

## ÍNDICE

|   | Página |
|---|--------|
| Aos Leitores .....  | iii    |
| Prólogo .....   | 1      |
| CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO  |        |
| Superfícies, Interfaces e Interfases .....                            | 3      |
| A Importância das Interfases.....                                     | 4      |
| CAPÍTULO 2. INTERFASE LÍQUIDO-GÁS                                     |        |
| Tensão Superficial.....   | 7      |
| Energia Livre Interfacial .....                                       | 8      |
| Variação da Tensão Superficial com a Temperatura e a<br>Pressão ..... | 10     |
| Equação de Young-Laplace .....  | 12     |
| Capilaridade .....  | 15     |
| Equação de Kelvin .....   | 16     |
| Tensão Superficial de Soluções .....                                  | 18     |
| Agentes Tensioativos .....  | 19     |
| Tensão Superficial Dinâmica .....                                     | 19     |
| Medida da Tensão Superficial .....                                    | 20     |
| CAPÍTULO 3. INTERFASE LÍQUIDO-LÍQUIDO                                 |        |
| Tensão Interfacial entre Dois Líquidos.....                           | 25     |
| Adesão e Coesão .....   | 26     |
| Termodinâmica de Interfaces-Equação de Gibbs .....                    | 28     |
| Excesso Interfacial Relativo .....                                    | 31     |
| Medida da Tensão Interfacial .....                                    | 34     |
| Importância Biológica e Médica da Tensão Interfacial ..               | 34     |
| CAPÍTULO 4. PELÍCULAS SUPERFICIAIS INSOLÚVEIS                         |        |
| Espalhamento de um Líquido sobre Outro .....                          | 35     |
| Películas Superficiais Insolúveis .....                               | 38     |
| Pressão Interfacial .....   | 39     |
| Estado Físico das Monocamadas .....                                   | 41     |
| Evaporação Através de Monocamadas .....                               | 44     |
| Dissolução de Monocamadas .....                                       | 44     |
| Medida do Excesso Interfacial .....                                   | 45     |
| Medidas da Pressão Interfacial e Outras Medidas .....                 | 45     |
| Multicamadas .....  | 45     |

## CAPÍTULO 5. INTERFASE LÍQUIDO-SÓLIDO

|   |    |
|---|----|
| Superfícies Sólidas.....  | 47 |
| Medidas Experimentais da Energia de Superfície .....                    | 47 |
| Energia Interna, Energia Livre Interfaciais e Calor de<br>Emersão ..... | 48 |
| Trabalho de Adesão entre Sólidos e Líquidos. Ângulo de<br>Contato ..... | 50 |
| Medida do Ângulo de Contato .....                                       | 51 |
| Ângulo de Contato entre Dois Líquidos Imiscíveis e Um<br>Sólido .....   | 52 |
| Nucleação .....   | 52 |
| Adsorção da Interfase Sólido-Líquido .....                              | 53 |
| Isotermas de Adsorção na Interfase Sólido-Líquido .....                 | 53 |

## CAPÍTULO 6. INTERFASE SÓLIDO-GÁS

|   |    |
|---|----|
| Adsorção na Interfase Sólido-Gás .....            | 55 |
| Adsorção Física e Adsorção Química .....          | 55 |
| Abordagem de Boer .....                           | 55 |
| Isotermas de Adsorção .....                       | 58 |
| Classificação de Brunauer .....                   | 58 |
| Isotermas de Langmuir .....                       | 59 |
| Determinação da Área de Superfícies Sólidas ..... | 62 |
| Isoterma BET .....                                | 63 |
| Energias de Adsorção .....                        | 67 |
| Condensação Capilar.....                          | 68 |
| Reversibilidade da Adsorção .....                 | 68 |
| Histerese de Adsorção .....                       | 69 |
| Métodos Experimentais .....                       | 69 |

## CAPÍTULO 7. INTERFASE SÓLIDO-SÓLIDO

|   |    |
|---|----|
| Interação entre Duas Superfícies Sólidas .....    | 71 |
| Experiência de Holm e Kirchstein .....            | 71 |
| Leis de Amontons.....                             | 71 |
| Influência de Películas de Óxidos.....            | 74 |
| Determinação Experimental da Área de Contato..... | 75 |

CAPÍTULO 8. DUPLA CAMADA ELÉTRICA;  
ELETROCAPILARIDADE

|   |    |
|---|----|
| Cargas Elétricas nas Interfaces .....   | 77 |
| Equação de Lippmann .....   | 77 |
| Dedução da Equação de Lippmann pela Análise do Eletrodo<br>Polarizado Ideal ..... | 78 |
| Estrutura da Dupla Camada Elétrica.....   | 79 |
| Influência da Adsorção Específica sobre a Dupla Camada<br>Elétrica .....          | 82 |
| Curva Eletrocapilar .....   | 82 |
| Capacidade da Dupla Camada Elétrica .....   | 85 |

## CAPÍTULO 9. CATÁLISE DE SUPERFÍCIE

|   |    |
|---|----|
| Reações Catalíticas Heterogêneas .....                | 87 |
| Reações na Camada de Adsorção .....                   | 88 |
| Atividade Catalítica .....                            | 89 |
| Portadores, Promotores e Venenos de Catalisador ..... | 90 |

## CAPÍTULO 10. EMULSÕES, ESPUMAS E DETERGÊNCIA

|  |    |
|--|----|
| Emulsões e Espumas .....                         | 91 |
| Estabilidade das Emulsões .....                  | 92 |
| A Estabilidade das Espumas .....                 | 93 |
| Detergência .....                                | 95 |
| Molhamento e Detergência .....                   | 96 |
| Tensões Interfaciais e Remoção .....             | 97 |
| Dispersão da Gordura na Solução Detergente ..... | 97 |
| Estabilização da Fase Dispersa .....             | 98 |
| Biodegradação do Detergente .....                | 98 |
| Formulações de Detergentes .....                 | 99 |

## CAPÍTULO 11. SEPARAÇÃO MEDIANTE AGENTES TENSIOATIVOS

|   |     |
|---|-----|
| Flotação .....                          | 101 |
| Flotação e Ângulo de Contato .....      | 101 |
| Gradação da Ação do Coletor .....       | 104 |
| Flotação de Íons .....                  | 104 |
| Fracionamento por Meio de Espumas ..... | 104 |
| Troca Iônica .....                      | 104 |
| Floculação Diferencial .....            | 105 |
| Cromatografia .....                     | 105 |

VII

## CAPÍTULO 12. ATRITO, LUBRIFICAÇÃO E ADESÃO

|   |     |
|---|-----|
| Atrito .....                            | 107 |
| Lubrificação Hidrodinâmica .....        | 107 |
| Lubrificação Elasto-Hidrodinâmica ..... | 109 |
| Adesão .....                            | 110 |
| Aberentes .....                         | 111 |

## CAPÍTULO 13. OUTRAS APLICAÇÕES

|   |     |
|---|-----|
| Aplicações da Físico-Química de Superfícies ..... | 113 |
| Impermeabilização .....                           | 113 |
| Agentes Tensioativos Germicidas .....             | 114 |
| Agentes Tensioativos em Tintura .....             | 114 |
| Solubilização Mediante Agentes Tensioativos ..... | 115 |
| Solubilização e Reações Químicas .....            | 115 |
| Corrosão de Metais .....                          | 116 |
| Simbologia .....                                  | 117 |
| Bibliografia .....                                | 121 |