現在我が國では兒童の通學用として又労働者用として殆んどゴム平底運動靴が使用されて居りますが、體位向上問題が八釜敷き折柄ゴム底履物を御製造なさる方々は以上申上げた事に御注意下されて通學又は労働用として保健的靴の改造をなされん事を御願ひすると共に、靴を御履きになる方又は立働労働者を多く御使用なさる方々は以上の事に御留意下されて、運動用靴と労働又は通學用靴とは夫々區別して御履き下さるやう、又御奨め下さるやう御願ひする次第であります。

引 用 文 獻

<p>(1) 水谷久壽：本邦女子扁平足の統計的觀察，
大阪醫事新誌，5 卷，8 號</p> <p>(2) 土方春彦及國武 滿：九州醫專病院看護婦の
扁平足調査成績，九州醫學專門學校醫學會雜誌，2
卷，1 號</p> <p>(3) 神中 正一：職業婦人と靴，醫學雜誌治療及</p> | <p>び處方，第 206 號</p> <p>(4) 土方春彦外 3 名：つちやたび株式會社立業女
工手の扁平足調査成績，九州醫學專門學校醫學會
雜誌，3 卷，2 號</p> <p>(5) 神中 正一：神中整形外科學，昭和 15 年版
(昭和 15 年 12 月 4 日受理)</p> |
|---|---|

1936 年に於けるレジン工業の進歩*

H. S. Lilley

Applied Chem. Report, 1936, **21**, 450.

種 田 悌 二 譯

天然及び合成レジン界に於ける活潑なる興味は此等の物質に關する學問が急激に發達しつつある事より了解出来るやうに益々増加し續けて居る。R. H. Kienle 氏⁽¹⁾に依つて行はれた重合物生成機構の研究は卓出せるものとして顧慮すべきである。レジンに關する數種の有益なる本が出版された。其の中で Carleton Ellis 百科全集中の“合成レンジの化學”⁽²⁾及び Max Ülmann の重合物の分子量に關する論文⁽³⁾並びに H. W. Rowell⁽⁴⁾の“可塑物工業”等がある。

天 然 樹 脂

天然レジン界に於ける興味の焦點は此の一年の間にシェラックに移つた。供給の統制及び仕事の新しい方法の發達に依り天然ワニスレジン改善に對する過去數年の傾向は學界に於て示されたより以上に尙活發である。合成レジンの競争に依つて受けた刺激は天然レジンの使用制限と一定なる供給並びに合成レジンの併用等に依りあまり大なる問題とはならない。T. H. Barry 氏⁽⁵⁾は此の問題の或る方面に關して議論した。

シェラック

ロンドン・シェラック研究所の活動は此の分野に於ては卓越せるものにして、シェラックの物理的性質の調査⁽⁶⁾(熱、光、電氣)及び色々の根本的研究を成した。R. Bhattacharya, L. C. Verman 兩氏⁽⁷⁾はシェラックが亜硫酸に於ける分散度に依つて他のレジンから區別される事を見出した。此の效果はオキソニウム化合

* 本誌，昭 15，10，781 參照

物を形成し、 SO_2 の六分子は各シェラック分子に依つて吸収される。同じ著者⁽⁸⁾は金屬の存在に於てラック溶液の着色を研究し、此の問題に關して理論を提案し變色の防止劑として蔞酸の使用を明かにした。研究所は純粹なラックレジ⁽⁹⁾に關して研究を續け最後に直接溶液押出法を採用し半工業的生産に成功した。L. C. Verman, R. Bhattacharya 兩氏⁽¹⁰⁾はシェラックの可塑物に關する調査を始め、最初の結果は此の目的にメチルシクロヘキシールフタレートの使用を提案した。

シェラックの構造の論争すべき問題は R. Bhattacharya 氏⁽¹¹⁾が m. p. 201°C を有する Nagel の Shelloic acid を分離した事に依つて僅かに進歩した。W. Nagel, E. Baumann 兩氏⁽¹²⁾の研究から注意すべき事柄が知られた。即ちラック膜は粘着質の中にエチルアルコールを保留する。アルキッドレジ⁽¹³⁾とシェラックの併用の特許⁽¹³⁾は記載する價值がある。

ロジン及びロジンエステル

W. C. Smith 氏⁽¹⁴⁾と H. J. Loycke 氏⁽¹⁵⁾がロジンの收穫及び精製併びに綺麗な物の生産に關して夫々興味ある二つの論文を發表した。

P. Ruffimiski 氏⁽¹⁶⁾に依れば酸化コバルトの存在に於て熔融したレジ⁽¹⁶⁾に空氣を吹き込むか、又は H. Kemner 氏に依ればマレイン酸⁽¹⁷⁾を使用してロジンの熔融點を高める事が出来る。

新しいロジンエステルとしてはグリコールエステル⁽¹⁸⁾、ロジン酸とアセチンの反應生成物⁽¹⁹⁾、ロジンと石炭酸化合物の縮合生成物⁽²⁰⁾等がある。Bresin ロジン⁽²¹⁾は天然レジ⁽²¹⁾の中で將來最も安價なるものとして注意に値ひする。

其他の天然レジ

化石レジ⁽²²⁾界の興味ある問題は素練⁽²²⁾の方法(熱いロールの上で壓力下に處理)であつて、それに依つて此等のレジ⁽²²⁾(コンゴールコーパル)は油可溶性になり、Gum-running の無駄な操作が避けられる。

化石レジ⁽²³⁾に關する基礎的研究ではないが Copals⁽²³⁾、Kauri gum⁽²⁴⁾ 及び amber⁽²⁵⁾ 等に關する現在の知識の概略に就いて發表された。

合 成 レ ジ ン

此の一年間に於ける合成レジ⁽²⁶⁾の使用は可塑物方面よりも皮膜の生成方面に注意を喚起した。然しながら可塑物に關する一、二の價值ある報告がある。例へば H. V. Potter 氏⁽²⁶⁾は化學用器具組立に可塑物の利用を論議した。可塑物に對するレジ⁽²⁷⁾の生産問題の批判的研究⁽²⁷⁾が現れた。レジ⁽²⁸⁾の硬化速度に關する R. Houwink 氏⁽²⁸⁾の研究は考慮されるべきである。

米國標準局でも可塑物の研究をやり出した。局からは既に米國並びに他の國に於ける可塑物の現在の地位に關する調査(統計的數字)が發表⁽²⁹⁾された。又可塑物を評價する爲めに使用される試験方法の研究⁽³⁰⁾も公表された。

可塑物の分類は W. D. Owen 氏⁽³¹⁾に依つて試みられ、彼の分類は色々の論筆を與へた。

合成レジ⁽³²⁾生成の一般理論に關して非常に有益なる二つの報告が發表された。R. Houwink 氏⁽²³⁾は特に熱力學的反應及びコロイド構造に關してレジ⁽³³⁾生成の機構を明かにした。

レジ⁽³⁴⁾の可塑性及び弾性が論議され、此等のレジ⁽³⁵⁾の機械的性質は理論的根據より豫知しても大なる間違ひがない事を強調して居る。此の報告は合成レジ⁽³⁶⁾の將來の改善に對する明確なる暗示に満ちて居る。

合成重合物の構造化学は R. H. Kienle 氏⁽¹⁾に依つて研究され、彼は自分の前の研究⁽³³⁾の重大なる追加をなした。第 2 Kienle 假説に關して修正が成された、即ち反應性（重合性官能）は分子内でなく分子間活量に限定される。一體系に多官能分子を含む時には、其の系に於ける重合の進行は單量體として反應する中間分子に依つて決定される。重合は階段様に起り其の結果はアルギッドレジン⁽³⁴⁾の生成に於ける熱力學的數字に依つて説明した。

W. H. Carothers 氏⁽³⁴⁾は Kienle 氏が 2.2 系のみに正當であると主張した異量系の處理に就き實驗を行つた。Kienle 氏は官能數よりも中間分子の官能に重きを置いて分析の修正をなした。斯くの如く發展した新しい理論は有效官能團の語を以てすれば平均重合度 (ϕ) と平均異量官能 (π) の概念に基礎を置いた。理論は系の膠化が生じた場合の ϕ と π の値を計算する事が出来る。 π が 3 と等しいか又は其れ以上に成る時にはゲル状態が近づき、膠化は此の結果よりして分子量の問題よりも構造の問題である。例へば 2.2 系（グリコールフタレート）に於ては π は 2 を越へる事は出来ず膠化は起らない。而して Kienle 氏の説は Carothers 氏の説と一致する。反對に 2.3 系（グリセリールフタレート）は實驗より確かめられた如く ϕ が 3 を越へて 4 に近づく時に膠化する。實驗的に確かめられた他の系即ち 3.3 系（亞麻仁油）では ϕ 1.5~3 で膠化し、4.4 系（シクロペンタジエン）では ϕ の臨界値は 1.3 である。其の結果重合系の反應性が 2.2 である時は高分子量の不變線狀重合物を生じ、若しも反應性が 2.3 或は其れ以上の場合には變へる事の出来る低分子量の重合物を得る。斯の如くして誘導されたゲルの分子量はあまり大きくはない。

工業的方面から今年中で一番注意を受けた合成レジン⁽³⁵⁾は石炭酸 フォルムアルデヒドレジン、アクリルレジン、鹽化ゴム等である。

、特許方面に於ては尿素フォルムアルデヒト、ヴィニル、アルギッドレジン等の發展が目覺しい。

レジン工業の總ての部門に於て注意を喚起した事は (1) 新しい複合原料の使用、(2) 共重合の利用、(3) エマルジョン重合等に關する問題である。

石炭酸フォルムアルデヒドレジン

研究は石炭酸フォルムアルデヒドレジン⁽³⁶⁾の構造に就て行はれた。A. Vanscheidt 氏⁽³⁵⁾及び共同研究者は resite の Rasching 構造に對して支持を與へた。H. I. Waterman, A. R. Veldman 兩氏⁽³⁶⁾は斯るレジンの破壊的水素添加の方法で此の問題を攻究し、大體 Rasching の式と一致した結果を得たが、然し多少の修正を提案した。

實際問題の點に就ては石炭酸フォルムアルデヒドワニス、レジンに集中され、特に油可溶性系 100% 石炭酸レジンに關して注意された。

此等のレジン⁽³⁷⁾は種類に於ても量に於ても益々生産が増加され且つ價值ある複雑なる新しいフェノール（即ち α - γ -tetramethylbutylphenol, di-o-cresylolpropane, cetylphenol, tertiary heptylphenol 及び hydroxyphenylcamphane）が此等の工業の原料として合成された。

此等の複雑なるフェノールを使用しても種類多いレジンに對して効果があるか否かは明白でなく、然も競争相手のレジンに對して判明した相違と云ふものは實際上に於ては非常に僅少である。

油可溶性石炭酸レジン⁽³⁸⁾は油反應性と油可溶性とに分けられ、前者の形式のものが最も要求される。然し一般には油と反應せしむるのは仲々困難の事である。油反應性はレジン中の CH_2OH 基の高い割合の存在と結合する。此等の基は色々の方法で反應する。水が此等の基から取れて此の基は油分子の活性化された原子及び變へ

得べき原子と反應するか又はエステルがグリセロリシスが生ずるまで同屬のものと入れ換はる。此の種類のワニス、レジン(油⁽³⁷⁾)と關係なくレジン自身が縮合を促進する事が出来るか否かに依り反應性と不反應性とに分けられる。然し斯るレジンが油と處理された時に除去された水の量は明らかにレジンの種類に依つて變り且つアルキル化されたフェノール⁽³⁸⁾から誘導された油可溶性レジン中に hydroxymethyl 基の最適量がある事は確かである。且つ使用した油の性質は大いに此等の factor に影響する。元のフェノールの構造と其れから誘導されたワニスの性質⁽³⁹⁾との關係に就て研究が行はれた。最も安定なるワニスはフェノールが hydroxymethyl に依つて置換される場所が二つ以下を含む時に得られると云はれた。ワニスの光堅牢度は hydroxyl 基に對してパラの位置に secondary 又は tertiary 炭素原子の存在に依り得られる。此等の條件を満足さす二環化ベンゾール式フェノールは特に必要であつて、di-o-cresylolpropane が著しき例である。

油可溶性レジンの製造に於けるテルペン系フェノール⁽⁴⁰⁾(テルペン鹽化物とフェノールの相互作用に依り出来る)類の使用は顯著なる分野を開拓した。石炭酸-フォルムアルデヒド-アルキッドレジン(一の特許⁽⁴¹⁾)の中で論議された。即ちフェノールは最初に aromatic anhydride と處理され、續いてフォルムアルデヒドとグリセロール⁽⁴²⁾との相互作用に依つて處理される。此等のレジンの興味ある應用方面は可塑物界⁽⁴³⁾にある。

木材處理⁽⁴⁴⁾に於て石炭酸-フォルムアルデヒドレジンの利用が活況を呈した。

アルキッドレジン

アルキッドレジンの利用はワニス、エナメル方面に於て益々増加の傾向にある。此のレジンに於てマレイン酸を以つてフタル酸に換へる事は興味ある事である。此の方法で製造した油溶性アルキッドレジン(1. Rosenblum⁽⁴⁵⁾)に依つて發表された。斯くの如き製造に使用したマレイン酸の割合は嚴密に制限がある事は明かである。價值ある化合物がマレイン酸とヒマシ油⁽⁴⁶⁾又は吹込ヒマシ油⁽⁴⁷⁾との相互反應に依つて得られ發表された。

アルキッド組成に短鎖脂肪酸を利用する傾向がある。例へば I. Rosenblum⁽⁴⁸⁾は炭素原子 5 個以上含まぬ一鹽基脂肪酸を使用し、又 Beck, Koller & Co.⁽⁴⁹⁾ではニトロセルローズの可塑劑として特に適當である可撓性アルキッドレジンの製造に於て短鎖二鹽基酸(カルボキシル基の間に炭素原子 4 個以上含まぬ)の使用に對して興味ある主張をなして居る。此等の酸はグリセロール並びに不乾性油と縮合する、而して出來た物は可撓性及び一般の性質に關しては Bruson 氏⁽⁵⁰⁾に依つて發達したセバチン酸重合物或は Kienle-Schlingman 氏方法⁽⁵¹⁾に依つて造られた可撓性レジンと比較さるべきだと云はれて居り、兩方法は高價で然かも長鎖二鹽基酸を使用して居る。長鎖化合物に關する研究は尙進められて居り、而して無水フタル酸と $R \cdot CH(OH) \cdot CH(OH)R$ ⁽⁵²⁾の型式のジアルキル、グリコールとの反應に依つてレジンが製造された。然して R は 9 炭素原子より以上を含有する。

アルキッド縮合に於て價值あるものとして提案された新しい酸には次のものがある。即ち dihydroxydiphenylmethanedicarboxylic acid⁽⁵³⁾、aminocarboxylic acid⁽⁵⁴⁾、terpene-maleic acid 誘導體。此等のレジンの耐水性に關する缺點を除去する爲めに酸化鉛⁽⁵⁵⁾の多量と結合さす方法及び光堅牢度を改良するに有機過酸化物⁽⁵⁶⁾の方法等の研究がある。

尿素-フォルムアルデヒドレジン

尿素-フォルムアルデヒドレジンと他の型式のレジン或は此等のレジンの原料との共重合に關して研究が行は

れた。然し其の結果は特別の利益を示さなかつた。試みられた縮合は次の如きものである。即ち脂肪酸エステルと長鎖不飽和アルコール⁽⁵⁸⁾、フェノール⁽⁵⁹⁾、石炭酸-フォルムアルデヒドレジン⁽⁶⁰⁾、アルキッドレジン⁽⁶¹⁾等である。

ヴィニールレジン

ヴィニール系レジンの重合はスチレン⁽⁶²⁾と醋酸ヴィニール⁽⁶³⁾に關して基礎的研究が行はれ又ヴィニールレジンに於ける重合物の分布⁽⁶⁴⁾の調査に關する有益適接なる報告が發表された。此の系に關する特許は非常に多數であるが價值あるものは少くない。ヴィニールアセタール重合物や、ヴィニール重合物とフォルムアルデヒドとの相互反應に關する研究が續いて居る様に見受けられる。

問題に成る製品としては Vinyl naphthalene⁽⁶⁷⁾、Vinyl pyrrole, indole, carbazole⁽⁶⁸⁾、vinyl ethers 又は thioether⁽⁶⁹⁾等の重合物である。Vinyl isobutyl ether⁽⁷⁰⁾重合物に關する詳細なる報告があり、被覆材料としては將來有望であらう。

此の分野に於ける共重合物に關する種々の研究があるが、中でもヴィニール（又はスチレン）とアクリル酸との共重合物⁽⁷¹⁾、ヴィニール⁽⁷²⁾とスチレン⁽⁷³⁾誘導體とのエマルジョン重合に關する方法等である。

ヴィニールレジンの熱及び光安定度を改善せんが爲めに安定劑が加へられた⁽⁷⁴⁾。

アクリル酸レジン

英、米兩國に於て此等のレジンの利用に關する可能性、改善及び製造に就き強度の研究が行はれた。英國に於ては第1にメタクリル酸重合物に對して注意が引かれ、米國にありてはアクリル酸鹽に就いてより一層の關心が持たれた。米國側に有つてはアクリル酸重合物に關して L. Klein, W. T. Pearce 兩氏⁽⁷⁵⁾に依つて良く調査され、而してメタクリル酸レジンに E. I. Du Pont de Nemours & Co.⁽⁷⁶⁾からの報告に於て同様に論議された。英國に於ては此の種のレジンが“Diakon”、“Perspex”なる名稱で Imperial Chemical Industries, Ltd. から發賣された。Acrylonitrile 重合物⁽⁷⁷⁾は此の分野に於ける新しい進歩を形成した。

ニトロセルローズはメタクリル酸鹽單量體⁽⁷⁸⁾と共縮合を成し、此の單量體は不飽和テルペン⁽⁷⁹⁾と共重合をなす。此等のレジンに可塑性、合成ガラス界⁽⁸⁰⁾に於て特別な應用方面を有する事を保證される。

アミンレジン

アミン基を有するレジンより成る可塑性物の進歩は興味を惹いて居る。p-diamine⁽⁸²⁾を含む aromatic amine⁽⁸¹⁾とフォルムアルデヒドの縮合。アミン-フォルムアルデヒドレジンと resole⁽⁸³⁾との結合、及び phenol 誘導物 methylol と primary aromatic base⁽⁸¹⁾との縮合等に對して注意が惹かれた。

アミン-石炭酸-フォルムアルデヒド系の複合物は“大豆可塑性物”に於て最も大なる商業的利用を得た。

即ち Henry Ford 氏⁽⁸⁵⁾に依つて發達した自動車工業に於て最も應用された。此の可塑性物はフェノール、フォルムアルデヒドと大豆^{ヒキ}碾割との反應生成物にして meal 中の鹽基性基は他の試薬と化學結合する。

石油レジン

此の系のレジンの進歩は特別な販路が考へられないが活潑に進行して居る。レジンに液體亞硫酸⁽⁸⁶⁾を以て重油から抽出に依り又はクラッキング蒸溜物⁽⁸⁷⁾に鹽化アルミニウムの反應に依つて得られる。斯る蒸溜物は又レジン⁽⁸⁸⁾を得る爲めに鹽素化された。此の系のレジンの新しい部門は benzene homologues と unsaturated alicyclic hydrocarbon⁽⁸⁹⁾との縮合生成物である。

多硫化物レジン

此の系の新しいレジンアルカリ多硫化物とハロゲン化エーテル ($\beta\beta'$ -dichlorodiethyl ether)⁽⁹⁰⁾との相互反應に依り進歩した。此のレジンゴム様であると云はれた。S. M. Martin 及 J. C. Patrick 兩氏⁽⁹¹⁾は olefine-polysulphide 縮合生成物 (“Thiokol” 系) の構造を論じ此のゴム様重合物の本質的結合は $RS(S) \cdot S(S) \cdot R$ の型式なる事を示した。ゴム様物質の性質が “Thiokol” に類似するレジンが米國に於て “AXF” として知られ、其の物は aromatic hydrocarbon⁽⁹²⁾ に ethylene dichloride を反應せしめて生ずる不加硫性なる點が “Thiokol” と異なる。

其 他 の レ ジ ン

淡色クマロンレジン及びインデンレジン製造に關する新しい方法が報告⁽⁹³⁾された。

ニトロセルローズ組成に於て價值ある新しい型式のレジン⁽⁹⁴⁾は phthalyl halide と *o*-又は *p*-hydroxy-benzoic acid のエステル、例へば methyl salicylate との反應に依つて得られた。

レジン cyanamide と thiocyanodiamidine⁽⁹⁵⁾ から發達した。

benzylated starch と albumen からの生成物はロシヤ⁽⁹⁶⁾に於て新しい電氣絶縁物として研究され、含水炭素レジン米國に於て目下調査中である。後者は砂糖と水酸化物⁽⁹⁷⁾との作用の生成物に polyhydric alcohol の反應に依つて得られる。ベントーザンはフェノール⁽⁹⁸⁾と作用してレジンを縮合し、單ヘキソースは二鹽基酸⁽⁹⁹⁾と反應に依り樹脂化される。

テルベン-マレイン酸無水物 (“Petrex”) レジンに關して E. R. Littmann 氏⁽¹⁰⁰⁾が興味ある報告を發表して居る。

鹽 化 ゴ ム

鹽化ゴムの發達は全歐洲及び日本⁽¹⁰¹⁾に於て活潑に進んで居る。此の物の製造、性質、應用に關する基礎的研究の有益なる發表のないのは遺憾である。

鹽化ゴム (1859 年以來知られた) の發達は E. F. Smith⁽¹⁰²⁾により書かれ、此の物の物理的性質に關しては J. P. Baxter 氏⁽¹⁰³⁾の價值ある報告がある。鹽化ゴムは高温に於て不安定なる傾向を有するが、此の物質の安定度に關して研究分野がある。安定劑として非常に澤山の物が想像され、其の内で ethylene oxide 誘導體⁽¹⁰⁴⁾、alkali cyanide⁽¹⁰⁵⁾、thiosulphate⁽¹⁰⁶⁾等がある。

鹽化ゴムよりなる耐腐蝕性ペイント⁽¹⁰⁷⁾は今や完全に事業化された。鹽化ゴムはレザーの仕上⁽¹⁰⁸⁾に使用された。好都合に發展して居る新しい分野には rubber latex⁽¹⁰⁹⁾の鹽素化、rubber hydrochloride⁽¹¹⁰⁾、ゴムの鹽素化劑として hypochlorous acid⁽¹¹¹⁾の使用等がある。

レ ジ ン の 分 析

合成レジン確認に就てレジンの分析及び方法に關する報告が非常に必要である。此の問題は最近に於て多少の注意を惹いて居る様子に見える。僅かの價值ある報告の中で優れて居るものに C. P. A. Kappelmeier 氏⁽¹¹²⁾の發表がある。彼はアルキッドレジン中のフタル酸の定量に對する方法を與へた。 $C_6H_4(CO_2K)_2 \cdot 2EtOH$ として酸を分離せしめる方法は或る論争の理由と成つた。發表された調査の中で最も價值あるものは螢光試験に依つて油變形レジン中のフタル酸の検出を廻ぐる失敗に關する F. Krämer⁽¹¹³⁾の報告である。色々の可塑物の螢光に關する M. Déribéré 氏⁽¹¹⁴⁾の研究は又暗示を與へた。合成レジン及び其の組成の複雑性が益々増加するに鑑みて化合物及び其の誘導體の分析方法の進歩並びに物理恒數に關するデータの集積兩方面に於て將來より以上の注意が與へられん事を希望する。

引 用 文 獻

- (1) *J. S. C. I.*, 1936, **55**, 229T.
- (2) Reinhold Publishing Corp., 1936.
- (3) "Molekülgrößen-Bestimmungen Hochpolymerer Naturstoffe." Steinkopff, Dresden 1936.
- (4) Plastics Press, 1936.
- (5) *Chem. Age*, 1935, **33**, 425.
- (6) *London Shellac Res. Bur. Tech. Papers*, Nos. 4, 10, & 7; B., 1935, 1004; 1936, 703.
- (7) *Ibid.*, No. 6; B., 1936, 206.
- (8) *Ibid.*, No. 8; B., 1936, 703.
- (9) *Ibid.*, No. 5; B., 1935, 1004.
- (10) *Ibid.*, No. 9; B., 1936, 800.
- (11) *Chem. & Ind.*, 1936, 309.
- (12) *Angew. Chem.*, 1936, **49**, 309; B., 1936, 751.
- (13) Continental Diamond Fibre Co.: U. S. P. 1,999,096; Siemens & Halske A.-G.: G. P. 621,541; B., 1936, 381.
- (14) *I. E. C.*, 1936, **28**, 408; B., 1936, 703.
- (15) *Forstarchiv*, 1935, **11**, 349.
- (16) *Lesochim. Prom.*, 1934, **4**, No. 2, 11.
- (17) *Farbe u. Lack*, 1936, **26**, 303; B., 1936, 801.
- (18) G. M. Zilberman & R. Zamiatov: *Za. Lakokras. Ind.*, 1935, No. 1, 23.
- (19) C. Dreyfus: Can. P. 351,420.
- (20) Henkel & Co.: F. P. 785,486.
- (21) *Nitrocellulose*, 1936, **7**, 5.
- (22) W. Krumbhaar: U. S. P. 2,007,333; B., 1936, 653.
- (23) I. Hellinckx: *Mem. Inst. Color. Belg.*, 1935; B., 1936, 380.
- (24) *New Zealand J. Sci. Tech.*, 1935, **17**, 369; B., 1935, 1055.
- (25) *Farben-Ztg.*, 1936, **41**, 182; B., 1936, 336.
- (26) *Chem. Eng. Cong. World Power Conf.*, 1936, B4.
- (27) Anon.: *Brit. plastics*, 1935, **7**, 25, 67, 70, 112, 214, 262; B., 1936, 68.
- (28) *Brit. Plast. Year book*, 1936, 62; B., 1936, 286.
- (29) G. M. Kline: *U. S. Eur. Stand. Circ. C*, 411.
- (30) Idem: *I. E. C.*, 1936, **28**, 1170; B., 1937, 60.
- (31) *Brit. Plastics*, 1936, **7**, 552.
- (32) *J. S. C. I.*, 1936, **55**, 247T.
- (33) *I. E. C.*, 1930, **22**, 590.
- (34) *Trans. Faraday Soc.*, 1936, **32**, 39; A., 1936, 295.
- (35) *Plastmassen*, 1935, **1**, 181; cf. B., 1936, 1108.
- (36) *Brit. Plastics*, 1936, **8**, 125.
- (37) W. Krumbhaar: *Paint Oil & Chem. Rev.*, 1936, **98**, 22; B., 1936, 943; C. F. Pickett: *Off. Digest*, 1936, No. 56, 185; B., 1936, 751. Anon.: *Paint Tech.*, 1936, **1**, 157.
- (38) Author: unpublished observations.
- (39) E. I. Du Pont de Nemours & Co.: B. P. 435,762, 435,796; B., 1935, 1154.
- (40) Beckacite Kunsthartzfabrik A.-G.: F. P. 792,662.
- (41) E. I. Du Pont de Nemours & Co.: B. P. 437,894; B., 1936, 110.
- (42) Cook Paint & Varnish Co.: U. S. P. 2,027, 337.
- (43) H. I. Waterman: *Chem. Weekblad*, 1935, **32**, 622; B., 1935, 1152; Brick Trust Co., Ltd.: B. P. 448,100; B., 1936, 752.
- (44) L. A. Sontag & A. J. Norton: *I. E. C.*, 1935, **27**, 1114; B., 1935, 1103; A. J. Stamm & R. M. Seborg: *ibid.*, 1936, **28**, 1164; B., 1937, 40.
- (45) B. P. 444,021; B., 1936, 511; U. S. P. 2,004,880; B., 1936, 704.
- (46) I. G. Farbenind.: B. P. 363,933; B., 1932, 262.
- (47) Idem: B. P. 446,276; B., 1936, 608.
- (48) F. P. 791,695.
- (49) G. P. 551,912.
- (50) H. A. Bruson: B., 1931, 642, 687; 1932, 438, 671.
- (51) R. H. Kienle & P. F. Schlingman: *I. E. C.*, 1933, **25**, 971; B., 1933, 977.
- (52) E. I. Du Pont de Nemours & Co.: U. S.

- P. 2,035,314.
- (53) Economy Fuse & Manufg. Co.: U. S. P. 1,982,788; B., 1936, 896.
- (54) E. I. Du Pont de Nemours & Co.: U. S. P. 2,009,432; B., 1936, 896.
- (55) Idem: U. S. P. 1,984,153; B., 1935, 1153.
- (56) Idem: U. S. P. 1,989,711; B., 1936, 30.
- (57) I. G. Farbenind.: B. P. 404,664; B., 1934, 288.
- (58) I. G. Farbenind.: B. P. 433,536; B., 1935, 1005.
- (59) M. B. Rousset & A. V. Keller: B. P. 434,112; B., 1935, 1056.
- (60) W. Kraus: B. P. 432,359, 432,637; B., 1935, 961.
- (61) S. Goldschmidt & R. Mayrhofer: U. S. P. 2,014,889; B. P. 316,144; B., 1931, 262.
- (62) H. Mark & R. Raff: *Z. Phys. Chem.*, 1936, B, 31, 275; A., 1936, 433.
- (63) K. G. Blaikie & R. N. Crozier: *I. E. C.*, 1936, 28, 1155; B., 1937, 60.
- (64) S. D. Douglas & W. N. Stoops: *ibid.*, 1152; B., 1937, 61.
- (65) Shawinigan Chemicals, Ltd.: B. P. 445, 565; B., 1936, 560.
- (66) Kodak Ltd.: B. P. 437,368; B., 1936, 110.
- (67) E. I. Du Pont de Nemours & Co.: U. S. P. 1,982,676; B., 1935, 1057.
- (68) I. G. Farbenind.: B. P. 444,260; B., 1936, 704.
- (69) Idem: B. P. 443,978; F. P. 794,022; B., 1936, 654.
- (70) Idem: B. P. 441,064; B., 1936, 288.
- (71) Imperial Chem. Industries, Ltd.: B. P. 444,257; B., 1936, 705; I. G. Farbenind.; G. P. 626,585.
- (72) Röhm & Haas A.-G.: B. P. 437,446; B., 1936, 110.
- (73) I. G. Farbenind.: G. P. 626,585.
- (74) Soc. Nobel Française: B. P. 442,057; B., 1936, 337. Carbide & Carbon Chemicals Corp.: B. P. 451,723, 451,725; B., 1936, 1007.
- (75) *I. E. C.*, 1936, 28, 635; B., 1936, 801; H. T. Neher: B., 1936, 704.
- (76) E. I. Du Pont de Nemours & Co.: *I. E. C.*, 1936, 28, 1160; B., 1937, 61.
- (77) Imperial Chem. Industries, Ltd.: B. P. 437,271; B., 1936, 31.
- (78) Idem: B. P. 436,161; B., 1935, 1154.
- (79) O. Röhm: B. P. 439,390; B., 1936, 207.
- (80) *Brit. Plastics*, 1936, 8, 5.
- (81) Soc. Chem. Ind. in Basle: B. P. 441,978; B., 1936, 337.
- (82) P. F. Schlingman: U. S. P. 1,982,486; B., 1935, 1105.
- (83) A. Nowack A.-G.: B. P. 433,666; B., 1935, 1005.
- (84) Soc. Chem. Ind. in Basle: B. P. 438,802; B., 1936, 161.
- (85) H. Chase: *Brit. Plastics*, 1936, 7, 516.
- (86) D. R. Merrill: U. S. P. 1,989,045; B., 1936, 110.
- (87) Dayton Synthetic Chemicals Inc.: U. S. P. 1,982,703; B., 1935, 1056.
- (88) Standard Oil Development Co.: U. S. P. 1,981,824; B., 1935, 1005.
- (89) Dayton Synthetic Chemicals Inc.: U. S. P. 1,982,707; B., 1935, 1153.
- (90) I. G. Farbenind.: B. P. 438,965; B., 1936, 161; J. C. Patrick: B. P. 439,355; B., 1936, 206.
- (91) *I. E. C.*, 1936, 28, 1144; B., 1937, 66.
- (92) C. Shinkle et al.: *ibid.*, 275; B., 1936, 704.
- (93) A. Roustchinsky: *Chim. et Ind.*, 1935, 34, 766; B., 1936, 30; Barrett Co.: U. S. P. 2,024,568.
- (94) Bakelite, Ltd.: Austral. P. 22,923.
- (95) American Cyanamid Co.: U. S. P. 2,002,540. U. S. P. 2,019,490; B., 1936, 608.
- (96) B. V. Maksarov & K. A. Andrianov: *Rev. gén. Mat. Plast.*, 1935, 11, 336.
- (97) J. V. Meigs: U. S. P. 1,982,822; B., 1936, 704.
- (98) W. D. Harris: *Iowa State Coll. J. Sci.*, 1934, 9, 159; B., 1936, 419.
- (99) Weiss & Downs Inc.: U. S. P. 1,999,380; B., 1936, 511.
- (100) *I. E. C.*, 1936, 28, 1150; B., 1937, 61.

- (101) T. Yamamoto *J. Soc Rubber Ind. Japan*, 1934, **2**, 711, B, 1936, 420.
 (102) *Oil Col Trades J.*, 1935, **88**, 1251
 (103) *Chem. & Ind.*, 1936, 407; B, 1936, 753.
 (104) I G Farbenind. B P. 418,230, B., 1935, 13.
 (105) Deuts. Gold- u Silber-Scheideanstalt. B. P. 438,843, B, 1936, 162
 (106) Imperial Chem Industries, Ltd. B. P. 444,636, B, 1936, 512.
 (107) F. Kolke *Farben-Ztg.*, 1935, **40**, 860, 885, 909, B., 1935, 1004, E. Stock. *ibid.*, 1936, **41**, 513, 539, B, 1936, 651; H Wolff et al., B, 1936, 1005.
 (108) M. C. Lamb & W. E. Chapman: *Chem. Trades J.*, 1935, **97**, 320.
 (109) Internat. Latex Processes. B. P. 433,252; B., 1936, 963.
 (110) Goodyear Tire & Rubber Co.: Can. P. 340,261.
 (111) Rubber Producers' Research Assoc. B.P. 433,082, B., 1936, 962
 (112) *Farbn-Ztg.*, 1935, **40**, 1141; B., 1935, 1151.
 (113) *Ibid.*, 1142
 (114) *Rev gén. Mat plast*, 1935, **11**, 277

耐 酸

大日本パイプ
 化学工業用ゴム及エポキシ樹脂製品
 航空機製造
 船舶製造
 陸軍用紙
 人造絹織物
 鐵道用鋼
 其他

フタバインダストリアル
 パイピング
 ボックス
 タンク

ヴァルコフキックス
 ゴムライニング

東京市向島區吾嬬町

大日本機械工業株式會社吾嬬工場

電話墨田 (74) 440 441
7009 8013