



Cố định enzyme glucose oxidase lên vật liệu từ tính cấu trúc core-shell  $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{NP}@SiO_2$  và thử hoạt tính xúc tác của nó  
 Immobilization of glucose oxidase onto core-shell structure materials  $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{NP}@SiO_2$  and testing it's catalytic activity

Hoàng Ngọc Ánh Nhân<sup>1</sup>, Nguyễn Bá Trung<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Khoa Y Dược, Đại học Đà Nẵng

\*Email: nbtrung@ud.edu.vn

ARTICLE INFO

Received: 05/5/2018

Accepted: 22/5/2018

*Keywords:*

Iron oxide magnetic nanoparticles,  
 Surface modification,  
 Enzyme Immobilization,  
 Glucose oxidase,  
 Reusability.

ABSTRACT

This work demonstrates herein a method to fabricate magnetic nano enzyme in a form of core-shell structure denoted as  $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{NP}@SiO_2\text{-GOx}$ . The core  $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{NP}$  was synthesized from the mixture of  $\text{Fe}^{2+}$  and  $\text{Fe}^{3+}$  in alkaline medium using co-precipitation method, which was coated with  $\text{SiO}_2$  and then functionalized with (3-aminopropyl) triethoxysilane (APTES). Afterward, Glucose oxidase (GOx) was chemically immobilized onto amine-functionalized  $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{NP}@SiO_2$  using glutaraldehyde as a cross-linking agent. Physical characterization by Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR), X-ray powder diffraction (XRD), magnetic saturation, transmission electron microscopy (TEM), and thermal gravimetric analysis (TGA) showed that  $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{NP}@SiO_2\text{-GOx}$  are spherical with diameter in the range of  $17 \div 28$  nm, magnetic saturation value of 34.2 emu/g, catalytic activity of  $125 \mu\text{mol.g}^{-1}\text{phút}^{-1}$  for glucose oxidation, ease of separation from the reaction mixture by applied magnetic field.

**Giới thiệu chung**

Enzyme là xúc tác sinh học phong phú trong tự nhiên, đã và đang được sử dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp chế biến thực phẩm, dược phẩm, phát triển hệ cảm biến sinh học, pin nhiên liệu sinh học... Xu hướng sử dụng xúc tác enzyme thay cho xúc tác vô cơ, hữu cơ truyền thống trong chuyển hóa các hữu cơ ngày càng tăng do những ưu điểm nổi bật của nó như: độ đặc hiệu cao với cơ chất, phản ứng xảy ra ngay trong điều kiện êm dịu với nhiệt độ thấp và pH trung tính, nguồn thu nhận phong phú. Tuy vậy, hạn chế lớn nhất của xúc tác enzyme là thời gian sống thấp do chúng dễ bị biến tính bởi sự thay đổi của pH, nhiệt

độ, cũng như các tác nhân hóa học. Vì vậy, để ứng dụng enzyme trong sản xuất công nghiệp, hai vấn đề then chốt cần được quan tâm chính là độ ổn định và hoạt độ của xúc tác. Chính lẽ đó, trong thời gian gần đây, các hướng nghiên cứu liên quan đến tăng độ ổn định và duy trì hoạt tính xúc tác lâu dài của enzyme bằng cách cố định enzyme lên chất mang đang được các nhà khoa học quan tâm nghiên cứu [1,2,3,4].

Chất mang truyền thống được sử dụng nhiều để cố định enzyme là các polymer hữu cơ, và các chất mang vô cơ. Những vật liệu này có ưu điểm là điều chế đơn giản, nhưng giới hạn về kích thước lớn, dẫn đến hiệu quả tương tác giữa enzyme và cơ chất chưa cao. Xu hướng sử dụng chất mang có kích thước nano đang