

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- ♦ Éléments de science et technologie du caoutchouc –manuel publié par l'institut français du caoutchouc – Jean Le Bras – 3<sup>e</sup> édition
- ♦ Encyclopédie technologie de l'industrie du caoutchouc – G. Génin et B. Morisson – Tome I, II, III, IV – Dunod – Paris 1958
- ♦ Les dérivés chimique du caoutchouc naturel – J. Le Bras et A. Delalande – Dunod 1950
- ♦ Caoutchouc Synthétique Procédés et données économiques – J.P. Arlie – Publications de L'institut français du Pétrole – Sociétés des édition technique
- ♦ Polysar – Handbook – volume 1,2 – Polymer corporation limited Sarnia Canada
- ♦ Compounding ingredients for rubber – Third edition 1961 – Rubber world
- ♦ Dictionnaire des produits chimiques commerciaux et des drogues industrielles – A. Chaplet –cinquième édition – Dunod 1957
- ♦ Précis de technologie et de chimie industrielle Tome I, II, III. Pierre Carré – 5<sup>e</sup> édition – J.B. Baillière et Fils – Paris
- ♦ Chimie moderne – L. Nikolaiev – 2<sup>e</sup> édition – Moscou – Traduction française Edition Mir 1974
- ♦ Analyses chimiques des substances commerciales minérales et organiques la librairie polytechnique Baudry et C<sup>le</sup> Paris.
- ♦ Dictionnaire de chimie pure et appliqué
- ♦ Traité de chimie organique – V.V. Richter – Tome I, II – Librairie polytechnique Ch. Béranges – Paris et Liège
- ♦ Cours d'analyse des produits, des industries chimiques – Tome I, II, Albert Maurice – 3<sup>e</sup> édition – Dunod – Paris 1949

- ♦ Notes et formules de l'ingénieur – De Laharpe 18<sup>e</sup> édition – Louis Geisler  
Paris 1916
- ♦ Couleur et peinture – Encyclopédies industrielles J.B. Baillièrre et Fils.
- ♦ Rubber chemicals:
  - + Société des usines chimiques Rhône–Poulenc
  - + E.I. Du Pont de Nemours et company
  - + Ouchi Shinko chemical industry C LTD
  - + Kawaguchi chemical industry C LTD
  - + Naugatuck chemical Division of United States Rubber C
  - + R.T. Vanderbilt C, Inc.
  - + Henley and C, Inc.
  - + Pensalt Chemicals Corp.
  - + American Cyanamid C
  - + Monsanto chemical C
  - + Farbenfabriken Bayer
  - + S.M.C et P.C de Saint Denis v.v...

# MỤC LỤC

<i>LỜI GIỚI THIỆU</i>	5
<b>CHƯƠNG I: ĐẠI CƯƠNG</b>	7
<i>A. LỊCH SỬ</i>	7
I. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CÂY CAO SU	7
II. TIẾN BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHIỆP CAO SU TRÊN THẾ GIỚI	10
III. SƠ LƯỢC VỀ VIỆC TRỒNG CÂY CAO SU TRÊN THẾ GIỚI	13
<i>B. TRẠNG THÁI THIÊN NHIÊN</i>	14
I. HỆ THỐNG LATEX VÀ LATEX CAO SU	15
II. SỰ TẠO THÀNH LATEX CỦA CÂY CAO SU – CHÚC NĂNG SINH LÝ – SINH TỔNG HỢP CAO SU	16
<i>C. PHÂN LOẠI CÂY CAO SU</i>	17
I. CÂY CAO SU THUỘC HỌ EUPHORBIACEA	18
II. CÂY CAO SU THUỘC HỌ MORACÉAE	22
III. CÂY CAO SU THUỘC HỌ APOCYNACEAE	23
IV. CÂY CAO SU THUỘC HỌ ASELEPIADACEAE	25
V. CÂY CAO SU THUỘC HỌ COMPOSÉES	25
<i>D. KHAI THÁC CÂY CAO SU HEVEA BRASILIENSIS EUPHORBIACÉX</i>	30
I. THU HOẠCH LATEX CAO SU	30
II. SỰ CỐ – SỰ KÍCH SẴN MỦ	33
<b>PHẦN PHỤ LỤC</b>	36
I. ĐẠI CƯƠNG VỀ PHƯƠNG PHÁP THU HOẠCH LATEX Ở CÁC CÂY CAO SU KHÁC	36
II. TRUNG TÂM CÔNG NGHIỆP CHÍNH VÀ CÁC VIỆN KHẢO CỨU KHOA HỌC CAO SU QUỐC TẾ	37
<b>CHƯƠNG II: THÀNH PHẦN VÀ TÍNH CHẤT LATEX</b>	41
<i>A. THÀNH PHẦN LATEX</i>	41
I. CẤU TRÚC THỂ GIAO TRẠNG	42
II. THÀNH PHẦN HÓA HỌC LATEX CÂY CAO SU	52
<i>B. TÍNH CHẤT LATEX</i>	60
I. LÝ TÍNH	60
II. TÍNH CHẤT SINH HÓA	62
III. TÍNH CHẤT THỂ GIAO TRẠNG	64

<b>CHƯƠNG III: THÀNH PHẦN HÓA HỌC VÀ CẤU TRÚC CAO SU</b>	<b>82</b>
A. THÀNH PHẦN CAO SU SỐNG – CHẤT CẤU TẠO PHI CAO SU	82
I. PHÂN TÍCH CAO SU SỐNG	82
II. CẤU TẠO CỦA PHI CAO SU	83
B. TINH KHIẾT HÓA HYDROCARBON CAO SU	87
I. TRƯỜNG HỢP CAO SU KHÔ	87
II. TRƯỜNG HỢP LATEX	89
C. CẤU TẠO HÓA HỌC CAO SU	91
I. VỊ TRÍ CỦA NỐI ĐÔI	97
II. NHÓM TẬN CÙNG	100
III. CƠ CẤU LẬP THỂ	102
D. PHÂN ĐOẠN VÀ PHÂN TỬ KHỐI	102
I. CAO SU “SOL VÀ CAO SU “GEL”	102
II. PHÂN TỬ KHỐI	104
E. CAO SU KẾT TINH KHẢO SÁT VỚI QUANG TUYẾN X	108
I. TINH THỂ CAO SU	108
II. CAO SU “GEL HÓA”	108
III. KHẢO SÁT VỚI TIA X	108
IV. CẤU TRÚC PHÂN TỬ CAO SU	111
<b>CHƯƠNG IV: HÓA TÍNH CỦA CAO SU</b>	<b>113</b>
A. PHẢN ỨNG CỘNG	114
I. CỘNG HYDROGEN (HYDROGEN-HÓA)	114
II. CỘNG HALOGEN (HALOGEN HÓA)	115
III. CỘNG HYDRACID (TÁC DỤNG CỦA HYDRACID)	121
IV. SỰ KẾT HỢP VỚI OXYGEN (TÁC DỤNG VỚI OXYGEN)	124
V. TÁC DỤNG CỦA CÁC DẪN XUẤT NITROGEN	127
VI. TÁC DỤNG CỦA CÁC CHẤT KHÁC	128
VII. TÁC DỤNG CỦA HỢP CHẤT ETHYLENE	130
B. PHẢN ỨNG HỦY	134
I. TÁC DỤNG CỦA NHIỆT (SỰ CHUNG KHÔ)	134
II. TÁC DỤNG CỦA OXYGEN	135
C. PHẢN ỨNG ĐỒNG PHẢN HÓA VÀ ĐỒNG HOÀN HÓA (KẾT VÒNG)	137
I. PHẢN ỨNG KẾT VÒNG BỞI NHIỆT	138
II. PHẢN ỨNG KẾT VÒNG BỞI SỰ PHÓNG ĐIỆN	138

III. PHẢN ỨNG KẾT VÒNG BỞI HÓA CHẤT	139
IV. PHẢN ỨNG CỦA CÁC DẪN XUẤT CAO SU HYDROHALOGENUA HÓA	141
<b>CHƯƠNG V: LÝ TÍNH CỦA CAO SU</b>	<b>145</b>
A. THỬ NGHIỆM KÉO DẪN	148
I. ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ	152
II. ẢNH HƯỞNG CỦA TỐC ĐỘ KÉO DẪN	153
III. ẢNH HƯỞNG CỦA THÀNH PHẦN HỖN HỢP	155
IV. BIỂU THỊ CỦA ĐƯỜNG BIỂU DIỄN KÉO DẪN	156
V. MODULE: LỰC ĐỊNH DẪN	157
VI. SỰ THAY ĐỔI THỂ TÍCH CAO SU TRONG LÚC DẪN CĂNG	157
VII. ĐỘ DƯ CỦA CAO SU	159
VIII. “HYSTÉRÉSIS” CỦA CAO SU (HIỆN TƯỢNG TRỄ ĐÀN HỒI)	162
IX. HIỆN TƯỢNG NHIỆT	164
X. RACKING	166
B. NÉN ÉP CAO SU	167
C. BIẾN DẠNG LIÊN TỤC	169
D. TỈ TRỌNG CAO SU	171
E. TÍNH CHẤT ĐIỆN CỦA CAO SU	171
F. TÁC DỤNG CỦA CHẤT LỎNG	173
<b>CHƯƠNG VI: SỰ LƯU HÓA</b>	<b>178</b>
A. ĐẠI CƯƠNG	178
I. LỊCH SỬ	178
II. ĐỊNH NGHĨA	180
III. CHẤT LƯU HÓA	181
B. LƯU HÓA VỚI LƯU HUỖNH	182
I. TRƯỜNG HỢP LƯU HUỖNH DUY NHẤT	182
II. LƯU HUỖNH VÀ CHẤT XÚC TIẾN LƯU HÓA	187
III. THUYẾT LƯU HÓA VỚI LƯU HUỖNH	192
C. LƯU HÓA VỚI CHẤT KHÁC	203
I. VỚI CHẤT PHÓNG THÍCH LƯU HUỖNH HAY PHI KIM CÙNG HỌ HOẶC CHẤT CÓ LƯU HUỖNH	203
II. LƯU HÓA VỚI CHẤT KHÁC	209

<b>CHƯƠNG VII: SỰ OXY HÓA VÀ LÃO HÓA CAO SU THIÊN NHIÊN</b>	<b>217</b>
A. OXY HÓA POLYENE, HYDROCARBON CAO SU	218
I. ĐẠI CƯƠNG	218
II. TỰ OXY HÓA	220
III. THUYẾT FARMER	222
IV. TÁC DỤNG CỦA CHẤT XÚC TÁC “HỎO OXYGEN”	225
V. TÁC DỤNG CỦA CHẤT OXY HÓA	226
VI. CHẤT BẢO VỆ (CHẤT KHÁNG OXYGEN)	235
B. SỰ LÃO HÓA CỦA CAO SU LƯU HÓA	236
I. SỰ TÁC KÍCH BỞI OXYGEN – ẢNH HƯỞNG NHIỆT VÀ ÁP LỰC	237
II. HIỆU QUẢ CỦA KHÓI ĐEN CARBON TRONG SỰ OXY HÓA	242
III. ẢNH HƯỞNG CỦA KIM LOẠI “HỎO OXYGEN”	243
IV. HIỆU ỨNG ÁNH NẮNG VÀ OZON	246
V. CÓ CHẾ BIẾN ĐỔI LÝ TÍNH CAO SU LƯU HÓA	252
<b>CHƯƠNG VIII: LẬP CÔNG THỨC HỖN HỢP CAO SU CHO</b>	
<b>CHẾ BIẾN SẢN PHẨM TIÊU DÙNG</b>	<b>258</b>
A. HỖN HỢP CAO SU	258
B. ĐẠI CƯƠNG VỀ CÁCH LẬP CÔNG THỨC	258
I. CÔNG THỨC PHÒNG THÍ NGHIỆM	259
II. CÔNG THỨC THỰC TẾ TẠI XƯỞNG	261
C. VẤN ĐỀ ĐẶT RA KHI LẬP CÔNG THỨC	264
I. PHÂN TÍCH	264
II. NGHIÊN CỨU	264
III. XÁC ĐỊNH	266
IV. VÀI LƯU Ý CẦN THIẾT	267
D. TIẾN HÀNH LẬP CÔNG THỨC – NGHIÊN CỨU ĐẶC BIỆT	269
I. CÔNG THỨC VÀ NGHIÊN CỨU TẠI PHÒNG THÍ NGHIỆM	269
II. CÔNG THỨC XƯỞNG VÀ NGHIÊN CỨU ÁP DỤNG	271
E. THÍ DỤ HƯỚNG DẪN VỀ LẬP CÔNG THỨC PHÒNG THÍ NGHIỆM	272
I. PHÂN TÍCH	273
II. NGHIÊN CỨU	273
III. XÁC ĐỊNH	274
IV. TIẾN HÀNH LẬP CÔNG THỨC PHÒNG THÍ NGHIỆM	275

<b>CHƯƠNG IX: QUI TRÌNH CHẾ BIẾN TỔNG QUÁT</b>	
<b>SẢN PHẨM CƠ BẢN LÀ CAO SU</b>	281
A. TỒN TRỮ NGUYÊN LIỆU VẬT TƯ	282
B. CẮT XẼ CAO SU	282
C. HÓA DẼO CAO SU	283
I. NHỮNG TÁC DỤNG HÓA DẼO	283
II. LƯU Ý CẦN THIẾT	286
D. CÂN ĐONG	287
E. NHỒI TRỘN	287
I. NGUYÊN TẮC CHUNG	287
II. ĐIỀU KIỆN NHỒI TRỘN	289
F. ĐỊNH HÌNH	291
I. ĐỊNH HÌNH HỖN HỢP CAO SU	291
II. ĐỊNH HÌNH TỔNG THỂ SƠ BỘ SẢN PHẨM	293
G. LƯU HÓA	294
H. GIẢI NHIỆT	295
I. HOÀN TẤT – KCS	296
<b>CHƯƠNG X: CÁC LOẠI NGUYÊN LIỆU CAO SU VÀ LATEX THIÊN NHIÊN</b>	298
A. CAO SU THIÊN NHIÊN	298
I. CAO SU THƯỜNG DÙNG	298
II. CAO SU ĐẶC BIỆT	300
B. LATEX CAO SU THIÊN NHIÊN	303
I. LATEX CÓ ĐIỆN TÍCH ÂM	303
II. LATEX CÓ ĐIỆN TÍCH DƯƠNG	305
C. VÀI LƯU Ý KHI SỬ DỤNG CHO CHẾ BIẾN HÀNG TIÊU DÙNG	305
<b>CHƯƠNG XI: CHẤT LƯU HÓA CAO SU</b>	309
I. LƯU HUỖNH	310
II. SELENIUM	318
III. DISULFUR TETRAMETHYLTHIURAM	319
<b>CHƯƠNG XII: CHẤT XÚC TIẾN LƯU HÓA</b>	326
A. ĐỊNH NGHĨA	326
B. PHÂN LOẠI	326

I. DIPHENYLGUANIDIN: DPG	327
II. MERCAPTOBENZOTHIAZOL: MBT	330
III. DISULFUR BENZOTHIAZYL	336
IV. CYCLOHEXYL-2-BENZOTHIAZYL SULFENAMIDE	340
V. MONOSULFUR TETRAMETHYL THIURAM	342
VI. DIETHYL DITHIOCARBAMATE KẼM	346
VII. PENTA METHYLENE DITHIOCARBAMATE PIPERIDINE	349
VIII. ISOPROPYLYXANTHATE KẼM	351
<b>CHƯƠNG XIII: CHẤT TĂNG HOẠT VÀ TRÌ HOẢN LƯU HÓA</b>	<b>354</b>
A. CHẤT TĂNG HOẠT LƯU HÓA (CÒN GỌI LÀ TĂNG TRỢ LƯU HÓA)	354
I. ĐỊNH NGHĨA	354
II. PHÂN LOẠI	354
III. NHỮNG CHẤT TĂNG HOẠT PHỔ BIẾN	354
B. CHẤT TRÌ HOẢN LƯU HÓA	363
I. ĐỊNH NGHĨA	363
II. NITROSODIPHENYLAMINE	363
<b>CHƯƠNG XIV: CHẤT PHÒNG LÃO CHO CAO SU LƯU HÓA</b>	<b>365</b>
A. ĐỊNH NGHĨA	365
B. PHÂN BIỆT	365
I. KHÁNG OXYGEN	365
II. KHÁNG KIM LOẠI Cu VÀ Mn	365
III. KHÁNG QUANG HỦY VÀ OZONE	366
C. SỰ PHÒNG KHÁNG PHỐI HỢP	366
I. KHÁNG OXYGEN	366
II. KHÁNG Cu VÀ Mn	367
III. KHÁNG QUANG HỦY VÀ OZONE	367
D. NHỮNG CHẤT PHÒNG LÃO SỬ DỤNG PHỔ BIẾN	367
<b>CHƯƠNG XV: CHẤT ĐỘN TRONG CAO SU</b>	<b>382</b>
A. ĐỊNH NGHĨA	382
B. PHÂN LOẠI	382
C. CÁC ĐIỂM LƯU Ý	383
D. CÁC LOẠI CHẤT ĐỘN THÔNG DỤNG	383



I. KHÓI CARBON ĐEN (CARBON BLACK)	383
II. BỘT ĐẤT: (SÉT THƯỜNG, SÉT KAOLIN, TINH ĐẤT ĐỎ...)	390
III. CARBONATE CALCIUM	393
IV. CÁC CHẤT ĐỘN DẪN XUẤT TỪ SiO <sub>2</sub>	395
V. MỘC CHẤT (LÍT-NIN, LIGNINE)	399
VI. BỘT CAO SU LƯU HÓA	400
VII. CHẤT ĐỘN PHA LOÃNG KHÁC	402
<b>CHƯƠNG XVI : CHẤT HÓA DẼO CAO SU VÀ CHẤT "PEPTI" (CHẤT XÚC TIẾN HÓA DẼO CAO SU)</b>	404
A. CHẤT HÓA DẼO CAO SU	404
I. CƠ CHẾ HÓA DẼO	404
II. CHỨC NĂNG CỦA CHẤT HÓA DẼO TRONG CAO SU	405
III. PHÂN LOẠI	406
B. CHẤT XÚC TIẾN HÓA DẼO: PEPTI (PEPTISANT; PEPTIZER)	455
I. CÁCH TÁC DỤNG	455
II. CHỨC NĂNG TRONG CAO SU	455
III. CÁCH DÙNG	456
IV. PHÂN LOẠI	457
<b>CHƯƠNG XVII: CHẤT TẠO XỐP</b>	468
I. CHẤT TẠO XỐP VÔ CƠ	468
II. CHẤT TẠO XỐP HỮU CƠ	471
III. CÁC CHẤT TẠO XỐP KHÁC	475
IV. VÀI CHẤT ĐẶC BIỆT SỬ DỤNG	477
<b>CHƯƠNG XVIII: MỘT SỐ NGUYÊN LIỆU HÓA CHẤT KHÁC</b>	479
I. PHẨM MÀU NHUỘM	479
II. FACTICE	481
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>	<b>483</b>

# **CAO SU THIÊN NHIÊN**

## **NGUYỄN HỮU TRÍ**

Chịu trách nhiệm xuất bản: NGUYỄN MINH NHỰT

Biên tập: THANH LIÊM

Biên tập tái bản: BÍCH NGỌC

Sửa bản in: ANH DUY

Kỹ thuật vi tính: BÁCH TÙNG

---

### **NHÀ XUẤT BẢN TRẺ**

161B Lý Chính Thắng - Quận 3 - Thành phố Hồ Chí Minh  
ĐT: 39316289 - 39316211 - 38465595 - 38465596 - 39350973

Fax: 84.8.8437450 - E-mail: [nxbtre@hcm.vnn.vn](mailto:nxbtre@hcm.vnn.vn)

Website: <http://www.nxbtre.com.vn>

### **CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN TRẺ TẠI HÀ NỘI**

Phòng 602, số 209 Giảng Võ, p. Cát Linh, q. Đống Đa - Hà Nội

ĐT: (04)37734544 - Fax: (04)35123395

E-mail: [chinhanh@nxbtre.com.vn](mailto:chinhanh@nxbtre.com.vn)

---

Khổ: ...cm x ...cm, số: .../CXB/.../Tre  
Quyết định xuất bản số .../QĐ-Tre, ngày... tháng... năm...

In ... cuốn, tại Công ty ...

In xong và nộp lưu chiểu tháng ... năm ...