

MỤC LỤC

	Trang
CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU	1
1.1. KHÁI NIỆM VỀ MÀNG MỎNG.	2
1.2. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CÓ LIÊN QUAN.....	4
1.3. VÍ DỤ VÀ ỨNG DỤNG.	6
1.4. GIỚI THIỆU CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÀNG MỎNG.	10
1.5. SƠ NÉT VỀ CHÂN KHÔNG VÀ HỆ THỐNG CHÂN KHÔNG.....	12
1.5.1. Đầu đo chân không.	13
1.5.1.a. Đầu đo Pirani (Pirani gauge).....	13
1.5.1.b. Đầu đo ion hóa (ionization gauge).....	15
1.5.1.c. Đầu đo khí dư (Residual gas analyser, RGA).....	15
1.5.2. Bơm chân không.	16
1.5.2.a. Bơm sơ cấp.....	17
1.5.2.b. Bơm cao cấp.....	18
1.5.2.c. Bẫy chân không.....	20
1.5.3. Buồng chân không.	21
1.5.4. Hệ thống ống dẫn và van khóa.....	23
1.5.5. Bảo dưỡng hệ chân không.	24
1.6. TÓM LẠI.	24
CHƯƠNG 2. MẠ ĐIỆN	25
2.1. GIỚI THIỆU.	25

2.2. HỆ THỐNG VÀ NGUYÊN LÝ	25
2.3. LÝ THUYẾT CƠ BẢN.	26
2.3.1. Quá trình oxy hóa và khử.....	27
2.3.2. Phản ứng tại anode và cathode.....	27
2.3.3. Định luật Faraday cho quá trình điện phân.....	28
2.3.4. Hiệu suất, mật độ và phân bố dòng điện.....	29
2.3.5. Môi liên hệ điện thế.	30
2.4. QUY TRÌNH CHẾ TẠO.	33
2.4.1. Xử lý bề mặt để trước khi phủ màng.	33
2.4.2. Lắng đọng (mạ) kim loại bằng phương pháp điện phân.....	35
2.4.2.a. Điện phân dòng điện.	35
2.4.2.b. Mạ xung điện.	35
2.4.2.c. Lắng đọng kim loại có tăng cường laser.....	36
2.5. SỰ ĐIỆN LI VÀ CHẤT ĐIỆN LI.....	37
2.6. MỘT SỐ THỂ MẠNH VÀ HẠN CHẾ CỦA KỸ THUẬT MẠ ĐIỆN.	38
2.7. MỘT SỐ ỨNG DỤNG TRONG KỸ THUẬT MẠ ĐIỆN.	39
CHƯƠNG 3. SOL-GEL	42
3.1. GIỚI THIỆU	42
3.2. CÁC KHÁI NIỆM.	43
3.3. SỰ PHÁT TRIỂN CẤU TRÚC.....	44
3.3.1. Sự phát triển monomer-cluster.....	44
3.3.2. Sự phát triển cluster-cluster	45

3.3.3. Ảnh hưởng của axit và bazơ đến sự phát triển cấu trúc.....	46
3.4. QUÁ TRÌNH ĐỘNG HỌC VÀ CÁC THÔNG SỐ CHẾ TẠO	47
3.4.1. Chuyển động ngẫu nhiên Brown	47
3.4.2. Quá trình động học	48
3.4.3. Các thông số chế tạo	49
3.4.3.a. Phản ứng thủy phân.....	49
3.4.3.b. Phản ứng ngưng tụ.....	52
3.5. QUY TRÌNH CHẾ TẠO VẬT LIỆU BẰNG KỸ THUẬT SOL-GEL.....	55
3.5.1. Tạo dung dịch Sol.	55
3.5.2. Gel hóa.	56
3.5.3. Quá trình định hình.	56
3.5.4. Quá trình kết khối.	56
3.5.5. Thiêu kết.....	57
3.6. QUY TRÌNH CHẾ TẠO MÀNG MỎNG BẰNG KỸ THUẬT SOL-GEL.....	57
3.6.1. Phương pháp phủ quay.....	58
3.6.2 Phương pháp phủ phun.	59
3.6.3. Phương pháp phủ nhúng	60
3.7. MỘT SỐ THẾ MẠNH VÀ HẠN CHẾ CỦA PHƯƠNG PHÁP SOL-GEL	62
3.8. MỘT SỐ ỨNG DỤNG	63
CHƯƠNG 4. LẮNG ĐỘNG HƠI HÓA HỌC	65
4.1. GIỚI THIỆU	65

4.1.1. Phương pháp lắng đọng hơi hóa học, CVD.....	65
4.1.2. Phương pháp lắng đọng lớp nguyên tử, ALD.....	66
4.2. PHƯƠNG PHÁP CVD.....	66
4.2.1. Nguyên lý chung.....	66
4.2.2. Cấu trúc vùng phản ứng đặc trưng trong CVD.....	68
4.2.3. Các phản ứng trong CVD.....	69
4.2.3.a. Phản ứng phân hủy nhiệt hoặc thủy phân.....	69
4.2.3.b. Phản ứng khử.....	70
4.2.3.c. Phản ứng trao đổi.....	70
4.2.3.d. Phản ứng không cân bằng.....	71
4.2.3.e. Phản ứng kết hợp.....	71
4.2.4. Nhiệt động lực học trong CVD.....	72
4.2.5. Động học chất khí.....	75
4.2.5.a. Các kiểu dòng chảy.....	76
4.2.5.b. Các lớp biên.....	78
4.2.5.c. Quá trình vận chuyển khối lượng dọc theo lớp biên.....	79
4.2.6. QUY TRÌNH LẮNG ĐỌNG LỚP PHỦ TỪ PHA KHÍ.....	79
4.2.7. ĐỘ BẮM DÍNH CỦA LỚP PHỦ TRÊN BỀ MẶT ĐỀ.....	82
4.2.8. CẤU TẠO CƠ BẢN CỦA HỆ THỐNG CVD.....	84
4.2.8.a. Hệ thống định lượng khí.....	84
4.2.8.b. Buồng phản ứng.....	86
4.2.8.c. Hệ thống khí hoặc hơi thải.....	89
4.2.9. Các thế mạnh và hạn chế của CV.....	91

4.3. PHƯƠNG PHÁP LẮNG ĐỘNG LỚP NGUYÊN TỬ, ALD.	92
4.3.1. Nguyên lý chung.	92
4.3.2. Các yêu cầu của tiền chất trong phương pháp ALD.	93
4.3.3. Các loại ALD chính.	93
4.3.4. Các đặc trưng cơ bản của phương pháp ALD.	93
4.4. MỘT VÀI ỨNG DỤNG CỦA KỸ THUẬT CVD.	95
CHƯƠNG 5. BỐC BAY	97
5.1. GIỚI THIỆU VÀ CÁC KHÁI NIỆM.	97
5.2. CÁC PHÂN LOẠI CHỦ YẾU.	99
5.2.1. Bốc bay nhiệt điện trở.	99
5.2.2. Bốc bay cảm ứng nhiệt.	102
5.2.3. Bốc bay chùm điện tử (electron beam evaporation).	104
5.2.4. Lắng đọng màng bằng xung laser (Pulsed Laser Deposition)	109
5.2.4.a. Giới thiệu về Laser.	109
5.2.4.b. Nguyên lý cơ bản về cơ chế hoạt động của PLD.	111
5.2.4.c. Quá trình hình thành và phát triển màng.	114
5.3. LÝ THUYẾT VÀ CƠ CHẾ CỦA BAY HƠI.	116
5.3.1. Sự bay hơi.	116
5.3.2. Sự ngưng tụ	118
5.3.3. Khối lượng và độ dày lớp phủ	120
5.3.3.a. Bay hơi từ nguồn điểm lên bề mặt đế phẳng	122

5.3.3.b. Bay hơi từ nguồn phẳng nhỏ lên bề mặt đế phẳng song song.....	122
5.3.3.c. Phương pháp bố trí bề mặt đế để nhận được lớp phủ đồng nhất từ nguồn mặt bay hơi có diện tích nhỏ	123
5.3.3.d. Bay hơi từ nguồn phẳng dài trên bề mặt đế phẳng	124
5.3.3.e. Sự phân bố độ dày màng phủ trên đế chuyển động quay.....	126
5.3.4. Bay hơi vật liệu nhiều thành phần.	136
5.3.4.a. Các khái niệm.....	136
5.3.4.b. Bay hơi hợp kim.....	137
5.3.4.c. Bay hơi hợp chất	141
5.4. MỘT SỐ ỨNG DỤNG	143
CHƯƠNG 6. PHƯƠNG PHÁP PHÚN XẠ	145
6.1. GIỚI THIỆU	145
6.2. LÝ THUYẾT VÀ CƠ CHẾ CỦA PHÚN XẠ	146
6.2.1. Tương tác của ion với bề mặt và tương tác giữa các hạt trong phún xạ.	146
6.2.2. Cơ chế của phún xạ.....	148
6.2.2.a. Quá trình phún xạ.....	151
6.2.2.b. Sự lan truyền hạt phún xạ	155
6.2.2.c. Sự ngưng tụ hạt phún xạ	158
6.2.2.d. Các thông số chế tạo của phún xạ.....	159
6.2.2.e. Phún xạ phản ứng.....	160
6.2.2.f. Sự phân bố độ dày của màng trên đế phẳng.....	163

6.3. PHÚN XẠ MAGNETRON.....	168
6.3.1. Phún xạ magnetron phẳng DC.....	169
6.3.2. Phún xạ magnetron phẳng cân bằng và không cân bằng.....	173
6.3.3. Phún xạ magnetron RF.....	175
6.4. PHÚN XẠ CHÙM ION.....	179
6.5. MỘT SỐ THỂ MẠNH VÀ HẠN CHẾ.....	180
6.6. MỘT SỐ ỨNG DỤNG.....	180
CHƯƠNG 7. CÁC PHƯƠNG PHÁP KHÁC	184
7.1. PHƯƠNG PHÁP EPITAXY CHÙM PHÂN TỬ (MBE).....	184
7.1.1. Nguyên lý của MBE.....	184
7.1.2. Cơ chế phát triển màng trong kỹ thuật MBE.....	186
7.1.3. Một số đặc trưng của kỹ thuật MBE.....	188
7.2. KỸ THUẬT PHỦ PHUN NHIỆT.....	188
7.2.1. Định nghĩa.....	188
7.2.2. Vật liệu đế	188
7.2.3. Vật liệu phủ màng.....	189
7.2.4. Quá trình của phủ phun nhiệt.....	190
7.2.4.a. Kỹ thuật phủ phun ngọn lửa thông thường	191
7.2.4.b. Kỹ thuật phủ phun hồ quang điện (Electric Arc Wire Spray).....	192
7.2.4.c. Kỹ thuật phủ phun plasma (Plasma Spray)	193
7.2.4.d. Kỹ thuật phủ phun nhiên liệu ôxy tốc độ cao (HVOF).....	194

7.2.5. Một số ứng dụng của kỹ thuật phủ phun nhiệt	197
7.3. KỸ THUẬT KHẮC (LITHOGRAPHY).	197
7.3.1. Kỹ thuật quang khắc (photolithography).	198
7.3.1.a. Chất cản quang và mặt nạ.	200
7.3.1.b. Chiếu xạ	202
7.3.1.c. Hai kỹ thuật lift-off và etching.....	205
7.3.2. Kỹ thuật khắc chùm điện tử.....	206
7.3.3. Khắc chùm ion	208
7.3.4. Khắc dấu cấu trúc nano.....	210
TÀI LIỆU THAM KHẢO	212
MỤC LỤC	218