

**PGS.TS. NGUYỄN VĂN PHƯỚC
NGUYỄN THỊ THANH PHƯỢNG**

GIÁO TRÌNH **Kỹ thuật xử lý** **Chất thải công nghiệp**



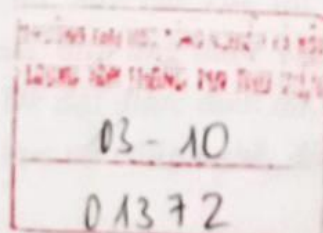
NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

PGS.TS. NGUYỄN VĂN PHƯỚC
NGUYỄN THỊ THANH PHƯƠNG

GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT XỬ LÝ CHẤT THẢI CÔNG NGHIỆP

(Phục vụ đào tạo kỹ sư chuyên ngành kỹ thuật xử lý CTCTN và các ngành thuộc đề án
"Đưa các nội dung BVMT vào Hệ thống GDQD của Bộ Giáo dục và Đào tạo")
MS: B2002-20-24-DAMT

(Tái bản)



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2018

LỜI MỞ ĐẦU

Sự tiến bộ của khoa học kỹ thuật cùng với sự phát triển mạnh mẽ của các ngành sản xuất công nghiệp đã làm cho thế giới biến đổi rõ rệt: các nhà máy, các khu công nghiệp, nông nghiệp, trại chăn nuôi tập trung được hình thành, các dạng giao thông khác nhau rầm rộ phát triển... Tất cả mọi sự phát triển này đều hướng đến việc tạo ra các sản phẩm phục vụ nhu cầu của con người, tạo điều kiện sống tốt hơn, nhưng đồng thời cũng thải ra các loại chất thải đa dạng khác nhau, làm cho tình trạng môi trường trở nên xấu đi. Các chất thải độc hại có tác động xấu đối với con người, động vật, đất đai, cây cối và các công trình nhân tạo. Nếu tình trạng môi trường tiếp tục suy thoái thì có thể sẽ dẫn đến hậu quả nghiêm trọng cho loài người. Vì vậy việc bảo vệ môi trường khỏi các chất ô nhiễm đã trở thành một trong các vấn đề toàn cầu quan trọng nhất.

Trong những năm gần đây vấn đề bảo vệ môi trường đã được Đảng và Nhà nước ta quan tâm đặc biệt. Chỉ thị 36 - CT/TW, ngày 25/6/1998 của Bộ Chính trị trung ương Đảng cộng sản Việt Nam về "tăng cường công tác bảo vệ môi trường trong thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước" đã chỉ rõ "Bảo vệ môi trường là vấn đề sống còn của đất nước, của nhân loại, là nhiệm vụ có tính xã hội sâu sắc, gắn liền với cuộc đấu tranh xóa đói giảm nghèo ở mỗi nước, với cuộc đấu tranh vì hòa bình và tiến bộ trên phạm vi toàn thế giới". Nghị quyết 41/NQ-TW cũng đã được Bộ Chính trị đưa ra nhằm vào những mục tiêu trên. Chương trình thực thi nghị quyết 41/NQ-TW đã cơ bản chỉ ra được những nhiệm vụ chung, nhiệm vụ cụ thể đối với từng khu vực, các biện pháp ngắn hạn và dài hạn, với từng giải pháp riêng biệt nhằm phòng ngừa, hạn chế các tác động xấu đến môi trường, khắc phục khu vực đã bị ô nhiễm, suy thoái, đáp ứng được các yêu cầu môi trường trong việc hội nhập kinh tế khu vực và thế giới. Để đạt được điều đó, một trong những giải pháp quan trọng là đẩy mạnh nghiên cứu khoa học và công nghệ, đào tạo cán bộ chuyên gia về lĩnh vực bảo vệ môi trường.

Tuy nhiên, Khoa học môi trường là một ngành khoa học mới ở nước ta, nó liên quan với nhiều ngành khoa học thuộc lĩnh vực khoa học, kinh tế, và xã hội khác nhau. Dựa trên các tài liệu tham khảo và kinh nghiệm trong lĩnh vực xử lý chất thải công nghiệp ở trong và ngoài nước, cuốn "**Giáo trình kỹ thuật xử lý chất thải công nghiệp**" do trường Đại học Bách khoa thành phố Hồ Chí Minh biên soạn chủ yếu tập trung vào các vấn đề ô nhiễm môi trường và công nghệ xử lý các loại chất thải phát sinh do các hoạt động công nghiệp, nội dung cuốn sách được chia làm ba phần:

Phần một trình bày các chất ô nhiễm trong khí thải công nghiệp và các phương pháp bảo vệ khí quyển. Trong đó đặc biệt quan tâm đến các quá trình và thiết bị xử lý bụi, các oxit lưu huỳnh, carbon, nitơ, các halogen và hydrocacbon.

Phần hai giới thiệu các phương pháp sử dụng hợp lý tài nguyên nước, xác định các chất ô nhiễm nước và các phương pháp xử lý nước thải công nghiệp cũng như một số công trình xử lý nước thải đã được áp dụng trong thực tế.

Phần ba trình bày các phương pháp xử lý chất thải rắn công nghiệp, các quy trình công nghệ xử lý theo hướng tận dụng một số chất thải rắn điển hình.

Do trình độ và thời gian có hạn nên quá trình biên soạn và xuất bản không thể tránh được các sai sót. Vì vậy, rất mong nhận được sự đóng góp của các chuyên gia môi trường, các đồng nghiệp cũng như tất cả các độc giả để tác giả tiếp tục hoàn thiện trong quá trình giảng dạy và bổ sung hoàn chỉnh trong lần xuất bản sau.

Tác giả

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
Chương 1. Các khái niệm về môi trường	5
1.1. Môi trường	5
1.2. Ô nhiễm môi trường	6
1.3. Các chất và nguồn ô nhiễm cơ bản - tác hại của chúng	8
1.4. Quản lý chất lượng môi trường	
Phần A: XỬ LÝ KHÍ THẢI CÔNG NGHIỆP	
Chương 2. Các phương pháp xử lý khí thải	12
2.1. Nguồn gốc ô nhiễm không khí	13
2.2. Phân loại chất thải trong khí thải công nghiệp	13
2.3. Phương pháp xác định chất ô nhiễm trong không khí	14
2.4. Các phương pháp xử lý khí thải	16
2.5. Hiệu quả xử lý khí thải	
Chương 3. Xử lý AEROSOL	17
3.1. Phương pháp khô	25
3.2. Thiết bị lọc bụi	29
3.3. Phương pháp ướt	40
3.4. Thiết bị lọc điện	42
3.5. Thu hồi sương mù	42
3.6. Chọn thiết bị xử lý bụi	
Chương 4. Xử lý khí thải bằng phương pháp hấp thụ	44
4.1. Cơ sở lý thuyết của quá trình hấp thụ	45
4.2. Hấp thụ SO_2	48
4.3. Hấp thụ H_2S , CS_2 , RSH	51
4.4. Hấp thụ các Oxit Nitơ	54
4.5. Hấp thụ Halogen và các hợp chất của chúng	57
4.6. Hấp thụ CO_x	
Chương 5. Xử lý khí thải bằng phương pháp hấp phụ	60
5.1. Phương pháp hấp phụ và các chất hấp phụ	61
5.2. Phương pháp tái sinh	61
5.3. Hấp phụ hơi dung môi	62
5.4. Hấp phụ các oxit nitơ (NO_x)	63
5.5. Hấp phụ SO_2	

5.6. Hấp phụ các Halogen và hợp chất của chúng	64
5.7. Hấp phụ H_2S và các hợp chất hữu cơ chứa lưu huỳnh	65
5.8. Xử lý các hợp chất hữu cơ chứa lưu huỳnh	66
5.9. Xử lý hơi thủy ngân	66
5.10. Khử mùi của khí bằng phương pháp hấp phụ	67
Chương 6. Xử lý khí thải bằng phương pháp nhiệt và xúc tác	
6.1. Cơ sở lý thuyết của phản ứng xúc tác	71
6.2. Xử lý NO_x	72
6.3. Xử lý SO_2 bằng xúc tác	77
6.4. Xử lý các hợp chất hữu cơ bằng xúc tác	77
6.5. Xử lý CO bằng xúc tác	79
6.6. Xử lý bằng phương pháp đốt cháy trực tiếp	79
Chương 7. Sự phát tán chất thải vào khí quyển	
7.1. Phát tán khí thải vào khí quyển	81
7.2. Ảnh hưởng của các yếu tố khí quyển lên sự phát tán	81
7.3. Phương trình phát tán ô nhiễm	83
7.4. Sự bố trí nguồn thải và đối tượng cần bảo vệ	98
Chương 8. Một số hệ thống xử lý khí thải đơn giản đã được áp dụng trong thực tế	
8.1. Xử lý khí thải lò hơi	100
8.2. Xử lý khí thải lò nấu đúc kim loại	102
8.3. Xử lý khí thải lò nấu nước tương	103
8.4. Xử lý khí thải nhà máy cán luyện cao su	103
8.5. Xử lý khí thải từ máy dập nhôm	104
8.6. Xử lý khí thải sản xuất thuốc trừ sâu	105
8.7. Xử lý khí thải NO_x của nhà máy phát điện	106

Phần B. XỬ LÝ NƯỚC THẢI CÔNG NGHIỆP

Chương 9. Các khái niệm cơ bản về nước	
9.1. Tài nguyên nước	107
9.2. Ô nhiễm nước	107
9.3. Phân loại nước theo mục đích sử dụng	108
9.4. Các nguồn gây ô nhiễm nước	108
9.5. Các chất gây ô nhiễm nước	110
9.6. Phương pháp khống chế ô nhiễm nước	120
9.7. Các phương pháp làm sạch nước thải	122
Chương 10. Tách các hạt lơ lửng ra khỏi nước thải	
10.1. Lọc qua và lắng tự	124
10.2. Loại tạp chất nổi	128
	357

10.3. Lọc	129
10.4. Tách các hạt lơ lửng dưới tác dụng của lực li tâm và lực nén ép	133
Chương 11. Xử lý nước thải bằng phương pháp hoá lý	136
11.1. Phương pháp đông tụ và keo tụ	140
11.2. Tuyển nổi	146
11.3. Hấp phụ	150
11.4. Trao đổi ion	152
11.5. Thẩm thấu ngược và siêu lọc	155
11.6. Nhả hấp thụ, tẩy uế và khử khí độc	159
11.7. Các phương pháp điện hóa	164
11.8. Trích li	
Chương 12. Xử lý nước thải bằng phương pháp hóa học	165
12.1. Trung hòa	166
12.2. Oxi hóa khử	173
12.3. Loại các Ion kim loại nặng	
Chương 13. Xử lý nước thải bằng phương pháp hoá sinh	178
13.1. Tình hình chung	179
13.2. Quy luật phân rã các chất hữu cơ	186
13.3. Sự ảnh hưởng của các yếu tố khác nhau lên vận tốc oxi hóa sinh học	189
13.4. Xử lý nước thải trong điều kiện tự nhiên	193
13.5. Xử lý nước thải trong các công trình nhân tạo	
Chương 14. Xử lý nước thải bằng phương pháp nhiệt	204
14.1. Cô đặc nước thải	206
14.2. Tách chất ra khỏi dung dịch đậm đặc	208
14.3. Khử độc bằng phương pháp oxi hóa nhiệt	
Chương 15. Một số công nghệ xử lý nước thải	210
15.1. Xử lý nước thải chăn nuôi heo	211
15.2. Xử lý nước thải tinh bột mì	215
15.3. Xử lý nước thải xi mạ	216
15.4. Xử lý nước rỉ rác	220
15.5. Xử lý nước thải dệt nhuộm	222
15.6. Xử lý nước thải thuộc da	224
15.7. Xử lý nước thải sản xuất DOP	225
15.8. Xử lý nước thải làng nghề sản xuất bún	226
15.9. Xử lý nước thải chế biến mủ cao su	228
15.10. Xử lý nước thải sản xuất thuốc trừ sâu	229
15.11. Xử lý nước thải sản xuất bia nhà máy bia Việt Nam	230
15.12. Công nghệ xử lý nước thải khu công nghiệp tập trung	

Phần C: XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN CÔNG NGHIỆP

Chương 16. Các phương pháp quản lý và xử lý chất thải rắn công nghiệp

16.1. Nguồn gốc chất thải rắn	240
16.2. Quản lý chất thải rắn công nghiệp	241
16.3. Các phương pháp xử lý tổng quát	242

Chương 17. Xử lý chất thải rắn vô cơ

17.1. Xử lý chất thải rắn do sản xuất axit sunfuric từ quặng pirit sắt	257
17.2. Xử lý chất thải rắn do sản xuất phân lân từ quặng photphat	262
17.3. Xử lý chất thải rắn từ quá trình sản xuất phân kali	269
17.4. Xử lý chất thải rắn do sản xuất tôn tráng kẽm	272
17.5. Xử lý nhôm phế liệu	278
17.6. Xử lý bùn đỏ	279
17.7. Xử lý bùn xi măng	283
17.8. Thu hồi crom từ phế thải nhà máy thuộc da	285

Chương 18. Xử lý chất thải rắn hữu cơ

18.1. Xử lý nhựa đường chua	287
18.2. Xử lý cặn dầu do súc rửa tàu chở dầu thô	290
18.3. Xử lý cặn dầu từ bồn chứa dầu FO	294
18.4. Xử lý phế thải cao su	300
18.5. Xử lý phế thải nhựa	303

Chương 19. Tận dụng chất thải rắn từ các quá trình xử lý nước thải và khí thải

19.1. Xử lý và tái sinh bùn hoạt tính	310
19.2. Tận dụng bụi	320

Phụ lục A. Các tiêu chuẩn môi trường Việt Nam

322

Phụ lục B. Chương trình tính chiều cao ống khói theo mô hình BERLIAND

349

Tài liệu tham khảo

355