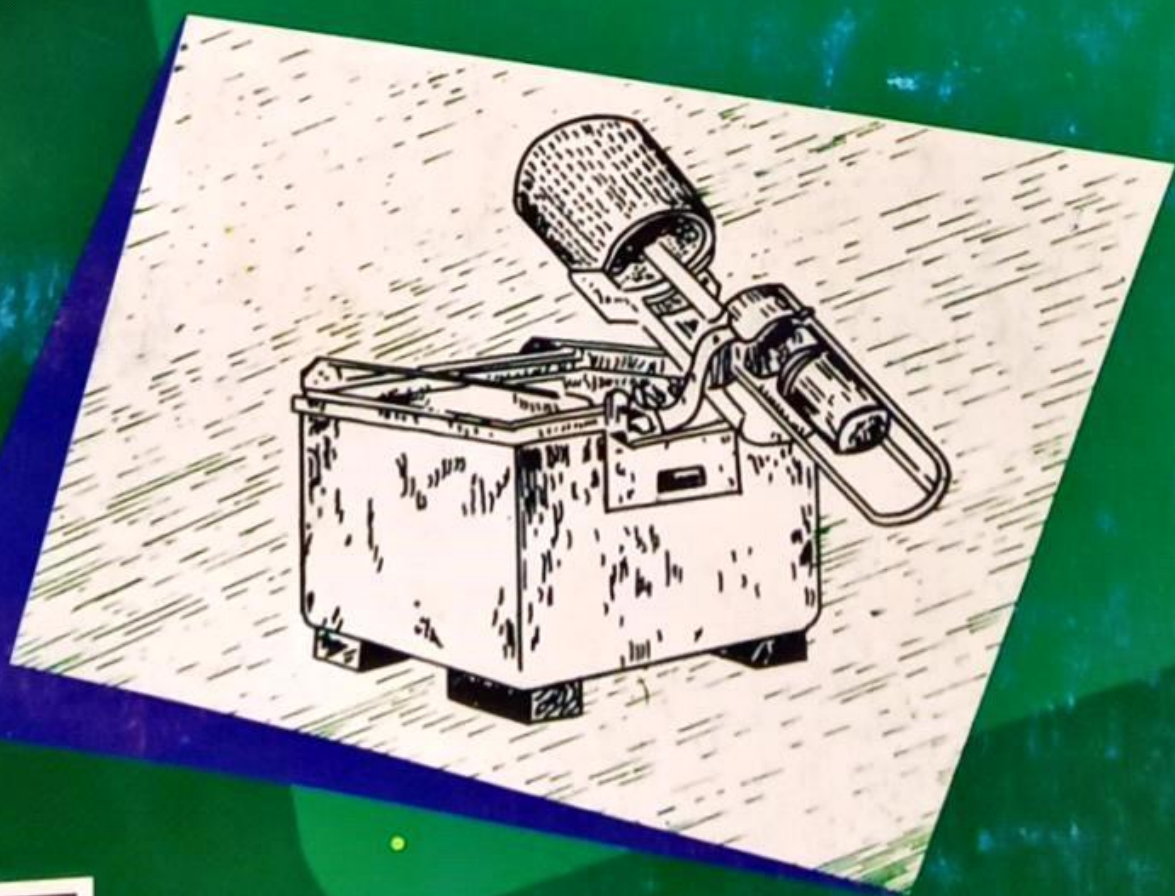


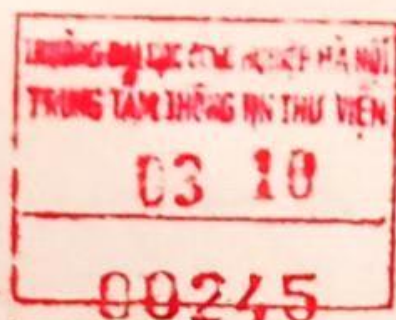
NGUYỄN VĂN LỘC

KỸ THUẬT MẠ ĐIỆN



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

NGUYỄN VĂN LỘC



KỸ THUẬT MẠ ĐIỆN

(Tái bản lần thứ hai có chỉnh lí, bổ sung)



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

LỜI NÓI ĐẦU

Mạ điện là một trong những phương pháp rất có hiệu quả để bảo vệ kim loại khỏi ăn mòn trong môi trường xâm thực và trong khí quyển.

Các vật mạ điện có giá trị trang sức cao, bền và rẻ, ngoài ra còn có độ cứng, độ dẫn điện cao được áp dụng rộng rãi trong các nhà máy sản xuất công cụ thiết bị điện năng, ô tô, mô tô, xe đạp, dụng cụ y tế, các hàng kim khí tiêu dùng v.v... ở các nước công nghiệp, ngành mạ điện phát triển rất mạnh.

Ở nước ta ngành mạ điện luôn luôn được hoàn thiện để đáp ứng được nhu cầu ngày càng phát triển của công nghiệp. Nhưng nói chung về mặt kĩ thuật chưa được chú ý, chất lượng mạ chưa tốt.

Để nâng cao chất lượng mạ, áp dụng những quy trình mạ tiên tiến của nước ngoài, chúng tôi biên soạn tập sách này.

Nội dung sách đề cập đến khái niệm cơ bản về điện hóa, những hiểu biết cơ bản về bản chất quá trình mạ điện, về công nghệ mạ, thiết bị mạ, những khuyết tật xảy ra khi mạ và các biện pháp đề phòng, khắc phục nhằm nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm mạ.

Chúng tôi đã kết hợp thực tế sản xuất trong nước với những kinh nghiệm tiên tiến của thế giới. Nội dung trình bày chú ý đặc biệt đến lí luận kết hợp với thực tế, những

*kinh nghiệm thực tế đồng thời đưa ra công nghệ mới không
độc hại về mặt.*

*Song vì trình độ và thời gian có hạn, nên tập sách này
không tránh khỏi thiếu sót, mong các bạn đọc góp ý giúp đỡ.*

Tác giả
NGUYỄN VĂN LỘC

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
<i>Lời nói đầu</i>	3
<i>Chương 1</i>	
NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ ĐIỆN HÓA	
I - Cấu tạo nguyên tử và sự hình thành ion	5
II - Dung dịch điện lí - sự tạo thành lớp mạ	6
III - Định luật Faraday	8
IV - Điện thế tiêu chuẩn của lớp mạ	9
V - Sự phân cực	11
VI - Quá thế hiđro	14
VII - Hiệu suất dòng điện	15
VIII - Nồng độ ion H^+	16
IX - Quá trình anot và sự thụ động anot	18
X - Sự ăn mòn kim loại	18
XI - Lớp mạ anot và katốt	21
XII - Nồng độ dung dịch	22
XIII - Dung dịch keo	23
XIV - Chất tạo phức	24
XV - Chất hoạt động bề mặt	25

Chương 2

CƠ CHẾ TẠO THÀNH LỚP MẠ VÀ KHẢ NĂNG PHÂN BỐ CỦA LỚP MẠ

A. CƠ CHẾ TẠO THÀNH LỚP MẠ	
I - Bản chất, yêu cầu đối với lớp mạ	27
II - Quá trình điện kết tủa kim loại	27
III - Ảnh hưởng của chất điện giải đến cấu trúc lớp mạ	28
IV - Ảnh hưởng của chế độ điện phân đến cấu trúc lớp mạ	31
V - Ảnh hưởng của trạng thái bề mặt kim loại nền đối với tổ chức lớp mạ	32
VI - Ảnh hưởng của các phương pháp công nghệ đến cấu trúc lớp mạ	33
VII - Ảnh hưởng của quá trình thoát hiđro và biện pháp làm giảm sự thoát hiđro	34
B. KHẢ NĂNG PHÂN BỐ CỦA LỚP MẠ	36
I - Khái niệm về khả năng phân bố của lớp mạ	36
II - Các phương pháp làm cho lớp mạ phân bố tốt	36

Chương 3

GIA CÔNG BỀ MẶT TRƯỚC KHI MẠ

A. Ý NGHĨA VIỆC GIA CÔNG BỀ MẶT TRƯỚC KHI MẠ	40
B. CÁC PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG	40
I - Gia công cơ học	40
II - Đánh bóng hóa học và đánh bóng điện hóa	48
III - Tẩy dầu mỡ	57
IV - Tẩy gỉ và tẩy nhẹ	61
V - Dây chuyền gia công bề mặt kim loại	66

Chương 4

MA KẼM

I - Tính chất và ứng dụng lớp mạ kẽm	67
II - Các dung dịch mạ kẽm	68

Chương 5

MA ĐỒNG

I - Tính chất và ứng dụng lớp mạ đồng	85
II - Dung dịch muối piro phốt phát	86
III - Dung dịch mạ đồng sunfat	94
IV - Dung dịch mạ đồng xianua	97
V - Dung dịch mạ đồng khác	102
VI - Thu động hóa lớp mạ đồng	102
VII - tẩy lớp mạ đồng	103

Chương 6

MA KẼN

I - Tính chất và phạm vi ứng dụng của mạ kền	104
II - Mạ niken mờ	105
III - Mạ niken bóng	110

Chương 7

MA CRÔM

I - Tính chất và ứng dụng của lớp mạ crôm	121
II - Đặc điểm của quá trình mạ crôm	122
III - Các dung dịch mạ crôm	122
IV - Ảnh hưởng các thành phần dung dịch đến chất lượng lớp mạ	124

V - Thành phần các dung dịch mạ crôm và chế độ làm việc	130
VI - Anốt và sự phân bố dòng điện	139
VII - Giá treo mạ crôm	142
VIII - Tẩy lớp mạ crôm hồng	143

Chương 8

MẠ BẠC

I - Tính chất và ứng dụng lớp mạ bạc	144
II - Mạ bạc trong dung dịch muối thiosunfat	144
III - Mạ bạc trong dung dịch xianua	148
IV - Các dung dịch mạ bạc khác	151
V - Xử lí trước khi mạ bạc	153
VI - Xử lí sau khi mạ bạc	154
VII - Tẩy lớp mạ hồng và thu hồi bạc	157

Chương 9

MẠ VÀNG

I - Dung dịch mạ vàng muối sunfit	159
II - Dung dịch mạ vàng xianua nồng độ thấp	161
III - Mạ vàng xianua	163
IV - Mạ hợp kim vàng đồng	166

Chương 10

MẠ HỢP KIM ĐỒNG THIẾC

I - Tính chất và ứng dụng mạ hợp kim đồng thiếc	169
II - Dung dịch mạ hợp kim piro phốt phát	169
III - Dung dịch mạ hợp kim đồng thiếc muối citrat-stanat	173
IV - Dung dịch mạ hợp kim đồng thiếc xianua	174
V - Tẩy lớp mạ hồng	178

Chương 11

MA TRÊN CÁC NGUYÊN LIỆU KHÁC

I - Mạ trên nhôm và hợp kim nhôm	180
II - Mạ trên hợp kim kẽm đúc	187
III - Mạ trên mạch điện in	190
IV - Mạ trên chất dẻo	196

Chương 12

OXI HÓA VÀ PHỐT PHÁT HÓA KIM LOẠI

I - Oxi hóa sắt thép	208
II - Phốt phát hóa sắt thép	212
III - Oxi hóa nhôm và hợp kim nhôm	222
IV - Oxi hóa và thụ động hóa đồng và hợp kim đồng	244

Chương 13

MA HÓA HỌC

A. MẠ ĐỒNG HÓA HỌC	250
I - Thành phần và chế độ làm việc (Bảng 13-1)	250
II - Pha chế dung dịch	251
III - Ảnh hưởng các thành phần và chế độ làm việc	252
B. MẠ NIKEN HÓA HỌC	255
I - Thành phần và chế độ làm việc (Bảng 13-2)	257
II - Pha chế dung dịch	257
III - Ảnh hưởng các thành phần và chế độ làm việc	258

Chương 14

GIÁ TREO GIA CÔNG BỀ MẶT

I - Giá treo mạ	264
II - Dụng cụ treo xử lý hóa học	270
	373

III - Chọn nguyên liệu giá treo	270
IV - Cách điện giá treo	271

Chương 15

KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG LỚP MẠ

I - Kiểm tra bề mặt ngoài lớp mạ	275
II - Kiểm tra độ bám chắc lớp mạ	275
III - Kiểm tra độ dày lớp mạ	277
IV - Đo độ xốp lớp mạ	285
V - Kiểm tra độ bền ăn mòn lớp mạ	287
VI - Kiểm tra dung dịch mạ bằng thí nghiệm Hull	292
VII - Dùng nước ở phân xưởng mạ	298

Chương 16

PHÂN TÍCH DUNG DỊCH MẠ

A. PHÂN TÍCH DUNG DỊCH MẠ KẼM	300
B. PHÂN TÍCH DUNG DỊCH MẠ ĐỒNG	304
C. PHÂN TÍCH DUNG DỊCH MẠ NIKEN	307
D. PHÂN TÍCH DUNG DỊCH MẠ CRÔM	310
D. PHÂN TÍCH DUNG DỊCH MẠ BẠC	312
E. PHÂN TÍCH DUNG DỊCH MẠ VÀNG	315
F. PHÂN TÍCH VÀ PHA CHẾ DUNG DỊCH CHUẨN	316
G. PHA CHẾ CHẤT CHỈ THỊ VÀ DUNG DỊCH ĐỆM	320

Chương 17

THIẾT BỊ PHÂN XỬNG MẠ VÀ AN TOÀN LAO ĐỘNG

A. THIẾT BỊ PHÂN XỬNG MẠ	322
I - Những thiết bị trong phân xưởng mạ	322
II - Thiết bị cơ khí	323

III - Cấu tạo bể mạ tĩnh	325
IV - Giới thiệu một số bể thường dùng trong mạ	333
V - Thiết bị mạ quay	336
VI - Thiết bị mạ và tự động	340
VII - Thiết bị điện	343
B. AN TOÀN LAO ĐỘNG	349
I - An toàn khi làm việc	349
II - Yêu cầu nhà cửa của phân xưởng mạ	350
III - Tính chất độc hại của một số hóa chất và phương pháp khử độc trong mạ	350
IV - Vệ sinh môi trường	352

PHỤ LỤC

I - Những đơn vị đo lường thường dùng trong mạ	357
II - Cách tính diện tích một sản phẩm	358
III - Anốt thường dùng trong mạ	362
IV - Những hóa chất thường dùng trong mạ	362
V - Kích thước một số bể mạ thường dùng	365
VI - Công suất gia nhiệt	366
Tài liệu tham khảo	367