2 有機吸光光度分析

佐藤 善重*・沢田 弘**

可視部及び紫外部吸収スペクトルが、有機化学の分野に応用されて来た歴史は古いが、最近には特に目覚ましい発達が見られる。これは不飽和化合物の可視部及び紫外部に現はれる吸収スペクトルが π 電子のエネルギー状態により説明され¹⁾²⁾、計算値と実測値が極めて良く一致する為である³⁾⁵⁰⁸⁾。

更に古典的な分光写真式に代つて、迅速で精密な分光光度計法が普及し、種々の改良^{4)~7)}がされ、最近では遠紫外部測定機器⁸⁾⁹⁾、クロマトグラフィーと併用し得る様な特殊な装置¹⁰⁾¹¹⁾が出来て、益々発展が予想されている。

2.1 定性の部

近紫外部吸収スペクトルは分子内の不飽和結合、特に共軛する不飽和結合に関係し、構造中に二重結合の無いものは現はれない。しかし同一化合物であつても構造が変化して、二重結合を生じた時には顕著な吸収が現はれる¹²⁾⁵⁰⁸⁾。吸収帯の位置、形、強さ等は物質の化学構造特有である故、未知物質の吸収曲線を既往の研究と対比し、化学構造の推定、同定が可能となる。しかし屢々異なる構造をもつ物質でも、類似の吸収曲線を与えるから、早計な結論は危険である故、溶媒をかえ、或は水素イオン濃度を変化させて、同様な吸収を調べる事が望ましい。水素イオン濃度とスペクトルの強度との関係より解離定数が求められ⁵⁰⁸⁾⁵⁰⁹⁾⁵³¹⁾、これは構造内の解離し得る活性水素の位置を決定する事が出来⁵¹⁰⁾、有機化合物の定性、或は酸アルカリ滴定に応用し得る⁵³⁰⁾。

2.1.1 化学構造の同定 有名なものにテラマイシンの構造決定に於ける重要分解物の構造決定がある。この化合物がナフタリン核とベンゾール核とより成る事が判り、非共軛絶縁原子によつて結ばれているので、ナフタリン系とベンゾール系化合物を混和して測定した所、同一スペクトルを与えたので、構造が推定された。これは加成法則の成立した一例である。かようにして抗生物質類¹⁵⁾¹⁷⁾¹⁹⁾²⁰⁾、アルカロイド類^{22)~26)}、ステロイド類²⁷⁾²⁸⁾

の構造推定、同定が行はれている。ステロイド類では融点、元素分析値が一致する様な異性体を、紫外部スペクトルより二重結合の位置の相異を決定する事が出来る²⁹⁾。cyanocobalamine¹⁸⁾、ビタミン B₁ 誘導体³⁰⁾、アントラヒノン色素³¹⁾、イステランドリンの BrCN 分解物³²⁾、アドレノクロム誘導体³³⁾³⁴⁾、ゴム中の加硫剤³⁵⁾、ウルシ中のフタル酸エステル³⁶⁾、ゴム中の抗酸化剤³⁷⁾、リグニン³⁸⁾、ハトムギの根より得た coxiol³⁹⁾、チアゾール誘導体⁴⁰⁾、モルヒナン合成に於ては hydroalkylisoquinolin は閉環すると、最大吸収の二つの山は長、短各々遠くにずれる事が判明し、閉環したか否かの確認に用いられる⁴¹⁾⁴²⁾。ハイビヤクシンの果実⁴³⁾、lipidine-N oxide 誘導体⁴⁴⁾、5,8-dihydro-1-propyl-2-naphthol⁴⁵⁾、furfural diacetate のニトロ化合物⁴⁶⁾、ワラビ中のビタミン B₁ 分解耐熱因子⁴⁷⁾、黒斑病甘藷の被害部附近の成分⁴⁸⁾、versicolorin⁴⁹⁾、カルベシアラクトン類⁵⁰⁾、イチヂク葉の成分⁵¹⁾の構造推定が研究されている。

Pyrogen が微生物代謝産物である核蛋白又はこれと類縁の物質である事²¹⁾、葡萄糖注射液の吸収スペクトルより hydroxymethylfurfural 及び共軛二重結合をもつ化合物が見い出され⁵²⁾、食用色素をペーパークロマトグラフィー(P. P. C.) で分離し、その斑点の分光反射スペクトルより同定が出来た⁵³⁾。バルビツール酸類の結晶の薄膜を作りこれのスペクトルを測定して、結晶状態に於ても C=N の構造を一部もつ事を確認している⁵⁰⁸⁾。

2.1.2 特定基 特定基の一つとして、C=O 基は酸素の孤独電子対の $n \rightarrow \pi$ 遷移の為、270~290 m μ に極めて弱い、しかも極性の大きい溶媒中で短波長へ移動する吸収を持つている³⁾⁵⁰⁸⁾、トリカブト植物塩基中の simoburo 塩基のスペクトルが 295 m μ 、 $\log \epsilon = 1.63$ である故 C=O 基一個を推定した⁵⁴⁾。この C=O 基の吸収より、高分子中のメチルイソプロピルケトンの定性、定量⁵⁵⁾が行はれ、 α 位の置換基による吸収のズレより原子配置の帰属⁵⁶⁾⁵⁷⁾がなされている。Cyanohehexanone の C=O 基は 283~287 m μ に最大吸収が現はれ、二重結合が α 位にくると $\Delta\lambda = +35$ m μ 、cyanohehexadienone は $\Delta\lambda = +45$ m μ 、 α 位に臭素が axial の時は $\Delta\lambda = +25$ m μ 、equatorial の時は動かず⁵⁸⁾、これは bromoketon-

* Yoshishige Sato: Research Dept., Tanabe Seiyaku Co., Ltd. (田辺製薬株式会社 研究部)

** Hiroshi Sawada: Assay Dept., Tanabe Seiyaku Co., Ltd. (田辺製薬株式会社 試験部)

steroid に於ける結果と平行する。有機アミン類中第一級アミンのスペクトルは遠紫外部⁵⁹⁾に、飽和の第四級アミンは近紫外部の内側に現はれる。 α 位に二重結合があると 228~238 $m\mu$ の長波長にずれる。この事はアミンとオレフィン二重結合が分離しているか否かの判定に利用し得る。N-oxid の $n \rightarrow \pi$ 遷移の強度の弱い吸収が四塩化炭素溶媒中で発見され水素結合でずれる⁶¹⁾⁶²⁾。

2.1.3 置換基とスペクトル メチルピリジンのメチル基の位置及び pH による波長及び強度の関係^{63)~65)}、即ち α , β 位のメチル基は深色的且濃色的で、 γ 位は淡色の効果がある。テトラリン誘導体は OH 基を導入すると長波長え、アセチル化するとずれが起り⁶⁶⁾、オキシラクトン環導入は変化がない。オキシアントラキノンの OH 基と波長について論議され⁶⁷⁾、トリテルペノイドの数種の発色方法を同時に行って、母核の推定、核内原子団の予測が行はれている⁶⁸⁾。ビスデイメチルグリオキシマート⁶⁹⁾、トランスデハロゲノビス-(エチレンジアミン)コバルト錯塩⁷⁰⁾ピリジン核⁷¹⁾等の吸光曲線と構造が検討されている。

2.2 定 量 の 部

最近光電分光光度計の発達及び、その普及により、可視紫外部に於ける特定の波長の吸収を測定して定量する事が著しく多くなり、応用の広い分析法になった⁵⁰⁴⁾⁵⁰⁵⁾。特に微量高純度を必要とする医薬品への応用例は極めて多い。生薬について山口氏⁵⁰⁶⁾、テトラサイクリン類については坂口氏⁵⁰⁷⁾の綜説がある。

2.2.1 医薬品 アルカロイド類 クロマトグラフィーにより分離の過程を経て後比色定量的場合が多い。ケーリン⁷¹⁾、パパベリン⁷²⁾⁷³⁾の比色定量 (C.D.と略記)、尿或は血液中のパパベリンを紫外外部吸収スペクトルにより定量⁷⁴⁾ (U.-V. D. と略記)、アトロピンの存在に於けるモルフィン⁷⁵⁾の U.-V. D., 一方モルフォリンの C. D. については多くの報告^{76)~79)}がある。混合麻薬中のヘロインの C. D.⁸⁰⁾、コデインの定量⁸⁰⁾⁸¹⁾、阿片中のコデイン、モルヒネの比より生産地の鑑別⁸²⁾、ヘロイン及びキニーネの U.-V. D.⁸³⁾、ロウオルフィアルカロイド中のレセルピンは紫外部の吸光比より^{84)~87)}、鉍酸と加熱して生ずる 380 $m\mu$ の吸収測定⁸⁵⁾、加水分解法⁸⁹⁾⁹⁰⁾、C. D. 法⁹¹⁾、製剤中の定量⁹²⁾、アトロピン⁸⁸⁾⁸⁹⁾、阿片中の主要アルカロイド¹⁰⁶⁾、プロトベラトリン A. B. の C. D. 法⁹⁵⁾⁹⁶⁾、ストリキニンとブルシンの U.-V. D.⁹⁷⁾ アルカロイド類の定量⁹⁸⁾¹⁰⁰⁾、エフェドリン⁹⁹⁾、ジキトキシンの C. D.¹⁰¹⁾、コカイン、プロカイン及びテトラカイン¹⁰²⁾、ニコチンの U.-V. D.¹⁰³⁾、C. D.¹⁰⁴⁾¹⁰⁵⁾、アドレ

ナリン、ノルアドレナリンの C. D. 法⁹⁴⁾が報告されている。

抗生物質 時代の脚光を浴びた抗生物質は、広い抗菌スペクトルと卓越した治療効果を有するので、使用が急増すると共に、純品が得られる様になつた為、迅速簡便な理化学的定量法が多数報告されている。軟膏中のペニシリンの定量¹⁰⁸⁾、ストレプトマイシン¹⁰⁹⁾¹¹⁰⁾、エリスロマイシンの U.-V. D.¹¹¹⁾、C. D.¹¹²⁾、クロラムフェニコール^{113~115)}、サイクロセリン¹¹⁶⁾、ザルコマイシン¹¹⁷⁾¹¹⁸⁾の C. D. テトラサイクリン (T. C.) の U.-V. S.¹¹⁹⁾、C. D.¹²¹⁾¹²²⁾、オキシ T. C.¹²⁰⁾、クロル T. C. の C. D.¹²³⁾¹²⁴⁾¹²⁶⁾ 培養液中の T. C. の濃度と紫外外部吸収強度¹¹⁹⁾、ロイコマイシン¹²⁸⁾、抗生物質製剤中の Na·C. M·C. の C. D. 法¹²⁷⁾が研究されている。

化学療法剤 血中のパス及びイソニアジドの C. D.¹³⁰⁾、パス¹²⁹⁾、マツプ¹³²⁾¹³³⁾¹³⁹⁾、イソニコチン酸ヒドラチド^{134)~136)140)}ピラチンアミド¹³⁷⁾¹³⁸⁾の定量法が報告され、各種解熱剤¹⁴¹⁾¹⁴²⁾、アスピリン、フェナセチン等の分離定量¹⁴²⁾、駆虫剤中のサントニン^{143)~147)}、カイン酸の C. D.¹⁴⁸⁾¹⁴⁹⁾、ピペラチン二硫化塩¹⁵⁰⁾、デゲニン酸^{151)~153)}の定量法が研究されている。バルビタール類^{154)~156)}、フェノバルビトン¹⁵⁷⁾、ストリキニンとブルシン¹⁵⁸⁾、ナルセイン¹⁵⁹⁾、コリスチン¹⁶⁰⁾、4-acetylaminonaphthalene-lauroylformide¹⁶¹⁾、ベンゾカイン¹⁶²⁾の C. D., Na. C. M. C.¹²⁷⁾、抗ヒスタミン剤¹⁶⁴⁾¹⁶⁵⁾、カプサイシン¹⁶⁶⁾の C. D., 軟膏中のベンゾカイン¹⁶⁷⁾の U.-V. D. コンテベン¹⁶⁸⁾、スルフォンアミド¹⁶⁹⁾、ホモスルファミン¹⁷⁰⁾、神経組織中のスルフォン剤¹⁷¹⁾の定量、メゾオキザル酸の定量¹⁷⁴⁾についての報告がある。

2.2.2 ビタミン **ビタミン A** 血液¹⁷³⁾、糞¹⁷⁴⁾、マーガリン¹⁷⁵⁾¹⁷⁶⁾、血漿¹⁷⁷⁾¹⁷⁸⁾中の C. D., ミルク¹⁸⁰⁾、魚肝油¹⁸¹⁾中の定量、紫外スペクトル法に於けるモルテンファクター使用改良法¹⁷⁹⁾、Carr-price 反応についての数学的取扱¹⁸²⁾。

ビタミン B₁ 一般にチオクロームとして、この蛍光を測定する方法が行はれている為、二三の報告しかない。麦酒酵母中¹⁸³⁾、ビタミン C 共存時¹⁸⁴⁾の C. D. dibenzylthiamine の U.-V. D. 法¹⁸⁵⁾。

ビタミン B₂ 一般に蛍光法が行はれている。pH. 4.0 に於ける 445 $m\mu$ の吸光度¹⁸⁸⁾、錠剤中¹⁸⁹⁾、4-methoxy-2-nitroaniline による C. D.¹⁹⁰⁾。

ビタミン B₆ 総合ビタミン剤中の定量¹⁹¹⁾¹⁹²⁾、2,6-dibromoquinone chlorimide で比色¹⁹³⁾。

ビタミン C 二三の定量法の比較検討¹⁹⁴⁾、着色変化をスペクトル測定より¹⁹⁵⁾、食品中の定量^{196)~198)}、C. D.

法¹⁹⁹⁾~²⁰¹⁾。

ビタミンD アルミナクロマトグラフィー²⁰²⁾, スーパーフィルトロール²⁰³⁾, 酸性白土²⁰⁴⁾で吸着分離後定量, 食品²⁰⁵⁾, 製剤²⁰⁶⁾, 定量法についての総説²⁰⁷⁾, SbCl_3 或は SbCl_5 による C. D.²⁰⁸⁾。

ビタミンE 定量法についての総説²⁰⁹⁾, 本邦主要食品中の定量²¹⁰⁾, Emmerie Engel 法²¹¹⁾, Futer-Meyer 法²¹²⁾, ニコチン酸²¹³⁾, パントテン酸²¹⁴⁾, 葉酸²¹⁵⁾, ルチン²¹⁶⁾, ビタミン K_3 ²¹⁷⁾ についての定量法が研究されている。

2.2.3 ステロイド ハイドロコチゾン²¹⁸⁾, ステロイド²¹⁹⁾~²²⁵⁾, ディエチルスチルベストロールの定量法²²⁶⁾, ハイドロオキシプロゲステロンを P.P.C. で分離し, スポット面積と濃度の関係を求めた²²⁷⁾, テストステロン²²⁸⁾, コーチゾン及び 17α -ハイドロコチゾン²²⁹⁾, 17 -トリオキシステロイド²³⁰⁾, ハイドロオキシステロイド²³¹⁾, 17 -ケトステロイド²³²⁾, アドレナールコレステロール²³³⁾, phenolic steroids²³⁴⁾, 尿中のコーチコステロイド²³⁵⁾, プレグナンジオール²³⁷⁾, 17 -hydroxycorticosteroides²³⁸⁾等の C. D. 法が報告されている。

2.2.4 アミノ酸蛋白質及びアミン類 アミノ酸の C. D.²³⁹⁾~²⁴⁰⁾~²⁵¹⁾, ニンヒドリン-アミノ酸化合物の金属錯塩による比色分析²⁴¹⁾, アミノ酸, ペプチドの U-V. D.²⁴³⁾, メチオニン²⁴²⁾, δ -aminolaevulinic acid の C. D.²⁴⁴⁾, 尿及び血漿中の蛋白²⁴⁵⁾~²⁴⁶⁾, コラーゲン²⁴⁷⁾, アルブミン及びカゼイン²⁴⁸⁾, インシュリン²⁴⁹⁾, アスパラギン酸並びにグルタミン酸²⁵⁰⁾~²⁵²⁾, リジン²⁵³⁾, トリプトファン²⁵⁴⁾の定量法が報告されている。

α -Hydroxy-4,6-dimethylpyrimidine²⁵⁵⁾, ベンチデン²⁵⁶⁾, n -ブチルアミン²⁵⁷⁾, エチレンジアミン²⁵⁸⁾, 第二級アミン²⁵⁹⁾, 第二級脂肪属アミン²⁶²⁾, 第一級脂肪属アミン²⁶⁰⁾~²⁶¹⁾, 第三級アミン²⁶³⁾, 第四級アンモニウム塩²⁶⁵⁾~²⁶⁷⁾, メチルヒドラジンの C. D. 法²⁶⁸⁾ が検討されている。

2.2.5 動植物化学及び生理 血液中のエタノール²⁶⁹⁾~²⁶⁹⁾, 血漿中のヒスチジン²⁷⁰⁾, 血清内溶解微量色素²⁷¹⁾, 血液²⁷²⁾~³⁰⁸⁾, 血清³⁰⁴⁾のビルビン酸, ビルビン酸塩²⁷³⁾, 尿中のフェニールビルビン酸³⁰⁵⁾, サルチル酸塩²⁷⁴⁾~²⁷⁵⁾, トリクロルエチレン²⁷⁶⁾, azotriiodothyronine²⁷⁷⁾, アンスラニール酸及びキヌレニン²⁷⁸⁾, α -ケトン酸²⁷⁹⁾~³⁰³⁾の定量, 糞中のカロチン²⁸⁰⁾, 血清中のトルブタミン²⁸¹⁾, 生物体内のデフェニール²⁸²⁾, 血漿中のニトロフラゾン等²⁸³⁾の C. D., シスチンと核酸²⁸⁴⁾, グリコサミン²⁸⁵⁾, チロシン²⁸⁶⁾~²⁹¹⁾, 活性水素を持つ対称トリアデン誘導体²⁸⁷⁾, シスチンの如きチオ化合物²⁸⁸⁾, ヒス

タミン²⁸⁹⁾, 器官, 血清, 脂肪中のコレステロール²⁹⁰⁾, コリン²⁹²⁾~²⁹⁶⁾の C. D. 法が報告され, 更に鯉幽門垂の核酸²⁹³⁾, 核酸中のプリン, ピリミジン基²⁹⁴⁾, クレアチン²⁹⁵⁾, デイベンアミン²⁹⁷⁾, プロリン²⁹⁸⁾の定量法, 尿中の korproporphine の量と鉛中作業業者との関係²⁹⁹⁾について検討されている。Glucuronids³⁰⁰⁾, 5-hydroxyindolacetic acid³⁰¹⁾, 脂肪酸エステル³⁰²⁾, 体液中のエタノール³⁰⁶⁾の定量, 蛋白の Sudan black 10B 色素による着色定量法³⁰⁷⁾, 尿中の馬尿酸³⁰⁹⁾, パラメタジオン³¹⁰⁾, 血清中のピラミドン³¹¹⁾, セロトニン³¹²⁾, 家畜食餌中のニトロフラゾン³¹⁴⁾の C. D. 法がある。

2.2.6 酵素 U-V. D. 法及び C. D. 法により酵素の力価が求められている。即ち大豆葉中の hydroxylamine reductase³¹⁵⁾, 植物組織中の dehydrogenase³¹⁶⁾, phosphorylase³¹⁷⁾, 酸及びアルカリ phosphatase³¹⁸⁾, isoamylase³¹⁹⁾, ペプシン³²⁰⁾, プロテアーゼ³²¹⁾, 乳酸 dehydrogenase³²²⁾~³²⁵⁾, トリプシン³²³⁾~³²⁴⁾, catalase³²⁶⁾, succinic dehydrogenase³²⁷⁾, arginase³²⁸⁾, cholinesterase³²⁹⁾, ceratine phosphokinase 及び myokinase³³⁰⁾についての研究が行はれている。

2.2.7 糖類 蔗糖³³¹⁾~³³⁵⁾, 果糖³³⁶⁾~³⁵⁰⁾, 葡萄糖³³⁷⁾の C. D. 法, アンスロン試薬による五炭糖の発色³³⁸⁾が検討されている。還元糖³³⁹⁾, 転化糖³⁴⁰⁾~³⁵²⁾, 5 -ケトグルクロン酸塩³⁴¹⁾~³⁴⁷⁾, 乳糖³⁴³⁾の C. D., グルクロン酸の U-V. S. 法及び錯塩生成法³⁴²⁾, ペントーズ, ヘキソーズの同時定量³⁴⁵⁾, γ -ブチラクトン及びその誘導体³⁴⁴⁾, トーモロコシシロップ中の数種成分の分離と C. D.³⁴⁶⁾, 葡萄糖とガラクトース³⁴⁸⁾, トリオーズ及びヘキソーズ³⁴⁹⁾, 単糖類³⁵¹⁾, 血糖³⁵³⁾~³⁵⁴⁾~³⁵⁶⁾の C. D. 法, Foline-Wu 法による色の安定度³⁵⁵⁾についての研究がある。

2.2.8 食品 果物, 野菜中の澱粉の C. D.³⁵⁷⁾~³⁵⁸⁾, 乳製品中の果糖³⁵⁹⁾, 茶の葉の葉緑素³⁶⁰⁾, ホップ及び苦味物質の定量³⁶¹⁾~³⁶²⁾, ウイスキー中のクエン酸³⁶³⁾, 酒類中の高級アルコール³⁶⁴⁾, ビール中のフェノール³⁶⁵⁾, バター, マーガリン着色物質, 蜂蜜中の hydroxymethylfurfuraldehyde³⁶⁷⁾, 冷凍豚肉の酸敗の測定³⁶⁹⁾, ソルビン酸³⁷¹⁾, レモンジュース中の galactric acid³⁷⁰⁾, methylendioxyphenyl 化合物³⁷²⁾の C. D., レモン果実の精油スペクトル³⁷³⁾, 脂肪中の二重結合定量法³⁷⁴⁾, 食品中の C. M. C. の C. D. 法³⁷⁵⁾が行はれている。

2.2.9 一般有機化合物及び有機工業薬品 β -ナフトール中の α -ナフトール³⁷⁶⁾, 有機化合物中の硫黄³⁷⁷⁾, 少量のトロピン酸³⁷⁸⁾, フラバノール³⁷⁹⁾, フラボン³⁸⁰⁾, carvone³⁸¹⁾の C. D., フェノールアルデヒド合成樹脂中の遊離フェノールの定量³⁸²⁾, メチルメタクリレート

モノマー中の hydroperoxide を U.-V. D. 法³⁸⁸⁾, *o*-Phenanthroline³⁸⁴⁾, KI³⁸⁵⁾による C.D.法, 更に含有されているフェノール³⁸⁷⁾, ハイドロキノン³⁸⁸⁾の定量法が検討され, モノマー自体の定量も行っている. 油酸中のヒドロキسام酸を Fe^{3+} で³⁸⁹⁾, tetramethylthiuramdisulfide はチオ硫酸ソーダー, 硫酸銅で呈色³⁹⁰⁾, ガス中のタール³⁹¹⁾, 微量メタノール³⁹²⁾, カルバゾール中のアントラセン³⁹²⁾, 醋酸中のアセトアルデヒド³⁹⁴⁾の定量. 有機過酸化物³⁸⁵⁾⁴¹⁸⁾, エステル及び酸無水物³⁹⁶⁾は hydroxamic acid として Fe^{3+} により, 2-hydroxy-4,6-dimethylpyrimidine³⁹⁷⁾, ワニリン³⁹⁸⁾, オキシム³⁹⁹⁾の C. D., メトオキシ基は酸化後クロモトロブ酸で発色させる⁴⁰⁰⁾. カテコール⁴⁰¹⁾, 油⁴⁰²⁾, 痕跡のアルコール⁴⁰³⁾, ハロゲン化炭化水素⁴⁰⁴⁾の C. D., *m*-, 及び *p*-クレゾール⁴⁰⁵⁾, ベンチールベンゾエト等⁴⁰⁶⁾, ベンゾカイン⁴⁰⁷⁾の U.-V.D.法, allethrin⁴⁰⁸⁾, 木材中のペントザン⁴⁰⁹⁾, 痕跡のベンゼンとトルエン⁴¹⁰⁾, アルデヒド及びケトンのセミカルバゾン⁴¹¹⁾, フェノールとアミン類⁴¹²⁾の C. D., 水中のヒドラジンの痕跡⁴¹³⁾, レゾルシノールの定量⁴¹⁴⁾, ポリエステル樹脂中のスチレン⁴¹⁵⁾, 石油中の脂肪属含硫黄化合物⁴¹⁶⁾, *p*-ハイドロオキシ安息香酸及びそのエステル⁴¹⁷⁾, 高分子中のメチルイソプロピルケトン⁵⁵⁾, ナフタリンとテトラリン⁴²⁰⁾, アドレナリン及びカテコール誘導体⁴²¹⁾の U.-V. D., 芳香族ニトロ化合物⁴²²⁾, フェノール類⁴²³⁾-⁴²⁵⁾, ビルビン酸⁴²⁶⁾⁴⁵⁹⁾⁴⁶⁰⁾, 林檎酸⁴²⁷⁾, 蔞酸⁴²⁸⁾, N-phenyl-naphthylamine⁴²⁹⁾の C. D. オレフィン⁴³⁰⁾, carbonylsulfid⁴³¹⁾の U.-V. D., ペニシリン醗酵中の *o*-hydroxyphenylacetic acid⁴³²⁾, hypericin⁴³³⁾, チミアン油中のチモール⁴³⁴⁾, コレステロール⁴³⁵⁾の C. D., α -oxoglutaric acid⁴³⁶⁾, ホツブ樹脂成分 humulon 及び luplon⁴³⁷⁾, 脂肪油⁴³⁸⁾, グルタチオンの U.-V. D.⁴³⁹⁾, インシュリンのانسロン試薬による呈色⁴⁴⁰⁾, canavanine⁴⁴¹⁾, β -ionone⁴⁴²⁾, phenylindandione⁴⁴³⁾, 2-carbethoxythio-1-methyl glyoxaline⁴⁴⁴⁾, ビニールアセタイト中のアルデヒド及びクロトンアルデヒド⁴⁴⁵⁾, スチルベストロール⁴⁴⁷⁾, 2,4-dichlorophenyloxyacetic acid⁴⁴⁸⁾の C. D. 法の研究がある.

合成ゴム中のフェノール性抗酸化剤の定量⁴⁵⁰⁾.

殺虫剤 リンデン⁴⁵¹⁾, パラチオン⁴⁵³⁾-⁴⁵⁵⁾, 大気中の tetraethyl pyrophosphate⁴⁵²⁾の C. D. が報告されている.

有機工業薬品 フォルムアルデヒドをクロモトロブ酸で⁴⁵⁶⁾-⁴⁵⁸⁾, α ケト酸⁴⁶¹⁾, 乳酸⁴⁶²⁾, アセトン⁴⁶³⁾, 有機溶媒中の微量鉱油⁴⁶⁴⁾の定量, メチルアルコールの C.

D. に於ける米国法の検討⁴⁶⁵⁾, 尿素⁴⁶⁶⁾⁴⁶⁷⁾, エチルアセトアセタイト⁴⁶⁸⁾, エチレンオキサイド中のアセチレン及びアルデヒド⁴⁶⁹⁾, ゼラチンの C. D. が行はれている.

界面活性剤 Polyoxyethyleneglycol monooleate⁴⁷¹⁾, 液状石鹼中の hexachlorophene⁴⁷²⁾を pH 8 及び 3 で 312 m μ の吸光度測定より, 陽イオン活性剤⁴⁷³⁾, 逆性石鹼塩化ベンザルコニウム⁴⁷⁴⁾の C. D., 繊維に附着している長鎖脂肪属硫酸系油剤⁴⁷⁵⁾の定量, 沃素澱粉呈色を利用するアニオン, カチオン活性剤⁴⁷⁶⁾, 非イオン活性剤⁴⁷⁷⁾, alkylbenzenesulfonate 活性剤のメチレンブルー改良法⁴⁷⁸⁾が検討されている.

2.2.10 衛生 空気中の一酸化炭素は, その還元性を利用⁴⁷⁹⁾或は Na-p-sulphanylbenzoate⁴⁸⁰⁾により C. D. 法が試みられている. 空気中のアセトン⁴⁸¹⁾, ピリジン⁴⁸²⁾, フォルムアルデヒド⁴⁸³⁾の C. D., 空気中のベンゾールはこれをアルコール中に通じて後 U.-V. D.⁴⁸⁴⁾, 塩素ガスはオルトリジン液中に吸収させ 405 m μ を測定⁴⁸⁵⁾, 臭化メチル⁴⁸⁶⁾, 水中の少量フェノール⁴⁸⁶⁾, 下水中のアセトン⁴⁸⁷⁾の C. D. 法が研究されている.

2.2.11 色, 反射率及びその他 茶の抽出液を分光光度計で測定し, 品質鑑定を行ふ⁴⁸⁹⁾. 分光反射率測定により濾紙クロマト斑点中のクロロフィール⁴⁹⁰⁾, 食用色素⁴⁹¹⁾の定量, 活性炭素の分光反射率と脱色率の関係⁴⁹²⁾, 澱粉の白度を 452 m μ の反射率より⁴⁹³⁾, 粗ゴムの色調⁴⁹⁴⁾の測定がある.

其の他 腐植酸の吸収スペクトルから腐植酸による腐植化程度が一義的に判定出来る⁴⁹⁶⁾⁴⁹⁷⁾. 木材の蒸解液の 280 m μ の吸光度より蒸解度を測定⁴⁹⁸⁾, 醋酸中の微量水分は, これに無醋を加え残った無醋を 250 m μ の吸光度より求める. これはカルフイツシャー法の約 10 倍の感度がある. pH 8~9.5 間を 540 m μ のフェノールフタレンの色の強度より 0.01~0.04 の精度で測定可能⁵⁰⁰⁾. 紅茶の醗酵進行状況を紫外部スペクトルより検定⁵⁰¹⁾, パイロジエンを微量蛋白検定法の T. B. P. を用いて検討した⁵⁰²⁾.

2.2.12 試薬 五員環, 六員環を形成し得る(OH)C·C(O), C(OH)·C·C(N) 或は (O)C·N(H)N 等の構造をもつ有機化合物は金属イオンの発色試薬として用いられるが, 有機化合物の発色試薬⁵⁰⁴⁾としては, この様なものは少く, 有機合成反応を利用するものが多い. 先の定量の各項目で, 個々のものについて発色試薬, 方法等についてくわしく記載する紙面がないので省略したが, 主なものとしては, 上記の様な構造をもつ化合物は反対に金属イオンが発色試薬として用いられる⁷⁷⁾¹²⁰⁾¹²¹⁾.

122)(124)(145)(172)(274)(344)(389)。縮合反応を利用する時には、分子内に発色団を持つ 2,4-Dinitrophenylhydrazine¹⁴³⁾⁽¹⁶⁸⁾等のニトロ化合物を用いる事が多い。その他ジアゾ試薬³⁹²⁾⁽⁴⁴⁹⁾、ニンヒドリン試薬¹⁴⁸⁾⁽¹⁵¹⁾⁽²⁴⁰⁾⁽²⁴¹⁾⁽²⁵⁰⁾⁽²⁵¹⁾、糖の発色剤としてのアンスロン試薬³⁴⁹⁾⁽³⁵⁰⁾⁽³⁵³⁾⁽³⁵⁴⁾⁽⁴⁴⁰⁾は屢々用いられる。

2.3 濁度分析

血清中の α -グロブリンを濁度法⁵¹¹⁾で、赤血球浮游液の濁度⁵¹²⁾、血清中の蛋白質を sulphasalicylic acid 法⁵¹³⁾、ピクリン酸法⁵¹⁴⁾で定量。ヘパリンにプロタミンを加えてゆくと懸濁液が出来、これの濁度を測定して定量⁵¹⁵⁾。Tyrothrycin の濁度分析⁵¹⁶⁾、yeast mannan 及び glycogen のグロブリンによる方法⁵¹⁷⁾、ニコチンの potassium mercuric iodide による濁度分析⁵¹⁸⁾、ビールの濁度⁵¹⁹⁾⁽⁵²⁰⁾、血漿の濁度を Rogers 法で⁵²¹⁾、液体酸素中のアセチレンをアセチレン銀法により⁵²²⁾、trichomycin の迅速比濁検定法⁵²³⁾、蒲鉾の洗液の濁度と鮮度の関係⁵²⁴⁾、界面活性剤の乳化性を光電比濁計により⁵²⁵⁾、肝臓中のグリコゲン⁵²⁶⁾、患者の呼気中のアセチレンをアセチレン銅として⁵²⁷⁾、コレステロールのジギトニンによる比濁定量法⁵²⁸⁾が研究されている。

可視紫外吸光光度分析法による研究は、理論及び機器の進歩、新呈色試薬の発見と共に益々増加の一途をたどる事が予想される。

文 献

- 1) K. F. Herzfeld: Chem. Rev., **41**, 233 ('47); 2) N. S. Bayliss: J. Chem. Phys., **16**, 256 ('48); 3) S. Nakamura: Bull. Chem. Soc. Japan, **25**, 164 ('52); 4) F. Kelley: Spectrophotometer Digest, Jan. ('55); 5) B. S. Pritchard, W. A. Holmwood: J. Opt. Soc. Amer., **45**, 690 ('55); 6) R. C. Beitz: J. Opt. Soc. Amer., **43**, 773 ('53); 7) V. Coats, T. Miller, A. Savitzky: Appl. Spectroscopy, **9**, 14 ('55); 8) J. R. Stansfield: J. Hilger, **3**, 2029 ('56); 9) L. C. Jones, J. W. Taylor: Anal. Chem., **27**, 228 ('55); 10) J. A. Brown, M. M. Marsh: ibid., **25**, 1865 ('53); 11) N. A. Draka: ibid., **28**, 2036 ('56); 12) J. Bulher, J. M. Ruth, G. F. Tucker: J. Am. Chem. Soc., **77**, 1486 ('55); 13) F. A. Hochstein, C. R. Stephens, R. B. Woodward: ibid., **75**, 5455 ('53); 14) C. R. Stephens, R. B. Woodward: ibid., **76**, 3568 ('54); 15) K. Watanabe: J. Antibiotics, **A 9**, 102 ('56); 16) J. Shoji: ibid., **A 9**, 164 ('56); 17) 中村路一, 吉田茂: 農化, **30**, 353 ('56); 18) 松田竜夫: ビタミン, **9**, 40 ('55); 19) S. Nakamura: Pharm. Bull., **3**, 379 ('55); 20) 高島又夫, 北島晃, 大塚謙一: 農化, **29**, 25 ('55); 21) 鈴木周一, 水口純: 日化, **77**, 1712 ('56); 22) 近藤平三郎, 野副利一: 乙卯研, **7**, 7, 12 ('56); 23) S. Saito: Pharm. Bull., **4**, 438 ('56); 24) W. A. Clark, A. J. McBay: J. Am. Pharm. Assoc. Sci. Ed., **43**, 39 ('54); 25) S. Sugawara, K. Mizukami: Pharm. Bull., **3**, 42 ('55); 26) Y. Ban: ibid., **3**, 53 ('55); 27) 和田俊洋: 薬誌, **75**, 883 ('55); 28) 松本太郎, 田村利武: 日化, **76**, 951 ('55); 29) L. F. Fieser, M. Fieser: Natural Products related to Phenanthrene, 185 ('49); (New York); 30) 平野弘, 岩津岳夫, 万木庄次郎: 薬誌, **76**, 1332 ('56); 31) 野々村進: ibid., **75**, 219, 222, 225 ('55); 32) 富田真雄, 石井永: ibid., **76**, 1322 ('56); 33) J. Iwao: Pharm. Bull., **4**, 244 ('56); 34) J. Iwao: ibid., **4**, 247, 251 ('56); 35) K. E. Kress, F. G. Stevens Mees: Anal. Chem., **27**, 528 ('55); 36) M. H. Swann, M. L. Adams, G. G. Esposito: ibid., **27**, 1426 ('55); 37) R. A. Hively, J. O. Cole, C. R. Parks: ibid., **27**, 100 ('55); 38) O. Goldschmit: ibid., **26**, 1421 ('54); 39) 小山廣二: ibid., **75**, 702 ('55); 40) 宮武一夫, 小島定雄, 太田元吉, 尾内源治: ibid., **75**, 1056 ('55); 41) S. Sugawara, S. Saito: Pharm. Bull., **4**, 237 ('56); 42) N. Sugimoto, S. Ohshiro: ibid., **4**, 357 ('56); 43) T. Ukita, T. Tsumita, N. Utsugi: Pharm. Bull., **3**, 441 ('55); 44) 石川正雄, 橋川都男: 薬誌, **75**, 36 ('55); 45) 武田健一, 大阪弘: ibid., **75**, 210 ('55); 46) 木村隆一: ibid., **75**, 424 ('55); 47) 長谷川栄一: ビタミン, **8**, 415 ('55); 48) 瓜谷都三, 宮野真光: 農化, **29**, 151, 156 ('56); 49) 初田勇一, 久山真平, 寺島典二: 農化, **29**, 11 ('55); 50) 刈米達夫, 内藤俊一: 薬誌, **75**, 39 ('55); 51) 小幡弥太郎, 福土俊一: 農化, **29**, 451 ('55); 52) 岩本多喜男, 斎藤守民, 多野孝彦: 薬誌, **75**, 1158 ('55); 53) 山口一孝, 藤井清次, 太輔利一, 加藤三郎: ibid., **74**, 1322 ('54); 54) 落合英二, 岡本敏彦, 坂井進一郎, 井上重治: ibid., **75**, 638 ('55); 55) J. J. Pepe, I. Kniel, M. Czuba: Anal. Chem., **27**, 755 ('55); 56) R. C. Cookson: J. Chem. Soc., 282 ('54); 57) R. C. Cookson, S. H. Dandegaonker: ibid., 352 ('55); 58) S. Inayama: Pharm. Bull., **4**, 198 ('56); 59) E. Tannenbaum, E. M. Coffin, A. J. Harison: J. Chem. Phys., **21**, 311 ('53); 60) N. J. Leonard, D. M. Locke: J. Am. Chem. Soc., **77**, 437 ('55); 61) N. Hata: Bull. Chem. Soc. Japan, **29**, 82 ('56); 62) 秦憲典: 九州薬, **11**, 30 ('55); 63) N. Ikezawa, M. Maruyama, Y. Sato: Pharm. Bull., **2**, 209 ('54); 64) N. Ikegawa, Y. Sato: ibid., **4**, 136 ('56); 65) 相馬信夫: 三共高峰研, **7**, 97 ('55); 66) T. Momose, Y. Okura, S. Goya: Pharm. Bull., **3**, 401 ('55); 67) 池田鉄太郎, 金友昭一, 月田潔, 山本謙: 薬誌, **76**, 217 ('56); 68) 嶋野武, 東光男, 滝和子: 岐阜薬大, **5**, 1 ('55); 69) Y. Yamada, S. Nakahara, Y. Shimmura, R. Tsutida: Bull. Chem. Soc. Japan, **28**, 222 ('55); 70) S. Nakahara: Bull. Chem. Soc. Japan, **28**, 207 ('55); 71) 川谷豊彦, 大野忠郎, 伊藤己代子: 衛生試, **74**, 73 ('56); 72) J. Zyka: Casoslov Formae, **4**, 301 ('55); 73) O. N. Soboleva: Apteknoe Delo., **4**, 37 ('55); 74) 佐田増美: 医研, **25**, 1173 ('55); 75) S. M. Blaug: Drug. Standard, **23**, 143 ('55); 76) 黄謙礼: 台湾医, **54**, 285 ('55); 77) T. Take-mura: Science Crime Detection, **8**, 68 ('55); 78) C. H. Van. Etten, F. R. Earle, T. A. Mc. Guire, F. A. Senti: Anal. Chem., **28**, 867 ('56); 79) C. H. Van. Etten: ibid., **27**, 954 ('55); 80) 秋谷七郎, 宮下繁, 奥井誠一: 公衆衛生年報, **2**, 32 ('55); 81) 秋谷七郎, 石倉俊治, 中沢泰男: 薬誌, **76**, 608 ('55); 82) 朝日奈晴生: 公衆衛生年報, **2**, 30 ('55); 83) M. J. Pro. W. P. Butler, A. P. Mathers: J. Assoc. Offic. Agric. Chemist., **38**, 849 ('55); 84) E. H. Sakal, E. T. Merrill: J. Am. Pharm. Assoc. **43**, 709 ('54); 85) W. H. McMullen, H. J. Pazdera, C. G. Missan: ibid., **44**, 446 ('55); 86) C. R. Szalkowski, W. J. Mader: ibid., **45**, 613 ('56); 87) W. F. Bartelt, E. E. Hamlow: ibid., **44**, 660 ('55); 88) F. M. Freeman: Analyst, **80**, 520 ('55); 89) M. M. Dhar, S. Bhattacharya: J. Sci. Ind. Reserch (India), **14B**, 276 ('55); 90) G. Banerjee: Z. anal. Chem., **147**, 105 ('55); 91) D. Banes: J. Am. Pharm. Assoc., **44**, 408 ('55); 92) R. E. Booth: ibid., **44**, 568 ('55); 93) R. R. Alami, B. V. Christensen, J. L. Beal: J. Am. Pharm. Assoc., **44**, 710 ('55); 94) R. Reiss: Z. anal. Chem., **145**, 265 ('55);

- 95) E. W. Grant, E. E. Kennedy: J. Am. Pharm. Assoc., **44**, 129 ('55); 96) J. Levine, H. Fischbach: *ibid.*, **44**, 713 ('55); 97) M. Scott, A. Taub, C. Plantadosi, *ibid.*, **45**, 232 ('55); 98) E. Brochmann-Hassen: *ibid.*, **45**, 74, 344 ('56); 99) 迫田直一, 湯子儀, 岡田吉義, 占部裕子: 日化, **77**, 256 ('56); 100) 嶋野武, 水野瑞夫, 大和新一郎: 薬誌, **76**, 860 ('56)
- 101) W. Kussner, F. Reff, H. W. Voigtländer: Arch. Pharm. Berlin, **288**, 284 ('55); 102) M. J. Pro, R. A. Nelson, W. P. Buther: J. Ass. Off. Agric. Chem., **39**, 957 ('56); 103) 小嶋式朗, 明永康次, 板石妙子: 専売研, **96**, 43 ('56); 104) 山本巖, 竹内道雄, 辻本明: 日薬理, **50**, 70 ('54); 105) V. Morani, E. Giovanini: Chem. e Ind., **37**, 109 ('55); 106) M. S. Dyer, A. J. McBay: J. Am. Pharm. Assoc., **44**, 156 ('55); 108) F. Neubald, G. Ulex: Arch. Pharm., **288**, 432 ('55); 109) 掛見喜一郎, 有田隆一: 薬誌, **75**, 192 ('55); 110) E. M. Savitskaya B.P. Bruns: Zh. Anal. Khim., S. S. S. R. **10**, 124 ('55)
- 111) J. B. Tepe, C. V. St. John: Anal. Chem., **27**, 744 ('55); 112) M. Pesetz: Am. Pharm. franç., **13**, 513 ('55); 113) F. M. Freeman: Analyst, **81**, 299 ('56); 114) 丸山素弘: 三共高峰研, **7**, 158 ('55); 115) W. Döll: Arzneimittel-Forsch., **5**, 97 ('55); 116) L. R. Jones: Anal. Chem., **28**, 39 ('56); 117) 古武弥久, 近藤信一, 宮城克巳: J. Antibiotics, **B**, **8**, 45 ('55); 118) 石山功, 桜井宏皆: *ibid.*, **B**, **8**, 29 ('56); 119) 井上重治, 伊藤定一郎, 小川洋: 農化, **30**, 591 ('56); 120) H. Vogt: Arch. Pharm. Berlin, **289**, 502 ('56)
- 121) 掛見喜一郎, 鮫島政義, 宇野豊三: 薬誌, **75**, 194, 970 ('55); 122) 掛見喜一郎, 三宅矩子, 宇野豊三: *ibid.*, **75**, 930, 973 ('55); 123) 掛見喜一郎, 三宅矩子, 宇野豊三: *ibid.*, **76**, 903 ('56); 124) L. J. Ravin, A. E. James: J. Am. Pharm. Assoc., **44**, 215 ('55); 125) 坂口武一, 花木昭: 薬誌, **76**, 170, 176 ('56); 126) J. Doskocil: Chem. Listy, **50**, 800 ('56); 127) C. R. Szalkowski, W. J. Mader: J. Am. Pharm. Assoc., **44**, 533 ('55); 128) 泰藤樹, 岩崎喬, 三石登, 長田明穂: J. Antibiotics, **A**, **8**, 15 ('55); 129) Yu. M. Ostrovskii: J. Pharm. Pharmacol., **8**, 615 ('55); 130) E. N. Deeb, G. R. Vitagliano: J. Am. Pharm. Ass., **44**, 182 ('55)
- 131) 芦沢久子, 高橋邦文: 抗酸菌病研報, **10**, 169 ('55); 132) A. Sezerat: Am. Pharm. Franç., **13**, 350 ('55); 133) J. Franc: Ceskoslov. Farmac., **4**, 4 ('55); 134) G. Machek: Sci. Pharm., **24**, 11 ('56); 135) 内藤多喜天, 白井秀明, 織田範一: 名市大薬研, **3**, 34 ('55); 136) 山田昭, 佐藤正二郎: 抗酸菌病菌研, **11**, 53 ('55); 137) 掛見喜一郎, 宇野豊三, 瀬崎仁: 薬誌, **76**, 273, 906 ('56); 138) 川瀬好生: 医学と生物, **41**, 71 ('56); 139) J. Morise: Ann. Pharm. franç., **13**, 333 ('55); 140) B. Brettoni: Arch. ital. Sci. farmacol., **2**, 227 ('55)
- 141) 牧角三郎, 石井浩文, 真鍋貞光, 松浦朔郎: 医研, **26**, 1243 ('56); 142) R. E. Pankratz, F. J. Bandelin: J. Am. Pharm. Assoc., **45**, 364 ('56); 143) 山口一孝, 福島清吾, 板東きみ子, 伊藤みよ子: 薬誌, **76**, 951, 952 ('56); 144) 小林忠之, 木村豊, 村山晋: *ibid.*, **76**, 743 ('56); 145) 松谷衛, 天道俊孝: 広島衛研, **6**, 61 ('56); 146) 夏目義介: 名医学, **70**, 121 ('55); 147) 棚瀬弥一郎, 梅田理子: 徳島薬研, **4**, 1 ('55); 148) 宮崎道治, 原岡頼太郎, 藤崎和夫, 森本明: 薬誌, **75**, 477 ('55); 149) 里田勲, 三森信夫, 松尾修三: 薬学研究, **28**, 648 ('56); 150) R. E. Booth, E. H. Jensen: J. Am. Pharm. Assoc., **45**, 535 ('56)
- 151) 村上信三, 醍醐醗二: 特許公告 No. 2450 ('55); 152) 山岸正治: *ibid.*, No. 2599 ('55); 153) 山岸正治: *ibid.*, No. 2600 ('55); 154) J. I. Bodin, A. Taub: J. Am. Pharm. Assoc., **44**, 296 ('55); 155) J. R. Mahr, R. F. Puckett: J. Lab. Clin. Med., **45**, 806 ('55); 156) C. Stainier, C. Lapiere, S. T. Robint: Ann. Pharm. Franç., **14**, 384, 476 ('56); 157) A. S. Curry: J. Pharm. Pharmacol., **7**, 604 ('55); 158) M. Karmazin, J. Böswart: Pham. Zentralh., **95**, 10 ('56); 159) A. H. Witte: Pharm. Weekbl., **91**, 588 ('56); 160) 栗原藤三郎, 千葉勝一: 東北薬大, **2**, 26 ('55)
- 161) 豊島滋, 橋瓜みを, 辰巳照: Chemotherapy, **4**, 22 ('56); 162) G. Mackek: Sci. Pharm., **24**, 151 ('56); 164) E. W. Neuhooff, H. Auterhoff: Arch. Pharm. Berlin, **288**, 400 ('55); 165) S. M. Blaug: Dissert. Abstr., **15**, 983 ('55); 166) K. E. Schulte, H. M. Krüger: Z. anal. Chem., **147**, 266 ('55); 167) F. Michal, R. H. Thorp: J. Pharm. Pharmacol., **7**, 39 ('55); 168) F. Icha, R. Kalvoda, J. Zyka: Anal. Abstract, [226] ('56); 169) J. Vulterin, J. Zyka: Chem. Listy., **48**, 1696 ('54); 170) K. Yoshimura, M. Morita: Pharm. Bull., **3**, 62 ('55)
- 171) 扇谷正三郎, 橋本一夫, 大竹敬治: 東北薬大, **2**, 13 ('55); 172) 落合英二, 岡本敏彦, 上田享: 薬誌, **75**, 1338 ('55); 173) 佐藤圭一, 原島圭二, 中山昭彦: 農化, **29**, 715 ('55); 174) 川口露子: ビタミン, **10**, 8 ('56); 175) 内藤幸次, 森高次郎: *ibid.*, **11**, 528 ('56); 176) 内藤幸次, 森高次郎: Proc. Japan. Acad., **32**, 483 ('56); 177) 高橋徹三, 河野一江: ビタミン, **10**, 350 ('56); 178) 西村稔: 慈医誌, **71**, 512 ('56); 179) A. R. Rogers: Analyst, **80**, 903 ('55); 180) L. Kadaba, E. O. Herreid: J. Dairy Sci., **39**, 1247 ('56)
- 181) B. Barnholdt: Nature, **178**, 1401 ('56); 182) W. Krauss, H. Caspers, F. Käsbauser: Z. Anal. Chem., **154**, 333 ('57); 183) J. Nakagawa: Bull. Brewing Sci., **1**, 42 ('55); 184) 小川俊太郎, 南原精一: 衛生誌, **73**, 89 ('55); 185) 鎌田政喜, 中山佳江子: ビタミン, **11**, 496 ('56); 186) 清水祥一: ビタミン, **11**, 133 ('56); 188) L. Brealey, D. A. Elvidge: J. Pharm. Pharmacol., **8**, 885 ('56); 189) A. J. Zimmer, C. L. Huyck: J. Am. Pharm. Assoc., **44**, 344 ('55); 190) B. Johannesen: Pharm. Acta. Helv., **30**, 22 ('55)
- 191) 相原伝, 佐藤和男: ビタミン, **8**, 164 ('55); 192) 内海勇, 田中信夫, 薄木卓, 能登武治, 増川健二: 薬学研究, **28**, 143 ('56); 193) 内海勇, 田中信夫, 原田清, 薄木卓: *ibid.*, **28**, 139 ('56); 194) 平岡栄一: ビタミン, **8**, 137 ('55); 195) 栗田悦郎, 三木知憲: 薬誌, **76**, 355 ('56); 196) 今井寛, 藤谷健: 日化, **76**, 1212 ('55); 197) 田中清枝: 栄養誌, **12**, 138 ('55); 198) 田村太郎, 鈴木繁男: 農化, **29**, 492 ('55); 199) 河内敬朝, 笠原閑: ビタミン, **8**, 199 ('55); 200) 竹本常松, 醍醐晴二, 高井忠男: 薬誌, **75**, 1025 ('55)
- 201) R. R. Schaffert, G. R. Kingsley: J. Biol. Chem., **212**, 59 ('55); 202) 沼田克彦: ビタミン, **11**, 439 ('56); 203) 沼田克彦: ビタミン, **11**, 444 ('56); 204) 三輪勝利: *ibid.*, **11**, 552 ('56); 205) 馬場春夫: 栄養誌, **12**, 155 ('55); 206) A. R. Rogers: J. Pharm. Pharmacol., **7**, 731 ('55); 207) 渡辺厚, 神沢得之助: ビタミン, **11**, 407 ('56); 208) K. E. Bonn: Pharm. Weekbl., **90**, 97 ('55); 209) 勝井五一郎: ビタミン, **11**, 490 ('56); 210) 栗田博幸: 医研, **26**, 95 ('56)
- 211) 勝井五一郎, 松岡芳: ビタミン, **8**, 348 ('55); 212) 勝井五一郎, 手塚恵, 松岡芳隆: ビタミン, **8**, 352 ('55); 213) A. Barreto, F. A. Gai, H. S. R. Barreto: Rev. Quim. Ind. Rio de Janeiro, **274**, 12 ('55); 214) 松山晃: 農化, **29**, 820 ('55); 215) S. K. Ganguly, H. Bhattacharya: Indian J. Pharm., **18**, 36 ('56); 216) R. Fischer, H. Resch: Arznei-mittel Forsch., **5**, 137 ('55); 217) V. Sathe, J. B. Dave, C. V. Ramakrishnan: Nature, **177**, 276 ('55); 218) C. R. Szalkowski, M. G. O'Brien, W. J. Mader: Anal. Chem., **27**, 944 ('55); 219) W. J. Nowaczynski, P. R. Steyermark: Arch. Biochem. Biophys., **58**, 453 ('55); 220) E. J. Umberger: Anal. Chem., **27**, 768 ('55)
- 221) B. M. Bloomberg: S. Africa J. Med. Sci., **20**, 26 ('55); 222) E. J. Charollais: Bull. soc. chim. biol., **37**, 299 ('55); 223) A. Ghilain, A. Farad.: Ann. endocrinol. (Paris), **15**, 1017 ('54); 224) P. Z. Sanchez: Laboratoris (Granada), **20**, 113 ('55); 225) D. C. Smith, S. L. Tompsett: Analyst, **80**, 397 ('55); 226) R. L. Dryer: Clin. Chem., **2**, 25 ('56); 227) 西川正元, 荻原彦一: 武田研, **14**, 1 ('55); 228) 細井稔: 薬誌, **75**, 1506 ('55); 229) 和田俊彦: *ibid.*, **76**, 595 ('56); 230) R. Rivoire, J. Rivoire, J. Poujol: J. Biol. Chem., **213**, 11 ('55)
- 231) B. Bagett, L. L. Engel, L. L. Fielding: *ibid.*, **213**, 87 ('55); 232) H. Wilson, R. Fairbanks C. Kramer: Arch.

- Biophys. 54, 440 ('55); 233) A. C. Roy., S. N. Datta, R. N. Sur: J. Sci. Ind. Res. C. India, 14c, 124 ('55); 234) D. Pontius: Hoppe-Seyl. Z., 298, 268 ('54); 235) E. R. Cook, B. Dell, D. J. Warcham: Analyst, 80, 215 ('55); 236) N. B. Talbot, S. Ulick: J. Clin. Endocrinol. and Metabolism, 15, 301 ('55); 237) A. Kloppe, E. A. Michie, J. B. Brown: J. Endocrinol., 12, 209 ('55); 338) A. A. H. Kassenaar, A. Moolenaar, J. Nijland: Acta. Endocrinol., 18, 60 ('55); 239) K. Nagai: Tohoku J. Exp. Med., 61, 331 ('55); 240) K. Krishnamurthy, M. Swaminathan: Anal. Chem., 27, 1396 ('55)
- 241) J. Barrolier: Naturwissenschaften, 42, 416 ('55); 242) 平岡栄一: 衛生誌, 73, 69 ('55); 243) A. Charkin, H. Wolkowitz, M. S. Dunn: Anal. Chem., 28, 895 ('56); 244) L. Shuster: Biochem. J., 64, 101 ('56); 245) W. Troll, J. Lindsley: J. Biol. Chem., 215, 655 ('55); 246) D. S. Miyada, A. L. Tappel: Anal. Chem., 28, 909 ('56); 247) J. M. Cassel: J. Am. Leath. Chem. Ass., 51, 223 ('56); 248) 平岡健二郎, 西幹禎之: 阪大医, 8, 65 ('56); 249) 篠原雄一, 東克己: 薬誌, 76, 213 ('56); 250) 田村盈之助, 鈴木秀夫: 栄養誌, 12, 114 ('55)
- 251) E. W. Yemm, E. C. Cocking: Analyst, 80, 209 ('55); 252) A. Zamir, N. Lichtenstein: Anal. Chim. Acta, 12, 577 ('55); 253) 迫田直一, 岡田吉美, 占部裕子: 日化, 76, 1146 ('55); 254) J. C. Sanahuja: An. Bromatologia, 7, 25 ('55); 255) C. R. Szalkowski, W. J. Mader: Anal. Chem., 27, 1404 ('55); 256) R. G. Rice, E. J. Kohn: ibid., 27, 1630 ('55); 257) D. H. Rosenblatt, P. Hlinka, J. Epstein: ibid., 27, 1290 ('55); 258) J. Epstein, R. W. Rosenthal, R. J. Ess: ibid., 1435 ('55); 259) D. T. Waddington, C. F. Cullis: Anal. Chim. Acta, 15, 158 ('56); 260) F. E. Critchfield, J. B. Johnson: Anal. Chem., 28, 436 ('56)
- 261) H. M. Perry, G. Goldstein: J. Lab. Clin. Med., 45, 963 ('55); 262) S. J. Clark, D. J. Morgan: Microchim. Acta, 4-6, 966 ('56); 263) 大熊誠一: 薬誌, 75, 1124 ('55); 264) H. McKennis, A. S. Jr. Yard: Anal. Chem., 26, 1960 ('54); 265) A. Barbar, C. C. T. Chinnick, P. A. Lincol: Analyst, 81, 18 ('56); 266) P. A. Lincol, C. C. T. Chinnick: ibid., 81, 100 ('56); 267) J. Fogh, P. O. H. Rasmussen, K. Shadhavge: Brauwissenschaft, 8, 57 ('55); 268) D. Monnier, M. Fasel: Mitt. Lebensmitt. Hyg. Bern, 47, 141 ('56); 269) E. Pfeil, H. J. Goldbach: Klin. Wochschr., 33, 536 ('55); 270) H. Frank, H. Petersen: Hoppe-Seyl. Z., 303, 276 ('56)
- 271) 岡部宗雄, 柴田進: 医学と生物, 39, 152 ('56); 272) S. Segal, A. E. Blair, J. B. Wyngaarden: J. Lab. Clin. Med., 48, 137 ('56); 273) G. Rindi, G. Ferrari: Experientia, 12, 398 ('56); 274) J. I. Routh, W. D. Paul, E. Arredondo, R. L. Dryer: Clin. Chem., 2, 432 ('56); 275) S. L. Tompsett: Clin. Chem., 2, 166 ('56); 276) T. A. Seto, M. O. Schultze: Anal. Chem., 28, 1625 ('56); 277) G. Barac, O. Quadens: Bull. soc. chem. biol., 38, 1055 ('56); 278) 谷整樹, 井本栄次, 前田高文: 和歌山医学, 6, 521 ('56); 279) K. W. Taylor, M. J. H. Smith: Analyst, 80, 607 ('55); 280) 川口露子: ビタミン, 9, 388 ('55)
- 281) H. Spingler, F. Kaiser: Arzneimittel-Forsch., 6, 760 ('56); 282) R. B. Brauce, J. W. Howard: Anal. Chem., 28, 1973 ('56); 283) J. A. Buzard, D. M. Vrablic, M. F. Paul: Antibiot. & Chemother., 6, 702 ('56); 284) B. Bakay, L. Kirschner, G. Toennies: Arch. Biochem. Biophys., 65, 500 ('56); 285) S. Roseman, I. Doffner: Anal. Chem., 28, 1743 ('56); 286) C. Dumazert, C. Ghigliione: Bull. soc. chim. biol., 38, 1083 ('56); 287) H. P. Burchfield, E. E. Storrs: Contra. Boyce. Thompson Inst., 18, 319 ('56); 288) Y. Avi-Dor, J. Mager: J. Biol. Chem., 222, 249 ('56); 289) J. Baraud, L. Genevois: Bull. soc. chim. France, 4, 681 ('56); 290) H. Schön, F. Gey: Hoppe-Seyl. Z., 303, 81 ('56)
- 291) E. R. Fritze, H. Zahn: Mellind. Textilber., 36, 1136 ('55); 292) D. J. Kushner: Biochem. Biophys. Acta, 20, 554 ('56); 293) 守康則: 農化, 29, 5, 8 ('55); 294) H. Masamune, M. Sakamoto: Tohoku J. Exp. Med., 61, 353 ('55); 295) L. Jacobson, L. Paulsen: Scand. J. Clin. Lab. Invest., 7, 32 ('55); 296) M. Lambiotte: Bull. Soc. Chim. Biol., 37, 1023 ('55); 297) K. H. Boltze, D. Weyland, H. Hofmann: Biochem. Z., 327, 239 ('55); 298) W. Troll, J. Lindsley: J. Biol. Chem., 215, 655 ('55); 299) 久保田純哲: 福岡医, 46, 749 ('55); 300) W. H. Fishman, S. Green: J. Biol. Chem., 215, 527 ('55)
- 301) P. Correale: Experientia, 11, 315 ('55); 302) M. H. Hack: Arch. Biochem. Biophys., 58, 19 ('55); 303) S. L. Bonting: ibid., 58, 100 ('55); 304) B. Hess: Klin. Wochschr., 33, 540 ('55); 305) K. Kropp, K. Lang: ibid., 33, 482 ('55); 306) O. Schmidt, R. Manz: ibid., 33, 82 ('55); 307) J. Führ, O. S. Hinz: ibid., 33, 89 ('55); 308) H. Tauber: Anal. Chem., 27, 287 ('55); 309) K. Schwandt: Dtsch. Apoth. Ztg., 95, 352 ('55); 310) J. C. Butler: J. Pharmacol. Exp. Therap., 113, 178 ('55)
- 311) R. Haslinger, W. Strunz: Arzneimittel-Forsch., 5, 61 ('55); 312) S. Udenfriend, H. Weissbach, C. T. Clark: J. Biol. Chem., 215, 337 ('55); 313) M. W. Goldon, J. I. Nurnberger: J. Histochem. Cytochem., 3, 130 ('55); 314) S. S. Thompson: Analyst, 81, 443 ('56); 315) D. S. Frear, R. C. Burrell: Anal. Chem., 27, 1664 ('55); 316) E. S. Mikhailova, G. P. Brin: Biokhimiya, 21, 444 ('56); 317) 武内忠男, 東国弘, 綿貫専二郎: 東医事新, 73, 139 ('56); 318) H. Brandenberger, W. H. Weihe: Helv. Chim. Acta, 38, 1347 ('55); 319) T. Kobayashi: Bull. Agri. Chem. Soc. Japan., 19, 163 ('55); 320) 前川一之, 田代豊雄: 農化, 29, 1 ('55)
- 321) 藤山公雄, 国定則行: 醱酵工学, 33, 28 ('55); 322) B. Hess, E. Gehm: Klin. Wochschr., 33, 91 ('55); 323) K. Jacobsson: Biochim. Biophys. Acta, 16, 264 ('55); 324) G. W. Schwert, Y. Takevaka: ibid., 16, 570 ('55); 325) J. L. Strominger, O. H. Lowry: J. Biol. Chem., 213, 635 ('55); 326) H. Chantrenne: Biochim. Biophys. Acta., 16, 410 ('55); 327) V. Defendi, B. Pearson: J. Histochem Cytochem., 3, 61 ('55); 328) M. M. Friedman, E. Becker: Clinical Chem., 1, 110 ('55); 329) J. Gregoire, J. Gregoire, N. Limozin: Bull. Soc. Chim. Biol., 37, 65 ('55); 330) I. T. Oliver: Biochem. J., 61, 116 ('55)
- 331) T. E. Timell, J. Glandemans, L. Currie: Anal. Chem., 28, 1916 ('56); 332) 竹本常松, 醍醐皓二, 高井忠男: 薬誌, 75, 1024 ('55); 333) 松尾義之: 醱酵工学, 33, 447 ('55); 334) 沢田英夫: 公衆衛生年報, 3, 131 ('55); 335) J. K. Roy: J. Indian. Chem. Soc. Ind. Ed., 19, 83 ('56); 336) A. Heyrovsky: Chem. Listy., 50, 1593 ('56); 337) 松尾義之, 南波章: 広島大工, 5, 19 ('56); 338) 山本研二郎: 日薬理, 52, 602 ('56); 339) F. Andreini, V. Vignolo: Ann. Chim. Roma, 46, 920 ('56); 340) A. E. Wootton, A. Carruthers: Intern. Sugar J., 57, 193 ('55)
- 341) M. Schramm: Anal. Chem., 28, 963 ('56); 342) L. L. Alt: ibid., 27, 749 ('55); 343) S. N. Mitra, J. K. Roy: J. Indian Chem. Soc. Ind. Ed., 18, 34 ('55); 344) 水上聡, 永田耕一: 薬誌, 76, 1129 ('56); 345) S. Kawamura, T. Kobayashi, M. Osima: Tech. Bull. Kagawa Agric. College, 6, 241 ('55); 346) R. L. Whistler, J. L. Hickson: Anal. Chem., 27, 1514 ('55); 247) D. Perlman: J. Biol. Chem., 215, 353 ('55); 348) H. Fischer, R. G. Hansen, H. W. Norton: Anal. Chem., 27, 857 ('55); 349) L. E. Mortenson, P. B. Hamilton, P. W. Wilson: Biochem. Biophys. Acta, 16, 238 ('55); 350) C. S. Wise, R. J. Dimler, H. A. Davis, C. E. Rist: Anal. Chem., 27, 33 ('55)
- 351) J. Brückner: Biochem. J., 60, 200 ('55); 352) J. Zalesk: Gaz. Cukr., 57, 25 ('55); 353) 高下逸郎: 医学と生物, 34, 130 ('55); 354) J. H. Roe: J. Biol. Chem., 212, 335 ('55); 355) S. Dische: J. Clin. Path., 8, 253 ('55); 356)

- N. Wahba, S. Hanna, M. M. El-Sadr: *Analyst*, **8**, 430 ('56); 357) K. M. Clegg: *J. Sci. Food. Agr.*, **7**, 40 ('56); 358) F. J. Stevens, R. A. Chapman: *J. Ass. Off. Agric. Chem.*, **38**, 202 ('55); 359) S. N. Mitra, J. K. Roy: *J. Indian. Chem. Soc. Ind. Ed.*, **18**, 34 ('55); 360) 桑原稔夫, 竹尾忠一: *農産技研誌*, **3**, 63 ('56)
- 361) F. L. Rigly, J. L. Bethune: *J. Inst. Brew.*, **61**, 325 ('55); 362) W. J. Kloppe: *Brauwissenschaft*, **8**, 101 ('55); 363) M. J. Pro, R. A. Nelson: *J. Ass. Off. Agric. Chem.*, **39**, 952 ('56); 364) J. Lafon, P. Couilland: *Am. Falsif.*, **48**, 273 ('55); 365) C. Gorbach, G. Dedic, O. G. Koch: *Fette u. Seifen*, **57**, 421 ('55); 366) H. M. Espoy, H. M. Barnett: *Food Tech. Champaign*, **9**, 367 ('55); 367) O. Winklar: *Z. Lebensmitt. Unters.*, **102**, 161 ('55); 368) N. H. E. Ahlers: *Paint. Tech.*, **20**, 237 ('56); 369) E. W. Turner, W. O. Paynter, E. J. Motie: *Food Tech. Champaign*, **8**, 326 ('54); 370) V. V. Almendinger, C. A. Dillman, C. G. Beisel: *Food Tech. Champaign*, **8**, 86 ('54)
- 371) 佐藤正彦: *腐敗研*, **8**, 4 ('55); 372) M. S. Blum: *J. Agric. Food Chem.*, **3**, 122 ('55); 373) R. Cultrera, E. Trifiro: *Chem. e Ind.*, **37**, 701 ('55); 374) J. Morotti, R. I. Chefftel: *Bull. Soc. Chim. Biol.*, **37**, 699 ('55); 375) 坂上米次, 白石慶子: *公衆衛生研*, **4**, 7 ('55); 376) J. S. Parsons, W. Seaman, J. T. Wood: *Anal. Chem.*, **27**, 21 ('55); 377) C. Bergamini, M. Maltagliati: *Sperimentale*, **6**, 65 ('56); 378) I. Simonyi, G. Tokar: *Magyar. Kem. Poly.*, **62**, 348 ('56); 379) H. Pacheco, M. Chadenson: *Compt. Rend.*, **246**, 1621 ('56); 380) R. Paris, J. Coruilleau: *Ann. Pharm. franç.*, **13**, 192 ('55)
- 381) D. H. E. Tattje: *Pharm. Weekble*, **91**, 733 ('56); 382) M. H. Swann, D. J. Weil: *Anal. Chem.*, **28**, 1463 ('56); 383) 高山雄二: *分化*, **4**, 290 ('55); 384) 高山雄二: *工化*, **59**, 1115 ('56); 385) 高山雄二, 土井絹子: *分化*, **4**, 349 ('55); 386) 高山雄二: *ibid.*, **4**, 299, 367, 634 ('55); 387) 武内次夫, 古沢源久, 高山雄二: *ibid.*, **4**, 568 ('55); 388) 武内次夫, 古沢源久, 高山雄二: *工化*, **59**, 118 ('56); 389) 黒野吾市, 酒井健: *薬誌*, **75**, 576, 580, 583 ('55); 390) 飯島友井, 江口丈: *ゴム*, **29**, 551 ('56)
- 391) 笹野実福, 井口光雄: *釜石技報*, **6**, 189 ('56); 392) 高山雄二, 倉田千代子, 榎本京子: *分化*, **5**, 449 ('56); 393) 吉田尚, 日比野修, 鈴村基, 田村昇: *コールタール*, **7**, 114 ('55); 394) C. Capitani, B. Bini, E. Peccatori: *Chem. e Ind.*, **38**, 671 ('56); 395) K. Ueberreiter, G. Sorge: *Angew. Chem.*, **68**, 352 ('56); 396) R. F. Goddu, N. F. Le Blanc, C. M. Wright: *Anal. Chem.*, **27**, 1251 ('55); 397) C. R. Szalkowski, W. J. Mader: *Anal. Chem.*, **27**, 1404 ('55); 398) D. J. Englis, J. W. Miles, L. A. Wollerman: *J. Ass. Off. Agric. Chem.*, **38**, 519 ('55); 399) E. E. Vouesch, O. A. Guanini: *Ann. Assoc. Quinr. Argent.*, **43**, 62 ('55); 400) A. P. Mathers, M. J. Pro: *Anal. Chem.*, **27**, 1662 ('55)
- 401) S. D. Radosavlievič, M. S. Jacovice, M. D. Dragojević: *Bull. Soc. Chim. Belgrade*, **20**, 203 ('55); 402) M. Naudat: *Rev. franç. corps. gras*, **2**, 851 ('55); 403) V. W. Reid, D. G. Salmon: *Analyst*, **80**, 704 ('55); 404) M. Feldstein, N. C. Klendshoj: *Can. J. Med. Tech.*, **17**, 127 ('55); 405) A. Kotarshi, Z. Blazkowska: *Roczniki Chem.*, **29**, 849 ('55); 406) P. L. Davis, C. V. Bowen: *Anal. Chem.*, **27**, 1233 ('55); 407) T. Higuchi, L. Lachman: *J. Am. Pharm. Assoc.*, **44**, 521 ('55); 408) N. Green, M. S. Schechter: *Anal. Chem.*, **27**, 1261 ('55); 409) 酒井愿夫: *農化*, **30**, 256 ('56); 410) W. Hancock, E. Q. Laws: *Analyst*, **81**, 37 ('56)
- 411) 大熊誠一: *薬誌*, **75**, 1249 ('55); 412) A. Berka, J. Zyka: *Ceshosl. Farmac.*, **4**, 225 ('55); 413) R. Fieser, G. Resch: *Z. Anal. Chem.*, **149**, 177 ('56); 414) J. Janak, L. Matousek: *Chem. Listy*, **48**, 1176 ('54); 415) R. C. Hirt, R. G. Schmitt, R. W. Stafford: *Anal. Chem.*, **27**, 354 ('55); 416) H. V. Drushel, J. F. Miller: *ibid.*, **27**, 495 ('55); 417) J. Deshusses: *Mitt. Lebensmitt. Hyg. Bern*, **46**, 37 ('55); 418) A. M. Siddiqi, A. L. Tappel: *Chem. Analyst*, **44**, 52 ('55); 420) G. Y. Versanyi: *Acta, Chim. Hung.*, **5**, 255 ('55)
- 421) J. Richter: *Z. anal. Chem.*, **145**, 334 ('55); 422) C. C. Porter: *Anal. Chem.*, **27**, 805 ('55); 423) G. Wildbrett: *Fett.-Seifen*, **57**, 245 ('55); 424) G. Gorbach, O. G. Koch, G. Dedic: *Micro. Chim. Acta*, [4] 882 ('55); 425) E. von Schivizhoffen: *Z. Anal. Chem.*, **145**, 184 ('55); 426) S. Markees: *Experientia*, **11**, 205 ('55); 427) E. Kielhöfer, H. Aumann, M. Specht: *Z. Lebensmitt.-Untersuch.*, **100**, 449 ('55); 428) J. Bergerman, J. S. Elliot: *Anal. Chem.*, **27**, 1014 ('55); 429) W. S. Levine, W. A. Marshall: *ibid.*, **27**, 1019 ('55); 430) D. R. Long, R. W. Neuzil: *ibid.*, **27**, 1110 ('55)
- 431) R. E. Snyder, R. O. Clark: *ibid.*, **27**, 1167 ('55); 432) S. C. Pan: *ibid.*, **27**, 65 ('55); 433) F. Neuwald, U. Hagenström: *Arch. Pharm. Berlin*, **288**, 38 ('55); 434) U. Bogs, J. Meinhard: *ibid.*, **288**, 134 ('55); 435) H. K. Hanel, H. Dam: *Acta. Chem. Scand.*, **9**, 677 ('55); 436) W. Seiz, A. Engelhardt-gölkel, I. Schaffry: *Klin. Wochschr.*, **33**, 228 ('55); 437) J. C. Lewis, J. F. Carson, G. Alderton: *Wallerstein, Labs. Commun.*, **18**, 33 ('55); 438) S. F. Herb: *J. Am. Oil. Chem. Soc.*, **32**, 153 ('55); 439) T. Wieland, K. Dose, G. Pfeideren: *Biochem. Z.*, **326**, 442 ('55); 440) J. Führ, J. Kaczmarczyk, C. D. Krüttgen: *Klin. Wochschr.*, **33**, 729 ('55)
- 441) W. R. Feason, E. A. Bell: *Biochem. J.*, **59**, 221 ('55); 442) M. Pesez: *Bull. soc. Chim. France*, **2**, 190 ('55); 443) L. K. Sharp: *J. Pharm. Pharmacol.*, **7**, 172 ('55); 444) R. A. Mc. Allister: *ibid.*, **7**, 135 ('55); 445) C. Capitani, E. Milani: *Chim. e Ind.*, **37**, 177 ('55); 447) E. W. Cheng, W. Burroughs: *J. Ass. Off. Agric. Chem.*, **38**, 146 ('55); 448) R. P. Marquardt, E. N. Luce: *J. Agric. Food. Chem.*, **3**, 51 ('55); 449) P. Mensik, D. Broulik: *Chem. Prumysl.*, **5**, 212 ('55); 450) C. W. Wadelin: *Anal. Chem.*, **28**, 1530 ('56)
- 451) E. P. Lichtenstein, S. D. Beck, K. R. Schulz: *J. Agric. Food Chem.*, **4**, 936 ('56); 452) R. M. Fournier: *Chim. et Ind.*, **76**, 246 ('56); 453) A. I. Biggs: *Analyst*, **80**, 279 ('55); 454) J. Derkosch, F. K. Mayer: *Microchem. Acta*, 495 ('55); 455) W. Paulus, H. J. Mallach, U. Janitzki: *Arzneimittel-Forsch.*, **5**, 241 ('55); 456) 林礼一, 井上博: *醸協*, **50**, 698 ('55); 457) P. W. West, B. Sen: *Z. Anal. Chem.*, **153**, 177 ('56); 458) D. K. Owens: *Sewage & Ind. Wastes*, **27**, 939 ('55); 459) 山田正一, 正井成之: *醸協*, **51**, 166 ('56); 460) S. Berntsson: *Anal. Chem.*, **27**, 1659 ('55)
- 461) H. Tauber: *ibid.*, **27**, 287 ('55); 462) H. Stark: *Klin. Wochschr.*, **34**, 153 ('56); 463) S. Berntsson: *Anal. Chem.*, **28**, 1337 ('56); 464) B. D. Luft, E. S. Sher: *Zavod. Lab.*, **22**, 784 ('56); 465) 林礼礼一: *醸協*, **50**, 534 ('55); 466) 間瀬泰男: *醸酵工業*, **33**, 85 ('55); 467) 井内岩夫, 宮地隆興: *医学と生物*, **36**, 121 ('55); 468) F. N. McMillan: *Anal. Chem.*, **28**, 1532 ('56); 469) V. W. Reid, D. G. Salmon: *Analyst*, **80**, 602 ('55); 470) 越智通秋, 大城善太郎: *鹿児島大産*, **4**, 71 ('56)
- 471) E. G. Brown, T. J. Hayes: *Analyst*, **80**, 755 ('55); 472) R. F. Childo, L. M. Parks: *J. Am. Pharm. Assoc.*, **45**, 313 ('56); 473) A. V. Few, R. H. Ottewill: *J. Colloid. Sci.*, **11**, 34 ('56); 474) A. Yoshimura, M. Morita: *Pharm. Bull.*, **3**, 432 ('55); 475) 高山雄二: *工化*, **59**, 856 ('56); 476) 高山雄二, 金木尚子: *ibid.*, **59**, 663 ('56); 477) 高山雄二, 金木尚子: *ibid.*, **59**, 661 ('56); 478) J. D. Fairing, F. R. Short: *Anal. Chem.*, **28**, 1827 ('56); 479) T. H. Allen, W. S. Root: *J. Biol. Chem.*, **216**, 309 ('55); 480) G. Ciuhandu: *Stud. Cercet. Chim. Bucharest*, **3**, 243 ('55)
- 481) 福山富太郎, 佐藤徳郎, 渡辺愛子: *公衆衛生研*, **5**, (1) 2 ('56);

- 482) M. I. Tarenko: Zhur. Anal. Khim., **11**, 644 ('56); 483) 福山宮太郎, 佐藤徳郎, 渡辺愛子, 木村秀子: 公衆衛生研, **5**, (3) 1 ('56); 484) 平沢顕一: 御茶の水医誌, **4**, 129 ('56); 485) 福山宮太郎, 佐藤徳郎, 渡辺愛子, 公衆衛生研, **4**, (4) 10 ('55); 486) E. A. Bozhevolinov: Nauch. Inst. Khim. Reaktivov, **21**, 38 ('56); 487) Yu. Lure, Z. V. Nikolaeva: Zavod. Lab., **21**, 410 ('55); 488) G. A. Lugg: Analyst, **80**, 290 ('55); 489) 檀原宏, 川上行蔵: 栄養と食糧, **8**, 162 ('55); 490) 山口一孝, 福島清吾, 伊藤みよ子: 薬誌, **76**, 339 ('56); 491) 山口一孝, 福島清吾, 伊藤みよ子: ibid., **75**, 556 ('55); 492) 大庭景利, 三谷淳: 農産技研誌, **3**, 129 ('56); 493) 鈴木繁男, 広橋哲夫: 澱粉工誌, **3**, 66 ('56); 494) G. A. Kidder: Anal. Chem., **26**, 311 ('54); 496) 熊田恭一: 土壤肥料, **25**, 27, 263 ('55); 497) 林常孟, 長井武雄: ibid., **25**, 285 ('55); 498) 祖父江寛, 旗野晃: 工化, **58**, 198 ('55); 499) S. Bruckenstein: Anal. Chem., **28**, 1920 ('56); 500) M. G. Monod-Herzen: Compt. rend., **240**, 2146 ('56); 501) J. R. Todd: Chem. Ind. [25] 704 ('55); 502) 伊藤宏: 日薬理, **52**, 458 ('56); 503) 佐藤善重: 日化, **78**, 924 ('57); 504) M. G. Mellan, D. F. Boltz: Anal. Chem., **28**, 559 ('56); 505) C. G. Robert: ibid., **28**, 577 ('56); 506) 山口一孝: 化学の領域, **11**, 38 ('57); 507) 坂口武一: 分化, **6**, 662 ('57); 508) 佐藤善重: 日化, **78**, 382 ('57); 509) J. E. De Vries, E. St. C. Gantz: J. Am. Chem. Soc., **76**, 1008 ('54); 510) 佐藤善重: 日化, **78**, 921 ('57); 511) A. Saifer, M. C. Zymaris: Clin. Chem., **2**, 195 ('56); 512) 中西哲一: 生化, **26**, 674, 679 ('55); 513) R. J. Henry, C. Sobel, M. Segalove: Proc. Soc. Exp. Biol. Med., **92**, 748 ('56); 514) Z. Vodrazka: Chem. Listy., **48**, 1684 ('54); 515) G. Fekete: Naturwissenschaften, **43**, 279 ('56); 516) J. Kramer, A. Kirshbaum: Antibiot & Chemother **5**, 561 ('55); 517) J. A. Cifonelli, F. Smith: Anal. Chem., **27**, 1639 ('55); 518) R. H. Robinson: ibid., **27**, 1351 ('55); 519) H. Hecht: Brauwissenschaften, **8**, 175, 207 ('55); 520) 半田良雄, 内山幸次, 坂根正美: Bull. Brewing Sci., **1**, 29 ('55); 521) T. I. Pristoupil, V. Tomanova, J. Nikl: Chem. Listy, **50**, 386 ('56); 522) 神森大彦, 馬場安夫: 工化, **58**, 538 ('55); 523) 唐崎正: J. Antibiotics, **B**, **8**, 344 ('55); 524) 富山哲夫, 米康夫, 菅原徳典: 日水産, **21**, 954 ('55); 525) 広田幸喜, 長谷川節子: 三共高峰研, **7**, 197 ('55); 526) L. Gyermek, G. Fekete: Nature, **175**, 386 ('55); 527) N. Henning, L. Demling, W. Pfanz: Klin. Wochschr, **33**, 622 ('55); 528) E. G. Stenger: ibid., **33**, 534 ('55); 529) D. H. Rosenblatt: J. Phys. Chem., **58**, 40 ('54); 530) T. V. Parke, W. W. Davis: Anal. Chem., **26**, 642 ('54); 531) H. Irving, H. S. Rassotti, G. Harris: Analyst, **80**, 83 ('55)

3 光度滴定

武者宗一郎・小川欣也*

光度滴定法に関する 1954 年までの進歩総説は, Goddu, Humé¹⁾ および Underwood²⁾ によつてなされ, 我が国においては石橋, 重松³⁾ の紹介, また原理, 理論的解説まで含めたものとして, 武者の成書⁴⁾, 総説⁵⁾がある。

3.1 装置

光電分光光度計乃至は光電比色計に適当な滴定用付属装置をつけたものが多く用いられている⁶⁾。他方自動記録光度滴定装置⁷⁾が紹介され, また自動微分分光滴定装置と称して, 滴定曲線を三次微分し, レスポンスを電圧としてとりだして, 終点における電圧の急変によってリレーをはたらかせ, ビュレットからの液の流出を自動的に止める装置⁸⁾が研究された。

3.2 酸化還元滴定

Co (Ⅱ) 酸化滴定と称して, CoSO₄ 溶液の電解酸化によって得られた Co₂(SO₄)₃ 溶液を滴定剤とする Fe

(Ⅰ), Fe(CN)₆⁴⁻, Ce (Ⅲ) などの光度滴定が行われた⁹⁾。Cr (Ⅵ), V (Ⅴ) 混合物中の Cr (Ⅵ) が Fe (Ⅰ) を用い, 次に V (Ⅴ) が As (Ⅲ) を用いて, 350 mμ で滴定され¹⁰⁾, また Ce (Ⅳ) 共存するときの Ce (Ⅲ) を 545 mμ で KMnO₄ を用いて滴定する方法¹¹⁾が提出された。

3.3 中和滴定

指示薬, あるいは酸または塩基の吸収を利用する滴定が行われ, 弱酸, 弱塩基の滴定および非水溶媒滴定¹⁴⁾¹⁵⁾に応用された。

指示薬を用いる中和滴定法は酸または塩基の滴定が終わった後に変色するような指示薬を比較的多量用いるべきである¹²⁾が, もし非常に弱い酸または塩基であつて, このような指示薬がない場合には目的物の滴定と指示薬の滴定が同時におこり, 終点を決定することができなくなる。この問題を解決するために比較溶液を用いる方法¹³⁾および滴定剤の添加量またはその逆数に対して (As_A-As)/ (As-As_B) を記点する直線記点法¹⁴⁾¹⁵⁾が提出された。ここで As_A, As_B および As はそれぞれ指示薬が完全に酸型, 塩基型になったときおよび滴定進行中の吸光度を示す。

* Sôichirô Musha, Kin'ya Ogawa: Department of Applied Chemistry, College of Engineering, University of Osaka Prefecture.
(大阪府立大学工学部応用化学教室)