

目次

1 章 序論 1

- 1-1 表面と界面 1
- 1-2 表面研究の歴史 4
- 1-3 規整表面の実現 8
 - 1-3-1 超高真空装置の必要性 8
 - 1-3-2 清浄表面の実現 10
 - 1-3-3 不純物を吸着させた規整表面の実現 11
- 1-4 表面の研究手法 11
- 1-5 表面の理論 15
 - 1-5-1 表面科学における理論の役割と可能性 15
 - 1-5-2 物質設計への道 18
- 1-6 表面の応用分野 20
 - 文献 22

2 章 表面の構造 23

- 2-1 表面の結晶学 23
 - 2-1-1 2次元結晶の結晶学 23
 - 2-1-2 表面構造の表記法 27
 - 2-1-3 表面構造の逆格子 32
- 2-2 表面の原子構造 34
 - 2-2-1 表面緩和と表面再構成 34

2-2-2	清浄表面の構造	36
2-2-3	吸着表面の構造	46
2-3	表面トポグラフ	53
	文献	63

3 章 表面の電子状態 65

3-1	電子状態の重要性	65
3-2	表面における電子波の特徴	67
3-3	表面近傍での電子状態	73
3-4	局所密度汎関数法とその発展	80
3-5	仕事関数の電子論	84
3-6	理論計算で見る表面電子状態	89
3-6-1	金属表面の電子状態	89
3-6-2	半導体表面の構造と電子状態	92
3-6-3	金属酸化物表面の電子状態	96
	文献	99

4 章 表面の動的過程 101

4-1	はじめに	101
4-2	原子・分子の動的過程	102
4-2-1	表面の構造相転移	102
4-2-2	原子の表面拡散	106
4-2-3	表面原子の格子振動	113
4-2-4	表面分子のエネルギー散逸	117
4-2-5	単原子の動的操作	120
4-3	電子の動的過程	126
4-3-1	表面電子状態の励起と緩和	126
4-3-2	表面からの電子放出	129
4-3-3	価電子の振舞いと吸着のメカニズム	132
4-3-4	電子移動を伴う原子・分子の動的過程	134
	文献	141

5章 表面の研究手法 143

- 5-1 表面の研究手法の多様性 143
- 5-2 表面構造の解析手法 149
 - 5-2-1 回折法 151
 - 5-2-2 局所構造解析-I (回折によるもの) 163
 - 5-2-3 局所構造解析-II (イオン散乱によるもの) 165
- 5-3 表面組成の分析手法 169
 - 5-3-1 内殻電子エネルギー準位による組成分析 170
 - 5-3-2 原子の質量による組成分析 176
 - 5-3-3 原子核の性質による組成分析 181
 - 5-3-4 表面組成の定量分析 182
 - 5-3-5 表面組成の空間分布 182
- 5-4 表面の電子状態の解析手法 183
 - 5-4-1 光電子分光 184
 - 5-4-2 逆光電子分光 188
 - 5-4-3 低速電子エネルギー損失分光 191
 - 5-4-4 イオン, 励起原子を用いる電子状態解析 196
 - 5-4-5 近接法(走査トンネル顕微鏡)による電子状態解析 198
- 5-5 表面格子振動の解析手法 201
- 5-6 表面の実空間観察 203
 - 文献 217

6章 表面の応用分野 219

- 6-1 はじめに 219
- 6-2 触媒と防食 221
- 6-3 結晶成長 223
 - 6-3-1 結晶成長機構 223
 - 6-3-2 薄膜の成長様式 224
- 6-4 分子線エピタキシー 225

6-5 半導体素子の製造プロセスと表面過程 232

6-6 核融合炉第1壁における表面過程 235

6-7 原子マニピュレーション 239

文献 240

分析手法の略語一覧 241

表面構造の索引 243

索引 245

