

VI



CK.0000071760

HOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

SÁCH CHUYÊN KHOA

ỨNG DỤNG VÀ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ CAO

NGUYỄN HOÀI CHÂU, V. M. BAKHIR, NGÔ QUỐC BƯU

# DUNG DỊCH HOẠT HÓA ĐIỆN HÓA CÔNG NGHỆ VÀ ỨNG DỤNG

GUYÊN  
C LIEU



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ



NGUYỄN HOÀI CHÂU, V.M. BAKHIR, NGÔ QUỐC BƯ

# DUNG DỊCH HOẠT HÓA ĐIỆN HÓA CÔNG NGHỆ VÀ ỨNG DỤNG

HÀ NỘI

**Biên mục trên xuất bản phẩm của Thư viện Quốc gia Việt Nam**

Nguyễn Hoài Châu

Dung dịch hoạt hoá điện hoá - Công nghệ và ứng dụng: Sách chuyên khảo/Nguyễn Hoài Châu, V. M. Bakhir, Ngô Quốc Bưu. - H.: Khoa học tự nhiên và Công nghệ, 2015. - 317tr.: hình vẽ, bảng: 24cm

Thư mục: tr. 305-316

ISBN 9786049133756

1. Điện hoá học
  2. Dung dịch
  3. Công nghệ
  4. Ứng dụng
  5. Sách chuyên khảo
- 660.297 - dc23

KTH0009p-CIP

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM  
BỘ SÁCH CHUYÊN KHẢO  
ỨNG DỤNG VÀ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ CAO

HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

*Chủ tịch Hội đồng:*

GS.TSKH. NGUYỄN KHOA SƠN

*Các ủy viên:*

1. GS.TSKH. Nguyễn Đông Anh,
2. GS.TSKH. Nguyễn Xuân Phúc,
3. GS.TS. Trương Nam Hải,
4. PGS.TSKH. Phạm Thượng Cát,
5. GS.TS. Nguyễn Văn Tuyển.

## Lời giới thiệu

Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam là cơ quan nghiên cứu khoa học tự nhiên và công nghệ đa ngành lớn nhất cả nước, có thế mạnh trong nghiên cứu cơ bản, nghiên cứu và phát triển công nghệ, điều tra tài nguyên thiên nhiên và môi trường Việt Nam. Viện Hàn lâm tập trung một đội ngũ cán bộ nghiên cứu có trình độ cao, cơ sở vật chất kỹ thuật hiện đại đáp ứng các yêu cầu về nghiên cứu và thực nghiệm của nhiều ngành khoa học tự nhiên và công nghệ.

Trong 40 năm xây dựng và phát triển, nhiều công trình và kết quả nghiên cứu có giá trị của Viện Hàn lâm đã ra đời phục vụ đắc lực cho sự nghiệp xây dựng và bảo vệ Tổ quốc. Để tổng hợp và giới thiệu có hệ thống ở trình độ cao, các công trình và kết quả nghiên cứu tới bạn đọc trong nước và quốc tế, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam quyết định xuất bản bộ sách chuyên khảo. Bộ sách tập trung vào bốn lĩnh vực sau:

- Ứng dụng và phát triển công nghệ cao;
- Tài nguyên thiên nhiên và môi trường Việt Nam;
- Biển và Công nghệ biển;
- Giáo trình đại học và sau đại học.

Tác giả của các chuyên khảo là những nhà khoa học đầu ngành của Viện Hàn lâm hoặc các cộng tác viên đã từng hợp tác nghiên cứu.

Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam xin trân trọng giới thiệu tới các quý độc giả bộ sách này và hy vọng bộ sách chuyên khảo sẽ là tài liệu tham khảo bổ ích, có giá trị phục vụ cho công tác nghiên cứu khoa học, ứng dụng công nghệ, đào tạo đại học và sau đại học.

HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

## MỤC LỤC

	Trang
LỜI GIỚI THIỆU	
MỤC LỤC	3
LỜI NÓI ĐẦU	9
LỜI MỞ ĐẦU	11
<b>Chương 1. HOẠT HÓA ĐIỆN HÓA, HIỆN TƯỢNG VÀ CÔNG NGHỆ</b>	<b>13</b>
<b>1.1. Khái quát lịch sử phát triển của công nghệ hoạt hóa điện hóa</b>	<b>13</b>
1.1.1. Định nghĩa hiện tượng hoạt hóa điện hóa	13
1.1.2. Điều gì đã ngăn cản việc phát minh hiện tượng hoạt hóa điện hóa?	14
<b>1.2. Bản chất hiện tượng hoạt hóa điện hóa. Các tính chất hóa-lý và đặc tính công nghệ của quá trình</b>	<b>17</b>
1.2.1. Quá trình hoạt hóa điện hóa	17
1.2.2. Bản chất và đặc tính của hiện tượng hoạt hóa điện hóa	19
1.2.3. Tính kết hợp của công nghệ hoạt hóa điện hóa	25
1.2.4. Một số đặc tính của hiện tượng hoạt hóa	25
1.2.5. Bản chất vật lý của các hiện tượng hoạt hóa	32
1.2.6. Cơ chế tác động hoạt hóa lên tốc độ phản ứng hóa học	37
1.2.7. Quá trình hoạt hóa nước và các dung dịch nước bằng phương pháp điện hóa	45
1.2.8. Mối quan hệ giữa các tham số lý-hóa của nước và điều kiện tác động điện hóa trong quá trình điện phân	49

<b>1.3. Buồng điện hóa dòng chảy có màng ngăn PEM</b>	61
1.3.1. Sự khác biệt cơ bản của buồng điện phân PEM so với các loại buồng điện phân khác	61
1.3.2. Sự khác biệt của công nghệ hoạt hóa điện hóa	64
1.3.3. Một số tính chất đặc biệt của công nghệ hoạt hóa điện hóa và các công nghệ có sử dụng kỹ thuật hoạt hóa điện hóa	65
<b>1.4. Các phản ứng điện hóa xảy ra trong buồng điện hóa PEM-3</b>	66
<b>1.5. Một số tính chất lý-hóa-sinh của nước hoạt hóa điện hóa</b>	67
<b>1.6. Những biến đổi ORP dự đoán có thể xảy ra bên trong cơ thể sống sau khi tiếp nhận catolit được hoạt hóa điện hóa từ nước ngọt</b>	70
<b>Chương 2. CÔNG NGHỆ ĐIỀU CHẾ CÁC DUNG DỊCH HOẠT HÓA ĐIỆN HÓA</b>	73
<b>2.1. Khảo sát thực nghiệm các tham số kỹ thuật và quá trình điều chế dung dịch hoạt hóa điện hóa</b>	73
<b>2.2. Công nghệ điều chế các dung dịch hoạt hóa điện hóa và nguyên lý xử lý nước</b>	76
2.2.1. Xử lý điện hóa anốt bằng điện trường đơn cực	78
2.2.2. Xử lý điện hóa catốt bằng điện trường đơn cực	79
<b>2.3. Điều chế các dung dịch hoạt hóa điện hóa trên thiết bị kiểu STEL</b>	79
2.3.1. Quá trình vận chuyển điện tích trong buồng điện phân có màng ngăn	80
2.3.2. Khảo sát các tham số vận hành của buồng phản ứng PEM-3	82
2.3.3. Đặc tính của các dung dịch anolit điều chế trên thiết bị STEL	88
2.3.4. Các hệ thống công nghệ sản xuất dung dịch hoạt hóa điện hóa trên thiết bị STEL	90



<b>2.4. Dung dịch hoạt hóa điện hóa: Định hướng chiến lược của khoa học khử trùng hiện đại</b>	92
2.4.1. Tác động của anolit lên tế bào vi sinh vật	93
2.4.2. Hoạt tính khử trùng của anolit ANK	95
2.4.3. Dung dịch anolit kiểu mới: Anolit PEROX	101
2.4.4. Thiết bị AQUACLO sản xuất hỗn hợp các chất oxy hóa hoạt hóa điện hóa dạng khí	107
<b>Chương 3. CÔNG NGHỆ HOẠT HÓA ĐIỆN HÓA TRONG ỨNG DỤNG</b>	117
<b>3.1. Ứng dụng công nghệ hoạt hóa điện hóa trong y học và sinh học</b>	117
3.1.1. Những số liệu thực nghiệm chứng minh khả năng điều khiển các phản ứng oxy hóa-khử trong môi trường chất lỏng sinh học bằng nước hoạt hóa điện hóa	117
3.1.2. Ảnh hưởng của các yếu tố hoạt hóa điện hóa lên trạng thái của các tế bào đã được cách ly	118
3.1.3. Tác dụng giải độc, gây độc tế bào và kháng khuẩn của các dung dịch điện hóa có hoạt tính nhận điện tử (electronacceptor activity)	121
3.1.4. Khả năng chống phóng xạ và hoạt tính sinh học của các dung dịch hoạt hóa điện hóa đối với động vật thí nghiệm và động vật nuôi	122
3.1.5. Các dung dịch hoạt hóa điện hóa - định hướng chiến lược trong khoa học hiện đại về khử trùng	125
3.1.6. Một số kết quả ứng dụng anolit ANK trong các cơ sở y tế	130
<b>3.2. Ứng dụng công nghệ hoạt hóa điện hóa trong lĩnh vực khử trùng nước uống</b>	140
<b>3.3. Ứng dụng công nghệ hoạt hóa điện hóa trong nông nghiệp</b>	151
3.3.1. Ứng dụng các dung dịch hoạt hóa điện hóa tại các trại chăn nuôi gia súc	153

3.3.2.	Khử trùng các chuồng trại	155
3.3.3.	Ứng dụng công nghệ hoạt hóa điện hóa trong các trại chăn nuôi gia cầm	156
3.3.4.	Sử dụng các dung dịch hoạt hóa điện hóa tại các trạm thu mua rau, củ và kho bảo quản	158
3.3.5.	Tại các trại nuôi thú	159
3.3.6.	Ứng dụng công nghệ hoạt hóa điện hóa trong trồng trọt	160
3.3.7.	Sử dụng dung dịch hoạt hóa điện hóa tại các trại sản xuất rau quả và nhà kính	162
3.3.8.	Trong nuôi trồng và sản xuất khoai tây	164
3.3.9.	Công nghệ mới điều chỉnh độ axit của sữa và các sản phẩm thực phẩm dạng lỏng	164
<b>3.4.</b>	<b>Một số ứng dụng công nghệ hoạt hóa điện hóa trong công nghiệp</b>	<b>165</b>
3.4.1.	Nâng cao hiệu quả và chất lượng các quá trình sơ chế dầu hòa trước khi đưa vào chế biến	165
3.4.2.	Điều chế các dung dịch khoan bằng công nghệ hoạt hóa điện hóa	168
<b>Chương 4. ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ HOẠT HÓA ĐIỆN HÓA TẠI VIỆT NAM</b>		<b>171</b>
<b>4.1.</b>	<b>Nghiên cứu phát triển và ứng dụng công nghệ hoạt hóa điện hóa tại Việt Nam</b>	<b>171</b>
<b>4.2.</b>	<b>Ứng dụng các dung dịch hoạt hóa điện hóa trong y tế</b>	<b>180</b>
4.2.1.	Ứng dụng anolit ANK trong bệnh viện	180
4.2.2.	So sánh hiệu quả khử khuẩn của anolit và một số hoá chất khử khuẩn thường dùng trong y tế	183
4.2.3.	Nghiên cứu ứng dụng dung dịch anolit trong điều trị bệnh	185
4.2.4.	Ứng dụng dung dịch hoạt hóa điện hóa anolit để vệ sinh khử trùng các đối tượng khác nhau trong bệnh viện	190