

# Catalase enzyme trong loại bỏ hydrogen peroxide: cơ chế, ứng dụng thực phẩm, dệt nhuộm và xử lý nước

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

Catalase là enzyme xúc tác phản ứng phân hủy hydrogen peroxide thành nước và oxy, với cơ chất chính là  $H_2O_2$ . Trong ứng dụng B2B, catalase được dùng như bước “kết thúc peroxide” sau khử khuẩn, tẩy trắng, oxy hóa hoặc các quy trình sinh học tạo peroxide, nhằm giảm tồn dư chất oxy hóa trước công đoạn tiếp theo <sup>[1]</sup>.

Enzymes.bio cung cấp catalase cho khách hàng kỹ thuật và B2B dưới dạng sản phẩm bán trực tiếp online theo đơn vị 1 kg; Enzymes.bio là nhà cung cấp, không phải nhà sản xuất hay phòng thí nghiệm phát triển enzyme. CoA và SDS được cung cấp kèm theo khi đặt hàng, giúp người dùng có tài liệu lô hàng và thông tin an toàn để tích hợp vào hồ sơ nội bộ.

## Catalase là gì và vì sao enzyme này quan trọng?

Nếu cần trả lời ngắn gọn câu hỏi “catalase là gì” hoặc “enzyme catalase là gì”, có thể hiểu đây là một enzyme oxy hóa-khử có chức năng phân hủy hydrogen peroxide. Phản ứng catalase thường được viết như sau:



Điểm quan trọng là catalase không che giấu hay pha loãng peroxide; enzyme catalase chuyển trực tiếp  $H_2O_2$  thành hai sản phẩm đơn giản hơn là nước và oxy. Các tổng quan về catalase trong công nghiệp thực phẩm và xử lý sinh học đều nhấn mạnh vai trò này trong việc giảm hydrogen peroxide dư sau các bước dùng peroxide để khử khuẩn, oxy hóa hoặc tẩy trắng <sup>[1]</sup>.

Về mặt sinh học, catalase enzyme found in rất nhiều sinh vật hiếu khí, từ vi khuẩn, nấm, thực vật đến mô động vật. Câu hỏi “where is catalase found” hay “enzyme catalase có ở đâu” thường được trả lời bằng bối cảnh chống stress oxy hóa: peroxide là sản phẩm phụ của nhiều quá trình trao đổi chất có oxy, và catalase là một phần của hệ thống bảo vệ tế bào trước các dạng oxy hoạt động <sup>[2]</sup>.

Ở thực vật, catalase không phải một protein đơn lẻ tách khỏi sinh lý tế bào mà thuộc mạng lưới enzyme chống oxy hóa cùng superoxide dismutase, peroxidase và ascorbate peroxidase. Nghiên cứu đặc trưng hóa catalase thực vật cho thấy các isozyme catalase có liên hệ với cấu trúc, tiến hóa và chức năng bảo vệ tế bào trước stress oxy hóa, nhấn mạnh rằng catalase là enzyme có nền tảng sinh học rộng chứ không chỉ là phụ gia quy trình [3].

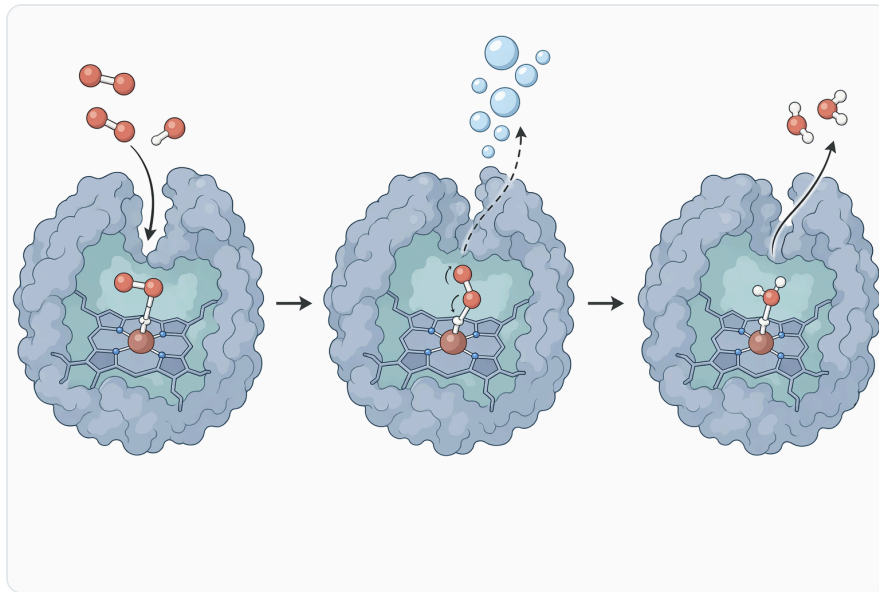


Figure 1. 카탈라아제는 재생된 효소 중간체를 통해 과산화수소 두 분자를 물 두 분자와 산소 한 분자로 분해합니다.

Trong công nghiệp, giá trị của catalase nằm ở tính chọn lọc phản ứng với hydrogen peroxide. Hydrogen peroxide hữu ích khi cần oxy hóa, làm sạch, tẩy trắng hoặc giảm tải vi sinh, nhưng khi còn dư sau bước xử lý, nó có thể làm oxy hóa hương vị, ức chế vi sinh vật lên men, phá màu nhuộm hoặc gây bất lợi cho xử lý sinh học nước thải [4].

## Cơ chế phản ứng catalase: $H_2O_2$ là catalase substrate

Trong ngôn ngữ kỹ thuật, catalase substrate chính là hydrogen peroxide. Một cách diễn giải dễ hiểu là catalase tạo ra môi trường hoạt hóa tại vùng hoạt động, nơi peroxide được chuyển hóa nhanh theo chu trình oxy hóa-khử; kết quả cuối cùng là một phần peroxide đóng vai trò chất oxy hóa, phần còn lại đóng vai trò chất khử, tạo nước và oxy [2].

Nhiều catalase tự nhiên là enzyme chứa heme, tức trung tâm hoạt động có nhóm prosthetic liên quan đến chuyển electron. Chính cấu trúc protein xung quanh trung tâm hoạt động quyết định cách enzyme nhận diện  $H_2O_2$ , ổn định trạng thái trung gian và giải phóng sản phẩm, vì vậy catalase phải được nhìn nhận như một chất xúc tác sinh học có cấu trúc đặc hiệu chứ không phải “bột hóa chất” phân hủy peroxide [2].

Cơ chế này giải thích vì sao catalase enzyme function phụ thuộc mạnh vào điều kiện môi trường, pH, nhiệt độ, thành phần nền sản phẩm, chất ức chế, thời gian tiếp xúc và mức peroxide ban đầu đều có thể làm thay đổi hiệu quả thực tế; nghiên cứu về độ ổn định catalase dưới các điều kiện pH, nhiệt độ và chất ức chế cho thấy hoạt tính enzyme thay đổi đáng kể khi môi trường lệch khỏi vùng thuận lợi [5].

Trong nền sản phẩm phức tạp như sữa, nước muối phô mai, dịch thực phẩm, nước thải hoặc dung dịch dệt nhuộm, catalase phải hoạt động giữa protein, muối, chất màu, chất hoạt động bề mặt, kim loại và các chất oxy hóa khác. Vì vậy, cách dùng catalase hiệu quả thường là tích hợp enzyme vào một bước quy trình có kiểm soát, sau khi peroxide đã hoàn thành chức năng chính nhưng trước khi peroxide gây ảnh hưởng lên công đoạn kế tiếp [4].

## Catalase xử lý vấn đề gì trong quy trình B2B?

Hydrogen peroxide được dùng rộng rãi vì phân hủy cuối cùng có thể tạo nước và oxy, nhưng tốc độ phân hủy tự nhiên không phải lúc nào phù hợp với nhịp sản xuất. Nếu peroxide tồn tại quá lâu, nó có thể tiếp tục oxy hóa cấu phần nhạy cảm trong sản phẩm hoặc gây nhiều những phản ứng kế tiếp; catalase rút ngắn giai đoạn tồn dư này bằng cơ chế enzyme chọn lọc với  $H_2O_2$  [1].

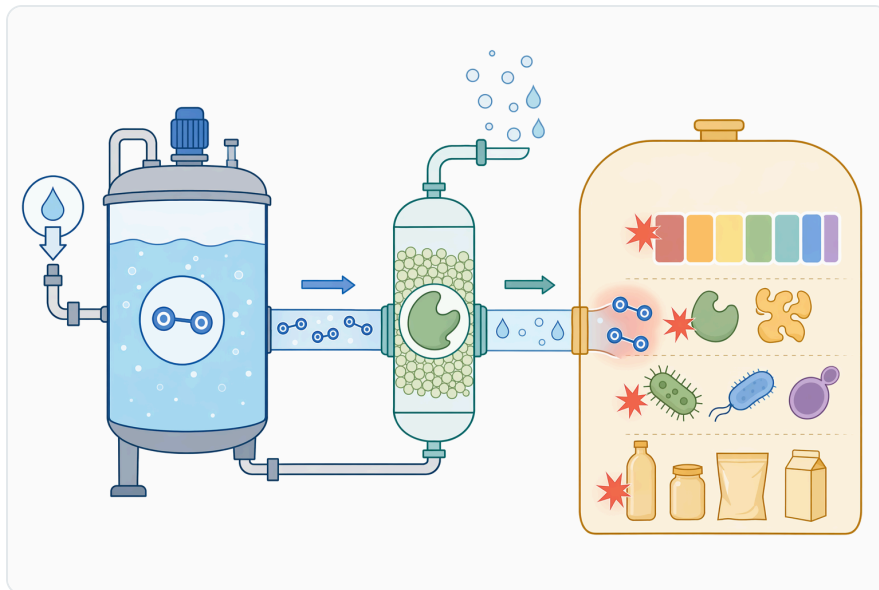


Figure 2. 잔류 과산화수소는 의도된 공정 단계가 끝난 뒤에도 활성을 유지하여 후속 재료, 효소, 미생물 또는 방류수 생물학적 처리에 영향을 줄 수 있습니다.

Trong thực phẩm và đồ uống, phần dư peroxide có thể tạo cảm giác mùi vị oxy hóa, ảnh hưởng màu sắc hoặc làm giảm sức sống của vi sinh vật có lợi trong lên men. Các bài tổng quan về ứng dụng catalase trong công nghiệp thực phẩm mô tả enzyme này được dùng để loại bỏ  $H_2O_2$  còn lại trong các hệ như sữa, sản phẩm trứng, nước muối phô mai, đồ uống và vật liệu tiếp xúc thực phẩm sau xử lý peroxide [4].

Trong dệt nhuộm, peroxide thường xuất hiện sau công đoạn tẩy trắng. Nếu còn dư trước khi nhuộm, peroxide có thể oxy hóa thuốc nhuộm hoặc làm thay đổi phản ứng gắn màu, dẫn đến sai khác màu giữa các mẻ; vì vậy catalase được sử dụng để phân hủy peroxide trước công đoạn nhuộm nhằm giảm rủi ro màu không ổn định [4].

Trong xử lý nước và nước thải, peroxide dư có thể gây bất lợi cho bể sinh học hoặc các bước xử lý nhạy với chất oxy hóa. Catalase giúp chuyển  $H_2O_2$  thành nước và oxy, nhờ đó giảm tính oxy hóa của dòng xử lý trước khi đi vào công đoạn tiếp theo hoặc trước khi thải bỏ theo yêu cầu vận hành [1].

## Bảng so sánh ứng dụng catalase theo ngành

Ngành/quy trình	Vấn đề do $H_2O_2$ dư	Vai trò của catalase	Lợi ích vận hành thường gặp
Thực phẩm và đồ uống	Oxy hóa hương vị, màu sắc; ảnh hưởng vi sinh vật công nghệ	Phân hủy peroxide sau xử lý khử khuẩn hoặc oxy hóa	Bảo vệ cảm quan, hỗ trợ ổn định lên men, giảm tồn dư chất oxy hóa [4]
Sản phẩm sữa, trứng, nước muối phô mai	Peroxide còn lại sau xử lý bề mặt hoặc nền lỏng	Chuyển $H_2O_2$ thành nước và oxy trước bước chế biến tiếp theo	Giảm nguy cơ oxy hóa nền giàu protein/lipid [1]
Dệt nhuộm	Peroxide sau tẩy trắng làm sai màu hoặc phá thuốc nhuộm	Dùng sau tẩy peroxide, trước nhuộm	Giảm xả rửa kéo dài, hỗ trợ độ lặp lại màu [4]
Xử lý nước và nước thải	Chất oxy hóa dư ảnh hưởng bước sinh học hoặc dòng xả	Khử peroxide bằng xúc tác enzyme	Giảm tải oxy hóa, hỗ trợ tích hợp với xử lý sinh học [1]
Hệ glucose oxidase hoặc phản ứng oxy hóa sinh học	Peroxide sinh ra như sản phẩm phụ	Phối hợp với enzyme tạo peroxide để kiểm soát tích lũy $H_2O_2$	Bảo vệ enzyme/vi sinh vật và cải thiện cân bằng phản ứng [6]

Bảng trên cho thấy catalase có một nhiệm vụ rất cụ thể: loại bỏ hydrogen peroxide dư. Sự khác biệt giữa các ngành không nằm ở phương trình phản ứng, mà nằm ở thời điểm bổ sung enzyme, nền sản phẩm, mức peroxide còn lại và yêu cầu công đoạn sau [4].

## Ứng dụng trong thực phẩm và đồ uống

Trong thực phẩm, hydrogen peroxide có thể được dùng như tác nhân xử lý tạm thời, nhưng sự hiện diện kéo dài của peroxide không mong muốn trong nhiều nền sản phẩm. Catalase vì vậy được quan tâm như một công cụ xử lý sau peroxide, đặc biệt trong các quy trình cần giảm chất oxy hóa mà không đưa thêm chất khử mạnh có thể ảnh hưởng đến cảm quan hoặc thành phần sản phẩm [1].

Các nghiên cứu về catalase trong công nghiệp thực phẩm ghi nhận ứng dụng ở sản phẩm sữa, nước muối phô mai, sản phẩm trứng và đồ uống. Điểm chung của các hệ này là nền thực phẩm chứa thành phần dễ oxy hóa như lipid, protein, sắc tố hoặc hợp chất hương; nếu peroxide còn dư, phản ứng oxy hóa có thể tiếp tục diễn ra ngoài mục tiêu xử lý ban đầu [4].



**Figure 3.** 산업용 카탈라아제 응용은 식품 및 원료 가공, 포도당 산화효소 시스템, 섬유, 폐수 처리, 바이오공정 워크플로에서의 과산화물 제어를 중심으로 이루어집니다.

Một hướng liên quan là dùng catalase dạng bao gói hoặc cố định để cải thiện khả năng ứng dụng trong nền thực phẩm. Nghiên cứu về catalase được bao gói từ chi *Serratia* cho mục tiêu phân hủy  $H_2O_2$  trong ứng dụng thực phẩm cho thấy các hệ bảo vệ enzyme được quan tâm vì chúng có thể giúp giảm bất hoạt enzyme trong điều kiện nền phức tạp [7].

Trong đồ uống lên men, peroxide dư có thể tạo áp lực oxy hóa cho nấm men hoặc vi khuẩn công nghệ. Dù mỗi quy trình cần đánh giá theo công thức và yêu cầu pháp lý riêng, logic kỹ thuật chung là dùng catalase để giảm  $H_2O_2$  trước khi enzyme, vi sinh vật hoặc hợp chất hương nhạy cảm tiếp xúc lâu với chất oxy hóa [4].

## Ứng dụng trong dệt nhuộm: giảm peroxide sau tẩy trắng

Trong dệt nhuộm, hydrogen peroxide thường được dùng để tẩy trắng xơ trước khi nhuộm. Sau công đoạn này, peroxide còn sót lại có thể phản ứng với thuốc nhuộm, làm giảm hiệu suất gắn màu hoặc gây lệch màu, đặc biệt khi quy trình cần độ lặp lại cao giữa các mẻ sản xuất [4].

Catalase được dùng như bước xử lý peroxide trước nhuộm. So với việc chỉ kéo dài xả nước, hướng enzyme có thể giúp giảm thời gian chuyển tiếp giữa tẩy trắng và nhuộm, đồng thời hạn chế việc đưa thêm hóa chất khử có thể cần kiểm soát phụ; đây là lý do catalase thường được nhắc tới trong dệt như công cụ “peroxide removal” hoặc “peroxide killer” theo nghĩa kỹ thuật [4].

Tuy nhiên, enzyme catalase vẫn là protein, nên không thể giả định rằng mọi bể dệt đều phù hợp như nhau. Nhiệt độ, pH, kiềm dư, chất hoạt động bề mặt, chất ổn định peroxide và thành phần thuốc trợ có thể ảnh hưởng đến hiệu quả, phù hợp với quan sát chung rằng độ ổn định catalase thay đổi theo điều kiện môi trường và sự có mặt của chất ức chế [5].

## Ứng dụng trong xử lý nước, nước thải và bioremediation

Trong xử lý nước, hydrogen peroxide có thể xuất hiện sau các bước oxy hóa, khử mùi, xử lý màu hoặc làm sạch thiết bị. Nếu dòng nước sau đó đi vào công đoạn sinh học, peroxide còn dư có thể ức chế vi sinh vật xử lý; catalase giúp giảm peroxide trước khi dòng này đi vào hệ nhạy cảm với oxy hóa [1].



Figure 4. 포도당 산화효소 시스템에서 카탈라아제는 포도당 전환 중 생성되는 과산화수소를 분해함으로써 과산화물 제거 역할을 합니다.

Các bài tổng quan về bioremediation mô tả catalase như một enzyme có liên quan đến kiểm soát stress oxy hóa và phân hủy  $H_2O_2$  trong môi trường. Trong bối cảnh công nghiệp, điều này được chuyển hóa thành ứng dụng rất thực tế: giảm nhanh chất oxy hóa dư để bảo vệ công đoạn sau và hạn chế tác động ngoài mục tiêu <sup>[1]</sup>.

Một hướng phát triển đáng chú ý là catalase cố định trong hệ dòng liên tục. Nghiên cứu về reactor dòng liên tục sử dụng catalase cố định trên vật liệu PAES-C cho thấy cộng đồng nghiên cứu đang tìm cách tăng tính ổn định vận hành và khả năng sử dụng lặp lại của catalase trong phân hủy hydrogen peroxide <sup>[8]</sup>.

## Catalase trong hệ đa enzyme: glucose oxidase, glycolate oxidase và kiểm soát peroxide

---

Catalase thường được nhắc cùng các enzyme oxy hóa tạo peroxide. Ví dụ, glucose oxidase tạo hydrogen peroxide khi oxy hóa glucose; nếu peroxide tích lũy, nó có thể ảnh hưởng đến enzyme, vi sinh vật hoặc thành phần nền sản phẩm, nên catalase được phối hợp để chuyển peroxide thành nước và oxy <sup>[6]</sup>.

Các nghiên cứu về đồng cố định glucose oxidase và catalase trên silica xốp phân cấp cho thấy việc đặt hai enzyme trong cùng hệ có thể giúp điều phối phản ứng tạo-khử peroxide. Về nguyên lý, glucose oxidase tạo  $H_2O_2$ , còn catalase tiêu thụ  $H_2O_2$ ; sự phối hợp này giúp giảm tích lũy peroxide cục bộ và có thể cải thiện tính ổn định của hệ phản ứng <sup>[6]</sup>.

Một ví dụ khác là hệ enzyme hợp nhất gồm glycolate oxidase, catalase và hemoglobin để oxy hóa methyl glycolate thành methyl glyoxylate. Sự có mặt của catalase trong thiết kế này liên quan đến việc xử lý peroxide sinh ra trong phản ứng oxy hóa, cho thấy catalase có vai trò “quản lý sản phẩm phụ oxy hóa” trong tổng hợp sinh học và hóa sinh công nghiệp <sup>[9]</sup>.

## Catalase cố định: vì sao nghiên cứu vật liệu lại quan trọng?

---

Catalase tự do trong dung dịch có ưu điểm là dễ phân tán và phản ứng nhanh, nhưng có thể khó thu hồi, khó tái sử dụng hoặc kém ổn định trong môi trường khắc nghiệt. Vì vậy, nhiều nghiên cứu tập trung vào cố định enzyme trên hạt, màng, silica, vật liệu từ tính hoặc cấu trúc lai để cải thiện độ bền và khả năng vận hành <sup>[10]</sup>.

Tổng quan về công nghệ cố định enzyme cho thấy immobilization có thể tác động đến độ ổn định, khả năng tái sử dụng, khả năng tách enzyme khỏi sản phẩm và hiệu quả trong hệ phản ứng liên tục. Với catalase, mục tiêu thường là giữ hoạt tính phân hủy  $H_2O_2$  trong thời gian vận hành dài hơn hoặc

trong nền có yếu tố bất lợi [11].

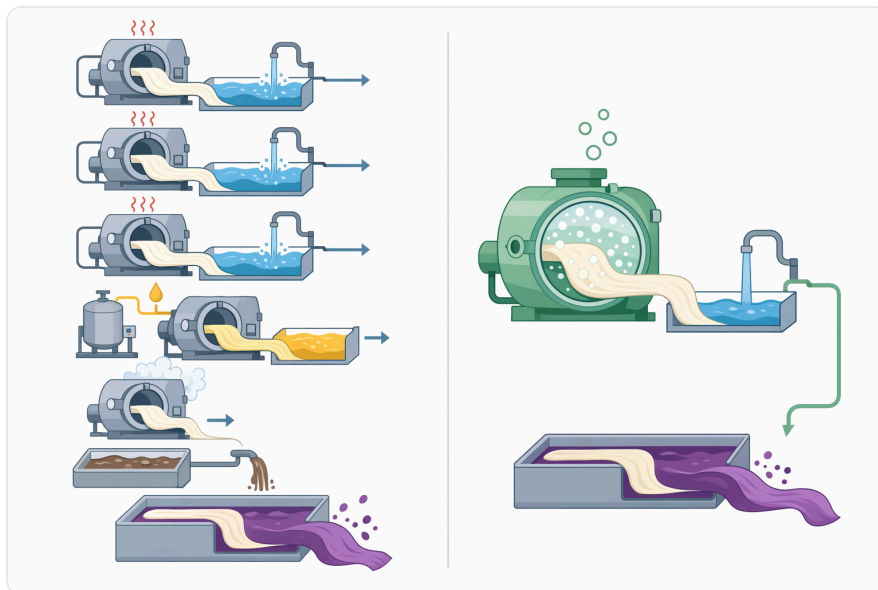


Figure 5. 카탈라아제는 과산화수소를 물과 산소로 특이적으로 전환한다는 점에서 단순 방치, 희석, 가열, 화학적 중화와 다릅니다.

Các vật liệu như silica rỗng, vi hạt hybrid, hạt từ tính chức năng epoxy hoặc vi nang polymer đã được nghiên cứu để cố định catalase. Những hướng này không làm thay đổi phản ứng cơ bản của catalase, nhưng có thể thay đổi cách enzyme tiếp xúc với peroxide, mức độ bảo vệ cấu trúc protein và khả năng thu hồi sau phản ứng [12].

Ví dụ, nghiên cứu catalase@hollow silica nanosphere nhấn mạnh ý tưởng giữ catalase ở trạng thái cố định nhưng không quá “cứng”, nhằm cải thiện hiệu năng xúc tác. Điều này phản ánh một điểm cơ chế quan trọng: enzyme cần được ổn định, nhưng nếu bị hạn chế cấu dạng quá mức, vùng hoạt động có thể kém linh hoạt và hiệu quả xúc tác giảm [12].

## Ý nghĩa của “catalase test” trong vi sinh và giới hạn với ứng dụng công nghiệp

Các cụm từ như “catalase test là gì”, “test catalase”, “thử nghiệm catalase”, “catalase dương tính”, “catalase-negative bacteria”, “streptococcus pyogenes catalase test” hay “moraxella catarrhalis catalase” thường thuộc ngữ cảnh vi sinh phân loại, không phải ngữ cảnh mua bán enzyme công nghiệp. Về nguyên lý, catalase test dùng hiện tượng vi sinh vật có hoặc không có hoạt tính catalase để hỗ trợ phân biệt nhóm vi khuẩn, vì enzyme này tạo oxy khi phân hủy hydrogen peroxide [2].

Trong giáo dục vi sinh, vi khuẩn catalase dương tính được hiểu là có khả năng tạo phản ứng phân hủy peroxide rõ rệt, còn catalase-negative bacteria không thể hiện hoạt tính này trong điều kiện quan sát. Ví dụ, *Streptococcus pyogenes* thường được nhắc trong bối cảnh catalase âm tính, trong khi *Moraxella*

*catarrhalis* thường được mô tả là catalase dương tính; các thông tin này hữu ích cho định hướng phân loại vi sinh, nhưng không cho biết hiệu năng của một sản phẩm enzyme thương mại trong xử lý peroxide công nghiệp.

Điểm cần tránh là nhầm lẫn giữa catalase test trong vi sinh và catalase enzyme dùng trong quy trình. Một bên là đặc tính nhận diện vi sinh vật, bên kia là chất xúc tác sinh học được bổ sung để phân hủy  $H_2O_2$  trong nền thực phẩm, dệt nhuộm, nước thải hoặc hệ phản ứng sinh học; cùng dựa trên phản ứng catalase, nhưng mục tiêu vận hành hoàn toàn khác nhau [4].

## Điều kiện vận hành ảnh hưởng đến hiệu quả catalase

Catalase là protein hoạt tính nên hiệu quả không chỉ phụ thuộc vào “có enzyme hay không”. Khi pH quá xa vùng phù hợp, nhiệt độ quá bất lợi, peroxide quá cao trong thời gian dài hoặc có chất ức chế, cấu trúc vùng hoạt động có thể bị ảnh hưởng, làm giảm tốc độ phân hủy hydrogen peroxide [5].

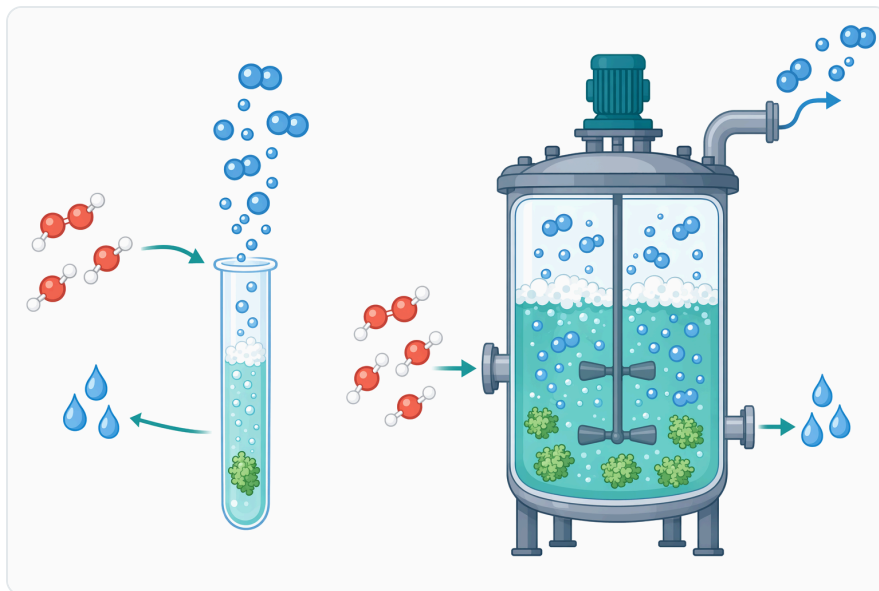


Figure 6. 카탈라아제 시험과 산업 공정 흐름에서 보이는 기포는 과산화수소 분해 중 방출되는 산소를 나타냅니다.

Trong nền thực phẩm, dầu mỡ, protein, muối, hợp chất phenolic hoặc chất tạo màu có thể ảnh hưởng đến khả năng tiếp xúc giữa enzyme và peroxide. Trong dệt nhuộm, kiềm dư và thuốc trợ sau tẩy trắng có thể tạo môi trường không tối ưu cho protein; trong nước thải, kim loại, chất oxy hóa khác và chất hoạt động bề mặt có thể làm kết quả thực tế khác với dung dịch đơn giản [4].

Vì vậy, catalase nên được hiểu như một phần của trình tự công nghệ. Thông thường enzyme được đưa vào sau khi peroxide đã hoàn thành vai trò xử lý chính, với mục tiêu giảm peroxide trước khi sản phẩm đi vào bước nhạy hơn như lên men, nhuộm, đóng gói, xử lý sinh học hoặc phản ứng enzyme kế tiếp [4].

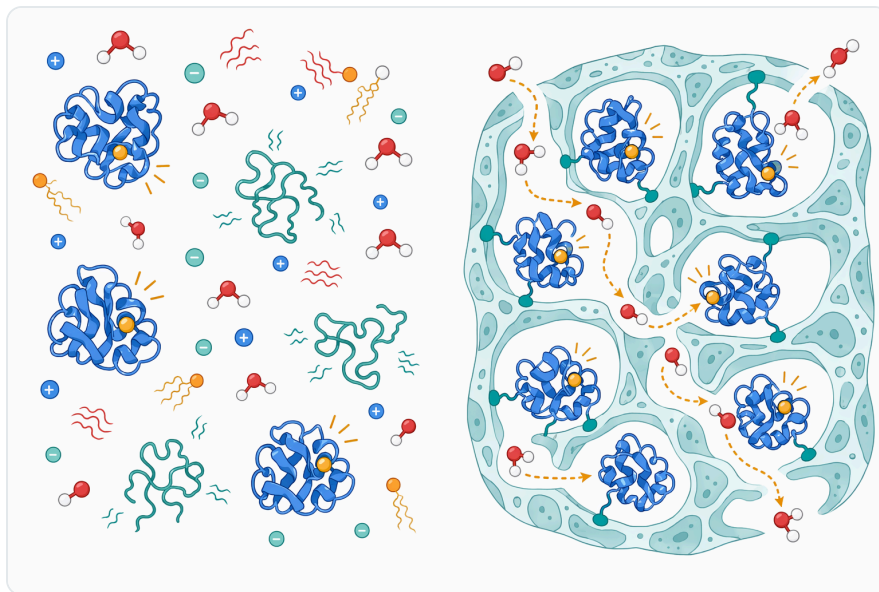
## Lợi ích kỹ thuật khi chọn catalase để loại bỏ hydrogen peroxide

Lợi ích thứ nhất là cơ chế phản ứng rõ ràng. Catalase chuyển  $H_2O_2$  thành nước và oxy, giúp tránh việc phải phụ thuộc hoàn toàn vào pha loãng, chờ phân hủy tự nhiên hoặc dùng chất khử hóa học có thể đưa thêm thành phần không mong muốn vào nền sản phẩm [2].

Lợi ích thứ hai là khả năng hoạt động trong điều kiện tương đối ôn hòa so với nhiều quy trình hóa học mạnh. Điều này có ý nghĩa với thực phẩm, đồ uống và quy trình sinh học, nơi hương vị, vi sinh vật, enzyme khác hoặc hoạt chất nhạy oxy hóa cần được bảo vệ sau bước xử lý peroxide [4].

Lợi ích thứ ba là hỗ trợ tối ưu hóa nước, thời gian và độ ổn định mẻ. Trong dệt nhuộm, phân hủy peroxide bằng catalase có thể giảm nhu cầu xả kéo dài trước nhuộm; trong nước thải, giảm peroxide có thể giúp bảo vệ công đoạn sinh học; trong hệ đa enzyme, catalase giúp kiểm soát sản phẩm phụ peroxide để hạn chế ức chế phản ứng [6].

Tuy vậy, không nên diễn giải catalase như giải pháp “thêm vào là xong” cho mọi hệ peroxide. Các nghiên cứu về cố định catalase tồn tại chính vì enzyme có giới hạn ổn định, khả năng thu hồi và khả năng vận hành trong môi trường phức tạp; hiệu quả cuối cùng luôn phụ thuộc vào thiết kế quy trình, nền mẫu và điều kiện xử lý [10].



**Figure 7.** 카탈라아제의 활성과 내구성은 접촉 조건, 효소가 유리 상태인지 고정화 상태인지 등 주변 공정 환경에 따라 달라집니다.

## Vai trò của Enzymes.bio trong cung ứng catalase

Enzymes.bio cung cấp catalase như một sản phẩm enzyme thương mại trong danh mục enzyme trực tuyến, phục vụ nhu cầu kỹ thuật liên quan đến phân hủy hydrogen peroxide trong các ứng dụng như thực phẩm, đồ uống, dệt nhuộm và xử lý nước. Enzymes.bio là nhà cung cấp, không phải nhà sản xuất enzyme và không phải phòng thí nghiệm phát triển hoặc phân tích enzyme.

Sản phẩm catalase được bán trực tiếp online theo đơn vị 1 kg. Sau khi đặt hàng và thanh toán trực tuyến, đơn hàng được xử lý theo quy trình bán hàng của nhà cung cấp; CoA và SDS được cung cấp kèm theo khi đặt hàng để người dùng lưu hồ sơ chất lượng lô hàng và thông tin an toàn.

Thông tin kỹ thuật trong bài viết này nhằm giúp người dùng hiểu đúng enzyme catalase là gì, phản ứng catalase diễn ra như thế nào và catalase phù hợp với những bối cảnh loại bỏ hydrogen peroxide nào. Việc triển khai trong nhà máy vẫn cần đặt trong điều kiện quy trình cụ thể, yêu cầu chất lượng sản phẩm và quy định áp dụng tại địa phương.

## Kết luận: catalase là công cụ chuyên biệt để kiểm soát peroxide dư

Catalase là enzyme có chức năng rất rõ: xúc tác phân hủy hydrogen peroxide thành nước và oxy. Chính phản ứng đơn giản nhưng có giá trị vận hành cao này làm cho catalase trở thành công cụ quan trọng trong thực phẩm, đồ uống, dệt nhuộm, xử lý nước và các hệ đa enzyme có tạo  $H_2O_2$  [1].

Đối với người dùng B2B, giá trị thực tế của catalase nằm ở việc giải quyết một điểm nghẽn cụ thể: peroxide hữu ích trong bước xử lý ban đầu nhưng không nên tồn tại ngoài thời điểm cần thiết. Khi được đặt đúng vị trí trong quy trình và vận hành trong điều kiện phù hợp với enzyme protein, catalase có thể hỗ trợ chất lượng sản phẩm, độ ổn định công đoạn và giảm phụ thuộc vào xả rửa hoặc trung hòa hóa học kéo dài [4].

### Đặt mua Catalase 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 →](#)

## 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. Kaushal, J., Mehandia, S., Singh, G., Raina, A., & Arya, S. (2018). Catalase enzyme: Application in bioremediation and food industry. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*.
2. Tehrani, H. S., & Moosavi-Movahedi, A. (2018). Catalase and its mysteries. *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, 140, 5-12 .
3. Nene, T., Yadav, M., & Yadav, H. S. (2022). Plant catalase in silico characterization and phylogenetic analysis with structural modeling. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 20.
4. Farinango, E., Jácome, C., Llanos, F., Lasso, A., & Ramos, J. (2021). Uses of the enzyme catalase in the reduction of hydrogen peroxide and its industrial applications. *Journal of Agro-Industry Sciences*.
5. Hromić-Jahjefendić, A. (2022). Testing temperature and pH stability of the catalase enzyme in the presence of inhibitors. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences (PEN)*.
6. Galaz, T., Ottone, C., Rodríguez-Núñez, K., & Bernal, C. (2024). Evaluation of the operational conditions of the glucose oxidase and catalase multienzymatic system through enzyme co-immobilization on amino hierarchical porous silica. *Carbohydrate Research*, 538, 109096 .
7. Czyżewska, K., & Trusek, A. (2018). Encapsulated catalase from *Serratia* genus for H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> decomposition in food applications. *Polish Journal of Chemical Technology*, 20, 39 - 43.
8. Li, Y., Zhang, Y., Zhang, W., Wu, H., & Zhang, S. (2024). Enhanced Hydrogen Peroxide Decomposition in a Continuous-Flow Reactor over Immobilized Catalase with PAES-C. *Polymers*, 16.
9. Ying, X., Wang, C., Shao, S., Wang, Q., Zhou, X., Bai, Y., Chen, L., ... et al. (2020). Efficient Oxidation of Methyl Glycolate to Methyl Glyoxylate Using a Fusion Enzyme of Glycolate Oxidase, Catalase and Hemoglobin. *Catalysts*.
10. 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 .
11. Maghraby, Y. R., El-Shabasy, R. M., Ibrahim, A. H., & Azzazy, H. M. (2023). Enzyme Immobilization Technologies and Industrial Applications. *ACS Omega*, 8, 5184 - 5196.
12. Du, Y., Zhao, L., Geng, Z., Huo, Z., Li, H., Shen, X., Peng, X., ... et al. (2024). Construction of catalase@hollow silica nanosphere: Catalase with immobilized but not rigid state for improving catalytic performances. *International Journal of Biological Macromolecules*, 130381 .


## 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.