



CK.0000069756



NGUYỄN HOÀNG NGHỊ (CHỦ BIÊN)
TRẦN DUY HÙNG VÀ TRẦN THỊ LAN HƯƠNG



Nước thiên nhiên

CÁC NGUYÊN LÝ LỌC VÀ KHỬ TRÙNG NƯỚC

UYÊN
LIEU



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

**HỘI DINH DƯỠNG VIỆT NAM - CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ VÀ
ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ CAO HCT**

**Nguyễn Hoàng Nghị (Chủ biên)
Trần Duy Hưng và Trần Thị Lan Hương**

628.1

NUO

NƯỚC THIÊN NHIÊN

**CÁC NGUYÊN LÝ LỌC
VÀ KHỬ TRÙNG NƯỚC**

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRUNG TÂM HỌC LIỆU**



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

Mục lục

Lời tác giả.....	9
Lời giới thiệu.....	13
Lời cảm ơn.....	18
<i>Phần mở đầu. NƯỚC VÀ SỰ SỐNG</i>	20
<i>Phần một. NƯỚC THIÊN NHIÊN</i>	28
Chương 1. NƯỚC VÀ XỬ LÝ NƯỚC	28
1.1. Nước trên Trái Đất.....	28
1.2. Nguồn nước ở nước ta.....	31
1.3. Nước nguyên chất, sự tuần hoàn của nước tự nhiên, tạp chất trong nước.....	32
Chương 2. THÀNH PHẦN CỦA NƯỚC	35
2.1. Quá trình phong hóa khoáng vật và tạp chất trong nước.....	35
2.2. Các chất khoáng trong nước.....	37
2.3. Các nguyên tố vi lượng trong nước thiên nhiên.....	44
2.3.1. Các nguyên tố vi lượng.....	45
2.3.2. Vai trò nguyên tố vi lượng đối với con người.....	46
2.3.3. Nước khoáng thiên nhiên.....	47
2.4. Các chất khí hòa tan trong nước.....	48
2.4.1. Oxy hòa tan trong nước.....	48
2.4.2. CO ₂	51
2.4.3. H ₂ S.....	51
2.5. Ammonia (NH₃).....	51

2.6. Vi sinh vật trong nước và các chỉ tiêu vi sinh.....	53
Chương 3. CÁC THÔNG SỐ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC	55
3.1. Các chỉ tiêu đối với nước.....	55
3.1.1. Các chỉ tiêu vật lý.....	56
3.1.2. Các chỉ tiêu hóa học.....	56
3.1.3. Các chỉ tiêu vi sinh	56
3.2. Các chỉ tiêu cụ thể.....	56
3.2.1. Nhiệt độ.....	56
3.2.2. Màu sắc.....	56
3.2.3. Độ khoáng.....	58
3.2.4. Tổng hàm lượng chất rắn trong nước (chỉ tiêu hóa học của nước).....	59
3.2.5. Độ cứng của nước (chỉ tiêu hóa học của nước).....	61
3.2.6. Độ pH (chỉ tiêu vật lý của nước).....	63
3.2.7. Độ kiềm toàn phần.....	66
3.2.8. Độ đục (chỉ tiêu vật lý của nước).....	67
3.2.9. Độ dẫn điện của nước và chất rắn hòa tan TDS.....	72
Chương 4. NƯỚC BỀ MẶT VÀ NƯỚC NGẦM	75
4.1. Đặc điểm của nước bề mặt.....	75
4.2. Tính chất của nước ngầm.....	79
4.3. Nước ngầm và những lưu ý khi sử dụng.....	82
4.3.1. Đánh giá khả năng ăn mòn bê tông.....	82
4.3.2. Đánh giá chất lượng nước dùng để tưới.....	82
<i>Phần hai. CÁC NGUYÊN LÝ LỌC VÀ KHỬ TRÙNG NƯỚC</i>	
Chương 5. QUY TRÌNH VÀ KỸ THUẬT LỌC NƯỚC	83
5.1. Sơ đồ quy trình xử lý nước.....	83
5.1. 1. Quy trình xử lý nước bề mặt (sông, hồ).....	83
5.1.2. Quy trình xử lý nước nước ngầm.....	85
5.2. Keo tụ kết bông.....	87

5.2.1. Kích thước các hạt tạp chất trong nước.....	88
5.2.2. Cơ chế quá trình keo tụ và tạo bông.....	89
5.2.3. Các hóa chất sử dụng để keo tụ.....	92
5.3. Quá trình lắng và bề lắng.....	94
5.3.1. Bề lắng đứng.....	95
5.3.2. Bề lắng ngang	96
5.3.3. Các bề lắng khác.....	98

Chương 6. LỌC VÀ BỀ LỌC 100

6.1. Khái niệm lọc và các phương pháp lọc.....	100
6.2. Phân loại các bề lọc nước theo kết cấu.....	106
6.3. Vật liệu lọc.....	109
6.4. Cơ chế lọc.....	109
6.5. Lọc cát nhanh.....	111
6.5.1. Bề lọc.....	111
6.5.2. Vật liệu lọc trong bề lọc cát nhanh.....	111
6.5.3. Kích thước hạt lọc và độ đồng nhất kích thước.....	112
6.5.4. Diện tích bề lọc cát nhanh.....	113
6.5.5. Cách sắp xếp các loại vật liệu lọc.....	113
6.5.6. Sơ đồ bề lọc và rửa lớp lọc (thau bề lọc).....	113
6.6. Bề lọc cát chậm.....	115
6.7. Một vài sơ đồ lọc nước đơn giản.....	118
6.8. Các phương pháp lọc hiện đại.....	120
6.8.1. Than hoạt tính - một vật liệu lọc nước tốt.....	120
6.8.2. Thẩm thấu và thẩm thấu ngược (Reverse Osmosis).....	126
6.8.3. Lọc thẩm tách (Dialysis).....	133
6.8.4. Trao đổi ion (Ion exchange).....	135

Chương 7. CÁC PHƯƠNG PHÁP KHỬ TRÙNG NƯỚC TRUYỀN THỐNG	140
7.1. Khử trùng bằng clor	142
7.1.1. Clor.....	142
7.1.2. Cloramin.....	143
7.1.3. Tính nồng độ clor trong xử lý nước.....	143
7.1.4. Cách trộn clor vào nước.....	144
7.2. Các chất diệt khuẩn khác	146
7.3. Khoáng hóa các hợp chất hữu cơ	146
7.4. Khử trùng bằng tia cực tím UV	147
 Chương 8. OZON VÀ ỨNG DỤNG	 152
A. Cấu trúc phân tử và các tính chất của ozon	152
8.1. Cấu trúc phân tử của ozon	152
8.2. Sự hình thành ozon trong thiên nhiên, chu trình oxy - ozon	155
8.3. Các tính chất nổi bật của ozon	157
8.3.1. Oxy hóa.....	157
8.3.2. Độ hòa tan trong nước.....	157
8.4. Ozon và an toàn sức khỏe	159
8.5. Các phản ứng hóa học điển hình của ozon với vật chất	162
B - ozon: chất diệt khuẩn mạnh	163
8.6. Cơ chế diệt khuẩn của ozon	164
8.6.1. Oxy hóa trực tiếp và gián tiếp.....	164
8.6.2. Sơ đồ tương tác của ozon với tế bào.....	167
8.6.3. Oxy hóa các hợp chất hữu cơ.....	168
8.6.4. Tốc độ phản ứng của ozon và gốc tự do (OH)*.....	169
8.6.5. Động học quá trình khử khuẩn và đại lượng CT.....	171
8.7. Sự suy giảm và phân hủy ozon trong môi trường nước	173
8.7.1. Suy giảm tự phát.....	173
8.7.2. Suy giảm do ozon tương tác với vật chất trong nước.....	174

8.7.3. So sánh khả năng tiết khuẩn của các chất oxy hóa.....	176
8.7.4. Khả năng vô hiệu hóa các chất bảo vệ thực vật của ozon.....	177
8.8. Sản phẩm phát sinh (By-product) khi xử lý nước bằng ozon và chlorin.....	178
8.9. Tóm tắt các ứng dụng khí ozon.....	180
<i>C - Tầng ozon.....</i>	<i>184</i>
10.8. Ozon trong khí quyển - tầng ozon (tầng bình lưu).....	184
<i>D - Kỹ thuật ozon.....</i>	<i>187</i>
8.11. Các phương pháp tạo khí ozon.....	187
8.11.1. Phương pháp phóng điện hào quang.....	188
8.11.2. Ống phóng ozon.....	189
8.11.3. Nguồn cao áp.....	193
8.11.4. Phương pháp dùng tia cực tím UV.....	198
8.11.5. Trộn khí ozon vào nước.....	199
8.12. Các phương pháp xác định nồng độ ozon trong nước và không khí.....	203
8.12.1. Phương pháp hấp thụ UV.....	203
8.12.2. Phương pháp so màu (Indigo hay Colorimetric).....	204
8.12.3. Phương pháp quang hóa (Chemiluminescence).....	204
8.12.4. Phương pháp thể tích (Titration) hay phương pháp iod.....	205
8.12.5. Phương pháp trực tiếp.....	206
 Chương 9. OXY HÓA KHỬ, CHẤT OXY HÓA, CHẤT KHỬ	207
9.1. Khái niệm phản ứng oxy hóa - khử, chất oxy hóa, chất khử.....	207
9.2. Thế khử (hay thế oxy hóa khử) (Reduction/oxidation, Redox potential).....	212
9.3. Đo thế oxy hóa khử.....	215
 Chương 10. CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI VÀ VI SINH VẬT	220
10.1. Khái niệm về vi sinh vật.....	220
10.1.1. Đặc điểm chung của vi sinh vật (microorganism).....	220

10.1.2. Phân loại vi sinh vật theo cấu trúc tế bào.....	223
10.1.3. Phân loại vi sinh vật theo hình dạng.....	226
10.1.4. Phân loại vi sinh vật theo cơ chế trao đổi chất.....	226
10.1.5. Phân loại vi sinh vật theo phản ứng với oxy.....	228
10.1.6. Các phản ứng cụ thể.....	228
10.1.7. Chỉ tiêu vi sinh vật của nước.....	232
10.2. Nước thải.....	235
10.2.1. Nước thải sinh hoạt và độ nhiễm bẩn.....	235
10.2.2. Nước thải công nghiệp.....	240
10.3. Các sơ đồ công nghệ xử lý nước thải sinh hoạt.....	242
10.3.1. Sơ đồ tổng thể của quá trình xử lý nước thải.....	243
10.3.2. Các công đoạn xử lý nước thải sinh hoạt.....	244
10.3.3. Buồng lọc vi sinh.....	248
10.4. Xử lý bùn thải.....	256
Phụ lục 1. Quy chuẩn Kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sinh hoạt, QCVN 02: 2003/BYT.....	263
Phụ lục 2. Quy chuẩn Kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ăn uống, TCVN 5502: 2003.....	264
Phụ lục 3. Quy chuẩn Kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước thải sinh hoạt.....	276
Phụ lục 4. Khuyến cáo của Tổ chức Y tế thế giới về tiêu chuẩn nước uống.....	280
Phụ lục 5. Tiêu chuẩn châu Âu về nước uống (khuyến cáo).....	282
Bảng tra.....	284
Tài liệu tham khảo.....	288