

COLLECTION
LE COURS
DE CHIMIE

U.S.T.H.B.
Institut de Chimie

Nouria AGOUDJIL

**METHODES PHYSIQUES D'ANALYSE
DE SURFACE SIMS - AES - ESCA
APPLICATION A L'ETUDE ET AU
CONTROLE EN TRAITEMENTS
DE SURFACE**



OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES



SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	4
I - ANALYSE PAR EMISSION IONIQUE SECONDAIRE SIMS	
SPECTROSCOPIE DE MASSE D'IONS SECONDAIRES.	10
1 - INTRODUCTION	11
2 - THEORIE	11
2.1. - PULVERISATION	12
2.2. - EMISSION IONIQUE SECONDAIRE	16
3 - APPAREILLAGE	21
3.1. - SPECTROMETRE DE MASSE	21
3.2. - SOURCE D'IONS PRIMAIRES	23
3.3. - OPTIQUE IONIQUE PRIMAIRE	24
4 - APPLICATIONS ANALYTIQUES	25
4.1. - TYPE D'ANALYSE	25
4.2. - LIMITES DE DETECTION	25
4.3. - IMAGES IONIQUES	28
4.4. - PROFILS DE CONCENTRATION SUIVANT LA PROFONDEUR	32
4.5. - ANALYSE QUANTITATIVE	37
4.6. - ANALYSE DE SURFACE	51
4.7. - ANALYSE DES ISOLANTS	52
4.8. DEGATS OCCASIONNES PAR L'ANALYSE IONIQUE	60
5 - CONCLUSION	63
II - SPECTROSCOPIE DES ELECTRONS AUGER (A. E. S)	64
1 - INTRODUCTION	65

2 - PRINCIPES GENERAUX	66
2.1. - DEFINITIONS	66
2.2. - INTERACTION ELECTRON-ATOME: SECTION EFFICACE D'IONISATION	70
2.3. - EMISSION AUGER: CLASSIFICATION	74
2.4. CARACTERISTIQUES DES RAIES AUGER	78
2.5. - INTENSITE DES RAIES	87
INTRODUCTION	
3 - TECHNIQUES EXPERIMENTALES	
3.1. FACTEURS DE BRUIT EN SPECTROMETRIE DES ELECTRONS	92
3.2. ANALYSEURS	94
3.3. METHODES DE DETECTION DES SIGNAUX	95
3.4. - TECHNIQUES D'IMAGE	101
3.5. - PREPARATION D'ECHANTILLON	102
3.6. - DEGATS D'IRRADIATION	101
THEORIE	
4 - APPLICATIONS	
4.1. ANALYSE ELEMENTAIRE QUALITATIVE	105
4.2. ANALYSE ELEMENTAIRE QUANTITATIVE	105
4.3. TRACE DES PROFILS DE CONCENTRATION	110
4.4. APPLICATIONS PARTICULIERES EN METALLURGIE	111
4.5. ANALYSE DES ISOLANTS	111
4.6. ANALYSE DE COUCHES ORGANIQUES DEPOSEES SUR DES SURFACES METALLIQUES	112
4.7. APPLICATIONS EN MICROELECTRONIQUE	112
5 - CONCLUSION	112
III - SPECTROSCOPIES DE PHOTOELECTRONS XPS OU ESCA ET UPS	
1. - INTRODUCTION	113
2 - PRINCIPES DE BASE ET FONDEMENTS	117
CONCLUSION	
II - SPECTROSCOPIE DES ELECTRONS AUGER (A.E.S.)	
I - INTRODUCTION	

2.1.	ASPECTS PHENOMENOLOGIQUES	117
2.2.	ASPECTS MICROSCOPIQUES	119
2.3.	SPECTROSCOPIES DE PHOTOELECTRONS ET DIFFERENTES SPECTROSCOPIES ELECTRONIQUES	125
2.4.	PRINCIPES DE LA MESURE. NIVEAUX DE REFERENCE	125
3	- INSTRUMENTATION	128
3.1.	SOURCES DE RAYONNEMENT	129
3.2.	ANALYSEURS	132
3.3.	DETECTION ET ACQUISITION DE DONNEES	135
3.4.	ECHANTILLONS	135
4	- OBTENTION ET INTERPRETATION DU SPECTRE DE PHOTO ELECTRONS	136
4.1	IDENTIFICATION	136
4.2.	STRUCTURE FINE D'UN SPECTRE	137
4.3.	SPECTROSCOPIE DES NIVEAUX DE COEUR	141
4.4.	SPECTROSCOPIE DES BANDES DE VALENCE	145
4.5.	SPECTRES D'ELECTRONS ET STRUCTURE ATOMIQUE	148
4.6.	STRUCTURE MOLECULAIRE-DEPLACEMENT CHIMIQUE	157
4.7.	PHOTOEMISSION ANGULAIRE	162
4.8.	SPECTROSCOPIE AUGER	168
4.9	ASPECTS METHODOLOGIQUES	169
5	- DOMAINES D'APPLICATION	174
5.1.	ANALYSE CHIMIQUE QUALITATIVE ET QUANTITATIVE	174
5.2.	COMPOSITION CHIMIQUE DES SURFACES	178
5.3.	ETUDE DES SURFACES ET INTERFACES	181
5.4.	STRUCTURE ELECTRONIQUE DES SOLIDES	182
6	- CONCLUSION	184
	BIBLIOGRAPHIE	188