

内の残留物はこれを小管に移し(第二十七圖)の如く大管を小管上に倒置し水を流して土粒を小管内に洗ひ込み且つビーズメーターを小管に附し毎秒7耗の速さに相當せる

第二十七圖

高さに活栓(第二十五圖)を開きて淘汰を行ふこと前記の如くすべし。

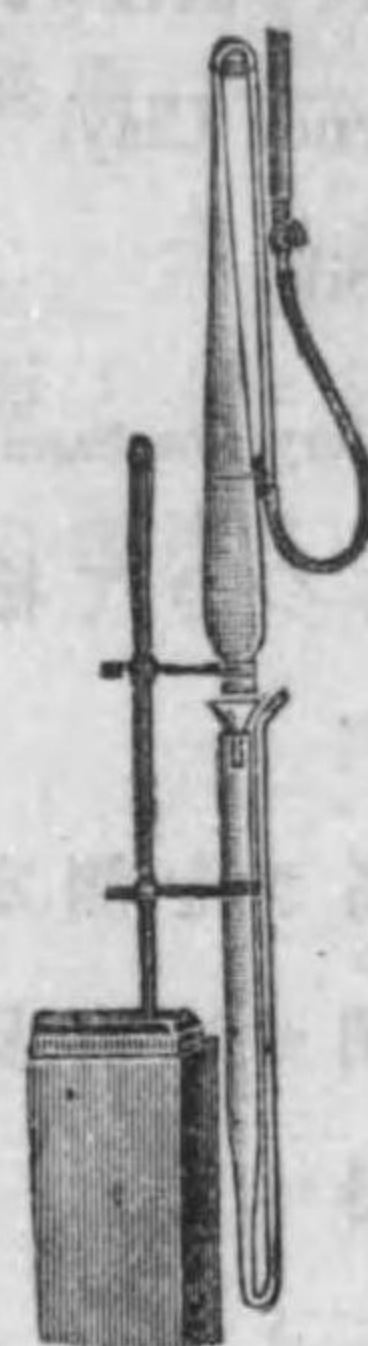
ビーズメーターの孔より流出せる土粒は之を大圓筒に受けしめ大圓筒を交る交る取り替へ靜置せしめ其上澄液を去り澱渣を集めて蒸發皿に移し湯浴上にて乾燥し次に空氣浴内(105-110°)にて恒量となし更に2-3日間天秤室内に放置して後風乾態となして秤量し以て其百分率數を定むべし。但し第一回到流出せる粗粘土分

は蒸發秤量せずして第二回以後の差を以て算出するを便なりとす。

淘汰管内に残留せる砂粒は其儘靜置して上澄液を除きこれを蒸發皿に移し乾燥して恒量となし風乾態となして秤量すること前述の如くし更にこれを3耗・2耗・1耗・0.5耗及び0.25耗の篩を以て篩別し各その重量を檢定すべし

器械的分析成績記載法

原土百分中組成分



粒 徑	花崗岩壤土	腐植質壤土
10. 耗以上	0.21	0
10.-8. 耗	0.50	0
8.-6. 耗	0.96	0
6.-4. 耗	3.90	0
石礫合計	5.57	0
細土百分率	94.43	100.00

細土百分中組成分

4.—3. 耗	2.47	0
3.—2. 耗	9.63	0
2.—1. 耗	14.94	0.21
1.—0.5 耗	14.54	0.34
0.5—0.25 耗	14.00	1.92
0.25—0.10 耗	9.29	4.25
0.10—0.05 耗	8.59	5.47
0.05—0.01 耗	8.71	22.65
0.01 以下 耗	17.83	64.12

細微土百分中組成分

0.5—0.25 耗	23.96	1.95
0.25—0.10 耗	15.90	4.31
0.10—0.05 耗	14.70	5.56
0.05—0.01 耗	14.91	23.01
0.01 耗以下	30.51	65.16

細土中細微土%	58.42	98.41
原土中細土%	55.17	98.41

(3) 比重(Specific gravity)の檢定法

風乾細微土5瓦を比重壘(Pycnometer)に入れ約八分目程の水を加へ砂皿上に於て沸騰せしむること30分間にして沸湯を加へて壘を充し冷却後(17.5°)の水中に置き水量を整定し布にて外面の濕氣を拭去り數回秤量して其平均重

量を見出すべし。又別に比重壺に水のみを充たし同様の  
手續にて其重量を測り次の如く比重を算出すべし。

- (1) 風乾細微土 5 瓦の乾物量…………… 瓦
- (2) 比重壺及び水の重量…………… ”
- (3) (1) + (2)…………… ”
- (4) 土壤及び水を入れたる比重壺の重量 … ”
- (5) (3) - (4)…………… ”
- (6) 比重 =  $\frac{\text{土壤の乾物量}}{\text{同容の水の重量}} = \frac{(1)}{(5)} = \dots\dots\dots$

#### (4) 容積比重 (Apparent Specific gravity) の検定法

##### (a) 粗なる状態に於ける容積比重

内容 100 瓦の黄銅製の圓筒に細微土を入れ机上に於  
て三度靜に軽く叩き其空處に更に細微土を充て秤量する  
こと五回以上之を行ひ其平均數を採るべし。

##### (b) 密なる状態に於ける容積比重

前法と同一の圓筒を用ひ机上にて器底を叩くこと内  
容の減却せざる迄を度とし填充秤量すること五回以上  
至り其平均數を採る。

以上粗密兩状態に於ける土壤の容積比重は前二項に  
於て得たる 100 瓦の重量より其中に含有せる水分量を減  
じ 100 を以て除したるものとす。

$$\frac{(\text{土壤}100\text{瓦の重量}) - (\text{水分量})}{100} = \text{容積比重}$$

#### (5) 實積及び孔竅 (Solid parts and pores) の検定法

粗密兩状態に於ける容積比重に 100 を乗じたるもの  
即ち風乾細微土 100 瓦の重量より其中に含有せる水分量  
を減じたるものを真比重にて除し得たる容積を更に 100 よ  
り減ずるときは細微土 100 瓦中に存する孔竅量を得るな  
り。

$$\frac{\text{容積比重} \times 100}{\text{比重}} = \text{實積(容量\%)}$$

$$100 - \text{實積} = \text{孔竅(容量\%)}$$

#### (6) 含水量 (Water Capacity) の検定法

直徑 5.5 厘高さ 5 厘の硝子圓筒二個を相重ね其接着部  
を外圍より紙にて糊定して密に相接合せしめ又圓筒の一  
端に濾紙を當て更に寒冷紗にて被ひ麻絲を以て堅く結束  
し之を底とす。此器中に細微土を盛り粗なる状態の場合  
には机上に三回靜に叩き密なる状態の場合には減容せざ  
るまで机上に叩きて填充したる後何れも 5 耗の深さに水  
を盛れる扁平の底を有する硝子皿内に安置し時々減少し  
たる水を補充すべし。斯くして毛細管引力によりて上昇  
する水の土壤の表面に達する迄に要せし時間を檢し(即ち  
10 厘の高に水を吸上せし時間)其後 24 時間を経て兩圓筒内  
の中間に位する部分(糊着せる部分)を切り離し中央より約  
5-10 瓦の土壤を取出して其重量を檢定し更にこれを 100

に於て乾燥し恒量となして秤量すべし。斯くして得たる水分の量に 100 を乗じ其積を乾土の重量にて除するときは土壤 100 瓦の保有し得べき容水量重量(%)を得べく更に此容水量に容積比重を乗ずるときは土壤 100 瓦中の容水量(容積%)を得べきなり。

(7) 大氣の透通量(Air-Content)檢定法

(a) 最高の大氣透通量・孔竅(%)より含有水分を減じ其差數を最高の大氣透通量とす。

(b) 最低の大氣透通量・孔竅(%)より容水量(%)を減じたる差數を最低の大氣透通量となす。

但し何れの場合に於ても粗密兩状態に於ける大氣透通量を檢定するを要す。

(8) 100 瓦の土壤の水中に沈積せし容積の檢定法

50—100 瓦の細微土を直徑 5—6 釐内容 500 瓦の刻度硝子圓筒内に入れ約 400 瓦の水を加へ振盪して土壤と水とをよく混合せしめたる後水を加へて 500 瓦の標線まで充たし温度の變化少き場處に安置し土壤が沈定して上液の透明となるに至り管側の目盛にて土壤の容積を讀みとるべし。但し土壤の上液永く濁濁して清澄ならざる場合には少量の鹽化アムモニウムを加ふべし。

(9) 理學的性質試驗成績の記載法

	花崗岩壤土		腐植質埴土	
	粗	密	粗	密
比重	2.631		2.600	
容積比重	0.820	1.360	0.678	0.982
土壤 100 瓦の重量(瓦)	86.00	142.20	76.93	98.18
100瓦の土壤水中に沈積せし容積(瓦)	130.00		—	
水中にて 100 瓦を充塞せし土壤の重量(瓦)	76.92		—	
容水量(重量%)	55.04	33.48	68.91	59.40
容水量(容量%)	45.30	45.57	52.92	58.38
土壤の實積(容量%)	31.28	51.73	29.54	37.80
土壤の孔竅(容量%)	68.72	48.27	70.46	62.20
最高の大氣透通	65.02	42.17	59.93	48.76
最低の大氣透通	23.42	2.71	17.54	3.81
10釐の高さに水を吸上するに要せし時間	2時間	8時45分	4分	1時間

## 第五章

## 食品並に飼料分析法

## 第一節 通法

## I 供試品の調製法

乾草・藁類の如き容積粗大なる供試品にありては先づ約1糎位の長さに細割し克く攪拌混和したる後一ヶ所に堆積しその頂點を通じて二等分し其一半のみを採りて更によく攪拌混和し之を堆積すること前同様にし斯の如く反覆すること數回にして約500—1000瓦に至つて止む。斯くして得たる供試品はこれを60—80°の温にて乾燥したる後丁寧に粉碎し0.5糎の圓孔を有する篩を以て篩過し篩上の殘塊は更に粉碎篩過すること前の如くして篩上に全く殘塊を止めざるに至り前後の粉末を良く混和しこれを標本壘内に貯ふべし。

根菜・果實等の如き新鮮多汁の供試品にありては先づ水にて清洗し清潔なる布片にて水分をよく拭去り約24時間空氣中にて乾燥し秤量したる後切斷細割して乾燥するか或は60—80°の温に於て乾燥器内にて乾燥し尙ほ1日間乾燥せる室内に放置したる後秤量粉碎すること前述の如くすべし。

種實・糠類・油粕類などの如き十分に乾燥せるものは直

に粉碎し得べきもその乾燥の十分ならざるものは一旦60—80°の温に於て乾燥し尙ほ一兩日間乾燥せる室内に放置したる後粉碎篩過すべし。

脂油に富める種實例へば菜種・胡麻子等の如きは其まま粉碎器にかけて粉碎すること難きが故に先づ一定量(50—100瓦内外)を乳鉢内に採り搗碎したる後乾燥せる廣口フラスコ内に移し乳鉢はエーテルを以て洗滌しエーテル液をば壘内に注ぎ込み更に500—750瓦のエーテルを加へて振盪浸出すること一日間の後その上澄液を他のフラスコに傾瀉し新にエーテルを加へ振盪すること前の如くしエーテル液は同前フラスコ中に集め殘滓は豫め秤量せる濾紙上に移しエーテルにて洗滌したる後最初は空氣中にて後には乾燥器内にて乾燥し一兩日間天秤室内に放置して濾紙と共に秤量すべし。斯くて脂油の大部分を除去したる供試品の量を知り得べきが故に濾紙より分離したる後粉碎すべし。但しエーテル溶液は更にエーテルを加へて一定容量となし其50瓦を採りて乾燥秤量せる壘中に注ぎエーテルを蒸發しその殘滓を乾燥器にて乾燥したる後秤量すればエーテルに溶解せる脂油の量を知り得るなり。

## II 水分の定量法

供試品5—10瓦を秤量管内に採り105—110°の空氣浴内にて乾燥し恒量となして秤量すべし。但し多くの場合に於

ては3乃至5時間乾燥するときは恒量を得るものとす。  
 供試品若し液體なるときは10-20瓦を白金皿に採り湯浴上にて蒸發乾涸したる後空氣浴内にて乾燥すべし。時としては水分の蒸發を促進せんがために豫め灼熱秤量し置く一定量の砂粒を混することあり。

### III 粗蛋白質(Crude Protein)の定量法

供試品1-2瓦を採りケルダール氏法によりて全窒素を定量し得たる數に係數6.25を乗じて粗蛋白質の量となす。蓋し通常蛋白質中の窒素量を16%と見做して係數6.25を算出したるものなり。然れども食品並に飼料中の含窒素物中には蛋白質の外に尙ほ諸種の含窒素物例へばアムモニア・硝酸・アミド化合物・アルカロイド等を含むのみならず蛋白質物も其種類を異にするに従ひ必ずしも16%の窒素を含むものにあらず。是を以て供試品中の全窒素量に6.25なる係數を乗じて得たる數は固より眞に蛋白質の量を表はすものといふべからず。

### IV 蛋白質窒素(Albuminoid Nitrogen)と非蛋白質窒素(Non-albuminoid Nitrogen)との分離定量法

#### (1) スツツアー氏法(Stutzer's method)

本法は供試品に水を加へて煮沸し溶解浸出せられたる蛋白質を水酸化銅液にて沈澱せしめたる後濾別し以て蛋白質以外の窒素化合物を分離するに在り。

供試品1-5瓦をビーカーに採り水100瓦を加へ沸騰するまで熱したる後水酸化銅の適量(供試品1.0瓦に對し0.5瓦に相當すべき量)を加へ能く攪拌して冷却せしむれば溶解性の蛋白質は悉く沈澱すべし。但し澱粉に富める供試品にありては湯浴上に於て10分間位加熱するに止むべし。然らざれば澱粉糊狀に變じ濾過すること難ければなり。沈澱は濾過後冷水を以て洗滌し更に酒精を以て洗ふこと2-3回の後之を乾燥しケルダール氏法に依りて窒素を定量すべし。但しアムモニアを蒸溜する際には硫化カリウム液を十分に注ぎて多量の銅分を沈澱せしむるを要す。斯くして定量せる窒素量は6.25の因數を乗じて蛋白質量となす。非蛋白質窒素は水酸化銅と化合せずして濾液中に流出するものなるが故に蛋白質窒素量を全窒素量より減ずるときは非蛋白質窒素を得るなり。種子類油粕等の如き磷酸鹽に富めるものは磷酸銅を生じ同時に生ずる遊離アルカリは蛋白質を溶解して沈澱を妨ぐるの虞あるを以て前條の水煎液に水酸化銅を加ふるに先ち2-3瓦の明礬溶液を加へて溶在せる磷酸鹽をして不溶解性の磷酸礬土に變せしむるを要す。

水酸化銅液の調製法 純硫酸銅の100瓦を水5立に溶解せしめこれに2.5瓦のグリセリンを加へ次に苛性曹達の稀薄液を加へて微アルカリ性となし水酸化銅を沈澱せ

しむべし。こゝに於て其上澄液を濾紙上に傾瀉し水 1000 匁(1立)につき 5 匁のグリセリンを加へたる液を沈澱に注ぎて攪拌し上澄液を傾瀉すること數回にして濾液にアルカリ反應を呈せざるに至りて止む。斯くして得たる沈澱はこれを磁皿に移し 10% のグリセリン液を加へて良く混合し壺に入れて貯ふべし。但し本品一定量(約 10 匁)を採り磁製坩堝に注ぎ蒸發乾涸せしめたる後灼熱秤量して酸化銅(CuO)の量を求めこれより水酸化銅(CuO<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)の量に改算し置くべし。

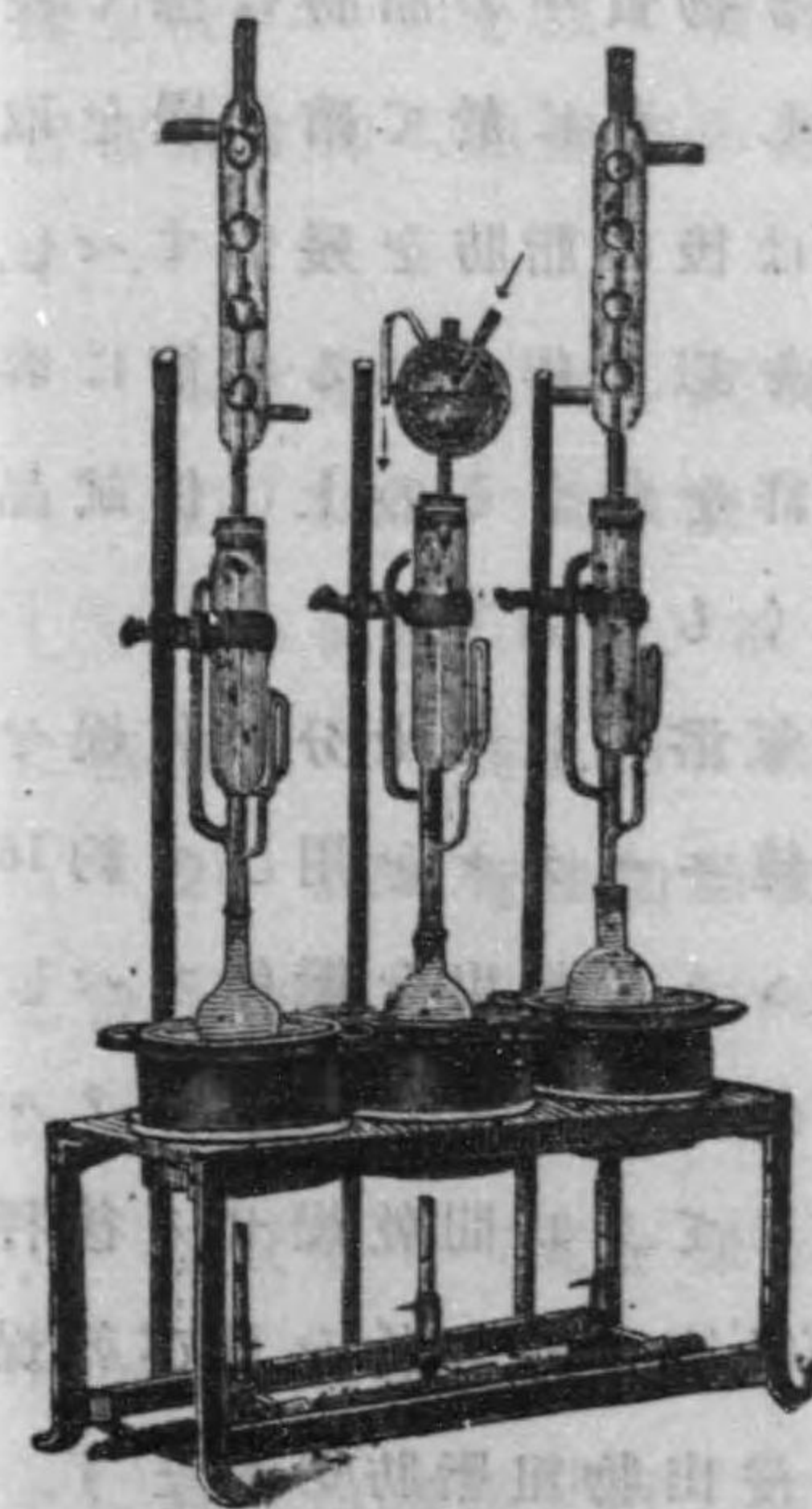
(2) バーンスタイン氏法 (F. Barnstein's method)

供試品の 1-2 匁をビーカーに採り 50 匁の水を加へて煮沸(澱粉に富める供試品にありては 10 分間湯浴上に熱するに止む)したる後これに 25 匁の硫酸銅液(60 匁の結晶硫酸銅を水 1000 匁に溶解したるもの)を加へ次に振盪しつつこれに 25 匁の苛性曹達液(12.5 匁の苛性曹達を 1000 匁の水に溶かしたるもの)を加ふべし。斯くして析出せる綠色沈澱をば數回反覆水にて傾瀉洗滌したる後濾紙上に集め温湯を以て濾液に硫酸又は銅の反應を認めざるに至るまで洗滌し濾紙と共にケルダール氏法に據り窒素を定量すること前法と異なることなし。

V 粗脂肪(Crude Fat)又エーテル浸出物(Ether-extract)の定量法

すべて脂肪はエーテルによく溶解するの性あるが故にこれを利用して脂肪を定量するを得。即ち供試品をエーテルを以て浸出したる後そのエーテル溶液を蒸發するときはエーテルは悉く逸散し去りて後には脂肪のみを殘留すべし。故にこの殘留物を秤量すれば脂肪の重量となる。

通常脂肪を浸出するにはソックスレット(Soxhlet)氏脂肪浸出器を使用す。本器は第二十八圖に示すが如く約 3 匁



第二十八圖

の直徑と 15 匁の高さとを有する硝子管(A)と還流冷却器(C)と小形の硝子壺(B)とより成り硝子管(A)は上下の二室に別たれ上室は脱脂すべき物質を容るゝところとす。今硝子壺(B)内にエーテルを入れ湯浴上にて熱すればエーテルの蒸氣は硝子管の下室より曲管(a)を過ぎて(c)部に充滿し冷却器の下

端部(d)より逸出せんとし冷却器の爲に凝縮せられて再び液體となりて滴下す。斯くして硝子壺内のエーテルは漸次硝子管の上室に移り脱脂すべき物質中の脂肪を浸出す。脂肪を浸出すべきエーテル次第に増加してエーテル液面が曲管(b)の上部を越ゆるの高さに達するときはエーテル溶液は遂に硝子壺内に吸ひ下さるべし。此の如くして吸ひ下されたるエーテルは溶在せる脂肪を硝子壺内に残しつゝ再び蒸發し前の如く脂肪を浸出して硝子壺に吸ひ下さるゝを以て終には脱脂さるべき物質中の脂肪は悉く浸出せられて硝子壺内に集まるべし。茲に於て硝子壺を取外しエーテルを蒸發し去るときは後に脂肪を残留すべし。

供試品 3-5 瓦を採り脱脂紙を以て作りたる紙筒に容る。紙筒の底部には脱脂綿の少許を敷きその上に供試品を入れ尙ほその上に脱脂綿を置くものとす。

供試品を容れたる紙筒はこれを蒸氣浴内にて十分に乾燥せしめたる後脂肪浸出器内に入れ純エーテルを用ひて約 16 時間即ち脂肪の悉く浸出せらるゝまで浸出を繼續すべし。斯くて浸出を終らば硝子壺を取外し湯浴上にてエーテルを悉く蒸發し去り尙ほ蒸氣浴内にて 2 時間乾燥せる後秤量すべし。或は浸出したる殘物(紙筒の内容物を再び乾燥秤量して其減量を以てエーテル浸出物(粗脂肪)の量とす。

これは前法に對して間接法と稱すべきものにして浸出物

の酸化し易き性質を有するものにはこの間接法を採用することあり。

〔備考〕エーテルに可溶物質は脂肪の外に樹脂・諸種の色素、(供試品植物質なるときは葉綠素)有機酸等あり。これ上法によりて得たる脂肪に粗脂肪なる名稱を與ふる所以なり。

## VI 粗纖維(Crude Fibre)の定量法

### (1) ウエンデ法(Weende method)

すべて植物質物はこれを稀硫酸(1.25%)及び稀薄苛性加里液(1.25%)を以て順次煮沸するときは纖維の外は大概皆溶解す。即ち粗纖維の定量は此理を應用して行ふものとす。

本定量には次の試薬を要す。

(1) 1.25% 硫酸液・滴定法により精密に硫酸を定量して 5% 硫酸( $H_2SO_4$ )液を調製し置き使用の際その 50 ㊦に蒸溜水 150 ㊦を加ふれば 1.25% 硫酸液となる。

(2) 1.25% 苛性加里液・5% 苛性加里(KOH)液を調製し置き使用に臨みその 50 ㊦に蒸溜水 150 ㊦を加へて 200 ㊦の 1.25% 液となす。

供試品 3-7 瓦を採り内容 500 ㊦のエルレンマイヤーフラスコに入れこれに 1.25% 硫酸液 200 ㊦を加へフラスコに還流冷却器を附して精密に 30 分間沸騰せしめたる後フラスコの内容物を吸引濾過し温湯にて洗滌して殆ど酸

性を呈せざるに至らしめ尙ほ 200 ㊦の沸湯を用ひてフラスコ中に返移し 30 分間沸騰せしめ濾過洗滌したる後 1.25% の苛性加里液 200 ㊦を用ひてフラスコ中に返移し加熱して精密に 30 分間煮沸し濾過洗滌すること前の如くして濾液の殆ど中性を呈するに至らしめ尙ほ 200 ㊦の温湯を用ひてフラスコ中に返移し 30 分間煮沸したる後濾過洗滌し最後に乾燥秤量したる濾紙上に移し温湯を以て洗滌すること數回にして更に温酒精にて洗滌し尙ほ數回エーテルにて洗滌し殘物を 110° の温にて乾燥し恒量となして秤定し然る後之を灰化し前の濾滓全量より灰量を除却したるものを粗纖維の量となす。茲に得たる粗纖維中には尙ほ少量の粗蛋白質を含有するが故に粗纖維を二分し其一部を灰分の定量に供し他の一部を窒素の定量に供し得たる窒素量に 6.25 の因數を乗じて粗蛋白質量となし粗纖維量より減却すべし。

## (2) ケニツヒ氏法 (J. König's method)

風乾供試品 (5-14% 水分を含む) 3 瓦を内容 500 ㊦の磁製皿に採りてこれに比重 1.23 のグリセリン (1 立中に濃硫酸 20 瓦を含む) 200 ㊦を加へ硝子棒にてよく混和したる後高壓蒸氣罐 (Steam pot) に入れ 3 氣壓 (137°) にて 1 時間加熱したる後取出し 80-100° に冷へたる時 250 ㊦の熱湯を以て稀釋し温に乗じて濾過すべし。濾過には口廣き磁製漏斗に

石綿を布きたるものを用ひ吸引濾過するをよしとす。漏斗内の纖維は 300-400 ㊦の熱湯にて洗ひ次に 50 ㊦の温酒精 (80-90%) 及び酒精とエーテルとの混合液等にて順次無色となるまで洗滌するを要す。又高壓蒸氣罐を用ふる代りに供試品を壘に入れ二孔護謨栓を嵌め一孔には驗温器他の一孔には逆流冷却器を施し一時間 133-135° に熱するも可なり。

ウエンデ法にてはベントザンを混すれども此法にてはベントザンを混せずといふ。

## VII 灰分 (Ash) の定量法

供試品 5-10 瓦を採りて白金皿に入れ先づ文火を以て徐々に炭化せしめ漸次強熱を與ふべし。若し容易に灰化し難きものは炭化したる後水を加へて諸種の鹽類を溶解し濾紙にて濾過水洗し濾渣は濾紙と共に再び同白金皿に投じ灼熱して白灰となし前の水溶液を加へて蒸發乾潤したる後更に暫時灼熱しこれを秤量して灰分を定量すべし。

## VIII 可溶無窒素物 (Nitrogen-free Extract) の定量法

供試品の乾燥物重量 100 より粗蛋白質 (Crude Protein)、粗脂肪 (Crude fat)、粗纖維 (Crude fibre) 及び灰分 (Ash) の量を減じその殘量を以て可溶性無窒素物の量とす。

可溶無窒素物中には糖類・糊精の如き可溶性炭水化



物及び澱粉等は勿論護謨質物・粘質物・酸類・ペクチン質物(Pectin)・苦味質物・色素等を包含す。されば精密なる分析を必要とする場合には此等の物質を別々に定量せざるべからず。然れども普通には可溶炭水化物・澱粉等を定量するを以て足れりとす。

### IX 分析成績記載法

	梗玄米	胡蘿蔔
水分	13.30%	89.12%
粗蛋白質	8.80	1.25
粗脂肪	2.20	0.35
粗纖維	1.00	1.10
可溶無窒素物	73.40	7.41
灰分	1.30	0.77
計	100.00	100.00

### X 重要炭水化物(Carbohydrate)の定量法

#### (I) 糖類(Sugar)の定量法

##### (A) 容量法又ソックスレット氏法(Soxhlet's method)

此定量試験には次の試薬を要す。

(1) 硫酸銅( $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$ )の 34.639 瓦を水に溶解して 500 珎となしたるもの。

(2) 酒石酸加里曹達(Rochelle Salt)の 173 瓦を水に溶解して 400 珎となし苛性曹達の 50 瓦を含有する水溶液 100 珎

を加へて 500 珎となしたるもの。

本定量法を行ふに先ち豫定法を行ふを要す。其法は磁皿を採り之に先づ酒石酸加里曹達液 5 珎を注ぎ次に硫酸銅液 5 珎を加へ尙ほ蒸溜水 30 珎を加へて硝子棒にて攪拌し鐵網上にて沸騰せしめピレットより供試糖液を注加しつゝ攪拌し殆ど溶液の藍色を失ふに至らしめ精密に 2 分時間熱すべし。斯くして糖分の概量を定め其濃薄に應じ或は稀釋し或は蒸發して供試液を約 1% 糖分を含める溶液となすべし。茲に於て更に前條の試験を繰返し所定の銅液に對する糖液の用量を滴加し精密に 2 分間煮沸したる後上澄液の 1 滴を磁製板上に採り醋酸を加へて酸性となしたる黄色血鹵鹽液の 1-2 滴を注ぐべし。若し褐色の沈澱を生じ若くは赤褐色を呈するときは尙ほ銅の存在を示すを以て更に供試糖液を加へて熱し銅の在否を検すべし。斯くすること數回にして終に溶液中の銅を悉く還元するに及びて供試糖液の消費量を檢定し供試液中の糖量を算定するものとす。但し煮沸の時間は糖の種類によりて異なる。即ち葡萄糖・轉化糖・果糖・ガラクトースは各 2 分間、麥芽糖は 4 分間、乳糖は 6 分間とす。

若し糖液が着色せる場合には純骨炭を用ひて濾過し以て脱色せしめ又酸性を呈する時は苛性曹達液を以て中和したる後試験に供すべし。

前述の法によりて調製したるフェーリング液 (Fehling's Solution) 即ち硫酸銅液及び酒石酸加里曹達液の各 5 瓦より成るものの 10 瓦は次の糖分量に相當す。

葡萄糖 (Glucose).....	0.04730 瓦	第二十九圖
果糖 (Fructose).....	0.05144 瓦	
轉化糖 (Invert-Sugar) ..	0.04940 瓦	
乳糖 (Milk-snm).....	0.0676 瓦	
麥芽糖 (Maltose).....	0.07780 瓦	
ガラクトース (Galactose) ..	0.05110 瓦	

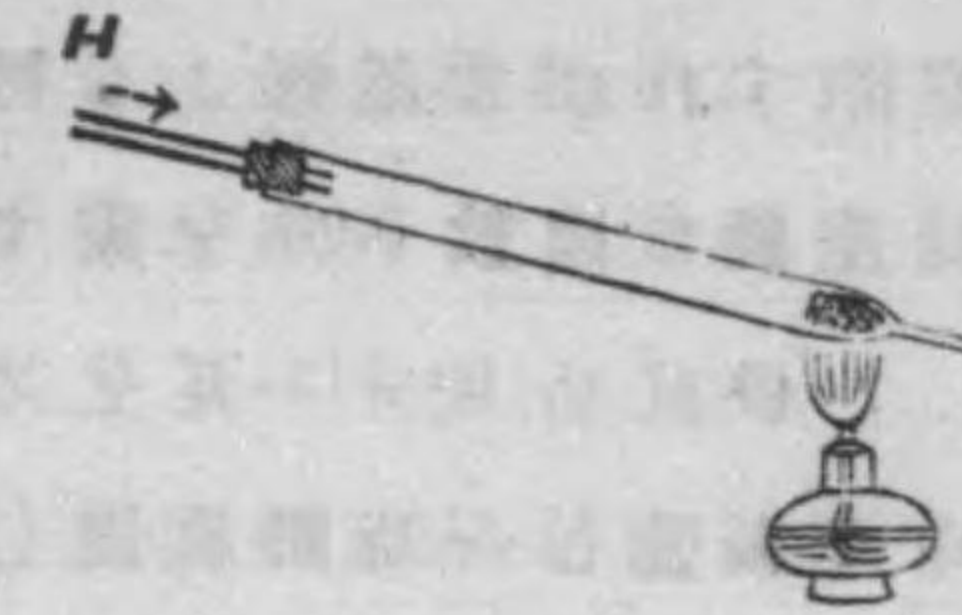


(B) アリン (Allihn) 氏重量法

前記のアルカリ性酒石酸鹽液 30 瓦と硫酸銅液 30 瓦とを磁皿に採りこれに水 60 瓦を加へ硝子棒を以て良く攪拌しつつ熱して煮沸せしめ之に供試糖液 (1% 以下の糖分を含有するを要す) 25 瓦を加へ再び煮沸せしむること正に 2 分時間の後茲に還元沈澱したる亞酸化銅 (Cu<sub>2</sub>O) を豫め秤量し且つ水を以て濕せるソックスレット氏石綿濾管 (a) に傾瀉し吸引装置 (第二十九圖) を用ひて濾過し最後に沈澱を濾管に移し温水を以て洗滌し濾液にアルカリ性反應を呈せざるに至らしめ次に酒精最後にエーテルを以て能く洗ひて乾かすべし。

斯くして全く乾燥せば濾管を水素發生装置に接続し

乾燥せる水素瓦斯を通じつつ亞酸化銅の部分を経酒精燈にて熱すれば亞酸化銅は漸次還元して悉く金屬銅となるべし。茲に於て燈火を去り水素瓦斯を通じつつ冷却しこれを乾燥器に入れ數分間放置したる後還元銅の重量を秤定し附録第五表によりて葡萄糖の量を算出すべし。



(II) 甘蔗糖 (Cane Sugar) の定量法

甘蔗糖は直接にフェーリング液を還元せざるを以て之を定量せんには豫め稀鹽酸を以て還元糖に轉化せしめざるべからず。其法は 10 瓦の甘蔗糖をエルレンマイヤーフラスコに採り 700 瓦の水に溶解しこれに N% 鹽酸液 (0.729% HCl) 100 瓦を加へ逆流冷却器を附して良く沸騰せる湯浴内に熱すること 30 分間の後苛性曹達液を以て微酸性に至る迄中和し容量法若しくは重量法に依りて糖分を定量し斯くして得たる轉化糖の量に 0.95 の因數を乗すれば甘蔗糖の量となる。

(III) 還元糖と甘蔗糖との分離定量法

甘蔗糖は直接にフェーリング液を還元せざるが故に還元糖と共に混在する場合に於てこれを分離定量せんには先づ直接にフェーリング液を還元するところの還元糖を定

量し置き次に轉化法を施して甘蔗糖を還元糖に變せしめたる後全糖量を定量しこれより前に定量せる還元糖の量を控除すれば甘蔗糖より轉化し來れる糖量を得べきを以て其差數に因數 0.95 を乗すれば甘蔗糖の量を得べし。

供試品 10—15 瓦をフラスコに採り水 100 兺を加へて時々振盪し一時間放置したる後濾過洗滌し 250 兺となす。斯くして調製したる供試液につき次の如く定量を行ふべし。

(A) 還元糖の定量法

供試液の適量を採りソックスレット氏の容量法或はアリン氏重量法により葡萄糖として定量すべし。

(B) 甘蔗糖の定量法

供試液の適量を採りて 100 兺となし 0.729% の鹽酸 100 兺を加へ前述の如くよく沸騰せる湯浴内にて 30 分間熱して轉化作用を施し苛性曹達液を以て中和したる後濾過洗滌して適量となしソックスレット氏容量法若くばアリン氏重量法に據り葡萄糖として定量し此量より前の (A) によりて得たる葡萄糖として算したる還元糖の量を減じ其差數に係數 0.95 を乗すれば甘蔗糖の量を得るなり。

甘蔗及び蘆粟莖中の糖分を定量するには先づ壓搾し得たる汁液の 70—80 瓦を 1000 兺の液量壺に入れ 0.729% 鹽酸 100 兺を加へ 30 分間湯浴上に熱して甘蔗糖を轉化せし

めたる後苛性曹達液を以て微酸性に至るまで中和し水を加へて 1000 兺となし乾燥の濾紙を以て濾過し濾液の一定容量を採りて糖分の定量を行ふべし。但し植物中には甘蔗糖の外に多少の還元糖を含有するが故に之を分離定量せんには上記の方法に依りて操作するにあり。

甘蔗糖中轉化糖の定量法 25 瓦の供試品を水に溶かし數 兺の鹽基性醋酸鉛液を加へ且つ水にて 100 兺に充たし氣乾濾紙を以て濾過し濾液 60 兺に硫酸ナトリウムの濃厚液を加へて鉛を硫酸鉛として沈澱せしめ次に水を加へて 75 兺となし氣乾濾紙を以て濾過しその濾液 50 兺(供試品の 10 瓦に相當す)を採り 50 兺のフェーリング液と共に 2 分時間熱しアリン氏に依り轉化糖を定量すべし。但し轉化糖が蔗糖と混在する場合には還元力稍大となるを以て次のヘルツフェルド (Herzfeld) 氏表に據りてこれを算出すべし。

銅量(兺)	轉化糖(供試品の%)
50	0.05
75	0.16
100	0.30
125	0.43
150	0.56
175	0.71
200	0.84

225 0.99

250 1.12

## [IV] 澱粉 (Starch) の定量法

## (A) 轉化法を施し葡萄糖として定量する法

(1) 供試品 3—5 瓦を採り水 50 瓦を加へて一時間放置したる後濾過洗滌し茲に得たる殘滓をフラスコに入れこれに水 200 瓦及び比重 1.125 の鹽酸 20 瓦を加へ甘蔗糖定量法に於けるが如く湯浴上にて 3 時間加熱して轉化作用を行ひ葡萄糖の量を檢定し其得數に係數 0.9 を乘じて澱粉の量となす。

(2) 供試品 3—5 瓦を採りこれをフラスコに入れ水 100—150 瓦を加へ約 1 時間湯浴上にて煮沸し澱粉をして糊化せしめたる後 1% の酒石酸液 5 瓦を加へソックスレット氏

第三十一圖 の蒸氣釜 Soxhlet's Steam Pot (第三十一圖) を用ひて凡そ 4 大氣壓の壓力を施しつつ熱すること 3 時間に及ぶときは澱粉は全く可溶性に變ずべし。ここに於てビーカーを取出し水を加へて 250 瓦となし氣乾濾紙を以て濾過し濾液 200 瓦につき 1.125 の比重を有する鹽酸凡そ 20 瓦を加へ前法に於けるが如く 3 時間湯浴上にて熱するときは澱粉は全く葡萄糖に變化す



べきが故に之を放冷し苛性曹達液を加へて弱酸性となし水を加へて一定容量となし此溶液中より一定容量を採り容量法若くは重量法に據り葡萄糖の定量を行ひ然る後係數 0.9 を乘ずれば澱粉量を得るなり。

## (B) バウマート (Baumert) 氏法

よく細粉にせる供試品 3 瓦を小さきビーカーに採り 2—3 瓦の水を加へて磨碎浸潤し冷水を以てビーカーを冷却しつつ 10 瓦の強鹽酸 (1.19) を加へ攪拌すること 10 分間内外に至れば一旦塊状を呈したるものも漸次液状となる。茲に於て尙ほ冷却攪拌しつつ 20% の苛性曹達液を稍過剰に加へ次にビーカーの内容物を水を以て液量壺内に注ぎ込みて 250 瓦の容量となし暫時靜置したる後氣乾濾紙を用ひて濾過すべし。

濾液 25 瓦をビーカーに採りこれに約 1 瓦の粉狀石綿を投入し烈しく攪拌しつつ 94—96% 酒精を加ふるときは澱粉は沈澱となりて分離するが故に之を石綿濾管を用ひて吸引濾過し 3—5 瓦の稀鹽酸を含める酒精にて數回洗滌し(曹達澱粉を分解するため)次に 80% 酒精・無水酒精・エーテル等を以て順次に洗滌すべし。

石綿濾管はこれを乾燥秤量せる後酸素瓦斯を通じつつ灼熱しその消失量を以て澱粉量となす。

## (C) 容量法

供試澱粉液 5 匁を内容 100 匁のフラスコに採り 5 % 沃化カリウム液 5 匁及び  $N/500$  沃素液 (5 % 沃化カリウム液を用ふ) 20 匁を加へ密栓振盪し一夜间静置したる後沃化澱粉の沈澱を濾過し 5 % 沃化カリウム液にて十分に洗滌すべし。茲に得たる濾液及び洗滌液につき澱粉液を指示薬として  $N/500$  ナオ硫酸ナトリウム液を以て餘分の沃素を滴定すべし。

本法は各種食品中に於ける少量に存在する澱粉の定量に適用し得べし。

#### [V] 糊精(Dextrin)の定量法

供試品 5—15 匁を採り先づエーテルを以て浸出し次に 35—40° の温に於ける強酒精を以て浸出し其残物をフラスコに入れ水 250 匁を加へて時々振盪し 24 時間浸出せる後濾過し冷水を以て洗滌すべし。但し浸出中フラスコに少許のクロロフォルムを加へて腐敗を防ぐを要す。

斯くして得たる浸出液を蒸發して 100 匁となしこれに比重 1.125 の鹽酸 10 匁を加へ湯浴上にて 3 時間熱して轉化作用を施し苛性曹達液を以て弱酸性に至るまで中和したる後水を加へて 150 匁となし其中より 25 匁を採りアリン氏重量法に據り葡萄糖を定量しこれに係數 0.9 を乗じて糊精の量を得たるものとす。

#### [VI] 植物體中各種炭水化合物の分離定量法

各種の炭水化合物を交互分離定量するには先づ溶解

性の炭水化合物と不溶解性のものとに二分し其水溶液につきて葡萄糖・甘蔗糖及び糊精を定量し澱粉は別の供試品につきて常法の如く轉化法を施して葡萄糖となし茲に得たる糖量より葡萄糖と糊精より轉化し來れる葡萄糖との含量を減すれば澱粉より轉化し來りたる葡萄糖の量を得るを以てこれより澱粉量を算出するにあり。今其方法の大要を述べれば次の如し。

供試品の粉末 10—20 匁をフラスコに採りこれに 1000 匁の水を加へ常温に於て時々振盪しつつ放置すること數時間の後氣乾濾紙を以て濾過し其濾液 500 匁を採り之を蒸發して舍利別狀に至らしめ強酒精 (96 %) の 100 匁を加へ徐々に攪拌しつつ蓋をなして數時間放置するときは糖分は溶解し糊精は沈澱すべし。茲に於て沈澱を濾別し 90 % の酒精にてよく洗滌し濾液を蒸溜して酒精を驅逐し殘液に水を加へて一定容量となし還元糖及び甘蔗糖の定量を行ふべし。次に濾紙上に殘留せる不溶解物中には糊精を含有するを以て之を一定容量の水に溶解し糊精の定量を行ふべし。

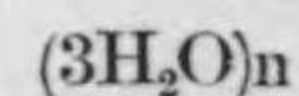
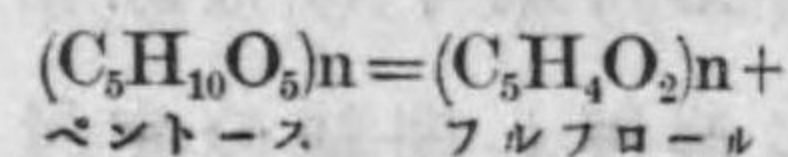
前記の水溶液を製するに當り透明の濾液を得ざるか又は濾過し難き場合には一定容量となすに先ち明礬の飽和液 25 匁内外と少量の水酸化銅とを加へ然る後水を加へて一定容量となすべし。

## [VII] ペントース(Pentose)及びペントザン(Pentosane)

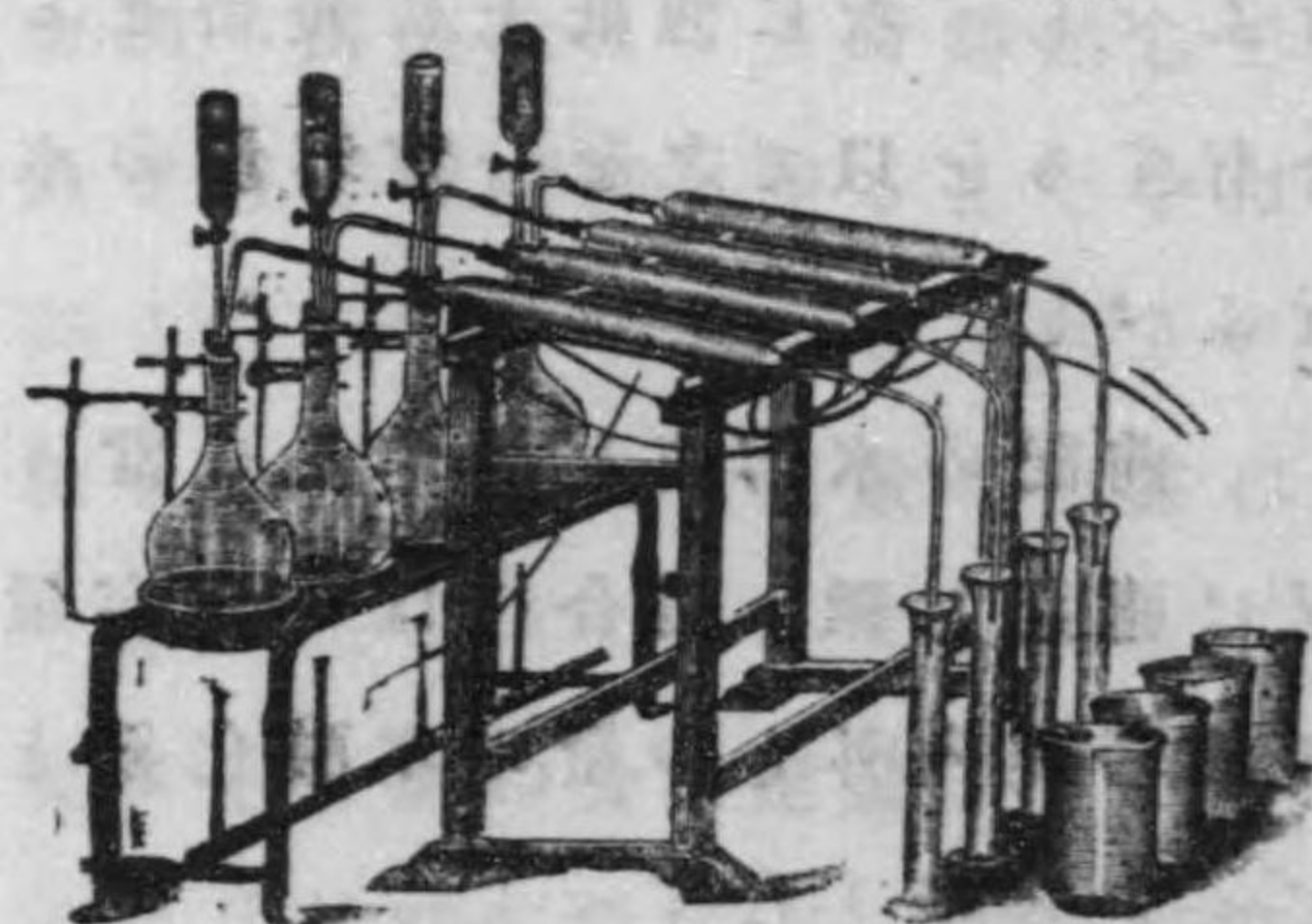
## の定量法

供試品 5 瓦を採り 250 瓦内容のフラスコに入れ比重 1.06 の鹽酸 100 瓦を加へ第三十二圖の如く装置して蒸溜を行ひ一分間に約二瓦の溜出液を得る様に火力を加減するを要す。溜出液は割度圓筒内に集め溜出液 30 瓦を得る毎に内容の鹽酸を分離漏斗により蒸溜塔に滴加し溜出液が醋酸アニリンを以て試験するもフルフロール (Furfurol) の反應を呈せざるに至りて止む。該反應を検するには溜出液の一滴をば醋酸アニリンを以て浸濕せる試験紙の上に滴下するにあり。若しフルフロール在存するときは美麗なる赤色を呈すべし。

ペントザンに鹽酸を加へて熱するときは次の反應によりてフルフロールを生ず。



斯くして得たる約 400 瓦の溜出液にフロログルシン鹽酸溶液(比重 1.06 の鹽酸に溶解せる

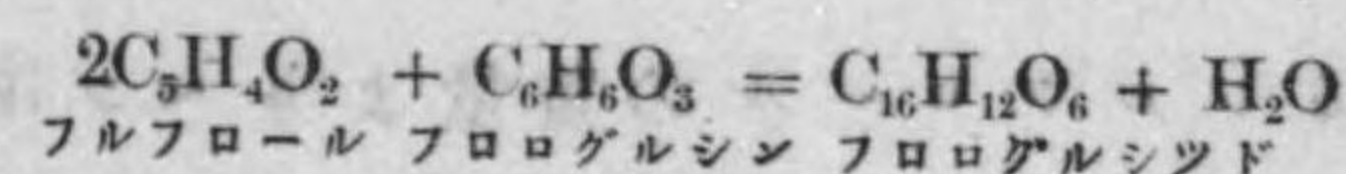


第三十二圖

もの)を加へ尙ほ同強度の鹽酸を加へて 400 瓦となし能く攪拌し 15 時間乃至 18 時間静置の後豫め乾燥秤量せる濾紙を用ひて濾過し 150 瓦の蒸溜水を以て洗滌し先づ濾紙にて大部分の水分を除き然る後蒸氣浴内にて 3-4 時間乾燥して秤量すべし。

フロログルシンの用量十分なるや否やを検するには最初静置すること 3 時間にして醋酸アニリンにて濕したる濾紙上に上澄の一滴を落しフルフロールの反應を検するにあり。若しフルフロールの赤色反應を呈するときは更に少量のフロログルシン液を加ふべし。

此際に於ける化學的反應は次の如し



以上の操作によりて秤量せるフロログルシッド(Phloroglucid)よりフルフロールを計算すること次の如し。

フロログルシッドの少量なる場合 1.82 なる係數にて除す。

同 多量なる場合 1.93 なる係數にて除す。

同 中量なる場合 1.84 なる係數にて除す。

尙次表によりて係數を求むべし。

フロログルシッドの量(瓦)	係 數
0.20	1.820
0.22	1.839
0.24	1.856

0.26	1.871
0.28	1.884
0.30	1.895
0.32	1.904
0.34	1.911
0.36	1.916
0.38	1.919
0.40	1.920
0.45	1.927
0.50	1.930
0.60	1.930

斯くして得たるフルフロールの重量よりペントザン及ペントースを算出するは左の如し。

#### ペントザン(Pentosane)

$$\begin{aligned} (\text{フルフロール } 0.0104) \times 1.68 &= \text{キシラン(Xylan)} \\ (\text{フルフロール } 0.0104) \times 2.07 &= \text{アラバン(Araban)} \\ ( \quad " \quad " \quad ) \times 1.88 &= \text{ペントザン(Pentosane)(普通)} \end{aligned}$$

#### ペントース(Pentose)

$$\begin{aligned} (\text{フルフロール } 0.0104) \times 1.91 &= \text{キシロース(Xylose)} \\ ( \quad " \quad " \quad ) \times 2.35 &= \text{アラビノース(Arabinose)} \\ ( \quad " \quad " \quad ) \times 2.13 &= \text{ペントース(Pentose)(普通)} \end{aligned}$$

### VIII 可消化蛋白質の定量法

#### (1) 胃液を用ふる方法

良く粉碎したる供試品 2 瓦を採り先づ脂肪浸出器内にて 5—6 時間エーテルを以て脂肪を浸出除去し乾燥したる後ビーカーに入れ 500 珎の胃液を注ぎ 48 時間 37—40° の温に於て静置すべし。斯く温めつつある間に最初の時間及びその後 1—2 時間毎に攪拌しつつ 10% 鹽酸液 0.5 珎宛を加へ終に全液の鹽酸含有量を 1% に達せしむるを要す。規定の時間を經ば石綿を詰めたる漏斗を以て吸引濾過し洗滌して鹽酸を去り残留物を石綿と共にケルダール氏法に據り窒素を定量し窒素量に 6.25 を乗じて不消化蛋白質量となす。可消化蛋白質の量は全蛋白質の量より減じてこれを算出す。

胃の液調製法 新鮮なる豚胃の内部に在る粘膜を採り冷水にてよく洗滌したる後細かく截斷し豚胃一個に對する粘膜量に蒸溜水 5000 珎(5 立)と 10% の鹽酸 100 珎とを注ぎ且つ防腐のためサリチル酸 2—3 瓦を加へ時々振盪して 1—2 日間放置し最初はフランネルにて濾過し次に濾紙を以て濾過すべし。かくして得たる濾液はこれを硝子壺に入れ密閉して貯ふるときは一ヶ月間は有効なり。

#### (2) ペプシンを用ふる方法

供試品 2 瓦をビーカーに採りこれに 480 珎の蒸溜水を注加したる後更に 1 瓦のペプシンと 25% 鹽酸 10 珎とを加へ 37—40° の温に於て 48 時

間放置す(此間時々振盪すべし)而して24時間後尙ほ一回25%鹽酸の10銚宛を加ふべし。その後の操作は前法に同じ。

## 第二節 牛乳及び牛酪分析法

### [甲] 牛乳分析法

乳汁は靜置するときは脂肪浮上し上下組成を異にするを以て數回攪拌混合したる後供試品を採るを要す。

又牛乳は時を経れば酸敗し凝固するを以てこれを防がんには乳汁1立につき1瓦の重クロム酸カリウム若くは1銚のフォルマリンを加ふべし。但し重クロム酸カリウムを加へたるものは灰分の定量に供し難くフォルマリンを加へたるものは乳糖の定量及びゲルバー氏法の脂肪定量に用ひ難し。

### I 比重の檢定法

定性分析牛乳の検査法の條下を参照すべし。

### II 固形物(Dry matter)の定量法

小ビーカー又は小蒸發皿に約20瓦の精製海砂を入れ短き硝子棒を添へ一回灼熱して其風袋を秤り置きこれに供試品10銚を注ぎ再び秤量して牛乳の重量を知るべし。斯くて湯浴上にて蒸發し時々硝子棒にて攪拌し充分乾涸したる後更に蒸氣浴内にて100°に熱し恒量となして秤量すべし。

## III 脂肪(Fat)の定量法

(A) 蒸發皿に燒石膏(Ignited Gypsum) 20—25瓦を入れこれに牛乳約10瓦を注ぎ蒸發乾涸せしめ乳鉢内にて良く粉碎したる後紙筒内に入れソックスレット脂肪浸出器を用ひて法の如く脂肪の浸出を行ふべし(粗脂肪定量法の條下を参照すべし)。

(B) 厚き濾紙を數回巻きて紙筒を製しこれをエーテル及び酒精にて順次に浸出して脂肪分を脱し置き此内に牛乳約5瓦をビベットにて注ぎ入るべし。尤も此際紙筒の底部の濕はざる様に注意を要す。斯くして1時間許湯浴上にて乾燥せしめたる後ソックスレット浸出器中に移し法の如く無水エーテルを以て浸出を行ふべし。

(C) ゲルバー氏遠心分離法(Gerber's Acid-butyrometer法) 此法はブチロメーターと稱する小管(第三十三圖左)に牛乳・硫酸及びアミルアルコールを入れ速に回轉して脂肪の溶液を分離せしめその容量より脂肪量を算出するものとす。本試験に要する試薬は次の如し。

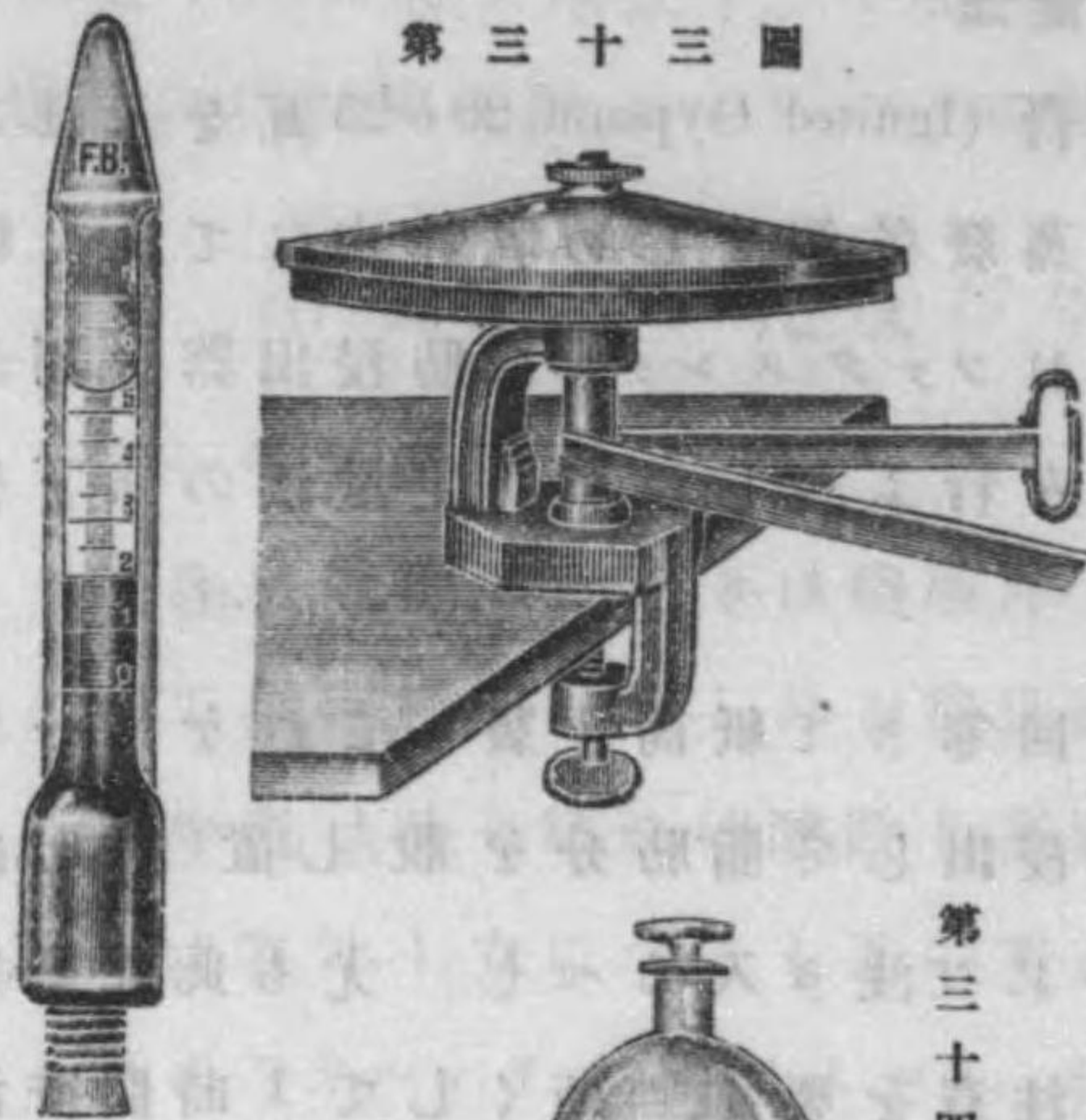
(1) 純硫酸(15°に於ける比重1.825—1.850)

(2) 純アミルアルコール(15°に於ける 比重0.815, 沸點128—130°)

定量法 先づ硫酸10銚をブチロメーターに入れ(硫酸は第三十四圖の自動ビベットを用ひて秤り取るをよしとす)。



第三十三圖



次にアミルアルコール1瓦を加へ次に手早く牛乳11瓦を管側に沿ふて注加し乾燥せる栓を施し烈しく振盪してよく混合せしむべし。

第三十四圖



斯くしてブチロメーターの牛乳が一旦凝固し後溶解するときは管を60—70°の温湯に15分時間浸して遠心分離器(第三十三圖右)に入れて2—3分時間回轉せしむるときは透明なる脂肪層を分離すべし。脂肪層完全に分離するときは管の栓を動かして脂肪層の端を読むに便利なる度盛のところに到らしめ再び60—70°の温湯に浸し少時にして取出し速に度を取らるべし。此度は重量(%)の十倍を示す即ち25は2.5%なる

が如し。

(D) マルシャン氏乳酪計 (Marchand's Lactobutyrometer) を以て脂肪を定量する法。定性分析牛乳の検査法の條下に述べたれば茲に省略す。

#### IV 全窒素 (Total Nitrogen) の定量法

牛乳10瓦をビーカーに採り其重量を秤りたる後フラスコに移し再びビーカーを残留せる牛乳と共に秤量して最初の重量より減する時は實際試験に用ひたる牛乳の重量を知り得べし。こゝに於て濃硫酸と赤色酸化水銀とを加へ以下ケルダール法に據りて處理すべし。

#### V 乾酪素 (Casein) 及びアルブミン (Albumin) の定量法

(a) カゼインの定量法。新鮮牛乳20瓦をビーカーに採り約20倍容の水を以て稀釋し稀薄醋酸(約0.5%)を滴加し硝子棒を以て攪拌し絮狀の沈澱を生ずるに至らば更に30分時間炭酸瓦斯を通じ24時間放置して充分カゼインを沈降せしむべし。此沈澱はカゼインと脂肪との混合物なれば豫め乾燥秤量せる濾紙上に集め水・酒精・エーテルにて洗ひ脂肪を去り稍乾きたる後秤量管に入れ100°にて恒量を得るまで乾燥すればカゼインの量を得る或はケルダール法により窒素を定量しこれに6.37を乗じてカゼインの量となすも可なり。

(b) アルブミン (Albumin) の定量法。カゼインの沈澱を

濾別したる濾液中にはアルブミンを含有するを以てこれを砂皿上にて煮沸すればアルブミンは凝固析出し最初は液濁濁し遂に全く透明となるが故に豫め乾燥秤量せる濾紙にて濾過水洗し 100 にて乾燥したる後恒量を秤定すべし。

(c) カゼイン及びアルブミンを去りたる濾液中にはラクトプロテイン(Lactoprotein)及びヘミアルブモース(Hemi-albumose)を含有す。これを定量するには前の濾液に過量ならざるやうに注意してタンニン液を加へ生ずる處の沈澱を秤量したる濾紙上に集め冷水酒精・エーテル等にてタンニンを洗滌し去り乾燥の後秤量するにあり。

#### VI 全蛋白質定量法

25瓦の牛乳に 400 瓦の水を加へこれに 10 瓦のフェーリング氏溶液用の硫酸銅液及び 6.5—7.5 瓦の苛性アルカリ液(水 1 立に 14.2 瓦の苛性加里若しくは 10.2 瓦の苛性曹達を溶解せしもの)を加ふべし。沈澱析出せる後液は弱酸性又は中性なるを要す(アルカリ性なるときは液濁濁す)。沈澱は秤量せる濾紙上に集め冷水・アルコール・エーテル等にて順次洗滌し十分に脂肪を除去せる後乾燥秤量し次にこれを灼熱灰化して灰分を定量し前の重量より減じて蛋白質總量となす。或は又沈澱中の全窒素をケルダール氏法によりて定量しこれに 6.37 を乗するも可なり。

#### VII 乳糖(Milk sugar)の定量法

牛乳 25 瓦をフラスコに採り水 400 瓦を加へて稀釋し前項蛋白質定量法に於けるが如く硫酸銅液 10 瓦を混じ更に苛性加里液 6.5—7.5 瓦を注加すべし。但しアルカリ液注入の後混合液は猶ほ中性若しくは酸性反應を呈するを要す。こゝに於て水を以て 500 瓦となし振盪したる後氣乾濾紙を以て濾過し此濾液 100 瓦(牛乳 5 瓦に相當す)を採りこれに混合銅液(硫酸銅液及び酒石酸加里曹達液各 25 瓦を混合せるフェーリング液)を加へ 6 分間煮沸したる後アリン氏法に依り還元銅の量を定量し附録第六表に照して乳糖の量を算定すべし。

#### VIII 灰分(Ash)の定量法

牛乳 20 瓦を白金皿に採り 2—3 滴の醋酸を加へて蒸發乾涸したる後徐々に灼熱し十分灰化せしめ恒量となして秤量すべし。

煉乳(Condensed milk) 煉乳の分析法はすべて生乳に準じて行ふべし。但し試料を採る事前者より少きを異にするのみ。その他煉乳は多量の甘蔗糖を混在するが故に先づ 2% 枸橼酸液を以て轉化法を行ふべし。而して轉化前後にフェーリング液を以て糖分を定量するときは甘蔗糖と乳糖との量を定め得べし。

#### IX 分析成績記載法

	歐米に於ける牛乳705種平均			和牛乳平均
	80.32 %	90.22 %	87.27 %	
水分	80.32 %	90.22 %	87.27 %	85.57 %
脂肪	1.48	6.47	3.68	5.26
カゼイン	1.91	4.65	2.88	3.36
アルブミン	0.23	1.61	0.51	3.35
乳糖	3.23	5.68	4.94	7.74
灰分	0.50	1.45	0.72	0.73
比重	1.0264	1.0368	1.0318	—

## 煉乳分析成績

	米國製鷲印	瑞面ネッスル製	内國製鷲印	日本-桃太郎印
水分	31.33%	24.63%	29.57%	28.68%
含窒素物	8.39	8.40	6.83	8.36
脂肪	9.46	9.86	7.75	9.40
乳糖	7.65	12.45	6.26	10.38
蔗糖	41.29	42.57	47.47	41.34
灰分	1.88	2.09	2.04	1.76

## 〔乙〕牛酪(Butter)分析法

## I 水分の定量法

供試品 5 瓦を採り浅き皿に浮石粉を盛りたるもの、上に載せ軽く壓して薄片となし秤量したる後蒸氣浴内にて乾燥し第一回は15分にて秤量し第二回及び第三回は10分毎に秤量すべし。通常25分間位にて恒量に達するものとす。但し永く熱するときは脂肪の酸化に由りて却て増

量することあり。

## II 脂肪の定量法

供試品 5 瓦を採りこれに 2 瓦の石膏を交へ磁皿上にて 6 時間 100° の温にて乾かしたる後常法に従ひエーテルにて浸出定量すべし。

## III カゼイン・乳糖及び灰分の定量

供試品 5—10 瓦を 6 時間 100—105° にて乾燥したる後無水酒精及びエーテルを以て脂肪を溶解し不溶解の殘物をば豫め秤量せる濾紙上に集めエーテルにてよく洗滌し乾燥秤量すればカゼイン・乳糖及び灰分の含量を得。これを低温にて燃焼灰化して灰分の量を知り其中の鹽素を定量して食鹽の量を算出すべし。又前と同様の方法にて供試品を酒精・エーテルにて洗ひ濾紙上にて乾かしたる後ケルダール法に據り窒素を定量しこれに係數 6.37 を乗じてカゼインの量とす。

乳糖は(カゼイン+乳糖+灰分)-(カゼイン+灰分)の差數より算出すべし。

## IV 分析成績記載法

水分 8.73 %

脂肪 86.27

カゼイン 0.64

乳糖 1.04

灰 分 3.32

## 第三節 肉類分析法

## I 水分の定量法

供試品(良く磨潰したるもの以下倣之) 5-10 瓦を採り先づ50°内外の温度にて乾かし然る後 105-110°にて乾燥秤量すべし。

## II 全窒素の定量法

供試品 1-2 瓦を採りケルダール氏法に依りて窒素を定量し之に係數 6.25 を乗じて含窒素物量とす。

## III 脂肪の定量法

供試品 10-20 瓦を採り全く乾燥せしめたる後ソックスレット脂肪浸出器を用ひて常法の如く操作すべし。

## IV 灰分の定量法

供試品 5-10 瓦を採り灰化したる後秤量すべし。

## V 浸出物(Extractive matter)の定量法

供試品 50 瓦を採り冷水を以て幾回も反覆浸出し浸出液を集めて 1000 瓦となす。

(a) 浸出物 浸出液の一定量を蒸發乾燥したる後 105-110°に於て乾燥して秤量すべし。

(b) 可溶蛋白質窒素と非蛋白質窒素との分離定量 浸出液の一定量を採りスツァー氏法に依りて操作すべし。

## (c) アルブモース(Albumose)及びペプトン(Peptide)の定量法

アルブモースの定量 浸出液の一定量を採り醋酸を加へて酸性となし煮沸すれば可溶性の蛋白質を析出すべきが故にこれを濾別し濾液を蒸發して 40-50 瓦となし硫酸を以て酸性となしたる後硫酸亞鉛の冷飽和液を加ふべし。然るときはアルブモースは析出するが故にこれを濾紙上に集め硫酸亞鉛の冷飽和液にて洗滌しケルダール氏法に依りて窒素を定量し 6.25 を乗じてアルブモースの量となす。

ペプトンの定量法 前記アルブモースの濾液中にペプトンを含有するときは次の如く定量すべし。該濾液に硫酸を加へて強酸性となしこれに燐タングステン酸ナトリウム液を加へ析出する沈澱を 2 時間放置後濾過し稀硫酸(1:3)を以て洗滌したる後ケルダール氏法に依りて窒素を定量し 6.25 を乗じてペプトン量となす。

供試液中にペプトンの存在するや否を検するには苛性曹達の濃厚液を最初析出する水酸化亞鉛の溶解するまで加へ次に 1% 硫酸銅液 1-2 滴を加ふべし。ペプトン存在すれば赤紫色を現すべし。

## VI 結締組織(Connective Tissue)の定量法

前項(V)の冷水浸出殘留物に幾度も水を加へて永く煮

沸浸出し浸出液を集めて1000 ㍉(1立)となしその一定容量を採りて全窒素を定量しこれに係數 5.55 を乗すれば結締組織の量となる。

#### VII 筋肉纖維(Muscular Fibre)の定量法

前項(VI)の浸出殘渣をば乾燥秤量せる濾紙上に集め酒精にて洗滌乾燥せしめ次にエーテルを以て脂肪を浸出し去り乾燥秤量の後灰化しこの灰量を灰化前の重量より減すれば筋肉纖維の量を得べし。

#### VIII 分析成績記載法

	鯛肉	鰻肉	牛肉(多脂)	牛肉(貧脂)	豚肉(多脂)	豚肉(貧脂)
水分	77.61%	76.22%	56.20%	75.50%	47.50%	72.50%
蛋白質	20.28	19.72	18.00	20.50	14.50	20.10
脂肪	0.75	1.42	25.00	2.82	37.30	6.30
可溶無窒素	—	1.27	—	—	—	—
灰分	1.36	1.37	0.86	1.20	0.70	1.10

### 第四節 味噌分析法

I 水分の定量法 供試品 3 瓦を蒸發皿に採り蒸發乾燥の後更に 100° に於て乾燥しその恒量を秤るべし。

II 粗蛋白質定量法 供試品 2 瓦を採りケルダール法に據り全窒素を定量しこれに 6.25 を乗じて粗蛋白質量となす。

III 蛋白質窒素及び非蛋白質窒素の定量法 供試品 2 瓦を採りスツツアー氏法に従ひ處理すべし。

IV 粗脂肪の定量法 供試品 5 瓦を採り精製海砂と混じ蒸發乾燥しよく粉碎したる後ソックスレット氏浸出器を以て脂肪を浸出秤量すべし。

V 粗纖維の定量法 供試品 10 瓦を採り乾燥粉碎したる後常法(第五章食品並に飼料分析法通法参照)に従ひ處理すべし。

VI 糖分(葡萄糖)の定量法 供試品 20 瓦をビーカーに採り適宜の水を加へて煮沸したる後これを内容 250 ㍉のフラスコに流込み更に水を加へて 250 ㍉となし乾燥濾紙を以て濾過し濾液 50 ㍉(供試品の 4 瓦に相當す)を採り容量法若くば重量法に依り葡萄糖を定量すべし。

VII 食鹽の定量法 前項の濾液一定容量を採り蒸發乾涸灼熱して得たる灰分につき常法に依り鹽素を定量すべし。

VIII 灰分の定量法 第一項水分の定量に供したる後の供試品を燃焼灰化秤量すべし。

#### IX 分析成績記載法

	白味噌	江戸味噌	田舎味噌	仙臺味噌
水分	49.27%	48.45%	50.36%	50.16%
乾燥物百分中				
粗蛋白質	25.59	25.86	28.68	29.36
粗脂肪	12.81	10.60	11.36	13.27

粗 織 維	5.00	3.61	5.07	4.74
可溶無窒素物	37.04	26.79	28.00	26.98
葡 萄 糖	20.92	23.43	17.53	21.37
灰分(食鹽を除く)	4.51	2.36	3.30	3.39
食 鹽	15.05	20.74	23.53	22.26
蛋白質窒素	2.878	2.379	2.679	3.148
非蛋白質窒素	1.212	1.759	1.910	1.549
冷水に可溶物	55.62	68.99	66.50	65.32

## 第六章

### 動植物灰分析法

動植物體の灰につきては加里・曹達・石灰・苦土・酸化鐵・磷酸・珪酸及び鹽素を定量するを通常とす。但し茶葉・松柏の如きものに於てはマンガンをも定量することあり。上記成分の外に灰中には炭酸と少量の砂及び炭素とを存すれども此等は燃焼の際生ぜしものなれば素より灰の量よりこれを減せざるべからず。

#### I 供試灰の調製法

供試品は總ての附着物例へば土砂の如きものは悉くこれを除去したる後燃焼灰化せしむるを要す。燃焼の際は可成低熱を以てし決して強き赤熱に達せしむべからず。この目的にはマッフル爐 (Muffle furnace) を使用するを最も便なりとす。供試品若し種實・稗皮・藁稈類・肉類・牛乳等の如き灰化し難きものなるときは先づ之を焼きて炭化せしめたる後熱湯を以て溶解性の鹽類を浸出濾過し濾液に鹽素の反應なきまで洗滌し殘物を乾かし再び灼熱灰化しこれに濾液を加へて蒸發したる後秤量すべし。又種實類及び動物質の如き磷酸鹽類に富める供試品にありては先づ之を炭化したる後醋酸を加へて磷酸鹽を浸出濾過し水にて洗滌し再び殘物を灼熱して得たる灰に前の醋酸浸出液を加

第三十五圖  
マツフル爐

へて蒸發乾燥し尙ほ靜に熱を加へて醋酸鹽を分解せしめたる後秤量すべし。

種實及び動物質の灰の如く磷酸に富み酸性反應を呈するものにおいては灼熱の際磷酸は還元せられて磷となり鹽素及び硫酸は磷酸によりて驅逐せらるゝことあり。之を豫防するには灼熱前

供試品に水酸化バリウムの稀薄溶液を加へ其量  $Ba(OH)_2$  が灰分量の半に達するに至らしむ。但し種實の場合には灰の全量に等しくすべし。又藁稈の灰にして珪酸の爲め鹽素及硫酸を驅逐する虞ある時には猶ほ水酸化バリウムを加ふることを要す。但し水酸化バリウムを加ふるに先ら灰中炭酸の存否を検すべし。若し炭酸存すれば遊離磷酸等存在する理なきが故に水酸化バリウムを加ふるを要せざるなり。

## II 供試液の調製法

粗灰 5 瓦(藁稈の灰ならば 10—25 瓦を要す)を磁皿に採り漏斗にて蓋をなし比重 1.115 の鹽酸 50 瓦を注ぎ湯浴上にて熱を加へ最早泡沫の逸出せざるに至り湯浴上より卸し蓋に附着せるものを皿内に洗ひ落し蒸發乾涸し珪酸を分離せんが爲め殘滓を粉碎し強鹽酸少許を注ぎて濕潤ならしめ次に水 50 瓦を加へ再び湯浴上にて暫時温めたる後濾

過洗滌すべし。斯くして得たる濾液は 250—300 瓦となし次記の IV 及び V の定量用に供すべし。

## III 砂(Sand)及び珪酸( $SiO_2$ )の定量法

前項によりて得たる鹽酸に不溶解物を乾燥したる後濾紙上より白金皿に移し濾紙と共に灼熱秤量しこれより濾紙の灰量を減すれば砂及び珪酸の含量を得べし。

又珪酸と砂とを分離定量せんには混合物に炭酸ナトリウムの飽和溶液 20 瓦を加へ 5 分間煮沸し苛性曹達液の數滴を注ぎ固形分を沈澱せしめて上澄液を傾瀉し又其殘物に炭酸ナトリウム液を加へて熱する等前同様の操作を行ふこと前後三回の後殘物を濾紙上に移し最初は温湯を用ひ次に少量の稀鹽酸を用ひ最後に温湯を以てよく洗滌し乾燥したる後灼熱秤量すれば砂の重量を得べし。

## IV 硫酸( $SO_3$ )・加里( $K_2O$ )及び曹達( $Na_2O$ )の定量法

硫酸( $SO_3$ ): 供試液 100 瓦を採りて煮沸し鹽化バリウム液を加へて硫酸バリウムを沈澱せしむること常法の如くなし湯浴上に静置し沈澱の悉く沈定するを俟ちて濾過洗滌し硫酸バリウムとして秤量すべし。

加里( $K_2O$ )及び曹達( $Na_2O$ ): 硫酸バリウムの沈澱を濾別したる濾液を蒸發して適量となし之にアムモニアを加へて生じたる沈澱を濾し其濾液に炭酸アムモニウム及び磷酸アムモニウム液を加ふる等常法(第三章肥料分析法 XIII

加里鹽類の加里定量法参照)の如く處理すべし。若し NaCl + KCl の含量が 0.2 瓦より多きときは 100 瓦の水に溶解し其一部分をとりて加里の定量に使用すべし。

#### V 酸化鐵( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )・石灰( $\text{CaO}$ )・苦土( $\text{MgO}$ )及び燐酸( $\text{P}_2\text{O}_5$ )

##### の定量法

酸化鐵( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ): 供試液 150 瓦を採りアムモニアを加へて正しくアルカリ性となし沈澱を生ずるや否や直に稍過量の醋酸を加へて攪拌すれば燐酸鐵 [ $\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_2$ ] のみ溶解せずして沈澱すべし。こゝに於て此沈澱を濾紙上に集め温湯にて洗ひ乾燥せしめたる後磁製の坩堝内にて灼熱し硝酸の一滴を注ぎて蒸發し再び灼熱して秤量すべし。此重量は灰中の鐵の全量と燐酸の一部分とを表す。

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Fe}_2(\text{PO}_4)_2 \times 0.52980$$

$$\text{P}_2\text{O}_5 = \text{Fe}_2(\text{PO}_4)_2 \times 0.47020$$

[備考] アムモニアを加へて生成する鐵・カルシウム・マグネシウムの燐酸鹽は時を経れば醋酸に溶解せざるに至るが故に醋酸の注加は速かなるを要す。動物骨・木材の如き石灰に富める灰の場合にはアムモニアを加ふる前に水を以て稀釋するを要す。

石灰( $\text{CaO}$ ): 前條燐酸鐵  $\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_2$  よりの濾液を煮沸せしめてこれに温めたる醋酸アムモニウム液を加へ常法の如く醋酸石灰を沈澱せしむべし。

苦土( $\text{MgO}$ )及び燐酸( $\text{P}_2\text{O}_5$ ): 醋酸カルシウムの沈澱を

濾し採りたる濾液を 200 瓦の液量壺に集めこれを二等分して一部には燐酸ナトリウム液とアムモニアとを加へて苦土を沈澱せしめ(第四章土壤の苦土定量法参照)他の一半にはマグネシア混合液を加へて燐酸を定量すべし。茲に定量せる燐酸は前記燐酸鐵 [ $\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_2$ ] として沈澱したる燐酸の殘量なりとす。

滿俺( $\text{Mn}_2\text{O}_3$ ): 供試液の適量(供試灰の 0.5—2 瓦に相當すべき量)を採り供試液中の燐酸量に適當すべき量より稍過量の純鹽化第二鐵液を加へたる後アムモニア液にて中和し醋酸ソヂウム 1—2 瓦を加へ 1—2 分時間煮沸して濾過し沸湯にて洗ひ得たる濾液を蒸發して 50 瓦となし以下第四章土壤分析法の條下に記述のマンガソ定量法によりて操作すべし。

#### VI 炭酸( $\text{CO}_2$ )の定量法

供試灰 1—5 瓦を採り常法によりて炭酸を定量すべし。(第二章 XVIII 炭酸定量法参照)。

#### VII 鹽素(Cl)の定量法

供試灰 0.5—2 瓦を採り硝酸溶液若くは水溶液を作り硝酸銀液を加へて鹽化銀を沈澱せしめて濾過洗滌し乾燥灼熱秤量すること常法の如く處理すべし。(第二章 XII 鹽素の定量法参照)。

[備考] 葉屑・樹木等の灰の如き鐵分に富み其量が燐酸の適當量よりも過多なるときは  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{Mn}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaO}$  及び  $\text{MgO}$  等の定量は土壤の鹽酸浸出



液に於けるが如く操作するを要す。

### VIII 水酸化バリウムを加へて製したる灰の處理法

供試品に水酸化バリウムを加へて灰を調製したる場合には硫酸の全部と珪酸の一部とはバリウムと化合して存在するが故に灰分の分析法も多少變更せざるべからず。

灰3—8瓦(藥灰の場合には15—30瓦)を強鹽酸と少量の強硝酸とを加へて蒸發乾涸せしめたる後少許の鹽酸にて濕し水を加へて攪拌すれば不溶解物(珪酸・砂・炭素・珪酸バリウム及び硫酸バリウムより成る)を分離するが故に之を濾紙上に集め恒量に至るまで乾燥して秤量し灼熱して再び秤量するとき減量あれば夫は炭素の量なりとす。

灼熱の殘留物は之を白金皿に入れ數滴の苛性曹達液を加へたる後炭酸ナトリウムの飽和溶液を加へて煮沸し數回浸出するときは珪酸バリウム及び硫酸バリウムは複分解の結果炭酸バリウム・硫酸ナトリウム及び珪酸ナトリウムとなる。茲に於て之を濾過し紙上に殘留せる砂と炭酸バリウムとを鹽酸にて洗ふときは炭酸バリウムは分解し去りて砂のみを殘留するに至るを以て之を乾かして秤量すべし。

濾液は鹽酸を加へて酸性となし蒸發乾涸せしめ更に鹽酸にて濕すときは珪酸のみ分離するが故に之を濾紙上に集めて秤量し其濾液を蒸發して小容量となし鹽化バリウムを以て硫酸を沈澱し常法に據り硫酸を定量すべし。

其他は普通灰の分析法に準じて操作すべし。

### IX 分析成績記載法

	煙草莖灰	薏苡種實灰
	— %	— %
炭素 (Carbon) .....	—	—
砂及び珪酸 (Sand and SiO <sub>2</sub> ) .....	2.440	2.314
炭酸 (CO <sub>2</sub> ) .....	16.480	痕跡
加里 (K <sub>2</sub> O) .....	46.140	19.950
曹達 (Na <sub>2</sub> O) .....	2.819	2.508
石灰 (CaO) .....	11.713	5.258
苦土 (MgO) .....	4.517	21.844
酸化鐵 (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) .....	0.790	3.169
酸化錳 (Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ) .....	痕跡	—
磷酸 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) .....	8.554	43.264
硫酸 (SO <sub>3</sub> ) .....	2.523	1.603
鹽素 (Cl) .....	4.707	0.100
計 .....	100.683	100.010
鹽素に對する酸素	1.061	0.020
	99.622	99.990

鹽素に對する酸素の量は  $2\text{Cl} = \text{O}$  即ち  $\frac{\text{Cl}}{71} = \frac{\text{O}}{16}$  の比によりて計算し之を合計より減すべし。

## 第七章

### 酒精飲料 (Alcoholic Beverages) 分析法

**I 比重の検定法** 比重壺 (Pyknometer) 又はウエストフ  
アール天秤によりて検定すべし。

**II 酒精の定量法** 供試品 100 匁を蒸溜壺に採り 25 匁  
の水を加ヘリービッヒ氏冷却器を附して蒸溜を行ひ溜出液 85  
—90 匁を得ばこれを 15° に冷却し同温を有する水を加へて  
100 匁となしよく混和せしめたる後 15° に於てその比重を精  
密に検定すべし。若し供試品が揮發酸を含有する場合には  
第一回の溜出液に少量の炭酸曹達を加へ再溜するを要  
す。供試品の酒精含量はその比重によりて算出すべし。

(附録第三表酒精表参照)

#### III 越幾斯分 (Extract or dry matter) の定量法

供試品の一定容量(例へば麥酒なれば 20 匁葡萄酒なれ  
ば 10—15 匁清酒なれば 50—100 匁)を採り白金蒸發皿中にて  
灼熱精製せる白砂少許と共に蒸發乾涸せしめたる後 100°  
に於て約 3 時間熱し乾燥器内にて放冷後秤量すべし。

#### IV 酸 (Acid) の定量法

##### (A) 遊離酸 (Free acid) 或は全酸度 (Total Acidity) の定量法

供試品 20—50 匁を採り之に規定硫酸液 10 匁を加へ規  
定苛性曹達液を以て滴定し茲に消費されたる規定苛性曹

達液の量(匁)より規定硫酸の 10 匁を中和するに要する苛性  
曹達の量を減ずるときは其差數(匁)は遊離酸を中和するに  
要したる規定苛性曹達液の量(匁)なりとす。此際指示薬に  
は鋭敏なるリトマス試験紙を用ひ檢液の一滴を硝子棒の  
一端に附着せるものを試験紙上に點じて之を検すべし。  
供試品若し炭酸瓦斯を含むものなるときは振盪して炭酸  
を驅逐せる後滴定を行ふべし。而して其結果は麥酒に在  
りては乳酸 ( $C_3H_6O_3$ ) 葡萄酒にありては酒石酸 ( $C_4H_6O_6$ ) 清酒に  
ありては乳酸 ( $C_3H_6O_3$ ) 若くは琥珀酸 ( $C_4H_6O_4$ ) として計算すべ  
し。

斯くして供試品中の酸を中和するに要せし規定アル  
カリ液の容量に相當すべき硫酸 ( $SO_3$ ) の量を知れば次の表  
によりて各酸の量を算定し得べし。

硫酸 ( $SO_3$ ) の 1 瓦は = 酒石酸 [ $C_2H_2(OH)_2(COOH)_2$ ] の 1.875 瓦

硫酸 ( $SO_3$ ) の 1 瓦は = 醋酸 ( $CH_3COOH$ ) の 1.500 瓦

硫酸 ( $SO_3$ ) の 1 瓦は = 琥珀酸 [ $C_2H_4(COOH)_2$ ] の 1.475 瓦

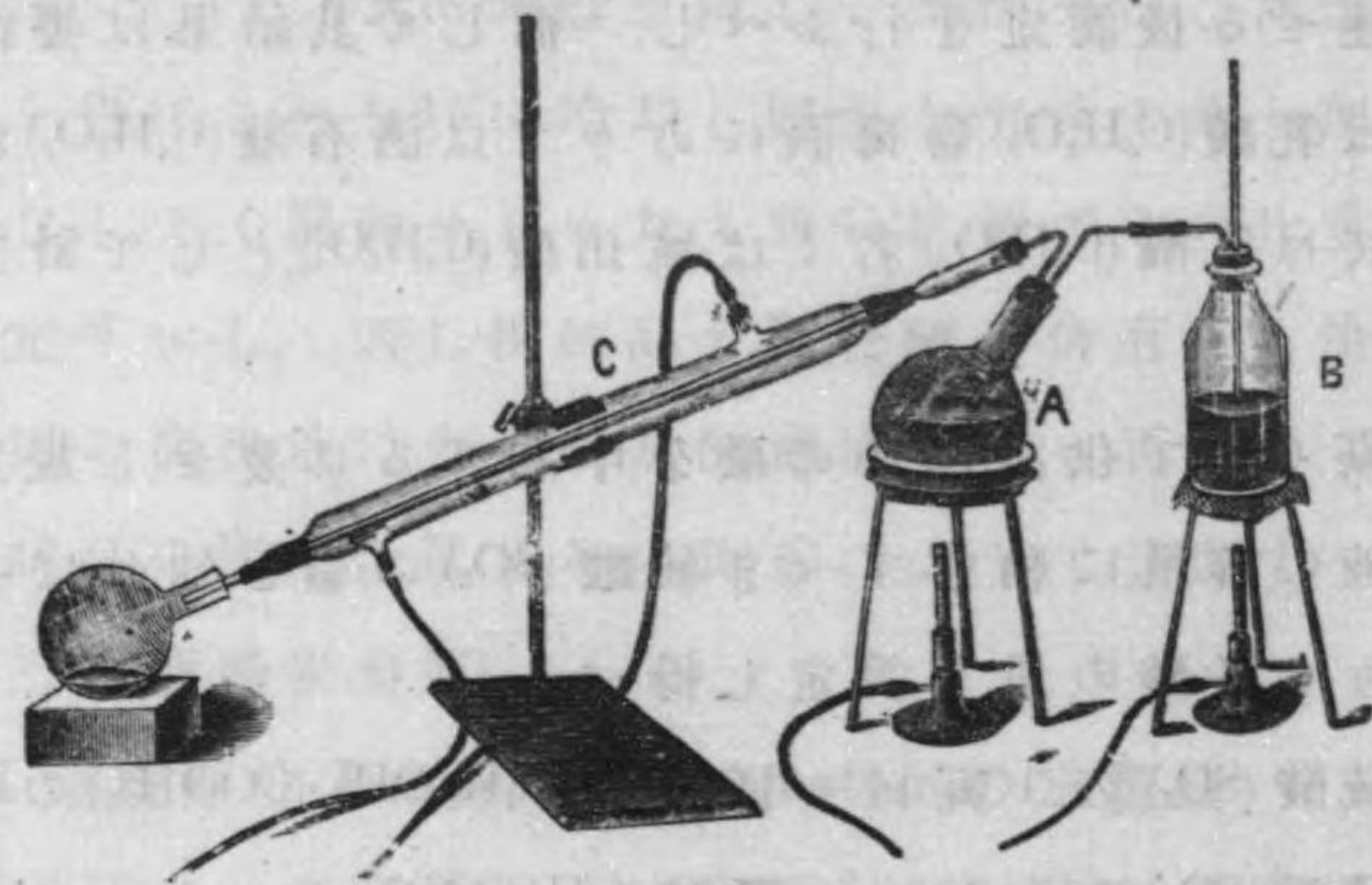
硫酸 ( $SO_3$ ) の 1 瓦は = 乳酸 ( $CH_3CHOHCOOH$ ) の 2.250 瓦

##### B) 揮發酸 (Volatile acid) の定量法

供試品 50 匁を採り壺 (A) (第三十六圖) に入れ若し泡沫  
を生ずるの憂あるものには單寧少量を加へてリービッヒ氏  
冷却器 (C) に連結しこれに壺 (B) より水蒸氣を通しつゝ蒸溜  
すべし。斯くして其蒸溜液 200 匁を得るに至れば揮發酸

は大概蒸溜し盡すものなれば鋭敏なる試験紙を用ひてこれを檢し酸性反應を呈せざるに至らば該溜出液につき定規アルカリ溶液を以て滴定し醋酸として計算すべし。但し $\frac{1}{10}$ 定規曹達液1 ㊦は醋酸の0.006 瓦に相當す。  
[別法] 或は又次の如く定量するも可なり。

第三十六圖



供試品 20-50 ㊦を採り湯浴上にて舍利別狀に至るまでこれを蒸發したる後水を加へて原容積に至るまで稀釋し常法の如く滴定を行ひ酸類の量を計算し前項の全酸類の量よりこれを減じ揮發酸類の量となす。

(C) 固定酸又不揮發酸 (Fixed acid or non-volatile acid) の定量法

先づ一定容量の供試品に對する定規アルカリ液の容

量(㊦)を計算し次に同容量の供試品中の揮發酸に對する定規アルカリ液の消費量を減すれば其差は不揮發酸の爲めに消費せられたるものなるが故に其容量より固定酸(乳酸)の量を算定すべし。但し葡萄酒にありては酒石酸として計算すべし。

V グリセリン(Glycerin)の定量法

供試品 20-50 ㊦を蒸發皿に採り湯浴上にて蒸發濃厚ならしめ次に消石灰約 3 瓦と少量の白砂とを加へて攪拌乾燥し 90% 酒精 20-50 ㊦を加へて温めつつ時々攪拌し塊を碎きて 4-5 時間浸出し浸出液は之を濾過し殘滓には温酒精を加へて再三浸出すべし。斯くして浸出液を集合し酒精を蒸發し舍利別狀となるに至りて冷却しこれに 90% の酒精約 10 ㊦を加へて再び溶解し次に約 20 ㊦のエーテルを加へて攪拌し暫時放置したる後濾過し殘滓は酒精 2 容とエーテル 3 容との混合液を以て洗滌し其濾液を蒸發し更に 100 にて熱して乾燥秤量しこれより其中に含有せる灰分を減じて粗グリセリンの重量となす。尙ほ精密を要するときは前記の如く處理せしグリセリンにつき糖分を定量してこれを控除するに在り。

VI 糊精(Dextrin)及び糖分の定量法

(A) 還元糖の定量法

供試品 50 ㊦を採り炭酸ナトリウム液を加へて酸性を

中和し水を以て 200 匁に稀釋せる後其 25 匁を採り之にフェーリング液 60 匁を加へ正に 1 分時間熱しアリン氏法により葡萄糖として定量すべし。

### (B) 麥芽糖 (Maltose) の定量法

供試品(麥酒)を前法の如く處理し正に 4 分時間煮沸した後還元銅の量を秤量すべし。然る時は此量と前法によりて得たる還元糖に對する銅との差は麥芽糖に相當すべき還元糖の量なり。但し麥芽糖の 1.0 分は葡萄糖の 1.052 分に相當す。

### (C) 糊精 (Dextrin) の定量法

供試品 100 匁を採りアムモニア液又は炭酸ナトリウム液を以て中和したる後蒸發し其濃厚となれる時 95% の酒精を加へて糊精を沈澱せしめ濾過して得たる糊精を水に溶解し再び 95% の酒精にて沈澱し濾過して得たる沈澱を熱湯に溶解しこれに比重 1.125 の鹽酸 2-3 匁を加へ殆ど沸騰點に於て 3 時間轉化作用を施したる後苛性曹達液を以て中和し 200-250 匁となし其 25 匁を採りアリン氏法に據りて葡萄糖の量を秤りこれに係數 0.9 を乗じて糊精の量となす。

## VII 窒素の定量法

### (1) 全窒素

供試品 20-30 匁を採り圓底フラスコに入れ先づ蒸發

して濃厚液となしケルダール氏法により窒素の定量を行ひ窒素量に係數 6.25 を乗じて粗蛋白質量となす。

(2) 蛋白質窒素 スツツァー氏法又はリュンブラー (Rümler) 氏法に依りて定量すべし。

リュンブラー氏法 500 匁の供試品を採り十分蒸發したる後 3 匁の醋酸、300 匁の酒精及び 100 匁のエーテルを加へ 24 時間處理後濾過し沈澱物を酒精にて洗滌しケルダール氏法に依り窒素を定量すべし。

## VIII. 灰分 (Ash) の定量法

供試品 50-100 匁を白金皿に採り蒸發乾涸したる後徐徐に灼熱し白灰となして秤量すべし。

## IX. 炭酸 (CO<sub>2</sub>) の定量法

生麥酒 10-15 匁を採り常法に據りて炭酸を定量すべし(炭酸の定量法参照)。

## X. 磷酸 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) の定量法

供試品 50 匁を白金皿に採り硝石 1 分無水炭酸ナトリウム 3 分の混和物の 0.5-1 瓦を加へ蒸發乾涸したる後徐々に灼熱炭化せしめ稀硝酸を以て浸出濾過して炭分を良く洗ひ其炭分は濾紙と共に灰化しこれに稀硝酸を加へ温めて濾過洗滌し前後の濾液を集めモリブデ酸法に據りて磷酸を定量すべし。

## XI. 單寧 (Tannin) の定量法

供試葡萄酒 100 珄を採り稀苛性加里液を以て遊離酸を中和しこれに 40% の醋酸ナトリウム液 10 珄を加へたる後 1% 鹽化第二鐵液を滴注して最後の一滴が最早沈澱を生ぜざるに至るべし。

此鹽化鐵液の一滴は 0.05 瓦の單寧に應ずるものとす。

### XII. 酒石酸及び重酒石酸カリウム (Tartaric acid and Bitartrate of Potash) の定量法

葡萄酒 20 珄宛を甲乙二個の有栓壺に入れこれに無水酒精とエーテルとの各同容の混合液 200 珄を加へ次に甲には 20% の醋酸加里液 2—3 滴を加へ各壺共に良く振盪し 16 時間乃至 18 時間低温度 (0—10°) に保つときは重酒石酸カリウムの沈澱を生ずるが故にこれを濾過し前同様の酒精及びエーテルの混合液を以て洗滌すべし。こゝに於て兩方の沈澱を別々に温湯に溶解し規定アルカリ液を以て滴定すれば甲壺よりは重酒石酸カリウムの形狀に於ける酒石酸の全量を得べく乙壺のものは元と葡萄酒中に含有せられし重酒石酸カリウムの量のみを示すべし。仍て(甲)より(乙)の量を減すれば其差は即ち重酒石酸カリウムの形狀に於ける遊離酒石酸の量を表はすが故にこれより遊離酒石酸の量を計算すべし。

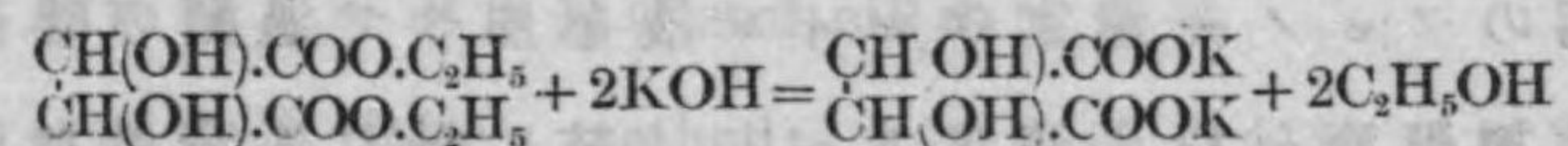
1.000 分の硫酸 ( $\text{SO}_3$ ) = 2.350 分の重酒石酸カリウム ( $\text{KC}_4\text{H}_5\text{O}_6$ ) = 1.875 分の遊離酒石酸。

### XIII エスター (Ester) の定量法

#### (1) 總エスターの定量法

供試品の 50 珄を内容 300—400 珄のフラスコ中に採りこれに  $\text{N}/_{10}$  苛性加里液 100 珄を加へ栓を施して 24 時間常温に放置し其間にエスターの鹼化作用を完結せしめ次に  $\text{N}/_{10}$  硫酸を加へて酸性となし然る後  $\text{N}/_{10}$  苛性加里液にて滴定し過剰の硫酸を中和するに幾珄の苛性加里液を要するかを知りこれと同時に別に供試品 50 珄中の總酸を  $\text{N}/_{10}$  苛性加里液にて滴定しその消費量を知り置くべし。

葡萄酒中の總エスターは中性酒石酸ジエチルエスター  $\begin{matrix} \text{CH}(\text{OH})\cdot\text{COO}\cdot\text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{CH}(\text{OH})\cdot\text{COO}\cdot\text{C}_2\text{H}_5 \end{matrix}$  として計算するを通常とす。而して一分子量の酒石酸ジエチルエスター (205.5 瓦) を鹼化するには二分子量の苛性加里を要すること次式の如し。



即ち  $\text{N}/_{10}$  苛性加里液の 1 珄は 0.010275 瓦の中性酒石酸ジエチルエスターを鹼化すべき理なり。故に 100 珄中に含有する總エスターは次式によりて算出し得べし。

$$X = 2 \times 0.010275(100 - b + c - a) = 0.02055(100 - b + c - a)$$

$a$  = 供試品 50 珄の總酸を中和するに要せし  $\text{N}/_{10}$  苛性加里液の珄數

$b$  = 供試品 50 珄を  $\text{N}/_{10}$  苛性加里液にて鹼化した後酸

性となす爲に加へられたる  $N/10$  硫酸の耗數

$c$  = 硫酸の過剰を中和するに要せし  $N/10$  苛性加里液の  
耗數

### (2) 揮發性エステルの定量法

供試品250gを採り200gを蒸溜(蒸溜酒はその必要なし)すべし。然る時は溜出液中に揮發酸と揮發性エステルとの總量を含むべきが故に更に水を加へて原容に復したる後次の如く處理すべし。溜出液100gを採りこれに中性の無水酒精50gを注ぎ同時に1—2滴のフェノールフタレイン液を加へ  $N/10$  苛性加里液を以て滴定を行ふべし。次に新に溜出液100gを内容300—400gのフラスコに入れこれに中性の無水酒精50gと  $N/10$  苛性加里液50gとを加へ2—3時間そのまゝに放置したる後更に  $N/10$  硫酸液50gを加へ1—2滴のフェノールフタレイン液を加へて過剰の酸をば  $N/10$  苛性加里液を以て滴定すべし。茲に得たる苛性加里液の耗數( $b$ )より最初の場合に用ひたる苛性加里液の耗數( $a$ )を減すればエステルに相當する  $N/10$  苛性加里液の耗數を得べきなり。而して揮發性エステルは通常醋酸エステル ( $CH_3COOC_2H_5$ ) として計算するを法とし且つ一分子量の醋酸エステルは87.8瓦にして一分子量の苛性加里によりて鹼化せらるべきなり。即ち  $N/10$  苛性加里液の1gによりて0.00873瓦の醋酸エステルが鹼化せらるべきが故に揮發性醋酸エス

ターの量は次式によりて算出するを得べし。但し  $x$  は供試品100g中の揮發性エステルを瓦にて示せるものとす。

$$x = 0.00878(b-a)$$

### (3) 不揮發性エステルの定量法

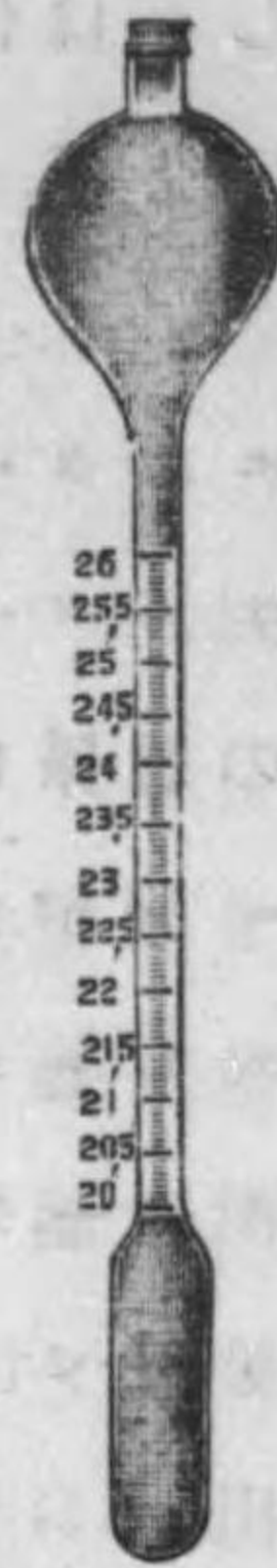
不揮發性エステルは前二項に於て知り得たる總エステルと揮發性エステルとの差數によりて算出し得べし。然るに此兩者の關係は  $\frac{0.010275}{0.00878} = 1.17$  なるを以て今  $V$  瓦の揮發性エステルありとせば  $1.17 \times V$  瓦は應にこれに相當したる酒石酸ジエチルエステルの瓦數なるべし。されば今  $x$  を以て總エステルの數とせば次式によりて不揮發性エステルの量を知り得べし。

$$x = a - 1.17V$$

$x$  は供試品100g中の不揮發性エステル量を瓦にて示したるものとす。

### XIV フェーゼル油 (Fusel oil) の定量法

レーゼ氏法 (Röse's method) 本法の基づくところはクロロフォルムはメタン系の高級アルコールをその水溶液より輒く吸収するに反しエチルアルコールをば或稀釋度に於て唯だ微量のみ溶解する性質を應用したるものなり。されば比較的稀釋のアルコールと同アルコールに少量のアミルアルコールを含むものものを採り各等容量のクロロフォルムを和し同一の温度に於けるクロロフォルムの容積の増加を測定すれば第二の場合に於ては第一の場



第三十七圖

合よりはその増容の割合大なるを知るべし。

本定量にはセル (Sell) 氏のフューゼル油定量器(第三十七圖)を用ふ。此器は下部の 20 珩までの膨大部はクロロフォルムを容るべき部にして管部は 20—26 までの間に細かき度盛あり各一度は 0.05 珩に相當す。上部の梨子状の膨大せる部は 150 珩を容るべく栓はコルクを用ふべし。

定量に先ち供試液(蒸溜酒・清酒等) 100 珩を採り苛性曹達液の少量を加へ蒸溜して溜出液をして 80 珩に至らしむ。かくして供試液中の樹脂様物及び色素を去り更にエステルを分離したる後溜出液に水を加へて 100 珩となしよく振盪し 15° に於ける比重によりてそのアルコールの容量 % を検定すべし。而して普通の蒸溜酒なるときはアルコールを 30 % (容量) ならしむるために水を加ふる要あるを常とす。今溜出液 100 珩に對し加ふべき水量(珩)を算出するには次式に依る。

$$x = \frac{100(V-30)}{30} = \frac{10V-300}{3}$$

$V$  = 溜出液の含有するアルコールの容量 %

$x$  = 溜出液 100 珩に對し加ふべき水量(珩)

又清酒の如き供試品に在りて溜出液のアルコール含有

量が 30 % (容量) より少き場合には次式に依りて加ふべき純アルコールの容量を算出すべし。

$$y = \frac{300-10V}{7}$$

$y$  = 100 珩の溜出液に加ふべき純アルコールの容量(珩)

**定量法** 先づ供試品の溜出液 50 珩を内容 100 珩のフラスコに採り上記の計算法によりて算出したる水量を加へ更に 30 % (容量) の純アルコールを以て 100 珩まで充たし再び比重を計りて豫定の % を有するや否を検し若し過不足あらばこれを修正したる後これに 1 珩の硫酸(比重 1.286)を滴加し定量器内に於けるクロロフォルムと供試液とを混和振盪する際兩液の分離を明瞭ならしむべし。

かくして豫め乾燥せる定量器(15° の水に浸し置く)に漏斗を用ひて 15° のクロロフォルムを 20 の記號ある點まで充たし次に豫め調製せられたる溜出液(硫酸を加へ且つ 15° なるもの)を注ぎたる後コルク栓を以て密栓し定量器を轉倒して液を梨子状部に下し約 2—3 分時間烈しく振盪せる後器を 15° の水中に置きてクロロフォルム層の分離を俟つべし。暫時にして再びクロロフォルムを梨子状部に戻し次に 2—3 回器を回轉せしめて器壁に附着せるクロロフォルムの分離を急速ならしめ又前の如く定量器を 15° の水中に

保つこと30分後クロロホルムの増量を讀むべし

又別に純アルコールの30%を有するものを以て前記同様に處理すべし。然るときはクロロホルムは少量の増加(獨逸衛生試験所の成績によれば1.64 銚)を見るを以此量をは供試品の場合に於ける増量より減じ其數に相當するフューゼル油の量は次表によりて知るべし。或は其増容1 銚に對して係數0.6631を乗すれば容量%の近似數を得べし。

フューゼル油定量表 (獨逸衛生局公定)

クロロホルムの増容(銚)	フューゼル油の容量%	クロロホルムの増容(銚)	フューゼル油の容量%	クロロホルムの増容(銚)	フューゼル油の容量%	クロロホルムの増容(銚)	フューゼル油の容量%	クロロホルムの増容(銚)	フューゼル油の容量%
0.01	0.0066	0.15	0.0995	0.28	0.1857	0.41	0.2719	0.54	0.3581
0.02	0.0133	0.16	0.1061	0.29	0.1923	0.42	0.2785	0.55	0.3647
0.03	0.0199	0.17	0.1129	0.30	0.1989	0.43	0.2851	0.56	0.3713
0.04	0.0265	0.18	0.1194	0.31	0.2055	0.44	0.2918	0.57	0.3780
0.05	0.332	0.19	0.1260	0.32	0.2122	0.45	0.2984	0.58	0.3846
0.06	0.398	0.20	0.1326	0.33	0.2188	0.46	0.3050	0.59	0.3912
0.07	0.464	0.21	0.1393	0.34	0.2255	0.47	0.3117	0.60	0.3979
0.08	0.531	0.22	0.1459	0.35	0.2321	0.48	0.3183	0.61	0.4045
0.09	0.597	0.23	0.1525	0.36	0.2387	0.4	0.3249	0.62	0.4111
0.10	0.663	0.24	0.1592	0.37	0.2454	0.50	0.3316	0.63	0.4168
0.11	0.729	0.25	0.1658	0.38	0.2520	0.51	0.3382	0.64	0.4244
0.12	0.796	0.26	0.1724	0.39	0.2586	0.52	0.3448	0.65	0.4310
0.13	0.862	0.27	0.1790	0.40	0.2652	0.53	0.3514	0.66	0.4377
0.14	0.928								

XV 分析成績記載法

(1) 清酒

清酒の成分標準

(イ)比重 0.983—1.060

(ロ)酒精 9—20%(容量)にして一般に14—16%なり。

(ハ)エキス分 2—6%にして一般に3—4%とす。

(ニ)總酸(琥珀酸) 0.1—0.3%

(ホ)グリセリン 0.7—1.0%

(ヘ)糖分 0.01—4.0%

(ト)糊精 0.02—2.9%

(チ)灰分 0.02—0.4%にして平均0.05—0.06%なり

清酒の百分組成

	比重	酒精	エキス	糖 分 (麦芽糖)	糊 精	揮發酸 (醋酸)	不揮發酸 (琥珀酸)	グリセ リン	灰分
菊正宗	0.994	14.31	3.56	1.89	0.52	0.02	0.28	0.51	0.05
白 鷹	0.990	13.63	3.39	1.36	.01	0.08	0.16	0.64	0.06
澤の鶴	0.992	14.18	3.51	1.60	0.06	0.23		0.64	0.04
櫻正宗	0.989	14.63	3.26	0.99	0.14	0.03	0.15	1.14	0.05
世界長	0.993	12.62	3.37	1.70	0.42	0.24		0.80	0.06

(2) 麥酒

	シエンク 常 用 ビ ール	ラーガー 貯 蔵 ビ ール	エキス ポ ート ビ ール	ホップ ビ ール	エール	エビス ビ ール	朝日 ビ ール
比 重	1.0114	1.0162	1.0176	1.0213	1.0141	1.0170	1.0190
エクス	5.34	5.79	6.38	7.21	5.65	5.57	6.02
酒 精(重量)%	3.36	3.93	4.40	4.69	4.75	4.41	4.22
粗蛋白質	0.74	0.71	0.74	0.73	0.61	0.79	0.60
糖分(麦芽糖)%	0.95	0.88	1.20	1.81	1.07	1.65	2.15
澱粉及び糊精%	3.11	3.73	3.47	3.97	1.81	2.51	2.54
總 酸(乳酸)%	0.156	0.151	0.161	0.165	0.278	0.223	0.284



炭 酸	%	0.197	0.196	0.209	0.234	0.201	0.406	0.353
グリセリン	%	0.120	0.165	0.154	0.176	—	0.279	0.215
灰 分	%	0.204	0.228	0.247	0.263	0.310	0.262	0.248
燒 酸	%	0.055	0.077	0.074	0.089	0.086	0.068	0.117

## (3) 葡萄酒

	比 重	酒 精	エキス	糖 分	總 酸 (酒石酸)	酒石酸	酒石	グリセ リン	灰分
獨國(ライン)産	1.0005	8.00	2.60	—	0.81	—	0.20	0.85	0.23
佛 國 産	0.9982	7.80	2.56	0.30	0.57	—	—	0.70	0.25
同 上 (白種)	0.9963	8.30	3.03	—	0.66	—	—	0.97	0.25
甲州産(赤種)	0.9982	8.24	2.04	0.23	0.72	—	0.32	0.42	0.30
同 上 (白種)	0.9983	6.19	1.83	0.12	0.50	0.20	0.25	0.59	0.22

## 第 八 章

## 醱酵性嗜好品分析法

## 〔甲〕醬油

## I 比重の測定法

15に於てピクノメーター或はウエストフアール氏天秤を以て測定すべし。

## II 全固形物(エキス)の定量法

供試品10gを扁平なる小蒸発皿に採り酒精飲料と同一の方法に依り蒸發乾涸したる後100—105°に於て3時間乾燥後秤量すべし。

## III 總酸の定量法

供試品10gをビーカーに採り200—250gの水を加へて稀薄したる後 $N/10$ アルカリ液を以て滴定すべし。その中和點は藍赤二種の鋭敏なるリトマス試験紙を浸すに何れにも變色せざるを以て適度となす。但し $N/10$ 苛性加里液の1gは0.009瓦乳酸に相當す。

## IV 揮發酸の定量法

酒精飲料と同一の方法によりて定量し醋酸として算出すべし。

## V 糖分(葡萄糖)の定量法

供試品25gを採り苛性曹達液を加へてアルカリ性と

なしたる後水にて稀釋して100gとなし氣乾濾紙を以て濾過しその濾液25gを取りアリン氏重量法に依り葡萄糖として定量すべし。

### VI 糊精の定量法

供試品25gをフラスコに採り鹽酸(比重1.12)8gを加へ更に水を加へて80gとなし逆流冷却器を附し沸騰せる湯浴上にて3時間加熱し次に稀薄苛性加里液を以て弱アルカリ性となしたる後水を加へて250gとなし氣乾濾紙を以て濾し濾液25gを採りアリン氏法に依り葡萄糖として定量すべし。而して其計算法は次式に據るべし。

$$D = 0.9(G - T)$$

D = 糊精の量

G = 轉化法施行後の葡萄糖總量

T = 轉化前の葡萄糖の量

### VII 全窒素の定量法

供試品10gを分解フラスコに採り硫酸數滴を注ぎ蒸發して小容量となしたる後ケルダール氏法に従ひ窒素を定量すべし。

### VIII 灰分の定量法

供試品10gを豫め秤量せる白金皿に採り蒸發乾涸せしめたる後徐徐に加熱して十分に炭化せしめこれに水を加へて可溶性鹽類を溶解せしめ不溶の殘炭を濾紙と共に

灰化しこれに濾液を加へて蒸發乾涸せしめ更に一回灼熱したる後秤量し灰分量となす。

### IX 食鹽の定量法

供試品10gを採り水を加へて250gとなしその10gをビーカーに採りヴォルハード氏法に従ひ $N/10$ 硝酸銀液を以て鹽素を滴定すべし。但し鹽素は食鹽の外に少量はマグネシウム鹽となりて存在すれども普通の分析に於てはその量僅微なるが故に單に食鹽として計算して可なり

### X 燐酸の定量法

供試品10gを白金皿に採りこれに0.1瓦内外の水酸化バリウムを加へ蒸發乾涸灰化せしめ次にこれを稀硝酸に溶かしモリブデ酸法に依りて燐酸を定量す。

### XI 分析成績記載法

	比重	エキス	全鹽素	葡萄糖	糊精	總酸 (乳酸)	灰分	食鹽	燐酸
醬油	1.1850	37.61	1.484	2.70	0.69	1.183	18.48	16.03	0.58
溜醬油	1.2520	47.07	1.810	3.57	1.31	1.020	18.94	16.39	1.25

### [乙] 食醋 (Vinegar)

#### I. 醋酸の定量法

供試品10gを採り水を加へて約3倍に稀釋しフェノールフタレインを指示薬として規定アルカリ液を以て醋酸を滴定すべし。但し精密の分析を要する場合には酒精飲料分析法の條下揮發酸と不揮發酸との分離定量法に従ひ

て先づ醋酸を蒸溜しその溜出液について醋酸の滴定を行ふべし。

## II 酒精の定量法

200—400 匁の供試品を採りアルカリ液を以て中和したる後蒸溜を行ひその溜出液の比重により酒精量を算出すべし。但し酒精の存否を検するには 100—200 匁の供試品を採りアルカリ液にて中和したる後約半容を蒸溜しその溜出液に沃素と苛性曹達液とを以て沃度フォルムの反應を試験すべし。

## III. 遊離無機酸の検出及び定量法

(1) 總酸量を前項 I の方法に依り検定したる後その酸量を 2% 位に稀釋したる供試液 20—25 匁に對して 0.01 % メチルグイオレット液 4—5 滴を加ふべし。若し多量の無機酸存在するときは綠色を呈し少量なるときは青色を呈すべし。

(2) 硫酸 供試品 50—100 匁に 0.001 瓦の澱粉を加へ原容積の四分の一に濃縮し沃素液を加ふべし。此際若し青色を呈せざるときは硫酸の存在する徴なり。硫酸を定量せんには供試品 100 匁を採り鹽酸及び鹽化バリウム液を以て常法に従ひ硫酸バリウムとして定量し同時に供試醋 100 匁を蒸發乾涸灰化したる後灰分中の化合態硫酸を定量し硫酸全量より減ずるときは遊離硫酸の量を得べきなり。

(3) 鹽酸及び硝酸 供試醋 100 匁を約三分二容まで蒸溜しその溜出液につきて定性試験を行ふべし。而して兩酸の定量は常法によりて操作すれば可なり。

IV. エキス糖分糊精グリセリン灰分等の定量法は酒精飲料分析法に準じて行ふべし。

## V. 分析成績記載法

	比重	エキス	醋酸	葡萄糖	糊精	グリセリン	灰分
尾張中野産	1.0235	5.41	3.40	1.00	0.41	0.28	0.32
京都上野産	1.0715	4.63	3.37	0.60	0.25	0.29	0.16
大阪鳴門産	1.0115	5.41	4.14	0.20	0.08	0.84	0.15

## 第九章

## 水分分析法

## I 供試品の採集法

水中に含有せる物質の量は微量に過ぎざるを常とするが故に供試水の採集に特に厳密なる注意を拂ふを要す。即ち用器には無色の硝子壺を選び豫めよく洗滌し最後に採集すべき水にて數回洗滌するを要す。

供試水を採集するには河・井・池等にては直接空氣に接觸せる部分を避け水面下約1尺の處に採集壺を没入して栓を開くべし。又唧筒を使用せる井水にては最初に多量の水を汲み去りて唧筒中に残り居りたる水を殘留せしむることなからしめて後採集する等の注意を忘るべからず。

壺に水を充せば直に硝子栓又はコルク栓にて密栓し暗き冷所に靜置せしめ試料採集後48時間内に分析に着手するを可とす。

濁濁甚しき水は一應濾過したる後試験に供すべし。

## I. 浮遊物(Suspended dry matter)の定量法

供試水500gを採り乾燥秤量したる濾紙を以て濾過したる後100°の温にて乾燥し恒量となして秤量すべし。

## II. 全固形物(Total dry matter)の定量法

供試水 250 gを蒸發皿に採り湯浴上にて蒸發せしめたる後蒸氣浴内に於て100°にて3時間乾燥せしめて秤量すべし。

## III. 礦物質成分 (Mineral matter) の定量法

(1) 珪酸( $\text{SiO}_2$ )・酸化鐵及び礬土( $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ )・磷酸( $\text{P}_2\text{O}_5$ )石灰( $\text{CaO}$ )及び苦土( $\text{MgO}$ )の定量法

供試水1—2立を採り蒸發乾涸せしめ法の如く珪酸を分離したる後濾液に濃硝酸2—3滴を加へ數分時間煮沸しこれに炭酸を含まざるアムモニア水(普通の濃厚アムモニア水に3容の水を和し少量の石灰を加へたる後蒸溜して製す)の過剰を注加し1—2分時間加熱して析出せる酸化鐵礬土及び磷酸の沈澱を湯水にて洗滌し灼熱秤量すれば前記三成分の含量を得べし。次に此沈澱をば硝酸に溶解したる後モリブデ酸法に従ひ磷酸を定量すべし。

又前記アムモニアを加へて得たる沈澱の濾液は石灰及び苦土の定量に使用すべし。

(2) 硫酸( $\text{SO}_3$ )・加里( $\text{K}_2\text{O}$ )及び曹達( $\text{Na}_2\text{O}$ )の定量法

供試水1—2立を蒸發乾涸し法の如く珪酸を分離したる濾液につき鹽化バリウム液を加へて硫酸を定量し以下草木灰(バリタを加へずして調製したる)に於ける加里及び曹達の定量法に準じて操作すべし。

## IV. アムモニア(Ammonia)の定量法

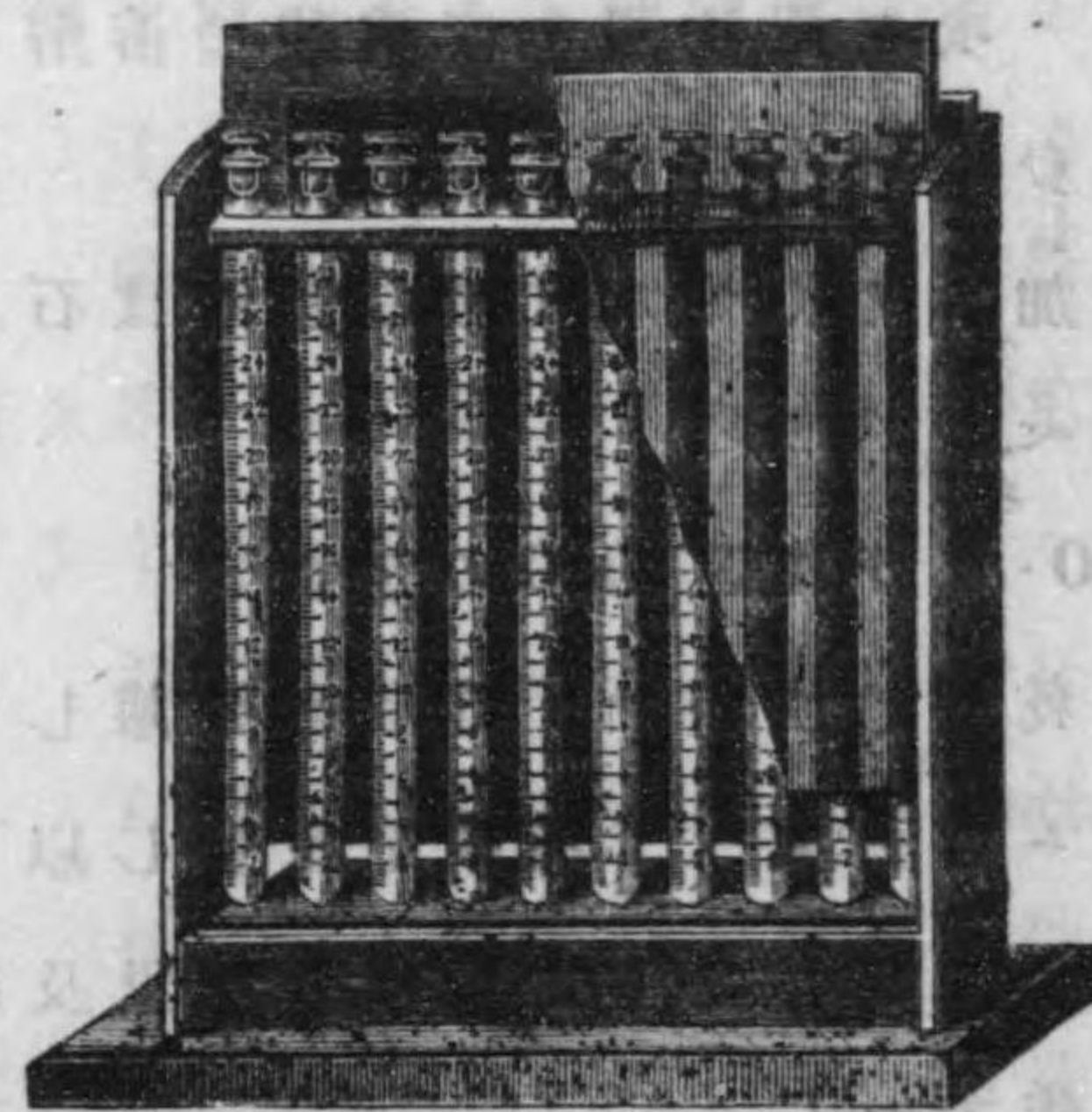
アムモニアは供試水採集後成る可く速に定量を施行すべし。

#### (A) 重量法(Gravimetric method)

供試水 2 立を採りてフラスコに入れこれに石灰乳を加へリービッヒ氏冷却器に連結して蒸溜するときは水中のアムモニアは水と共に蒸溜せらるゝが故にこれを稀鹽酸を有する受器に受け原液の約四分の一を蒸溜したる後蒸溜液を蒸發して小容量となし鹽化白金液を加へて鹽化白金アムモニウム  $[(NH_4)_2PtCl_6]$  となして秤量すべし。

#### (B) 比色定量法(Colorimetric method)

先づ數個の玻璃圓筒を採り其一個には水 100 珎を盛



第三十八圖  
り他の各圓筒には蒸溜水各 100 珎を注ぎこれには 0.2・0.5・1.0・1.5 及び 2.0 珎と漸次に標準鹽化アムモニウム液を注ぎ白紙の上に併列し置くべし。斯くして各圓筒にネスラー試薬 1.0 珎宛を加へ供試水と各圓筒との色相を比較し供試水の色相が蒸溜水の何れに一致するやを求めて供試水

1000 珎中のアムモニアの量を算出すべし。但し供試水は豫め其 300 珎につき飽和炭酸ナトリウム液の 2 珎と苛性曹達液 1.0 珎を加へて鐵及び石灰鹽等を沈澱せしめ氣乾濾紙を用ひて濾過し濾液を試験に供すべし。

標準鹽化アムモニウム液：最純の乾燥鹽化アムモニウム  $(NH_4Cl)$  0.157 瓦を 1000 珎の蒸溜水に溶解したるものにして其 1 珎は 0.05 珎のアムモニアに相當す。

鹽化アムモニウム液 0.2 珎 = 0.010 珎  $NH_3$

鹽化アムモニウム液 0.5 珎 = 0.025 珎  $NH_3$

1.0 珎 = 0.050 珎  $NH_3$

1.5 珎 = 0.075 珎  $NH_3$

2.0 珎 = 0.100 珎  $NH_3$

#### V. 鹽素(Cl)の定量法

100—200 珎の供試水を適當に蒸發して小容量となし重量法又は容量法に依り鹽素の定量を行ふべし。

#### VI. 硝酸( $N_2O_5$ )の定量法

供試水 500 珎を採り純炭酸ナトリウムの少量を加へ蒸發して小容量となし常法の如く硝酸の定量を行ふべし。

#### VII. 亞硝酸( $N_2O_3$ )の定量法

此定量試験には次の試薬を要す。

(1) メタフェニレンチアミン (Meta-phenylen-diamine) 液  
メタフェニレンチアミンの 5 瓦を水の 1000 珎に溶解せしめ

若し溶液着色するときは骨炭を加へて脱色せしめたる後硫酸を加へて酸性となすを要す。

(2) 標準亞硝酸カリウム ( $KNO_2$ ) 液: 純粹の乾燥亞硝酸銀 0.406 瓦を温湯に溶解しこれに鹽化カリウム液を稍過量に加へて銀を分解せしめ冷却後水を加へて 1 立となし鹽化銀を沈澱せしむ。斯くして其上澄液 100 珎を採り水を加へて 1 立となしたるものを使用すべし。此溶液の 1 珎は亞硝酸( $N_2O_3$ )の 0.00001 瓦を含有する割合なり。

定量法 先づ 100 珎内容の玻璃圓筒數個を採り一個には供試水 100 珎を盛り他の圓筒には各蒸溜水 100 珎宛を注ぎこれに標準亞硝酸カリウム液 0.2・0.5・1.0・1.5 及び 2.0 珎等順次に注ぐべし。斯くして以上各圓筒にメタフェニレンチアミン液 1.0 珎宛を注ぎ數分時間若くは數十分時間内に現出せる藍色或は黄色の色相を標準液と比較し亞硝酸の量を算定すべし。

亞硝酸標準液 0.2 珎 = 0.000002 瓦  $N_2O_3$  IV

” 0.5 珎 = 0.000005 瓦  $N_2O_3$  V

” 1.0 珎 = 0.00001 瓦  $N_2O_3$  VI

” 1.5 珎 = 0.000015 瓦  $N_2O_3$  VII

” 2.0 珎 = 0.00002 瓦  $N_2O_3$  VIII

### VIII. 可溶有機物(Soluble Organic Matter)の定量法

此定量試験には次の試薬を調製すべし。

(1) 百分の一規定過マンガン酸カリウム液 (Centinormal Potassium Permanganate Solution):

過マンガン酸カリウムの 0.316 瓦を水 1000 珎に溶解したるもの。但し此液は常に新鮮なるものを必要とするが故に其都度調製すべし。

(2) 百分の一規定蓴酸液 (Centinormal Oxalic acid Solution): 純粹の蓴酸 0.63 瓦を水 1000 珎に溶解したるもの。

#### 定量法

供試水(濾過して用ふべし) 100 珎をビーカーに採りこれに稀硫酸(1:3) 5 珎と  $\frac{1}{100}$  規定過マンガン酸カリウム液 10 珎とを加へ 10 分間煮沸するときは赤色を呈すべし。若し此際赤色消失する時は過マンガン酸カリウム液不足の證なれば新に供試水を採り過マンガン酸カリウム液 20 珎と稀硫酸 10 珎とを加へ更に試験すべし。前記赤色液を 10 分間煮沸したる後 50°—60° に至るまで冷却せしめこれに 10 珎の  $\frac{1}{100}$  規定蓴酸液を加へて攪拌するときは赤色全く消失すべし。茲に於て過マンガン酸カリウム液をビュレットより 1 滴づゝ注ぎ正に赤色を恢復するに至りて止め幾何量の過マンガン酸カリウム液を要せしやを檢定すべし。

過マンガン酸カリウム液 10 珎は蓴酸液の 10 珎に相當するを以て今假に供試水 100 珎に對し過マンガン酸カリウム液の全要量を 15 珎とせば供試水 100 珎中の有機物を分

解するに消費せられたる過マンガン酸カリウム液の容量は正に5 珎にして水(1 立)に對しては50 珎なりとす。而して過マンガン酸カリウム液の1 珎は0.000316 瓦の過マンガン酸カリウム又は0.00008 瓦の酸素に應ずるを以て

$$0.000316 \times 50 = 0.0158 \text{ 瓦} = 15.8 \text{ 珎過マンガン酸カリウム}$$

$$0.00008 \times 50 = 0.004 \text{ 瓦} = 4.0 \text{ 珎酸素}$$

通常有機物の五分は平均一分の過満飽酸カリウムを還元するものとなし消費せし過満飽酸カリウムに五を乗じて有機物の量として表はすことあり。

$$\text{即ち } 15.8 \times 5 = 79 \text{ 珎有機物となるなり。}$$

#### IX. 炭酸(CO<sub>2</sub>)の定量法

炭酸の定量は炭酸泉の如き特別の水につきて行ふものとす。

(1) 遊離炭酸の定量法 先づ遊離炭酸の存否を検すべし。其法はロゾル酸の酒精溶液(ロゾル酸の1.0瓦を80%の酒精500 珎に溶かしたるものに少量の苛性バリタ或は苛性曹達液を加へて赤色を呈せしめ此液0.5珎を可檢水50 珎中に滴下すべし。若し液が黄色を呈せば遊離炭酸の存在を示すものなり。又少量のアルカリによりて赤色になせるフェノールフタレインを可檢水中に滴下すべし。若し遊離炭酸存在せば直に其赤色を消失すべし。

遊離炭酸を定量するには供試水100 珎を三角フラス

コに採り10滴のフェノールフタレイン液を加へN/10苛性曹達液を以て滴定すべし。



$$\text{N/10苛性曹達の1珎} = 0.0044 \text{ 瓦CO}_2$$

(2) 全炭酸の定量法 フラスコに消石灰(炭酸を含まざるもの)3瓦と乾燥せる鹽化カルシウム1.5瓦とを投じ置きこれに供試水一定容量(200 珎内外)を注ぎ入れ密栓して振盪するときは水中の炭酸は悉く炭酸カルシウムとなりて沈澱するを以て暫時煮沸して先づ其上澄液を濾過し次で沈澱を濾紙上に集め洗滌することなく直に常法に據り炭酸の定量を行ふべし。(一般定量分析法参照)

#### X. 硬度(Hardness)の検定法

獨逸法によれば硬度とは水10萬分中に含有する石灰(CaO)及び苦土(MgO)の等和量を石灰として(即ち苦土の40分を50分として)計算したる總量を云ふものにして獨逸硬度1度とは10萬分の水中に石灰(CaO)1分を含有するの意なり。

佛國及び英國は其原位を異にし前者は10萬分中1分の炭酸石灰(CaCO<sub>3</sub>)を單位とし後者は1ガロンの水中1グレインの炭酸石灰(CaCO<sub>3</sub>)を以て單位とす。今三國の硬度を比較すれば次の如し。

獨逸法1度 100000分中1分のCaO

佛國法1度 100000分中1分のCaCO<sub>3</sub>

= 0.56 度 獨逸 硬度

英國法 1 度 1 ガロン 中 1 グレイ ン  $\text{CaCO}_3$

= 0.8 度 獨逸 硬度

又 硬度 には 一時 硬度 (Temporary hardness) と 永久 硬度 (Permanent hardness) と の 別 あり。前者 は 石灰 及び 苦土 の 重 炭酸 鹽 に 對 する も の に して 煮沸 すれば 沈澱 して 硬度 を 失ふ も の を 稱 し 後 者 は 硫酸 鹽 鹽 化 物 と なり て 存在 する 石灰 苦土 に して 煮沸 する も 消滅 せざる も の を 云ひ 兩 硬度 を 合 したる も の を 全 硬度 (Total hardness) と 云ふ。

(A) 全 硬度 檢 定 法 此 檢 定 には 次 の 標準 液 を 要す。

(イ) 純粹 乾燥 結晶 狀 の 鹽 化 バリウム 0.523 瓦 を 蒸溜 水 に 溶解 し 1 立 と なる。

(ロ) 標準 石鹼 液 150 瓦 の 單 鉛 硬 膏 (Lead plaster) を 磁 製 皿 に 採り 湯 浴 上 に て 温め 軟化 せしめ 40 瓦 の 炭酸 カリウム を 加へ 乳棒 に て よく 混和 したる 後 70—80 % 酒精 を 以て 數 回 浸出 濾過 し 濾液 を 蒸發 乾涸 せしむ べし。斯く して 得た る 石鹼 20 瓦 を 比重 0.9213 を 有する 酒精 (56 容 量 %) の 1 立 中 に 溶解 し 次 の 如く 鹽 化 バリウム 溶 液 を 以て 滴 定 す べし。

鹽 化 バリウム 液 100 珩 を 内容 200 珩 の 硝子 栓 を 有す る 壺 中 に 注ぎ 此れ に 石鹼 液 を ビュレット より 滴下 し 劇 しく 振盪 して 5 分 時間 消滅 せざる 泡 沫 を 生ずる に 至つて 止む。而して 石鹼 液 の 調製 その 宜しき を 得たる 場合 には 45

珩 より 以下 に て 足る べき なり。次 で 同一 の 試験 を 繰返 し て 石鹼 液 の 45 珩 が 恰も 鹽 化 バリウム 液 100 珩 に て 泡 沫 を 生ずる 程度 まで 酒精 (56 %) を 以て 稀釋 す べし。例 へば 所 要 石鹼 液 量 34 珩 なる ときは その 340 珩 を 450 珩 に 稀釋 すれ ば 可なり。されど 尙ほ 一應 鹽 化 バリウム 液 に て 調整 の 正 否 を 檢 する を 要す。

前記 鹽 化 バリウム 液 100 珩 は 應に 12 珩  $\text{CaO}$  に 該當 し 獨逸 硬度 12 度 に 相當す。

單 鉛 硬 膏 此れ は オレイン 酸 鉛 より 成り 9 分 の オリーブ 油 と 5 分 の 一 酸 化 鉛 と を 長 時間 加熱 して 得たる も の を 水 を 以て よく 洗滌 し ケー セリン を 十分 に 除去 したる も の なり。

#### 測定 法

供 試 水 の 硬 度 を 測定 する には 前 同様 の 有 栓 壺 を 取り 供 試 水 100 珩 を 入れ 振盪 し つゝ 此れ に ビュレット より 標準 石鹼 溶 液 を 滴 定 し 既定 の 泡 沫 を 生ずる に 至らしむ べし。斯く て 消費 したる 石鹼 溶 液 の 容 量 (珩) を 檢 し 次 表 に 照 して 供 試 水 の 硬 度 を 定む べし。

上 法 は 水 100 珩 に つき 石鹼 液 45 珩 以 内 を 費す 場合 に 限り 應 用 すべき も の に して 若し 夫れ 以上 の 石鹼 溶 液 を 要 する 高 硬 度 の 水 には 蒸溜 水 を 加へ 適宜 稀釋 して 本 法 を 行 ぶ べし。



獨逸硬度表

石鹼液 (銚)	硬度	石鹼液 (銚)	硬度	石鹼液 (銚)	硬度	石鹼液 (銚)	硬度
1.8	0.1	13.6	3.1	28.4	7.1	42.2	11.1
2.2	0.2	14.0	3.2	28.8	7.2	42.5	11.2
2.6	0.3	14.3	3.3	29.1	7.3	42.8	11.3
3.0	0.4	14.7	3.4	29.5	7.4	43.1	11.4
3.4	0.5	15.1	3.5	29.8	7.5	43.4	11.5
3.8	0.6	15.5	3.6	30.2	7.6	43.8	11.6
4.2	0.7	15.9	3.7	30.6	7.7	44.1	11.7
4.6	0.8	16.2	3.8	30.9	7.8	44.4	11.8
5.0	0.9	16.6	3.9	31.3	7.9	44.7	11.9
5.4	1.0	17.0	4.0	31.6	8.0	45.0	12.0
5.8	1.1	17.4	4.1	32.0	8.1		
6.2	1.2	17.7	4.2	32.3	8.2		
6.6	1.3	18.1	4.3	32.7	8.3		
7.0	1.4	18.5	4.4	33.0	8.4		
7.4	1.5	18.9	4.5	33.3	8.5		
7.8	1.6	19.3	4.6	33.7	8.6		
8.2	1.7	19.7	4.7	34.0	8.7		
8.6	1.8	20.0	4.8	34.4	8.8		
9.0	1.9	20.4	4.9	34.7	8.9		
9.4	2.0	20.8	5.0	35.0	9.0		
9.8	2.1	21.2	5.1	35.4	9.1		
10.2	2.2	21.6	5.2	35.7	9.2		
10.6	2.3	21.9	5.3	36.1	9.3		
11.0	2.4	22.3	5.4	36.4	9.4		
11.3	2.5	22.6	5.5	36.7	9.5		
11.7	2.6	23.0	5.6	37.1	9.6		
12.1	2.7	23.3	5.7	37.4	9.7		
12.4	2.8	23.7	5.8	37.8	9.8		
12.8	2.9	24.0	5.9	38.1	9.9		
13.2	3.0	24.4	6.0	38.4	10.0		
		24.8	6.1	38.8	10.1		
		25.1	6.2	39.1	10.2		
		25.5	6.3	39.5	10.3		
		25.8	6.4	39.8	10.4		
		26.2	6.5	40.1	10.5		
		26.6	6.6	40.5	10.6		
		26.9	6.7	40.8	10.7		
		27.3	6.8	41.2	10.8		
		27.6	6.9	41.5	10.9		
		28.0	7.0	41.8	11.0		

## (B) 永久硬度及び一時硬度検定法

供試水 500 銚をフラスコに採り30分間煮沸せしめ冷却したる後蒸溜水を加へて原容量となし此内より 100 銚の水を採り前述の方法によりて硬度を検し之を永久硬度となす。又全硬度より永久硬度を減じたる差数は即ち一時硬度なりとす。

「備考」水の硬軟の別は固より比較的のことにして通常獨逸硬度 10 度以下なるは軟水 20 度以上なるは硬水と稱し 10—20 度の水は中間硬度の水と稱せらる。

## XI. 水質鑑定標準

## (1) 飲料水

1. 無色透明にして無臭なるを要す。
2. 遊離炭酸のために一種清涼の佳味を有せざるべからず。無味淡白なるはよろしからず。
3. 水温は 6—16° を以て最も適當なるものとす。而して年中の温度は成べく昇降少なきを要す。
4. アムモニア・亞硝酸・硫化水素等を含有すべからず但しアムモニア及び亞硝酸は已むを得ざる場合には痕跡まではこれを許すも可なり。
5. 有毒性の重金属 例へば鉛・銅・亞鉛等を含有すべからず。但し鐵は痕跡なれば害なし。
6. その他の成分は次に掲ぐるチーマン・ゲルトナー

Grünke

るべからず。

4. 酸性を帯ぶる水又硫化水素を含むものは染色上大害あるが故に用ふべからず。

(6) 製紙用水

1. 製紙用として最も避くべきは含鐵水なりとす。蓋し鐵は紙面に黄色若くは赤色の斑點を残留し其品質を損すればなり。

2. 可成軟水を選用すべし。これ硬水は紙の艶付材料を分解して之が溶液を稀薄ならしむるの損あればなり。

(7) 澱粉製造用水

1. 浮游の固形物を有すべからず。

2. 鐵及び有機物に富める水は用ふべからず。これ有機物は澱粉に臭氣を與へ又鐵は澱粉に汚色を附し何れも其品質を害すればなり。

(8) 製絲用水

一般に製絲用には軟水を可とすべし。今本多農學士の研究成績によれば各物質次記の分量以下なるときは製糸用水に供用して差支なしといふ。

水十萬分中

硫酸石灰 10.00

鹽化石灰 5.00

硝酸石灰 0.50

炭酸石灰 5.00

硫酸苦土 5.00

鹽化苦土 1.00

炭酸苦土 1.00

硫酸鐵 0.01

鹽化鐵 9.01

硫酸礬土 1.00

鹽化礬土 0.50

珪酸曹達 0.50

鹽化曹達 50.00

鹽化加里 10.00

硝酸アムモニウム 5.00

有機物 0.50

硫酸銅 0.10

獨逸硬度表

石鹼液 (銚)	硬度	石鹼液 (銚)	硬度	石鹼液 (銚)	硬度	石鹼液 (銚)	硬度
1.8	0.1	13.6	3.1	28.4	7.1	42.2	11.1
2.2	0.2	14.0	3.2	28.8	7.2	42.5	11.2
2.6	0.3	14.3	3.3	29.1	7.3	42.8	11.3
3.0	0.4	14.7	3.4	29.5	7.4	43.1	11.4
3.4	0.5	15.1	3.5	29.8	7.5	43.4	11.5
3.8	0.6	15.5	3.6	30.2	7.6	43.8	11.6
4.2	0.7	15.9	3.7	30.6	7.7	44.1	11.7
4.6	0.8	16.2	3.8	30.9	7.8	44.4	11.8
5.0	0.9	16.6	3.9	31.3	7.9	44.7	11.9
5.4	1.0	17.0	4.0	31.6	8.0	45.0	12.0
5.8	1.1	17.4	4.1	32.0	8.1		
6.2	1.2	17.7	4.2	32.3	8.2		
6.6	1.3	18.1	4.3	32.7	8.3		
7.0	1.4	18.5	4.4	33.0	8.4		
7.4	1.5	18.9	4.5	33.3	8.5		
7.8	1.6	19.3	4.6	33.7	8.6		
8.2	1.7	19.7	4.7	34.0	8.7		
8.6	1.8	20.0	4.8	34.4	8.8		
9.0	1.9	20.4	4.9	34.7	8.9		
9.4	2.0	20.8	5.0	35.0	9.0		
9.8	2.1	21.2	5.1	35.4	9.1		
10.2	2.2	21.6	5.2	35.7	9.2		
10.6	2.3	21.9	5.3	36.1	9.3		
11.0	2.4	22.3	5.4	36.4	9.4		
11.3	2.5	22.6	5.5	36.7	9.5		
11.7	2.6	23.0	5.6	37.1	9.6		
12.1	2.7	23.3	5.7	37.4	9.7		
12.4	2.8	23.7	5.8	37.8	9.8		
12.8	2.9	24.0	5.9	38.1	9.9		
13.2	3.0	24.4	6.0	38.4	10.0		
		24.8	6.1	38.8	10.1		
		25.1	6.2	39.1	10.2		
		25.5	6.3	39.5	10.3		
		25.8	6.4	39.8	10.4		
		26.2	6.5	40.1	10.5		
		26.6	6.6	40.5	10.6		
		26.9	6.7	40.8	10.7		
		27.3	6.8	41.2	10.8		
		27.6	6.9	41.5	10.9		
		28.0	7.0	41.8	11.0		

## (B) 永久硬度及び一時硬度検定法

供試水 500 銚をフラスコに採り 30 分間煮沸せしめ冷却したる後蒸溜水を加へて原容量となし此内より 100 銚の水を採り前述の方法によりて硬度を検し之を永久硬度となす。又全硬度より永久硬度を減じたる差数は即ち一時硬度なりとす。

〔備考〕水の硬軟の別は固より比較的のことにして通常獨逸硬度 10 度以下なるは軟水 20 度以上なるは硬水と稱し 10—20 度の水は中間硬度の水と稱せらる。

## XI. 水質鑑定標準

## (1) 飲料水

1. 無色透明にして無臭なるを要す。
2. 遊離炭酸のために一種清涼の佳味を有せざるべからず。無味淡白なるはよろしからず。
3. 水温は 6—16° を以て最も適當なるものとす。而して年中の温度は成べく昇降少なきを要す。
4. アムモニア・亞硝酸・硫化水素等を含有すべからず但しアムモニア及び亞硝酸は已むを得ざる場合には痕跡まではこれを許すも可なり。
5. 有毒性の重金属 例へば鉛・銅・亞鉛等を含有すべからず。但し鐵は痕跡なれば害なし。
6. その他の成分は次に掲ぐるチーマンゲルトナー

g. m. m. k. v.

(Tiemann and Gärtner) 兩氏の制定に係る限界に則るべし

一立の水中

全固形分	500	耗
鹽素(Cl)	20—30	"
硫酸(SO <sub>2</sub> )	80—100	"
硝酸(N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	5—15	"
亞硝酸(N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	含有するを許さず	
アムモニア(NH <sub>3</sub> )	含有するを許さず	
硬度(獨逸法)	18—20	度
有機物(過滿飽酸カリウムの消費量)	9—10	耗

## (2) 灌溉用水.

1. 顯著なるアルカリ反應又は酸性反應を呈すべからず。
2. 硫化水素・亞硫酸若くば其化合物等又は有毒金屬を含有すべからず。然れどもアムモニア・硝酸及び加里等に富めるものは灌溉水として最も好適のものとする。
3. 有機物の量過多にして三日間温所に置いて腐敗を促すが如き性ある水は有毒なり。
4. 浮游性細微の礦物質物は決して有害なるものにあらず。殊に多量の加里を含有するが如きものは却て有益なり。
5. 鹽素の含有量は飲料水に於ける標準よりも多量

なるべからず。

6. 水温は可成高きを貴び15—20°以下なるは宜しからず。

## (3) 工業用水.

一般に良好なる飲料水は工業用水として亦好適なるものなり然れども使用の目的如何によりて多少其選定を異にせざるべからず。

## (4) 醸造用水.

1. 有機物を含有すること可成少きものを可とす。
2. 麥酒の醸造には適度の硬水(石膏又は炭酸石灰を含むもの)を貴び食鹽・硝酸鹽・鐵等の少量なるを要す。
3. 日本酒の醸造に於ても硬水を貴び殊に石灰鹽類の外カリウム鹽類及び磷酸鹽類等を必要とするものなり。

## (5) 染色用水.

1. 無色透明にして多量の有機物を含有すべからず。
2. 鐵及び滿飽の鹽類を含有すべからず。何となれば此の如き水を用ひて漂白せるものを染色するときは必ず汚染を留むべければなり。
3. 染劑の種類によりては硬水を必要とすることなきにあらずと雖も多くの場合に於ては軟水を可とす。殊に布片を精練漂白するに當りては可或軟水を選ばざ

るべからず。

4. 酸性を帯ぶる水又硫化水素を含むものは染色上大害あるが故に用ふべからず。

(6) 製紙用水

1. 製紙用として最も避くべきは含鐵水なりとす。蓋し鐵は紙面に黄色若くは赤色の斑點を残留し其品質を損すればなり。

2. 可成軟水を選用すべし。これ硬水は紙の艶付材料を分解して之が溶液を稀薄ならしむるの損あればなり。

(7) 澱粉製造用水

1. 浮游の固形物を有すべからず。

2. 鐵及び有機物に富める水は用ふべからず。これ有機物は澱粉に臭氣を與へ又鐵は澱粉に汚色を附し何れも其品質を害すればなり。

(8) 製絲用水

一般に製絲用には軟水を可とすべし。今本多農學士の研究成績によれば各物質次記の分量以下なるときは製糸用水に供用して差支なしといふ。

水十萬分中

硫酸石灰 10.00

鹽化石灰 5.00

硝酸石灰 0.50

炭酸石灰 5.00

硫酸苦土 5.00

鹽化苦土 1.00

炭酸苦土 1.00

硫酸鐵 0.01

鹽化鐵 9.01

硫酸礬土 1.00

鹽化礬土 0.50

珪酸曹達 0.50

鹽化曹達 50.00

鹽化加里 10.00

硝酸アムモニウム 5.00

有機物 0.50

硫酸銅 0.10

## 第 十 章

## 茶 分 析 法

## I. 供試品の調製法

植物性食品(飼料)に準して處理し適宜乾燥後 50—60° にて細末となすべし。

## II. 水分の定量法

供試品 5 瓦を採り常法の如く定量すべし。

## III. 灰分の定量法

供試品 5 瓦を採り常法に従ひ灰化秤量すべし。

## IV. 全窒素の定量法

供試品 2 瓦を採りケルダール氏法に依り定量すべし。

## V. 蛋白質窒素の定量法

供試品 2 瓦をビーカーに採り 100 ㊦の無水酒精と 1 ㊦の醋酸とを加へ湯浴上にて煮沸したる後固形物の濾紙上に落ちざるやうに注意して濾過し酒精にて洗滌し次に脂肪を除去するために少許の温酒精とエーテルとにて洗滌すべし。斯くして残留物をビーカーに移し 100 ㊦の蒸溜水を加へ煮沸するまで熱し以下スツツァー氏法に従ひ操作すべし。

## VI. エーテル浸出物定量法

供試品 2—5 瓦を採り蒸氣浴内にてよく乾燥したる後

ソックスレット氏法に依り定量すべし。

## VII. 粗纖維定量法

供試品 2—3 瓦を採り常法に依り定量すべし。

(以上第五章食品及び飼料分析法参照)

## VIII. 茶素(Thein)の定量法

茶の粉末 2—5 瓦を採り熱湯 200 ㊦を以て浸出し上澄液を吸引器を備へたる大形石綿濾管を用ひて濾過すべし。斯くして浸出すること二回の後殘渣を濾管中に移し濾液の無色となるまで熱湯を以て洗滌するものとす。次に全濾液に鹽基性醋酸鉛液を加へ單寧色素等を沈澱せしめて濾過し濾液に硫化水素を通じて過剰の醋酸鉛を沈澱分離し其濾液を蒸發して小容量となし 5 瓦の純砂と 2 瓦の酸化苦土 (MgO) とを加へて湯浴上にて乾涸せしめ良く粉碎したる後紙筒に移しソックスレット浸出器に入れエーテルを用ひて 12 時間以上浸出し次にエーテル浸出液を湯浴上にて乾涸せしめ尙ほ 100° の温にて 2 時間乾燥の後秤量して茶素の量とす。

此法にてはティンに苦土を混入することあればこれを熱湯に溶解し蒸發乾涸したる後 100° に乾かし再び秤量すべし。

別法 供試品 6 瓦に 120 瓦のクロロフォルムを注ぎ 2—3 分時の後これに 10% のアムモニア水 6 ㊦を加へ 3 時

間劇しく振盪したる後静置しクロロフォルムが全く透明となりたる時その 100 瓦を氣乾濾紙を以て小瓶中に濾過すべし。濾液はこれを蒸溜してクロロフォルムを去り残渣に 3—4 瓦の無水酒精を加へクロロフォルムを全く除去する爲に乾燥するまで蒸發せしむるときは後に粗製の茶素を留むべきが故にこれを 3 瓦の酒精と 7 瓦の水との混合液に緩温に於て溶解し更に 20 瓦の水を加へ葉綠素の全く分離沈澱するまで振盪し小濾紙を用ひて秤量せる小形の硝子皿に濾込み水にて洗滌し蒸發乾涸せしめたる後 100° に於て乾燥秤量すべし。本法は精密なる成績を與へざる缺點あれども操作には時間を省く便あり。

### IX. 單仁又鞣酸定量法

#### (A) エダー氏法(Eder's method)

供試品 2 瓦を採り 100 瓦の水を加へ煮沸すること 30 分時間にしてこれを傾瀉し更に 100 瓦の水を加へ同様の操作を遂ぐることを 2 回にして前後 3 回の濾液を集合し再び加熱して析出せる單仁酸ティンを溶解しこれに醋酸銅液(4—5%)の 20—30 瓦を加ふべし。然るときは褐色絮様の單仁酸酸化銅を沈澱するを以てこれを濾過し(濾液綠色を呈せざるときは醋酸銅液の不足せる徴なれば更に適量を加ふべし)熱湯を以て洗滌し乾燥したる後磁製坩堝中にて灼熱し冷却後残留物を硝酸にて濕ほし更らに灼熱し酸化

銅(CuO)として秤量すべし。或は又硝酸にて濕ほふし灼熱する代りにローゼ氏坩堝を用ひて水素瓦斯を通じつつ灼熱し還元銅として秤量するも可なり。

1 瓦 CuO = 1.3061 瓦單仁

1 瓦 Cu = 1.6367 瓦單仁

#### (B) 皮粉法(Hide powder method)

此定量には次の試薬を要す。

##### (1) 過マンガン酸カリウム溶液

過マンガン酸カリウム 5 瓦を 3 立の水に溶解し空氣中の有機物の混入を防ぐ装置をなつたる壺に貯ふべし。

##### (2) 蓚酸溶液

昇華法に依りて精製したる蓚酸 6.3 瓦を水 1 立に溶解す。

##### (3) インチゴ溶液

インチゴカルミン 5 瓦を 150 瓦の稀硫酸に溶解しこれに水をを加へて 300 瓦となす。

過マンガン酸カリウム溶液の滴定 前記蓚酸溶液 50 瓦をビーカーに採り 100 瓦の水と 6—8 瓦の純強硫酸とを加へ 60° に温め攪拌しつゝこれに過マンガン酸カリウム溶液をビュレットより滴下し最後の 1 滴により着色するに至りて止め過マンガン酸カリウム溶液 1 瓦は蓚酸幾何瓦に相當するかを計算すべし。

次に20 ㊦のインヂゴ溶液をフラスコ(内容1立)に入れ750 ㊦の水を加へ白紙上に置き過マンガン酸カリウム液を1 ㊦づゝ滴下して振盪しインヂゴ溶液が黄緑色となれば注意して1 滴づゝ加へ劇しく振盪し黄金色となるに至つて止む。

インヂゴ溶液の20 ㊦と過マンガン酸カリウム溶液の10 ㊦又は20 ㊦と相當すれば極めて便利なるを以て前の成績に依りインヂゴカルミン又は水を加へこれを修正するを要す。

#### 定量法

供試品2—5瓦を採り40%の温酒精(又は熱湯)にて數回浸出し石綿濾管を用ひて濾過し濾液に鹽化鐵液を加へ單仁の反應なきまで洗滌すべし。濾液はこれを蒸發して酒精を驅逐し殘滓を水に溶解し500 ㊦となし石綿濾管にて濾過すべし。該濾液10 ㊦をフラスコに採り水750 ㊦とインヂゴカルミン溶液20 ㊦とを加へ過マンガン酸カリウム溶液を以て滴定すること前記インヂゴ溶液滴定の場合の如くすべし。而して所要の過マンガン酸カリウム溶液の㊦數は單仁及びその他有機物とインヂゴとを酸化するに消費せしものとす。

次に濾液100 ㊦を小形のフラスコに採りこれに精製獸皮末3—5瓦を加へ密栓し時々振盪し24時間の後一部分

を濾し鹽化鐵液を以て單仁の有無を検しその全く皮末に吸收せらるるを俟ち全部を濾過し濾液10 ㊦を採り水750 ㊦とインヂゴ溶液20 ㊦とを加へ前同様に過マンガン酸カリウム溶液を以て滴定を行ふべし。斯くして茲に酸化に要せし過マンガン酸カリウム溶液の㊦數を前回到に要せし過マンガン酸カリウム溶液の數より減すればその差數は單仁のみを酸化するに要せし過マンガン酸カリウム溶液の㊦數なりとす。

通常茶葉中の單仁はクエルシタンニン酸(Quercitannic acid)としその38.3分は鞣酸の63分に相當するが故に此比に依り所要過マンガン酸カリウム溶液の㊦數より單仁量を算出すべし。

別法 茶の細末20瓦を採り茶素定量法に於けるが如く水200 ㊦を加へて之を温浸濾過すること3回の後殘滓を濾紙上に集め熱湯を以て十分に洗滌しその全溶液を1000 ㊦(1立)となし100 ㊦を白金皿に採り蒸發乾涸灼熱して有機物を定量すべし。

次に別に前記浸出液200 ㊦を採り加熱して精製獸皮末10瓦を加へ屢振盪しつゝ約1時間温浸し然る後良く洗滌して乾きたる布片を以て濾過し且つ壓搾して得たる濾液に更に獸皮末4瓦を混じ振盪して24時間内外放置の上これを濾過して濾液100 ㊦をとり蒸發乾涸し次で灰化秤量すれば單寧は獸皮末に悉く吸收せらるゝを以て茲には



單寧のみを除きたる有機物量を得べし。故に前に得たる有機物全量よりこゝに得たる單寧を含まざる有機物量を減すれば其の差は即ち需むるところの單寧の量なりとす。本法は茶のみならずすべて他の單寧含有物に應用するを得るものなり。

#### X. 水に可溶物質の定量法

茶の細末5瓦を採り磁皿に入れ熱湯にて數回反覆煮沸して浸出濾過し不溶解の殘物を濾紙上に集め乾燥秤量し其重量を供試品の乾燥物より減すれば水に溶解物質の量を得べし。

#### XI. 分析成績記載法

	水分	粗蛋白質	茶素	單仁	灰分	エキス
綠茶	9.95	18.64	2.11	9.92	7.82	33.22
紅茶	10.49	20.30	2.01	5.22	6.56	36.10
烏龍茶	11.73	20.49	2.00	8.77	6.54	37.40

## 第 十 一 章

### 烟 草 分 析 法

#### I. 供試品の調製法

供試品を40°にて乾燥し粗に刻碎しよく混和したる後その若干量を採り粉末となし直徑1耗の圓孔を有する篩を通過せしむべし。

#### II. 水分の定量法

供試品の細末一定量を採り硫酸乾燥器(Desiccator)内に入れ7日乃至10日間放置したる後秤量すべし。

#### III. ニコチン(Nicotine)の定量法(Kissling's method)

煙草の粉末20瓦を磁皿に採り10耗の苛性曹達の稀薄酒精溶液(苛性曹達の6瓦を40耗の水に溶解しこれに95%の酒精60耗を加へたるもの)を加へて良く混和しこれを紙筒に充てソックスレット浸出器に入れ尙ほ磁皿に殘留せるものはエーテルにて紙筒内に注ぎ入れ然る後脂肪定量法に於けるが如くエーテルを用ひて浸出を行ふべし。浸出を終らばエーテルの大部分を蒸溜し去り其殘留物に極めて稀薄なる苛性曹達液(苛性曹達約4瓦を水の1000耗に溶解せるもの)50耗を加へ酒精飲料中の揮發酸定量法に於けるが如き裝置(第三十六圖)を用ひ劇しく水蒸氣を通じて水と共にニコチンを蒸溜すべし。斯くして受器に溜出液

200 銖を得るに至り冷却器より取り外し溜出液につきロゾール酸 (Rosolic acid) を指示薬となし規定硫酸を以て滴定すべし。

1.0 分の  $\text{SO}_2 = 4.05$  分のニコチン

#### IV. 硝酸 ( $\text{N}_2\text{O}_5$ ) の定量法

煙草の粉末 20--25 瓦を採り 40% の酒精(酒精は豫め若干の苛性曹達を加へアルカリ性となし置くを要す) 250 銖を注加し還流冷却器を附して煮沸すること 1 時間の後其放冷するを俟ちて一定容量となし氣乾濾紙を以て濾し濾液一定容量を採り蒸發して舍利別状となし熱湯に溶解して法の如く硝酸の定量を行ふべし(硝酸の定量法参照)。

#### V. 窒素 (Nitrogen) の定量法

##### (A) 全窒素 (Total nitrogen) の定量法

供試品の一定量を採りケルダール氏法に據り窒素を定量すべし。

##### (B) アムモニア性窒素 (Ammonical nitrogen) の定量法

供試品の一定量をフラスコに採り水及び酸化苦土を加へて數時間放置したる後水蒸氣を通じて蒸溜し受器に稀硫酸を入れ置きアムモニアを吸収せしめ溜出液にアムモニアの反應なきに至りて止む。茲に於て溜出液を純炭酸ナトリウム液を以て中和しこれに沃化水銀及び沃化カリウムの中性溶液を加へてニコチンを沈澱せしめ濾過し

て其濾液に硫化ナトリウムを混和し然る後常法に據り苛性加里液を加へてアムモニアの蒸溜を行ひアムモニアを滴定すべし。

##### (C) アミド性窒素 (Amid-Nitrogen) の定量法

供試品 10 瓦を採り前法の如く 40% の酒精 100 銖にて浸出し酒精を蒸散せしめたる後透明の濾液に硫酸を加へて酸性となしこれに可成少量の燐タングステン酸 (Phosphotungstic Acid) を加へて蛋白質・ペプトン・ニコチン及びアムモニアを沈澱せしめ該沈澱と共に全液を 100 銖となし氣乾濾紙にて濾過して其濾液 75 銖を採りこれに少量の鹽化バリウムの結晶を投じ薄き硝子皿(ホッフマイスター氏皿)にて蒸發乾燥しケルダール氏法に據り窒素を定量すべし。

##### (D) 蛋白質窒素 (Albuminoid Nitrogen) の定量法

蛋白質窒素は全窒素よりアムモニア性窒素・ニコチン態窒素及びアミド性窒素を控除したる殘數を以てこれを表す。

#### VI. 單寧 (Tannin) の定量法

茶の單寧定量法に準じて定量を行ふべし。

#### VII. 粗纖維 (Crude Fibre) 及び灰分 (Ash) の定量法

食料品分析法の條下に準據して定量すべし。

## VIII. 分析成績記載法

	水分	全窒素	ニコ チン	アムモ ニア	硝酸	粗脂肪	粗繊維	灰分
外國産(平均)	—	4.01	1.92	0.57	0.47	4.32	9.35	22.81
日本産	13.18	—	1.89	—	—	—	—	9.86
紙巻烟草(平均)	15.95	—	0.85	—	—	—	—	12.11

## 第 十 二 章

## 食 鹽 分 析 法

## I. 水分の定量法

供試品 5 瓦を採り 135—140° に於て 3—4 時間乾燥しその減量を以て水分量となす。

## II. 不溶解物の定量法

供試品 10 瓦を蒸留水に溶解し豫め乾燥秤量せる濾紙にて濾過し濾紙上の殘渣を熱湯にて洗滌し 105° に於て乾燥したる後秤量し不溶解物の量とす。此不溶解物は珪砂粘土・酸化鐵・炭酸石灰等より成るを常とす。

## III. 石灰及び苦土の定量法

供試品 5 瓦を採り稀鹽酸を加へ温めて不溶解物を濾し去り濾液に鹽化アムモニウム液及びアムモニアを加へて鐵を除去し濾液に蓷酸アムモニウム液を加へ 24 時間放置すれば石灰は鹽酸カルシウムとして沈澱するが故にこれを灼熱し炭酸石灰として石灰を定量すべし。

苦土の定量 蓷酸カルシウムの沈澱を濾別せる濾液にアムモニアと磷酸ナトリウム液とを加へ常法に従ひ苦土を定量すべし。

## IV. 摺索硫酸・曹達及び加里の定量法

供試品 20 瓦を蒸留水に溶解し 250 珎となし氣乾濾紙

を以て濾過すべし。

(a) 鹽素 濾液25銚を採りこれに硝酸を加へて酸性となし尙ほ蒸溜水を加へて250銚となしその25銚を以て重量法又は容量法によりて鹽素を定量すべし。

(b) 硫酸 濾液50銚を採り鹽酸を加へて酸性となしたる後ち煮沸しこれに鹽化バリウム液を加へ硫酸バリウム( $BaSO_4$ )として硫酸( $SO_3$ )を定量すべし。

(c) 曹達及び加里 前項(b)の濾液及び洗滌液を合し必要あれば蒸發したるものの適量を探りアムモニア・炭酸アムモニウム液及び修酸アムモニウム液を加へて石灰・苦土及び重土( $BaO$ )等を沈澱せしむる等以下加里及び曹達の分離定量法に従ひ加里及び曹達を定量すべし。

#### V. 分析成績記載法

	水分 %	鹽化ナ トリウム %	鹽化カ リウム %	鹽化マ グネシ ウム %	硫酸カ ルシウ ム %	硫酸マ グネシ ウム %	不溶解 物 %
赤穂鹽	8.08	86.22	1.70	1.41	0.99	1.54	0.06
臺灣鹽	4.88	88.66	2.21	1.85	0.93	1.08	0.40
獨逸鹽	0.44	96.62	1.64	—	0.81	0.24	0.23

「備考」酸と鹽基との結合の方法はその酸性及び鹽基性の強きものより順次結合せしむるものにして例へば硫酸は先づ石灰及び苦土と結合し尙ほ餘分あれば曹達到結合せしむ。

鹽素總量より石灰・苦土及び加里に結合せる鹽素を除き其殘餘は曹達到結合する鹽素となす。

#### 大藏省專賣局公定食鹽等級別

一 等	含有鹽化曹達 90% 以上
二 等	含有鹽化曹達 85% 以上
三 等	含有鹽化曹達 80% 以上
四 等	含有鹽化曹達 75% 以上
五 等	含有鹽化曹達 70% 以上

### 第十三章 藍 分 析 法

#### I. 供試品の調製法

藍靛 (Indigo) 及び乾燥せる玉藍は乳鉢を以て破碎し葉藍及び蔘藍は粉砕器を用ひて細末となすべし。

色素定量の場合に於て葉藍・蔘藍・玉藍につきて精密を要するときは豫め多量の有機質物を除去する爲め秤量せる供試品を1%硫酸と1%苛性加里液を以て粗纖維定量の場合の如く処理したる後乾燥して定量を行ふを便とす。

#### II. 水分及び灰分の定量法

供試品 2—5 瓦を採り普通法によりて操作定量すべし。

#### III. 靛藍 (Indigotin) の定量法

この定量試験には次の標準溶液を調製すべし。

標準過マンガン酸カリウム溶液: 過マンガン酸カリウム 0.5 瓦を水に溶解し 1000 珪 (1 立) とせしもの。

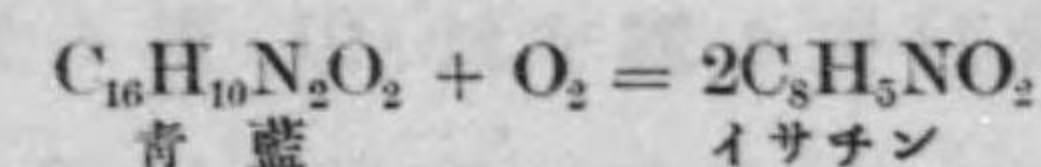
備て定量を行はんとせば先づ細末にしたる供試品の一定量 (靛藍なれば 0.5—1.0 瓦葉藍・玉藍等の如きものは 2.0 瓦以上) を採りこれに約 3 倍量の發煙硫酸を加へ時々攪拌しつゝ 2 時間乃至 3 時間放置したる後尚ほ湯浴上にて 30 分間内外加温し水を加へて 1000 珪 (1 立) とし其中より 25—50 珪をビーカーに採り硫酸 2 珪と水 50 珪とを加へ再び湯

浴上にて 100° の温度に温めこれに標準過マンガン酸カリウム液を活栓付ビュレットより滴加し絶えず攪拌して青色を呈せざるを度とし其消費したる規定過マンガン酸カリウム液の容量を検定するにあり。而して標準過マンガン酸カリウム液 1.0 珪は 0.001032 瓦の靛藍に相當す。

過マンガン酸カリウム溶液は豫めその濃度を精密に検定するを要す。即ち蔘酸の規定液一定量に硫酸を加へ熱したる後過マンガン酸カリウム溶液を赤色の消滅するまで滴下して其 1 珪の酸化し得べき蔘酸の量を測定すべし。今過マンガン酸カリウム溶液の 1 珪が無水蔘酸の 0.000714 瓦を酸化するものと假定せばその 1 珪中に含有せらるる有效酸素量は次の如し。

$$\frac{C_2H_2O_4}{90} : O = 0.000714 : x \quad x = 0.000126$$

然るに靛藍の 1 分子を酸化してイサチン (Isatin) に轉化せしむるには酸素 2 原子を要するが故に次式に依り 1 珪の過マンガン酸カリウム溶液に相當する靛藍の重量を知り得べし。



$$\frac{O_2}{32} : \frac{C_{16}H_{10}N_2}{262} = 0.000126 : y$$

$y = 0.001032$  瓦即ち過マンガン酸カリウム溶液 1 珪に對する靛藍の量

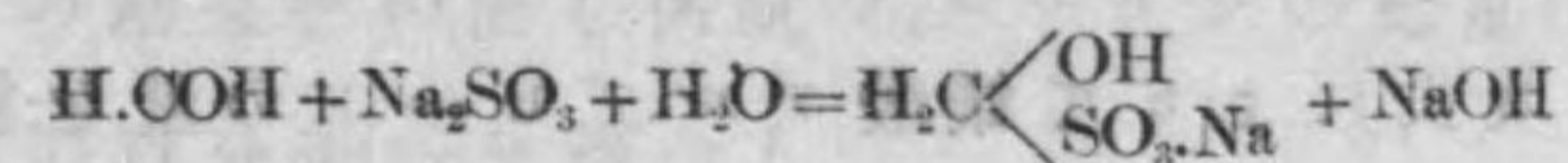
「備考」外国製のインゴは70—80%青藍を含有すれども本邦産の藍は種々の夾雑物を多く含み僅に10%内外の青藍を有するに過ぎず。

## 第 十 四 章

### フオルマリン分析法

#### I. 蟻酸アルデヒド(Formaldehyde)の定量法

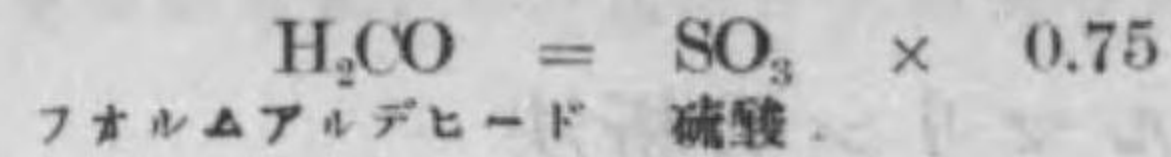
[第一法] フォルムアルデヒドは亞硫酸ナトリウムの中性溶液中に於て忽ち變化してオキシメシリデンサルホン酸を生じ同時に苛性曹達を遊離せしむ。



故に斯くして遊離せられたる苛性曹達を滴定すれば溶液中に於けるフォルムアルデヒドの量を算出し得べし。但し此際注意すべきは亞硫酸ナトリウムの溶液はアルカリ性なるを以て指示薬たるフェノールフタレインによりて赤色を呈するが故に之を用ふる前に數滴の重亞硫酸ナトリウム ( $\text{NaHSO}_3$ ) 液を加へて中和し赤色を脱せしめ置くを要す。又苛性曹達の滴定には規定硫酸液を用ふべし。

250瓦の亞硫酸ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 7\text{H}_2\text{O}$ ) を 750 瓦の水に溶かせる液 100 瓦を採り 2—3 滴の重亞硫酸ナトリウム (Natrium bi-sulphite) 液にてフェノールフタレインに對し正しく中性となしこれに供試液一定容量(5瓦)を加ふれば直に強赤色を呈すべし。これ苛性曹達の分離したる證なり。茲に於て規定硫酸液を以て滴定を行ひ其際費したる硫酸の

量を検定するにあり。



[第二法] 本法はホルマリンに一定量の苛性曹達又は苛性加里を加へ壓力の下にて煮沸し蟻酸アルデヒドをしてメチルアルコールと蟻酸鹽とに變化せしめたる後過剰の遊離アルカリを規定硫酸液にて滴定し實際蟻酸アルデヒドを變化せしむるに消費されし苛性アルカリの量を知り次式によりて蟻酸アルデヒドの量を算出するにあり。



此實驗には堅牢なるフラスコを選びこれに先づ二倍規定曹達液50匁を入れ次に供試ホルマリンの10匁を加へよく壘口を密栓したる上を麻絲にて緊縛し1時間半許沸湯中に挿入し時々振盪して熱するときは上記の反應終結すべきが故に冷却の後1—2滴のフェノールフタレインを加へ過剰の苛性曹達を規定硫酸液を以て滴定しこの量を最初に用ひたる苛性曹達の分量より減すれば反應の爲に消費されたる苛性曹達の量を知り得べし。例へば滴定に要したる規定硫酸の容量50匁なりしとせば

$$50 \text{ 匁規定硫酸} = 50 \text{ 匁規定苛性曹達} =$$

$$25 \text{ 匁二倍規定苛性曹達液}$$

仍つて實際反應に與かりし二倍規定苛性曹達液は50—25=25匁なるべし。而して二倍規定苛性曹達液の1匁は0.08瓦の苛性曹達を含有するを以て25匁の二倍規定苛性曹達液は2瓦のNaOHを含む。

此苛性曹達量に因数1.5を乗すればホルマリン10匁中の蟻酸アルデヒドの量を得。

$$2.0 \times 1.5 = 3 \text{ 瓦蟻酸アルデヒド}$$

この結果を10倍し供試ホルマリンの比重にて除すれば重量の百分率(%を得べし。

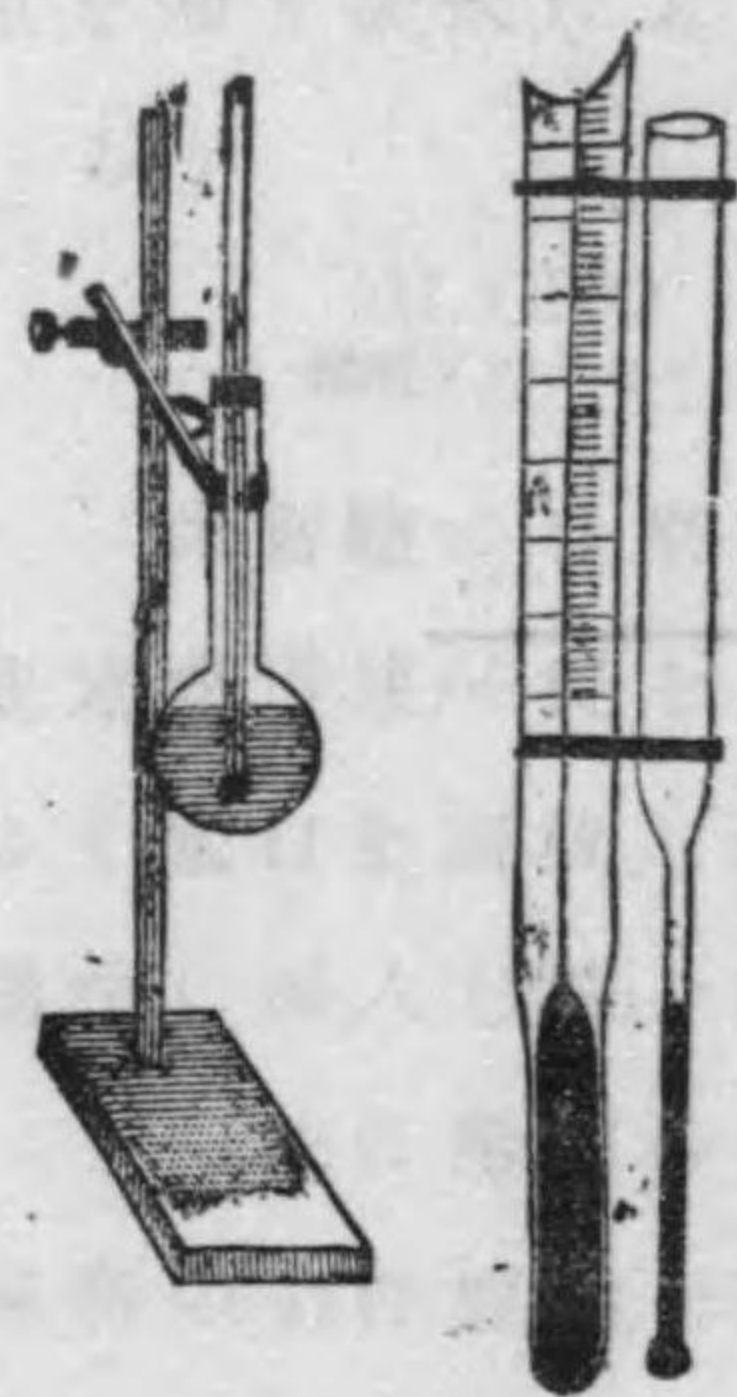


## 第十五章 脂 油 分 析 法

### I. 熔融點及び凝固點の測定法

熔融點を測定するには硝子管の一端を引き延べこれに溶かしたる脂肪を注入し脂肪の固まるを待ちて其下端を折去りこれを圖に示すが如く檢温器の横に並べて結付

第三十九圖



け水を盛りたるビーカー内に浸し水の温度を徐々に高め細管内の脂肪が溶けて流出するに至りてその時の檢温器の示度を讀むにあり。但し熔融點 100° 以上のものを測定する場合には水の代りにパラフィンを用ふべし。

凝固點を測定せんには溶かしたる脂肪を試験管に約 2—3 銚位充たしその内に檢温器を挿入しその球部が全く液中に沈む位ならしめ

試験管を温湯中に保ち漸々温度を降下せしむるときは管内の脂肪は固結すると同時に檢温器は暫時一定度に止り再び少く昇温することあるが故に此際檢温器の示度を讀み取るべし。

### 凝固點 熔融點

綿實油	- 3°	—
菜種油	- 8°	—
罌粟油	-18°	—
蓖麻子油	-18°	—
亞麻仁油	-24°	—
椰子油	—	26°
牛 酪	—	34°
牛 脂	—	43°

### II. エライディン反應試驗法

此試驗は供試油の主成分がオレインより成るや否やを知らんが爲に行ふものにしてオレインより成れるグリセライド (Glyceride) は亞硝酸の作用を受け同分異性體なるエライディン (Elaidin) に變ずるも乾燥性の油は變化を受くことなきが故に此試驗に依りて可驗油が乾燥性なるか否かを識別するを得べし。

50 銚の油を廣口瓶に採り新に調製せる硝酸水銀 2 銚を加へこれを振盪して 25° の温度を保てる湯温中に放置し且つ時々振盪して 2 時間經過の後其凝固するに至るまでの時間と固塊の状態とを檢すべし。

硝酸水銀は 3 瓦の水銀を硝酸 (比重 1.42) の 12 銚に溶かして調製するものとす。此試驗に於て橄欖油・扁桃油・落斗





十分なるの證徴なればフラスコを湯浴上より取卸し放冷したる後フェノールフタレインを指示薬となし規定鹽酸(若くば規定硫酸)を以て苛性加里の過剰を滴定すべし。以上の試験を行ふと同時に別に同様の對照試験(脂油なし)を行ひ脂肪なしにアルカリを中和するに要せし規定鹽酸の銚の數より脂肪を入れたる時の規定鹽酸液の銚數を減じたるものに28.06を乗じ供試脂肪の用量(瓦)を以て除すれば所要の鹼化數を得べし。

例 脂油 2.5瓦を鹼化せる後の規定鹽酸量.....20.0銚  
 對照試験に於る規定鹽酸量.....37.5銚  
 兩者の差(37.5-20.0=17.5銚).....17.5銚  
 故に  $17.5 \times 28.06 \div 2.5 = 196.4$  鹼化數

即ち鹼化數とは脂油 1瓦を完全に中和鹼化するに要したる苛性加里の量を底にて表はしたるものなり。これと反對に 1瓦分子の苛性加里と當價なる脂油の量は幾瓦なるかを見出し此價を鹼化當量 (Saponification Equivalent) と稱す。鹼化當量を見出すには56100を鹼化數にて除するにあり。

鹼化當量	鹼化數
牛油	193.2
猪油	286.9

オリーブ油	191.0	293.7
菜種油	173.3	223.7
亞麻仁油	191.3	293.2
蠟	210.0	254.5

V. ヘーネル數(Hehner's Value) 檢定法

ヘーネル數とは脂油中所含の不溶解性脂肪酸の分量を示すものなり。これを檢定するには供試品3-5瓦を磁製蒸發皿内に秤量しこれに苛性加里 2瓦及び酒精 50銚を加へてよく攪拌し湯浴上にて加熱すること約15分間にして水 1滴を加へ濁濁を生ぜざるを見れば鹼化十分なるの徴なれば直にこれを蒸發して酒精を驅逐したる後殘留物を 100-150銚の水に溶かし鹽酸又は硫酸を以て右の石鹼を分解し湯浴上にて熱するときは脂肪酸は分離し透明の液となりて液面に浮上すべきが故に之を豫め乾燥秤量せる濾紙上に集め温水を以て濾液に酸性反應を認めざるに至るまで洗滌すべし(濾過には保温漏斗を使用するを要す)。斯くして洗滌を終らば漏斗を水中に入れて冷却すれば脂肪酸は固くなるが故に之を蒸汽浴内にて乾燥すること1-2時間の後秤量しその數量より濾紙の重量を減すれば不溶解性脂肪酸の量となる。次に之を供試脂肪の百分率に改むればヘーネル數となる。

VI. ライヘルトマイッスル數(Reichert-meissl's value) 檢定法

ライヘルトマイッスル数とは脂油中に存する揮發性脂肪酸の量を表はすものにして或一定の方法に依り脂肪5瓦を蒸溜して得らるゝ揮發性脂肪酸を中和するに要すべき $\frac{1}{10}$ 規定苛性加里の量を並にて表はしたるものとす。

供試脂肪5瓦を精密にフラスコ中にて秤量しこれに酒精性苛性加里を加へて鹼化したる後湯浴上にて酒精を蒸發し残留物を100瓦の水に溶解しこれに稀硫酸(1:5)40瓦を加へフラスコにリービッヒ冷却器を附して揮發酸を蒸溜すべし。蒸溜の際發泡することあれば豫めフラスコ中に浮石粉又はガラスの細片を入れ置くを要す。斯くして溜出液をば液量壺内に受けその110瓦を得るに至つて蒸溜を止め溜出液100瓦を採りフェノールフタレインを指示薬となし $\frac{1}{10}$ 規定苛性加里液を以て滴定すべし。例へば供試品5瓦を採り上記の如く處理し溜出液100瓦に對し $\frac{1}{10}$ 規定苛性加里液25.5瓦を要したりとせばこれがライヘルトマイッスル價は正に次の如くなるべし。

$$25.5 \times 1.1 = 28.05$$

例

巴豆油	13.42
牛酪	28.0
桐油	1.4
落花生油	0.4

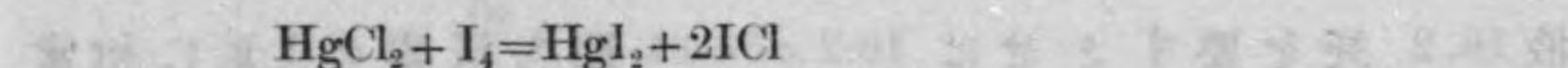
亞麻仁油	0.95
菜種油	0.90

## VII. 沃度數 (Iodine Value) 檢定法

凡そ不飽和酸を含める脂油はハロゲンと作用して附加物を生成する特性あり。故に此理由に基づき脂油を沃素にて處理して其吸收せらるゝ量の多少を知るときは供試脂油が不飽和酸を含むエステルなるか否かを識別するを得べし。即ち沃度數とは脂油100分中に吸收せらるゝ沃素の割合を表はすものとす。

本試験には次の試薬を要す。

(1) 沃素液。純粹沃素25瓦を500瓦の酒精(95%)に溶かし又別に昇汞30瓦を95%酒精500瓦に溶解し此兩液を混合す。此際若し沈渣を生せば濾過しその儘一夜间放置したる後使用に供す。これをヒューブル(Hubll)氏試薬といふ。こゝに沃素のみを用ひずして昇汞を加ふる所以は沃素の吸收力を迅速ならしめんが爲めなり。



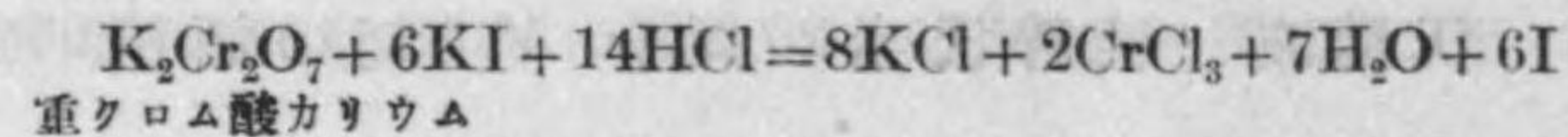
(2)  $\frac{1}{10}$ 規定チオ硫酸ナトリウム溶液。最純チオ硫酸ナトリウム又次亜硫酸ナトリウム( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$ )24.6瓦を水に溶解し1000瓦(1立)となす。

(3) 重クロム酸カリウム液。最純の重クロム酸カリウム3.874瓦を水に溶かして1立となす。

(4) 沃化カリウム液. 沃化カリウム (KI) 100 瓦を水に溶かし 1 立となす。

(5) 澱粉糊. 澱粉 1 瓦を 200 瓦の水と共に 10 分時間熱して製す。

**チオ硫酸ナトリウム液の滴定法:** 重クロム酸カリウム液 20 瓦を試験壺に採りこれに沃化カリウム液 10 瓦と強鹽酸 5 瓦とを加へこれにチオ硫酸ナトリウム液を徐に滴下せしめ液の黄色消滅するに至つて止め次に澱粉糊の數滴を滴し絶へず振盪しつゝ更にチオ硫酸ナトリウム液を滴加して恰も青色の消滅するに至らしむ。此際に於ける化學的變化は次の如し。



茲に使用したるチオ硫酸ナトリウム液の瓦數を五倍したるものは 1 瓦の沃素に相當す。

今重クロム酸カリウム液 20 瓦に對してチオ硫酸ナトリウム液 16.2 瓦を要すとせば  $16.2 \times 5 = 81$  即ち沃素の 1 瓦に相當すべきチオ硫酸ナトリウム液の量は 81 瓦なるが故にチオ硫酸ナトリウム液の 1 瓦は 0.01234 瓦の沃素に相當す。

**定量法.** 供試脂油約 0.5—1.0 瓦を内容 400 瓦内外のフラスコに秤採りこれを 10 瓦のクロロフォルムに溶かしこれに沃素液を 5—10 瓦づゝ滴加しフラスコを強く振盪するも沃

素の濃褐色消失せざるまで注加したる後猶ほ時々振盪しつつ 2 時間以上経過せばこれに沃化カリウム液 10—20 瓦と水 150 とを加へ然る後吸収せられざる沃素をば前述の如くこれにチオ硫酸ナトリウム液を加へて液の黄色消滅するに至り澱粉糊の數滴を加へ更にチオ硫酸ナトリウム液を滴加し恰も青色の消失するに至つて止む。此際よくフラスコを振盪して反應の十分なるやう注意するを要す。即ち最後の 1 滴を加へて後 5 分時間を経るも青色の再現することなかるべし。

此試験に於ては沃素は管に脂油中に吸収せらるるのみならずクロロフォルム中にも亦多少吸収せらるべきを以て實際脂油中に吸収せられたる量を知らんには右試験と併せて別に脂油を加へずに對照試験を施しこゝに使用せる<sup>10</sup>チオ硫酸ナトリウム液の量を知ればこれと本試験にて消費せしチオ硫酸ナトリウム液の量との差は正しく脂油に吸収せられたる沃素の量を表はすものとす。

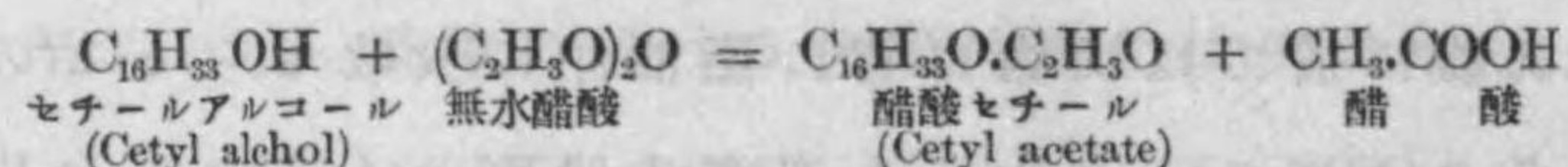
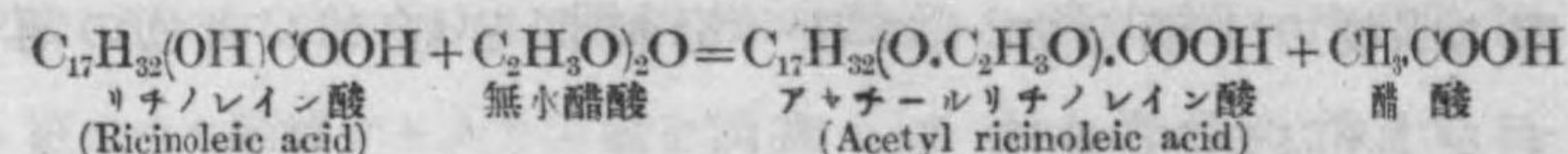
例

亞麻仁油	170—188
綿實油	106—109
蠟燭	42.0
牛脂	40.0

#### VIII. アセチール價 (Acetyl Value) 檢定法

アセチル價とは脂油又は蠟中に存する水酸基を有する酸類若くはアルコール類又は此兩者の割合を示す數量にして次の理由に基づき檢定するものとす。

水酸基を有する酸又はアルコールはこれを無水醋酸と共に熱するときはその水酸基中の水素原子は無水醋酸のアセチル基(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O)と置換して次の如き變化を惹起するものなり。

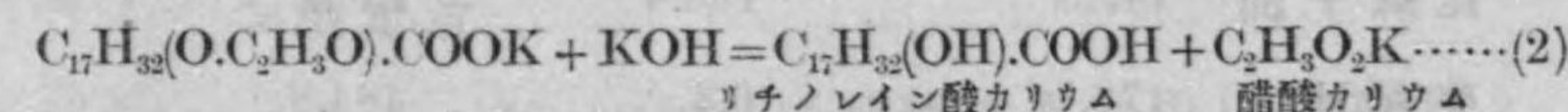
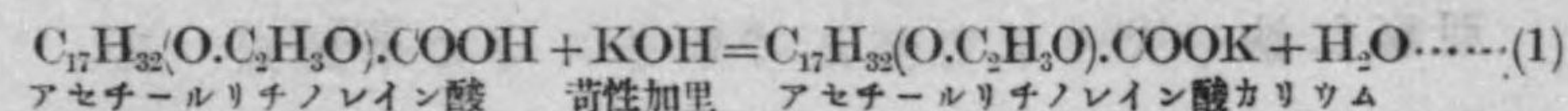


故に脂油をば無水醋酸にて作用せしめたる後これを苛性加里にて處理し斯くてアセチル根を入れられたる酸を鹼化して生成する醋酸を中和するに要したる苛性加里の量を測定するものとす。

本試験は脂肪酸を以て行はるるものにして中性脂肪を以てすることなし。故に先づ供試脂油をアルコール性苛性加里を以て鹼化を行ひて加里石鹼となしこれを鹽酸又は硫酸にて分解して該油中に含まるゝ脂肪酸を分離するを要す。斯くして得たる脂肪酸 20—50 瓦を圓底フラスコに採りこれに同容の無水醋酸を加へ逆流冷却器に附して 2 時間熱したる後これを約 1 立を容るべきフラスコに

移し尙ほ半立の水を加へ半時間煮沸す。此際液の沸騰を静かならしめんが爲に毛細管よりフラスコの底部に炭酸瓦斯を通ずるを可とす。斯くして液の二層に分るるを俟ちて下部の水層をサイホンにて吸ひ出し上に残れる油層をば屢々温水を以て處理し悉く醋酸を洗ひ去りたる後保温濾過器に於て氣乾濾紙を以て濾過し其一部分 3—5 瓦を採り純酒精に溶かしフェノールフタレインを指示薬となし $\frac{1}{2}$ 規定苛性加里液を用ひて滴定すべし。斯くして得たる價をアセチル酸價 (Acetyl acid value) といふ。更にこれに一定量の苛性加里のアルコール溶液を過剰に加へ前項油の鹼化數檢定の場合に於けるが如く同様の手段に依り鹼化を行ひたる後過剰の苛性加里を規定鹽酸を以て滴定すべし。此操作により消費されたる苛性加里の量をアセチル價といふ。而してアセチル酸價とアセチル價との和をアセチル鹼化數 (Acetyl saponification value) と稱す。

以上の操作中に起る化學的反應は次の如し。



(1)式反應はアセチル酸價の測定の際に起るものにして(2)式は更に進んでアセチル價を測定する際に起る變化なりとす。

脂肪酸のアセチル價とは不溶解性のアセチル化したる酸一瓦を鹼化して生ずる醋酸を中和するに必要な苛性加里の重量を耗にて表はしたるものをいふなり。

脂肪酸をアセチル化しその3.379瓦が $\frac{1}{2}$ 規定苛性加里液 17.2 瓦にて中和せられたりとせばアセチル酸價は

$$17.2 \times 0.02805 = 0.4825 \text{ 瓦 KOH}$$

$$0.4825 \times 1000 \div 3.379 = 142.8 \dots\dots\dots \text{アセチル酸價}$$

更に 32.8 瓦の $\frac{1}{2}$ 規定苛性加里液を加へてアセチル化したる脂肪酸を鹼化したる後 $\frac{1}{2}$ 規定鹽酸液を以て滴定したるにその 14.3 瓦を要せりとせば生成せる醋酸の爲に要せし苛性加里の量は  $32.8 - 14.3 = 18.5$  瓦或は  $18.8 \times 0.02805 = 0.5189$  瓦 KOH 故にアセチル價は  $0.5189 \times 1000 \div 3.379 = 153.6$  なりとす。

又アセチル鹼化數は  $142.8 + 153.6 = 296.4$  なり。

	アセチル酸價	アセチル價	アセチル鹼化數
落花生油	193.3	3.4	196.7
綿實油	195.7	16.6	212.3
亞麻仁油	196.6	8.5	205.1
蓖麻子油	142.8	153.4	296.2
菜種油	178.5	6.3	184.8

### IX. 酸價 (Acid Value) 檢定法

脂油の酸價とは其 1 瓦中に含まるる遊離脂肪酸を中和するに要せらるる苛性加里の重量を耗にして表はした

るものをいふ。換言すれば 1 瓦の脂油中の遊離酸を中和するに千分中幾何の苛性加里を要するかを示すものとす。

酸價を檢定するには供試脂油約 10 瓦を精密にフラスコ中に秤量しこれに純酒精を加へ振盪して有機酸を酒精中に悉く溶解せしめフェノールフタレインを指示薬となし $\frac{1}{2}$ 規定苛性加里液を用ひて滴定するにあり。例へば今脂油 10 瓦を採りこれを中和するに $\frac{1}{2}$ 規定苛性加里液 2.3 瓦を要したりとせば酸價は次の如くして算出し得べし。

$$\frac{2.3 \times 0.02805 \times 1000}{10} = 6.45 \text{ 酸價}$$

通常脂油中の遊離酸をばオレイン酸と見做すが故に分子量は 282 なるを以て前例に於て遊離酸の量を算出すること次の如し。

$$\frac{2.3 \times 0.02805 \times 282 \times 100}{56.1 \times 10} = 3.24\%$$

### X. 脂油中コレステリン及びフィトステリン

#### ン檢定法

コレステリン (Cholesterin) は動物性脂油中に存在しフィトステリン (Phytosterin) は植物性脂油に含まるゝが故に此兩者の一を検出し得ば其脂油が動物性のものなるか又は植物性に屬するものなるかを決定し得べし。

約50瓦の脂油を苛性加里の酒精溶液を以て鹼化し酒精を蒸發し殘留物を2立の水に溶解しこれにエーテルを加へ分離漏斗にて振盪しエーテル層を蒸發すべし。但し此殘滓中には多少鹼化されざる脂油を含むことあるに由り尙ほ一回苛性加里の酒精溶液を以て鹼化し前の手續を反覆しエーテル液をば徐々に蒸發するときはコレステリン若くばフィトステリンは結晶狀をなして析出すべきが故に此結晶を精製したる後その融點を檢定すべし。コレステリンの融點は  $146^{\circ}$  にしてフィトステリンの融點は  $132^{\circ}$  なり。動植物の脂油相混じたる場合にはコレステリンとフィトステリンと共に得らるべきが故に其融點によりて孰れが多きかを略推知するを得べし。

又結晶をばクロロホルムに溶解し硫酸を加ふればコレステリンは櫻赤色を呈しフィトステリンは青赤色を現はす。

## 第 十 六 章

### 元 素 分 析 法

有機化合物は無機物と異なり多くは非電解質なるを以て電解質の如くイオン反應によりて其組成分を沈澱秤量すること能はず。故にこれが分析は特別の方法に依らざるべからざるなり。

普通有機化合物を構成せる主要なる元素は炭素・水素・窒素・酸素・硫黄・燐・ハロゲン等なりとす。

① ハロゲンの定量法 ハロゲンを定量するには先づ有機物を分解してハロゲン水素酸鹽に變じ次にこれに硝酸銀を反應せしめてハロゲン銀として沈澱秤量するにあり。

第四十圖

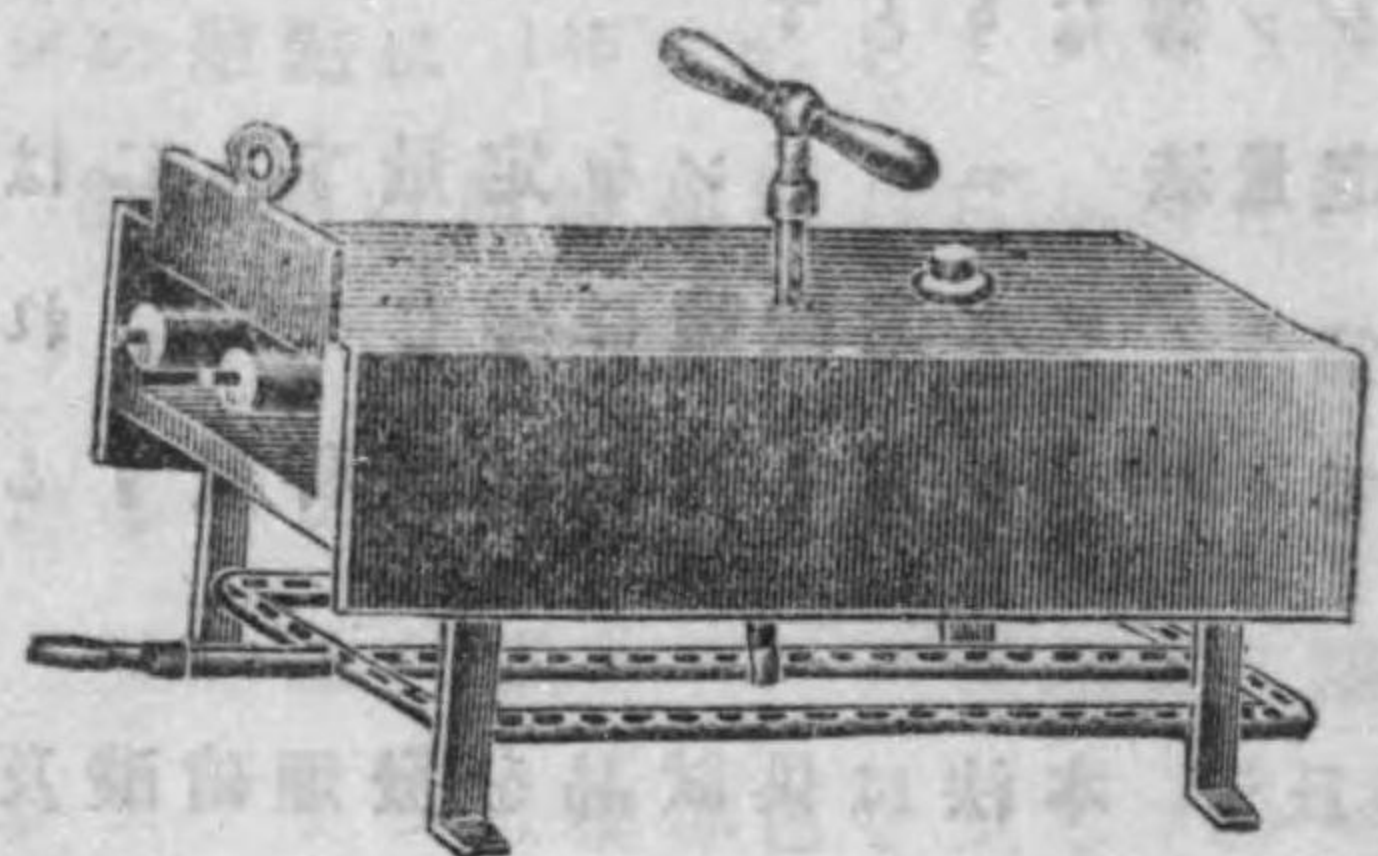


カリウス (Carius) 氏法 本法は供試品を發煙硝酸及び硝酸銀と共に熔封管に入れ兩端を密閉し熱を加ふるときは有機物の酸化によりハロゲンは銀と化合してハロゲン化銀として沈澱するが故にこれを秤量するにあり。

先づ秤量管(長さ7厘外徑6—8 耗を有し一端を圓く閉ぢたるもの)の目方を秤りこれに 0.15—0.2瓦の供試品を入れ精密に秤量し置き次に長き漏斗によりて熔封管(長さ50厘外徑 18—20 耗厚さ

2 耗位の硝子管にしてその一端を圓く閉ぢたるもの内に 0.5 瓦の固形硝酸銀を入れ更に 1.5—2 耗の發煙硝酸を注入し漏斗を取り去りたる後供試品を充たせる秤量管を熔封管の下底に送ること第四十圖の如くすべし。此際供試品と硝酸と相接觸せざるやう注意して熔封管を閉づ。斯く密封せられたる熔封管はこれを熔封管加熱爐(第四十一圖)に入れ 8—10 時間熱すべし。但し最初温度は 100 度位より漸次高め終に 250—300 度内外に達せしむるを要す。

第四十一圖



此際發生せる瓦斯のために熔封管往々破壊せらるゝことあれば注意すべし。

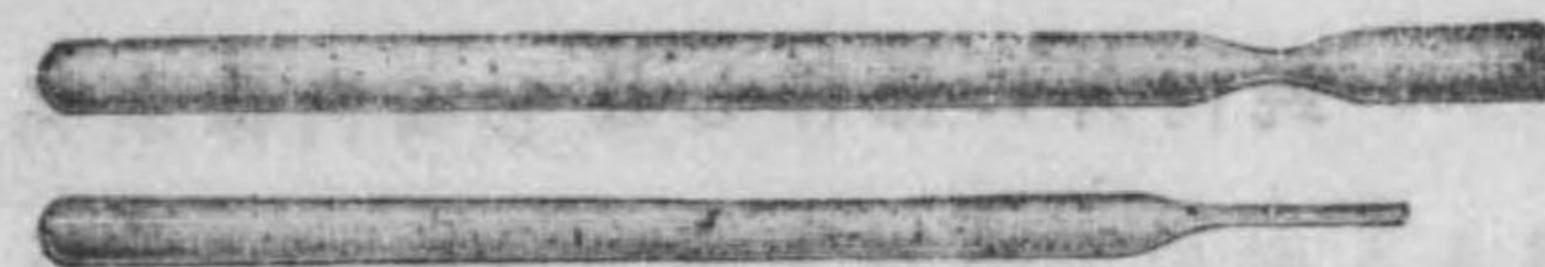
斯くして熔封管の冷却するを俟ちその尖りたる一端を開きて管内の内容物をビーカーに移し常法に従ひハロゲン銀を秤量すべし。若し熔封管を開く際に硝子の碎片が沈澱中に混入したるときは鹽化銀の場合ならば一旦これを稀アムモニア水に溶かし濾液に鹽酸を加へて再び沈澱せしむれば純粹となる。又沈澱が臭化銀或は沃化銀の場合には一旦秤量したる沈澱をば坩堝に移し純稀硫酸と亞鉛の數片を加ふるときは數時間にしてハロゲン銀は還元せられて金屬銀となるが故にその溶

液を去り銀をば數回水洗したる後稀硝酸に溶解し茲に残留せる硝子片を集めて秤量しこれを最初の重量より控除するにあり。

## II) 硫黃の定量法

カリウス (Carius) 氏法 本法は供試品を發煙硝酸と共に熔封管内に熱し全く酸化せしめたる後生成せる硫酸を硫酸バリウムとして沈澱秤量するにあり。

第四十二圖



一端を閉ぢた

る硬質硝子管を採

りこれに一定量の

供試品を入れ第四十二圖の如く管の一端を熔融して引き延ばし次に細長き漏斗を以て濃硝酸を管中に注ぎ然る後その一端を毛管に引き延しつつ密封すべし。斯くして密封せる管は熔封管加熱爐(第四十一圖)にて 150—300 度に加熱すること 1—2 時間にして冷却せしめ毛管部の尖端を強熱すべし。然るときは内部の壓力により開口すると同時に管内の壓は低減するが故に再び毛管を熔封し更に爐内にて加熱し酸化を完結せしむるを要す。酸化作用全く完了したる後管の上部を開き内容物をビーカーに移し水を以て稀釋し鹽酸を加へて一度蒸發し鹽化バリウム液を加へ硫酸バリウムとして沈澱秤量すべし。

ハロゲン及び硫黃を同時に定量する法 供試品がハ



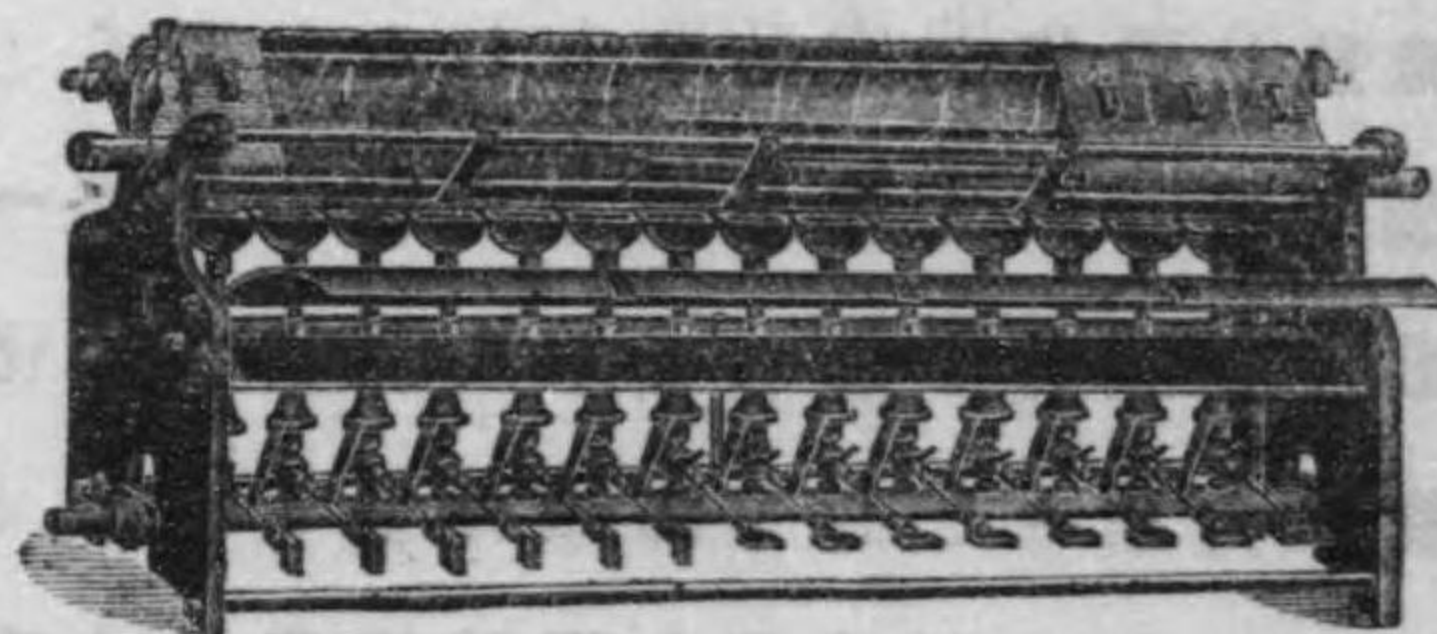
ロゲンと硫黄とを共に含有するときは次の如く同時にこれを定量するを得るなり。

ハロゲン定量法の條下に述べたると同様の處理により生成せるハロゲン銀の沈澱を去りたる濾液中には硫酸を含むが故にこれに硝酸バリウム液(鹽化バリウムを用ふべからず)を加へて硫酸を沈澱せしむべし。但し此際使用する硝酸バリウムは豫め硝酸銀によりて沈澱を生ぜざるを確め置くを要す。又ハロゲン化銀の沈澱は硝酸バリウムを加ふるに先ちて500 珪内外に稀釋し且つ温め置くを要す。

### III. 窒素の定量法

**デュマ(Dumas)氏法** 本法は供試品を酸化銅と共に炭酸瓦斯中に燃焼するときは窒素は悉く遊離窒素となるが故にこれを捕集してその容積を測定するにあり。此定量に要する装置並に藥品等次の如し。

- (1) 燃焼爐(第四十三圖)
- (2) 燃焼管(Combustion tube) 長さ80—85 厘内徑13 耗を有する硬質硝子管
- (3) 管の直徑10 耗以上を有する漏斗
- (4) ニツケ



第四十三圖

ル若くば銅製の坩堝 大粒酸化銅を灼熱するに用ふ。

(5) 陶製坩堝 粉末狀酸化銅を灼熱するに用ふ。

(6) 大粒酸化銅(約400 瓦)及び細粉酸化銅(約100 瓦) 此兩種の酸化銅は極めて純粹なるものを選び各別に貯藏するを要す。

(7) 重炭酸曹達(約500 瓦)

(8) 純メチルアルコール(約50 珪)

(9) 苛性加里液(150 の苛性加里を150 珪の水に溶解し密閉壺内に貯ふ)

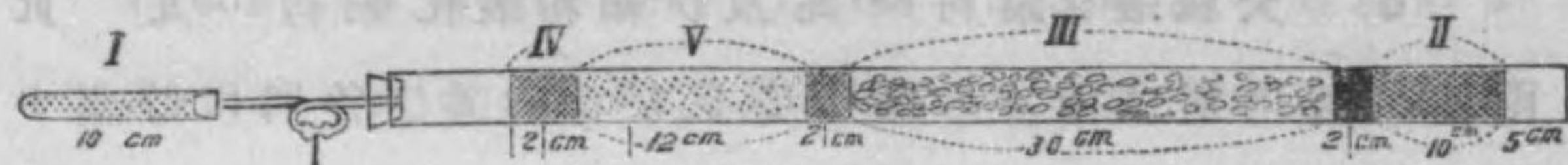
(10) 銅網 恰も燃焼管に挿入し得べき大きさの圓筒形に捲きたるものにして長さ10—12 厘のもの1 個1—2 厘のもの數個を要す。

**定量の準備** 大粒酸化銅及び粉末酸化銅を夫れ夫れ坩堝にて十分灼熱したる後乾燥器内に貯ふべし。次に燃焼管をよく洗滌したる後乾燥すべし。次に又銅網を還元するために清潔なる試験管に約5 珪の純メチルアルコールを入れ圓筒形に捲きたる銅網を坩堝鉄に挟みて火炎により灼熱したる後直に該試験管内に挿入すべし。然るときは忽にして銅は還元作用により金屬光澤を生ずべし。仍てコルクを以て寛く栓を施し100 度に乾燥したる後乾燥器中に貯ふべし。

燃焼管内に供試品酸化銅その他のものを填充するに

は第四十四圖に示すが如くすべし。

第四十四圖



先づ II と III との中間に長さ 2 厘の銅網を堅く詰め容易く動かざる様に固定し次に 30 厘の間 III に大粒酸化銅を充たし次に又 2 厘位の銅網を固定して酸化銅の動かざる様にすべし。次に V の部分に粉末酸化銅を約 3 厘充たし次に酸化銅と供試品との混合物次に酸化銅のみを充たし最後に長さ 2 厘の銅網を堅く詰め少しく燃焼管を叩きて瓦斯の通路を作り置き I なる重炭酸曹達を充たせる試験管と硝子曲管とを連結す。此曲管は重炭酸曹達を熱するに當り生ずる水蒸氣を凝集せしむる用あるものにして鹽化カルシウム管を以て代用せしむるも可なり。最後に II の部に還元銅網を挿入し燃焼爐上に燃焼管を安置し II の端にシッフ (Schiff) 氏窒素瓦斯測定管(第四十五圖)を連結し茲に準備を終るものとす。

#### 燃焼

重炭酸曹達を充たせる管 I をアスベスト紙にて包み徐々に熱するときは炭酸瓦斯を發生して管内の空氣を驅逐すべし。かくして窒素測定管内に最早氣泡出でざるに



第四十五圖

至らば測定管内に苛性加里液を充たし先づ燃焼管の II の部を熱し徐に III の部に及び III の部の右方過半赤熱となるに至り IV の部を熱し始め兩方より順次 V の部に及ぶときは漸次窒素瓦斯を發生すべし。此際加熱の度を加減してその分解を適宜ならしめ終にすべての部分赤熱となり最早窒素瓦斯を發生せざるに至らば再び I の部を稍強く熱して炭酸瓦斯を發生せしめ以て管内に残留せる窒素を悉く驅逐すべし。斯くて窒素瓦斯の發生全く止むに至らば靜に窒素測定管を取り外し別室に放置すること 30 分間にして精確にその容積を讀み取り同時に室の温度と氣壓とを讀み別表によりて窒素の重量を算出し供試品の幾%に相當すべきかを計算すべし。

〔備考〕燃焼管は定量を終りたる後徐に冷却せしめ重炭酸曹達を新に充たし還元銅網をも新にメチルアルコールを以て法の如く還元すべし。V の部の粉末酸化銅は更に坩堝に入れて灼熱したる後再び定量に使用すべし。III の部分にある酸化銅は數回連續して定量に供し得べし。若しその一部分還元せられたるときはこれを管より採り出すに及ばず管内に空氣を通じつゝ一時間内外加熱すれば可なり。

#### 〔IV〕 炭素及び水素の定量法

炭素と水素とは同時に定量するを普通とす。本法は供試品を酸化銅と共に大氣中若くは酸素氣中に熱すれば炭素は悉く炭酸瓦斯となり水素は水となるが故にこれを適當の裝置により吸收せしめて其重量を秤るにあり。

此定量に要すべき裝置並に藥品等次の如し。



第四十六圖

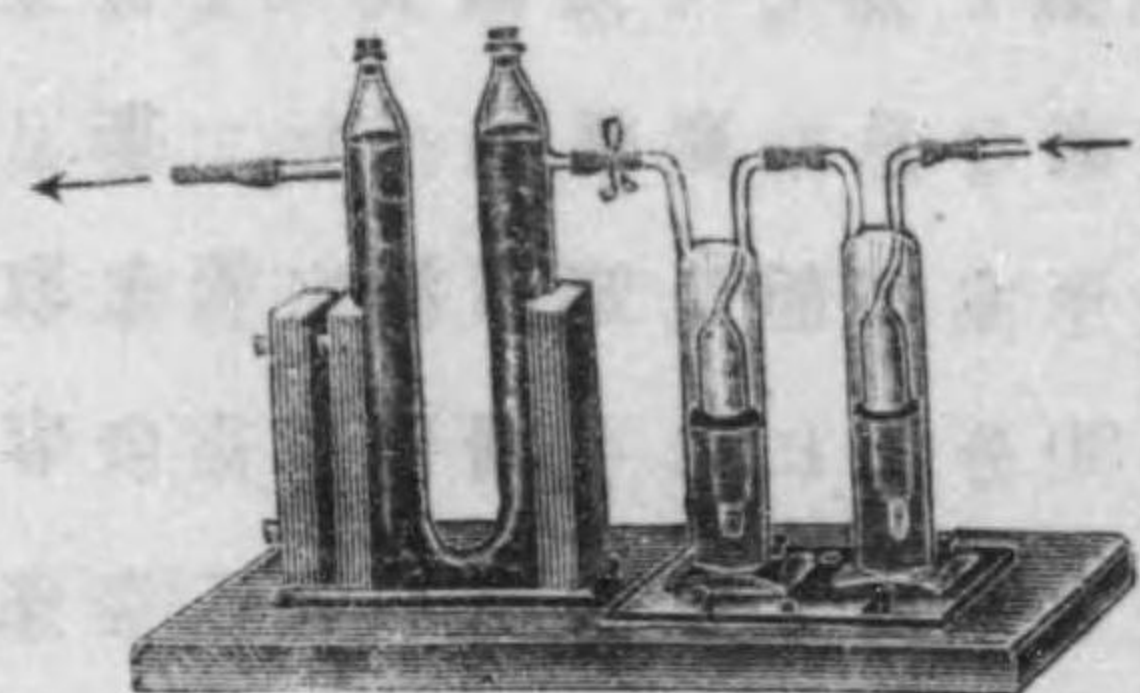
(1) 燃燒爐(第四十三圖)

圖)

(2) 燃燒管 窒素定量用の場合と同様のものにしてその長さは燃燒爐より約10櫃位長きを要す

(3) 加里球(第四十六圖)

(4) 鹽化カルシウム管(U字形及び直線狀の二種)



第四十七圖

(5) 空氣清淨裝置(第四十七圖)

(6) 活栓を有する硝子管

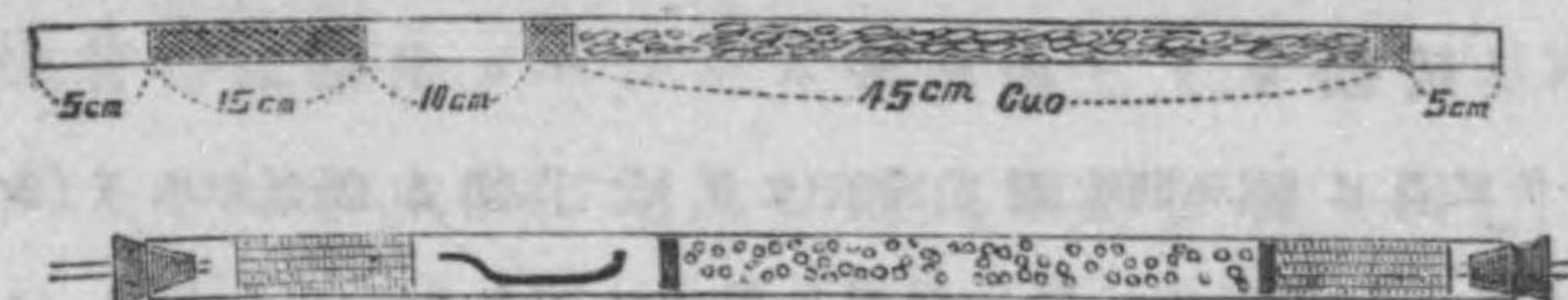
(7) 銅網 圓筒狀に捲きたる銅網の長さ 10—12 櫃のもの1個及び長さ 2 櫃位のもの數個

(8) 大粒酸化銅(約 100瓦)及び粉末狀酸化銅(約 100瓦)

定量の準備 先づ燃燒管を清淨にし酸化銅を一旦灼熱して乾燥器中に貯へ加里球及び鹽化カルシウム管を夫

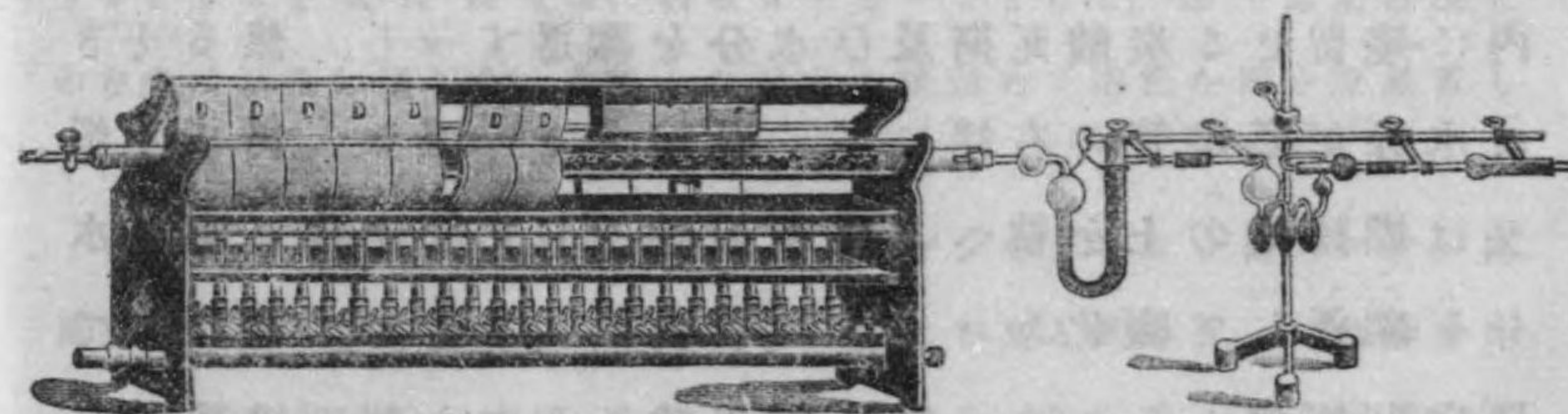
れ夫れ整へたる後燃燒管を填充す。その方法は窒素定量の場合と略同し。但し窒素を含有せざる供試品なるときは第四十八圖に示すが如くすべし。斯く填充したる後供

第四十八圖



試品を入れざるまま先づ燃燒管の左端に空氣清淨裝置を連結し右端に鹽化カルシウム管を附しアスピレーター(又は水壓ポンプ)によりて徐に左方より空氣を通じつつ燃燒爐に於て約一時間赤熱に熱して管内の炭酸瓦斯及び水分を悉く驅逐し燃燒爐に載せたるまま徐に冷却し又左端はコックによりて密閉すべし。燃燒管冷却せば上圖左方の酸化銅網を取り出し先づ2—3 櫃の間に粉狀酸化銅次に粉末酸化銅と供試品(0.15—0.2瓦)との混合物次に同じく酸化銅 2—3 櫃を充たし次に銅網を挿入し直に元の如く空氣清

第四十九圖



淨装置に連結せしむ。此際可成手速く處理して濕氣を吸收せざるやう注意すること肝要なり。

斯くして装置し終らば第四十九圖に示すが如く鹽化カルシウム管及び加里球を連結したる後これをアスピレーターに接續す。

〔備考〕 供試品は粉末酸化銅と混合せずしてこれを白金の舟子(ボート)に載せて挿入し其左方に酸化銅網を置くも可なり。

燃焼 前記の如く全く準備を終らば先づ燃焼管左端の活栓を閉ち右方より徐に燃焼管を熱し始め最初は火焰を極めて小にし後にはこれを大きくして赤熱となるに至らしむ。右方の大粒狀酸化銅の半分位赤熱となりし頃最左端の酸化銅網を熱し始め順次兩方より火焰を進めて終に供試品の存する部分に及ぶ。此際火焰を加減して加里球に現はるる氣泡の餘り急激に失せざるやう注意すべし。

斯くて燃焼管の全部赤熱となり氣泡の發生殆ど止むに至らば先づアスピレーターにより徐々に吸引せしめつつ靜に左端の活栓を開きて空氣を管内に入らしめ以て管内に残留せる炭酸瓦斯及び水分を驅逐すべし。然るときは水分が燃焼管の右端に多く凝縮するに至る。仍て小焰又は燃焼爐の上を被へる磁製の蓋を以て管を徐に温め水分を驅逐して鹽化カルシウム管内に入らしむ。茲に於てU字狀鹽化カルシウム管と加里球とを取り離し護謨管を

以て各その兩端を閉ち乾燥器中に30分間放置したる後秤量すべし。但し秤量の際には護謨管を取り外すべし。これ護謨管は空氣中の濕氣を吸引する性あるによる。

U字狀鹽化カルシウム管及び加里球を取り離したる後燃焼管には鹽化カルシウム管を附してそのまま冷却せしむるときは粉末酸化銅及び酸化銅網を取り出して直に供試品と混合し再び新定量に着手するを得べく大粒酸化銅はこれを取り換ゆるの必要なし。

今秤量し得たる炭酸瓦斯及び水分の重量より炭素及び水素の百分率を計算すること次の如し。

$$C\% = \frac{\text{炭酸瓦斯の量} \times 300}{\text{供試品量} \times 11}$$

$$H\% = \frac{\text{水分量} \times 100}{\text{供試品量} \times 9}$$

〔備考〕 供試品が若し窒素を含むときは窒素の酸化に依り生ずる酸化窒素加里球中に吸收せらるゝが故に燃焼管の右端に還元銅網を置きこれを赤熱するを要す。然るときは酸化窒素は還元せられて窒素となり鹽化カルシウム管又は加里球に吸收せらるゝことなし。即ち最初燃焼管の左端の活栓を閉ち全く赤熱となりたる後初めて活栓を開き空氣若しくば酸素を通すること普通の場合と異なることなし。

供試品中に鹽素・臭素・沃素等の如きハロゲンを含むときはハロゲン銅揮發性なるがため鹽化カルシウム管に進入し來る虞あり。此場合には銀の網を用ひてハロゲンを吸收せしめざるべからず。即ち窒素の定

量法に於ける還元銅の代りに銀網を用ふるにあり。

供試品が若し硫黄を含むときは燃焼の結果二酸化硫黄を発生し加里球に吸収せらるゝを以て此場合には酸化剤として酸化銅の代りに粒状クロム酸鉛を用ふ。然るときは酸化硫黄は更に三酸化硫黄となり硫酸鉛として管中に固定せらるべし。尙ほクロム酸鉛を用ふる場合には爐の熱度を餘り高めざる様注意せざるべからず。然らざればクロム酸鉛熔融して管壁に固着し管を破壊する虞あり。

供試品中にアルカリ金属又はアルカリ土類金属を含むか或は甚だしく酸化し難きものなるときはこれを粉末にせるクロム酸鉛と混じて舟子に入れ酸化剤としては粒状クロム酸鉛を用ふべし。然らざれば炭素の一部は炭酸鹽として殘留することあるべし。

## 第十七章

### 瓦斯分析法

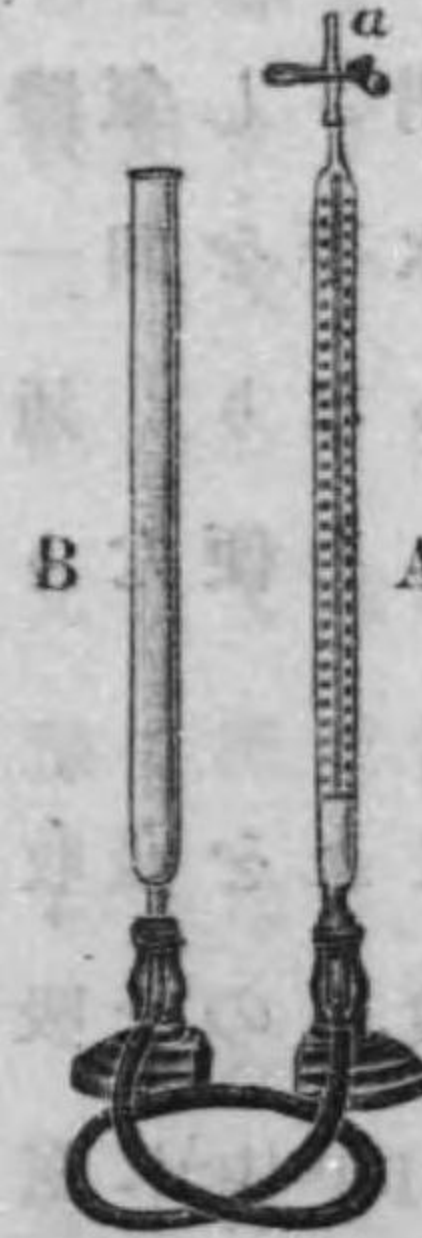
#### I) 汎論

氣體を分析してその組成を決定せんには容量分析法に依るを常としその重量を測定すること稀なり。常通瓦斯分析は供試氣體の一定容積を採りこれを他の物質に作用せしめその中の或一成分を化合或は吸収によりて除去し以て生ずる容積の減少より氣體の容量を測定するにあり。

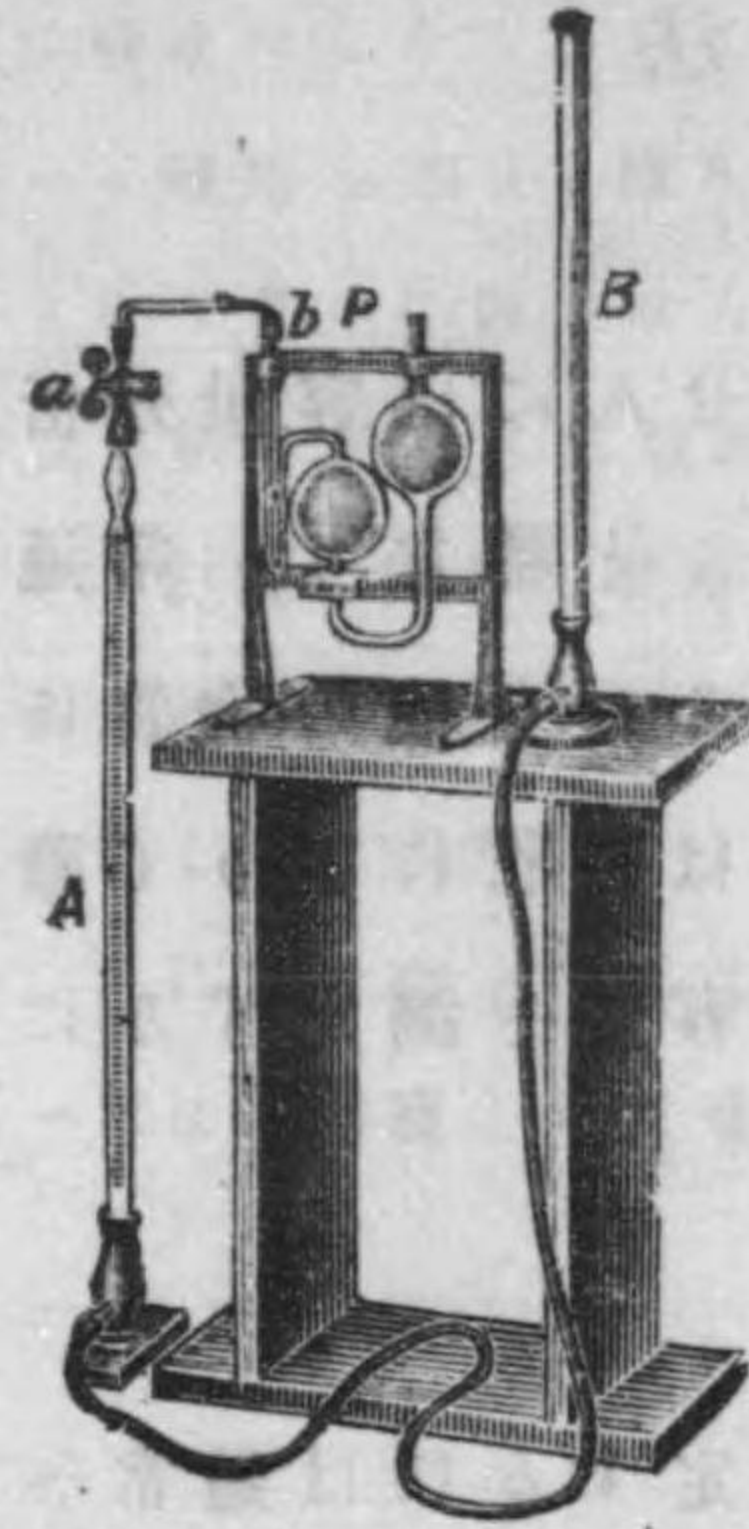
#### 瓦斯の容積測定法

氣體の容積を測定するには通常ヘムベル氏瓦斯ビュレット(Hampel's Gas burette)を使用す。本器(第五十圖)は測定管(A)及び壓力管(B)の二個の硝子管より成る。即ち測定管は100 珎に劃度し0.2 珎まで讀むことを得その底部より厚き壁を有するゴム管にて刻度管と殆ど同一の高さを有する硝子管に連續せらる。而して此B管内に水銀又は水を入れ置き刻度管内に於ける氣體の容積を随意に加減するに使用す。

今分析用瓦斯を採取せんと欲せば先づ第五十一圖に



示せる装置のピペット(P)を取り離し水又は水銀を盛れる  
壓力管(B)を高く保持しピンチコック(a)を開くときは水又は



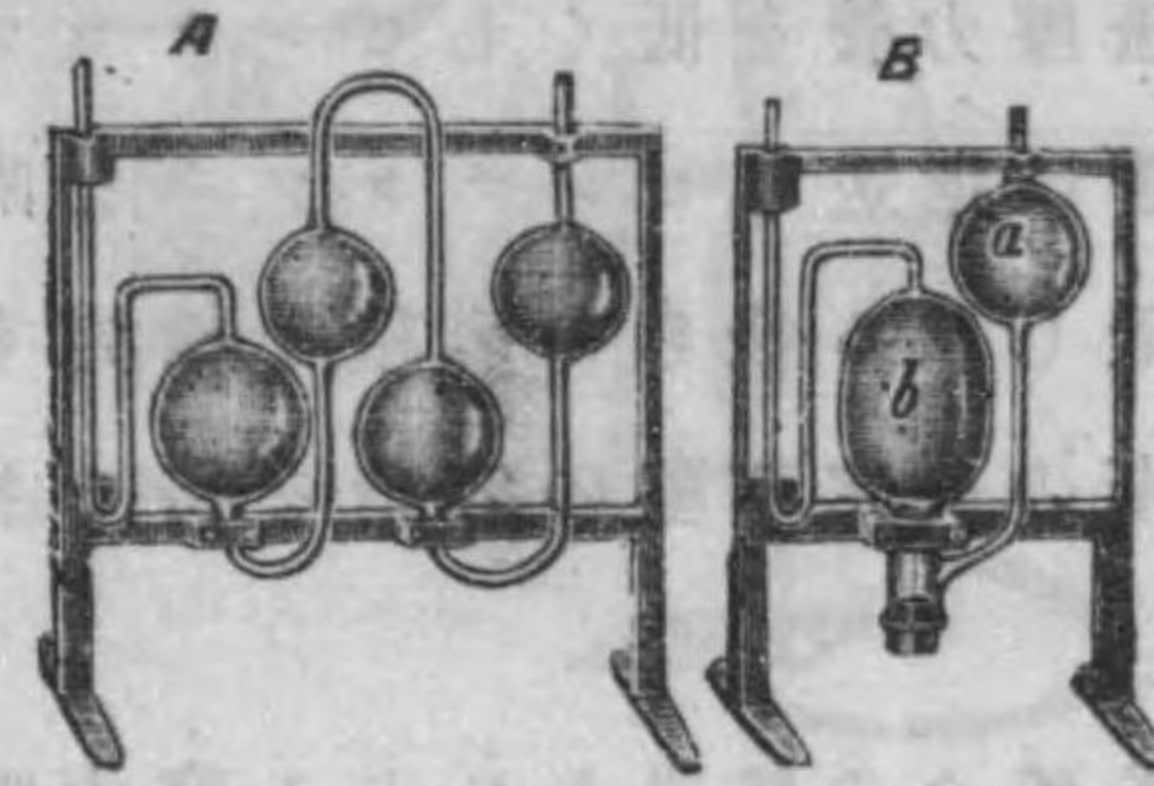
第五十一圖

水銀は測定管(A)内に流入すべし。測定管が全く水又は水銀を以て充されたる時ピンチコックを閉ざし供試瓦斯を保てる器を連結すべし。但し此際豫め指間に管端を挾壓して空氣を排除するを要す。斯くして連接せば壓力管(B)を測定管(A)より低く保ち再びピンチコックを開くときは瓦斯は測定管内に移るべきなり。次にピンチコックを閉ざし氣體容器との連絡を絶ち測定管と壓力管との液の水平を同一にして測定管内に於ける氣體の容積を検定するなり。通常分析を行ふには精密に100 毫の瓦斯を用ふるを便なりとす。

**ピペット** 供試瓦斯を分析するには先づこれを吸収ピペット (Absorption Pipette) に導きその組成分の或ものを吸収せしむるか或はこれを爆發ピペット (Explosion pipette) に送りて化合せしむるか等の手段を用ふるものにして吸収後或は爆發後残留せる氣體は再びこれを瓦斯ビュレットに

てその容積を検定し以て吸収せられ或は化合したる氣體の容積を知るにあり。

第五十二圖



吸収ピペットの簡單なるものは第五十一圖(P)の如く二球付若くは第五十二圖(A)の如く四球付のものにして何れも液體吸收劑を充すものとす。此

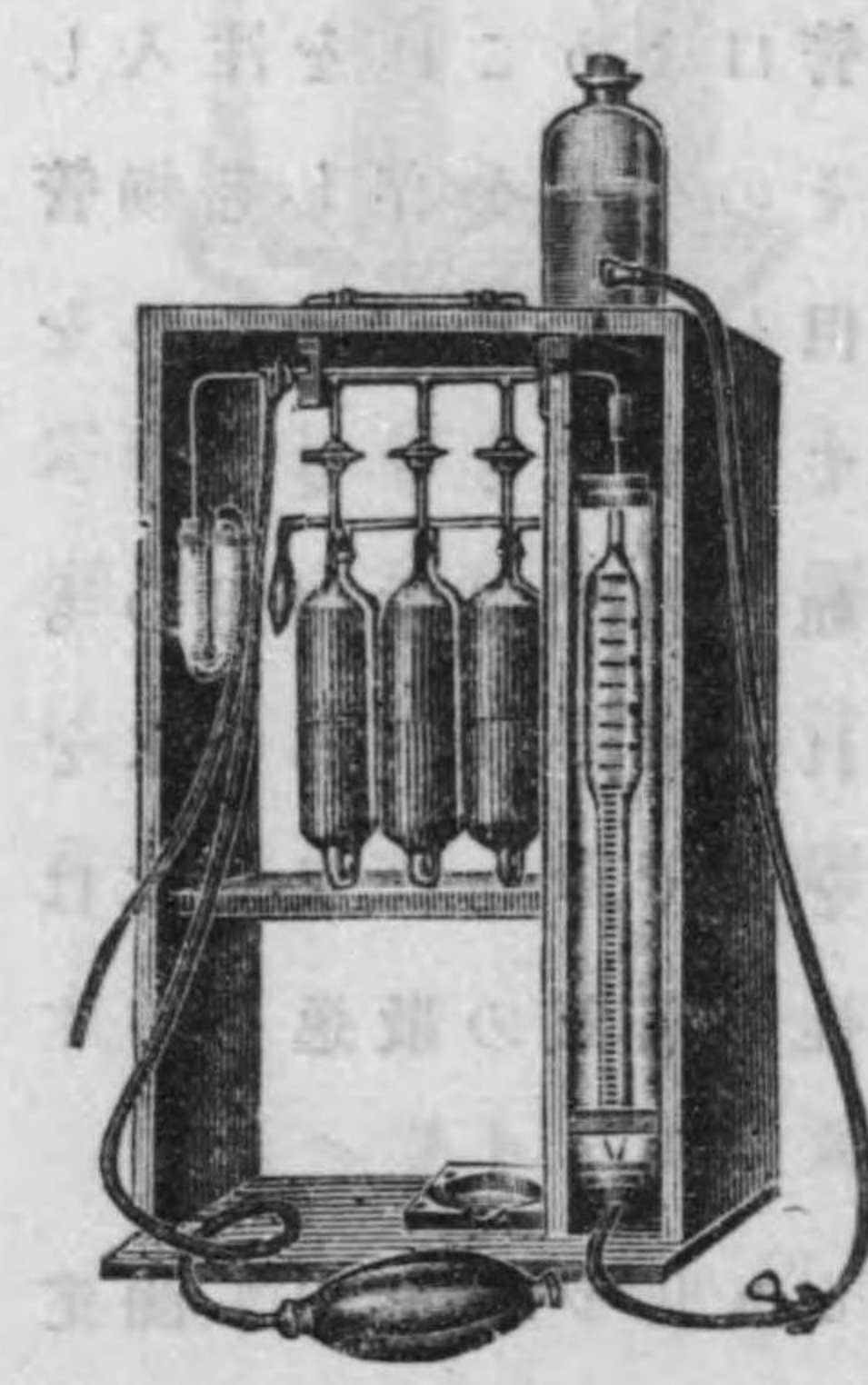
ピペットに吸收劑を充すには太き管口よりこれを注入し下方の球に十分充し上方の球にもその少量を存し毛細管の上部まで達するやうにすべし。但しピペットはこれを使用せざるときは常にゴム管を以て密閉するを要す。

又ピペットに第五十二圖(B)の如き固體吸收劑用のものあり。b 球には固體吸收劑を容れ a 球には一部分水を充して吸收劑と空氣との接觸するを防ぐべし。又此水は豫て揮發性吸收劑より生ずる刺戟性の蒸氣の散逸を防ぐものなり。

以上述べたるヘムベル氏瓦斯ビュレットを以て測定管に保てる瓦斯混合物よりその成分を吸収せしむるには第五十一圖ゴム管(a)の端を挾壓して空氣を排除し彎曲せる毛細管を以て測定管と吸収ピペットとを連結す。次に

壓力管(B)を高く保持してピンチコックを開けば瓦斯は測定管(A)より吸収ビベット内に移るべし。瓦斯全く吸収球に移りたる時ピンチコックを閉じ靜に球内の吸収剤を振盪し5分時間放置したる後壓力管を低くしピンチコックを開きて再び瓦斯を測定管に返送しピンチコックを閉じかくして約2分時間放置したる後その容積を検定すべし。但し此操作は供試瓦斯の一定不變の容積を得るまで二三回反覆するを要す。

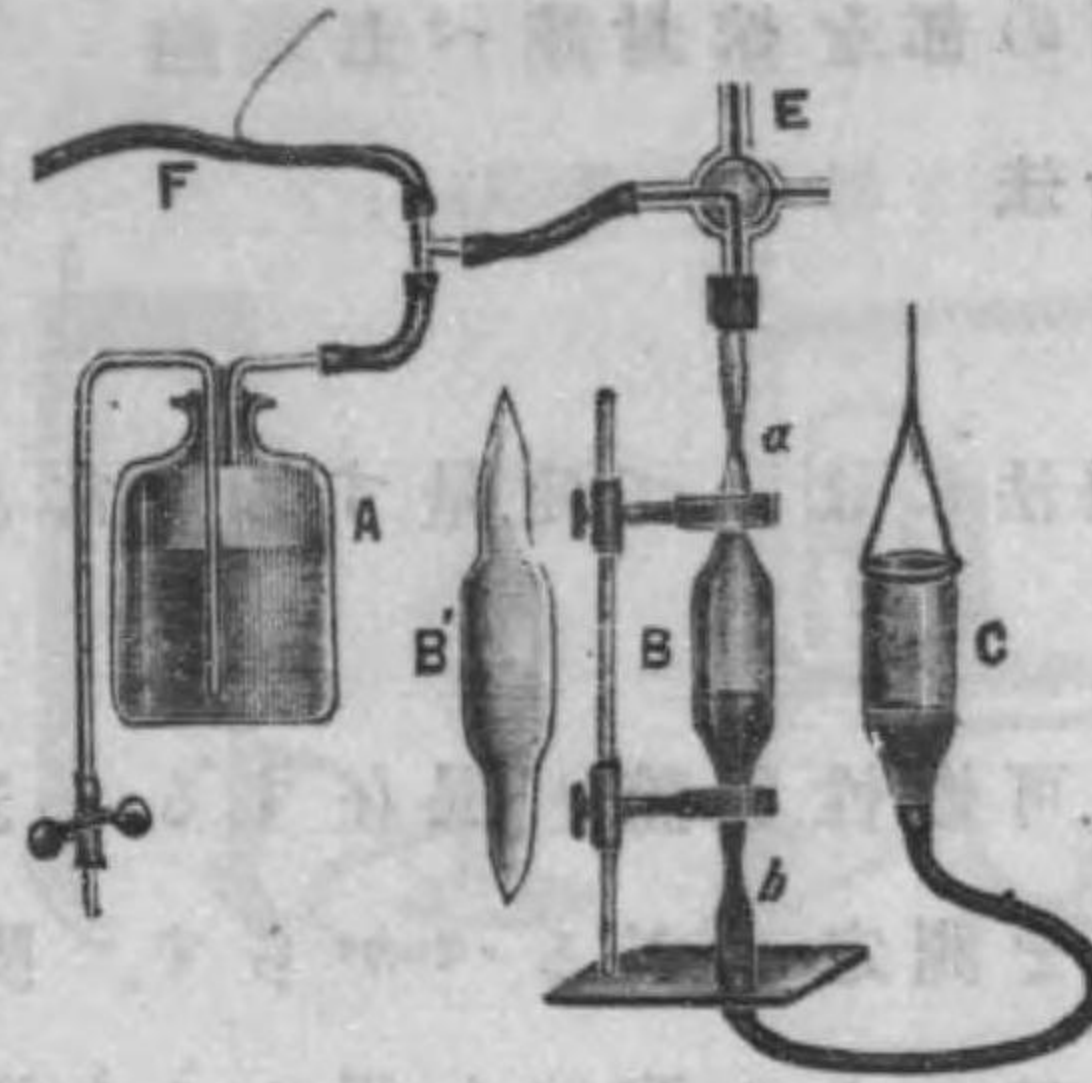
前記ヘムベル氏装置の外種々の装置あれども就中便



第五十三圖 利なるはオルザート氏装置(Orsat's apparatus)なりとす。該装置(第五十三圖)は二個以上の吸収ビベットを測定管に接続しあればヘムベル氏装置の如く一々ビベットを取り換ふる煩なく連続的に數個の吸収を行ふことを得べし。

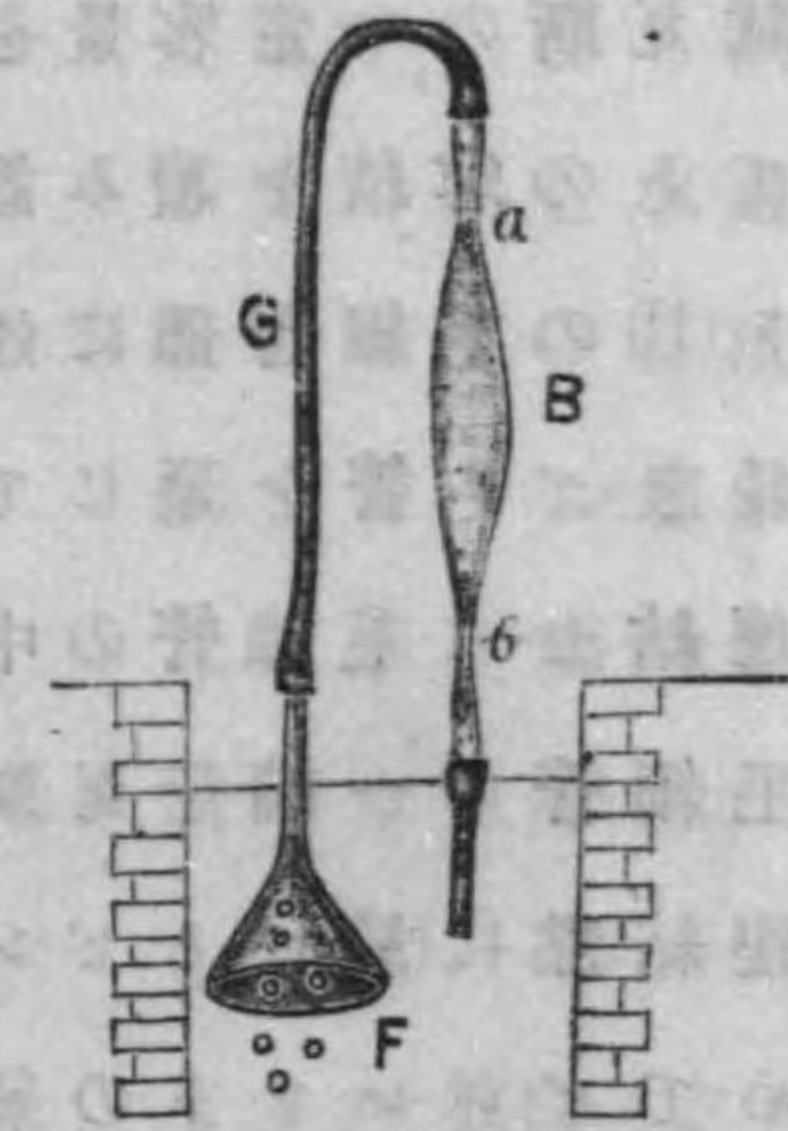
分析用瓦斯の採集及び貯藏 分析用瓦斯を採集するには第五十四圖の如き装置を用ひ先づゴム管(F)を供試瓦斯に接続しその一端には30—40立を容るべき吸氣器(Aspirator)(A)と接続し活栓(E)を閉じ吸

氣器中の水を流出せしむること5—6立に至らばゴム管及び硝子管内に存在せる



第五十四圖

空気が悉く供試瓦斯によりて置換せらるべし。茲に於て同活栓を更に90度廻轉してB管を外氣と連絡せしめ水銀を充たせる器(C)を高めてB管中の空氣を悉く排除したる後更に活栓を廻轉してBとFとを連絡せしめ徐々にCを低下してFより瓦斯をB中に入らしむべし。但し第一回の方は尙ほ多少空氣を混ぜる虞あるを以てこれを驅逐し更にこれを充たしたる後(a)の部を熔封し更にb



第五十五圖

の部を熔封し置き後日の試験に供するなり。又温泉などより湧出する瓦斯を採集せんには第五十五圖に示せるが如く漏斗(F)をゴム管(G)によりて(B)に接続し最初全部に水を充たし然る後(F)内に瓦斯を集め徐々に(B)内に入らしむべし。採集後直にこれを實驗する場合にはピン

チョックを以て(B)の両端のゴム管を閉じ若し又數日間保存する必要ある場合には(a)(b)の部を熔封すべし。

## II 主要なる瓦斯の分析法

### (1) 酸素の定量法

酸素は吸収法若くは燃焼法によりて定量するを常とす。

吸収法 酸素が若し他の可燃性氣體と混在するときには必ず此吸収法によりてこれを測定せざるべからず。吸収劑としては焦性沒食子酸のアルカリ溶液を用ふるを通常とす。焦性沒食子酸液は其20瓦を苛性加里溶液(60%)200瓦に溶かし單式の吸収ビベットに入れて使用する。此溶液は頗る強力なる酸素吸収劑なれども低温に於て吸収力微弱なれば15以下の温度に於てはこれを使用せざるを可とす。

今實驗の概略を述べんに先づ供試瓦斯の一定容量を瓦斯ビュレット(第五十一圖A)に採りてその容積を読み置き次にU字形の毛細管を吸収ビベット(P)の毛細管部に連結しビベットの他の一端に附したる長きゴム管を通じて空気を吹き入れビベット内の液體が連結せる毛細管の中央部に達するに至らしむると同時に毛細管の一端を瓦斯ビュレットに連結せしむ。かくして連結點に於けるピンチョック(a)を開き靜に壓力管(B)を高めてビュレットの氣體をビベットに送入する等以下前記の汎論の條下に於て

述べたる方法に準じて操作すべし。

燃焼法 酸素を水素と混合し爆發ビベット(第五十六

第五十六圖

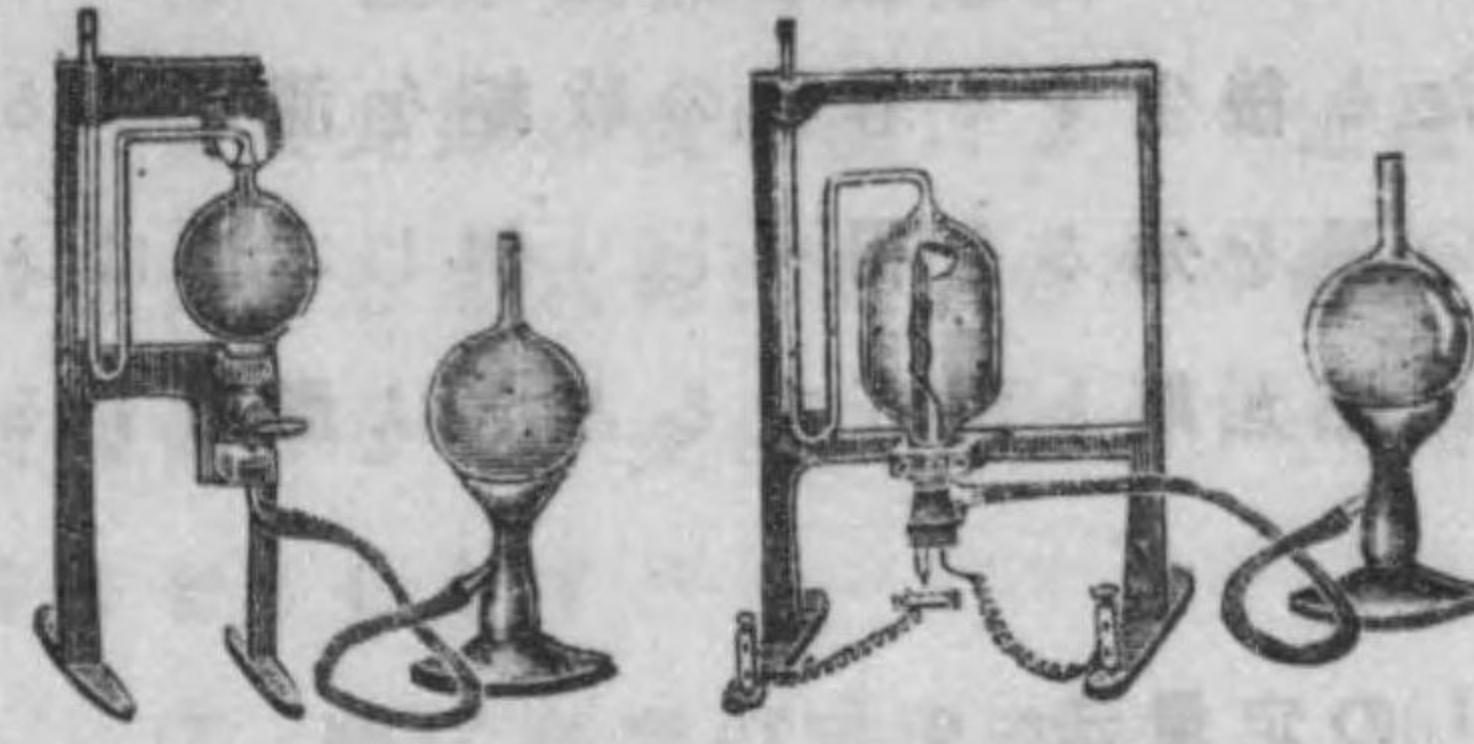


圖)に入れ電氣の火花を通じて爆發せしむるときは酸素は水素と化合して水となるが故に氣體の容積は減少す

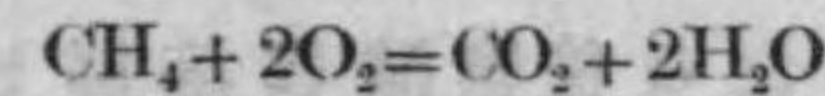
べきなり。その減少せる瓦斯容積の三分の一は酸素の容積なりとす。

### (2) 水素の定量法

通常水素はこれを酸素又は空氣と混合し爆發ビベットに於て爆發化合せしめたる後に生ずる容積の減少によりて定量す。即ち減少せる容積の三分の二は水素の容積なりとす。但し水素に酸素又は空氣を加ふるに當り酸素の容積は水素の容積の三倍より多からざるを要す。

### (3) メタン(沼氣)の定量法

メタンは燃焼法に依りて定量するを常とす。燃焼の際に於ける化學的反應は



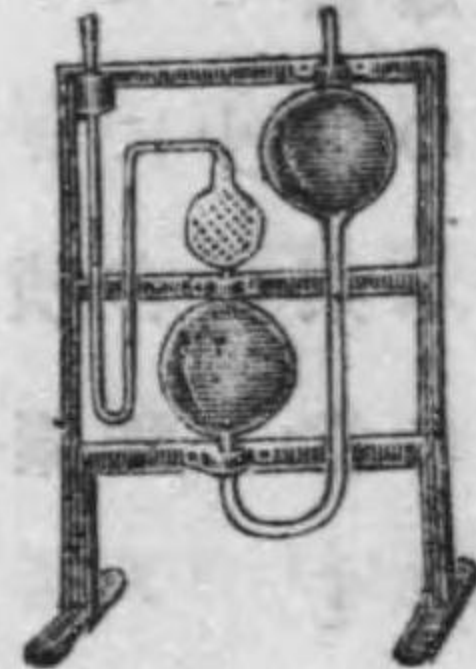
なるが故にメタン1容積と酸素2容積とより無水炭酸1容積を生ず。即ち氣體の容積は3容積より1容積に



收縮するものとす。換言すれば收縮する容積は2にしてメタンの容積の二倍に相當す。さればメタンを含める氣體に酸素を加へてその全容積を測り次で第五十六圖の裝置に依り燃焼せしめたる後生ずる容積の收縮を測定するときは容易にメタンの量を知るを得べし。但し本法はメタンが水素その他の可燃瓦斯と混在するときは應用するを得ず。

#### (4) エチレン(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)の定量法

エチレンは吸収法によりて定量するを常とす。吸収剤には發煙硫酸を使用するを可とす。吸収ビベットとしては第五十七圖の如きものを用ふ。ビベットの小球中



第五十七圖  
は硝子玉を満たして瓦斯と硫酸との接觸面を大ならしむ。但しアセチレン・ベンゼンの如き炭化水素瓦斯も發煙硫酸に吸収せらるるが故に此等の混合氣中にありては此吸収法を用ひ難し。

#### (5) アセチレン(C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)の定量法

アセチレンを鹽化第一銅のアムモニア溶液に通すればアセチレン銅(C<sub>2</sub>Cu<sub>2</sub>)なる赤色の沈澱を生ず。此沈澱を濾過しアムモニア水にて洗滌したる後鹽酸に溶解しその溶液より重量分析法に依りて銅を定量し銅の重量よりアセチレンの量を算出すべし。

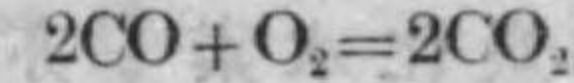
$$2\text{Cu} : \text{C}_2\text{H}_2 = a : x \quad x = \frac{129.14}{127.14} \times a \quad a = \text{銅の重量}$$

#### (6) 無水炭酸の定量法

炭酸瓦斯は吸収法によりて定量せらるるを常とす。吸収剤としては苛性加里の33%溶液を使用す。但し無水炭酸微量なるときはバリタ水 Ba(OH)<sub>2</sub> に吸収せしめて定量するをよしとす。

#### (7) 酸化炭素の定量法

酸化炭素(CO)は燃焼法又は吸収法によりて定量するを常とす。燃焼法 酸化炭素を適量の空氣と混合し爆發ビベット(第五十六圖)に於て電氣の火花を通するときは



の反應により二酸化炭素と變ずるが故に最初に存在したる酸化炭素の容積の二分の一收縮す。即ち爆發の結果生じたる收縮容積を測定すれば酸化炭素の容積は其二倍なるを知るべし。但し此法は酸化炭素以外に可燃性の氣體混合するものに就ては用ふべからざるのみならず若し酸化炭素の量が混合氣中にある他の不燃瓦斯に比し頗る少量なるときは電氣の火花を通するも燃焼せざるを以て實行し難きことあり。

吸収法 吸収剤としては鹽化第一銅の鹽酸溶液又はアムモニア溶液を使用するを常とす。

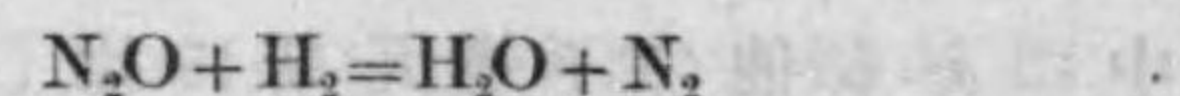
鹽酸溶液を製するには25瓦結晶硫酸銅及び12瓦の鹽化ナトリウムを50瓦の水に加へ加熱して硫酸銅を溶解せしめたる後これに濃鹽酸 100 瓦と銅片13瓦とを加へ脱色するまで煮沸するにあり。

アムモニア溶液を製するには 20.6 瓦の酸化銅をば 300 瓦の濃鹽酸に溶解しこれに銅片又は銅網を加へて脱色するまで放置すべし。かくして無色となりたる液はこれを約4立の水の中に注ぐときは鹽化第一銅沈澱すべきが故に其上澄液を傾瀉し沈澱を 300 瓦の水と共にフラスコに入れ微に青色を呈するまでこれにアムモニア瓦斯を通じたる後 400 瓦に稀釋するにあり。

アセチレン、エチレン等の不飽和炭化水素も亦此種の吸収劑に吸収せらるるを以て若し此等の氣體を混在する場合には發煙硫酸を以てこれを除去し置くを要す。

#### (8) 亞酸化窒素の定量法

亞酸化窒素( $N_2O$ )は通常燃焼法を用ひて定量す。亞酸化窒素に水素を混じて爆發せしむるときは



の反應に依り最初存在したる亞酸化窒素の容積と同一容積を縮少すべし。又水素の代りに酸化炭素を混じ爆發せしむれば。



の反應に従ひ容積の收縮を來さざれども其成果物たる炭酸瓦斯をば吸収法によりて測定するときは炭酸瓦斯の容積は酸化窒素の容積と同一なるが故に定量の目的を達し得べきなり。

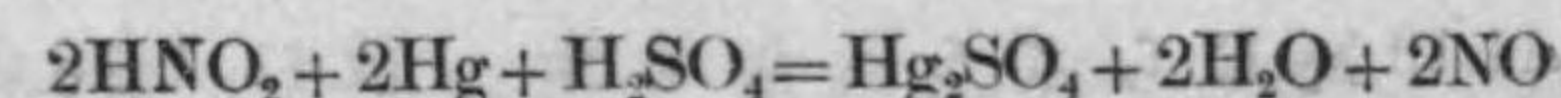
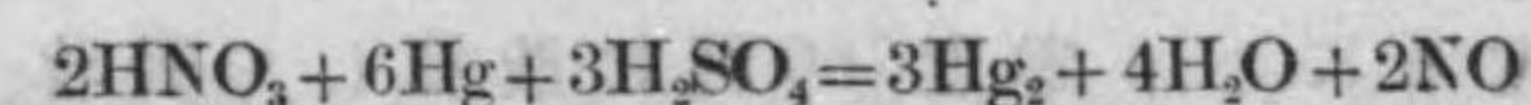
#### (9) 酸化窒素の定量法

吸収法に依り酸化窒素( $NO$ )を定量するには吸収劑として硫酸第一鐵の濃厚溶液又は亞硫酸ナトリウムのアルカリ溶液を使用す。



第五十八圖

硝酸鹽又は亞硝酸鹽の溶液をば水銀及び過剰の硫酸に作用せしむれば次の反應により酸化窒素を生ず。

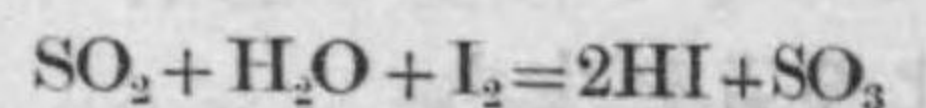


斯くして生じたる酸化窒素の容積を測定して硝酸鹽又は亞硝酸鹽を定量し得べし。此定量を行ふにはルンゲ氏のニトロメーター(Lunge's Nitrometer)(第五十八圖)を用ふ。即ち先づ刻度管(a)に水銀を充たして活栓を閉ざし活栓の上部にある漏斗管(b)に供試品の濃厚水溶液を加へたる後活栓を開きてこれを刻度管に流入せしめ尙ほ漏斗に附着して殘留せる水溶液は2-3瓦の濃硫酸を以て數回洗滌しその洗滌液はこれを刻度管に流入せしむ。かくして活栓を閉ざし刻度管を殆ど

水平の位置に保ちて振盪しその反應の完うするを俟ちて酸化窒素の容積を測定すべし。

#### (10) 亞硫酸瓦斯の定量法

1/10 規定沃素液に少許の澱粉糊を加へて青色となしこれに吸氣器によりて供試瓦斯を通過せしめ恰もその青色消滅するに至るに要せし瓦斯の容積を測定すれば亞硫酸瓦斯の量を計算し得べし。例へば10 耗の 1/10 規定沃素液を脱色せしむるに V 耗の水が吸氣器より流出したりとせば温度(t) 氣壓(B耗)に於て亞硫酸と沃素との間に起る反應は



なるにより零度 760 耗に改算して吸収されたる  $\text{SO}_2$  の量は 11.19 耗ならざるべからず。故に 1 耗の N/10 沃素液は正に 1.119 耗  $\text{SO}_2$  に相當す。

分析に用ひたる亞硫酸瓦斯の容積は吸氣器より排出したる水の容積と見出されたる無水亞硫酸の容積との和なり。

$$\frac{V(B-w)273}{760(273+t)} + 11.19 = V_1 \quad W = \text{水蒸氣の張力}$$

仍て  $\text{SO}_2$  の 70 を計算すること次の如し

$$V : 11.19 = 100 : X$$

$$X = \frac{11.19}{V} = \text{SO}_2\%$$

#### (11) 混合瓦斯の分離定量法

石炭瓦斯の如き混合氣體より二酸化炭素・炭化水素・酸素・酸化炭素・水素及びメタン等を分離定量せんには先づ酒精を吸収劑として炭化水素を吸収せしめ第二に苛性加里溶液を以て二酸化炭素を吸収せしめ第三に焦性没食子酸液にて酸素を吸収せしめ第四に鹽化第一銅のアムモニア溶液を以て酸化炭素を吸収せしめたる後残留せる氣體はメタン・水素・窒素等より成るが故に燃燒法によりてこれを分別定量するにあり。但し以上の分析を行ふに當り用ふる酒精・水又は苛性加里の水溶液等は豫め供試瓦斯を以て飽和せるものなるべし。

今實驗法の詳細を述べんに先づ瓦斯ビュレットに一定容積の供試瓦斯を採りその容積を読みこれを水銀と 1 耗許の酒精を満てたるビュレットに導きよく振盪したる後これを再びビュレットに復し暫時振盪して酒精の蒸氣をば水に溶解せしめ其容積を読みて炭化水素の量を定む。第二にビュレットをば苛性加里液を含めるビュレットに連結し炭酸瓦斯を吸収せしめてその量を定む。第三にはビュレットをば發煙硫酸を含めるビュレットに連結して重炭化水素を吸収せしめ尙ほ一度ビュレットに復したる後直ちにこれを苛性加里液を有するビュレットに送りて硫酸の蒸氣を去りその容積を測定して重炭化水素の割合を定む。第四

には焦性没食子酸のアルカリ溶液を含めるビベットに送りて酸素を測定す。第五には鹽化第一銅のアムモニア溶液を含めるビベットに送りて酸化炭素を吸収せしむ。但し此操作は二回繰返して酸化炭素の割合を決定すべし。第六の操作として残留瓦斯の燃焼を行ふを要す。その法はビベット内の水を普通の水(瓦斯を特に飽和せしめざるをもの)にて置換しその容積を読みたる後その一部に約七倍容の空氣を混じ再びその容積(此容積は 100 並内外なるを適度とす)を読み水銀を充てたる爆發ビベットに送り電氣の火花を通じて爆發せしめ爲に收縮せる容積を測定すべし。次にその氣體を苛性加里溶液を含めるビベットに送りて燃焼の際生成せる二酸化炭素を吸収せしめその容積を測定するときはメタンの容積は此二酸化炭素の容積と同一なりとす。かくしてメタンの容積を知るときは燃焼の結果生じたる收縮の容積より水素の容積を算出し得べきが故に窒素以外の各種瓦斯の容積は容易に知るを得べし。

## 附 録

### 残滓より貴重藥品の回收法

#### I 白金滓

鹽化加里白金及びアルコール洗滌液に鹽化アムモニウムを加へて沈澱濾過して得たる鹽化アムモニウム白金に略ぼ等量の蔞酸を加へ水にて濕しよく混合蒸發乾涸せしめたる後之を陶製坩堝中に灼熱すれば白金鹽は蔞酸によりて還元せられて金屬狀白金となる。之を蒸溜水と煮沸し後よく洗滌して鹽素の反應を認めざるに至り初めは稀鹽酸液(1:3) 次には純鹽酸と各一回づつ煮沸して後蒸溜水にて二回煮沸し最後に生成せる白金黒粉を濾紙上に集め尙ほよく洗滌して乾燥器(Desiccator)中に常温にて乾燥せしむべし。

〔注意〕(1) 残滓中に銀を含む時は稀鹽酸にて煮沸する前に硝酸と共に煮沸するを要す。

(2) 白金黒粉を湯浴中に乾燥すれば濾紙燃焼する虞あり。

斯くして得たる白金黒粉はこれを鹽酸 5 分硝酸 1 分より成る王水に溶解せしむ。即ち先づ黒粉を鹽酸と共に大なる陶製皿に入れ湯煎上に温め置き之に少許づつの硝酸を注加すべし。溶液の稍々冷却するを俟ち良質の濾紙にて濾過し濾液を陶器蒸發皿に入れ湯浴上にて蒸發し硝

子棒に附着せしめたる濃厚溶液が放冷すれば凝固する位に至り注意して少量の鹽酸を加へて尙ほ蒸發を繼續すべし。

但し鹽酸添加及び蒸發は硝酸を全く驅逐する迄數回反覆するを要す。次に剩餘の鹽酸を悉く驅逐する爲め蒸溜水を加へて蒸發すること2-3回にして(鹽素又は鹽酸の臭氣の全く消失するに至るを要す)終に鹽化白金は赤褐色結晶狀の固塊となる。

斯くして得たる1瓦の鹽化白金は10瓦のアルコールに溶解して全く清澄なる液とならざるべからず。又2瓦の鹽化白金を灼熱して得たる金屬を比重1.2の硝酸5瓦と20瓦の水との混合液と15分間煮沸して濾過し濾液を蒸發して得たる固形物を灼熱するに殘滓4-5瓦以下ならざるべからず。

## II 銀滓

殘滓容器中の上澄液を除去したる後鹽化銀を温湯にて洗ひ陶製皿中に水と混じ之に過量の純アルカリを加へ加熱して沸騰點に達せしめ葡萄糖の小塊を屢々加ふれば鹽化銀は還元せられ金屬狀銀は重き灰白色の粒狀物となりて器底に沈降すべし。但し此際注意して溶液を常にアルカリ性に保たざるべからず。

傾瀉法に依り熱湯にて洗滌したる後得たる銀の少量を鹽素を含有せざる硝酸と温めて悉く溶解せざる時(即ち

鹽化銀を含む時)はアルカリ及び葡萄糖を加へて還元を全からしむべし。斯くして得たる純粹なる金屬銀を硝酸に溶解し水にて稀釋し陶製蒸發皿にて蒸發すれば硝酸銀の結晶を得。尙ほ水溶液より再結晶せしむれば純粹となる。

## III ウラニウム滓

磷酸滴定後の殘滓中上澄液の大部分をサイフォンにて除去し粥狀の澱渣を鐵製鍋に入れ直接火焰にて加熱して沸騰せしめ之に結晶炭酸ナトリウムを加へて沈澱の大部分を溶解すべし。而して溶解せざる磷酸鐵及びアルミニウムの沈澱を濾別したる濾液は冷却後アムモニアを加へて其臭氣の發生を認むるを度とし之を能く攪拌しつつ硫酸アムモニウム及び硫酸マグネシウムの等量より成れる混合物を加へて磷酸の全部を磷酸アムモニウム=マグネシウムとして沈澱すべし。1-2時間後液の清澄となるを待ちサイフォンにて其上澄液を去りアムモニア水を注加し傾瀉法によりてよく之を洗滌し最後に沈澱を濾紙上に移すべし。濾液を大なる容器に約其半を充たし鹽酸又は硫酸にて中和したる後煮沸して溶解したる炭酸を悉く驅逐し液の未だ冷却せざる内アムモニアを加へてウラニウムをアムモニウムウラネート  $Ur_2O_3(NH_4)_2$  として沈澱すべし。此沈澱は最初に温湯にて其後はアムモニウム鹽の少量を含める温溶液にてよく洗滌すべし(アムモニウム鹽の

存在せざる時は此沈澱はよく沈降せず)。洗滌後沈澱を過剰の硝酸に溶解して硝酸ウラニウム  $\text{UrO}_2(\text{NO}_3)_2$  となし蒸發して濃厚液となし分離したる結晶を漏斗上に集め之を少量の冷水にて洗滌すべし。斯くして得たる鹽は恐らく微量の鹽素・硫酸及びアムモニアを含めども殆ど化學的に純粹なるものと見做すことを得。

#### IV モリブデ酸滓

清澄なる酸性モリブデ酸液をサイフオンにて大なる陶製蒸發皿に取り湯浴上にて蒸發し原容量の約  $3/20$  となせば溶液中のモリブデ酸は殆ど全く析出して器底に膠着すべし(故に砂浴上又は直接火焰にて蒸發を行へば容器を破壊するの虞あり)。少しく冷却したる後濾液を去り塊狀モリブデ酸を少量の水にて洗滌し(洗液はモリブデ酸滓の貯藏壺中に入るべし)蒸發皿を再び湯浴上に置きこれにアムモニヤ性モリブデ酸液を加ふれば固體のモリブデ酸は直ちに溶解すべし。茲に於て溶液を蒸發し漸次アムモニヤ性液を加へて其缺を補ひ終に原容量の  $3/20$  となるに至りて液の未だ冷却せざる内折りたる濾紙を用ゐて他の蒸發皿中に迅速に濾過し1-2日間放置し生じたるモリブデ酸アムモニウムの結晶を濾液より分ち少量の水にて洗ひ(洗液は濾紙に加ふべし)尙ほ再結晶法によりて之を純粹となすべし。

濾液は蒸發して  $1/2$  立となし生じたる結晶を集めて乾

燥し置き次回の精製に際して再結せしむべし。

酸性モリブデ酸液中に枸橼酸を含む時は磷酸にてモリブデ酸を沈澱せしめ之を濾紙上に集めて洗滌したる後アムモニアに溶解し溶液には適宜のマグネシヤ混合液を加へて再び磷酸を沈澱せしむべし。濾液を蒸發せしめて生じたるモリブデ酸アムモニウムの結晶をばアムモニヤ水に溶解し再結せしむれば主としてモリブデ酸よりなる結晶を析出す。仍て之を濾液より分離して他のモリブデ酸滓中に加ふべし。

#### V 燐ウオルフラム酸滓

通常アルカロイドの研究に當り燐ウオルフラム酸を以て有機鹽基類を沈澱せしめこれを苛性バリタを以て處理分解し遊離鹽基となすを法とす。而してこの際使用せる燐ウオルフラム酸の大部分はバリウム鹽類となりて殘留するが故に次の方法に依りこの殘滓より燐ウオルフラム酸を回收する得。

##### (1) 三酸化ウオルフラム酸( $\text{WO}_3$ )の製法

供試殘滓を良く粉碎しこれに無水炭酸曹達と無水炭酸加里との等量を混和せるもの約其半量を加へ良く混和せしめたる後素燒の鍋(普通の蒸發皿を使用し得るも一回の使用によりて破損し再び用ふべからざるに至るを以て低廉なる素燒鍋を用ふるを便利なりとす)に入れマツフル爐中にて強熱するときは漸次熔融するに至るが故に直に

火を去り漸次放冷せしむれば金屬光澤を有する灰色の固塊となる。茲に於て該固塊を容器と共に粉碎し(出來得るだけ素爐鍋の破片を除去するを可とす)熱湯を以て浸出すること數回にして全浸出液を集むれば藍色の液を得べし但し最後一兩回の浸出液は稀薄なるが故に蒸發濃厚ならしめたる後他液と混合すべし。次に其濾液を沸騰しつつある強硝酸中に徐徐に注入するときは黄色の沈澱を得べしこの際混合液藍色を呈するに至らば濾液の注入を止め更に新なる強硝酸を使用すべし。

斯くして得たる黄色の沈澱は數回稀薄の硝酸を以て傾瀉洗滌したる後濾紙上に集め更に粘土板に塗布し硝酸を吸収せしむべし。此際硝酸を全然除去すること難きが故に粘土板上の沈澱を蒸發皿に採り砂皿上にて徐徐に乾燥するときは硝酸の大部分は逸散するを以て鮮黄色の三酸化ウオルフラム酸を得べし。

#### (ロ) ウオルフラム酸曹達( $\text{Na}_2\text{WO}_4$ )の製法

前述の方法によりて得たる三酸化ウオルフラム酸を温湯を以て溶解しこれに計算當量の苛性曹達(100瓦の $\text{WO}_3$ に對し38.87瓦の $\text{NaOH}$ を要す)加へ加熱するときは透明の液となる。その際不純物を止むるときはこれを濾過し濾液を蒸發濃厚ならしめたる後放冷すべし。然るときは漸次白色の沈澱を析出すべし。該沈澱を濾紙上に集め酒

精を以て洗滌したる後乾燥せば白色の重きウオルフラム酸曹達を得べし。

#### (ハ) 燐ウオルフラム酸の製法

ウインタースタイン氏法によりてウオルフラム酸曹達より燐ウオルフラム酸を調製すること左の如し。

400 瓦のウオルフラム酸曹達を400 瓦の温湯に溶解せしめ(濃厚なる乳白色の液を得べし)之に100 瓦の良く粉末となせる結晶燐酸曹達を加へ沸騰せしむれば透明なる液となるべし。該溶液の尙ほ温くしてアルカリ性反應を呈せる間に硫酸(等分容の水を以て稀薄せるもの)を注意して加へ微酸性となしたる後蒸發して液面に薄膜を形成するに至らしめ放冷すれば數時間の後に該皮膜は消失す。斯くして二十四時間放置すれば硫酸曹達の結晶多量に析出して液面を被ふに至る。仍て固結せる結晶を破壊して母液を濾過すれば比重2.0以上の濾液を得べきを以て水を加へて恰も2.0の比重を有する如くに稀薄すしれ約300瓦に達すべし。この濃厚液を大形の分離漏斗に移し二倍容のエーテルを加へ良く振盪し冷却したる後約70%の硫酸を滴加するに最初全液乳糜狀の液となるも永く冷所に放置すれば漸次鮮黄色を呈せる燐ウオルフラム酸のエーテル溶液が油狀となりて沈降すべし。故にこの油滴を分離して更に硫酸の少量を加へて前の如く處理すれば再

び油状物を得るなり。更に同一の方法を反覆して油状物の最早分離せざるに至るまでこの操作を行ふを要す。上記の方法によりて得たる油状液はエーテルを蒸發し去り水に溶解するときは鹽基の沈澱劑として使用し得べし。されど油状液より結晶燐ウオルフラム酸を得んには油状液を尙ほ一回エーテルを以て振盪し湯浴上にて蒸氣を通じてエーテルを去りこれに鹽素瓦斯を通じて液が鮮黄色を呈するに至りたる後放冷すれば漸次燐ウオルフラム酸の結晶析出すべし。

第一表  
萬國原子量表  
大正九年(1920)

Ag	銀	107.88	Na	ナトリウム	23.00
Al	アルミニウム	27.1	Nb	ニオブウム	93.1
Ar	アルゴン	39.9	Nd	ネオヂム	144.3
As	砒素	74.96	Ne	ネオン	20.2
Au	金	197.2	Ni	ニッケル	58.68
B	硼素	10.9	Nt	ニトン(ラザウム エマナチオン)	222.4
Ba	バリウム	137.37	O	酸素	160.0
Be	ベリリウム	9.1	Os	オスミウム	190.9
Bi	蒼鉛	208.0	P	磷	31.04
Br	臭素	79.92	Pb	鉛	207.20
C	炭素	12.00	Pd	パラヂウム	106.7
Ca	カルシウム	40.07	Pr	プラセヂム	140.9
Cd	カドミウム	112.40	Pt	白金	195.2
Ce	セリウム	140.25	Ra	ラザウム	226.0
Cl	鹽素	35.46	Rb	ルビヂウム	85.45
Co	コバルト	58.97	Rh	ロヂウム	102.9
Cr	クロム	52.0	Ru	ルテニウム	101.7
Cs	セシウム	132.81	S	硫黄	32.06
Cu	銅	63.57	Sb	アンチモン	120.2
Dy	ヂスプロシウム	162.5	Sc	スカンジウム	44.1
Er	エルビウム	167.7	Se	セレン	79.2
Eu	ユーロピウム	152.0	Si	珪素	28.3
F	弗素	19.0	Sm	サマリウム	150.4
Fe	鐵	55.84	Sn	錫	118.7
Ga	ガリウム	70.1	Sr	ストロンチウム	87.63
Gd	ガドリニウム	157.3	Ta	タンタル	181.5
Ge	ゲルマニウム	72.5	Tb	テルビウム	159.2
H	水素	1.008	Te	テルル	127.5
He	ヘリウム	4.00	Th	トリウム	232.15
Hg	水銀	200.6	Ti	チタン	48.1
Ho	ホルミウム	163.5	Tl	タリウム	204.0
I	沃素	126.92	Tu	ツリウム	168.5
In	インヂウム	114.8	U	ウラン	238.2
Ir	イリヂウム	193.1	V	ヴァナヂン	51.0
K	カリウム	39.10	W	チルフラム	184.0
Kr	クリプトン	82.92	Xe	キセノン	130.2
La	ランタン	139.0	Y	イトリウム	89.33
Li	リチウム	6.94	Yb	イテルビウム(ネオ イテルビウム)	173.5
Lu	ルテシウム	175.0	Zn	亜鉛	65.37
Mg	マグネシウム	24.32	Zr	ジルコニウム	90.6
Mn	マンガン	54.93			
Mo	モリブデン	96.0			
N	窒素	14.008			



分析計算用係數表 (其二)

定量した る物質	算出すべ き物質	係 數	定量した る物質	算出すべ き物質	係 數		
Kalium (Potassium)			Phosphor Mg <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	2P	0.27837		
	K <sub>2</sub> O	2K		0.83033	2PO <sub>4</sub>	0.85308	
	KCl	K		0.52480	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.63757	
	2KCl	K <sub>2</sub> O		0.63203	2FePO <sub>4</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.47020
	K <sub>2</sub> PtCl <sub>6</sub>	2K		0.16118	Quecksilber (Mercury)		
	K <sub>2</sub> O	0.19411	Hg	HgO		1.07989	
	2KCl	0.30712		HgS		1.16006	
Kohlenstoff (Carbon)			HgS	Hg		0.86203	
	CO <sub>2</sub>	C	0.27273	HgO		0.93089	
		CO <sub>2</sub>	1.36364	2Hg	0.84963		
CaCO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	0.44000	2HgO	0.91751			
			Hg <sub>2</sub> O	0.88357			
Kupfer (Copper)			Schwefel (Sulphur)				
	CuO	Cu		0.79901	S	0.13732	
	Cu <sub>2</sub> S	2Cu		0.79869	SO <sub>2</sub>	0.27439	
	2CuO	0.99961	SO <sub>3</sub>	0.34293			
			SO <sub>4</sub>	0.41145			
Magnesium			Silver				
	MgO	Mg		0.60357	AgCl	0.75275	
	Mg <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	2Mg		0.21875	AgCl	AgNO <sub>3</sub>	1.18545
	2MgO	0.36243					
Manganese			Stickstoff (Nitrogen)				
	MnO	Mn		0.77464	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> PtCl	2N	0.06329
	Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	3Mn		0.72051		2NO <sub>3</sub>	0.27967
				N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.24361		
Natrium (Sodium)			Pt	2N	0.14415		
	Na <sub>2</sub> O	2Na		0.74235	2NO <sub>3</sub>	0.63696	
	NaCl	Na		0.39401	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.55483	
	2NaCl	Na <sub>2</sub> O		0.53076	2NO	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.26631
						N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.79895

第 二 表

分析計算用係數表

定量した る物質	算出すべ き物質	係 數	定量した る物質	算出すべ き物質	係 數	
Aluminium Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			BaCrO <sub>4</sub>	Ba	0.54201	
	2Al	0.53033		BaO	0.60512	
	2AlCl <sub>3</sub>	2.61156		BaCl <sub>2</sub>	0.82169	
Al <sub>2</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.41850	Blei (lead)			
Ammonium (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> PtCl <sub>6</sub>				PbO	Pb	0.92822
	2NH <sub>3</sub>	0.076925		Pbs	Pb	0.86582
	2NH <sub>4</sub>	0.081504			PbO	0.93278
	2NH <sub>4</sub> Cl	0.241310		PbSO <sub>4</sub>	Pb	0.68294
	2N	0.063292		PbO	0.73575	
Pt	2NH <sub>3</sub>	0.17525	Calcium			
	2NH <sub>4</sub>	0.18563		CaO	Ca	0.71428
	2N	0.14415			CaCl <sub>2</sub>	1.98034
	2NH <sub>4</sub> Cl	0.54959		CaSO <sub>4</sub>	Ca	0.29399
					CaO	0.41159
Antimony Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			CaCO <sub>3</sub>	Ca	0.40000	
	2Sb	0.83334		CaO	0.56000	
	Sb <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	1.16730		CaCl <sub>2</sub>	1.10900	
	Sb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.11112	Chlorine			
	Sb <sub>2</sub> S <sub>5</sub>	1.38993		AgCl	Cl	0.24725
2Sb	0.71390			HCl	0.25428	
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.85668			ClO <sub>3</sub>	0.58202	
Sb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.95188			NaCl	0.40801	
Sb <sub>2</sub> S <sub>5</sub>	1.19073		KCl	0.52029		
			KClO <sub>3</sub>	0.85507		
Arsenic As <sub>2</sub> S <sub>3</sub>			Eisen (Iron)			
	2As	0.60931		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2Fe	0.70000
	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.80439			2FeO	0.89999
	2AsO <sub>2</sub>	0.99929		Fe <sub>2</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	2Fe	0.37086
	As <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	0.93429			2FeO	0.47682
2AsO <sub>4</sub>	1.12925		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.52980		
As <sub>2</sub> S <sub>5</sub>	1.26046					
Barium BaSO <sub>4</sub>						
	Ba	0.58853				
	BaO	0.65705				
	BaCl <sub>2</sub>	0.89222				

(4)

分析計算用係數表 (其三)

定量した る物質	算出すべ き物質	係 數
Hydrogen H <sub>2</sub> O	2H	0.11210
Zinc ZnO	Zn	0.80345
ZnS	ZnS	1.19732
	Zn	0.67104

(5)

第 三 表

葡萄糖計算表 (Allihn 氏)

Cu	葡萄 糖	Cu	葡萄 糖	Cu	葡萄 糖	Cu	葡萄 糖	Cu	葡萄 糖	Cu	葡萄 糖	Cu	葡萄 糖
匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙
10	6.1	32	17.0	54	27.9	76	38.8	98	49.9	120	61.1	142	72.3
11	6.6	33	17.5	55	28.4	77	39.3	99	50.4	121	61.6	143	72.9
12	7.1	34	18.0	56	28.8	78	33.8	100	50.9	122	62.1	144	73.4
13	7.6	35	18.5	57	29.3	79	40.3	101	51.4	123	62.6	145	73.9
14	8.1	36	18.9	58	29.8	80	40.8	102	51.9	124	63.1	146	74.4
15	8.6	37	19.4	59	30.3	81	41.3	103	52.4	125	63.7	147	74.9
16	9.0	38	19.9	60	30.8	82	41.8	104	52.9	126	64.2	148	75.5
17	9.5	39	20.4	61	31.3	83	42.3	105	53.5	127	64.7	149	76.0
18	10.0	40	20.9	62	31.8	84	42.8	106	54.0	128	65.2	150	76.5
19	10.5	41	21.4	63	32.3	85	43.4	107	54.5	129	65.7	151	77.0
20	11.0	42	21.9	64	32.8	86	43.8	108	55.0	130	66.2	152	77.5
21	11.5	43	22.4	65	33.3	87	44.4	109	55.5	131	66.7	153	78.1
22	12.0	44	22.9	66	33.8	88	44.9	110	56.0	132	67.2	154	78.6
23	12.5	45	23.4	67	34.3	89	45.4	111	56.5	133	67.7	155	79.1
24	13.0	46	23.9	68	34.8	90	45.9	112	57.0	134	68.2	156	79.6
25	13.5	47	24.4	69	35.3	91	46.4	113	57.5	135	68.8	157	80.1
26	14.0	48	24.9	70	35.8	92	46.9	114	58.0	136	69.3	158	80.7
27	14.5	49	25.4	71	36.3	93	47.4	115	58.6	137	69.8	159	81.2
28	15.0	50	25.9	72	36.8	94	47.9	116	59.1	138	70.3	160	81.7
29	15.5	51	26.9	73	37.3	95	48.4	117	59.6	139	70.8	161	82.2
30	16.0	52	26.9	74	37.8	96	48.9	118	60.1	140	71.3	162	82.7
31	16.5	53	27.4	75	33.3	97	49.4	119	60.6	141	71.8	163	83.3

葡萄糖計算表  
(其 二)

Cu	葡萄	Cu	葡萄	Cu	葡萄	Cu	葡萄	Cu	葡萄	Cu	葡萄	Cu	葡萄
匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙
164	83.8	186	95.2	208	106.8	230	118.5	252	130.3	274	142.2	296	154.3
165	84.3	187	95.7	209	107.4	231	119.0	253	130.8	275	142.8	297	154.9
166	84.8	188	96.3	210	107.9	232	119.6	254	131.4	276	143.3	298	155.4
167	85.3	189	96.8	211	108.4	233	120.1	255	131.9	277	143.9	299	156.0
168	85.9	190	97.3	212	109.0	234	120.7	256	132.4	278	144.4	300	156.5
169	86.4	191	97.8	213	109.5	235	121.2	257	133.0	279	145.0	301	157.1
170	86.9	192	98.4	214	110.0	236	121.7	258	133.5	280	145.5	302	157.6
171	87.4	193	98.9	215	110.6	237	122.3	259	134.1	281	146.1	303	158.2
172	87.9	194	99.4	216	111.1	238	122.8	260	134.6	282	146.6	304	158.7
173	88.5	195	100.0	217	111.6	239	123.4	261	135.1	283	147.2	305	159.3
174	89.0	196	100.5	218	112.1	240	123.9	262	135.7	284	147.7	306	159.8
175	89.5	197	101.0	219	112.7	241	124.4	263	136.2	285	148.3	307	160.4
176	90.0	198	101.5	220	113.2	242	125.0	264	136.8	286	148.8	308	160.9
177	90.5	199	102.0	221	113.7	243	125.5	265	137.3	287	149.4	309	161.5
178	91.1	200	102.6	222	114.3	244	126.0	266	137.8	288	149.9	310	162.0
179	91.6	201	103.1	223	114.8	245	126.6	267	138.4	289	150.5	311	162.6
180	92.1	202	103.7	224	115.3	246	127.1	268	138.9	290	151.0	312	163.1
181	92.6	203	104.2	225	115.9	247	127.6	269	139.5	291	151.6	313	163.7
182	93.1	204	104.7	226	116.4	248	128.1	270	140.0	292	152.1	314	164.2
183	93.7	205	105.3	227	116.9	249	128.7	271	140.6	293	152.7	315	164.8
184	94.2	206	105.8	228	117.4	250	129.2	272	141.1	294	153.2	316	165.3
185	94.7	207	106.3	229	118.0	251	129.7	273	141.7	295	153.8		

葡萄糖計算表  
(其 三)

Cu	葡萄	Cu	葡萄	Cu	葡萄	Cu	葡萄	Cu	葡萄	Cu	葡萄	Cu	葡萄
匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙	匙
317	165.9	338	177.6	359	189.4	380	201.4	401	213.5	422	225.7	443	238.1
318	166.4	339	178.1	360	190.0	381	202.0	402	214.1	423	226.3	444	238.7
319	167.0	340	178.7	361	190.6	381	202.5	403	214.6	424	226.9	445	239.3
320	167.5	341	179.3	362	191.1	383	203.1	404	215.2	425	227.5	446	239.8
321	168.1	342	179.8	363	191.7	384	203.7	405	215.8	426	228.0	447	240.4
322	168.6	343	180.4	364	192.3	385	204.3	406	216.4	427	228.6	448	241.0
323	169.2	344	180.9	365	192.9	386	204.8	407	217.0	428	229.2	449	241.6
324	169.7	345	181.5	366	193.4	387	205.4	408	217.5	429	229.8	450	242.2
325	170.3	346	182.1	367	194.0	388	206.0	409	218.1	430	230.4	451	242.8
326	170.9	347	182.6	368	194.6	389	206.5	410	218.7	431	231.0	452	243.4
327	171.4	348	183.2	369	195.1	390	207.1	411	219.3	432	231.6	453	244.0
328	172.0	349	183.7	370	195.7	391	207.7	412	219.9	433	232.2	454	244.6
329	172.5	350	184.3	371	196.3	392	208.3	413	220.4	434	232.8	455	245.2
330	173.1	351	184.9	372	196.8	393	208.8	414	221.0	435	233.4	456	245.7
331	173.7	352	185.4	373	197.4	394	209.4	415	221.6	436	233.9	457	246.3
332	174.2	353	186.0	374	198.0	395	210.0	416	222.2	437	234.5	458	246.9
333	174.8	354	186.6	375	198.6	396	210.6	417	222.8	438	235.1	459	247.5
334	175.3	355	187.2	376	199.1	397	211.2	418	223.3	439	235.7	460	248.1
335	175.9	356	187.7	377	199.7	398	211.7	419	223.9	440	236.3	461	248.7
336	176.5	357	188.3	378	200.3	399	212.3	420	224.5	441	236.9	462	249.3
337	177.0	358	188.9	379	200.8	400	212.9	421	225.1	442	237.5	463	249.9

第 四 表  
ソックスレット氏乳糖定量表

銅 匙	乳糖 匙	銅 匙	乳糖 匙	銅 匙	乳糖 匙	銅 匙	乳糖 匙	銅 匙	乳糖 匙	銅 匙	乳糖 匙
100	71.6	151	109.6	201	147.7	251	185.5	301	225.2	351	264.7
101	72.4	152	110.3	202	148.5	252	186.3	302	225.9	352	265.5
102	73.1	153	111.1	203	149.2	253	187.1	303	226.7	353	266.3
103	73.8	154	111.9	204	150.0	254	187.9	304	227.5	354	267.2
104	74.6	155	112.6	205	150.7	255	188.7	305	228.3	355	268.0
105	75.3	156	113.4	206	151.5	256	189.4	306	229.1	356	268.8
106	76.1	157	114.1	207	152.2	257	190.2	307	229.8	357	269.5
107	76.8	158	114.9	208	153.0	258	191.0	308	230.6	358	270.4
108	77.6	159	115.6	209	153.7	259	191.8	309	231.4	359	271.2
109	78.3	160	116.4	210	154.5	260	192.5	310	232.2	360	272.2
110	79.0	161	117.1	211	155.2	261	193.3	311	232.9	361	272.9
111	79.8	162	117.9	212	156.0	262	194.1	312	233.7	362	273.7
112	80.5	163	118.6	213	156.7	263	194.9	313	234.5	363	274.5
113	81.3	164	119.4	214	157.5	264	195.7	314	235.3	364	275.3
114	82.0	165	120.2	215	158.2	265	196.4	315	236.1	365	276.2
115	82.7	166	120.9	216	159.0	266	197.2	316	236.8	366	277.1
116	83.5	167	121.7	217	159.7	267	198.0	317	237.6	367	277.9
117	84.2	168	122.4	218	160.4	268	198.8	318	238.4	368	278.8
118	85.0	169	123.2	219	161.2	269	199.5	319	239.2	369	279.6
119	85.7	170	123.9	220	161.9	270	200.3	320	240.0	370	280.5
120	86.4	171	124.7	221	162.7	271	201.1	321	240.7	371	281.4
121	87.2	172	125.5	222	163.4	272	201.9	322	241.5	372	282.2
122	87.9	173	126.2	223	164.2	273	202.7	323	242.3	373	283.1
123	88.7	174	127.0	224	164.9	274	203.5	324	243.1	374	283.9
124	89.4	175	127.8	225	165.7	275	204.3	325	243.9	375	284.8
125	90.1	176	128.5	226	166.4	276	205.1	326	244.6	376	285.7
126	90.9	177	129.3	227	167.2	277	205.9	327	245.4	377	286.5
127	91.6	178	130.1	228	167.9	278	206.7	328	246.2	378	287.4
128	92.4	179	130.8	229	168.6	279	207.5	329	247.0	379	288.2
129	93.1	180	131.6	230	169.4	280	208.3	330	247.7	380	289.1
130	93.8	181	132.4	231	170.1	281	209.1	331	248.5	381	289.9
131	94.6	182	133.1	232	170.7	282	209.9	332	249.2	382	290.8
132	95.3	183	133.9	233	171.6	283	210.7	333	250.0	383	291.7
133	96.1	184	134.7	234	172.4	284	211.5	334	250.8	384	292.5
134	96.9	185	135.4	235	173.1	285	212.3	335	251.6	385	293.4
135	97.6	186	136.2	236	173.9	286	213.1	336	252.5	386	294.2
136	98.3	187	137.0	237	174.6	287	213.9	337	253.3	387	295.1
137	99.1	188	137.8	238	175.4	288	214.7	338	254.1	388	296.0
138	99.8	189	138.5	239	176.2	289	215.5	339	254.9	389	296.8
139	100.5	190	139.3	240	176.9	290	216.3	340	255.7	390	297.7
140	101.3	191	140.0	241	177.7	291	217.1	341	256.5	391	298.5
141	102.0	192	140.8	242	178.5	292	217.9	342	257.4	392	299.4
142	102.8	193	141.6	243	179.3	293	218.7	343	258.2	393	300.3
143	103.5	194	142.3	244	180.1	294	219.5	344	259.0	394	301.1
144	104.3	195	143.1	245	180.8	295	220.3	345	259.8	395	302.0
145	105.1	196	143.9	246	181.6	296	221.1	346	260.6	396	302.8
146	105.8	197	144.6	247	182.4	297	221.9	347	261.4	397	303.7
147	106.6	198	145.4	248	183.2	298	222.7	348	262.3	398	304.6
148	107.3	199	146.2	249	184.0	299	223.5	349	263.1	399	305.4
149	108.1	200	146.9	250	184.8	300	224.4	350	263.9	400	306.3
150	108.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

第 五 表  
バーリング氏エキス分算出表  
温度 17.5°C.

比 重	(砂糖計の度) エキス分重量%	比 重	(砂糖計の度) エキス分重量%	比 重	(砂糖計の度) エキス分重量%	比 重	(砂糖計の度) エキス分重量%
1.001	1.025	1.0070	750	1.0140	500	1.0210	250
2	50	72	800	142	550	212	300
4	100	74	850	144	600	214	350
6	150	76	900	146	650	216	400
8	200	78	950	148	700	218	450
1.0010	250	1.0080	2.000	1.0150	750	1.0220	500
12	300	82	50	152	800	222	550
14	350	84	100	154	850	224	600
16	400	86	150	146	900	226	650
18	450	88	200	158	950	228	700
1.0020	500	1.0090	250	1.0160	4.000	1.0230	750
22	550	92	300	162	50	232	800
24	600	94	350	164	100	234	850
26	650	96	400	166	150	236	900
28	700	98	450	168	200	238	950
1.0030	750	1.0100	500	1.0170	250	1.0240	6.000
32	800	102	550	172	300	242	048
34	850	104	600	174	350	244	097
36	900	106	650	176	400	246	146
38	950	108	700	178	450	248	195
1.0040	1.000	1.0110	750	1.0180	4.500	1.0250	244
42	50	112	800	182	550	252	292
44	100	114	850	184	600	254	341
46	150	116	900	186	650	256	389
48	200	118	950	188	700	258	438
1.0050	250	1.0120	3.000	1.0190	750	1.0260	488
52	300	122	50	192	800	262	536
54	350	124	100	194	850	264	584
56	400	126	150	196	900	266	633
58	450	128	200	198	950	268	681
1.0060	1.500	1.0130	250	1.0200	5.000	1.0270	731
62	550	132	300	202	50	272	780
64	600	134	350	204	100	274	828
66	650	136	400	206	150	276	877
68	700	138	450	208	200	278	925

バーリング氏エキス算出表

(其 二)

比 重	(砂糖計の度) エキス分量%	比 重	(砂糖計の度) エキス分量%	比 重	(砂糖計の度) エキス分量%	比 重	(砂糖計の度) エキス分量%
1.0280	975	1.0350	681	1.0420	381	1.0490	047
282	7.024	352	731	422	423	492	095
284	073	354	780	424	476	494	142
286	122	356	828	426	523	496	190
288	170	358	877	428	571	498	238
1.0290	219	1.0360	925	1.0430	619	1.0500	285
292	268	362	975	432	666	502	333
294	319	364	9.024	434	714	504	381
296	365	366	073	436	761	506	428
298	413	368	122	438	809	508	476
1.0300	463	1.0370	170	1.0440	857	1.0510	523
302	512	372	219	442	904	512	571
304	560	374	268	444	952	514	619
306	609	376	316	446	11.000	516	666
308	657	378	365	448	047	518	714
1.0310	706	1.0380	413	1.0450	095	1.0520	761
312	756	382	463	452	142	522	809
314	804	384	512	454	190	524	857
316	853	386	560	456	238	526	904
318	901	388	609	458	285	528	952
1.0320	950	1.0390	657	1.0460	333	1.0530	13.000
322	8.000	392	706	462	381	532	047
324	048	394	756	464	428	534	095
326	097	396	804	466	476	536	142
328	146	398	853	468	523	538	190
1.0330	195	1.0400	901	1.0470	571	1.0540	238
332	244	402	950	472	619	542	285
334	292	404	10.000	474	666	544	333
336	341	406	047	476	714	546	381
338	389	408	095	478	761	548	428
1.0340	438	1.0410	142	1.0480	809	1.0550	476
342	488	412	190	482	857	552	523
344	536	414	238	484	904	554	571
346	584	416	285	486	952	556	619
348	633	418	333	488	12.000	558	666

バーリング氏エキス分算出表

(其 三)

比 重	(砂糖計の度) エキス分量%	比 重	(砂糖計の度) エキス分量%	比 重	(砂糖計の度) エキス分量%	比 重	(砂糖計の度) エキス分量%
1.0560	714	1.0630	371	1.0700	17.000	1.0770	590
562	761	632	418	702	045	772	636
564	809	634	464	704	090	774	681
566	857	636	511	706	136	776	727
568	904	638	557	708	181	778	772
1.0570	952	1.0640	604	1.0710	227	1.0780	818
572	14.000	642	650	712	272	782	863
574	047	644	697	714	318	784	909
576	095	646	744	716	363	786	954
578	142	648	790	718	409	788	19.000
1.0580	190	1.0650	937	1.0720	454	1.0790	045
582	238	652	883	722	500	792	090
584	285	654	930	724	545	794	136
586	333	656	976	726	590	796	181
588	381	658	16.023	728	636	798	227
1.0590	428	1.0660	070	1.0730	681	1.0800	272
592	476	662	116	732	727	802	318
594	522	664	162	734	772	804	363
596	571	666	209	736	818	806	409
598	619	668	255	738	863	808	454
1.0600	666	1.0670	302	1.0740	909	1.0810	500
602	714	672	348	742	954	812	545
604	761	674	395	744	18.000	814	590
606	809	676	441	746	045	816	636
608	857	678	480	748	090	818	681
1.0610	904	1.0680	534	1.0750	136	1.0820	727
612	952	682	581	752	181	822	772
614	15.000	684	627	754	227	824	818
616	046	686	674	756	272	826	863
618	093	688	721	758	318	828	909
1.0620	139	1.0690	767	1.0760	363	1.0830	954
622	186	692	814	762	409	832	20.000
624	232	694	860	764	454		
626	278	696	907	766	500		
628	325	698	953	768	545		

730	1.148	1.143	1.138	1.133	1.128	1.122	1.117	1.112	1.107	1.101	1.096	1.091	1.085	1.080	1.074	1.068	730
732	1.151	1.146	1.141	1.136	1.131	1.125	1.120	1.115	1.110	1.104	1.099	1.094	1.088	1.083	1.077	1.071	732
734	1.154	1.149	1.144	1.139	1.134	1.129	1.123	1.118	1.113	1.108	1.102	1.097	1.091	1.086	1.080	1.074	734
736	1.157	1.152	1.147	1.142	1.137	1.132	1.127	1.121	1.116	1.111	1.105	1.100	1.094	1.089	1.083	1.077	736
738	1.161	1.155	1.150	1.145	1.140	1.135	1.130	1.124	1.119	1.114	1.108	1.103	1.097	1.092	1.086	1.080	738
740	1.164	1.159	1.154	1.148	1.143	1.138	1.133	1.128	1.122	1.117	1.111	1.106	1.100	1.095	1.089	1.083	740
742	1.167	1.162	1.157	1.152	1.146	1.141	1.136	1.131	1.125	1.120	1.115	1.109	1.103	1.098	1.092	1.087	742
744	1.170	1.165	1.160	1.155	1.149	1.144	1.139	1.134	1.128	1.123	1.118	1.112	1.107	1.101	1.095	1.090	744
746	1.173	1.168	1.163	1.158	1.153	1.147	1.142	1.137	1.132	1.126	1.121	1.115	1.110	1.104	1.098	1.093	746
748	1.176	1.171	1.166	1.161	1.156	1.151	1.145	1.140	1.135	1.129	1.124	1.118	1.113	1.107	1.101	1.096	748
750	1.180	1.175	1.169	1.164	1.159	1.154	1.148	1.143	1.138	1.132	1.127	1.121	1.116	1.110	1.104	1.099	750
752	1.183	1.178	1.173	1.167	1.162	1.157	1.152	1.146	1.141	1.135	1.130	1.124	1.119	1.113	1.107	1.102	752
754	1.186	1.181	1.176	1.170	1.165	1.160	1.155	1.149	1.144	1.138	1.133	1.127	1.122	1.116	1.110	1.105	754
756	1.189	1.184	1.179	1.174	1.168	1.163	1.158	1.152	1.147	1.141	1.136	1.130	1.125	1.119	1.113	1.108	756
758	1.192	1.187	1.182	1.177	1.171	1.166	1.161	1.156	1.150	1.145	1.139	1.133	1.128	1.122	1.117	1.111	758
760	1.196	1.190	1.185	1.180	1.175	1.169	1.164	1.159	1.153	1.148	1.142	1.136	1.131	1.125	1.120	1.114	760
762	1.199	1.194	1.188	1.183	1.178	1.172	1.167	1.162	1.156	1.151	1.145	1.139	1.134	1.128	1.123	1.117	762
764	1.202	1.197	1.191	1.186	1.181	1.176	1.170	1.165	1.159	1.154	1.148	1.142	1.137	1.131	1.126	1.120	764
766	1.205	1.200	1.195	1.189	1.184	1.179	1.173	1.168	1.162	1.157	1.151	1.145	1.140	1.134	1.129	1.123	766
768	1.208	1.203	1.198	1.193	1.187	1.182	1.176	1.171	1.165	1.160	1.154	1.148	1.143	1.137	1.132	1.126	768
770	1.212	1.206	1.201	1.196	1.190	1.185	1.180	1.174	1.169	1.163	1.158	1.152	1.146	1.140	1.135	1.129	770

今 V 容積の望の素重量 P は次の式によりて計算することを得べし。

$$P = \frac{(b-w) 1.25440}{760(1+0.00366t)} \times V$$

b は零度にて改算したる晴雨計の度にして、容積を讀みたる時の温度、w は此温度に於ける水蒸氣の張力とす。1.25440 は零度 760 耗に於ける望素瓦斯 1 珪の重量なり。

上表中の數字は單に V 容積に乘すれば其容積に對する望素の重量 P を得べし。

### 第六表 (望素 1 珪の重量)

(氣壓 700-770 耗温度 10-25°C に於て  $\frac{(b-w) 1.25440}{760(1+0.00366t)}$  の例) 10 度乃至 12 度に於て氣壓を讀みたるときは 1 耗を減じ 13 度乃至 19 度に於て讀みたるときは 2 耗を減じ 20 度乃至 25 度に於て氣壓を讀みたるときは 3 耗を減すべし (零度にてける晴雨計の讀みに改算する爲め) 第七表に於ても同様の注意を要す

氣壓 耗	10°C	11°C	12°C	13°C	14°C	15°C	16°C	17°C	18°C	19°C	20°C	21°C	22°C	23°C	24°C	25°C	氣壓 耗
700	1.100	1.095	1.090	1.085	1.080	1.075	1.070	1.065	1.060	1.055	1.050	1.044	1.039	1.034	1.029	1.023	700
702	1.103	1.098	1.093	1.088	1.084	1.079	1.074	1.068	1.063	1.058	1.053	1.047	1.042	1.037	1.032	1.026	702
704	1.106	1.101	1.097	1.092	1.087	1.082	1.077	1.072	1.066	1.061	1.056	1.051	1.045	1.040	1.035	1.029	704
706	1.110	1.105	1.100	1.095	1.090	1.085	1.080	1.075	1.070	1.064	1.059	1.054	1.049	1.043	1.038	1.032	706
708	1.113	1.108	1.103	1.098	1.093	1.088	1.083	1.078	1.073	1.067	1.062	1.057	1.052	1.046	1.041	1.035	708
710	1.116	1.111	1.106	1.101	1.096	1.091	1.086	1.081	1.076	1.070	1.065	1.060	1.055	1.049	1.044	1.038	710
712	1.119	1.114	1.109	1.104	1.099	1.094	1.089	1.084	1.079	1.074	1.068	1.063	1.058	1.052	1.047	1.041	712
714	1.122	1.117	1.112	1.107	1.102	1.097	1.092	1.087	1.082	1.077	1.072	1.066	1.061	1.055	1.049	1.044	714
716	1.125	1.121	1.116	1.110	1.106	1.101	1.095	1.090	1.085	1.080	1.075	1.069	1.064	1.058	1.053	1.047	716
718	1.129	1.124	1.119	1.114	1.109	1.104	1.099	1.093	1.088	1.083	1.078	1.072	1.067	1.061	1.056	1.050	718
720	1.132	1.127	1.122	1.117	1.112	1.107	1.102	1.096	1.091	1.086	1.081	1.075	1.070	1.064	1.059	1.053	720
722	1.135	1.130	1.125	1.120	1.115	1.110	1.105	1.100	1.094	1.089	1.084	1.078	1.073	1.067	1.062	1.056	722
724	1.138	1.133	1.128	1.123	1.118	1.113	1.108	1.103	1.097	1.092	1.087	1.081	1.076	1.070	1.065	1.059	724
726	1.141	1.136	1.131	1.126	1.121	1.116	1.111	1.105	1.101	1.095	1.090	1.085	1.079	1.073	1.068	1.062	726
728	1.145	1.140	1.135	1.129	1.124	1.119	1.114	1.109	1.104	1.098	1.093	1.088	1.082	1.076	1.071	1.065	728

第七表

酸化窒素1坩に對する硝酸(N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)の重量

(氣壓 700-770 乾溫度 10-25°C に於て觀測せる酸化窒素の量を示すものにして  $b \times 2.4134$  の價)

氣壓	10°C	11°C	12°C	13°C	14°C	15°C	16°C	17°C	18°C	19°C	20°C	21°C	22°C	23°C	24°C	25°C	氣壓
700	2.144	2.137	2.129	2.122	2.115	2.107	2.100	2.093	2.085	2.078	2.071	2.064	2.057	2.050	2.043	2.037	700
702	2.150	2.143	2.135	2.138	2.131	2.113	2.112	2.099	2.091	2.084	2.077	2.070	2.063	2.056	2.049	2.042	702
704	2.156	2.149	2.141	2.134	2.127	2.119	2.112	2.105	2.097	2.090	2.083	2.076	2.069	2.062	2.055	2.048	704
706	2.163	2.155	2.148	2.140	2.133	2.125	2.118	2.111	2.103	2.096	2.089	2.082	2.076	2.068	2.061	2.054	706
708	2.169	2.161	2.154	2.146	2.139	2.131	2.124	2.117	2.109	2.102	2.095	2.088	2.081	2.074	2.067	2.060	708
710	2.175	2.167	2.160	2.152	2.145	2.137	2.130	2.123	2.115	2.108	2.101	2.094	2.087	2.080	2.073	2.066	710
712	2.181	2.174	2.166	2.158	2.151	2.143	2.136	2.129	2.121	2.114	2.107	2.100	2.093	2.085	2.078	2.072	712
714	2.187	2.180	2.172	2.164	2.157	2.149	2.142	2.135	2.127	2.120	2.113	2.105	2.098	2.091	2.084	2.077	714
716	2.193	2.186	2.178	2.170	2.163	2.155	2.148	2.141	2.133	2.126	2.119	2.111	2.104	2.097	2.090	2.083	716
718	2.200	2.192	2.184	2.177	2.169	2.161	2.154	2.147	2.139	2.132	2.125	2.117	2.110	2.103	2.096	2.089	718
720	2.206	2.198	2.190	2.183	2.175	2.167	2.160	2.152	2.145	2.138	2.131	2.123	2.116	2.109	2.102	2.095	720
722	2.212	2.204	2.196	2.189	2.181	2.173	2.166	2.158	2.151	2.144	2.136	2.129	2.122	2.115	2.108	2.101	722
724	2.218	2.210	2.202	2.195	2.187	2.179	2.172	2.164	2.157	2.150	2.142	2.135	2.128	2.121	2.113	2.106	724
726	2.224	2.216	2.208	2.201	2.193	2.185	2.178	2.170	2.163	2.155	2.148	2.141	2.134	2.126	2.119	2.112	726
728	2.230	2.222	2.215	2.207	2.199	2.191	2.184	2.176	2.169	2.161	2.154	2.147	2.140	2.132	2.125	2.118	728
730	2.236	2.228	2.221	2.213	2.205	2.197	2.190	2.182	2.175	2.167	2.160	2.153	2.145	2.138	2.131	2.124	730
732	2.242	2.235	2.227	2.219	2.211	2.203	2.196	2.188	2.181	2.173	2.166	2.159	2.151	2.144	2.137	2.130	732
734	2.248	2.241	2.233	2.225	2.217	2.210	2.202	2.194	2.187	2.179	2.172	2.165	2.157	2.150	2.143	2.135	734
736	2.255	2.247	2.239	2.231	2.223	2.216	2.208	2.200	2.193	2.185	2.178	2.170	2.163	2.156	2.149	2.141	736
738	2.261	2.253	2.245	2.237	2.229	2.222	2.214	2.206	2.199	2.191	2.184	2.176	2.169	2.162	2.155	2.147	738
740	2.267	2.259	2.251	2.243	2.235	2.228	2.220	2.212	2.205	2.197	2.190	2.182	2.175	2.167	2.160	2.153	740
742	2.273	2.265	2.257	2.249	2.241	2.234	2.226	2.218	2.211	2.203	2.196	2.188	2.181	2.173	2.166	2.159	742
744	2.279	2.271	2.263	2.255	2.247	2.240	2.232	2.224	2.217	2.209	2.202	2.194	2.187	2.179	2.172	2.164	744

窒素瓦斯溶解表

發生する窒素瓦斯の一部は液體により吸收せらるゝものにして其吸收せらるゝ量は次の表に示すが如し。讀みたる窒素瓦斯の容積に  
此表によりて得たる數字を加ふべし

窒素	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
發生量	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
吸收量	0.06	0.08	0.11	0.13	0.16	0.18	0.21	0.23	0.26	0.28	0.31	0.33	0.36	0.38	0.41	0.43	0.46	0.48	0.51	0.53
發生量	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	36	40
吸收量	0.56	0.58	0.61	0.63	0.66	0.68	0.71	0.73	0.76	0.78	0.81	0.83	0.86	0.88	0.91	0.93	0.96	0.98	1.01	1.03
發生量	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
吸收量	1.06	1.08	1.11	1.13	1.16	1.18	1.21	1.23	1.26	1.28	1.31	1.33	1.36	4.38	1.41	1.43	1.46	1.48	1.51	1.53
發生量	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
吸收量	1.56	1.58	1.61	1.63	1.66	1.68	1.71	1.73	1.76	1.78	1.81	1.83	1.86	1.88	1.91	1.93	1.96	1.98	2.01	2.03
發生量	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
吸收量	2.06	2.08	2.11	2.13	2.16	2.18	2.21	2.23	2.26	2.28	2.31	2.33	2.36	2.38	2.41	2.45	2.46	2.48	2.51	2.53

大正十年八月五日印刷  
大正十年八月十日發行

著作権登録

最新農用定量分析  
正價金四圓

著者 吉村清尙

發行者 穴山篤太郎  
東京市京橋區南傳馬町二丁目十三番地

印刷者 關孝作  
東京市神田區三崎町二丁目十番地

印刷所 國際印刷株式會社  
東京市神田區三崎町二丁目十番地

東京市京橋區南傳馬町二丁目  
東京・有隣堂書店・發行  
振替東京六九六番  
電話京橋一〇五五番

746	2.285	2.277	2.269	2.261	2.253	2.246	2.238	2.230	2.222	2.215	2.207	2.200	2.192	2.185	2.178	2.170	746
748	2.292	2.284	2.276	2.267	2.259	2.252	2.244	2.236	2.228	2.221	2.213	2.206	2.198	2.191	2.184	2.176	748
750	2.298	2.290	2.281	2.273	2.265	2.258	2.250	2.242	2.234	2.227	2.219	2.212	2.204	2.197	2.189	2.181	750
752	2.304	2.296	2.288	2.279	2.272	2.264	2.256	2.248	2.240	2.233	2.225	2.218	2.210	2.203	2.195	2.188	752
754	2.310	2.302	2.294	2.286	2.278	2.270	2.262	2.254	2.246	2.239	2.231	2.223	2.216	2.209	2.201	2.194	754
756	2.316	2.308	2.300	2.292	2.284	2.276	2.268	2.260	2.252	2.245	2.237	2.229	2.221	2.214	2.207	2.200	756
758	2.322	2.314	2.306	2.298	2.290	2.282	2.274	2.266	2.258	2.251	2.243	2.235	2.228	2.220	2.213	2.205	758
760	2.328	2.320	2.312	2.304	2.296	2.288	2.280	2.272	2.264	2.256	2.248	2.241	2.233	2.226	2.219	2.211	760
762	2.334	2.326	2.318	2.310	2.302	2.294	2.286	2.278	2.270	2.262	2.254	2.247	2.240	2.232	2.224	2.217	762
764	2.340	2.332	2.324	2.316	2.308	2.300	2.292	2.284	2.276	2.268	2.261	2.253	2.245	2.238	2.230	2.223	764
766	2.347	2.338	2.330	2.322	2.314	2.306	2.298	2.290	2.282	2.274	2.267	2.259	2.251	2.244	2.236	2.229	766
768	2.353	2.344	2.336	2.328	2.320	2.312	2.304	2.296	2.288	2.280	2.273	2.265	2.257	2.250	2.242	2.234	768
770	2.359	2.351	2.342	2.334	2.326	2.318	2.310	2.302	2.294	2.286	2.279	2.271	2.263	2.255	2.248	2.240	770

一定容積の酸化窒素に對する硝酸(N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)の量は次式によりて計算す

$$\frac{b \times 2.4134}{760(1+0.000366t)} \times V$$

b = 氣壓  
t = 温度  
V = 酸化窒素の容積

2.4134 は 0°C, 760 糎に於ける酸化窒素 1 糎に相當する硝酸の重量にして上表に於ける數字を觀測したる酸化窒素の容積に乘すれば直にこれに相當する硝酸(N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)の重量を得べし。

水蒸氣張力表

10°C .. 9 mm	16°C .. 14 mm	22°C .. 20 mm
11°C .. 10 "	17°C .. 14 "	23°C .. 21 "
12°C .. 10 "	18°C .. 15 "	24°C .. 22 "
13°C .. 11 "	19°C .. 16 "	25°C .. 24 "
14°C .. 12 "	20°C .. 17 "	
15°C .. 13 "	21°C .. 18 "	

上記の表により觀測したる氣壓よりこれに相當する水蒸氣の張力を減すべし。



著者	農業參考適書	正價	送料
吉村農學博士	最新 農用定性分析	¥2.50	¥.12
太田源四郎	最新詳解 現代農家行事	1.70	.08
本田農學博士	改增訂補 養 鷄 學	.60	.04
辻川巳之介	利益大益 稻麥藁稈利用法	1.20	.04
燕佐久太	下 肥	.80	.04
昌子朴堂	栽 培 綠 肥	1.00	.06
帝國農會	日本農具圖說	4.00	.24
水口幾壽	農園業藝 病害防除要覽	.80	.04
高橋 獎	農園業藝 害蟲防除要覽	1.00	.04
原島獸醫學士	最新獸醫寶典	7.00	.18
猪狩農學士	實驗 枸橼酸製造法	2.00	.18

東京京橋區南傳馬町二丁目 **有隣堂書店** 振替東京六九六番 電話京橋一〇五五番

322  
302

終