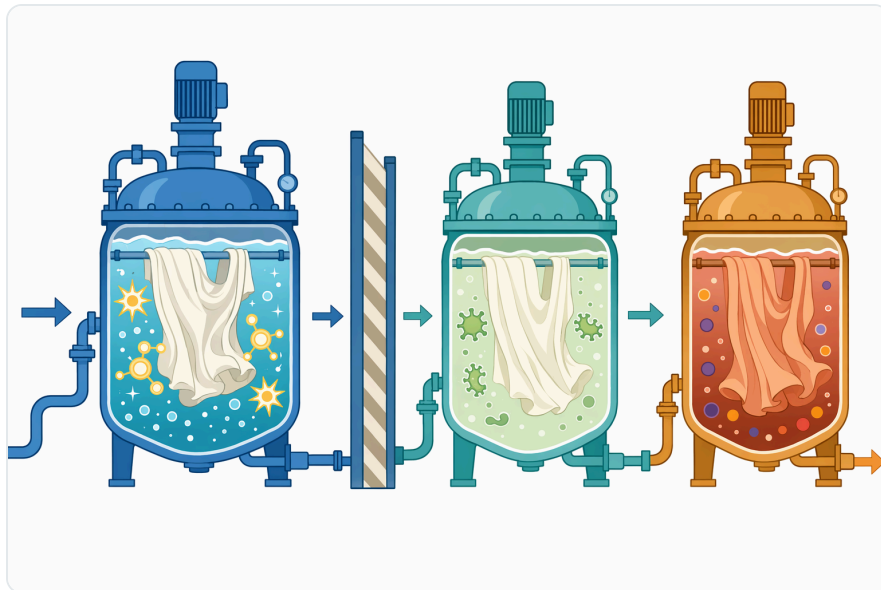
## Khi nào Catalase Enzyme Liquid For Textile tạo giá trị rõ nhất?

---

Giá trị rõ nhất xuất hiện khi nhà máy đang tẩy trắng bằng hydrogen peroxide và cần chuyển nhanh, ổn định sang nhuộm hoặc hoàn tất. Trong tình huống này, peroxide dư là một biến số không mong muốn; catalase xử lý đúng biến số đó bằng phản ứng phân hủy có sản phẩm chính là nước và oxy <sup>[1]</sup>.

Sản phẩm cũng phù hợp với các quy trình muốn giảm tính khắc nghiệt của xử lý sau tẩy trắng. Thay vì kéo dài rửa chỉ để pha loãng peroxide, catalase cho phép đưa một bước sinh học có tính đặc hiệu vào quy trình. Đây là hướng đi phù hợp với xu thế ứng dụng công nghệ sinh học trong dệt, nơi enzyme được dùng để thay thế hoặc giảm một số xử lý hóa học mạnh khi điều kiện cho phép <sup>[2]</sup>.

Ở các cơ sở chú trọng độ lặp màu, catalase có thể được xem như một lớp kiểm soát rủi ro trước nhuộm. Dù nó không quyết định toàn bộ chất lượng màu, việc loại bỏ peroxide dư giúp giảm một nguồn gây nhiễu, đặc biệt trong các đơn hàng cotton, cotton pha hoặc vật liệu cellulosic đã trải qua tẩy trắng peroxide <sup>[3]</sup>.



**Figure 8.** Catalase nên được sử dụng sau khi quá trình tẩy trắng bằng peroxide đã hoàn tất, vì nếu thêm quá sớm thì nó sẽ loại bỏ chất oxy hóa cần thiết cho quá trình tẩy trắng.

Đối với Enzymes.bio, thông tin quan trọng ở cấp mua hàng là sản phẩm được cung cấp trực tiếp online theo đơn vị 1 kg, không cần diễn giải theo hướng sản xuất theo yêu cầu hay phát triển công thức riêng. Người mua nhận CoA và SDS kèm theo khi đặt hàng để phục vụ kiểm soát tài liệu nội bộ và an toàn sử dụng .

## Kết luận kỹ thuật

Catalase Enzyme Liquid For Textile – Peroxide Killer Enzyme là sản phẩm catalase dạng lỏng dành cho mục tiêu kỹ thuật rõ ràng: phân hủy hydrogen peroxide còn dư sau tẩy trắng dệt nhuộm. Cơ chế của enzyme là xúc tác chuyển  $H_2O_2$  thành nước và oxy, nhờ đó giảm rủi ro peroxide cản trở nhuộm, ảnh hưởng hoàn tất hoặc làm tăng nhu cầu rửa kéo dài [1].

Bằng chứng khoa học ủng hộ ứng dụng này nằm ở cả cơ chế sinh hóa của catalase và bối cảnh công nghệ dệt hiện đại, nơi enzyme được dùng để làm quy trình xử lý ướt chọn lọc hơn và nhẹ hơn. Các tài liệu về tẩy trắng cotton, hệ peroxide hoạt hóa và công nghệ sinh học dệt đều cho thấy peroxide là tác nhân quan trọng nhưng cần được kiểm soát chặt chẽ sau khi hoàn tất vai trò tẩy trắng [3].

Cách dùng đúng của catalase là đặt nó vào vị trí sau tẩy trắng peroxide và trước nhuộm, hoàn tất hoặc xử lý tiếp theo nhạy với chất oxy hóa. Nó không thay thế chất tẩy trắng, không xử lý toàn bộ nước thải và không giải quyết mọi lỗi màu; giá trị của nó nằm ở việc loại bỏ một biến số cụ thể nhưng quan trọng: hydrogen peroxide dư [2].

Enzymes.bio cung cấp sản phẩm này như nhà cung cấp trực tuyến, với quy cách 1 kg và tài liệu CoA/SDS đi kèm khi đặt hàng. Khi được tích hợp trong điều kiện phù hợp với enzyme và quy trình nội bộ, catalase liquid là một công cụ thực tế để hỗ trợ dệt nhuộm ổn định hơn, sạch hơn về mặt phản ứng và dễ kiểm soát hơn sau tẩy trắng peroxide .

## Đặt mua Catalase Enzyme Liquid For Textile - Peroxide Killer Enzyme trực tuyến

Bán theo đơn vị 1 kg, có sẵn trong kho và sẵn sàng giao hàng. Đặt mua trực tiếp trên cửa hàng của chúng tôi — thanh toán trực tuyến và chúng tôi sẽ xử lý đơn hàng. Mỗi đơn hàng đều kèm Chứng nhận Phân tích và Bảng Dữ liệu An toàn.

[Mua Catalase Enzyme Liquid For Textile - Peroxide Killer Enzyme →](#)

## Tài liệu tham khảo

Được đánh số theo thứ tự trích dẫn đầu tiên. Các nguồn truy cập mở, đều được xác minh có thể truy cập tại thời điểm xuất bản; số trích dẫn trong bài liên kết đến đây.

1. Abdalbagemohammedabdalsadeg, S., Xiao, B., Ma, X., Li, Y., Wei, J., Moosavi-Movahedi, A., Yousefi, R., ... et al. (2024). Catalase immobilization: Current knowledge, key insights, applications, and future prospects - A review. *International Journal of Biological Macromolecules*, 133941 .
2. Prajapati, C. D., Smith, E., Kane, F., & Shen, J. (2022). New Approaches for Textile Colouration and Surface Pattern Using Enzyme-based Biotechnology. *Journal of Textile Design Research and Practice*, 11, 213 - 236.
3. Hashem, A., & Farag, S. (2025). Cotton bleaching: evolution, current practices, and future perspectives. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*.
4. Wang, X., Du, J., & Xu, C. (2020). Reactions in Activated Peroxide Systems and their Influences on Bleaching Performance. *Mini-reviews in Organic Chemistry*, 17.
5. Silva, L. G. M., Moreira, F. C., Souza, A. A. U., Souza, S., Boaventura, R., & Vilar, V. (2018). Chemical and electrochemical advanced oxidation processes as a polishing step for textile wastewater treatment: A study regarding the discharge into the environment and the reuse in the textile industry. *Journal of Cleaner Production*.
6. Xu, C., Long, X., Du, J., & Fu, S. (2013). A critical reinvestigation of the TAED-activated peroxide system for low-temperature bleaching of cotton. *Carbohydrate Polymers*, 92 1, 249-53 .
7. Reis, C. Z., Fogolari, O., Oliveira, D., Souza, S., & Souza, A. A. U. (2017). Bioscouring and bleaching of knitted cotton fabrics in one-step process using enzymatically generated hydrogen peroxide. *Canadian Journal of Chemical Engineering*, 95, 2048-2055.
8. Ielo, I., Giacobello, F., Sfamini, S., Rando, G., Galletta, M., Trovato, V., Rosace, G., ... et al. (2021). Nanostructured Surface Finishing and Coatings: Functional Properties and Applications. *Materials*, 14.

9. Dinçer, A. R. (2020). Increasing BOD5/COD ratio of non-biodegradable compound (reactive black 5) with ozone and catalase enzyme combination. *SN Applied Sciences*, 2.
10. Opwis, K., Kiehl, K., & Gutmann, J. (2016). Immobilization of Peroxidases on Textile Carrier Materials and Their Use in Bleaching Processes. *Chemical engineering transactions*, 49, 67-72.
11. Patil, H. (2025). The Role of Non-ionic Surfactants in Modern Textile Manufacturing: A Comprehensive Review. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCH IN ENGINEERING AND MANAGEMENT*.

## Liên hệ Enzymes.bio

Có câu hỏi về đơn hàng? Đội ngũ của chúng tôi luôn sẵn sàng hỗ trợ.

EMAIL [wholesale@enzymes.bio](mailto:wholesale@enzymes.bio)

ĐIỆN THOẠI (HOA KỲ) **+1 (507) 428-6057**

[Liên hệ với chúng tôi →](#)



**400+** khách hàng B2B



**60+** đối tác nghiên cứu đại học



**54** phục vụ trên toàn cầu

© 2026 Enzymes.bio · Cung ứng enzyme công nghiệp & chế biến thực phẩm · Không dùng cho người tiêu thụ hoặc bán lẻ.