

16) 血液中に於ける總 Kreatinin (Kreatin 及 Kreatinin の定量)

(原理) 先づ血液の蛋白を除き、次で Kreatin⁽¹⁾ を Kreatinin に誘導し、次で Jaffe 反應を利用して比色定量する。

(試薬) a) *n*-HCl, 3,65 g/dl, 稀鹽酸 (日局, 10% = 2,9 normal) 10,0 ccm に水を加へて 29,0 ccm とする。

b) Pikrin-酸溶液 (飽和水溶液 = 1,2%) c) NaOH (10%)
d) Kreatinin 規準液 0,5 mg/dl (第 181 頁, 試薬 a を見よ)。

(實施) Folin-Wu 法によりて蛋白質を除去したる血液濾液⁽²⁾ 5,0 ccm (= 0,5 ccm 血液) を試験管⁽³⁾ に注ぎ, *n*-HCl 1,0 ccm を加へ、錫箔を以て覆ひ 20 分間 130°C. (加壓釜内に於いて) に加熱し、滅火後暫時間を経て、即ち釜の温度が 100°C. を降りたる後、試験管を取出し、冷却し、次で 5 ccm の滴性 Pikrin-酸⁽⁴⁾ を混じ、10 分後水を以て 25,0 ccm に充たす……被檢液。

次で規準液を調製する: 10,0 ccm の Kreatinin 規準液を 25 ccm の Messkolben に注ぎ, *n*-HCl 1,0 ccm 及滴性 Pikrin-酸 5, ccm を混和し, 10 分後, 水を加へて 25,0 ccm となし, 相互比色する。

(計算) 前に同じ。

(1) 血液中には Kreatinin に比し遙に多量の Kreatin がある。
(2) 或は一定量の筋肉其の他の臓器に金剛砂を加へて研磨し, Folin-Wu の法に従ひ W-酸曹達を以て蛋白質を除脱し (臓器 Kreatinin の定量の條参照, 第 181 頁) 濾液 5,0 ccm を血液の場合と同様に處理する。
(3) 内容 50 ccm を有し, 25 ccm の目盛を有するもの。
(4) 或は 3 時間 100°C. に熱する。 (5) 第 180 頁, 試薬 b を見よ。

實施略表 (血液總 Kreatinin の定量)

被 檢 液	規 準 液
蛋白除脱血液 5,0 ccm	Kreatinin 溶液 (0,5 mg/dl)
<i>n</i> -HCl 1,0 ccm 10,0 ccm
20' 130°C. に加熱 → 冷却 +	<i>n</i> -HCl 1,0 ccm
滴性 Pikrin-酸 5,0 ccm	滴性 Pikrin-酸 5,0 ccm
10' 後 + 水 → 25,0 ccm となし	10' 後 + 水 → 25,0 ccm となし

相互比色する。

17) 血清中に於ける Bilirubin の定量
(Hijmans van den Bergh 法)⁽¹⁾

(原理) 先づ血清に酒精を加へて蛋白質を沈澱せしめ、遠心して酒精性溶液を分離する。此の上清は血清膽色素 (Bilirubin) の全量を含んで居る。そこで上清の一定量に Diazo-試薬を加へて紅染せしめ—Bilirubin 反應—之れを一定濃度を有する硫酸-Co 規準液と比色する。

(試薬) 1) 酒精, 96 容量%⁽²⁾

2) Diazo-試薬:

- I. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Sulfanil 酸の粉末} \dots\dots\dots 0,2 \text{ g} \\ \text{稀鹽酸 (10, \%)} \dots\dots\dots 10, \text{ ccm} \\ \text{水を加へて} \dots\dots\dots 200, \text{ ccm} \text{ とする} \end{array} \right.$
- II. 亞硝酸曹達, $\text{NaNO}_2 \dots\dots 0,5 \text{ g/dl}$

使用に先たち $\left\{ \begin{array}{l} \text{I. 液} \dots\dots\dots 10, \text{ ccm} \\ \text{II. 液} \dots\dots\dots 0,3 \text{ ccm} \end{array} \right.$ の割合に混和する。

3) 硫酸-Co 規準液: $\left\{ \begin{array}{l} \text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \quad 3,92 \text{ g} = \text{CoSO}_4 \quad 2,161 \text{ g} \\ \text{水に溶して總量を } 100,0 \text{ ccm} \text{ とす} \end{array} \right.$ 此の溶

液は一單位 = $0,5 \text{ mg/dl}$ Bilirubin に該當する…… c_0 (後を見よ)。

(實施) 遠心管に被檢血清⁽⁴⁾ $1,00 \text{ ccm}$ を注ぎ、次で 96, % の酒精 $2,0 \text{ ccm}$ を注ぎ、軽く振盪すると血清蛋白を沈澱する。そこで之れを遠心し清澄なる上清⁽⁵⁾ $1,0 \text{ ccm}$ を比色圓筒に注ぎ、之れに

(1) Abderhalden, Arbeitsmethoden IV/4, 901.

(2) 無水酒精 96,0 ccm に水 4,0 ccm を混和する。

(3) 過剰に加へては不可、即ち此の混合液 $1 \rightarrow 2 \text{ ccm}$ を試験管に取り、之れに KJ-澱粉溶液を加へても青變すべきでない。

(4) 溶血せるもの即ち紅染せるものは用に適せぬ。

(5) 適當なる小型の比色計、例へば Dubosq-比色計等を持たぬならば内徑 8 mm, 長 9 cm で底面の平坦なる無色試験管を用ゆることにする (Fig. 38 参照)。

$0,25 \text{ ccm}$ の Diazo-試薬及 $0,50 \text{ ccm}$ の酒精⁽¹⁾ を追加すると紅色の溶液が出来る—被檢液—此の處理で血清が丁度 $5,25$ 倍に稀釋⁽²⁾ されたことになる。次で CoSO_4 -規準液と比色する。若し此の試薬が手に入らぬならば次の方法に依つて規準 Rhodan-鐵溶液⁽³⁾ を調製し法の如く比色する。若し Dubosq 比色計を持たぬならば規準液及被檢液を小比色管に容れ、之れを白紙上に支持し上方より窺きつつ規準液を駒込 Pipette を以て吸引し同一濃度となし各液の高さ (mm) を測定する (Fig. 38 参照)。

(計算)

今若し着色規準液の濃さ (Bilirubin として)

$c_0 = 0,5 \text{ mg/dl}$, 而して此の溶液の高さを…… d_0

被檢液の高さを…… d

被檢液の Bilirubin の濃さを c とすると

$$c = \frac{c_0 d_0}{d} \text{ である (第 22 頁参照)}$$

(1) 此の酒精を加へる目的は血清が Diazo-試薬によつて發生する脂肪酸の濁を消す爲である。であるから酒精の代りに $1 \rightarrow 2$ 滴の Äther を加へても可い。

(2) $\frac{1+2}{1} \times \frac{1+0,5+0,25}{1} = 5,25$

(3) a) $\frac{m}{320}$ 鐵明礬: 鐵明礬 $[\text{Fe}(\text{NH}_4)(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O} = 482,19]$ $0,1508 \text{ g}$ を約 $10, \text{ ccm}$ の水に溶し、之れに $50, \text{ ccm}$ の濃鹽酸 (30, %) を加へ、更に水を加へて總量を $100,0 \text{ ccm}$ とする、永く貯藏することが出来る—原液。

b) $\frac{m}{8000}$ 鐵明礬: 原液 $10,0 \text{ ccm}$ に濃鹽酸 $25, \text{ ccm}$ を加へ、水を以て $250,0 \text{ ccm}$ に稀釋する、永く保存することが出来る。

c) Rhodan 安門或は Rhodan 加里溶液, NH_4CNS 或は KCNS , 何れも 10, %.

d) Äther, $d = 0,72$, 沸點 = $34,9^\circ\text{C}$. 純品を用ひる。

規準 Rhodan 鐵 $[\text{Fe}(\text{CNS})_3]$ 溶液の調製: 小型の分液漏斗に $3,0 \text{ ccm}$ の $\frac{m}{8000}$ 鐵明礬液, $3,0 \text{ ccm}$ の Rhodan 安門及 $12,0 \text{ ccm}$ の Äther を加へて約 5 秒間強く振盪する。そうすると $\text{Fe}(\text{CNS})_3$ は Äther に溶解する。此の Äther 性規準液は恰も $\frac{1}{20\text{万}} = 0,5 \text{ mg/dl}$ の Bilirubin が Diazo-試薬に依つて現はした着色液 (Azo-Bilirubin) に相當する。

然るに被検液中には其の $\frac{1}{5,25}$ 容積の血清を含む割合であるから血清其のものの中に於ける Bilirubin の濃さ

$$b = c \times 5,25 \text{ g/dl である.}$$

実施略表 (血清-Bilirubin の定量)

被検液 (血清)	規準色素液
遠心管に 血清.....1,00 ccm 96, % 酒精.....2,0 ccm	CoSO ₄ —規準液 或は次法に依りて得たる Fe(CNS) ₃ - 規準液と比色する:
混和 → 遠心 → 上清.....1,00 ccm を比色圓筒に注ぎ Diazo-試薬.....0,25 ccm 酒精(96, %).....0,50 ccm	小型の分液漏斗に $\frac{m}{8000}$ 鐵明礬..... 3,00 ccm Rhodan 安門..... 3, ccm Äther.....12,0 ccm 5'' 振盪 →
混和 → 比色	着色 Äther を分離 → 比色.

18) 乳酸の定量 (Mendel u. Goldscheider 法)⁽¹⁾

(原理) 血液に異性磷酸 (HPO₃) を加へて先づ蛋白質を沈澱せしめ、次で其の濾液に CuSO₄ と Ca(OH)₂ とを加へて含水炭素を除き、其の濾液に濃硫酸を加へて乳酸を Acetaldehyd⁽²⁾ 化し、終りに Veratrol を加へて發現せしめたる紅色溶液を、乳酸規準溶液を同様に處理して得たる溶液と比色する。

(試薬) 1) 異性磷酸⁽⁴⁾, 5%, 此の溶液は新鮮にして、且つ清澄なることを要する。

2) CuSO₄ 溶液, 飽和溶液を同容積の水を以て稀釋する。

3) Ca(OH)₂, CaO に水を加へて粉末化せしめたるもの。

4) 濃-H₂SO₄, 濃-H₂SO₄ 3, ccm に Veratrol (0,125%) 0,1 ccm を加へ、1 → 2 分を経るも綠黄色を現はしてはならぬ。Kahlbaum 會社は特に乳酸定量用の濃-H₂SO₄ を賣出て居る。夫れから H₂SO₄ の濃度は乳酸の Aldehyd 化に著しい影響があるから 注意を要する。

5) Veratrol, Brenzcatechin-Dimethyläther: C₆H₄(OCH₃)₂ 0,125% の割合に酒精に溶解する。

7) 無水酒精 Veratrol, α-Naphtol 等の溶媒として使用する酒精は次の方法に依りて精製する必要がある。

Waller の酒精精製法: 酒精に約其 $\frac{1}{2000} \rightarrow \frac{1}{4000}$ 重量の過 Mn-酸加里の細末を混じて充分に振盪すれば酒精は紅染するも、暫時の後褪色し、褐色の MnO₂ を析出し無色透明の上清が出来る。そこで Faltenfilter を以て濾過し、濾液の全量を Kolben に移し、之れに少量の沈降性炭酸石灰を混じ Hempel の分溜管乃至之れに類似の分溜管 (Dephragmator) を接続し、Kolben の内容を盡きざらしむべく注意しつつ、徐々に蒸溜する。此の蒸溜の速度は 20 分間に約 50 ccm が適當である。試に蒸溜液の 5 ccm を試験

(1) Biochem. Z. 164, 164 (1925).

(2) E. Salkowski u. van Slyke.

(3) Denigès.

(4) Meta-磷酸, 潤濁せるものは用に堪へぬ。

管に取り、之れに 1 ccm の KOH の飽和溶液 ($d \doteq 1,6$) を加へて數秒時間煮沸し、更に 20 → 30 分間放置しても黄色乃至褐色を現すべきでない。尤も微黄色を呈する位ならば取て妨ないであらう。

8) 乳酸規準液 (原液). 乳酸, $C_3H_5O_3 = 90,05$.

乳酸亞鉛, $(C_3H_5O_3)_2 \cdot Zn \cdot 3H_2O = 297,5$

$$= \frac{(C_3H_5O_3)_2 \cdot Zn \cdot 3H_2O}{2C_3H_5O_3} = \frac{297,5}{180,1} = 1,652.$$

乳酸亞鉛 0,1652 g を水に溶して總量を 100,0 ccm とす—100 mg 乳酸/dl.

乳酸規準液. 原液を水を以て 20 倍に稀釋する—5 mg/dl.

(實施) 1) 採血: 少くとも約半時間患者乃至動物をして安靜を保たしめ、且つ鬱血せしむることなくして採血し、直ちに次の處置に移る。

2) 蛋白除脱: 血液 1,0 ccm⁽¹⁾ に水 6,0 ccm⁽²⁾ を混じ、次で Meta-磷酸 (5%) 1,0 ccm を混和し、數分時の後濾過する。此の濾液 (f) の數滴を採つて、之れに、Sulfosalicyl-酸 (10%) を加ふるも濁濁すべきでない。

3) 含水炭素除脱: f 4,0 ccm を遠心管に移し、CuSO₄ 溶液 1,0 ccm を混和し、次で Ca(OH)₂ の粉末 1 g を加へて時々振盪し、約 30 分の後遠心し、上清を採つて、含水炭素が完全に除去せられあるや否やを検する、即ち上清 0,5 ccm を特に注意して清洗したる試験管に移し、α-Naphtol 溶液 1 → 2 滴を加へ、次で濃-H₂SO₄⁽⁴⁾ 1 ccm を靜かに注加する。此際何等變色すべきでない、若し紅紫

(1) 0,5 ccm の血液を採りたる時は HPO₃, CuSO₄, Ca(OH)₂ 量を半減する。

(2) 水量が少ければ少い程乳酸の損失量を増す。 (3) 水化銅石灰の被膜が浮遊して居るから Glas-濾器 (第 5 頁を見よ) を用ゐて濾過し、此の濾液を使用する。紙を以て濾過することは避けねはならぬ。と云ふのは濾紙中に存する含水炭素の溶出に依つて乳酸と同様の色彩反應を呈する嫌があるからである。

(4) 濃硫酸は其の濃度も一定し、殊に純粹なるを要する。何故ならば乳酸の Aldehyd 化は H₂SO₄ の濃度に密接なる關係があるからである。

色を現はしたならば (糖反應) 一層注意して前記の處理を繰返す。糖反應陰性ならば次の操作に移る。

4) 乳酸の Aldehyd 化: 上清 (要すれば硝子濾器を以て濾過) 0,5 ccm を乾ける試験管⁽¹⁾に移し、氷冷しつつ濃-H₂SO₄ 3,0 ccm を混和し、次で 20 分間 25°C⁽²⁾ の水中に浸し、再び氷冷し、Veratrol-溶液 0,1 ccm を混和し—徐々に紅染する—20 分間 50°C. に煖めたる後規準液と比色する。

乳酸規準液 (5 mg/dl): 0,5 ccm を乾ける試験管に移し、氷冷しつつ濃-H₂SO₄ 3,0 ccm を混和し、20 分間 25°C. の水中に浸し、次で一旦氷冷し、Veratrol-溶液 0,1 ccm を混和し、20 分間 50°C. に煖めたる後、被檢液と比色する。

(計算) 被檢液としての血液の稀釋度: 70 倍。

$$c = c_0 \frac{d_0}{d} \begin{cases} c_0 = 0,7 \text{ mg/dl 乳酸} \\ d_0 \dots \dots \text{規準液の高さ, mm.} \\ d \dots \dots \text{被檢液の高さ, mm.} \end{cases}$$

(備考) 1) Veratrol は $\frac{1}{40}$ の乳酸溶液によりても尙ほ著明の紅色を呈する。

2) Veratrol 反應を呈すべき血液成分は乳酸と含水炭素のみである。かの Aceton 體は此の反應を呈せざるのみならず、又此の反應を妨げぬ。此故に此の定量法は糖尿患者、酸血症患者の血液にも適用する事が出来る。

3) 乳酸の損失量は蛋白除脱に先だち血液の稀釋度大なるに伴ふて減少する。又 Acetaldehyd は殊に高温度に於いて揮散し易いから被檢液の Aldehyd 化に際し 25°C. とすることが肝要である。

4) Veratrol 量が多過ぎると Aldehyd 反應を妨げる。

(1) Cr-H₂SO₄ を以て清洗し、次で蒸氣洗滌し、乾燥する。

(2) 初めは 4 分間 100°C. に熱したが其後の實驗に依り乳酸の Veratrol に依る色彩反應は温度に大なる關係がある事を知つたので、20 分間 25°C. に温むることに改良した (Mendel).

5) Mendel の改良法⁽¹⁾に依ると乳酸の Aldehyd 化時に於ける H_2SO_4 の濃度、純度並に乳酸に Veratrol を作用せしむる時間及温度等を十分に顧慮すると $\frac{1}{100}$ の乳酸溶液に就ても定量することが出来るとの事である。

實施略表 (血液乳酸の定量)

蛋白除脱:

血液.....1,0 ccm	} 數分後濾過 → 濾液 (f), Sulfosalicyl 酸に反應せず (蛋白なし).
水.....6,0 ccm	
HPO_3 (5%)...1,0 ccm	

含水炭素除脱:

f.....4,0 ccm を遠心管に移し +
 $CuSO_4$ -溶液1,0 ccm +
 $Ca(OH)_2$ -粉1 g,

振盪, 30' 後遠心 → 上清 0,5 ccm を乾ける試験管に移し, 氷冷し + 濃- H_2SO_43,0 ccm, 混和, 20' 25°C. → 氷冷 → 2' 後 + Veratrol-溶液.....0,1 ccm, 混和, 20' 50°C. — 被檢液 → 比色.

規準液:

乳酸規準液 (5 mg/dl) 0,5 ccm を乾ける試験管に移し, 氷冷し + 濃- H_2SO_4 3,0 ccm, 20' 25°C., 氷冷 → 2' 後 + Veratrol-溶液 0,1 ccm → 20' 50°C. → 比色.

(1) Biochem. Z. 202, 390 (1928).

19) 血液蛋白の除去法 (Folin-Wu 法)⁽¹⁾

血液中に存する非蛋白窒素, 尿素, 尿酸, Kreatin, Kreatinin, Amino 酸, 鹽素及葡萄糖等⁽²⁾を定量するには豫め蛋白質を除去する必要がある。Folin-Wu 氏法は此の目的に向つて考案されたものである。

(試薬)

1) 蓚酸加里 ($K_2C_2O_4 \cdot H_2O$), 細末として貯藏する。枸橼酸曹達は用に適せぬ。

2) 蓚酸リチウム ($Li_2C_2O_4$), 細末。

製法: Li_2CO_3 25 g を大なる beaker (1,5 l) に入れ, 之れに 42,5 g の蓚酸 ($C_2O_4H_2 \cdot 2H_2O$) を加へ, 次て 500 ccm の温湯 (約 70°C.) を注ぎ, 攪拌しつつ充分に溶解し, 之れを蒸發皿に移し, 水浴上に蒸發して乾燥し, 粉末として貯藏する。蓚酸 Li の 1 mg は 1 ccm の血液の凝固を豫防するに充分である (Folin).

3) W-酸曹達溶液, $Na_2WO_4 \cdot 2H_2O$, 10%.

4) $\frac{2}{3}$ n- H_2SO_4 , 3,27 g/dl H_2SO_4 . 濃 H_2SO_4 ($d=1,84$) 18,5 ccm を水に溶して總量を 1 l とする。

5) 2n- $H_2SO_4=9,8$ g/dl. 稀硫酸 (15% = 3,4 norm.) 20, ccm に水を加へて 34, ccm とする。或は日局稀硫酸 (10%)。

(實施)

蓚酸 Li⁽³⁾を以て凝固を豫防したる被檢血液 5,0 ccm に水 35,0 ccm を混和し, 攪拌しつつ W-酸-Na (10%) 5,0 ccm, 次て $\frac{2}{3}$ n- H_2SO_4 5,0 ccm を加へ, 念の爲更に充分に振盪し, 約 5 分間放置する。蛋白の析出完ければ, 血液は暗褐色となり, 殆んど

(1) Journ. biol. chem. 38, 81 (1919); 41, 337 (1920); Rona Kleinmann' Pr. II, 161.

(2) 解糖作用 (Glykolyse) は單に血液 (Vollblut) に於てのみ行はれるるものであるから, 此の作用の検査に際しては, 採血後直ちに除蛋白を行ふ事を要する。

(3) 普通蓚酸加里を用ひても差支ない, 併し乍ら此の蛋白を除去して得たる濾液に就て尿酸定量を行ふと思ふならば, 蓚酸 Li を用ゐねばならぬ, 何故ならば尿酸試薬に依つて容易に不溶性の沈澱を化生するからである。

泡沫を発生せぬ。然らずんば凝固の不十分なることを示すものであるから、更に $2n\text{-H}_2\text{SO}_4$ を一滴ずつ混和し (10 滴を超ゆることはないであらう)、Congo 紅紙⁽¹⁾を以て其の反応を検する。微に酸性 (淡青色に變ず) を呈すべきである。過剰の H_2SO_4 は有害である。而して此の混合液の總量は 50 *ccm* であるから血液は丁度 10 倍に稀釋されたことになる。そこで此の混合液を Faltenfilter⁽²⁾ を以て濾過する。時とすると最初の濾液は幾分濁つて居ることがあるから、其時には、之れを母液に合して濾過を繰返す。此の濾液も亦當然 Congo-紙に對して微かに酸性を呈する程度でなければならぬ、即ち一滴の濾液を此の試験紙に點ずると、其處に微青色を現はし、其の周囲の浸潤部は變色すべきでない。且つ濾液は全く無色透明でなければならぬ。此の濾液に 1 → 2 滴の Toluol を加へて密栓して振盪し、冷所に貯ふるれば數日間變化することがない。

Folin-Wu 氏は血液定量の目的に對し、此の濾液に血液 5 *ccm* に對し 1 滴の Formalin⁽³⁾ (35 %) を混和すると、20 → 33°C. の時でも 4 日間貯藏に堪へると云つて居るが、併し乍ら Formalin は強き還元性を持つて居るから、相當注意を要すると思ふ。

血漿乃至血清の蛋白除去法 以上は血液全體に對する蛋白除去法であるが、血清又は血漿の場合は試薬量に於いて幾分相違するから、次に其量の比のみを記載する。操作は前に述べた通である：

血漿又は血清.....5,0 <i>ccm</i>	} 要すれば更に $2n\text{-H}_2\text{SO}_4$ を追加する 等血液の場合と同様に處理する。此 の場合に於ける血漿又は血清の稀釋 倍數は 1:7 である。
水..... 25,0 ,,	
W-酸-Na(10 %)...2,5 ,,	
$\frac{2}{3}n\text{-H}_2\text{SO}_4$2,5 ,,	

(1) 1 % の Congo 紅の水溶液を以て濾紙を染め、乾燥後、試験紙の様に截斷する。

(2) 直徑的 12 *cm* 位のもの以て作る、余り小なものは不適當である。

(3) 日局 Formalin を用ゐて可い。

實施略表 (Folin-Wu の血液蛋白除去法)

血液 (+ 砒酸鹽).....5,0 <i>ccm</i>	} + W-酸-Na(10 %)...5 <i>ccm</i> +
水.....35,0 ,,	
$\frac{2}{3}n\text{-H}_2\text{SO}_4$5,0 <i>ccm</i>	→ 振盪 → 反應
検査 (Congo 紙) 要すれば + 數滴の $2n\text{-H}_2\text{SO}_4$	→ 濾過
(Faltenfiltr-12 <i>cm</i>) → 濾液 (無色透明) + Formalin (1 → 2	
滴) → 冷蔵.....血液の稀釋倍數は 1:10.	

血漿又は血清の場合：

血漿又は血清.....5,0 <i>ccm</i>	} 要すれば + $2n\text{-H}_2\text{SO}_4$血漿又は血清の稀 釋倍數は 1:7.
水..... 25,0 ,,	
W-酸-Na(10 %)...2,5 ,,	
$\frac{2}{3}n\text{-H}_2\text{SO}_4$2,5 ,,	

第 四 編

雜 部

1) 水素-Ion 濃度の測定⁽¹⁾

水素-Ion 濃度 $[H^+]$ 或は pH を測定する方法は W. Nernst の瓦斯電池法に因める Michaelis 法, Chinhydron 電極を用ふる法, Sørensen の緩衝剤を用ふる標示薬法或は Michaelis-Gyemant の單色標示薬法等があるが, 此處には標示薬法中の最も簡單なる Merck 会社の萬能標示薬を使用する方法を記載する.

(原理) 無色の被検液に Merck 会社の萬能標示薬 (組成不明) を加へると水素-Ion の濃度 (pH 4. → 9.0) に應じて夫れ夫れ固有の色彩を呈する. そこで此の色彩を色紙表 (Merck) と比色する.

(實施) 被検液 0.5 → 1 *ccm* を小なる白色の磁皿⁽²⁾に取り, 之れに萬能標示薬-Merck (Universalindikator-Merck, 假に U_i と略記する) 2 滴 (約 0.03 *ccm*) を加へ, 硝子棒を以て攪拌し, 標示薬に附屬する色紙表 (Fig. 75) の何れの色に一致するかを検する. 而して此の色紙の下部に記入してある數字が即ち pH 値である.

此の色紙表では pH 値 0.5 の差を知り得るに過ぎぬが, 併し乍ら少しく練習すると ± 0.1 迄推定する事が出来る. 即ちさ迄精密を要せざる場合に於いては此の方法は頗る便利である.

(1) 小醫化學實習, 第十五版, 241 頁參照.

(2) 極めて小なる蒸發皿又は白色磁製の而して多數の半圓形の窪みを有する反應板が適當である. 扁平なる皿は用に適せぬ.

此の方法によれば水道水・蒸溜水・尿・血清・脳脊髄腔液・涙液・膿・鼻液並に野菜・果物・土壤等の pH を容易に検定する事が出来る。

(注意事項) 1) 稍や強く着色せる尿の pH を検するには水(蒸溜水)を以て豫め 3→5 倍に稀釋する。而して此の稀釋は pH 値には何等の影響もない、何故ならば尿は強き緩衝作用 (Pufferwirkung) を持つて居るからである。

2) 黄膽患者の血清又は馬の血清の様に著明の黄色を呈するものに在りては、尿と同様水を以て 3→5 倍に稀釋する。



Fig. 74.
一種の褐色滴壺。
標示薬などを容る
るに適す。

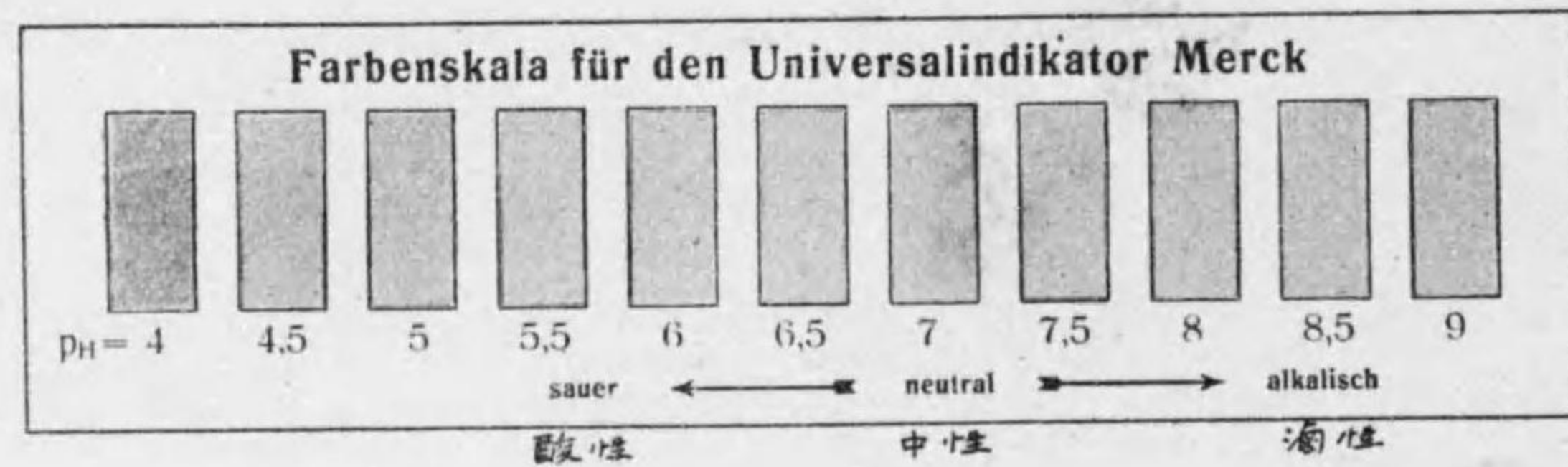


Fig. 75.
pH 測定用の色紙 (Merck)
(1/2 實物大)

3) 多量の材料を得る事の出来ぬ場合例へば血清・膿等の pH を検するには其の一二滴を白色磁板上に點じ、一二滴の水を以て稀釋し、之れに一小滴の Ui を點じ、攪拌し、其の變色を検する。

4) 野菜・果物等の pH を検するには其の断面に一二滴の Ui を點滴するか、或は一層良いのは檢體を清淨なる磁製乳鉢内に於て壓搾し、得たる液汁の數滴を磁皿に移し Ui を加へて其の pH を検する。

(1) 念の爲萬能標示薬を用ゐて蒸溜水の pH を検する、概ね 6.0 内外であらう。之れは主として空氣 CO₂ の溶解に由來するものである。斯様な譯であるから此の實驗には成るべく新鮮なる蒸溜水を用ふる事にする。

(附記) 土壤の pH 測定法: 30→100 cm の廣口、共栓壺に約 $\frac{1}{3}$ 容積の被檢土壤⁽¹⁾を容れ、新鮮なる蒸溜水を壺の 8 分目迄注ぎ、3 分間振盪し、15 分の後一回軽く振盪し、即ち溷濁せしめ、次で豫め水洗したる Faltenfilter を以て濾過する。最初の濾液は概ね濁つて居るから、濾紙を取替へずに、濾液を兩三度繰返して濾紙上に注ぐのである。概ね透明の濾液を得る事が出来るであらう。次で此の濾液 0.5→1 cm を小なる磁皿に注ぎ、2 滴の Ui を混じ、色紙表と比色する。此の場合に於ける pH は活動性水素-Ion の濃度(或は活動性酸度)を表示する。若し土壤の總酸度 (Gesamtazidität der Böden) 即ち活動性酸度と置換酸度 (Austausch-Azidität) との和を測定しようと思ふならば次の様にする:

30→100 cm の廣口共栓壺に $\frac{2}{3}$ の部分迄蒸溜水を注ぎ、之れに KCl-錠 (Merck が特に此の目的に製造販賣する) 一個を投じ、時々振盪して溶解せしめ、次で被檢土壤を加へて振盪し、他は活動性酸度測定の場合と同一の操作により其の pH を測定する。

(1) 塊であつたならば豫め乳鉢を用ゐてざつと突き碎く。

2) 脂肪の定量(隈川・須藤法)⁽¹⁾-秤量法

(原理) 筋肉又は他の被検體に NaOH を加へ、加熱して蛋白質を分解し、脂肪及脂酸基を有する化合物を鹼化し、HClを以て強酸性となし、遊離せる脂酸を先づ \ddot{A} に溶解し、 \ddot{A} -エキス (\ddot{A} -Ex と略記す) を蒸發し残渣を無水- \ddot{A} 、尋で P- \ddot{A} を以て精製すると、此處に初めて高級脂酸・膽脂及不鹼化物質の混成體..... a を得。尋で此混合物より膽脂・不鹼化物..... b を定量的に分離し、 $(a-b)$ に 1.046 になる係数を乗じて中性脂肪量に換算する。

従来予等の方法を實施するには試験材料即ち筋肉乃至其の他臟器の 8 → 20 g を採つたのであるが、併し乍ら其の後の經驗により材料を $\frac{1}{10}$ 或は夫れ以下に減じ得ることを明にした。而して此の場合に於ける實施法は従來のと同様であるが、唯其の異なる所は材料・試薬の量を少くし、従つて beaker 其の他の用具をも小なるものを用ゐ、其の上出來得べくんば Mikro-天秤を用ゐる點に在る。

(實施) I) 檢體中に存する脂肪量に應じ、其の 0.5 → 1 g を beaker⁽⁴⁾ に移し、之れに 5 cc の 5 n-NaOH⁽⁵⁾ を加へ、100° C. の蒸氣浴内 (Fig. 76) に熱すると、既に數分間にして肉の大部分が溶解するが、併し乍ら蛋白質の分解及脂肪の鹼化を完結せし

(1) Biochem. Z. 8, 212 (1908); 東京醫學會雜誌 21, 333 (1907).

(2) Äthyläther を \ddot{A} , 石油エーテル (Petroläther) を P- \ddot{A} と略記する。

(3) a を更に比濁法に依つて處理し、 b を Liebermann-Bruchardt 氏法に依りて比色測定するならば供試材料を更に著しく減ずることが出来る (組織及血液中に於ける脂肪・類脂體・胆脂等の定量-比色及比濁法参照)。尤も茲に注意を要することは材料を餘りに僅かに採ると云ふ事は、供試材料中に於ける脂肪分布の均等を欠く點から、少なからざる誤謬を招ぐ嫌がある。で供試材料を多量に取り得る場合には 10 g 内外を用ひるが適當である (小醫化學習第 15 版 231 頁参照)。

(4) 内容約 50 cc のものが適當である。

(5) 5 定規苛性曹達即ち 20 g/dl の苛性曹達溶液..... $d = 1,19$.

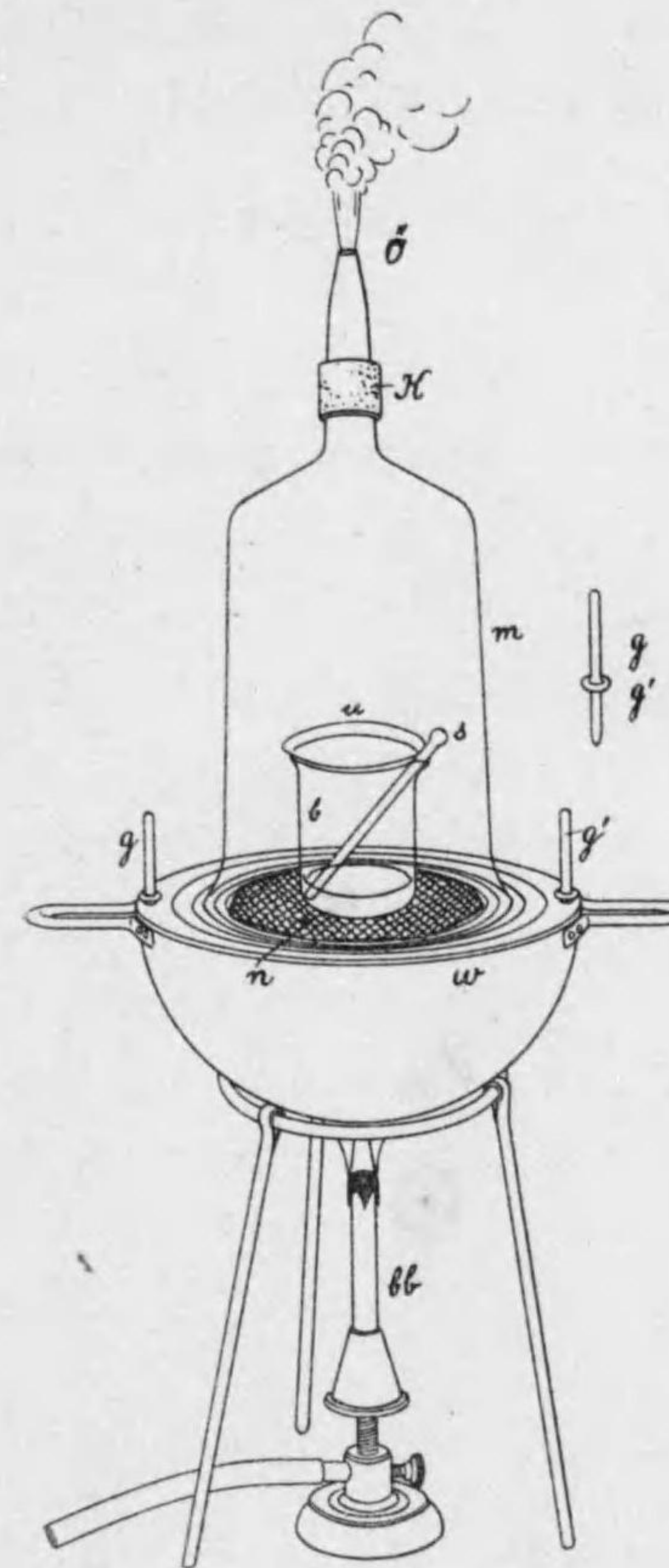


Fig. 76. ($\frac{1}{10}$ 實物大)
100° C. の蒸氣浴(須藤)

- w 銅鍋(水浴, Wasserbad)
- n 太き銅網, 水浴の蓋を成せる輪の 3 → 4 ケを去り, 其の代りに此の網を置く.
- m 硝子鐘, 上端にある孔 (o) の内徑は 5 → 6 mm が適當である.
- K Kork, 硝子鐘の取扱を容易ならしむ.
- gg' 硝子栓, 水浴の蓋の兩側にある孔を閉塞するに用ふ.
- bb Bunsen 燈
- b NaOH (5 n) 及組織を容るる beaker.
- s 硝子棒
- u 時計皿 (Uhrglas)

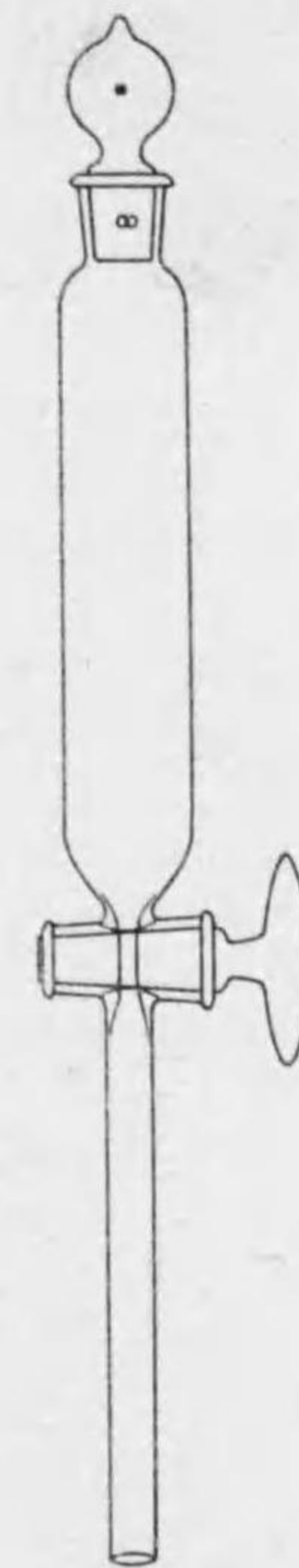


Fig. 77.
分液漏斗(須藤設計)
($\frac{1}{3,5}$ 實物大)

めんが爲め、約 1 時間加熱を持續し、其の經過中に於いて兩三回攪拌する。茲に於いて此溶液を約 50 cc の内容を有する分液漏斗 (Fig. 77) に移し beaker を少量 (1 → 2 cc) の熱湯を以て兩三回洗滌し、洗液をも悉く漏斗に移し、漏斗の

内容が幾分冷へた後 (40 → 50°C.), 之れに 2 ccm の濃鹽酸 ($d = 1.15$) を混じ, 漏斗の外面に水を注ぎて冷却し, 更に 2 ccm 濃鹽酸を追加し, 20 ccm の Ä を加へて振盪し, 暫し放置すると, 漏斗内の液は二層に分れ, 酸に依つて析出したる物質は薄層をなして兩液の中間に密集する. 茲に於て下層を爲せる暗褐色透明の液 (m) を除去し, 褐染せる Ä を注意して beaker⁽¹⁾ に移し, 分液漏斗

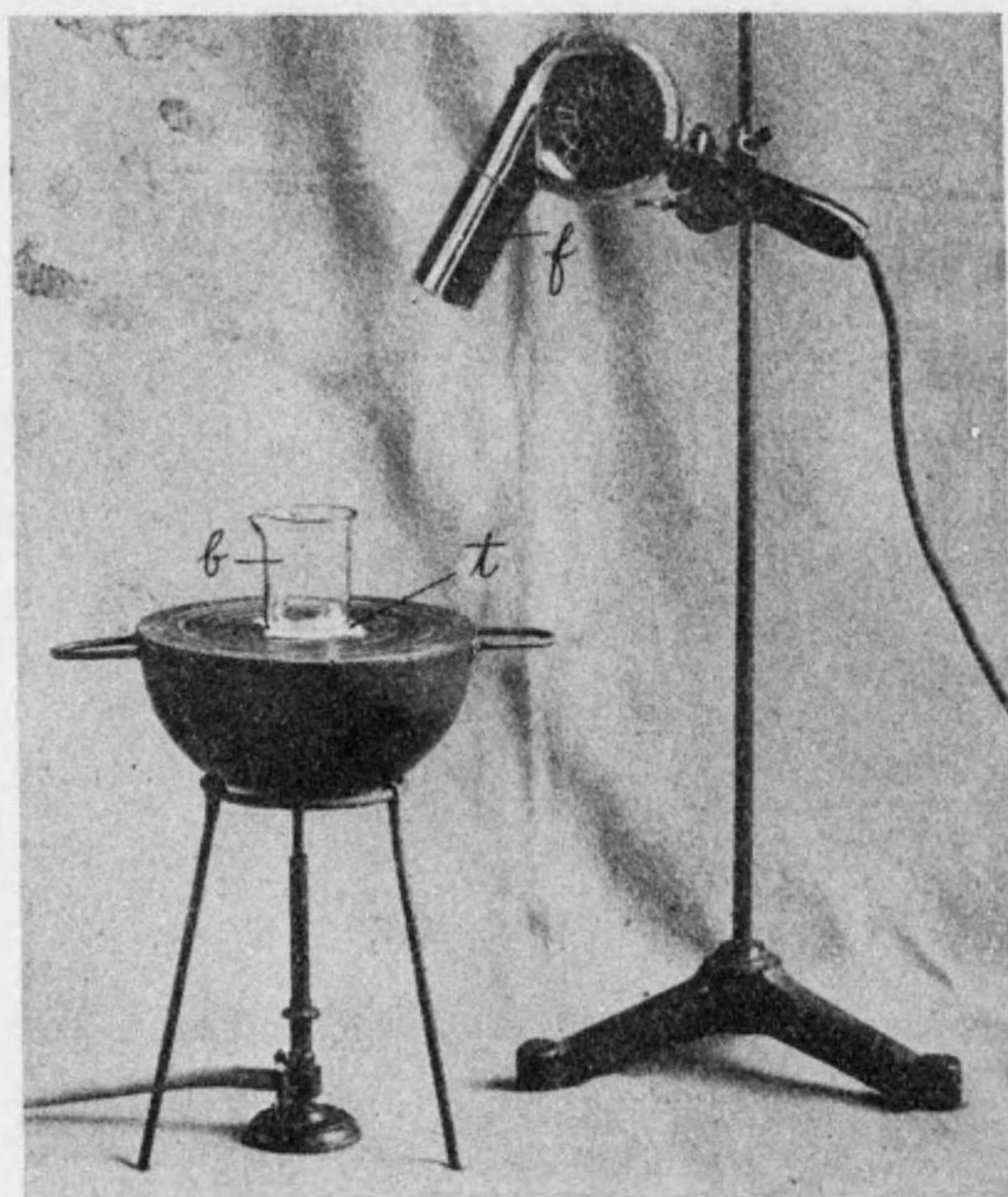


Fig. 78.

送風蒸發装置 (Föhn).

(1/5 實物大)

- b..... 蒸發すべき液體を容るる Leaker.
 t..... 適宜の木綿布. 之れは beaker の滑りを防ぐ爲めである.
 f..... Föhn. 電熱コイル及電扇に依りて加熱されたる空氣を噴出す.

(1) 内容約 50 ccm.

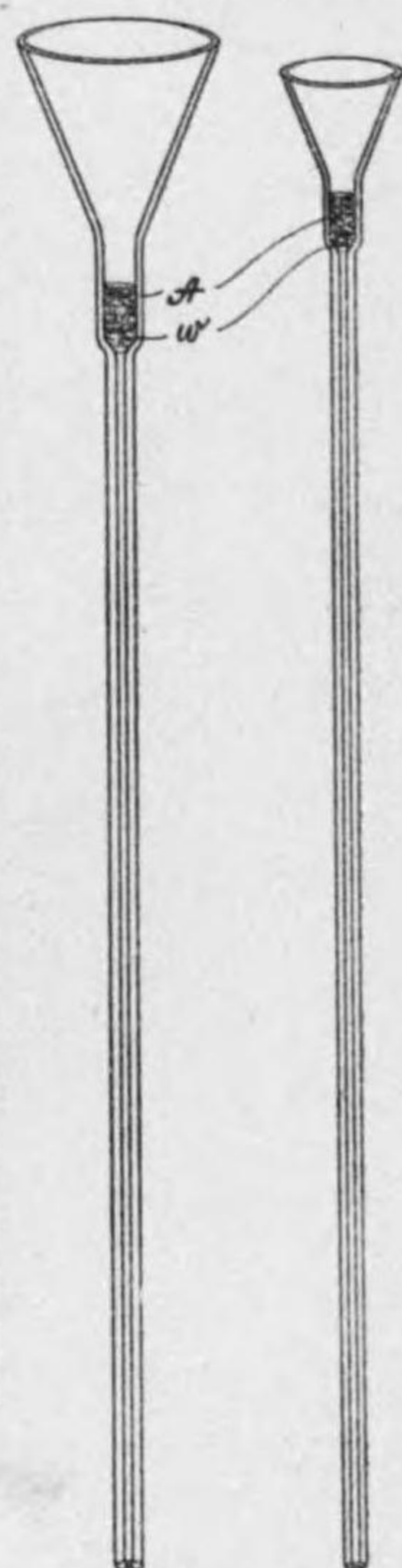


Fig. 79.

(隈川・須藤)

石綿漏斗, 大小二種.

(1/5 實物大)

の内面を少量 (2 → 3 ccm) の Ä を以て二回洗滌する. 茲に於て漏斗内に残留する沈澱に約 1 ccm の $n\text{-NaOH}$ ⁽¹⁾ 及 5 → 10 ccm の Ä を加へて振盪し, 之れに強酸性の母液 (m) を加へて更に充分に振盪する. 此處理に依り母液並に析出物中に有する脂酸は悉く Ä に移行する. 以上の操作によりて得たる Ä-溶液を合して蒸發⁽²⁾し, 残渣を無水-Ä に溶解し, 石綿濾器を用ひて beaker (内容約 50 ccm) 中に濾過し, 次で蒸發する (Fig. 78 の装置を用ひ得れば誠に便利である). 然るに此の Ä-Ex は脂酸の外色素・乳酸種々なる含窒素物質等を含んで居るから, 20 → 30 分間 50°C. に煖めて Ä を完全に驅除し, 然る後石油-Ä を以て浸出する, 殊に乾燥器より取出すや否や數 ccm の石油-Ä⁽³⁾ を注ぎ, 尋で約 5 ccm の同一溶媒を追加する. 此の時石油 Ä は幾分か潤濁するから, 時計皿を以て覆ひ約 30 分間放置し, 析出物の大部分が樹脂状の小滴となりて器底に沈着したる後, 石棉濾器 (Fig. 79) を以て beaker (内容約 50 ccm) 中に濾過し, 石油-Ä を以て洗ひ, 濾液及洗液を蒸發し, 50°C. に於いて乾燥し, 除濕器内に移して放冷し, 終に秤量する.

此處に得たる物質 (a) は高級脂酸即ち水に溶けざる脂酸・胆脂及未知の不鹼化物質の混成體である. 而して胆脂及不鹼化物質の量は概ね僅であるから $a \times 1.046$ を以て中性脂肪と看做しても大なる誤はないであらう. 併し乍ら若し胆脂及不鹼化物質を高級脂酸より分離しようと思ふならば, 更に次の方法に依つて處理せねばならぬ.

II) 不鹼化物質の定量

I) の法方に依つて得たる物質

(a) を 5 → 10 ccm の石油-Ä の媒介に依りて悉く分液漏斗 (内容

- (1) 必しも定規液なるを要せず, 4-5% の NaOH を用ふれば足る.
 (2) Ä-エクス] の容器 (beaker) を 40 → 50°C. の湯中に浸し, 電扇 (Föhn 又は 8 インチの電扇) を用ひて送風する.
 (3) Petroläther, 沸點 50° → 60°C. 70° 以上の沸點を有するものは用に堪へぬ.

約 25 ccm 位のものが適当である)に移し、之れに a の 50 → 100 倍量の $\frac{n}{5}$ KOH (無水酒精溶液⁽¹⁾)を加へて兩三回振盪すると、全く透明なる、多少黄染せる溶液が出来る。此溶液に $\frac{n}{5}$ KOH と同容量の水とを加へ、酒精の濃さをして約 50 容量%となし、尋で再び振盪すると、上層を爲せる石油-Ä 層と下層を爲せる稀酒精層とに分離する。而してかの不鹼化物質は石油-Ä 中に留まり加里石鹼は稀酒精中に移行する。茲に於いて石油-Ä 溶液を beaker に移し、石鹼溶液に 5 ccm の石油-Ä を加へて振盪し、此處に得たる二種の石油-Ä 溶液を合して蒸發する。然るに石鹼は強鹼性の酒精溶液中に於いても尙ほ僅かに加水分解して脂酸を遊離し、此の脂酸が石油-Ä に移行し、従つて酸性反應を呈す。

此の微量の脂酸を除去するには石油-A-Ex の蒸發残渣を少量の無水酒精に溶し、之れに $\frac{n}{10}$ NaOH (酒精溶液⁽²⁾) 0,2 ccm を混和し、水浴に載せて蒸發し、10 → 15 分間 100°C. に於いて乾燥し、温に乗じて石油-Ä を注ぎ、石綿濾器を以て、秤量せる成るべく輕き beaker (内容 30 → 50 ccm) 中に濾過し、石油-Ä を以て洗滌し、濾液+洗液を蒸發し、100°C. に於いて 10 → 20 分間乾燥し、尙ほ一度加熱し、終に秤量⁽³⁾する。此の如くして得たる物質は胆脂及不鹼化物質 (b) の混成體である。

(計算) $a =$ 高級脂酸 + 胆脂 + 不鹼化物質
 $b =$ 胆脂 + 不鹼化物質
 $a - b =$ 高級脂酸
 $(a - b) \times 1,046 =$ 中性脂肪

(1) KOH=56,11. $\frac{1}{5}$ KOH=11,22; 1,122 g/dl. NaOH を以て代用することは出来ぬ、何せならば、脂酸曹達は脂酸加里に比すれば著しく水に溶け難いからである。

(2) 必しも $\frac{n}{10}$ なる事を要せぬ、約 0,4% 位の濃さであれば可い。

(3) Mikrowage を用ふる事が出来れば誠に好都合である。

$$\therefore (a - b) \times 1,046 + b = \text{中性脂肪} + \text{胆脂} + \text{不鹼化物質}$$

實施略表(隈川・須藤の脂肪定量法)

[Ä は Äthyläther, P-Ä は Petroläther の略]

I) 脂肪 + 不鹼化物

組織 0,5 → 1 g を秤量 }
 5 n-NaOH 5 ccm }

1^h 100°C. 數回攪拌 → 分液漏斗に移す, 1 → 2 ccm の熱湯を以て 3 回洗滌 + HCl ($d = 1,15$) 2 ccm, 冷却, + HCl ($d = 1,15$) 2 ccm + Ä 20 ccm, 振盪, 靜定 → 下層液(酸性母液, m) 除去 → Ä 溶液(褐色)を beaker = に移し → 分液漏斗を 2 → 3 ccm の Ä を以て二回洗滌。

分液漏斗内の沈澱 + n-NaOH 1 ccm + Ä 5 → 10 ccm, 振盪 + 酸性母液 (m), 振盪 →

Ä-溶液 → 蒸發 → 残渣 + 無水-Ä → 濾過(石綿) → 蒸發 → 残渣(脂酸・胆脂・不鹼化物・色素・乳酸・含窒素物質等) $\frac{1}{2}$ → 1^h 50°C. + P-Ä (時計皿にて覆ふ), 30' 後濾過(石綿) → 濾液蒸發, 乾燥(50°C.) → 秤量.....a(脂酸・胆脂・不鹼化物)。

II) 不鹼化物(膽脂 + 不鹼化物)の定量

$a + P-\text{Ä} 5 \rightarrow 10 \text{ ccm} \rightarrow$ 分液漏斗に移し + $\frac{n}{5}$ KOH (酒精溶液) 2,0 ccm, 振盪 + 水 2,0 ccm, 振盪 → 上層(P-Ä 層)を beaker に移し, P-Ä 5 ccm にて一回洗滌, 此の P-Ä をも beaker に移す → PÄ を蒸發し + $\frac{n}{10}$ NaOH (酒精溶液) 0,1 → 0,2 ccm, 蒸發 → 15 → 20' 100°C. → P-Ä に溶解 → 濾過(石綿) → 濾液を蒸發 → 乾燥(100°C.) → 秤量。

3) 組織及血液中に於ける脂肪・胆脂 Lecithin の定量 (比色・比濁法)

組織及血液中に存する脂肪・胆脂・Lecithin を定量する方法は種々あるが、予は其の中の最も優秀なりと認むる諸點を綜合して此の方法を組立てたのである。此の方法に依ると前記の方法に比し更に少量の材料に就きて定量する事が出来る。

(原理) 檢體例へば筋肉・肝臓・血液を精秤⁽¹⁾し、之れに金剛砂を加へて研和⁽²⁾し、酒精-Äther (1:1-假に A-Ä と名ける)を加へて暫し煮沸し、A-Ä を加へて一定量となし、其の濾液 (A-Ä 浸) の一定量を夫れ々々脂肪・胆脂 Lecithin の定量に使用する、即ち脂肪は隈川・須藤法⁽³⁾の原理に則りて悉く脂酸となして秤量するか乃至 Bloor, Pelkan u. Allen⁽⁴⁾ 氏法に従つて比濁定量する。胆脂は A-Ä 浸の蒸發残渣を NaOH を以て鹼化し、CHCl₃ を以て膽脂を浸出し、此の溶液に就き Liebermann-Bruchard⁽⁵⁾ 反應を應用して比色するか、或は Windaus⁽⁶⁾ の Digitonin 法に依つて秤量する。

Lecithin は A-Ä 浸の蒸發残渣を Neumann⁽⁷⁾ 法に依り H₂SO₄ 及 HNO₃ を用ゐて酸化し Äther-溶性の磷化合物、主として磷脂體を悉く磷酸に導き Mo 酸-Strichinin を用ひ Kleinmann⁽⁸⁾ 法に依つて比濁測定する。

(試薬及材料) 1) 無水酒精, C₂H₅·OH, $d=0,795, 99,7$ 容量%,

- (1) 血液、血清等は Pipette を以て量る。
 (2) 須藤・井上 (金澤醫科大學十全會雜誌, 32 卷, 12 號 (1927), 小醫化學實習第十五版 237 頁。血漿又は血清等を用ゐた場合には金剛砂研磨を省略する。
 (3) Biochem. Z. 8, 212 (1908) 及東京醫學會雜誌 21, 332 (1907).
 (4) J. biol. chem. 52, 191 (1922).
 (5) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. Bd. 18, 1, 1804 (1885).—Burchard: Dissert. Rostock 1889.
 (6) Z. f. physiol. Chem. 65, 110 (1919); s. Fex: Biochem. Z. 104, 82 (1920).
 (7) Z. f. physiol. Chem. 37, 115 (1902/03); 43, 32 (1904/05).
 (8) Biochem. Z. 174, 43 (1926).

沸點 78,4°C. 市販の無水酒精を一回蒸溜して使用する。

2) Äther, (C₂H₅)₂O (假に Ä と略記する), $d=0,72$, 沸煮 35°C. (34,9°C.).

日本藥局方に規定せる Ä 中には往々水・酒精・酸・Aldehyd 等を挾雜するから、精密なる検査に際しては須らく精製する必要がある。

(Ä の精製法) 不純なる Ä を大なる分液漏斗に注ぎ、之れに $\frac{\text{Ä}}{10}$ 容積の 1% の NaOH 水溶液⁽¹⁾を加へて充分に振盪し、下層を爲せる水液を流出せしめる、而して此の操作を三回反復する。是れに依りて、Ä 中の酒精・Aceton 等の揮發性にして且つ水に溶解する物質並に酸を除くことが出来る。次で此の Ä を蒸溜すると約 2,8% の水を含有する Ä を得る。若し水の存在が使用の目的を妨げぬならば其の儘用ゐて差支ない。併し乍ら若し無水-Ä を要するならば、滴處理を施した後更に次の如く處理する：

以上の處理を施したる Ä を脱水するには、此の Ä に疎鬆なる無水 CaCl₂ (Ä 1 l に対して CaCl₂ 50 g で足るであらう)を加へて數分の間隔を置き 10 秒程づつ振盪する。CaCl₂ 量が不足ならば CaCl₂ が潮解し、充分らなば其の一部が粉末状をなして、Ä 中に浮遊する即ち幾分濁濁する。そこで大なる Faltenfilter を以て濾過し、此の濾液を蒸溜する。此處に得たる Ä は尙ほ微量の水分を含んで居る。之れは金屬 Na に依つて初めて取除き得るものであるが、此の操作は普通必要でない。

3) 酒精-Äther 混合液: 無水酒精及無水 Äther の各同量を混和する。假に之を A-Ä と名ける。

4) Chloroform, CHCl₃, $d=1,50$, 沸點 = 62,05°C., 褐色壺に貯藏。日本藥局方では、分解豫防の目的で 1% の割合に酒精の混和を許してあるから、豫め之れを除去する必要がある、即ち CHCl₃ 量の $\frac{1}{10}$ 容積の NaOH (2%) を以て振盪し、無水 K₂CO₃ の粉末を加へて脱水し、次で蒸溜する。

5) NaOH, $d=1,50=70, g/dl=17,5$ normal.

6) 失水醋酸, (CH₃·CO)₂O, $d=1,082$, 沸點 = 140°C.

7) 金剛砂 (直徑約 $\frac{1}{2}$ mm) 金剛砂に Cr-H₂SO₄ を注ぎ暫時間の後、常

- (1) 常水を用ゐる。 (2) 金屬 Na から造つたものが最良である。

水を以つて十分に洗滌し、最後に一回蒸留水を以つて洗ひ、清洗・乾燥せる布上に擴布して乾燥する。

(實施) 前處理: 脂肪及類脂體の浸出 (遠藤法)⁽¹⁾:

檢體例へば筋肉・肝臓・腎臓の一定量例へば 0,2 → 0,5 g⁽²⁾ を精密に秤量し (血液ならば其の 1,00 ccm を Pipette を以て量る), 之れに其の 5 倍重量 (血液ならば二倍量)⁽³⁾ の金剛砂⁽⁴⁾ を加へ磁製乳鉢内に於いて十分に研磨し更に少しづつの無水酒精 (總量 5 ccm) を加へて混和し約 30 ccm の A-Ä の媒介により 50 ccm の Mes-skolben に移し, 回旋しつつ注意して水浴中に浸し, $\frac{1}{2}$ 分程煮沸し, 次で冷却し, A-Ä を追加して總量を 50,0 ccm⁽⁵⁾ となし, 脱脂したる Faltenfilter を以て濾過し, 此の濾液 (f と名ける) を以下の定量に使用する。

A.) 膽脂の定量 (比色法) f 10,0 ccm を小型の Em-Kolben に移し⁽⁶⁾ 0,10 ccm の NaOH ($d=1,5$) を注ぎ, 十分に回旋し, 次で水浴上に蒸發する, そうすると脂肪, Lecithin, Cholesterin, 脂酸-Cholesterinester 等は悉く鹼化せられ, 脂酸は石鹼となり, 胆

- (1) 金澤醫大十全會雜誌, 第 33 卷, 12 號 (1929).
 (2) 此の量は脂肪含量に應じて折衷すべきである。
 (3) 硝子を代用することは何等の利益も無い, 寧ろ避くべきである。何故ならば硝子は比較的軟く, 其上これを研磨すると少なからざる Alkali を溶出するからである。
 (4) 硝子乳鉢は Alkali を溶出するから用に適せぬ。
 (5) 無水酒精を以て 2 時間浸出したるもの。
 (6) 0,1 ccm の Pipette を以て測り, 無水酒精を以て後洗し, 此の洗液をも悉く Em-Kolben に注ぐ。
 (7) 脂酸-Cholesterinester は中々鹼化され難きものであるから, 鹼化の完全を望むならば, 此の操作後即ち A-Ä を蒸發乾涸した後, もう一度 Na-Alkoholat (無水酒精 10 ccm に對し 0,1 g の金屬-Na を溶解したるもの) 5 ccm を加へ, 逆流冷却装置を附し (全部硝子) 1 時間煮沸する必要がある。併し乍ら此の Ester 量は比較的少いから概ね省略し得るであらう。

脂は其の儘遊離する。そこで此の混合物に 3 → 5 ccm の無水酒精を加へ, 少しく加熱し, 次で Em-Kolben を旋轉しつつ硫酸の酒精溶液 (約 3,4 normal)⁽¹⁾ 0,45 ccm⁽²⁾ を混和して NaOH の大部分を中和し, 水浴上に於いて蒸發・乾涸する。そこで CHCl₃ 2 ccm を注ぎて暫し回旋し, 此の浸出液を石綿漏斗 (Fig. 79) を以て濾過し,⁽³⁾ 更に兩三回少量の CHCl₃ を以て反復浸出し此の浸出液をも石綿漏斗を以て目盛試験管 (5 ccm の部に劃線を付す) 中に濾過し, CHCl₃ を加へて總量を 5,0 ccm となし, 之れに失水醋酸 2,0 ccm, 濃-H₂SO₄ 0,1 ccm を加へて振盪し (約 20°C. を可とす) 一綠色を呈す, 密栓し, 15 分間暗所に放置したる後次の規準液と比色する。此の色彩は強光に遇うて變化するが故に成るべく速かに比色することが肝要である。

胆脂規準液: 胆脂 5,0 mg/dl (CHCl₃ 溶液)⁽⁴⁾。此の溶液 5,00 ccm に被檢液と同様に失水醋酸 2,0 及濃硫酸 0,1 ccm → を加へて振盪し 15 分間暗所に放置したる後比色する。

(計算) 例に依り

$$c = c_0 \frac{d_0}{d} \quad \text{の式を用ひる。}$$

- c 被檢液中に於ける Cholesterin の濃度, mg/dl.
 c_0 規準液中に於ける Cholesterin の濃度, 3,52 mg/dl.
 d_0 規準液の高さ, mm. d 被檢液の高さ, mm.
 a 被檢組織の Cholesterin 量, %.
 p 定量に用ゐたる組織の重量。

$$a = c \times \frac{7,1}{100} \times \frac{50}{10} \times \frac{100}{p} = c \times \frac{35,5}{p}$$

- (1) 約 40 ccm の無水酒精を攪拌しつつ, 之れに 5,0 ccm の濃 H₂SO₄ を滴加し, 更に無水酒精を加へて 52, ccm とする。
 (2) 比重 1,5 の NaOH 0,1 ccm を中和するには此硫酸溶液 (3,4 n) 0,52 ccm を要する。
 (3) CHCl₃ 浸出残渣は脂酸の定量に用ゐるから, 注意して貯へる-210 頁 C 参照。
 (4) 0,100 g/dl 胆脂-CHCl₃-溶液を, CHCl₃ を以て 20 倍に稀釋する。

A₂) 膽脂の定量法 (Windaus の Digitonin 法)

f の一定量を Em-Kolben に移し、蒸發乾涸し、此處に得たる脂肪・胆脂 (遊離及結合) 等の混成體或は別項 (A₁ 参照) の方法に依りて得たる胆脂及不鹼化物質に少量の 95% の酒精⁽¹⁾を加へ、加熱溶解し、要すれば石綿漏斗を以て濾過し、數 *ccm* の酒精 (95%) を以て洗滌し、濾液を加熱し (60 → 70°C.), 之れに Digitonin 溶液 (95% の酒精に 1% の割合に溶解したるもの) を少しく過剰 (普通 0.5 → 2 *ccm*) に加へ半時間の後、即ち Digitonin-Cholesterid を完全に析出せしめたる後石綿濾器乃至硝子濾器を以て濾過し、酒精次で Äther を以て洗滌し、100°C. に於いて乾燥し、除濕器内に放冷し、終りに秤量する。此の方法によれば 1 *mg* の Cholesterin を定量する事が出来る。而して其の結果は確實である。かの前に述べた比色法の結果は Digitonin 法に比すれば正確でない、概ね 10 → 20% 高さ値を示すと云はれて居る、是れは胆脂以外に胆脂類似の反應を呈する物があるからである⁽²⁾。而して Cholesterin (Ch) と Digitonincholesterid (De) との重量的關係は次の通りである。

$$\text{Ch} : \text{De} = 386,4 : 1589$$

$$\frac{386,4}{1589} = 0,2431 \quad (\text{普通 } 0,25 \text{ を用ゐて居る})$$

$$\therefore \text{De} \times 0,25 = \text{Ch}.$$

A₃) 遊離膽脂と結合膽脂 Digitonin は單に遊離胆脂のみを沈

(1) Caminade [Bull. Soc. chim. biolog. 4, 191 (1922)] は Aceton 73, 水 18, 酒精 9 分の混合液を推奨し、日置氏 [金澤醫科大學十全會雜誌 35, 430 (1929)] は Aceton 8 容積に對し、水 2 容積を混じたるものを溶媒として居る。

(2) Fig. 7 及 9 を見よ。

(3) Szent-Györgyi: Biochem. Z. 136, 107 (1922); 日置, 同上。

(4) Howard-Müller: J. of biol. chem. 25, 519 (1916); ref. Chem. Zentralbl. 1917, I, 130.—Fex: Biochem. Z. 104, 115 (1920).—Lifschütz: Z. f. physiol. Chem. 117, 201 (1921).

澱せしめ、脂酸 Cholesterinester (結合胆脂) には作用せぬから A-Ä-浸 (206 頁, 濾液 *f*) を蒸發し、之れを前記胆脂 + 不鹼化物と同様に處理すると、遊離 Cholesterin を定量する事が出来る。

B) Lecithin の定量 *f* 5,0 *ccm* (P 量は 0,005 *mg* → 0,01 *mg* が適當) を小型の beaker に注ぎ、水浴上に蒸發乾涸し、無水 Ä を以て浸出し、石綿濾器 (Fig. 79) を以て Mikro-Kjeldahl-Kolben 中に濾過し、水浴上に蒸發し、Neumann 法に依つて酸化する、即ち濃-H₂SO₄ + 濃-HNO₃ (1:1 容積) 1 → 1,5 *ccm* を以て Kolben 内壁を潤し、次で斜位を取らしめ、徐々に加熱し、無色となつたならば、火を去り、放冷し、約 5 *ccm* の水を加へ 1 → 2 分間煮沸し、冷却し、Phenolphthalein (0,5%) の 1 小滴を加へ、NaOH (15%) を Bürette より滴加して微紅色となし、次で稀 H₂SO₄ (15%) 0,1 *ccm* を加へて酸性となし、定量的に 25 *ccm* の Messkolben に移し、水を加へて目盛迄充たし、混和する—**被檢液**。

(試薬) 1) 硫酸性 Mo 酸曹達溶液. Mo 酸 (電燈用-Kahlbaum) 30 *g*, Na₂CO₃ (無水) 10 *g*, 水 200 *ccm* を混和し、15 → 30 分間弱く煮沸し—溶解—温に乗じて濾過し、此の濾液に 10 *n*-H₂SO₄⁽¹⁾ 200 *cm* を混じ、冷却し、水を加へて總量を 500 *cm* とす。清澄、帶青色の溶液である、褐色壘に貯藏する。此の溶液を水を以て 100 倍に稀釋したるもの pH ≐ 1.4 である。

2) Strichinin 溶液. 硫酸 Strichinin (酸性鹽, Kahlbaum) 1,6 *g* を 100 *ccm* の温湯に溶解し、冷却後、水を加へて總量を 500 *ccm* とする。

Mo 酸-Strichinin 溶液 硫酸性 Mo 酸曹達溶液 50 *ccm* を beaker に移し、硝子棒を以て攪拌しつつ Strichinin 溶液 50 *ccm* を徐々に注加する。次で熱湯を以て反復洗滌したる濾紙を以て濾過し、褐色壘に貯藏する、但し其の使用期限は約一晝夜である。

(1) 水を以て濃-H₂SO₄ を 3.5 倍容積に稀釋する。

3) 磷酸標準液 (KH₂PO₄) 原液: KH₂PO₄ 0,8772 g/2 dl = 1 mg P/1 cc.

原液 0,50 cc に水を加へて 200,0 cc とする (0,25 mg/dl P).

比濁液の調製: 50 cc の Messkolben 二個を取り甲-Kolben には磷酸標準液 (0,25 mg/dl) 2,00 cc を注ぎ, 稀-H₂SO₄ (15%) 1,0 cc Phenolphthalein 溶液 1 小滴を加へ, NaOH (15%) を加へて微紅色となし, 次で稀-H₂SO₄ (1,5%) 0,2 cc を附加して酸性となし, 乙 Kolben には被検液 5,00 cc を注ぎ, 各の Kolben に Mc-酸-Strichinin 試薬 25,0 cc を注加し, 3 分後水を加へて總量を 50,0 cc となし, 直ちに比濁する.

$$P \times 62,02 = \text{Stearin 酸-Lecithin.}$$

C) 總脂酸の定量

1) 胆脂を浸出したる残渣 (207 頁を見よ) 中には脂酸の全量を含んで居るから *f* の鹼化に用ゐた Em-Kolben に水約 10 cc を加へ弱く煮沸し, 胆脂溶液の濾過に用ゐた石綿漏斗を用ゐて直ちに 100 cc の Messcylinder 中に濾過する. 次で Em-Kolben には數滴の NaOH を加へ熱湯を以て數回洗滌し, 總濾液を合し更に水を加へて總量を 95, cc とする-被検液-*f*.

2) 脂酸標準液:

a	油酸 (<i>d</i> = 0,914) 0,080 g (= 0,088 cc)	a b 混合の割合: ⁽¹⁾
	無水酒精に溶解して 200,0 cc とす	
b	Palmitin 酸 0,080 g	此の 10,0 cc を無水酒精 40,0 cc を以て稀釋する (<i>f</i>)
	無水酒精に溶解して 200,0 cc とす	
		... 8 mg/dl = 0,4 mg/5 cc.

(1) 此の割合並に量は血液の脂肪定量の場合に適するものである. 之れを要するに之等の數量は被檢體の脂肪量に應じて折衷すべきである.

3) 比濁液の調製:

約 200 cc の内容を有する甲乙二ケの beaker を取り, 甲には *f* を, 乙には 90,0 cc の水を注ぎ, 次で *f* 5,0 cc を注ぎ, 數滴の NaOH (4%) を加へて攪拌し, 各液に 5,0 cc づつの稀-HCl (10%) を混和して酸性にする. 此處に出來たる白濁液は脂酸の Sol である. そこで各 Sol を比濁する. 標準 Sol の高さは 30 mm 位が適當であらう.

(計算) 比色法の場合に於けると同一の公式に依つて計算する (詳細は 29 → 34 頁参照).

$$c = c_0 \frac{d_0}{d}$$

c 被檢液の脂酸の濃度
*c*₀ 標準液の脂酸の濃度 = 0,4 mg/dl
d 被檢液の高サ, mm
*d*₀ 標準液の高サ, mm

實施略表 (膽脂・Lecithin・總脂酸の定量)

前處理 (脂肪及類脂體の浸出):

筋肉, 臟器 (0,2 → 0,5 g) 又は血液 (1,0 cc) + 金剛砂 1 → 2,5 g (又は 2 g), 研磨 → + 少量の無水酒精 → 研磨 → A-Ä を用ひて 50 cc の Messkolben に移し, $\frac{1}{2}$ 煮沸 → 冷却 + A-Ä = 50,0 cc → 濾過 → 濾液 (*f*).

A₁) 膽脂の定量 (比色法):

f 10,0 cc + NaOH (*d* = 1,5) 0,1 cc → 加熱・蒸發 → + 無水酒精 3 → 5 cc → 加熱 → + 3,4 *n*-H₂SO₄ (酒精溶液) 0,45 cc → 蒸發・乾涸, CHCl₃-浸出 → 石綿濾過 → 濾液 + CHCl₃ = 5,0 cc → + 失水醋酸 2,0 cc + 濃-H₂SO₄ 0,1 cc → 15' 暗所に放置 被檢液.

胆脂規準液:

胆脂 CHCl_3 -溶液 (5 mg/dl).....5,0 ccm
 失水醋酸2,0 ccm
 濃- H_2SO_4 0,1 ccm

混和 15' 暗所に放置 → 比色

A₂) 膽脂の定量 (Digitonin 法):

f (成るべく多量), 蒸發乾涸或は隈川・須藤法に依りて得たる胆脂及不鹼化物質 + 酒精 (95%), 加熱溶解 (60 → 70°C.) + Digitonin (1%) 0,2 → 0,5 ccm, $\frac{1}{2}$ 後石綿濾過 → 先づ酒精 (95%) 次で Ä-洗滌 → 100°C. 乾燥 → 秤量. $D_c \times 0,25 = Ch.$

B) Lecithin の定量:

f 5,0 ccm, 蒸發・乾涸 → 無水 Ä 浸出 → 石綿濾過 → 濾液を Mikro-Kjeldahl-Kolben 内に於いて蒸發 → + (濃- H_2SO_4 1 : 濃- HNO_3 1) 1 → 1,5 ccm, 加熱灰化 → 冷却 → + 水 5 ccm → 1 → 2' 煮沸 → + Phenolphthalein 1 滴 → + NaOH (15%) 微紅—此量 (n) を記録 → + 稀- H_2SO_4 (15%) 0,1 ccm → 25 ccm の Messkolben に移し + 水 = 25,0 ccm—被檢液 (L).

比濁液の調製:

規準液	被檢液
50 ccm の Messkolben (甲) には KH_2PO_4 -規準液 (0,25 mg/dl) 2,0 ccm 濃- H_2SO_40,1 ,, Phenolphthalein.....1 滴 NaOH (15%) を加へて微紅となす 稀- H_2SO_4 (1,5%).....0,2 ccm	50 ccm Messkolben (乙) には L 5,0 ccm Mo-酸-Strichnin 溶液..... 25 ccm 3' 後 + 水 = 50,0 ccm → 相互比濁する.
Mo-酸-Strichnin-溶液25, ccm 3' 後 + 水 = 50,0 ccm	

$P \times 62,02 = \text{Stearin 酸 Lecithin.}$

C) 總脂酸の定量:

胆脂抽出後の殘渣 + NaOH (4%) 1 滴 + 水 10 ccm, 煮沸 → 胆脂浸濾用漏斗を以て 100 ccm の Messcylinder 中に濾過 → NaOH を加へたる熱湯を以て數回洗滌 → + 水 = 95,0 ccm... 被檢液 (f').

比濁液の調製:

規準液	被檢液
beaker 甲 (内容 200 ccm) に 水90,0 ccm n-NaOH.....數滴 脂酸規準液 $f_0 = 8 \text{ mg/dl}$ 5,0 ccm, 攪拌しつつ + 稀-HCl (10%).....5,0 ccm	beaker 乙 (内容 200 ccm) に f' の全量, 攪拌しつつ + 稀-HCl (10%)5,0 ccm

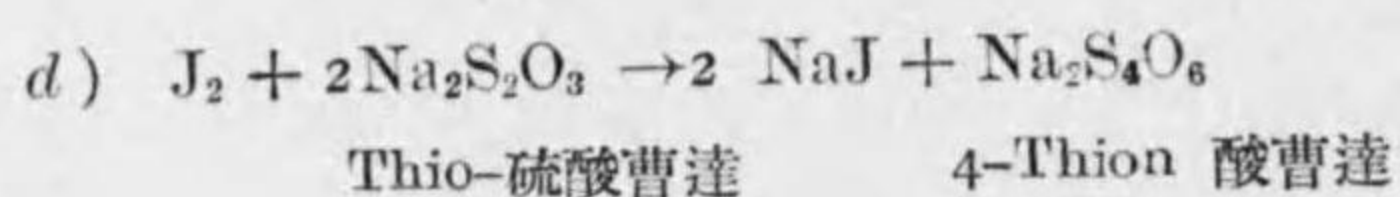
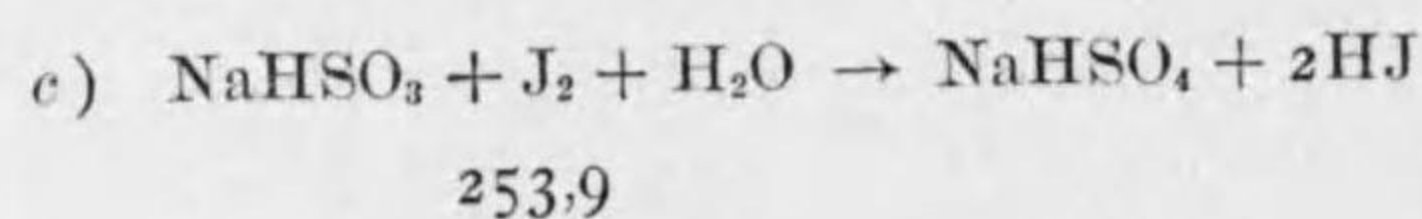
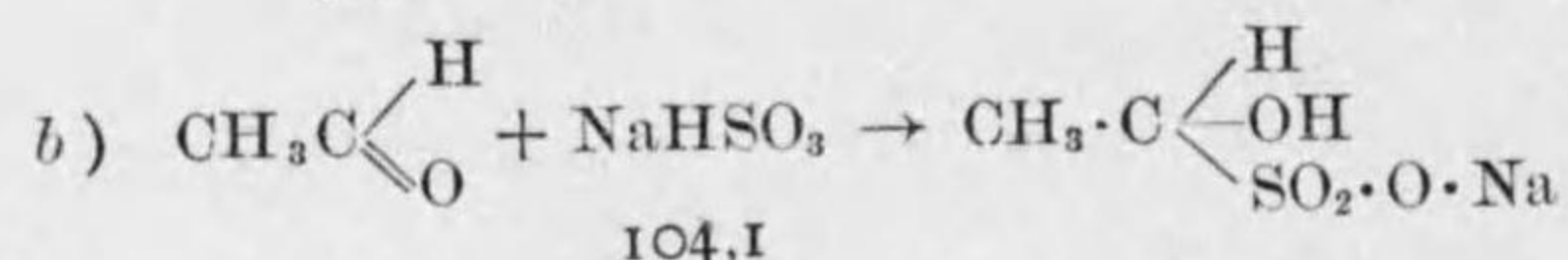
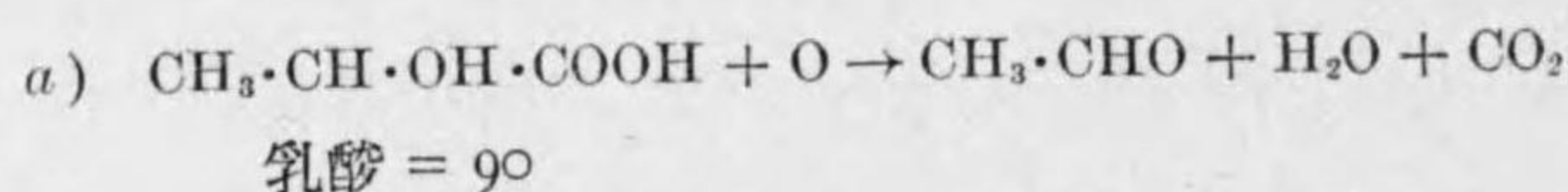
相互比濁.

$d_0 = 30 \text{ mm}$ 位が適當であらう.

4) 乳酸の定量

是れ迄發表せられた乳酸の定量法は随分種々あるが、就中 Fürth-Charnas⁽¹⁾ 氏の方法が最も適當の様に思れた。併し乍ら此の方法では乳酸の酸化に當つて發生した Acetaldehyd が酸化せられる事、並に装置の取扱ひが甚だ困難である許りでなく、破損し易き等の缺點があるので田中・遠藤等⁽²⁾の研究の結果出來上つた方法を記載する。

(原理) 炭酸を滿たせる装置内に於いて過 Mn 酸加里 (KMnO₄) を以て乳酸を酸化し、此處に化生したる Acetaldehyd を蒸溜して酸性亞硫酸曹達 (NaHSO₃) に結合せしめ、剩餘の NaHSO₃ を沃素溶液を以て滴定し、遡つて CH₃·CHO の量乃至乳酸量を計算する。而して此の反應は次の通りである：



(試薬)

- 1) 稀硫酸 H₂SO₄, 10%, d = 1,07.
- 2) 重炭酸曹達の飽和水溶液 (NaHCO₃ 約 10%), 先づ鹽を乳鉢内に於いて粉碎し、次で水を加へて研和しつつ室温に於いて溶解する。

(1) Biochem. Z. 26, 199 (1910).

(2) do 210, 120 (1929); 金澤醫科大學十全會雜誌第 32 卷, 第 7 號 (1927).

3) $\frac{m}{200}$ 過 Mn 酸加里 ($\frac{m}{200}$ KMnO₄). 豫め $\frac{m}{10}$ KMnO₄ (15,8 g/dl) を調製し、尋で其の 25,0 ccm に水を加へて 500,0 ccm とする。

4) 酸性亞硫酸曹達溶液 (NaHSO₃). 約 2,5 g の無水酸性亞硫酸曹達を CO₂ を以て飽和したる水 1 l に溶解し、CO₂ を以て壘の空處を充たし、次に述ぶる所の方法に依つて評價する。

5) $\frac{m}{100}$ 沃素溶液 ($\frac{m}{100}$ J₂). 先づ $\frac{m}{20}$ J₂ を調製し、尋で水を以て 5 倍に稀釋し、 $\frac{m}{50}$ Na₂S₂O₃ を以て評價する。

$\frac{m}{20}$	沃素 (J ₂ = 253,9).....	6,35 g
	沃化加里 (KJ)	13, ,,
	水を加へて	500,0 ccm とす。

6) 澱粉溶液 (0,5%) 澱粉 1 g に鹽化亞鉛 4 g 及水 100, ccm を加へ、攪拌しつつ沸騰せる水浴内に於いて糊化し、尋て 10 → 20 分間加熱を續け、之れに水 100 ccm を追加し、Faltenfilter を以て濾過する。永き保存に堪ふ。試に其の數 ccm を試験管に取り、之れに數十倍に稀釋したる Lugol-溶液を加ふるも紫色を呈すべきでない。若し紫色を現はしたならば新調する。

7) 滑石粉⁽³⁾.

8) Äthyläther (Ä) 市販の Ä は概ね Aldehyd を含んで居るから、豫め精製するの必要がある (第 205 頁 脂肪定量法の條下参照)。

次に一般的の實施法を述べ、夫れより尿・血液・臟器中に存する乳酸量の測定法を述べる事にす。

(1) 此の溶液は約 $\frac{m}{50}$ に該當するが故に、其の 10,0 ccm は $\frac{m}{100}$ J₂ の約 20, ccm に該當する筈である。

(2) 壘に盛れる NaHSO₃-溶液中に約 5 分間 CO₂ を通じ、Paraffin を薄く塗布した栓を以て密閉する。

(3) 水の沸騰を圓滑ならしむる目的を以て滑石粉を用ゐたのは Argutinsky 氏である。[Pflüger's Arch. 46, 33 (1890)].

A) 乳酸定量の一般的実施法

田中・遠藤の装置 (Fig. 80) の受器 (v) に 10,0 *ccm* の NaHSO₃-溶液を注ぎ、尋で被検液の一定量 (此の中に存する乳酸の適当量は 5 *mg* 内外である) を酸化 Kolben (K) に注ぎ、稀硫酸 30*ccm*, 水 120*ccm* 及少量の (約 0,3 *g*) 滑石粉を加へ、圖の如く装置の各部を接続し、酸化-Kolben (K) の内容を弱く煮沸しつつ漏斗 (T) より NaHCO₃ の飽和溶液約 20, *ccm* を滴下すれば、蒸溜装置の内部に於ける空気を完全に排除する事が出来る。茲に於いて NaHCO₃ の代りに漏斗 T より KMnO₄-溶液を徐々⁽¹⁾に滴加すると、乳酸は酸化されて CH₃・CHO とな

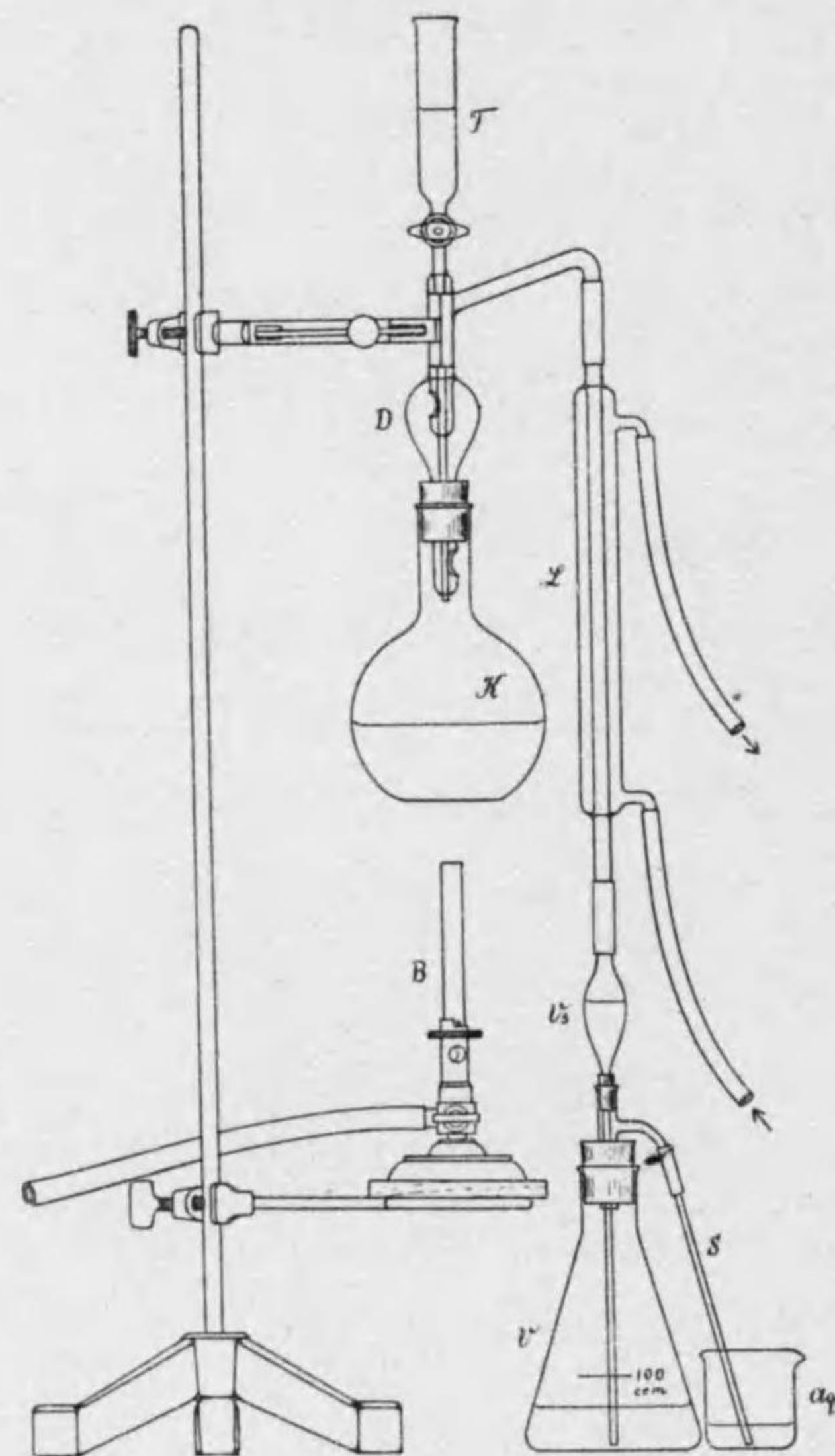


Fig. 80

田中・遠藤の乳酸定量装置
(1/7 實物大)

- K 酸化-Kolben
- D 蒸溜管
- L 冷却管
- V 受器
- Aq 水を盛れる beaker
- B Bunsen-燈
- T 漏斗
- Vs 導液管
- S 硝子導管

(1) 先に滴加した一滴の KMnO₄ 溶液の色が消へたならば更に次の一滴を滴加する。

りて蒸溜する。次で一時 KMnO₄ の滴加を止め、暫し煮沸を繼續する。若し乳酸が酸化し盡された場合には Kolben の内容は微紅色乃至褐紅色を呈する。そこで再び漏斗より少量の NaHCO₃-溶液を注加して蒸溜管内の CH₃・CHO-瓦斯を悉く受器中に驅出し、導液管 Vs を冷却器より取り離し、水を以て管の内外を洗ひ、更に水を加へて受器の劃線 (約 100 *ccm*) まで充たし、密栓し、混和し、30 分時の後之れに 1 *ccm* の澱粉溶液を加へ、 $\frac{m}{100}$ J₂ を以て滴定し、微青色を現さしむるのである。尋で消費したる $\frac{m}{100}$ J₂ 量より乳酸量を計算する。

(計算)

- m* 被検體の容積, *ccm*.
- a* 10,0 *ccm* の NaHSO₃-溶液の酸化に要する $\frac{m}{100}$ J₂ の消費量, *ccm*.
- b* 10,0 *ccm*. の NaHSO₃-溶液に CH₃・CHO を捕集したる後に於ける $\frac{m}{100}$ J₂ の消費量, *ccm*.
- (*a* - *b*) 乳酸より化生したる CH₃・CHO に對應する $\frac{m}{100}$ J₂ の容量, *ccm*, 要之 CH₂・CHO に對應する $\frac{m}{100}$ NaHSO₃ の容量, *ccm*. 而して 1,0 *ccm* の $\frac{m}{100}$ NaHSO₃ は 0,0009 *g* の乳酸に該當す (次表を見よ)

溶 質	CH ₃ ・CH・OH・COOH	CH ₃ ・CHO	NaHSO ₃	J ₂
分子 量 (當 量)	90,0	44,0	104,1	253,9
$\frac{m}{100}$ 溶液の每 1 <i>ccm</i> 中に存する溶質量	0,0009 <i>g</i>	0,00044 <i>g</i>	0,001041 <i>g</i>	0,002539 <i>g</i>

x 被検體 100, *ccm* が有する乳酸量, *g/dl* とすれば

$$x = \frac{0,0009 \times (a - b) \times 100}{m}$$

今假に $m = 30,0 \text{ ccm}$ の尿とし、

$a = 19,5 \text{ ccm}$

$b = 13,3 \text{ ccm}$ とすれば

$$x = \frac{0,0009 \times (19,5 - 13,3) \times 100}{30} = 0,0186 \text{ g/dl 乳酸なり}$$

B) 尿中に於ける乳酸の定量

(原理) 尿に動物炭を加へて乳化膠質を除去し、隈川・須藤式液體浸出器を用ひ、Äther を以て浸出し、此の浸出液に ZnCO_3 を加へて蒸發し、有害物質を除去し、前記の方法に依つて乳酸を測定する。

(試薬)

- 1) 動物炭, Merck 製品.
- 2) 磷酸溶液 (H_3PO_4 , 50 g/dl), 日本藥局方の磷酸 (20%, $d = 1,12$) を代用しても可い.
- 3) 炭酸 Li (Li_2CO_3).
- 4) 炭酸亞鉛 (ZnCO_3) Merck 製品.
- 5) Äther.

(器具): 隈川・須藤式液體浸出器 (Fig. 81).

(實施) $20,0 \text{ ccm}$ の尿に 1 g の動物炭と 0,5 g の Li_2CO_3 とを加へ、數分時間加熱し、Allihn 氏の石綿濾器を以て濾過し、水洗し、濾液並に洗液を隈川・須藤装置の浸出圓筒 (Z) に注ぎ磷酸溶

(1) Ä を以て尿を浸出すると殆んど常に頑固なる乳化現象を發現する。動物炭を用ひたのは此の乳化に關係ある尿膠質 (主として尿類粘素及蛋白體) を除去せんが爲めである。 (2) 或は 10,0 ccm. (3) 或は之れに代用すべき濾器(第 5 頁參照).

液 5 ccm (5:1 容積) を加へ、蒸溜-Kolben (K) には約 120-150 ccm の Ä を注ぎ、Fig. 81 の如く浸出器を組立て、Kolben K を $90^\circ \rightarrow 95^\circ\text{C}$. の水浴中に浸し、4 → 5 時間持續して劇しく浸出する。此際 Injector (I) の細孔より噴出する Ä は小滴に分裂し、霧狀をなして被浸出液中を上昇する。之れに反して Ä が大なる滴狀をなすのは I 下端の膨大部に於ける孔の過大なるに基因するもので、つまり I の構造正しからざる爲である。そこで圓筒 (Z) に水を注ぎ、Ä の大部分を Kolben に移し、尋で (K) を外し、Z の内容を棄て、(K) には約 20, ccm の水を注ぎ、再び全装置の各部を連接して Ä を蒸溜する。而して此の (K) 内の殘液は乳酸の全量を含んで居るから、之れに約 0,2g の ZnCO_3 を加へ、水浴に浸し、K 内に空気を送りつつ加熱・乾燥し、水、硫酸及滑石粉

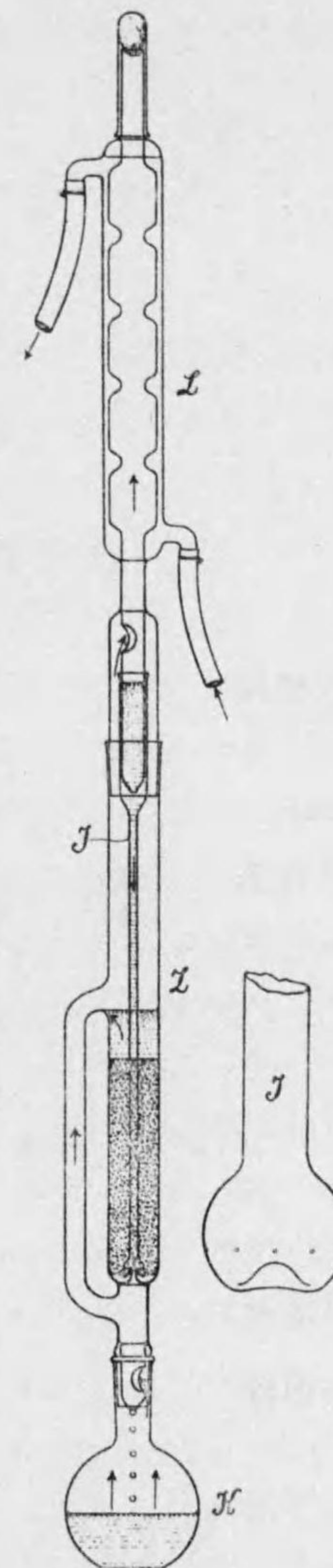


Fig. 81
隈川・須藤の液體浸出器
(1/6 實物大)

- K.....蒸溜-Kolben (Ä を容る)
- Z.....浸出同筒(被浸出液を容る)
- L.....逆流冷却器 (Rückflusskühler)
- I.....Injector (Ä-噴出管)
- 右側の I.....同上 (實物大)

(1) 此の Ä は反復使用し得るのだから、別に貯へ置く事にする。 (2) 此の操作により乳酸の定量を妨ぐべき物質例へば Alcohol, Aceton, Acet-醋酸等を完全に驅逐する事が出来るが β Oxy 酪酸は依然として殘留するが故に (若し在りとすれば) 殊に糖尿に就きて検査する場合には注意を要する。要すれば Mondschein 法に依つて分溜する。 (3) Hofmeisters Beiträge z. chem. Physiol. u. Pathol. 4, 185 (1903).

を加へ、餘は前記の法方に依つて乳酸量を測定する。

C) 血液中に於ける乳酸の定量

(原理) 酒精に一定量の血液を混和して蛋白質を沈澱せしめ、其の濾液即ち酒精浸出液に動物炭を加へて乳化膠質を除き、尋て尿と同一方法に依つて處理する。

(實施) 無水酒精 150 *ccm* を Em-Kolben に注ぎ、尋て 20,0 ⁽¹⁾ *ccm* の血液を混和し、密栓し、時々振盪し、10 → 20 時間を経たる後、潤さざる濾紙を以て濾過し、濾液の一定量例へば 130 *ccm* を beaker に移し、之れに 0,2 *g* の Li_2CO_3 を加へ、水浴上に蒸發し、30, *ccm* の水、1 *g* の動物炭を混じ、砂浴上に於いて數分時間煮沸し、Allihn 管を以て濾過し、水洗し、濾液竝に洗液を隈川・須藤式浸出器の圓筒 (Z) に移し、磷酸溶液 12 *ccm* を加へ、Ä を以て 4 → 5 時間浸出し、他は尿に於けると同様に處理するのである。

D) 筋肉及其他の臓器中に於ける乳酸の定量

(原理) 被檢組織を KOH を用ゐて溶解し、硫酸を以て中和し、尋て硫酸安門を以て飽和して蛋白質を析出せしめ、其の濾液に更に硫酸を加へて強酸性となし、Ä を以て浸出し、他は尿の場合に於けると同一方法に依つて處理する。

(試薬)

- 1) 苛性加里溶液 (KOH, 30%, $d = 1,29$).
- 2) 硫酸安門, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, Merck 製品.

(1) 5,0 *ccm* 迄遞減することが出来る。此場合には酒精量を 50 *ccm* とする。

(2) 採血法に就ては 35 頁参照。

(實施) 約 100, *ccm* の内容を有する beaker に 15, *ccm* の KHO-溶液 (1) を注ぎ、砂浴に載せて弱く煮沸し、次で被檢組織、例へば筋肉又は肝臓を (3 *g* 内外)⁽¹⁾ を投じ一速かに溶解する—約 5 分時間加熱を持続し、冷却し、稀硫酸 30 *ccm* を加へつつ 100, *ccm* の混合量筒に移し、總量を 60,0 *ccm* となし、尋で $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ の細末 25,0 *g* を加へて充分に混和すると、蛋白質脂肪等は悉く沈澱し、且つ此の混合物の總容積は 72,0 *ccm* となるであらう。茲に於いて Faltenfilter を以て濾過し、濾液の一定量例へば 60, *ccm* を隈川・須藤式浸出器の圓筒 (Z) に移し、10, *ccm* の稀硫酸を加へ Ä を以て浸出する。夫れから以後は尿の場合と同様に處理するのである。

尿・血液・筋肉何れの場合に於いても盲驗を行ふ事にする。

A) 乳酸定量の一般的實施法 (實施略表)

田中・遠藤装置の受器 V に NaHSO_3 -溶液 10,0 *ccm* を注ぎ、Kolben (K) に一定量の被檢液を注ぎ、

稀硫酸.....30, *ccm*

水120, *ccm*

滑石粉0,3 *g*

を加へ装置の各部を Fig. 80 の如く組立て → K 内容を弱く煮沸しつつ、漏斗 (T) より NaHCO_3 溶液 20, *ccm* を注ぎ、次で KMnO_4 -溶液を徐々に滴加 (KMnO_4 の脱色せぬ迄) → 暫し、煮沸 → 再び NaHCO_3 -溶液を注ぎ → 導液管 (Vs) を洗滌 → V に水を加へて約 100 *ccm*

(1) 1 *g* 迄 減し得るであらう。

(2) Mischeylinder (Fig. 17).

となし→30'後+澱粉液 1,0 ccm, $\frac{m}{100}$ J₂を以て滴定——
終反應:微青色.

B) 尿-乳酸の定量(實施略表)

(Ä.....Äthyläther. K.....蒸溜-Kolben. Z.....浸出圓筒)
尿 20,0 ccm + 動物炭 1, g + Li₂CO₃ 0,5 g 數分間加熱
(100° C.) → Allihn 管を以て濾過, 水洗 → (濾液 + 洗液)
を浸出圓筒 (Z) に注ぎ + H₃PO₄ (50 g/dl) 5,0 ccm → K
には 120 → 150 ccm の Ä を注ぎ → 装置を組立て → K
を 90° → 95° C. の水浴に浸し 4 → 5^h 浸出 → Z に水を
注ぎて Ä を K に移し, Z の内容を棄て → K に水 20
ccm を入れ, 再び全装置を組立て (Injector を取外したま
ま) K 内の Ä を蒸溜 → K 内の殘溜 (乳酸の全量を含む
す) + ZnCO₃ 0,2 g → 水浴上に乾燥し + H₂SO₄ + 滑石粉
.....前記略表に依つて處理する.

C) 血液-乳酸の定量(實施略表)

無水酒精.....150,0 ccm }
血液20,0 ccm } 振盪 → 10^h → 20^h 後 → 濾過.
濾液 130,0 ccm + Li₂CO₃ 0,2 g → 水浴上に蒸發し + 水
30, ccm + 動物炭 1 g, 數分間砂浴上に煮沸 → Allihn
管を以て濾過, 水洗 → 濾液 + 洗液 + H₃PO₄ 12 ccm, Ä
を以て 4 → 5^h 浸出し → 其の後は尿の場合と同様に處理
する.

D) 筋肉・臓器-乳酸の定量(實施略表)

KOH (30 %) 15, ccm を砂浴上に弱く煮沸 + 組織例へ
ば筋肉約 3 g (但し精秤), 5' 間煮沸 → 冷却 → 稀 H₂SO₄
30, ccm を用ゐて 100 ccm の混合量筒に移し + 水 =
總量 60,0 ccm + (NH₄)₂ SO₄ 細末 25,0 g.....此の總容積は
72,0 ccm → 濾過 → 濾液 60,0 ccm + 稀硫酸 10, ccm → Ä
を以て浸出 → 其後は尿と同様に處理.

5) 糖原の定量

(原理) 組織に苛性加里溶液を加へ、煮沸して蛋白並に、蛋白の基根を成せる糖及遊離糖等を破壊し同時に細胞内に包埋せらるる糖原を遊離せしめ (Pflüger)⁽¹⁾、次て之れに HCl を加へ、煮沸して糖原を葡萄糖に轉化し (Bierry-Gruzewska)⁽²⁾、之れを二等分し其一半部を Hagedorn-Jensen 法 (H-J 法)⁽³⁾ に依つて處理し、所含の糖量を測定し、次で他の一半部に KOH を加へ、加熱して糖を破壊し、更に H-J 法に依りて殘餘還元物質の量を測定し (糖として換算)、前後の差を以て糖原より化生したる糖量となす。次で此の糖量に 0,927 (Nerking の係數)⁽⁴⁾ を乗じて糖原量に換算する。本法は前記研究家の結果並に山川、岩崎・毛利氏等の方法を參酌し當教室に於て實施しつつあるものである。

(試薬)

- | | |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1) KOH, 30 g/dl, d = 1,22. | 8) 醋酸, 3 g/dl. |
| 2) 稀-HCl, 10%, d = 1,05. | 9) 澱粉溶液, 1%. |
| 3) ZnSO ₄ -溶液, 45 g/dl.
同上, 稀釋液, 0,45 g/dl. | 10) $\frac{n}{200}$ Thio-硫酸曹達. |
| 4) $\frac{n}{10}$ NaOH. | 11) $\frac{n}{200}$ KJO ₃ . |
| 5) $\frac{n}{200}$ K ₃ Fe(CN) ₆ . | 以上 3) → 11) の試薬に就きて |
| 6) 無水-Na ₂ CO ₃ . | は Hagedorn-Jensen 法 (171 |
| 7) KJ, 10 g/dl. | 頁) を參照せられたい。 |

(實施) 糖原量に應じて 0,1 → 0,2 g の組織片をゼンマイ

- | | |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| (1) Pflügers Arch. 96, 1,94 (1903). | (2) Chem. Centralbl. 1a, 678 (1913). |
| (3) Biochem. Z. 135, 46 (1923). | (4) Pflügers Arch. 85, 32 (1901). |
| (5) 東京醫學會雜誌第 31 卷, 529 頁 (1917). | |
| (6) 小醫化學實習第 10 版 223 頁及第 15 版 234 頁參照 (本法は 1922 年東京醫學會に於て發表せられたものである)。 | |

秤又は普通の天秤を用ゐて秤量し、之れを廣口 Em-Kolben (内容 50 ccm) に移し、2,0 ccm の KOH (30 g/dl) を加へ、10 → 20 分間 100°C. 加熱し、次て加壓釜 (Autoklav) に移して 30 分 120°C. に熱するか、或は 2 → 3 時間 100°C. (Fig. 76) に於て加熱し、以て細胞内に於ける糖原を溶出せしめ、同時に遊離糖の全部及糖蛋白質の大部分を破壊せしむ。次て此の處理液を冷却し Phenolphthalein 溶液 1 滴を加へ、稀-HCl (10%) を以て中和し (用量約 3,9 ccm), 更に稀-HCl を 2 g/dl の割合に附加し、再び加壓釜に移し、30 分間 120°C. に或は 2 → 3 時間 100°C. に熱し、以て糖原を完全に葡萄糖に轉化し、冷後 KOH を以て成るべく嚴密に中和し、之れを二等分し (A, B), A には水を加へて 20,0 ccm となし、其の 2,0 ccm を ZnSO₄ + NaOH を以て處理し、H-J 法 (171 頁參照) に依つて糖量を測定する。次て B に 3, ccm の KOH (30 g/dl) を加へ 30' 120°C. に熱して糖を破壊し、冷後稀 HCl-を以て中和し、水を加へて 20,0 ccm となし、其の 2,0 ccm を A と同様 H-J 法に依りて其の還元力を測定し、AB の差即ち糖原に由來する糖量に 0,927 を乗じ糖原に換算する。

實施略表 (糖原の定量)

I) 糖原の轉化及蛋白除脱:

組織片 (例へば筋肉) ... 0,1 → 0,2g | 10' → 20' 100°C. → 30' 120°C.
 KOH (30 g/dl) 2,0 ccm | (Autoklav) 或は 2^h 100°C.
 冷却 Phenolphthalein 1 滴 + HCl (10%) → 中和 (用量約
 3,9 ccm) + $\frac{1}{4}$ 容積の HCl (10%) → 30' 120°C. 或は
 2^h 100°C. → 冷却後 KOH を以て中和し、二等分する...

(1) 山川, 東京醫學會雜誌 31, 53, 548.

.....A, B.

A + 水 = 20,0 ccm とす.....A'. (B の處理に就きては下を見よ)

A' の 2,0 ccm を試験管 (17 × 150 mm) に移し +
 $\left. \begin{array}{l} \text{ZnSO}_4 \text{ 0,45 g/dl).....5,0 ccm} \\ \frac{n}{10} \text{NaOH.....1,0 ,,} \end{array} \right\} \text{混和} \rightarrow 3' 100^\circ\text{C.} \rightarrow \text{濾過}$
 → 3, ccm の熱湯を以て二回洗滌 → 濾液 + 洗液.....fw.

II) 糖滴定

fw + $\frac{n}{200}$ K₃Fe(CN)₆ 2,00 ccm → 15' 100°C. → 冷却 →
 Em-Kolben (内容 50 ccm) に移し +
 $\left. \begin{array}{l} \text{KJ-NaCl-ZnSO}_4 \text{.....3, ccm} \\ \text{醋酸 (3 \%).....2, ,,} \end{array} \right\} \text{混和} \rightarrow \frac{n}{200} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
 滴定, 此の消費量を m ccm

とし, 盲験時の $\frac{n}{200}$ Na₂S₂O₃ の消費量を n ccm とすると → 糖に對する眞の消費量 $v = m + (2 - n)$ であるから, 之れに對する糖量を表に就て求める.....α.

B + KOH (30 g/dl) 3,0 ccm 30' 120°C. → 冷却, HCl (10 %) を以て中和し + 水 = 20,0 ccm.....B'.

B' の 2,0 ccm を試験管 (17 × 150 mm) に移し +
 $\left. \begin{array}{l} \text{ZnSO}_4 \text{ (0,45 g/dl).....5,0 ccm} \\ \frac{n}{10} \text{NaOH.....1,0 ,,} \end{array} \right\} \text{混和} 3' 100^\circ\text{C.} \rightarrow \text{濾過}$

→ 3, ccm の熱湯を以て二回洗滌 → 濾液 + 洗液.....fw'
 を fw と同様の方法に依つて其の還元力を測定する...β.

$$(\alpha - \beta) \times 0,927 = \text{被檢組織の糖原量.}$$

6) 副腎 Adrenalin の定量

(原理) 副腎に金剛砂を加へて研磨し, 之れに醋酸昇汞水を加へて一定容積となし, 此の濾液に醋酸曹達 (緩衝劑) を加へて酸度を一定度 (pH = 4 → 5) に下降せしめ, 70° → 80°C. に於いて數分時間加熱し, Adrenalin の酸化に依つて發生したる紅色溶液を, 同一條件によつて處理したる一定濃度の Adrenalin 規準液と比色する. 本法は須藤・井上⁽¹⁾が Comessatti⁽²⁾氏の反應を應用して考案したものである.

(試薬及材料)

a) 醋酸昇汞水: $\left\{ \begin{array}{l} \text{飽和昇汞水 (約 6,5 \%).....100, ccm} \\ \text{醋酸 (日局, 30 \%).....0,55 ccm} \end{array} \right.$

b) 金剛砂 (直徑約 0,5 mm) 市販の稍大粒の金剛砂を Cr-硫酸を以て濕し, 1 → 2 時間の後, 先づ水道水を以て反復洗滌し, 次で兩三回蒸溜水を以て洗ひ, 皿の上に敷ける三四重の布上に擴布して乾燥する. 金剛砂の比重 (d) は約 3,8 であるから其の 1 g の容積は $\frac{1}{3,8} = 0,263$ ccm である.

(實施) 1) 副腎 (例へば蛙⁽³⁾, 鼠等⁽⁴⁾) を秤量し之れに其の約 5 → 10 倍重量の金剛砂を加へ, 小なる乳鉢内に於いて充分に研磨し, 醋酸昇汞水 (a) を加へて一定容積 (例へば 10,0 ccm) となし, 更に金剛砂の容積に等しき醋酸昇汞水を追加⁽⁵⁾して充分に混和し, 小なる Faltenfilter を以て濾過し, 濾液の 5 ccm に對して 0,4 ccm の $\frac{n}{10}$ 醋酸曹達溶液を加へる.....被檢液 (A).

(1) 金澤醫大十全會雜誌, 第 32 卷, 第 12 號.

(2) Münchn. med. W. 192; (1908); Arch. f. exper. Pathol. u. Pharm. 62, 191 (1910).

(3) 蛙の副腎細胞は腎中に包含せられて居るから, 腎臟其のものに就きて測定する.

(4) 細き針金 (10 mg の内外) を以て作れる鈎に懸けて秤量する—Fig. 24, a.

(5) 被檢體の量少き時は金剛砂に對する醋酸昇汞水を特に附加するの要はないであらう.

2) Adrenalin-規準液 (B):

鹽化 Adrenalin 千倍溶液 (三共商會) 0,10 ccm に水 0,9 ccm を混じ、此の溶液.....0,10 ccm に醋酸昇汞水 4,9 ccm, $\frac{m}{10}$ 醋酸曹達 0,4 ccm を混和する。此の溶液中に於ける Adrenalin の濃度 (c_0) は $\frac{1}{547} = 0,185 \text{ mg/dl}$ である⁽¹⁾。

3) 之れ等二種の溶液 (A 及 B) を別々に試験管に注ぎ、70° → 80°C. の水浴中に浸して 6 → 7 分間加熱する。此の間空氣の作用を充分ならしめんが爲、兩三回振盪すると、何れも多少紅染する。濁濁あらば硝子濾器又は紙を以て濾過し、濾液を比色圓筒に注ぎ、規準液の高さ (d_0) を例へば 40 mm となし、之れと同濃度の色調を呈せしむるに要する被檢液の高 (d) を測定する。

(計算)

c_0Adrenalin-規準液の濃度 (0,185 mg/dl)

c被檢液の Adrenalin の濃度.

d_0規準液の高さ (例へば 40) mm.

d被檢液の高さ (例へば 38) mm.

とすると、例に依りて

$$c = c_0 \frac{d_0}{d} \text{ であるから } c = 0,185 \times \frac{40}{38} = 0,195 \text{ mg/dl}$$

である。此故に上記の例に依りて試験に用ひたる副腎中に於ける Adrenalin の總量 (Ad) を計算すれば次の通りである:

$$Ad = 0,195 \times \frac{5,4}{100} \times 2 = 0,021 \text{ mg.}$$

(1) 被檢液の Adrenalin 量多き時は、より濃厚なる規準液を採る事にする。

實施略表 (副腎-Adrenalin の定量)

被檢液: 副腎 (n) 秤量 + 金剛砂, $n \times 5 \rightarrow 10$, 研磨 + 醋酸昇汞水.....一定容積 (例へば 10 ccm) となし濾過 → 濾液 5,0 ccm + $\frac{n}{10}$ 醋酸曹達 0,4 ccm.....被檢液 (A).

規準液..... $c_0 = 0,185 \text{ mg/dl}$:

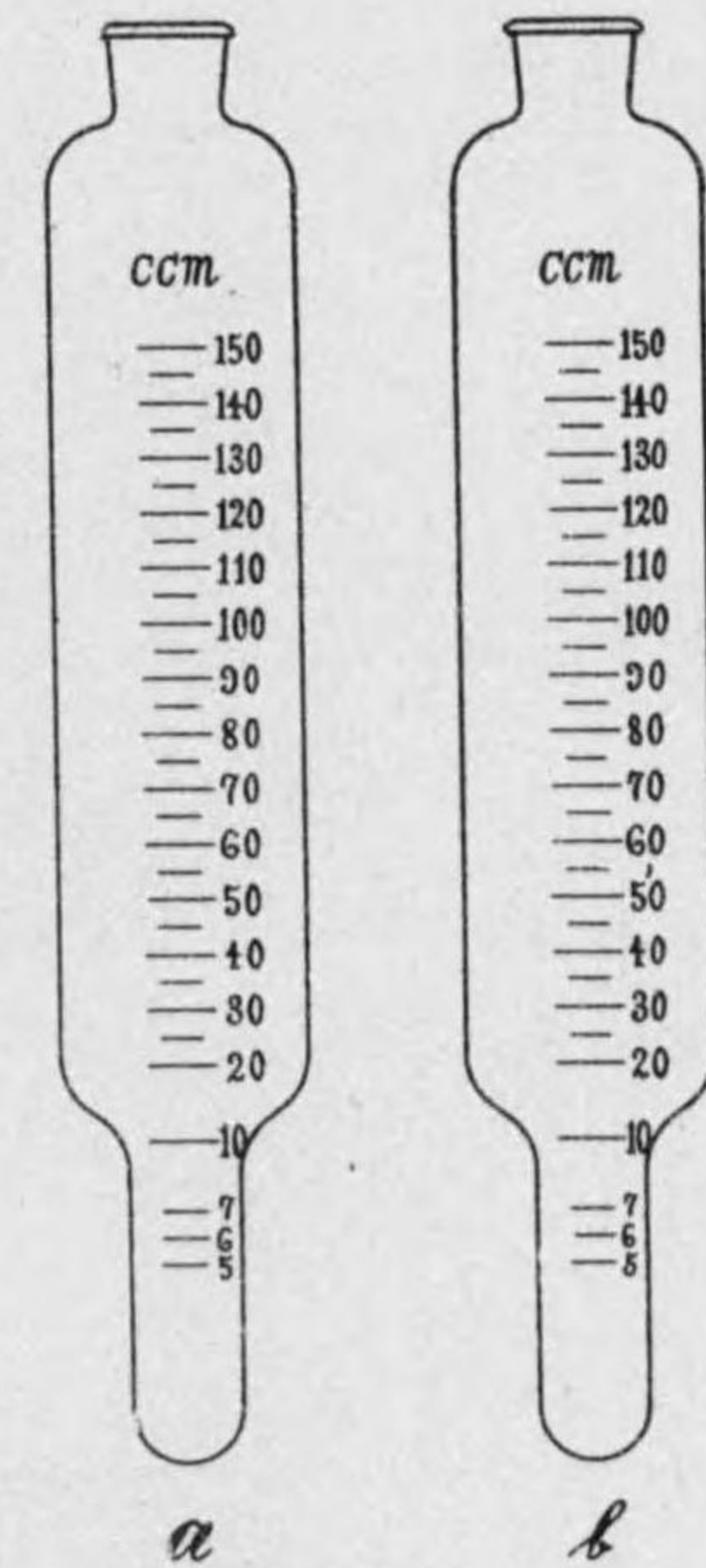
鹽化 Adrenalin (1%)0,10 ccm } 此の 0,10 ccm に +
水0,90 ccm }
醋酸・昇汞水4,9 ccm
 $\frac{n}{10}$ 醋酸曹達0,4 ccm を混和.....規準液 (B)
A 及 B を 6 → 7' 70 → 80°C., 兩三回振盪 → 比色.

(別法) 同一の内徑 (13 → 15 mm) を有する試験管⁽¹⁾二本を取り、其の一方には被檢液 (A), 他方には規準液 (B) を注ぎ、兩管を斜に白紙上に支持し、濃紅液を水を以て稀釋しつつ兩管の色調を一致せしめ、終りに稀釋液の容積を檢定する (Messcylinder を用ひて). 此の場合 (被檢液の Adrenalin 量を多いものと假定す) に於ける計算は次の通りである:

Fig. 82.

比色計 (須藤・井上)
($\frac{1}{3}$ 實物大)

此の管の狭小部の内徑は a, b 何れも同一でなければならない。



(1) ccm の目盛あるものならば一層便利である Fig. 42 参照.
(2) (3) 何れも前記の處理に依りて得たる紅染液である。

c被検液 (A) 中に於ける Adrenalin の濃度,
mg/dl.

c_0規準液 (B) の Adrenalin の濃度, 例へば
0,185 mg/dl.

$$c = c_0 \frac{v}{v_0}$$

v_0規準液の容積, 例へば 5 cc.

v稀釋したる被検液の總容積, 例へば 25 cc
とすると

$$c = \frac{0,185 \times 25}{5} = 0,975 \text{ mg/dl} \quad \text{である.}$$

材料豊富ならば—例へば牛・馬・犬・家兎・鶏等の副腎に就きて
試験する場合—須藤・井上の比色計 (Fig. 82) を用ふるが便利で
ある (小醫化學實習, 第 15 版, 237 頁参照).

附 表 目 次

- | | |
|-------------------------------------------|-------------------------|
| 1. 原子量表 (1930) | 12. NH ₃ |
| 2. 二三の元素及原子團の重量と其對數 | 13. NaCl |
| 3. 主なる溶媒・酸・鹽基・鹽・有機物・原子團等の重量表 | 14. KNO ₃ |
| 4. 係數表
酸・鹽基・鹽等の水溶液の比重表 (5.→20.) | 15. NH ₄ CNS |
| 5. H ₂ SO ₄ (比重と濃度) | 16. MgCl ₂ |
| 6. HCl | 17. CaCl ₂ |
| 7. HNO ₃ | 18. ZnCl ₂ |
| 8. H ₃ PO ₄ | 19. Alkohol |
| 9. CH ₃ COOH | 20. Glycerin |
| 10. KOH | 21. 人尿の組成 |
| 11. NaOH | 22. → 27. 血液成分表 |
| | 28. 硝子量器檢定に要する係數表 |
| | 29. 對數表 |
| | 30. 逆對數表 |

1. 原子量表 (1930=昭和五年). **O=16,00...**

元素の名稱	記號	原子量	Lg.	元素の名稱	記號	原子量	Lg.
銀	Ag	107,88	0329	リチウム	Li	6,940	8414
アルミニウム	Al	26,97	4309	マグネシウム	Mg	24,32	3860
砒素	As	47,96	8748	マンガン	Mn	54,93	7398
金	Au	197,2	2949	モリブデン	Mo	96,0	9823
硼素	B	10,82	0342	窒素	N	14,008	1464
バリウム	Ba	137,36	1379	ナトリウム	Na	22,997	3617
蒼鉛	Bi	209,0	3201	ニッケル	Ni	58,69	7685
臭素	Br	79,916	9026	酸素	O	16,00	2041
炭素	C	12,00	0792	オスミウム	Os	190,9	2808
カルシウム	Ca	40,07	6028	磷	P	31,02	4916
カドミウム	Cd	112,40	0508	鉛	Pb	207,21	3164
鹽素	Cl	35,457	5497	パラヂウム	Pd	106,7	0282
コバルト	Co	58,94	7704	白金	Pt	195,23	2905
クロム	Cr	52,01	7161	硫黃	S	32,06	5060
銅	Cu	63,57	8033	アンチモン	Sb	121,76	0855
弗素	F	19,00	2788	珪素	Si	28,06	4481
鐵	Fe	55,84	7469	錫	Sn	118,70	0745
水素	H	1,0078	0034	ストロンチウム	Sr	87,63	9427
水銀	Hg	200,61	3024	ウラニウム	U	238,14	3768
沃素	J	126,93	1036	ワルフラム	W	184,0	2648
カリウム	K	39,104	5922	亜鉛	Zn	65,38	8154

2. 二三の元素及原子團の重量と其對數

C	重量	Lg.	H	重量	Lg.	O	重量	Lg.	N	重量	Lg.
1	12,00	0792	1	1,007 ₈	0034	1	16,00	2041	1	14,008	1464
2	24,00	3802	2	2,015 ₈	3044	2	32,00	5052	2	28,02	4474
3	36,00	5563	3	3,023	4805	3	48,00	6812	3	42,02	6235
4	48,00	6812	4	4,031	6054	4	64,00	8062	4	56,03	7484
5	60,00	7782	5	5,039	7023	5	80,00	9031	5	70,04	8453
6	72,00	8573	6	6,047	7815	6	96,00	9823	6	84,05	9245
7	84,00	9243	7	7,055	8485	7	112,0	0492	7	98,06	9915
8	96,00	9823	8	8,062	9065	8	128,0	1072	8	112,0 ₈	0495
9	108,0	0334	9	9,070	9576	9	144,0	1584	9	126,0 ₇	1006

Cl	重量	Lg.	Br	重量	Lg.	J	重量	Lg.	S	重量	Lg.
1	35,45 ₇	5497	1	79,91 ₈	9026	1	126,9 ₃	1036	1	32,06	5060
2	70,91	8507	2	159,8 ₃	2037	2	253,9	4046	2	64,12	8070
3	106,3 ₇	0268	3	239,7 ₆	3798	3	380,8	5807	3	96,18	9831
4	141,8 ₃	1518	4	319,7	5047	4	507,7	7056	4	128,2 ₄	1080
5	177,3	2487	5	399,6	6016	5	634,7	8025	5	160,3	2049
6	212,7	3279	6	479,5	6808	6	761,6	8817			

H ₂ O	重量	Lg.	K	重量	Lg.	Na	重量	Lg.	P	重量	Lg.
$\frac{1}{2}$	9,008	9546	1	39,10 ₄	5322	1	22,99 ₇	3617	1	31,02	4916
1	18,01 ₆	2556	2	78,21	8933	2	45,99	6627	2	62,04	7927
2	36,03	5567	3	117,3	0693	3	68,99	8388	3	93,06	9688
3	54,05	7328	4	156,4	1943	4	91,99	9637	4	124,0 ₈	0937
4	72,06	8577				5			5	155,1	1906
5	90,08	9546									

NH ₄	重量	Lg.	Mg	重量	Lg.	Ca	重量	Lg.
1	18,04	2562	1	24,32	3860	1	40,07	6028
2	36,08	5572	2	48,64	6870	2	80,14	9039
3	54,12	7333	3	72,96	8631	3	120,2	0796

Cu	重量	Lg.	Fe	重量	Lg.	OH	重量	Lg.	CO ₂ H	重量	Lg.
1	63,57	8033	1	55,84	7469	1	17,01	2307	1	45,01	6533
2	127,1	1043	2	111,7	0484	2	34,02	5317	2	90,02	9543
3	190,7	2804	3	167,5	2240	3	51,02	7078	3	135,02	1304

CO ₃	重量	Lg.	NO ₃	重量	Lg.	SO ₄	重量	Lg.	PO ₄	重量	Lg.
1	60,00	7782	1	62,01	7925	1	96,06	9825	1	95,02	9778
2	120,0	0792	2	124,0	0935	2	192,1	2836	2	190,0 ₄	2788
3	180,0	2553	3	186,0	2696	3	288,2	4597	3	285,1	4550

3. 主なる溶媒・酸・鹽基・鹽・有機物・原子團等の重量表

溶 媒	重量	鹽 基 (滴)	重量
H ₂ O	18,016	KOH	56,11
C ₂ H ₅ ・OH (酒精)	46,1	NaOH	40,01
(C ₂ H ₅) ₂ O (Äthyläther)	74,1	NH ₄ OH	35,05
CHCl ₃ (Chloroform)	119,4	Ca(OH) ₂	74,09
CS ₂ (二硫化炭素)	76,1	Ba(OH) ₂ ・8H ₂ O	315,51
C ₆ H ₆ (Benzol)	78,1		
C ₆ H ₅ ・CH ₃ (Toluol)	92,1		
CH ₃ ・CO・CH ₃ (Aceton)	58,1		

酸 類	重量	K-鹽	重量
H ₂ SO ₄	98,08	KCl	74,56
$\frac{1}{2}$ H ₂ SO ₄	49,04	KBr	119,02
HNO ₃	63,02	KJ	166,02
HCl	36,47	KCN	65,11
HJ	127,93	KNO ₃	101,11
H ₃ PO ₄	98,06	KNO ₂	85,11
P ₂ O ₅	142,08	K ₂ SO ₄	174,26
CO ₂	44,005	K ₂ CO ₃	138,21
H ₂ S	34,08	K ₂ CrO ₄	194,2
HJO ₃	175,93	K ₂ Cr ₂ O ₇	294,2
H ₃ BO ₃	62,0	$\frac{1}{2}$ K ₂ Cr ₂ O ₇	49,03
H ₂ PtCl ₆	410,0	KMnO ₄	158,03
H・C ₂ H ₃ O ₂ (醋酸)	60,042	$\frac{1}{2}$ KMnO ₄	31,61
H ₂ C ₂ O ₄ (脩酸)	90,026	KH ₂ PO ₄	136,16
H ₂ C ₂ O ₄ ・2H ₂ O	126,058	K ₂ HPO ₄	174,25
$\frac{1}{2}$ H ₂ C ₂ O ₄ ・2H ₂ O	63,029	K ₂ H ₂ Sb ₂ O ₇ ・4H ₂ O (焦性 Sb 酸 K)	507,88
H ₂ ・C ₄ H ₄ O ₄ (琥珀酸)	118,068	K ₂ HgJ ₄	786,52
H ₂ ・C ₄ H ₄ O ₆ (酒石酸)	150,07	KONS	97,18
H ₃ ・C ₆ H ₅ O ₇ (枸橼酸)	192,094	K ₄ Fe(CN) ₆ ・3H ₂ O	422,38
H ₃ ・C ₆ H ₅ O ₇ ・H ₂ O	210,11	K ₃ Fe(CN) ₆	329,23
		KJO ₃	214,02
		$\frac{1}{2}$ KJO ₃	35,670
		KJO ₃ ・HJO ₃ (重沃素酸 K)	389,95

Na-鹽	重量
$\frac{1}{2}$ KJO ₃ ・HJO ₃	32,496
K ₂ C ₂ O ₄ ・H ₂ O(脩酸加里)	184,2
K ₃ Co(NO ₂) ₆ (亞硝酸 Co-K)	452,33
KAl(SO ₄) ₂ ・12H ₂ O	474,5
KNaC ₄ H ₄ O ₆ ・4H ₂ O (酒石酸・K・Na)	282,22
KHC ₂ O ₄ ・H ₂ C ₂ O ₄ ・2H ₂ O (Tetra 脩酸加里)	254,2
KHSO ₄	136,18
K ₂ S	110,27
K ₂ PtCl ₆	486,2
NaOH	40,01
NaCl	58,45
NaNO ₃	85,01
Na ₂ SO ₄ ・10H ₂ O	322,22
Na ₂ SO ₄	142,06
Na ₂ CO ₃	106,01
$\frac{1}{2}$ Na ₂ CO ₃	53,00
Na ₂ CO ₃ ・10H ₂ O	286,17
NaHCO ₃	84,01
Na ₂ S ₂ O ₃ ・5H ₂ O	248,22
Na ₂ HPO ₄ ・12H ₂ O	358,24
Na ₂ WO ₄ ・2H ₂ O	330,02
NaCH ₃ ・CO ₂ ・3H ₂ O (醋酸曹達)	136,1
NaHSO ₃	104,07
Na ₂ S	78,06
NaNO ₂	69,01
Na ₂ O	61,99
Na ₂ O ₂	78,00
Na ₂ H ₂ Sb ₂ O ₇ ・6H ₂ O (焦性 Sb 酸-Na)	511,71

NH ₄ -鹽		Ca-鹽		Zn-鹽			
(NH ₃)	17,034	CaCl ₂ ·6H ₂ O	219,09	ZnO	81,37		
NH ₄ OH	35,05	CaSO ₄	136,13	ZnSO ₄ ·7H ₂ O	287,54		
NH ₄ Cl	53,50	CaCO ₃	100,08	ZnCO ₃	125,38		
(NH ₄) ₂ SO ₄	132,14	Ca ₃ (PO ₄) ₂	310,29	錫 鹽			
(NH ₄) ₂ CO ₃	96,08	CaSO ₄ ·2H ₂ O	172,16				
(NH ₄) ₂ Fe(SO ₄) ₂ ·6H ₂ O	392,2	Ca(OH) ₂	74,09				
(NH ₄) ₂ MoO ₄	196,1	CaC ₂ O ₄ ·H ₂ O	146,09	SnCl ₂ ·2H ₂ O	225,7		
(NH ₄)MgPO ₄ ·6H ₂ O	245,5	Ba-鹽		SnCl ₂	189,6		
(NH ₄) ₃ PO ₄ ·12MoO ₃	1877	BaCl ₂ ·2H ₂ O	244,32	SnCl ₄	260,5		
(NH ₄) ₂ S	68,14	BaSO ₄	233,42	鐵 鹽			
(NH ₄) ₂ C ₂ O ₄ ·H ₂ O (蓆酸 NH ₄)	142,11	Ba(OH) ₂ ·8H ₂ O	315,51				
(NH ₄)CNS	76,12	Ba(NO ₃) ₂	261,39				
(NH ₄) ₂ PtCl ₆	444,0	銅 鹽		FeCl ₂	126,76		
Li-鹽		CuCl ₂	134,49	FeCl ₂ ·4H ₂ O	198,82		
		LiCl	42,40	CuSO ₄ ·5H ₂ O	249,71	FeCl ₃ ·6H ₂ O	270,32
		Li ₂ CO ₃	73,88	CuSO ₄	159,63	FeCl ₃	162,22
Li ₂ C ₂ O ₄	101,88	CuO	79,57	FeSO ₄ ·7H ₂ O	278,01		
Mg-鹽		Cu ₂ O	143,14	Fe ₂ (SO ₄) ₃	399,89		
		(MgO)	40,32	FeO	71,84	Fe ₂ O ₃	159,68
		MgCl ₂	95,24	Fe ₂ O ₃	159,68	FePO ₄	150,88
MgSO ₄ ·7H ₂ O	246,50	Cu(OH) ₂	97,59	FeS	87,90		
Mg(NH ₄)PO ₄ ·6H ₂ O	245,50	鉛 鹽		Fe(NH ₄) ₂ (SO ₄) ₂ ·6H ₂ O (Mohr-鹽)	392,16		
Mg ₂ P ₂ O ₇	222,72	Pb(CH ₃ ·CO ₂) ₂ ·3H ₂ O	379,32	Fe(NH ₄)(SO ₄) ₂ ·12H ₂ O (鐵明礬)	482,21		
Ca-鹽		PbCl ₂	278,1	Co-鹽			
		PbSO ₄	303,3				
		Pb ₃ (PO ₄) ₂	811,7				
(CaO)	56,07	亞鉛鹽		Co(NO ₃) ₂ ·6H ₂ O	291,08		
CaCl ₂	110,99			ZnCl ₂	136,29	CoK ₃ (NO ₂) ₆ ·H ₂ O	452,32
						CoSO ₄ ·7H ₂ O	281,15
				CoSO ₄	155,03		

水 銀 鹽		有 機 物 質		[C ₅]	
HgCl	236,1	[C ₁]		C ₅ H ₄ N ₄ O ₃ (尿酸)	168,1
HgCl ₂	271,52	CHCl ₃ (Chloroform)	119,4	C ₅ H ₁₀ O ₅ (五炭糖)	150,1
HgI ₂	454,44	CHI ₃ (Jodform)	393,8	[C₆]	
Hg(NO ₃) ₂ ·½H ₂ O	333,62	CH ₃ ·OH (Methylalkohol)	32,03		
HgNO ₃ ·H ₂ O	280,62	H·CHO (Formaldehyd)	30,02		
Hg(CN) ₂	252,62	H·COOH (蟻酸)	46,016	C ₆ H ₆ (Benzol)	78,05
銀 鹽		CON ₂ H ₄ (尿素)	60,05	C ₆ H ₁₃ NO ₂ (Leucin)	131,1
		AgCl	143,34	C ₆ H ₁₂ N ₂ S ₂ O ₄ (Cystin)	240,2
		AgBr	187,80	C ₆ H ₁₂ O ₆ (六炭糖)	180,1
AgI	234,8	[C ₂]		C ₆ H ₁₀ O ₅ (多糖)	162,1
AgNO ₃	169,89	C ₂ H ₄ O ₅ (醋酸)	60,03	C ₆ H ₂ (NO ₂) ₃ ·OH (Pikrin 酸)	229,05
Ag ₂ SO ₄	311,83	C ₂ O ₄ H ₂ (蓆酸)	90,02	C ₆ H ₅ OH (Phenol)	94,05
U-鹽		C ₂ O ₄ H ₂ ·2H ₂ O	126,05	C ₆ H ₄ (OH) ₂ (Hydrochinon)	110,05
		½C ₂ O ₄ H ₂ ·2H ₂ O	63,02	[C₇]	
		C ₂ H ₆ O (Äthylalkohol)	46,06		
C ₂ H ₅ NO ₂ (Glykokoll)	75,05				
UO ₂ (NO ₃) ₂ ·6H ₂ O	502,6	C ₂ H ₇ NSO ₃ (Taurin)	125,1	C ₇ H ₈ O (Kresol)	108,06
UO ₂ (CH ₃ ·CO ₂) ₂ ·2H ₂ O	424,6	[C₃]		C ₇ H ₆ O ₂ (安息香酸)	122,05
		[C ₃]		[C₈]	
		C ₃ H ₇ O ₃ (乳酸)	90,05		
		C ₃ H ₇ NO ₂ (Alanin)	98,07		
		C ₃ H ₈ O ₃ (Glycerin)	92,06	C ₈ H ₇ N (Indol)	117,07
		C ₃ H ₆ O (Aceton)	58,05	C ₈ H ₇ NSO ₄ (Indikan)	213,1
		[C ₄]		[C₉]	
		C ₄ H ₉ N ₃ O ₂ (Kreatin)	131,1		
		C ₄ H ₇ N ₃ O (Kreatinin)	113,1		
		C ₄ H ₆ O ₆ (酒石酸)	150,05	C ₉ H ₉ NO ₃ (馬尿酸)	179,1
		C ₄ H ₆ O ₄ (琥珀酸)	118,05	C ₉ H ₁₁ NO ₃ (Tyrosin)	181,1
		C ₄ H ₈ O ₃ (Oxy-醋酸)	104,06	[C₁₂₋₂₀]	
		C ₄ H ₆ O ₃ (Acet-醋酸)	102,05		
				C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ (重糖)	342,2
				C ₁₂ H ₈ O ₂ (OH) ₂ (Chinhydron)	218,08
				C ₁₆ H ₁₀ N ₂ O ₂ (青藍)	262,1

$C_{16}H_{32}O_2$ (Palmitin 酸)	256,3
$C_{16}H_{18}N_2O_3$ (Bilirubin)	286,2
$C_{18}H_{36}O_2$ (Stearin 酸)	284,3
$C_{18}H_{34}O_2$ (Olein 酸)	282,3
[C ₂₄₋₅₇]	
$C_{24}H_{48}O_5$ (Chol 酸)	408,3
$C_{26}H_{45}NSO_7$ (Taurochol 酸)	515,4
$C_{26}H_{47}NO_6$ (Glykochol 酸)	465,4
$C_{28}H_{43}NO_6 \cdot 1\frac{1}{2}H_2O$	492,38
$C_{27}H_{45}OH$ (Cholesterin)	386,37
$C_{44}H_{90}NPO_9$ (Stearin 酸 Lecithin)	807,7
$C_{51}H_{98}O_6$ (Palmitin)	806,8
$C_{57}H_{110}O_6$ (Stearin)	890,9
$C_{57}H_{104}O_6$ (Olein)	884,9

4. 係 數 表

$\frac{Cl}{NaCl} = \frac{35,46}{58,45} = 0,6066$	$\frac{2PO_4}{Mg_2P_2O_7} = \frac{190,04}{222,72} = 0,8535$
$\frac{Cl}{AgCl} = \frac{35,46}{143,34} = 0,2474$	$\frac{PO_4}{(NH_4)_3PO_4 \cdot 12MoO_3} = \frac{95,02}{1877} = 0,0506$
$\frac{HCl}{AgCl} = \frac{36,47}{143,34} = 0,2544$	$\frac{\frac{1}{2}P_2O_5}{KH_2PO_4} = \frac{71,04}{136,16} = 0,5217$
$\frac{NaCl}{Cl} = \frac{58,45}{35,46} = 1,6486$	$\frac{P_2O_5}{Mg_2P_2O_7} = \frac{142,08}{222,72} = 0,6379$
$\frac{Na}{NaCl} = \frac{23,00}{58,45} = 0,3934$	$\frac{\frac{1}{2}P_2O_5}{(NH_4)_3PO_4 \cdot 12MoO_3} = \frac{71,04}{1877} = 0,0378$
$\frac{Na_2}{Na_2H_2Sb_2O_7 \cdot 6H_2O} = \frac{46,00}{511,71} = 0,0899$	$\frac{Mg_2}{Mg_2P_2O_7} = \frac{48,64}{222,72} = 0,2184$
$\frac{Na_2O}{NaCl} = \frac{61,99}{58,45} = 0,5303$	$\frac{2MgO}{Mg_2P_2O_7} = \frac{80,64}{222,72} = 0,3621$
$\frac{K}{KCl} = \frac{39,10}{74,56} = 0,5244$	$\frac{Ca}{CaO} = \frac{40,07}{56,07} = 0,7147$
$\frac{K_2}{K_2PtCl_6} = \frac{78,21}{486,1} = 0,1609$	$\frac{Ca}{CaC_2O_4 \cdot H_2O} = \frac{40,07}{146,09} = 0,2741$
$\frac{K_3}{K_3Co(NO_2)_6} = \frac{117,3}{452,33} = 0,2595$	$\frac{CaO}{CaC_2O_4 \cdot H_2O} = \frac{56,07}{146,09} = 0,3838$
$\frac{N}{NH_3} = \frac{14,008}{17,034} = 0,8224$	$\frac{Fe_2}{Fe_2O_3} = \frac{111,7}{159,68} = 0,6994$
$\frac{N}{NH_4Cl} = \frac{14,008}{53,50} = 0,2619$	$\frac{\frac{1}{2}C_6H_{12}N_2S_2O_4 \text{ (Cystin)}}{BaSO_4} = \frac{120,12}{233,43} = 0,5146$
$\frac{N_2}{(NH_4)_2SO_4} = \frac{28,02}{132,14} = 0,212$	$\frac{C_{57}H_{104}O_6 \text{ (Olein)}}{3C_{18}H_{34}O_2 \text{ (油酸)}} = \frac{884,9}{846,9} = 1,045$
$\frac{(NH_3)_2}{(NH_4)_2SO_4} = \frac{34,068}{132,14} = 0,2526$	$\frac{2C_{44}H_{90}NPO_9 \text{ (Lecithin)}}{Mg_2P_2O_7} = \frac{1615,4}{222,72} = 7,254$
$\frac{P}{KH_2PO_4} = \frac{31,04}{136,16} = 0,228$	$\frac{C_{44}H_{90}NPO_9}{P} = \frac{807,7}{31,04} = 62,02$
$\frac{P_2}{Mg_2P_2O_7} = \frac{62,08}{222,72} = 0,2787$	
$\frac{P}{(NH_4)_3PO_4 \cdot 12MoO_3} = \frac{31,04}{1877} = 0,0165$	
$\frac{PO_4}{KH_2PO_4} = \frac{95,02}{136,16} = 0,6979$	

係數表使用例：分析に依つて得たる a Gramm の NaCl を Cl に換算するには a に $\frac{Cl}{NaCl} = 0,6066$ なる係數を乗ずる。

5. 硫酸 H ₂ SO ₄ =98,08			6. 鹽酸 HCl=36,47			7. 硝酸 HNO ₃ =63,02			8. 磷酸 H ₃ PO ₄ =98,06		
d ₄ ^{15°}	H ₂ SO ₄		d ₄ ^{15°}	HCl		d ₄ ^{15°}	HNO ₃		d ₁₅ ^{15°}	H ₃ PO ₄	
	%	g/dl		%	g/dl		%	g/dl		%	g/dl
1,000	0,09	0,1	1,000	0,16	0,16	1,000	0,1	0,1	1,005	1,0	1,005
50	7,37	7,7	10	2,14	2,2	20	3,70	3,8	1,011	2,0	2,022
1,100	14,35	15,8	20	4,13	4,2	40	7,26	7,5	1,022	4,0	4,088
20	17,01	19,1	30	6,15	6,4	60	10,68	11,3	1,033	6,0	6,200
40	19,61	22,3	40	8,16	8,5	70	12,33	13,2	1,045	8,0	8,359
60	22,19	25,7	50	10,17	10,7	80	13,95	15,1	1,057	10,0	10,57
80	24,76	29,2	60	12,19	12,9	90	15,53	16,9	1,069	12,0	12,83
1,200	27,32	32,8	70	14,17	15,2	1,100	17,11	18,8	1,081	14,0	15,14
20	29,84	36,4	80	16,15	17,4	10	18,67	20,7	1,094	16,0	17,50
40	32,28	40,0	90	18,11	19,7	20	20,23	22,7	1,107	18,0	19,92
60	34,57	43,5	1,100	20,01	22,0	30	21,77	24,6	1,120	20,0	22,39
80	36,87	47,2	10	21,92	24,3	40	23,31	26,6	1,133	22,0	24,92
1,300	39,19	51,0	20	23,82	26,7	50	24,84	28,6	1,147	24,0	27,52
20	41,50	54,8	30	25,75	29,1	60	26,36	30,6	1,160	26,0	30,17
40	43,74	58,6	40	27,66	31,5	70	27,88	32,6	1,175	28,0	32,89
60	45,88	62,4	45	28,61	32,8	80	29,38	34,7	1,189	30,0	35,67
80	48,00	66,2	50	29,57	34,0	90	30,88	36,7	1,204	32,0	38,52
1,400	50,11	70,2	55	30,55	35,3	1,200	32,36	38,8	1,219	34,0	41,43
20	52,15	74,0	60	31,52	36,6	10	33,82	40,9	1,234	36,0	44,42
40	54,07	77,9	65	32,49	37,9	20	35,28	43,0	1,249	38,0	47,47
60	55,97	81,7	70	33,46	39,2	30	36,78	45,2	1,265	40,0	50,60
80	57,83	85,6	75	34,42	40,4	40	38,29	47,5	1,281	42,0	53,81
1,500	59,70	89,6	80	35,39	41,8	50	39,82	49,8	1,298	44,0	57,09
20	61,59	93,6	85	36,31	43,0	60	41,34	52,1	1,314	46,0	60,46
40	63,43	97,7	90	37,23	44,3	70	42,87	54,4	1,331	48,0	63,90
60	65,08	101,5	95	38,16	45,6	80	44,41	56,8	1,349	50,0	67,43
80	66,71	105,4	1,200	39,11	46,9	90	45,95	59,3	1,366	52,0	71,04
1,600	68,51	109,5	硫酸の續き			1,300	47,49	61,7	1,384	54,0	74,74
20	70,32	113,9	H ₂ SO ₄			10	49,07	64,3	1,402	56,0	78,52
40	71,99	118,1				d ₄ ^{15°}			20	50,71	66,9
60	73,64	122,2	% g/dl			30	52,37	69,7	1,440	60,0	86,37
80	75,42	126,7	1,836 93,80 172,2			40	54,07	72,5	硝酸の續き		
1,700	77,17	131,2				37 94,20 173,0			50	55,79	75,3
20	78,92	135,7	38 94,60 173,9			60	57,57	78,3	% g/dl		
40	80,68	140,4	39 95,00 174,8			70	59,39	81,4	1,500 94,09 141,1		
60	82,44	145,1	40 95,60 175,9			80	61,27	84,6			
80	84,50	150,4	1,8405 95,95 176,5			90	63,23	87,9			
1,800	86,90	156,4	1,8410 97,00 178,6			1,400	65,30	91,4			
20	90,05	163,9	1,8415 97,70 179,9			20	69,80	99,1			
25	91,00	166,1				40	74,68	107,5			
30	92,10	168,5				60	79,98	116,8			
35	93,43	171,3				80	86,05	127,4			

(Lunge u. Isler) (Lunge u. Marchlewski) (Lunge u. Ray)

9. 醋酸 CH ₃ COOH=60,03			10. 苛性加里 KOH=56,11			11. 苛性曹達 NaOH=40,01			12. アンモニア NH ₃ =17,03		
d ₄ ^{15°}	CH ₃ COOH		d ₁₅ ^{15°}	KOH		d ₁₅ ^{15°}	NaOH		d ₁₅ ^{15°}	NH ₃	
	%	g/dl		%	g/dl		%	g/dl		%	g/dl
0,9992	0	0,000	1,007	0,9	0,9	1,007	0,61	0,6	1,000	0,00	0,0
1,0007	1	1,001	1,014	1,7	1,7	22	2,00	2,1	0,998	0,45	0,45
1,0067	5	5,034	1,022	2,6	2,6	36	3,35	3,5	0,994	1,37	1,36
1,0142	10	10,14	1,029	3,5	3,6	52	4,64	4,9	0,990	2,31	2,28
1,0214	15	15,32	1,037	4,5	4,6	67	5,87	6,3	0,982	4,30	4,22
1,0284	20	20,57	1,045	5,6	5,8	83	7,31	7,9	0,974	6,30	6,13
1,0350	25	25,88	1,052	6,4	6,7	1,100	8,68	9,5	0,968	7,82	7,56
1,0412	30	31,24	1,060	7,4	7,8	16	10,06	11,2	0,964	8,84	8,51
1,0470	35	36,65	1,067	8,2	8,8	34	11,84	13,4	0,960	9,91	9,51
1,0481	36	37,73	1,075	9,2	9,9	52	13,55	15,6	0,954	11,60	11,06
1,0523	40	42,09	1,083	10,1	10,9	71	15,13	17,7	0,950	12,74	12,09
1,0571	45	47,57	1,091	10,9	11,9	90	16,77	20,0	0,946	13,88	13,12
1,0615	50	53,08	1,100	12,0	13,2	1,210	18,58	22,5	0,942	15,04	14,14
1,0653	55	58,59	1,108	12,9	14,3	31	20,59	25,3	0,938	16,22	15,20
1,0685	60	64,11	1,116	13,8	15,3	52	22,64	28,3	0,934	17,42	16,26
1,0712	65	69,63	1,134	15,7	17,8	74	24,81	31,6	0,930	18,64	17,32
1,0733	70	75,13	1,152	17,6	20,3	97	26,83	34,8	0,922	21,12	19,46
1,0740	75	80,60	1,171	19,5	22,8	1,320	28,83	38,1	0,914	23,68	21,62
1,0748	80	85,98	1,190	21,4	25,5	45	31,22	42,0	0,908	25,65	23,27
1,0739	85	91,28	1,200	22,4	26,9	70	33,69	46,2	0,904	26,98	24,37
1,0713	90	96,42	1,210	23,3	28,2	97	63,25	50,6	0,900	28,33	25,47
1,0705	91	97,42	1,231	25,1	30,9	1,424	38,80	55,3	0,894	30,37	27,13
1,0696	92	98,40	1,252	27,0	33,8	53	41,11	60,2	0,890	31,75	28,23
1,0686	93	99,38	1,274	28,9	36,8	83	44,38	65,8	0,886	33,25	29,43
1,0674	94	100,3	1,297	30,7	39,8	98	46,15	69,1	0,882	34,95	30,80
1,0660	95	101,3	1,320	32,7	43,2	1,514	47,60	72,1			
1,0644	96	102,2	1,345	34,9	46,9	30	49,02	75,0			
1,0625	97	103,1	1,370	36,9	50,6						
1,0604	98	103,9	1,397	38,9	54,3						
1,0580	99	104,7	1,424	40,9	58,2						
1,0553	100	105,5	1,453	43,4	63,1						
			1,483	45,8	67,9						
			1,514	48,3	73,1						
			1,546	50,6	77,9						
			1,580	53,2	84,0						
			1,615	55,9	90,2						
			1,634	57,5	94,0						

(Oudemans)

(Lunge)

13.

14.

15.

16.

食 鹽 NaCl=58,45			亞硝酸加里 KNO ₂ =85,11			ロダン安門 (NH ₄)CNS=76,12			鹽化マグネシウム MgCl ₂ =95,24		
d _{15°} ^{15°}	NaCl		d _{17,5°} ^{17,5°}	KNO ₂		d _{4°} ^{15°}	(NH ₄)CNS		d _{4°} ^{20°}	MgCl ₂	
	%	g/dl		%	g/dl		%	g/dl		%	g/dl
1,0073	1	1,007	1,005	1,0	1,01	1,0009	1,0		1,015	2,0	2,03
145	2	2,029	1,011	2,0	2,02	1,003	2,0	2,01	1,031	4,0	4,12
217	3	3,065	1,024	4,0	4,10	1,008	4,0	4,03	1,048	6,0	6,29
290	4	4,116	1,036	6,0	6,22	1,012	6,0	6,07	1,065	8,0	8,52
362	5	5,181	1,049	8,0	8,39	1,017	8,0	8,14	1,082	10,0	10,82
437	6	6,262	1,062	10,0	10,62	1,022	10,0	10,22	1,171	20,0	23,41
1,0511	7	7,358	1,203	30,0	36,09	1,065	30,0	31,94	1,269	30,0	38,06
585	8	8,468	1,378	50,0	68,90	1,111	50,0	55,54			
659	9	9,593									
734	10	10,73									
810	11	11,89									
886	12	13,06									
962	13	14,25									
1,1038	14	15,45									
115	15	16,67									
194	16	17,91									
273	17	19,16									
352	18	20,43									
1,1432	19	21,72									
511	20	23,02									
593	21	24,35									
676	22	25,69									
758	23	27,04									
840	24	28,42									
923	25	29,81									
1,2010	26	31,23									
1,2043	26,4	31,79									

(Gerlach)

17.

18.

19.

20.

鹽化カルシウム CaCl ₂ =110,99			鹽化亜鉛 ZnCl ₂ =136,29			酒 精 C ₂ H ₅ ·OH=46,06			Glycerin C ₃ H ₈ O ₃ =92,06		
d _{4°} ^{20°}	CaCl ₂		d _{4°} ^{20°}	ZnCl ₂		C ₂ H ₅ ·OH %	d _{15,6°} ^{15,6°}		d _{4°} ^{20°}	C ₃ H ₈ O ₃	
	%	g/dl		%	g/dl		容積%に對するもの	重量%に對するもの		%	g/dl
1,007	1,0	1,01	1,017	2,0	2,03	1	0,9985	0,9981	1,001	1,0	1,001
1,015	2,0	2,03	1,035	4,0	4,14	5	0,9928	0,9912	1,003	2,0	2,01
1,032	4,0	4,14	1,053	6,0	6,32	10	0,9866	0,9839	1,008	4,0	4,03
1,049	6,0	6,29	1,072	8,0	8,57	15	0,9811	0,9775	1,013	6,0	6,08
1,066	8,0	8,53	1,082	10,0	10,82	20	0,9760	0,9714	1,017	8,0	8,14
1,084	10,0	10,84	1,187	20,0	23,73	25	0,9709	0,9651	1,022	10,0	10,22
1,178	20,0	23,55	1,568	50,0	78,41	30	0,9655	0,9577	1,047	20,0	20,94
1,282	30,0	38,45	1,962	70,0	137,34	35	0,9592	0,9490	1,073	30,0	32,18
1,396	40,0	55,83				40	0,9519	0,9394	1,100	40,0	43,98
						45	0,9435	0,9291	1,126	50,0	56,32
						50	0,9343	0,9183	1,153	60,0	69,20
						52	0,9303	0,9138	1,181	70,0	82,66
						54	0,9263	0,9094	1,208	80,0	96,63
						56	0,9221	0,9049	1,235	90,0	111,12
						58	0,9178	0,9004	1,261	100,0	126,10
						60	0,9134	0,8958			
						62	0,9090	0,8911			
						64	0,9044	0,8865			
						66	0,8997	0,8818			
						68	0,8949	0,8772			
						70	0,8900	0,8724			
						72	0,8850	0,8676			
						74	0,8799	0,8629			
						76	0,8747	0,8581			
						78	0,8693	0,8533			
						80	0,8639	0,8484			
						82	0,8583	0,8435			
						84	0,8526	0,8385			
						86	0,8466	0,8333			
						88	0,8405	0,8282			
						90	0,8339	0,8229			
						91	0,8306	0,8203			
						92	0,8272	0,8176			
						93	0,8237	0,8149			
						94	0,8201	0,8122			
						95	0,8164	0,8094			
						96	0,8125	0,8065			
						97	0,8084	0,8036			
						98	0,8041	0,8006			
						99	0,7995	0,7976			
						100	0,7946	0,7946			

(J. Bersch: Gährungschemie)

21. 人尿の組成

	本邦大人 24 時間の排泄量 ⁽¹⁾	24 時間に於ける本邦學生尿の成分 ⁽²⁾	24 時間に於ける歐人尿の成分 ⁽³⁾
尿量	—	1287 ccm { 最小 610 最大 2455 }	1500 ccm
比重	—	1,025 { 最小 1,012 最大 1,036 }	—
滴定酸度 ⁽⁴⁾	—	22,2 ccm { 最小 5,1 最大 57 }	—
pH ⁽⁵⁾	—	5.8 { 最小 5.2 最大 6.9 }	—
固形成分	—	—	55 → 70 g
有機成分	—	—	35 → 45 "
總窒素 (N)	—	10,96 g { 最小 5,91 g 最大 20,9 "	—
N × 6,25	—	68,7 g	—
尿素	14 → 15 g	—	25 → 35 "
尿酸	0,5 → 0,8 "	—	0,7 "
Kreatinin	1 → 1,5 "	1,41 g { 最小 0,51 g 最大 4,13 "	1,5 "
Kreatin	痕跡	—	—
馬尿酸	0,1 → 0,7 "	—	0,7 "
Purin 體	0,016 → 0,045 "	—	—
Indikan	0,005 → 0,02 "	0,0064 g ⁽⁶⁾ { 最小 痕跡 最大 0,022 }	—
高級脂酸	0,002 → 0,003 "	—	—
芳香 Oxy-酸	3 → 19? "	—	—
糖	0,13 → 0,5 "	—	—
總還元物質 (葡萄糖と して計算)	—	0,167 g/dl ⁽⁷⁾ { 最小 0,056 最大 0,42 }	—
Urochromogen + Urochrom	0,4 → 0,7 "	—	—
Urobilinogen + Urobilin	0,03 → 0,13 "	—	—
無機成分	—	—	20 → 25 g
NaCl	15 → 20 "	15,2 g ⁽⁸⁾ { 最小 5,72 最大 26,0 }	10 → 15 "
(Na ₂ O)	(4,2 → 7,4)	—	—
H ₂ SO ₄	2,5	2,13 g ⁽⁹⁾ { 最小 1,03 最大 3,48 }	2,5 "
Äther-硫酸	0,25	0,181 g ⁽¹⁰⁾ { 最小 0,071 最大 0,356 }	—
P ₂ O ₅	1,5 → 2,0	1,70 g ⁽¹¹⁾ { 最小 0,72 最大 3,65 }	2,5 "
K ₂ O	2,3 → 3,7	—	3,3 "
NH ₃	0,5 → 0,7	0,837 g ⁽¹²⁾ { 最小 0,273 最大 1,89 }	0,7 "
MgO	0,2	—	} 0,8 "
CaO	0,3	—	
Fe	0,005	—	

(1) 小金井良一氏著：生化學的微量定量法，297 (1929)。

(2) 此の欄の數値は大正 14 年，昭和 2, 3, 4 及 5 年度に於ける金澤醫科大學學生 210 名が醫化學實習の際に於て得たる結果の平均數なり。

(3) O. Hammarsten: Lehrbuch d. physiol. Chem. 609 (1926)—Voit の保健食を採れる健康人尿。(4) 小醫化學實習第 15 版，157 頁參照。

(5) 同上，一部は 248 頁 Michaelis-Gyemant 法により，他の一部は瓦斯電池法によりて測定した。(6) 同上，179 頁竹内氏法に依りて定量。

(7) 同上，184 頁 Pavy-須藤法によりて定量。

(8) Mohr 氏法に依りて定量。(9) (10) BaSO₄ として秤量。

(11) Uran 滴定法によりて定量。(12) Schlösing 法によりて定量。

22. 人の血液成分表

[Mandel v. Stendel: Minimetr. Methoden der Blutuntersuchung, 2. Aufl., 5 (1924)]

成分	正常値 mg/dl	病的値 mg/dl
殘餘窒素	25 → 40	50 → 400
尿素-窒素	10 → 18	30 → 300
尿酸	1 → 3,5	5 → 25
Kreatinin	1 → 2	3 → 35
Kreatin + Kreatinin	5 → 6	7 → 27,2
Amino 酸-N	6 → 8	8 → 30
葡萄糖	60 → 110	150 → 400
Cholesterin	150 → 180	—
鹽化物 (NaCl として)	500 → 650	—
無機及有機磷	4 → 5	—
無機磷	3,5 → 4	—
Na (血清の)	325 → 345	—
K (")	19,2 → 20	—
Ca (")	9,5 → 10,5	—
Mg (")	1,8 → 2,2	—

23. 人の血液成分表

Jank: Tabulae biol. Bd. III, 388 (1926)

成分	血液 1000 分中	血漿 536 分中	赤血球 464 分中
1. 水分	770 → 820 分	485 分 (=90,5%)	315 分 (=67,9%)
2. 固形分	180 → 230	50	150
a) 無機分	6 → 10	4 → 6	3 → 4
b) 有機分	172 → 220	45	160
α) Hämoglobin (Hb)	130 → 150	—	130 → 150
β) Hb 以外の蛋白質	40 → 60	40	15
γ) 殘餘窒素	0,25	0,1	0,15
δ) Äther-Ex	6 → 12	6	—
ε) 糖	1,0	0,9	—

24. 血漿又は血清の無機成分

a) Anion (陰-Ion)

		材 料	mg/dl	平均, mg/dl
Cl'	人	正常血漿	320 → 400	355
HCO ₃ '	"	靜脈血漿	25% の動搖あり	150
SO ₄ "	"	正常血清	150 → 235	200
"	家兎・豚	血 清	380 → 460	—
HPO ₄ "	人	血漿及血清	30 → 150	100

b) Kation (陽-Ion)

		材 料	mg/dl	平均 mg/dl
Na'	人	血 清	280 → 310	300
K'	"	"	16 → 22	20
Mg"	"	"	1,6 → 3,5	2,5
"	家兎	血 漿	3,6 → 8,8	—
Ca"	人	血 清	8 → 16	10
"	"	枸橼酸鹽漿	8 → 12	10
"	"	Hirudin-漿	8 → 36	—
NH ₄ '	"	血 清	0,25 → 0,5	0,27

25. 血液又は血漿中の糖乃至還元物質 (正常値)

Junk: Tabulae biologicae Bd. III, 397 (1926)

	材 料	血 糖 %		
		最 小	最 大	平 均
大 人	血 液	0,065	0,11	—
	血 漿	0,08	0,11	0,09
初生兒	同	0,119	0,126	0,12
馬	血 液	0,08	0,10	0,098
家 兎	同	0,13	0,20	—
鳥	同	0,20	0,25	—
蛙	同	0,040	0,085	0,060

殘餘還元物質 = 0,004 → 0,005 %

26. 人の血漿中に於ける低級脂酸, Alkohol, Aceton 等. Tab. biol. Bd. III, 398 (1926)

α-乳酸	0,01 %	正 常 値
	0,114 "	子癩患者
蟻酸	0,004 "	
Acet-醋酸		糖 尿
β-Oxy-酪酸	0,22 "	Acidosis
Äthylalkohol	0,003 "	正 常 値
	0,226 "	酪 酐 者
Aceton	痕 跡	

27. 人の血漿又は血清中に於ける色素量

Tab. biol. Bd. III, 399 (1926)

	限 界 値	平 均 値	
Bilirubin	0,2 → 0,6 200 000	0,3 200 000	正 常 値
" 肝 臟 性	30 200 000	—	黄 疸
" 非 肝 臟 性	2 200 000	—	惡 性 貧 血
" "	—	0,05 200 000	食 後 5 ^h に 於 ける 最 低 値

28) 硝子量器に盛れる水又は水銀の見掛の重量より
此の量器の内容積を計算するに要する係数
(W, Q) 及其對數表

或る硝子製量器が t° に於いて w 瓦の水又は q 瓦の水銀 (共に t° を有するもの) を受容したりとすれば, 18°C . に於ける此量器の内容積

$$V_{18} = w \times W \quad \text{又は} \quad V_{18} = q \times Q$$

である. 但し w 及 q は何れも眞鍮製の分銅即ち普通の秤並に化學天秤に附屬せるものを用ひ, 空氣中に於いて測定したる見掛の重量 (scheinbares Gewicht) である.

(注意) 小なる量器例へば 0,1 ccm の Pipette の内容を精密に測定するには水銀を用ふべく, 之れに反して比較的大なる量器 1→2 ccm 以上の量器 (Pipette, Bürette 又は Messkolben) を檢定するには水を用ふべきである.

(例) 今假に 500 ccm の Messkolben の目盛迄 26°C . の水を注ぎ, 眞鍮分銅を以て秤量したとする. 此時 $w = 499,45g$ であつたならば, 18°C . に於ける此 Kolben の内容積は:

$$\begin{aligned} V_{18} &= w \times W \\ &= 499,45 \times 1,00406 = 501,48 \text{ ccm} \quad \text{である.} \end{aligned}$$

若し又此表を用ひ, 18°C . に於いて正しき目盛を施そうと思ふならば, 先づ秤量せんとする時の水の温度 (t°) を檢し, 次で所望容積に對應する w の値を計算するに

$$w = \frac{V_{18}}{W}$$

(例) 500 ccm の Messkolben ($V_{18} = 500,00 \text{ ccm}$) を作る場合に $t = 8^{\circ}\text{C}$. であるならば

$$w = \frac{500}{1,00143} = 499,29g \quad \text{である.}$$

即ち 8°C . に於いて 499,29g (8°C . に於ける見掛の重量) の水を容るべき硝子量器は 18°C . に於いて正に 500,00 ccm. の内容を有する譯である.

$V_{18} = w \cdot W$			又は	$V_{18} = q \cdot Q$		
t°	W	lg W	t°	Q	lg Q	
0	1,00164	.0007117	0	0,073583	.8667775	
1	1,00156	.0006770	1	0,073595	.8668483	
2	149	6466	2	606	9132	
3	144	6249	3	618	9840	
4	1,00141	.0006119	4	0,073629	.8670489	
5	139	6033	5	641	1197	
6	139	6033	6	652	1845	
7	1,00140	.0006076	7	0,073664	.8672553	
8	143	6206	8	675	3201	
9	147	6380	9	687	3909	
10	1,00153	.0006640	10	0,073698	.8674557	
11	160	6943	11	710	5264	
12	168	7290	12	721	5912	
13	1,00178	.0007724	13	0,073733	.8676619	
14	189	8201	14	744	7267	
15	201	8720	15	756	7974	
16	1,00214	.0009284	16	0,073767	.8678621	
17	229	9934	17	779	9328	
18	244	.0010584	18	790	9975	
19	1,00261	.0011320	19	0,073802	.8680681	
20	278	2056	20	813	1329	
21	297	2879	21	825	2035	
22	1,00317	.0013745	22	0,073836	.8682682	
23	338	4654	23	848	3387	
24	360	5607	24	860	4093	
25	1,00383	.0016602	25	0,073871	.8684740	
26	406	7597	26	882	5386	
27	431	8678	27	894	6092	
28	1,00457	.0019802	28	0,073905	.8686733	
29	484	.0020969	29	917	7443	

Logarithmen (Lg).

1

P. P.

N.	o	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0000	0043	0086	0128	0170	0212	0253	0294	0334	0374	4	8	12	17	21	25	29	33	37
11	0414	0453	0492	0531	0569	0607	0645	0682	0719	0755	4	8	11	15	19	23	26	30	34
12	0792	0828	0864	0899	0934	0969	1004	1038	1072	1106	3	7	10	14	17	21	24	28	31
13	1139	1173	1206	1239	1271	1303	1335	1367	1399	1430	3	6	10	13	16	19	23	26	29
14	1461	1492	1523	1553	1584	1614	1644	1673	1703	1732	3	6	9	12	15	18	21	24	27
15	1761	1790	1818	1847	1875	1903	1931	1959	1987	2014	3	6	8	11	14	17	20	22	25
16	2041	2068	2095	2122	2148	2175	2201	2227	2253	2279	3	5	8	11	13	16	18	21	24
17	2304	2330	2355	2380	2405	2430	2455	2480	2504	2529	2	5	7	10	12	15	17	20	22
18	2553	2577	2601	2625	2648	2672	2695	2718	2742	2765	2	5	7	9	12	14	16	19	21
19	2788	2810	2833	2856	2878	2900	2923	2945	2967	2989	2	4	7	9	11	13	16	18	20
20	3010	3032	3054	3075	3096	3118	3139	3160	3181	3201	2	4	6	8	11	13	15	17	19
21	3222	3243	3263	3284	3304	3324	3345	3365	3385	3404	2	4	6	8	10	12	14	16	18
22	3424	3444	3464	3483	3502	3522	3541	3560	3579	3598	2	4	6	8	10	12	14	15	17
23	3617	3636	3655	3674	3692	3711	3729	3747	3766	3784	2	4	6	7	9	11	13	15	17
24	3802	3820	3838	3856	3874	3892	3909	3927	3945	3962	2	4	5	7	9	11	12	14	16
25	3979	3997	4014	4031	4048	4065	4082	4099	4116	4133	2	3	5	7	9	10	12	14	15
26	4150	4166	4183	4200	4216	4232	4249	4265	4281	4298	2	3	5	7	8	10	11	13	15
27	4314	4330	4346	4362	4378	4393	4409	4425	4440	4456	2	3	5	6	8	9	11	13	14
28	4472	4487	4502	4518	4533	4548	4564	4579	4594	4609	2	3	5	6	8	9	11	12	14
29	4624	4639	4654	4669	4683	4698	4713	4728	4742	4757	1	3	4	6	7	9	10	12	13
30	4771	4786	4800	4814	4829	4843	4857	4871	4886	4900	1	3	4	6	7	9	10	11	13
31	4914	4928	4942	4955	4969	4983	4997	5011	5024	5038	1	3	4	6	7	8	10	11	12
32	5051	5065	5079	5092	5105	5119	5132	5145	5159	5172	1	3	4	5	7	8	9	11	12
33	5185	5198	5211	5224	5237	5250	5263	5276	5289	5302	1	3	4	5	6	8	9	10	12
34	5315	5328	5340	5353	5366	5378	5391	5403	5416	5428	1	3	4	5	6	8	9	10	11
35	5441	5453	5465	5478	5490	5502	5514	5527	5539	5551	1	2	4	5	6	7	9	10	11
36	5563	5575	5587	5599	5611	5623	5635	5647	5658	5670	1	2	4	5	6	7	8	10	11
37	5682	5694	5705	5717	5729	5740	5752	5763	5775	5786	1	2	3	5	6	7	8	9	10
38	5798	5809	5821	5832	5843	5855	5866	5877	5888	5899	1	2	3	5	6	7	8	9	10
39	5911	5922	5933	5944	5955	5966	5977	5988	5999	6010	1	2	3	4	5	7	8	9	10
40	6021	6031	6042	6053	6064	6075	6085	6096	6107	6117	1	2	3	4	5	6	8	9	10
41	6128	6138	6149	6160	6170	6180	6191	6201	6212	6222	1	2	3	4	5	6	7	8	9
42	6232	6243	6253	6263	6274	6284	6294	6304	6314	6325	1	2	3	4	5	6	7	8	9
43	6335	6345	6355	6365	6375	6385	6395	6405	6415	6425	1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	6435	6444	6454	6464	6474	6484	6493	6503	6513	6522	1	2	3	4	5	6	7	8	9
45	6532	6542	6551	6561	6571	6580	6590	6599	6609	6618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
46	6628	6637	6646	6656	6665	6675	6684	6693	6702	6712	1	2	3	4	5	6	7	7	8
47	6721	6730	6739	6749	6758	6767	6776	6785	6794	6803	1	2	3	4	5	5	6	7	8
48	6812	6821	6830	6839	6848	6857	6866	6875	6884	6893	1	2	3	4	4	5	6	7	8
49	6902	6911	6920	6928	6937	6946	6955	6964	6972	6981	1	2	3	4	4	5	6	7	8
50	6990	6998	7007	7016	7024	7033	7042	7050	7059	7067	1	2	3	3	4	5	6	7	8
51	7076	7084	7093	7101	7110	7118	7126	7135	7143	7152	1	2	3	3	4	5	6	7	8
52	7160	7168	7177	7185	7193	7202	7210	7218	7226	7235	1	2	2	3	4	5	6	7	7
53	7243	7251	7259	7267	7275	7284	7292	7300	7308	7316	1	2	2	3	4	5	6	6	7
54	7324	7332	7340	7348	7356	7364	7372	7380	7388	7396	1	2	2	3	4	5	6	6	7
N.	o	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9

$$\lg(A \times B) = \lg A + \lg B. \quad \lg \frac{A}{B} = \lg A - \lg B.$$

Logarithmen (Lg).

P. P.

2

N.	o	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
55	7404	7412	7419	7427	7435	7443	7451	7459	7466	7474	1	2	2	3	4	5	5	6	7
56	7482	7490	7497	7505	7513	7520	7528	7536	7543	7551	1	2	2	3	4	5	5	6	7
57	7559	7566	7574	7582	7589	7597	7604	7612	7619	7627	1	2	2	3	4	5	5	6	7
58	7634	7642	7649	7657	7664	7672	7679	7686	7694	7701	1	1	2	3	4	4	5	6	7
59	7709	7716	7723	7731	7738	7745	7752	7760	7767	7774	1	1	2	3	4	4	5	6	7
60	7782	7789	7796	7803	7810	7818	7825	7832	7839	7846	1	1	2	3	4	4	5	6	6
61	7853	7860	7868	7875	7882	7889	7896	7903	7910	7917	1	1	2	3	4	4	5	6	6
62	7924	7931	7938	7945	7952	7959	7966	7973	7980	7987	1	1	2	3	3	4	5	6	6
63	7993	8000	8007	8014	8021	8028	8035	8041	8048	8055	1	1	2	3	3	4	5	5	6
64	8062	8069	8075	8082	8089	8096	8102	8109	8116	8122	1	1	2	3	3	4	5	5	6
65	8129	8136	8142	8149	8156	8162	8169	8176	8182	8189	1	1	2	3	3	4	5	5	6
66	8195	8202	8209	8215	8222	8228	8235	8241	8248	8254	1	1	2	3	3	4	5	5	6
67	8261	8267	8274	8280	8287	8293	8299	8306	8312	8319	1	1	2	3	3	4	5	5	6
68	8325	8331	8338	8344	8351	8357	8363	8370	8376	8382	1	1	2	3	3	4	4	5	6
69	8388	8395	8401	8407	8414	8420	8426	8432	8439	8445	1	1	2	2	3	4	4	5	6
70	8451	8457	8463	8470	8476	8482	8488	8494	8500	8506	1	1	2	2	3	4	4	5	6
71	8513	8519	8525	8531	8537	8543	8549	8555	8561	8567	1	1	2	2	3	4	4	5	5
72	8573	8579	8585	8591	8597	8603	8609	8615	8621	8627	1	1	2	2	3	4	4	5	5
73	8633	8639	8645	8651	8657	8663	8669	8675	8681	8686	1	1	2	2	3	4	4	5	5

Antilogarithmen (N).

Lg.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
.00	1000	1002 1005 1007	1009 1012 1014	1016 1019 1021	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.01	1023	1026 1028 1030	1033 1035 1038	1040 1042 1045	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.02	1047	1050 1052 1054	1057 1059 1062	1064 1067 1069	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.03	1072	1074 1076 1079	1081 1084 1086	1089 1091 1094	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.04	1096	1099 1102 1104	1107 1109 1112	1114 1117 1119	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.05	1122	1125 1127 1130	1132 1135 1138	1140 1143 1146	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.06	1148	1151 1153 1156	1159 1161 1164	1167 1169 1172	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.07	1175	1178 1180 1183	1186 1189 1191	1194 1197 1199	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.08	1202	1205 1208 1211	1213 1216 1219	1222 1225 1227	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.09	1230	1233 1236 1239	1242 1245 1247	1250 1253 1256	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.10	1259	1262 1265 1268	1271 1274 1276	1279 1282 1285	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.11	1288	1291 1294 1297	1300 1303 1306	1309 1312 1315	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.12	1318	1321 1324 1327	1330 1334 1337	1340 1343 1346	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.13	1349	1352 1355 1358	1361 1365 1368	1371 1374 1377	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.14	1380	1384 1387 1390	1393 1396 1400	1403 1406 1409	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.15	1413	1416 1419 1422	1426 1429 1432	1435 1439 1442	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.16	1445	1449 1452 1455	1459 1462 1466	1469 1472 1476	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.17	1479	1483 1486 1489	1493 1496 1500	1503 1507 1510	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.18	1514	1517 1521 1524	1528 1531 1535	1538 1542 1545	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.19	1549	1552 1556 1560	1563 1567 1570	1574 1578 1581	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.20	1585	1589 1592 1596	1600 1603 1607	1611 1614 1618	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.21	1622	1626 1629 1633	1637 1641 1644	1648 1652 1656	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.22	1660	1663 1667 1671	1675 1679 1683	1687 1690 1694	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.23	1698	1702 1706 1710	1714 1718 1722	1726 1730 1734	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.24	1738	1742 1746 1750	1754 1758 1762	1766 1770 1774	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.25	1778	1782 1786 1791	1795 1799 1803	1807 1811 1816	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.26	1820	1824 1828 1832	1837 1841 1845	1849 1854 1858	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.27	1862	1866 1871 1875	1879 1884 1888	1892 1897 1901	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.28	1905	1910 1914 1919	1923 1928 1932	1936 1941 1945	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.29	1950	1954 1959 1963	1968 1972 1977	1982 1986 1991	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.30	1995	2000 2004 2009	2014 2018 2023	2028 2032 2037	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.31	2042	2046 2051 2056	2061 2065 2070	2075 2080 2084	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.32	2089	2094 2099 2104	2109 2113 2118	2123 2128 2133	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.33	2138	2143 2148 2153	2158 2163 2168	2173 2178 2183	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.34	2188	2193 2198 2203	2208 2213 2218	2223 2228 2228	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.35	2239	2244 2249 2254	2259 2265 2270	2275 2280 2286	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.36	2291	2296 2301 2307	2312 2317 2323	2328 2333 2339	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.37	2344	2350 2355 2360	2366 2371 2377	2382 2388 2393	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.38	2399	2404 2410 2415	2421 2427 2432	2438 2443 2449	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.39	2455	2460 2466 2472	2477 2483 2489	2495 2500 2506	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.40	2512	2518 2523 2529	2535 2541 2547	2553 2559 2564	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.41	2570	2576 2582 2588	2594 2600 2606	2612 2618 2624	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.42	2630	2636 2642 2649	2655 2661 2667	2673 2679 2685	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.43	2692	2698 2704 2710	2716 2723 2729	2735 2742 2748	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.44	2754	2761 2767 2773	2780 2786 2793	2799 2805 2812	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.45	2818	2825 2831 2838	2844 2851 2858	2864 2871 2877	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.46	2884	2891 2897 2904	2911 2917 2924	2931 2938 2944	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.47	2951	2958 2965 2972	2979 2985 2992	2999 3006 3013	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.48	3020	3027 3034 3041	3048 3055 3062	3069 3076 3083	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
.49	3090	3097 3105 3112	3119 3126 3133	3141 3148 3155	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lg.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Antilogarithmen (N).

Lg.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
.50	3162	3170 3177 3184	3192 3199 3206	3214 3221 3228	1	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3
.51	3236	3243 3251 3258	3266 3273 3281	3289 3296 3304	1	2	2	3	4	5	5	6	7	8	9	0	1	2	3
.52	3311	3319 3327 3334	3342 3350 3357	3365 3373 3381	1	2	2	3	4	5	5	6	7	8	9	0	1	2	3
.53	3388	3396 3404 3412	3420 3428 3436	3443 3451 3459	1	2	2	3	4	5	6	6	7	8	9	0	1	2	3
.54	3467	3475 3483 3491	3499 3508 3516	3524 3532 3540	1	2	2	3	4	5	6	6	7	8	9	0	1	2	3
.55	3548	3556 3565 3573	3581 3589 3597	3606 3614 3622	1	2	2	3	4	5	6	7	7	8	9	0	1	2	3
.56	3631	3639 3648 3656	3664 3673 3681	3690 3698 3707	1	2	2	3	4	5	6	7	8	8	9	0	1	2	3
.57	3715	3724 3733 3741	3750 3758 3767	3776 3784 3793	1	2	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
.58	3802	3811 3819 3828	3837 3846 3855	3864 3873 3882	1	2	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
.59	3890	3899 3908 3917	3926 3936 3945	3954 3963 3972	1	2	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
.60	3981	3990 3999 4009	4018 4027 4036	4046 4055 4064	1	2	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4

索引

(五十音順. 数字は頁数を示す)

ア イ ウ エ オ カ キ

ア

- Abegg の蒸気洗滌法 2
- Allihn 管 5
- 油壘 8
- Autenrieth-Königsberger の比色計
..... 23, 28
- Ammoniak の定量
(尿) Folin-Bell の Permutit 法 70
(血液) Parnas 法を改良したるも
の 150
- Amino-酸の定量(尿)-Folin 法 83
- Aceton 體の定量(尿) Hubbard 法を
改良したるもの 100
- Acet-醋酸の定量法(尿) 100
- Adrenalin の定量法(副腎) 222

イ

- Indikan の定量(尿) Jolles-竹内-遠
藤法 90

ウ

- Windaus の膽脂定量法-Digitonin-
法 208
- Universalindikator (Merck) 195

エ

- Emich-濾器 6

- 遠心沈澱機(遠心機, Zentrifuge) 10
- 遠心沈澱管 11
- Äther-硫酸の定量(尿) 46
- 鹽素の定量(血液・尿等)-Korany-
Rusznayak 法 119
- Äther の精製法 205
- 遠藤の脂肪及類脂體浸出法 206
- Äther 蒸發装置 200

オ

- Ostwald' Pipette 13
- Ostwald' Pipette の檢定 15
- Ostwald' 水銀 Pipette 16

カ ガ

- 硝子器具 1
- 簡單なる比色計 28, 29
- Kalium の定量
(尿) Kramer-Tisdall 法 56
(血液) 141
- Calcium の定量
(尿) 59
(血液) 145
- 鏡電流計 115

キ

- 吸氣壘(机上 Abzug) 121

ク グ

Gooch 坩堝 5
 Glas 濾器 5
 Glykogen の定量 224
 Gummiwischer 4
 廻轉沈澱機 10
 化學天秤 18
 Klett 製比色計 23
 Kleinmann の Mikro-Kolorimeter
 23, 26
 枸橼酸曹達 36
 枸橼酸 Li 36
 Kramer-Tisdall の Kalium
 定量法 (尿) 56
 Knop-Hüfner の尿-尿素の定量法 64
 Kreatinin の定量 (尿)-Folin 法 79
 血液及臓器中に於ける 180
 臓器中に於ける 181
 總 Kreatinin (血液) 182
 Kreatinin 及 Kreatin の定量 (尿) 81
 Kramer-Tisdall-Denis の Na, K,
 Ca, Mg 定量法 (血液) 137
 Crecelius-Seifert の血糖定量法 177
 隈川・須藤の脂肪定量法 (秤量法) 198
 隈川・須藤の總脂酸の定量法 (秤量
 法) 201

コ ゴ

硬質硝子 1
 ゴム管掛 3
 ゴム管及ゴム栓 4
 ゴム栓 4
 ゴム管付硝子棒 4
 金剛砂砥 4
 Karborandum 砥 4
 Kober-Bloor の比濁計 30

Kleinmann の比濁計 31, 32
 Komparator (須藤) 41
 Korany-Rusznayk の血液・尿等の鹽
 素定量法 119
 Cholestenin の定量 204
 比色法 206
 Digitonin 法 208
 遊離膽脂と結合胆脂 208

サ ザ

採血法 35, 166
 殘餘窒素の定量 (血液), Bang 法を改良
 したるもの 160

シ ジ

硝子器具 1
 蒸氣洗滌法 (Abegg) 2
 試薬 6
 蓆酸加里 36
 Joller-竹内・遠藤の尿 Indikan 定量
 法 90
 濕室 166
 蒸氣浴 (100°C.) 199
 脂肪の定量 198
 隈川・須藤法 (秤量法) 198
 脂肪・膽脂・Lezithin の定量 (比色, 比
 濁法) 204
 脂肪及類脂體の浸出 (遠藤法) 206

ス

水流ポンプ 8
 水銀の精製法 15
 水銀 Pipette 16
 水素 Ion 濃度の測定 195
 血清・尿・脊髄腔液・膿・涙液・鼻液・
 野菜・土壤等 196

セ ゼ

石英硝子 1
 石棉濾器 5
 ゼンマイ秤 (Bang) 19
 石棉漏斗 (隈川・須藤) 200

ソ

總硫酸の定量 (尿) 44
 總硫黃の定量 (尿) 47
 總磷酸の定量 54
 總脂酸の定量 (比濁法) 210
 (隈川・須藤の秤量法) 201
 總 Kreatinin の定量 (尿) 181
 同 (血液) 182

タ

田中・遠藤の乳酸定量法 212
 膽脂の定量 204
 比色法 206
 秤量法 (Digitonin 法) 208
 遊離膽脂と結合膽脂 208

チ

注射器 36
 中性硫黃の定量 (尿) 48
 窒素 (殘餘) の定量 158

ツ

Zentrifuge 10

テ デ

Thermoelement 114
 Denis の無機硫酸定量法 (血液) 124
 鐵の定量 (血液) 155
 Dubofq 比色計 22

ト

Torsionswage 19
 糖の定量-Pavy 須藤法 (尿) 93
 Hagedorn-Jensen 法 (血液) 171
 糖原の定量

ナ

軟質硝子 1
 Na, K, Ca, Mg の定量 Kramer-
 Tisdall-Denis 法 (血液) 137
 Natrium の定量 (血液)
 Kramer-Tisdall-Denis 法 138
 Kramer-Gittlemann 法 148

ニ

尿酸の定量 43
 尿素の定量 (尿) Knop-Hüfner 法 64
 Youngburg-Marshall-Van-Slyke-
 Cullen 法 73
 尿酸の定量 Folin-Denis-Wu 法 (尿) 76
 Folin-Denis-Wu 法 (血液) 168
 乳酸の定量法
 Mendel-Gödscheider 法 187
 田中・遠藤の改良したる
 Fürth-Charnas 法 211
 尿中に於ける 216
 血液中に於ける 218
 筋肉及臓器中に於ける 218

ヌ

Nutsche 87

ネ

熱電池 (Thermoelement) 114

ハ バ パ

Paraffin-壺 2
 Paraffin の精製 2
 Bang の Mikrobürette 16, 17
 Bang の Torsionswage 19
 Bang 秤の使用法 20
 Hagedorn-Jensen の血糖定量法 171
 萬能標指薬 (Merck) 195

ヒ ビ ビ

Bürette 16
 Bjerrum-Rehberg の微量滴定装置 18
 比色法と比色計 21
 Dubosq 比色計 22
 Klett-比色計 23
 Bock-Benedict の比色計 23
 Kleinmann の Mikrokolori-
 meter 23, 26
 Bürker-比色計 23, 27
 Autenrieth-Königsberger の
 比色計 23, 28
 Plesch の Chromophotometer 23
 Fleischl-Miescher-比色計 26
 簡單なる比色計 28, 29, 35
 比色法の原理 21
 比色計の取扱 24
 比色計の光源 27
 比濁法と比濁計 29
 Kober-Bloor の比濁計 30
 Kleinmann の比濁計 31, 32
 比濁法實施の際に於ける注意事項 32
 比濁計の使用法 33
 Hirudin 36
 比重の測定 (血液其他の液體) 111
 Bilirubin の定量 (血清) Hijmann-
 van-den Bergh 法 184

Pipette 12

フ フ

Pregl 型濾器 6
 Vollpipette 11, 12
 Plesch の Chromophotometer 23, 25
 Fleischl-Miescher 血色素計 26
 Fiske-Subbarow の磷酸定量法
 (血液) 128
 Folin-Bell の尿 Ammonia の定量法
 (Permutit 法) 70
 Fohn-Denis u. Wu の尿酸定量法
 (尿, 血液) 76, 168
 Folin の Kreatinin 定量法 (尿) 79
 Folin の Amino 酸定量法 (尿) 83
 Fürth-Charnas の乳酸定量法
 (田中・遠藤の改良したる) 212
 Folin-Wu の血液蛋白除去法 191
 Föhn (Fön) 200
 不鹼化物質の定量法 (隈川・須藤) 201
 副腎 Adrenalin の定量法 (須藤・井
 上) 222

ヘ ベ ペ

Henderson-松本の尿中に於ける酸量
 の測定法 39
 Bell-Doisy の磷酸定量法 (尿) 51
 同上 (血液) 133
 β -Naphthochinonsulfo 酸-Natrium
 の製法 (Folin) 86
 Pavy-須藤の尿糖の定量法 93
 -Oxy 酪酸の定量 100

ボ

Bock-Benedict の比色計 23

マ

Magnesium の定量 (尿) 61
 同上 (血液) 146

ミ

Mikrofilter 6
 Mikro 濾過装置 8
 Mikrobürette (Bang) 16, 17
 Mikrobunsen-燈 21
 Mikrokjeldahl 法 (Bang 法) 158
 Mikrowage 18
 Mischzylinder 11, 13

ム

無機硫酸の定量 (尿) 43
 (血液)-Denis 法 124

メ

Mendel-Goldscheider の乳酸定量
 法 187
 Messpipette 11, 12
 Messzylinder 11, 13
 Messkolben 11, 14

ヤ

Youngburg-Marshall-van-Slyke and
 Cullen の尿-尿素定量法 73

山口-Salge の血液結氷點測定法 114

ユ

油壺 8
 Universalindikator (Merck) 195
 遊離膽脂と結合膽脂の定量
 (Digitonin 法) 208

リ

量器 11
 量器の檢定 14
 硫酸の定量 43
 無機硫酸の定量 (尿) 43
 總硫酸の定量 (尿) 44
 Äther 硫酸の定量 (尿) 46
 無機硫酸の定量-Denis 法 (血液) 124
 磷酸の定量 Bell-Doisy 法 (尿) 51
 Bell-Doisy 法 (血液) 133
 Fiske-Subbarow 法 (血液) 128

レ

Lezithin の定量 209

ロ

濾紙 5
 濾器 5
 濾過兼用坩堝 6
 濾紙 (血液成分定量用) 165

昭和六年二月廿五日第一版印刷
昭和六年三月三日第一版發行

不許複製

醫化學的微量測定法

正價金四圓五十錢

郵稅 { 內地：金貳拾七錢
滿・鮮・臺・樺：金五拾五錢

著者
兼發行者

須藤憲三
石川縣石川郡崎浦村牛坂上

發行所

瓜生祐次郎
東京市本郷區本郷六丁目五番地

印刷者

根本力三
東京市牛込區市谷加賀町壹丁目

印刷所

株式會社 秀英舍

發行所

瓜生濟生館
東京市本郷區本郷六丁目五番地
電話：小石川 2190
振替口座：東京 28759

須藤憲三著 (增補第十五版) (昭和五年五月發行)

小醫化學實習

菊版。洋裝。總紙數約三百廿五頁。
插圖九十八。正價金四圓五拾錢
送料内地金廿七錢。滿鮮、臺、樺金五十五錢

附錄 計算表〔四ツ折八頁〕

新版では第十四版に於ける田中・遠藤氏の尿酸定量法を訂正すると同時に全部に涉りて誤字を訂正し、更に數種の、主として微量測定法、即ち尿中に於ける酸量測定法 (Henderson—松本法)、鹽素定量法 (Korany-Rusznayak 法)、尿の無機磷酸定量法 (Bell-Doisy 法)、尿中に於ける尿素定量法 (Knop-Hühner 法)、尿の尿酸定量法 (Folin-Denis-Wu 法)、及血糖定量法 (Hagedorn-Jensen 法)、等を追加し、尙之れ等の實施を可及的簡易且つ圓滑ならしめんが爲、夫れ夫れ實施略表なるものを附加し、而して附録計算表中に於ける第一及第五表は何れも一九三〇年の原子量に據つて訂正した。

東京市本郷區本郷六丁目五番地

發行所

瓜生濟生館

振替口座東京二八七五九番
電話小石川二一九〇番

須藤憲三著 (增補第二版)

寫真小話

菊版洋裝横組二十七行、二十九字詰、二百七十餘頁、圖版百三十個、着色圖一、口繪十八葉。正價金四圓五十錢
郵税内地金二十七錢。滿鮮金五十五錢

從來我邦ニ於テモ寫真ニ關スル幾多ノ良書殊ニ近來初歩ノ人人ニ對スル好著ガ相前後シテ公ニサレテ居ルガ、併シ其大部分ハ娛樂本位デ書カレタモノノ様デアアル。而シテ之等ハ寫真ト云フ事ヲ實行スル上ノ手引トシテハ試ニ申分ガ無イガ、併シ私ハ多少其方面ヲ替へ、實行ニ重キヲ置クハ勿論、記載ヲ簡潔ニシ、娛樂以外ノ一二實用方面ニモ注意シ、併セテ寫真ニ關スル理論ノ一斑ヲモ紹介シヤウト思フ。トハ著者ノ序文ノ一節デアアル。

内容。【前編】寫真ノ撮影ヨリ印畫マデノ經過綱領。鏡玉。カメラ。三脚。乾板トフィルムノ得失。乾板及感光板貯藏法。暗室。撮影。正當ナル露出時間ヲ決メルニハドウスレバ可イカ。撮影時ノ注意。瞬間撮影。閃光寫真法。現像。乾板ノ現像法。乾板ノ一タシク現像法。平フィルム及卷フィルム現像法。乾板水洗法。現像液。現像液調製法。定着液。種板ノ缺點。種板修整法(減度法。補力法。部分的減度法並ニ補力法。ラック塗布。天然色寫真法。撮影乃至現像時ニ於ケル一般ノ注意事項一括。顯微鏡寫真法。ロエントゲン寫真法。印畫法。現像紙印畫法。印畫用具。驗シ燒。銀畫調色法。セルフトローニング紙印畫法。シアノタイプ(青寫真)。幻燈畫。引伸法。縮寫法。擴大及縮小表。

【後編】乾板ノ製法。潛像。現像。現像ノ化學反應。定着ノ化學反應。整色乾板。濾光器。寫真乾板ノ主要性狀。乾板ニ對スル光ノ闕城。光量と析出銀量。乾板ノ感光度。現像光。乾板ノ感光度測定法。シアターノ種類並ニ其機能。シアターノ速度試驗成績。主要ナル寫真用藥品(三十五種)。(附録)鏡玉ノ絞。度量衡表。寒暖計ノ度盛比較表。乾板及フィルムノ寸法。追加數項。

東京市本郷區六丁目五番地

發行所

瓜生濟生館

電話小石川二一九〇番
振替東京二八七五九番

21.2816

須藤憲三先生御指導

醫學化學 微量測定用器械器具

弊社今般「醫學化學的微量測定法」の著者須藤先生の御指導を受け同書中に記載しある先生御考案の諸装置の製作並に微量測定に關する其他の器械器具の取次販賣致候間御用命を賜はり度希上候

京都市中京區河原町二條南

一手製作販賣元

株式會社

島津製作所

支店 東京 大阪 福岡
出張所 大連 京城 伯林

48-96



48

6

終