

Chemical Times



SPECIAL REAGENTS

EP	Acenaphthene	25g
GR	Acetaldehyde Ammonia	"
"	Acetylcholine Chloride	1g
"	α -Aminobutyric Acid	"
"	Aminoguanidine Bicarbonate	25g
"	DL-Asparaginic Acid	1g

EP	<i>p</i> -Bromophenacylchloride	25g
----	---------------------------------	-----

GR	Chitine	10g
"	Choline Chloride	25g
EP	<i>m</i> -Chloroaniline HCl	"
GR	Creatinine	1g
"	Curcumine	0.1g

GR	2,6-Dibromo-4-nitrophenol	25g
"	3,4-Dihydroxyphenylalanine	1g
EP	Diphenyl Oxide	25g
GR	Girard P	5g
"	" T	5g

GR	D-Glucosamine HCl	5g
----	-------------------	----

GR	Ketoglutaric Acid	1g
----	-------------------	----

GR	Loretin	"
----	---------	---

EP	β -Methylnaphthalene	25g
----	----------------------------	-----

GR	Murexide	1g
----	----------	----

EP	β -Naphthalenesulfonic Acid	25g
----	-----------------------------------	-----

GR	<i>iso</i> -Nicotinic Acid	1g
----	----------------------------	----

"	Ninhydrine	1g
---	------------	----

"	3-Nitrophthalic Acid	25g
---	----------------------	-----

"	" Anhydride	"
---	-------------	---

"	<i>p</i> -Nitrothiophenol	"
---	---------------------------	---

GR	<i>p</i> -Oxyazobenzene	"
----	-------------------------	---

EP	Phenacyl Bromide	"
----	------------------	---

"	1-Phenyl-3-Methyl-5-Pyrazolone	"
---	--------------------------------	---

"	Phenyl- β -Naphthylamine	"
---	--------------------------------	---

GR	Phenylthiosemicarbazide	5g
----	-------------------------	----

"	Picrolonic Acid	5g
---	-----------------	----

"	2,3,4-Pyrogallol Carbonic Acid	1g
---	--------------------------------	----

GR	Sobium Diethyldithiocarbamate	25g
----	-------------------------------	-----

EP	" Aminoprusside	"
----	-----------------	---

GR	" Osazondioxytartarate	10g
----	------------------------	-----

"	" Tetrabromophenolphthalein	1g
---	-----------------------------	----

"	Styfinic Acid	25g
---	---------------	-----

"	<i>pp'</i> -Tetramethyldiaminodiphenylmethan	25g
---	--	-----

EP	Thiophenol	25g
----	------------	-----

"	<i>o</i> -Toluene-azo- <i>o</i> -toluidine	"
---	--	---

GR	Xylene Cyanol	"
----	---------------	---

ケミカルタイムス第11号 目次

有機試薬入庫案内	表紙
塩の Ca, Mg の迅速容量定量法	
.....東京大学 岡工学博士他	178
ニンヒドリンの使用法	内藤薬学博士
雨のふるさとをたづねて—雨の成分	
.....気象研 三宅理学博士	181
人工降雨	東京電力 宮原茂悦
Fries 転位	石田理学博士
光電比色用試薬 No.1 金属地金編	189
鹿規格 II	193
地方便り	195
便利な温度換算表	196

11

昭和二十八年九月

支社 大阪市中東区瓦町三丁目四番地

発行者 大阪市中東区瓦町三丁目四番地

編集者 斯波之茂社

（代贈）

塩の石灰及びマグネシウムの容量迅速定量法

東京大学生産技術研究所

岡 宗次郎・武藤 義一・永塚 澄子

I 緒 言

現在用いられている塩・海水・苦汁などの石灰及びマグネシウムの定量法は沈殿の生成に時間を費するため迅速に分析できない。これを塩素の定量と同程度の時間で分析できれば極めて便利であるが、そのためには水の硬度測定法であるいわゆる Schwarzenbach 法を応用し、各成分を分離することなく直接滴定することが考えられる。筆者等はこの方法を塩・苦汁の分析に应用することを研究し満足な結果が得られたので報告する。

II 原 理

Schwarzenbach¹⁾による水の硬度測定法は Disodium Ethylenediamine Tetraacetic Acid (以下 ETA と略称する)を用いるもので詳細は既に上野景平氏²⁾によつて紹介され、本邦でも広く利用されつつあるものである。

ETA は水溶液中で定量的に Ca^{++} 及び Mg^{++} と反応して安定な錯塩を生じ、反応の終点は指示薬としてアゾ色素の一種である Eriochrom Black T³⁾ (以下 EBT と略称する)を用いて知ることができる。EBT 指示薬は青色を呈するが Mg^{++} 、 Ca^{++} が存在すると錯塩生成のため赤色に変じ、これに ETA 溶液を加えると先ず Ca^{++} 、次に Mg^{++} と結合し最後に EBT 指示薬と結合している Mg^{++} まで奪うから、液の着色が再び青色に戻る。ただし指示薬の呈色は Ca^{++} だけでは不明瞭であり、また Mg^{++} による呈色を安定させるには pH を 10 位にする必要がある。ETA 溶液で直接滴定せずに緩衝液を加えてから過剰の ETA 溶液を加えておき、 MgCl_2 で逆滴定する方がよい。これによつて Ca^{++} と Mg^{++} の含量が求められる。

次に Ca^{++} だけを知るには、 Mg^{++} に感じない指示薬 Ammonium Purpurate⁴⁾ (Murexide と同称する)を用いて ETA 溶液で滴定すればよい。この結果から Mg^{++} も算出される。

III ($\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$) の定量

1. 方 法

Ca^{++} と Mg^{++} の含量を求めるには試料溶液に 1/20 規定 ETA 溶液の一定量を加えておき、EBT 指示薬を加え青色を呈するまで緩衝液を加え (pH が約 10 となる) から N/20 MgCl_2 溶液で滴定し赤色に変じた所を終点とする。

この滴定に於ける妨害イオンの影響⁵⁾などは既に報告されているが、塩・苦汁などの分析に際しては極めて多量の NaCl が共存するからその影響を検討した。

2. 使用した試薬

(1) N/20ETA 溶液 約 10g の ETA を水 1l に溶解した

(2) EBT 指示薬 EBT 粉末 0.5g と塩酸ヒドロキシルアミン 4.5g をメタノール 100cc に溶解した。

(3) 緩衝液 NH_4Cl 67.53 を 28% アンモニア水に溶解し水で 1l とした。

(4) N/20 MgCl_2 溶液 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 約 7.5g を水で 1l とした。

3. 実 験

CaCO_3 標準溶液 (CaCO_3 を正確に 1g とり 10% HCl 約 10cc に溶解し水で正しくし 1l としたもの) を調製して標定を行い、 MgCl_2 溶液 1cc の ETA 溶液相当量と ETA 溶液の Ca^{++} と Mg^{++} への換算量を測定した。ETA 溶液の力価は多少変化するので実験の度毎に標定を行った。

試料溶液として Ca^{++} 20.04mg を約 50cc 中に含む溶液に NaCl を 20~360mg 添加したものをを用いて上記の滴定を行った結果が第 1 表である。

次に Ca^{++} 4.007mg と Mg^{++} 24.90mg を約 50cc 中に含む溶液に NaCl を 20~360mg 添加した試料を用いて滴定した結果が第 2 表である。

第 1 表 多量の NaCl 共存の影響 (I)

NaCl 添加量 mg	ETA 溶液 添加量 cc	MgCl_2 溶液 滴定値 cc	Ca 実験値 mg
0	40.00	21.88	20.04
20	"	21.90	20.02
40	"	21.90	20.02
120	"	21.85	20.06
200	"	21.90	20.02
360	"	21.90	20.02

第 2 表 多量の NaCl 共存の影響 (II)

NaCl 添加量 mg	0	20	40	120	200	360
ETA 溶 液 添 加 量 cc	40.00	"	"	"	"	"
MgCl_2 溶 液 滴 定 値 cc	7.20	7.20	7.17	7.20	7.20	7.20

この結果から多量の NaCl が共存しても影響を及ぼさないことを認めた。



IV Ca^{++} のみの定量

1. 方 法

Ca^{++} のみを定量するには試料溶液に滴当量の 1 N NaOH 溶液と Murexide 指示薬を加え、N/20 ETA 溶液で滴定して桃色から紫色に変じた点を終点とする。Murexide 指示薬は水溶液では不安定のため乾燥粉末を約 500 倍の NaCl を混和しておき滴定のときに粉末のまま使用する⁹⁾。なお Murexide 指示薬を加えたとき液が鮮かな桃色を呈しなければ Ca^{++} は存在しない。NaCl 共存の影響は検討の必要がないので多量の Mg^{++} 共存の影響を検討した。

2. 使用した試薬

- (1) N/20 ETA 溶液 III と同じ。
- (2) Murexide Dilute 指示薬 (Murexide Dilute Powder, 100倍) を各滴定ごとに 0.2g 宛加えた。
- (3) 1N NaOH 溶液

3. 実 験

ETA 溶液 1cc の Ca^{++} 相当量を III の方法 (EBT 指示薬による) で算出した。

試料溶液として Ca^{++} 4.007mg を約 50cc 中に含む溶液に Mg^{++} を 5~50mg 添加したものについてこの方法による滴定を行った結果が第 3 表である。

第 3 表 多量の Mg^{++} 共存の影響

Mg^{++} 添加量 mg	N—NaOH 添加量 cc	ETA 溶液 滴定値 cc	Ca^{++} 実験値 mg
0	2	3.77	4.00
5	2	3.80	4.04
10	2	3.85	4.09
15	2	3.80	4.04
25	5	3.80	4.04
30	5	3.80	4.04
50	5	3.78	4.01

この結果から多量の Mg^{++} が共存しても影響を及ぼさないことを確めた。さらに NaOH 溶液を加えたとき $\text{Mg}(\text{OH})_2$ の沈澱を生ずるが、このとき直ちに Murexide 指示薬を加えては失敗することが多く、1 分間程攪拌してから加えなければならないことを見出した。また 1 N NaOH 溶液の量が少し過剰であつても呈色の安定が害れないことを確めたので、 Mg^{++} の量の多少に拘らず 5cc 加えると良い。

V 分 析 例

以上の実験により塩・海水・かん水・苦汁などの分析に実用できることを確めたので、塩と苦汁を試料として専売公社法と比較実験を行った。供試液は専売公社法と同様に調製し、その 10cc をとり III の方法で ($\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$) に相当する ETA 溶液量 Acc を求め、別に 10cc

をとつて VI の方法で Ca^{++} に相当する ETA 溶液量 Bcc を求めた。これより

$$\text{Mg} = (\text{A} - \text{B}) \times \text{ETA 溶液 1cc 相当 Mg mg 数}$$

$$\text{Ca} = \text{B} \times \text{ETA 溶液 1cc 相当 Ca mg 数}$$

として計算した。

比較のため同時に専売公社法⁷⁾に従つて分析を行つたその結果が第 4 表と第 5 表である。なお本実験に用いた試薬の係数は

$$\text{MgCl}_2 \text{ 溶液 1cc} = \text{ETA 溶液 1.302cc}$$

$$\text{ETA 溶液 1cc} = 1.109\text{mg Ca} = 0.6572\text{mg Mg}$$

第 4 表 粗 食 塩 の 分 析

供 試 液 可検塩 9.5837g を水 250cc に溶解

滴定値(本法) ($\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$)...11.45cc (ETA 20.03cc)

(Ca^{++}) 1.28cc

分析値 { 本 法 Ca 0.363g Mg 0.657g

可検塩 100g 中

専売公社法 Ca 0.3704g Mg 0.6522g

第 5 表 苦 汁 の 分 析

供 試 液 可検苦汁 (28.8°Bé) 10.00cc を水で 250cc に希釈

滴定値(本法) ($\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$)...3.36cc (ETA 40.00cc)

(Ca^{++}) 指示薬にて呈色せず

分析値 { 本 法 Ca なし Mg 5.853g

可検苦汁 100cc 中

専売公社法 Ca なし Mg 5.963g

VI 総 括

塩・苦汁、などの石灰とマグネシウムの定量法として ETA 溶液による滴定を検討し、多量の NaCl の共存によつて影響されず、また多量の Mg^{++} の存するときでも Ca^{++} を正確に定量できることを確め、実際の試料について分析を行い良い結果が得られ、充分に実用性を有することが認められた。

本法による分析所要時間は Ca と Mg の双方を約 10 分以内に定量できる。

本実験に用いた。

ETA 試薬を恵贈された関東化学 (試薬相談所長) 栗原翼氏に厚く感謝する。

文 献

- (1) Schwarzenbach et al : Helv. Chim. Acta, 31 1029 (1948)
- (2) 上野景平 : 化学の領域 Vol. 5, No. 8, 57 (昭和 26 年)
- (3) Biederman et al : Chimia 2, 56 (1948)
- (4) Schwarzenbach et al : Helv. Chim. Acta, 29, 811 (1946)
- (5) Diehl et al : J. Am. Waterworks Assn. 42, 40 (1950)
- (6) Betz et al : ibid, 42, 49 (1950)
- (7) 塩務に関する分析法 (昭和 24 年 6 月 1 日)



ニンヒドリンの使用法

薬学博士 内藤多喜夫

『まへがき』

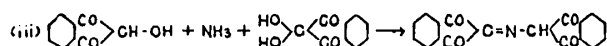
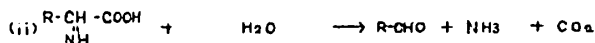
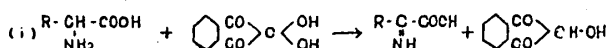
本品は充分精製されてゐるので無色（時に淡黄色）の結晶をしている。冷水には稍溶解難いが加温すれば容易に溶けて澄明溶液となる。又アルコールにも溶解する。エチルエーテル、クロロホルムには溶解難い。125~130°に熱すれば一分子の水を失つて紅色となり、240~243°Cで融解する。分解を防ぐために光をさえぎつて貯へる。又ニンヒドリン溶液はアルカリ性になると分解し易いからアルカリの附着した容器は避ける様に注意しなければならない。市販のものには特級と稱しても溶けにくいものや結晶の完全でないものがあるが、この点関東化学の製品は安心して使用出来る。

『使用法』

ニンヒドリンはニンヒドリン反応（=アブデルハルデンの反応）と稱せられる蛋白質、グリコシル、アラニン等のアミノ酸の検出試薬に用いる外、比色法に依るアミノ酸の定量、カルボキシル基の定量、ペーパークロマトグラフに依るアミノ酸の検出、定量に使用せられる。

(A) ニンヒドリン反応（=アブデルハルデンの反応）

ニンヒドリンの1%水溶液を調製してその少量を検液に加へ加熱すると中性ないし弱酸性に於て美しい紫色を呈する。此の反応は遊離した、カルボキシル基及遊離したアミノ基を有するアミノ酸に共通する試験にしてプロテオゼ、ペプトン、及アミノ酸にも明らかである。但しプロリン、オキシプロリン等のイミノ化合物は反応を呈しない。一定の条件下に於てはニンヒドリンはアンモニウム塩、アルコール、アルデヒド、糖類、に作用して同様の呈色反応を現はすことは注意すべきである。呈色反応式を示せば次の如くである。



(B) アミノ酸の比色定量

α-アミノ酸或はペプチッドとニンヒドリン反応をして生ずる紫色或は赤色を基準アミノ酸溶液について発色度を普通の方法に従つて比色定量する。或は光电比色計で定量する。此の定量法は簡単なために屢々臨床的研究に使用せられる。

(C) ニンヒドリンに依るカルボキシル基の定量

α-アミノ酸を適当な pH (4.2或は 2.5) でニンヒドリンと反応させると上記呈色反応式中 (ii) の右辺に示されてい

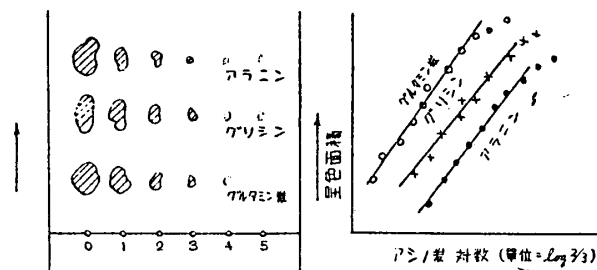
る如く、定量的に炭酸ガスを発生する。此の炭酸ガスを検圧法又は水酸化バリウムに吸収せしめて、適定に依つて定量する方法である。本方法に依れば、プロリン、オキシプロリンも定量可能である。シスチン、アスパラギン酸は、2モルの炭酸ガスを発生するが、他のアミノ酸はすべて1モルの炭酸ガスを発生する。ペプチッド、α-N-アチルアミノ酸、β-アラニン等は炭酸ガスを発生しない

(D) ペーパークロマトグラフに依るアミノ酸の検出

アミノ酸や低級ペプチッド等、第一級アミノ基を有する化合物は 0.02~0.2% のニンヒドリンの含水ブタノール溶液を噴霧し、加温して発色せしめる。一方吸収帯の動き具合を数量的に表した R_f 値に従つて各種アミノ酸、ペプチッドを検出することが出来る。アミノ酸は分子の小さい程又、アミノ基とカルボキシル基とが接近している程鋭敏である。発色強度は分子量よりも構成するアミノ酸の種類に依つて定まるものであるらしく、注意すべきはニンヒドリン反応を溶液内で行ふ場合よりもむしろ鋭敏になつてゐることである。例へば、ザルコシンの如き N-メチルアミノ酸は濾紙でニンヒドリン反応を行ふ場合のみ相当強い発色が見られる。

(E) ペーパークロマトグラフ法の定量への応用

グリシン、アラニン、グルタミン酸を夫々 0.5% 宛含有するアミノ酸水溶液を順次 3.3 倍に稀釋して行き、1, 2, 3, 4, 5 番液を作り、此の 0.10cc 宛をマイクロピペットで取り試料として、フェノール 0.1% アンモニヤ水 (4:1) 混液を溶媒としてペーパークロマトグラフを行ひ、ニンヒドリンで各アミノ酸の存在部分を発色させると下図の如きクロマトグラムが得られる。



呈色面積がだんだん小さく色が弱くなつて遂に認め得なくなつた点即ち最少検出量を予め此の様な方法で定めれば試料の量を知ることが出来る。例へばグリシンは 15~5γ/c.c. が最少検出量である。此の定量法は正確な定量法ではないが簡単なので一応の目安をつけるのに便利である。

かくして醫學上、血清中の特有蛋白分解酵素存在の検出又妊娠の生物学的診断にも利用される。

雨のふるさとをたづねて—— 雨の成分

気象研究所 理学博士 三宅 泰 雄

今日は、雨のふるさとを尋ねる、というお話を致しませう。雨のものは、大きく言えば、海であるといつてもよいでせう。海は地球の3/4を覆っている大きい水たまりでその表面からは、たえず水蒸気が蒸発しています。水蒸気を含んだ空気は、大気中の不連続面にそって、空高くはこばれ、その結果、気温が下り、水蒸気は再び凝結して小さい水滴になります。これが雨のもとになる雲です。

雨水は、このように空気中の水蒸気からできたものですが、けつして実験室や、薬屋さんで用いている蒸留水のようにきれいな水ではありません。よくしらべて見ると、ごくわずかではありますが、色々なものとけています。たとえば中でも食塩とかアンモニア、硫酸、あるいは、硫酸カルシウムなどは、大抵の雨水に1lt中に数mgくらいは含まれています。これらのものは、多くは、雨粒が地上に落ちる間に、空気中からとけこんだものであります。

ところで、その成分や濃度は季節により、また場所によつて異なります。いまごろの梅雨の雨には、一年中で一番多くのアンモニアがとけこんでいます。といいますのは、梅雨のころは、比較的、温度が高い上に、じめじめとしていますので、地上では腐敗バクテリアの活動がさかんで、有機物を分解して、アンモニアをつくつていくからです。

したがって、空気中のアンモニアも今が一番多い時期で、アンモニアの少ない冬に比べると数倍から十倍にもなります。ところでアンモニアは、ご承知のように窒素の化合物で、植物の肥料になります。この他、雨水の中には肥料として役立つ硝酸塩も含まれていますので、人間が肥料をやれない山や、森の木や、草には、もちろんのこと、田や畑にも大切な肥料の一部を供給していることになります。その量は一年間に一町歩あたり10kgから数10kgにもなるといわれています。なおアンモニアは、今おはなししたように、腐敗の結果できるものですから、都会と田舎と比べると、腐敗するものの多い都会の雨の方がとくに、多くのアンモニアを含んでいます。

尚、これは余談ですが昔は、梅雨のことを霪雨、すなわちカビの雨と書くことがありましたが、これは梅雨の雨に濡れるとカビが出来易いことから来ています。もちろん、これはツユのころの温度や、湿度がカビのはんしよくに適していることにもよりますが、ツユの雨がアンモニアのようなカビの栄養になる物質を、他の季節より余計に含んでいることも、ツユの雨にぬれるとカビが生える原因になるのかもしれませんが。冬になりますと、こんどは、雨水の中にはアンモニアが少なくなり、反対に硫酸が増えて来ます。これはなぜかと云えば、冬になると暖房用などで石炭をもやすことが多いからです。石炭

をもやすと、その煙の中には、むせるような臭がありますが、これは、亜硫酸ガスが含まれているためです。そしてこの亜硫酸ガスは、空気中で酸化されて硫酸になります。雨は、そのためにできた硫酸を洗い流して、いちじるしく酸性にかたむくようになります。このように雨の中にとけているものは、季節により、また場所によつてちがうことが分ります。

雨水の中には、この他、はじめにお話したように、食塩、硫酸カルシウム、塩化マグネシウムといった無機塩類が、1ltの中に、数mgずつ入っています。これは海の塩に原因するもので、海から出て、再び海にかえるので、循環塩分などとも呼ばれております。

つまり、海のしぶきが空に舞上り、蒸発して塩分を析出して、これが風で送られて、大陸の奥ふかくにまで広がって行くのです。少し風がつよくなると、海の上ではちようど、はげしい砂ぼこりがまき上るように空高くまで水しぶきがまき上ります。こうしてできた海の塩の粒子は、地球上、どここの空気中にも、わずかずつ含まれています。ことに、台風とか、ハリケーンのような暴風が海の上を通り、大陸の中に侵入しますと、非常に多量の塩が空中にまき上げられ、多くの塩を含んだ空気が、大陸の中に数千kmも入りこみ、目に見えない塩の雲（ソールト・クラウド）をつくつています。

飛行機につけて、空気を集めて、その中の塩分を分析して行きますと、ところどころで、この塩の雲の大きいかたまりに出合うことが分ります。ですからこうして、塩の雲の分布を見ることによつて、その空気が、どのような道を通つて、海から流れこんだか、ということがはつきりするのです。

そして、またそのような空気の中で雨がふりますと、当然、その塩をとかしこんで、地上におちて行くわけです。したがって、雨の中の塩分をしらべてみると、その雨をはこんで来た空気が、どこから由来したものであるかが分ります。

信州の長野市で、竹内丑雄さんという中学校の先生が長野の雨の塩分をしらべて、その量と、その雨をはこんで来た空気のみなもととの関係をしらべました。これはいいかえると、雨のふるさとを尋ねることにもなるわけです。

竹内さんの研究によると、小笠原島方面から海をわたつて北上して来る空気が、一番多くの塩分を含み、そのつぎに、中国から東支那海を経由して、日本の太平洋岸に出たもの、第三が、中国から、東支那海を経由し、すぐ本州の上に来たもの、一番塩分の少ないのは、北支から、黄河、朝鮮を通り日本海を経て本州に到達した場合であります。



雨の塩分の濃度をしらべてみますと、以上お話しした四つの型の中の、どれかに入りますので、その型によつて雨のふるさとが分ることになります。

この竹内さんの研究は、最近、外国の気象学者の注目を引き、雨や、空気中の塩分を論じた研究論文には、必ず重要な文献として引用されています。

また、神戸の海洋気象台で最近しらべたところによりますと、雨の中の成分と、不連続線の位置には深い関係があるということが分りました。不連続線が、神戸の町より北の方、すなわち、山寄りにあるときは、雨水の中に海から来た塩分が多くなり、不連続線が南に下ると、雨水の中の塩分が急に減つて、むしろ、陸地でできるアンモニアや、硫酸のようなものが多くなることも分りました。ですから逆に、雨の性質をみれば、私たちのすぐ頭の上にある空気のみなもとが、海洋から来たものであるか、大陸から来たものであるか、というようなことも分るわけです。

これからは、あと2、3ヶ月もすると台風の季節が来ますが、普通の雨では、1ltの水の中にせいぜい数mgし

かない塩分が、100mg以上になることがあります。そうになると田や、畑のものに、塩の害をもたらすこともあるのです。

このように、雨水の成分をしらべることは、雨のふるさとを尋ねる上に、雨のできる機構を知る上に、陸地のすべての水のみなもとを知る上に、天然の肥料の供給量の分布を知るために、また、国民の衛生や作物に対する塩害などの問題にとつて大切なものであることが、次第に分つて参りました。

この春、アメリカのワシントン市で開かれました、世界気象機関、WMOとよばれ、日本もごく最近、それへの参加が許されましたが、そのWMOの会議で、世界中の気象台で雨のふる度に雨水の成分を、くわしくしらべるようにという決議がなされたのであります。その会議に出席して来た人の話では、日本で、従来、その方面の仕事が進んでいることについて、各国代表は大きい関心をもつていた、ということでもあります。

(1953年、5月16日NHKより放送)

人 工 降 雨

東京電力株式会社給電課 宮 原 茂 悦

1. 緒 言

人類は昔から雨のないのに苦しめられ雨乞をしったりした。また大砲を打つて空気に強い振動を与え空气中的小さな粒を衝突させて大きな粒として雨を降らせるという考え方、帯電した粒子を雲中に撒布する方法等があつたが何れも理論的には根拠が薄弱であつた。その後ドライアイスや沃化銀を雲に撒布して雨を降らせると云う方法は精密な科学的調査と数学的理論の両方から考え出されたもので従来の方法より可能性がある。即ち米国のG.E研究所 Langmuir 博士一派は、1942年超高度を飛行する機体が氷結する原因を調査する為ワシントン山頂に於いて雲の性質、氷の結晶の状態を研究して氷点以下の雲と霧が多くその水滴が急に雪に変化することを発見した。1946年 Shaefer が実験中 冷蔵庫の温度を下げようとして、ドライアイスを入れて息を吹込むと無数の氷の粒となり、雪に変わった。之が人工降雪の最初の実験である。之に引續き野外実験として飛行機よりのドライアイス撒布によつて効果を実証した。一方ドライアイスの他に適当な昇華核を持つものとして沃化銀を発見した。

	結 晶 形	分 子 間 距 離	
		六角方向	軸 方 向
氷	六方晶形	4.535 Å	7.41 Å
沃化銀	"	4.585 Å	7.490 Å

この沃化銀を煙にして細い粒子にすると -4° 位で氷晶

核として働く。之等を使用しての研究が米陸海空軍、GE共同で大々的に実施され最近 Rain Maker として商業化までされているが効果については甲論乙駁あり更に研究討議されている。

日本では電力の需要増加に伴つて電力不足が深刻となり電源開発を促進しているが之は早急にも間に合はず現状緩和を計る為人工降雨に関心を深めて来た。各大学、気象研究所、中央気象台の権威者を集めて研究に着手した次第である。

2. 人工降雨の原理

日光が地表に照りつけ膨脹して軽くなつた空気が、水蒸気を沢山含んだまま上へ昇つてゆき(即ち上昇気流による)、それが昇るに従つて段々冷えてゆくうちに、水蒸気が凝固して小さい水滴の集りとなつたものを積雲といっている。しかしこの雲が空中で攝氏0度の高さ即ち氷点高度(凍結層)まで昇つても雲の水滴が凍らないでいるのが普通で、そのような雲を過冷却雲という。今この雲の中に小さな氷の片や、その外なにか質の異つた小さな粒があると、それが種(核)となり、そばの水滴が蒸発して水蒸気となり、それが種のまわりにくつついて氷の結晶(氷晶)となるわけである。この種を昇華核と呼んでいる。これは 0°C 以下の水の飽和水蒸気圧と氷の飽和水蒸気圧と違うのであつて、氷に対し飽和しているが水に対しては飽和しておらないので、氷があると水滴の方がどんどん蒸発するからである。即ち昇華核とは蒸気か



ら液体とならず直接氷の結晶が析出するようなものである(また雲の水滴を形成している核を凝結核といい、はつきり区別している)。この昇華核という種を人工的に蒔くことができるのである。この種が全然ないか、または殆んどない場合は、雲は凍らないままどんどん上昇してゆき、益々温度の低い所(高い所)まで昇ることがある。いずれにしても自然のままでは勿論雨降りにならない。過冷却積雲の水滴を凍らせて雪にして下界へ落すために(それが途中即ち0°Cの層で融けて雨になる)、種を蒔いてやるのが人工降雨におけるドライアイスや沃化銀の種蒔法である。しかしこのような種をいくらでも蒔きさえすれば必ず雨が降るとは決っていない。それにはいろいろ難かしい条件があり、雲の方の条件や周囲全体の天候の条件が非常に良い場合には、単に水滴や氷片を蒔いてやるだけでも、有効な種蒔きになるが、一方種が多過ぎると却ていけない場合もある。元來この種蒔法で雨を沢山降らすためには、水滴の凍結の連鎖反応という現象が起らなければいけない。これは非常に重要な現象であつて如何なることかという、一つの種のまわりに水滴が凍つて出来た雪片(雪の結晶)が段々成長して大きい集団となり、それが互いに衝突してこわれてまた元の雲の中へ戻る。次にその各々がまた成長して大きくなり更にこわれるというふうにして次々と急速に沢山の雪片が出来てゆく現象である。ところでこのような連鎖反応が始まるための必要な条件は非常にきわどいものである。即ち核に対してある最小限の数がなくてはならないことは当然であるが、上昇気流等の雲の乱れによつて非常に促進されるのである。それにこのような状態は雲の中全体で起るといふよりは、むしろ雲の中にある点、ある高さで起るものである。又連鎖反応の始まつた所では局部的に熱が放出されるので、これが稍低空で最初に起るとこの熱のために暖められた空気が上昇し雲全体がかき乱されるのである。

以上のことから二つの条件が満たされた時だけ大きな過冷却積雲から強雨が降ることが判る。条件の第一は天氣の条件が好都合であること、即ち全体的な氣象狀況が好都合であることである。例えば水蒸気が充分なけばならないし、またその水蒸気を、雲の発達する場所に送るよりに風も吹いていなければならない。条件の第二は核の数で、これが充分にないと(Vonnegutの説によれば50個/m³)大氣の安定度に打ち勝つて、雲を急激に発達させる乱れを起すに充分な熱を放出できない。しかもこの乱れが連鎖反応をひきおこすのに必要なのである。また種を蒔き過ぎた場合(overseeding)には、あまり急激に沢山の雪片ができてしまうために、その放出熱のためにそれが雲から遊離してしまつて連鎖反応が起らないので雨が降らないのである(ドライアイス 3/4~1 吋立方の小塊撒布で充分である)。この方法を台風の出来初め、或いは降雹などのありそうな時に用いると害を未然に防ぎ得るという希望も持てるわけである。

次に種蒔き方式としては飛行機によりドライアイスや沃化銀を撒布する方法、地上から沃化銀煙を上昇させる方法、風船によるドライアイス、沃化銀の撒布方法とが

ある。日本で盛んに行われているのは地上法で、これは簡便さ及び経済的理由である。地上法には木炭に沃化銀のアセトン溶液をしみこませて燃焼させる方法、輕油バーナーで沃化銀のアセトン溶液を spray nozzle から噴出燃焼させる方法等があり、それぞれ一長一短がある。いずれにしても人工降雨は近代科学の粹であり、物理、化学を綜合した學問であらう。

3. 人工降雨実験

これから東京電力の實驗を中心に述べてゆくこととする。昭和26年10~11月電源地帯である猪苗代附近において實驗を行つたのであるが、それは氣球によりドライアイスを雲に撒く方法、同じく沃化銀煙を雲に撒く方法、沃化銀を地上で燃焼し雲に撒く方法と三つの方法により行われた。その結果地上燃焼法は実用化について更に一層の研究価値があること、氣球を使用する方法については飛行機乃至レーダーを使用して更に検討を加えるべきことが得られ、結局基礎研究に主力を注がねばならぬことが明白となつた。これに基き東京大學、中央氣象台、氣象研究所の協力を得て研究に着手し、28年度は現在の人工降雨が如何なる氣象状態の下において可能であるかまた日本においてどれだけ実用になるかを實驗により確かめることとした。このため人工降雨について室内及び野外の基礎研究を行うと共に、この研究成果を採用して実用化實驗を行うこととしたわけである。室内研究については、人工降雨氣象の研究、沃化銀煙の研究、沃化銀煙拡散の研究、種蒔法及びその材料の研究、效果判定法の研究等であつた。

野外實驗については、北関東地区と埼玉地区とに分け北関東地区は群馬県草津白根山頂において沃化銀を連鎖的に燃焼させ基礎的調査を行うと共に、引續き行方実用實驗を考え風下にある電源地帯への降雨を狙うものであり、埼玉地区は夏期秩父方面に發生する積乱雲(又は積雲)を狙ひこれを氣象用レーダー、メテオログラフ、雨ゾンデ、地上觀測等、新しい方法で觀測を行つた。

4. 沃化銀の發煙方法

地上から沃化銀を燃焼させ、煙としてなるべく高い所(地上7000~8000m位)までに上昇させるためには、沃化銀煙の粒子の大きいさが非常に小さく均一なことである(目標は半径100Å即ち10⁻⁶cm)。一般に蒸氣が凝集して煙となる時には、蒸氣の濃度が薄い程また過飽和度が大きい程微細な煙を生ずる。また均一な煙を作るためには沃化銀の蒸氣をなるべく均一に稀釈し均一に冷却せねばならない。かかる見地から当社で用いた地上燃焼炉は沃化銀を浸透させた木炭を燃焼させて沃化銀の煙を作るもので、沃化銀が木炭内に細かく分散しており、これが木炭の火力によつて熱せられた空氣中へ除々に混合してゆき、しかも炉の出口から出る時は不飽和状態であつてこれが外氣と混じて初めて過飽和となり煙の粒子になるのであるから、比較的均一な煙が出来ると期待された。またこの炉は取扱いが簡単でしかもどの場所へでも運搬



が便利である等の理由から米国の事例を参照しつつ当社独自の立場で火力部において設計を行つた。その内容は上のポツバーから同一の大きさ(3cm大)の炭を入れて点火し、炉の後部のファンにより風を送ると非常に高温となり燃焼する。木炭には沃化銀がしみ込んでいるから木炭が燃えて灰になると共に沃化銀の煙となり、灰と一緒に風で外へ吹き出される。ロストルの中に入つた炭が燃焼すると上から順々に木炭が自動的に落下して燃焼を継続する。大抵1時間に木炭1俵(15kg)燃焼可能の如く設計したがファンは電動機駆動が確実であるから主としてこれを用い、1台のみをガソリンエンジン駆動とした。

沃化銀炭製造に関しては、沃化銀、アセトン、沃化カリの溶液を作り、木炭100kgに対し沃化銀の量1kg(即ち木炭に対し1%濃度)となるようにした。また沃化銀は日光に当たると還元されて機能を失うので特に注意した。

5. 全国の人工降雨実験状況

昨年夏は各電力会社が盛んに実験を行つた。即ち東北では只見他数地点で液安法の実用化実験(沃化銀を液体アンモニアに溶かし、その蒸気圧で spray nozzle から噴出させる方法)、中部では乗鞍山で軽油バーナー燃焼装置による基礎実験、関西では潮岬において実験、九州では長崎地区において沃化銀発煙気球による実用実験を行つた。引続き冬季の人工降雪実験は、北海道では東北と同じ発煙法(液安法)により旭川市で過冷却の霧に種蒔きを行う基礎実験、東北では青森、秋田、新潟で実用実験、中部は名倉発電所での実用実験、関西では隠岐島での実用実験、九州は雲仙岳における基礎実験とそれぞれ本年1~3月に行われた。その結果を見ると、北海道では沃化銀による氷晶を認めることができた。また東北では本年2月の総降水量と過去2月の平均総降水量とを全地域において比較し、その増減度の等しい地点を結ぶ等高線図を作つて調べた結果、発射地点を頂点とする(風下方向)角度60度以内に増雪地区があり25~75kmの範囲である。中部では氷晶雲の生成、増雨について効果を認め、関西では1週間毎に発煙をしたが、上層風により煙の流れた地域と流れなかつた地域を、発煙地からの放射状ブロックに分け、実験日と非実験日の降水量の差を検定した結果、確かに発煙日の方が降水量は多かつた。また平年3箇月の雨量により4地帯に分け、各実験日の天気をそれぞれ独立とみなし、煙の作用地区と非作用地区との降水量の差を分散分析法により検定を行つた。

その結果39日の実験日中、16日は1%以下の危険率2日は5%の危険率で有意と判定され、あとの6日は降水が少かつた。これは我が国で初めて有効であるとの結果を統計的に得たもので注目すべきことであろう。九州も氷晶の成長等につき詳細に調査することができた。以上の各実験結果に基づき本年度は各社とも実用化実験を行うこととなつている。即ち北海道では大雪山、東北では森岳変電所以下10箇所、東京は群馬田代湖他1箇所、中部は名倉他1箇所、関西は伊吹山他3箇所、九州は熊本県人吉市でそれぞれ行いが、長期実用化実験を実施す

る予定で7~8月の渇水期を乗切らんと張切つている。

以上より沃化銀煙が雲中に入れば必らず効果があることが明らかとなり、殊に沃化銀燃焼量約2kgにより50万kWh位の電力量をもたらし得るとすれば採算勘定も充分合い、実用段階に入つており今後も一層これに努力すれば渇水を救うことも充分可能となるであろう。

6. 今後の人工降雨

人工降雨実験は実用化の段階に著々として入つていゝといえ、未だ多くの問題が残されておるが、重要なことは同一の方法を長期間実施し統計的に解析することである。関西では発煙を1週間交互に行いその結果を推計学を用いて検定した結果、前述せる如く相当数が有意と認められ、効果が明らかであつたと報じているが、今後の発展に関し注目すべきことであろう。当社でも今年から発電所取入等に燃焼装置を常置し(高い山を避け)長期間実施すを方針である。特に今後は炉の自動化を目指して、将来は自動制御を行う予定である。

将来実用化した場合を考えると、渇水期にその都度雨を降らせたい時と、貯水池に雨を降らせて貯水する時が考えられる。前者の場合必要な時に降雨を望むことは晴天の日が続いたりすると困難である。夏等は積雲(又は積乱雲)が発生し易いからこれを狙うとよいが、その降水量は少いであろう。不連続線を狙うと水蒸気の補給がきくので増雨量も多いが、効果判定が困難となる。しかし実用的であろう。後者の場合は飛行機を用いれば一番簡単だが冬季等雪として貯めてもおけるし、気象条件も比較的自由に選べるからやり易いことになる。貯水池式が少い日本ではなかなか難しいが、要は発電所取入等に設置し気象状況がよい時長時間燃焼することとなるだろう。

効果判定に統計方法を用いるといつたが、現状の観測網では不十分で山岳地の雨量観測を必要とするから長期巻自記雨量計を数多く設置し観測網を密にする。しかし雨量-流量の関係分析を行い何耗降つたら、何kWhの電力量になるかを調べる必要がある。この調査が進めば流量予報も可能で、将来は明日何耗位の雨があるから、発電力は何kWhとなり水火力の運転方法も豫期できることになる。かようなことは夢ではあるまいと思つてゐる。人工降雨も研究が進めば颱風の進路を変えることも可能となり人類のため益する所大であろうと信じて疑わないものである。

全国各電力會社 御指定



沃化銀

特に人工降雨用規格の品を製造納入致して居ります

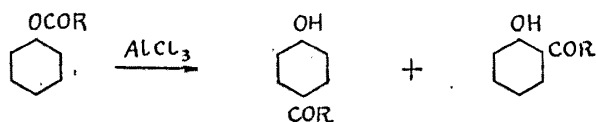
関東化学株式会社



Fries 転位

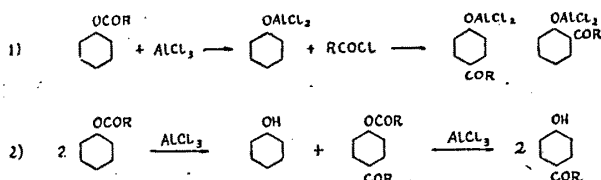
関東化学株式会社王子工場長 理学博士 石 田 重 雄

Phenol の ester は無水塩化アルミニウム AlCl_3 の作用により所謂 Fries 転位をなし *o*- 或は *p*-Hydroxyketone に変化する。



同様な Hydroxyketone は Friedel-Craft 反応により Phenol 或はその ester に AlCl_3 の存在で acid chloride 或は acid anhydride を縮合せしめ一工程でも得られる。これに対し Fries 転位は Phenol から ester の合成及び ester から Hydroxyketone への転位の二工程であるが一般に収率が良く ester の差異により合成操作法を余り変へる必要がないので Friedel-Craft 反応より通常有利である。

Fries 転位の機構は次の 3 様に考へられる。



3) Acyl 基 -COR が O 原子から直接 C 原子に移動する眞の分子内転位

然しこれ等の何れが正しいか未だ明かでない。

Fries 転位の難易及び生成物が *o*- 又は *p*-Hydroxyketone の何れであるかは、反応条件即ち (1) 温度、(2) 溶剤、(3) AlCl_3 の量、及び ester の種類即ち (4) Acyl 基 -COR の構造、(5) Phenoxy 基の構造に左右される。

(1) 温 度

一般に低温 (60° 以下) で *p*- 化合物を、高温で *o*- 化合物を生じ易い。(1)

Ester	温 度	Hydroxyketone 収率(%)	
		<i>p</i>	<i>o</i>
Phenylacetate	{ 20—25 165	75	—
$\text{C}_6\text{H}_5\text{OCOCH}_3$		—	70
<i>m</i> -Cresylacetate	{ 20 165	82	—
$\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{OCOCH}_3$		—	95
<i>m</i> -Cresylbenzoate	{ 60 175	60	—
$\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{OCOC}_6\text{H}_5$		—	95

然し必ずしもそうとは限らない。例へば *m*-Cresol の高級脂肪酸エステル (hexyl ester) は 20° で *o*- 化合物 (3-methyl-6-acyl) のみを 84% 生じ(2) *o*-Cresyl benzoate は 140° で定量的に *p*- 化合物 (2-methyl-4-acyl) が

得られる。(1)

(2) 溶 剤

Fries 転位は溶剤なしでも行い得るが、通常用ひられる溶剤は Nitrobenzene (3) Tetrachloroethane 或は Chlorobenzene で、これ等を用いれば反応温度を下げる事が出来る。

二硫化炭素も用いられるが、この場合はこの溶剤中で反応を開始させ、次でこれを溜去した後溶剤なしで加熱し反応を完結させるのである。

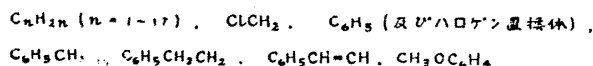
溶剤の種類も生成物の収率に影響する。例えば Phenyl caproate $\text{C}_6\text{H}_5\text{OCOC}_6\text{H}_{11}$ から 70° で *p*-Hydroxyketone $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{COC}_6\text{H}_{11}$ を得るに、収率 Nitrobenzene 溶剤では 71% Tetrachloroethane 溶剤では 63% である。(4)

(3) 触 媒 量

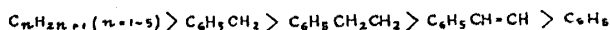
通常 Ester と略々当量の AlCl_3 が触媒として用いられる。然し Ester 1 mol に対し AlCl_3 2mol 用いる方が有利な場合もある。例えば Phenylcaproate 1 mol と AlCl_3 1mol では生成 Hydroxyketone の収率 *p*: 45, *o*: 33, 5% であるが、 AlCl_3 2mol では *p*: 63, *o*: 30% である。(4) 尚、触媒として ZnCl_2 を用いた例もある。(後記参照)

(4) Acyl 基 -COR の構造

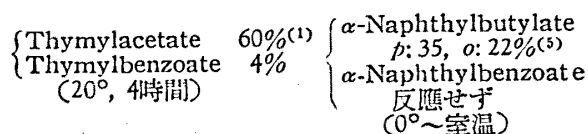
Phenylester の Acyl 基 -COR は脂肪族及び芳香族何れでもよい。R として次の如きものが研究され成功して居る。



これ等 Acyl 基の R の差異による Fries 転位の難易は Phenol 及び Thymol の ester に就ては



とされて居る。(1) 例へば転位生成物の収率は、次の如くである。



又或種の Phenol 類例へば *m*-Cresol の脂肪族エステルに於ては Acyl 基が増大するに従つて、*p*-Ketone より *o*-Ketone の方が生じ易くなる。



<i>m</i> -Cresylester COR	合成条件	Hydroxyketone収率(%) <i>o</i> (6-Acyl) <i>p</i> (4-Acyl)	
CH ₃ CO	20° 24時間	—	82 (1)
C ₂ H ₅ CO	2° 10日	65	10 (6)
C ₃ H ₇ CO	"	72	3 (6)
C ₃ H ₇ CO	20° 24時間	88	— (2)
C ₄ H ₉ CO	"	85	— (2)
C ₅ H ₁₁ CO	"	93	— (2)
C ₆ H ₁₃ CO	"	84	— (2)

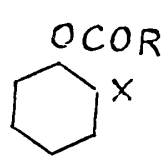
然し次の如く Palmitic- 及び Stearic acid の ester から Acyl 基の極めて大きな *p*-Hydroxyketone も合成されている。(4)

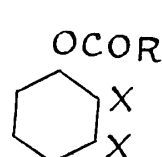
Phenylester R	合成条件	Hydroxyketone収率(%) <i>o</i> -Acyl <i>p</i> -Acyl	
C ₁₁ H ₂₃ CO	Cl ₂ CH·CHCl ₂ , 70°, 10時間	28%	46%
C ₁₃ H ₂₇ CO	"	34.5	43
C ₁₅ H ₃₁ CO	"	14.9	19.7
C ₁₇ H ₃₅ CO	"	18.3	21.2

(5) Phenoxy 基の構造

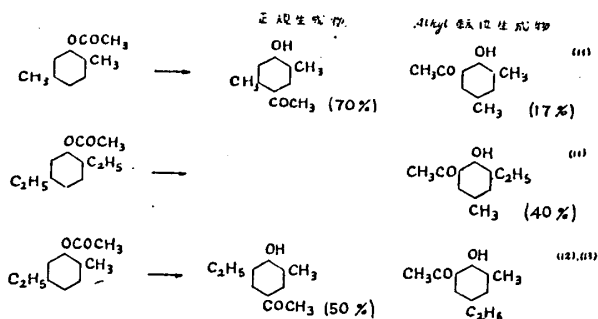
Fries 転位の難易及び Acyl 基の転位位置 (*o*, *p*) に最も大きな影響を及ぼすものは Phenoxy 基の構造である。芳香核の ester 部に対し *o* 又は *p* 位に NO₂ 又は C₆H₅CO 基が結合して居れば反応は起らず、*o*-位の CH₃CO 及び COOH 基は反応を防止する。(1) (7)

Phenoxy 核に Alkyl 置換基がある場合、Acyl 基の転位位置は次の如くである。

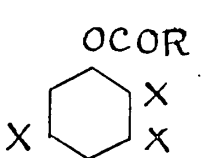
Monoalkyl置換体 (1)(2)(6)(9)(10)	置換基X の位置	Acyl基CORの 転位位置
	1	主として 4 (高温で 6)
	2	主として 6 (4少量)
	3	専ら 4

Dialkyl置換体 (1)(11)(12)(13)	置換基X の位置	Acyl基CORの 転位位置
	2,3	6
	2,4	6
	2,5	4
	2,6	4
	3,4	6
	3,5	2,6

Dialkyl 置換 ester の Fries 転位に於ては強烈な条件即ち高温長時間反応で、正規の転位化合物の他に、核に結合する Alkyl 基の転位した化合物が得られる。



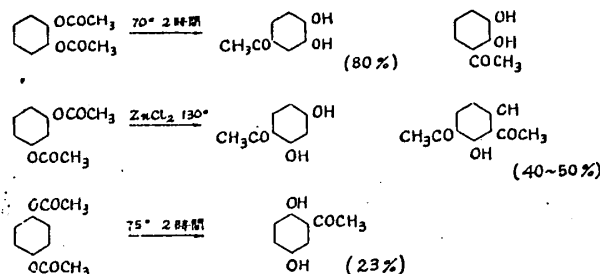
置換基 3 個ある場合は、一層置換基の移動が起り易く Trimethyl-phenylacetate から次の Hydroxyketone が得られる。(11)(12)(13)

Trialkyl置換体	置換基X の位置	Acyl基CORの 転位位置
	2, 3, 4	主として 2,3,4-Trialkyl-6-Acyl
	2, 3, 5	"
	2, 4, 5	"
	2, 4, 6	"
	3, 4, 5	2-Acyl

又 2, 4, 6 置換 Ester は強烈な条件で置換 Alkyl 基の一部が核から除去され、この位置に Acyl 基が転位することがある。(13)

Phenylacetate	→	Hydroxyketone
2,6-Dimethyl-4-propyl-		2,6-Dimethyl-4-acetyl 46%
2,6-Dimethyl-4-dodecyl-		" " 20%
2-Methyl-4-butyl-6-ethyl-		2-Methyl-4-butyl-6-acetyl 46%
2-Methyl-4-ethyl-6-benzyl-		2-Methyl-4-ethyl-6-acetyl 63%

Polyhydroxybenzene の ester からは概ね予期の Ketone が得られる。(14)(15)



特に興味あることは *o*-Methoxyphenylester より *m*-Hydroxyketone が得られることである。即ち Guaiacol acetate より *o*-, *p*- 及び *m*-Hydroxyketone が得られ、(16) 2,6-Dimethoxyphenylacetate より ZnCl₂ 触媒, Acetyl Chloride 溶剤で *m*-Ketone を、(17) AlCl₃ 触媒 Nitrobenzene 溶剤で *p*-Ketone が得られる。(18)



光電比色用試薬 No. I 金属地金篇

鉄 及 銅

(1) ケ イ 素

a) モリブデン・エロー法

試料を分解酸化後モリブデン酸アンモニウム溶液を加えて加温、フッ化ナトリウム溶液を加えて黄白濁を消し定量する。

b) モリブデン・ブルー法

試料を分解酸化後アンモニア水で中和硫酸々性とし之に硫酸銅溶液を加えた後チオ硫酸ナトリウム溶液にて Fe^{+++} を還元する。これにモリブデン酸アンモニウムおよびシュウ酸溶液を加え発色させて測定する。

(2) マ ン ガ ン

試料を分解後硝酸銀溶液を加え過硫酸アンモニウムにて酸化し過マンガン酸として発色させ測定する。

(3) リ ン

a) モリブデン酸アンモニウム・バナジン酸アンモニウム法

試料を溶解酸化後バナジン酸アンモニウム及びモリブデン酸アンモニウムを加え測定する。

b) モリブデン・ブルー法

試料を溶解後重亜硫酸ナトリウム溶液で Fe 、 Cr 等を還元した後硫酸酸性としモリブデン酸アンモニウム、塩化第一スズ溶液、アセトンを加えて比色する。

(4) 銅

ジエチルジチオカルバミン酸ナトリウム法

試料を溶解後、クエン酸ナトリウム溶液及びアンモニア水を加えてアルカリ性としジエチルジチオカルバミン酸ナトリウム溶液を加えて四塩化炭素にて抽出比色する。

(5) ニ ッ ケ ル

試料を分解後希釈しクエン酸、ヨウ素、アンモニア水ジメチルグリオキシムを加えて測定する。

(6) モ リ ブ デ ン

試料を分解後過塩素酸、硫シアン酸塩、塩化第一スズ溶液を加えて測定する。

(7) バ ナ ジ ン

試料を溶解後過塩素酸で酸化し過酸化水素水を加えて発色する。

(8) コ バ ル ト

a) 赤 血 塩 法

試料を分解後酸化しアンモニアアルカリ性クエン酸アンモニウム溶液中に入れフェリシアン化カリウム溶液を加えて測定する。

b) ニトロソ R 塩法

試料を分解後酢酸ナトリウム、ニトロソ R 塩、硝酸を加えて煮沸し沈澱を溶かし測定する。

(9) アルミニウム

試料を溶解後過酸化水素、酒石酸、亜硫酸ナトリウムシアン化カリウム溶液を加え加温 Fe を還元、硝酸アンモニウム、酢酸オキシンを加えベンゼンに抽出して比色する。

(10) ク ロ ム

a) ジフェニルカルバジド法

試料を溶解後、 Cr を過マンガン酸カリウムで酸化し水酸化ナトリウムで中和後過酸化ナトリウムで過マンガン酸カリウムを分解、煮沸する。沈澱を濾過後硫酸々性としジフェニルカルバジドを加え発色させる。

b) 過 塩 素 酸 法

試料を溶解後 Cr を過塩素酸で酸化測定する。

(11) タ ン グ ス テ ン

a) 硫シアン化カリウム・塩化第一スズ法

試料を分解酸化後、硫酸、塩酸を加え塩化第一スズを加えて加温し、鉄、タンゲステンを還元し冷却後硫シアン化カリウムを加え比色する。

b) ハイドロキノン法

試料を混酸で分解し、硝酸を加えて鉄等を酸化し、塩化第一スズにて還元後ハイドロキノン硫酸を加えて測定する。

(12) チ タ ン

過 酸 化 水 素 法

試料を硫酸に溶かし微酸性でチオ硫酸ナトリウム溶液を加え Fe を還元した後アンモニアアルカリ性としシアン化カリウムを加え Ti を沈澱させ之をピロ硫酸カリウムにて融解硫酸々性とし過酸化水素を加えて比色する。

(13) ヒ 素

塩化第一スズにより分離後、モリブデン・ブルー法

試料を硝酸に溶解後、過塩素酸処理し塩酸々性にて塩化第一スズにて As を還元沈澱させる。これを濾別し硝酸にとかし酸化、水酸化ナトリウムにて中和硫酸を加えモリブデン酸アンモニウム及び硫酸ヒドラジン溶液を加え温めて測定する。

(14) ス ス

カコテリン法

試料を溶解後硫酸を加え煮沸して過マンガン酸カリウム溶液を加え生成した二酸化マンガんと共に Sn を沈澱させ、これを塩酸々性にて CO_2 気流中で Al にて還元第一スズとし塩酸々性にてカコテリンにて発色させる。



(15) アンチモン

メチル・バイオレット-酢酸アミル法

試料を溶解後硫酸マンガンを加え煮沸しつつ過マンガン酸を滴加し二酸化マンガと共にSbを沈澱分離させ塩酸々性とした後、硫酸第二セリウムにて酸化、硫酸ヒドラジンにて分解、メチル・バイオレットおよびクエン酸ナトリウムを加えた後、酢酸アミル抽出にて比色する

(16) ホウ素

a) カルミン法

試料を硫酸に溶解しイオン交換樹脂を通した液をアルカリ性として、濃縮後、硫酸を加えて加熱後硫酸酸性でカルミンにて発色させる。

b) キナリザリン法

試料を稀硫酸に溶解後過酸化水素水にて酸化し亜鉛末にて還元し硫酸添加後キナリザリン試薬を加え遠心分離後上澄液を測る。

(17) 窒素

a) ネスラー法

試料を硫酸で分解し水酸化ナトリウムでFeを分離後ネスラー試薬を加えて比色する。

b) クロラミン・フェノール法

試薬を硫酸及び過酸化水素で分解し水酸化アルカリ性としクロラミンおよびフェノールを加え比色する。

銅

(1) ヒ素

a) 次亜リン酸ナトリウム還元モリブデン・ブルー法

試料を溶解後過塩素酸を加え加熱後塩酸を加え次亜リン酸ナトリウムを加えてAsを還元これを濾別し硝酸に溶かし水酸化ナトリウムにて中和、硫酸々性としモリブデン酸アンモニウム及び硫酸ヒドラジンを加え温め発色させる。

b) モリブデン・ブルー法

試料を硝酸に溶かし水酸化ナトリウムアルカリ性とし加熱してCuを沈澱させ濾液を硫酸々性にて上法と同じ様にして比色する。

(2) アンチモン

メチル・バイオレット法

試料を溶かし硫酸マンガンを加え煮沸し過マンガン酸カリウム溶液を加え沈澱を塩酸にとかし硫酸第二セリウムにて酸化、硫酸ヒドラジンにて過剰を分解、メチル・バイオレット及びクエン酸ナトリウムを加え酢酸アミルにて抽出比色する。

(3) ビスマス

ヨウ化ビスマス法

試料を硝酸にとかし鉄塩を加えアンモニア水と炭酸アンモニウム溶液を用いFe、Biを共沈させCuと分離する沈澱を塩酸にとかしアンモニア水で中和後硫酸を加えヨ

ウ化カリウム及び次亜リン酸ナトリウム溶液を加えてアミルアルコールに転溶比色する。

鉛

(1) ビスマス

ヨウ化ビスマス法

試料を硝酸に溶し少量の塩酸を滴加しBiを沈澱させ硝酸にとかしアンモニア水にて中和後硝酸及び硫酸を加えPbを除きヨウ化カリウム溶液と次亜リン酸ナトリウム溶液を加え発色させる。

(2) ヒ素

a) 塩化第一スズ還元分離後モリブデン・ブルー法

試料を硝酸にとかし過塩素酸を加え、塩酸々性にて塩化第一スズ溶液にてAsを沈澱させ硝酸にとかし酸化後水酸化ナトリウムにて中和硫酸を加えた後モリブデン酸アンモニウム及び硫酸ヒドラジン溶液を加え加温発色させる。

b) 簡易迅速分析法

試料を硝酸にとかし水酸化ナトリウムにて中和硫酸を加え過剰しモリブデン酸アンモニウム及び硫酸ヒドラジンを加えて比色する。

(3) アンチモン

メチル・バイオレット法

試料をとかし硝酸マンガンを加え煮沸し過マンガン酸カリウム溶液を滴加沈澱を分離し塩酸々性とし硫酸第二セリウムにて酸化、硫酸ヒドラジンにて分離し、メチル・バイオレット及びクエン酸ナトリウムを加え酢酸アミルに転溶発色させる。

(4) 銅

ジエチルジチオカルバミン酸ナトリウム法

試料を硝酸にとかし、乾固してSn、Sbを除き硫酸を加えて加熱Pbを除く。濾液をクエン酸アンモニウム、アンモニアを加えアルカリ性としジエチルジチオカルバミン酸ナトリウム及び四塩化炭素を加えて測定する。

亜鉛

(1) 鉄

スルホサリチル酸法

試料を王水にとかし、水で希釈加熱後アンモニア水と硫酸で弱酸性としスルホサリチル酸を加えて比色する。

(2) スズ

カコテリン法 鉄及銅 (4)に同じ

アルミニウム

(1) ケイ素

モリブデン酸・エロー法

試料を水酸化ナトリウム溶液にとかし硝酸々性とし煮沸冷却後モリブデン酸アンモニウム溶液を加え測る。



(2) マ ン ガ ン

試料を水酸化ナトリウム溶液にとかし硫酸々性とし、硝酸銀溶液と過硫酸アンモニウムで発色させる。

(3) 鉄

スルホサリチル酸法 亜鉛 (1)と同じ

(4) チ タ ン

過酸化水素法

試料を水酸化ナトリウム溶液にとかし温水でうすめ、炭酸ガスを通じて中和する。沈澱を熱水と熱硫酸にとかし加熱してリン酸、過酸化水素水を加えて比色する。

△ △ △

光電比色試薬一覧表 金属地金編

鉄及鋼 I, 銅 II, 鉛 III, 亜鉛 IV, アルミニウム V

品 名	濃 度	用 途
亜 鉛 末		I - B
亜硝酸ナトリウム	10%	I - Si
ア セ ト ン		I - P
アミルアルコール		II - Bi
亜硫酸水素ナトリウム	10%	I - P
亜硫酸ナトリウム	飽和	I - Al
アルミニウム箔	—	I, IV - Sn
アンモニア水	Conc.	I - Si, Ti, II - Bi.
"	1+1	I - P
"	1+3	IV, V - Fe
"	1+10	III - Bi
イオン交換樹脂	カチオン用	I - B
塩化第一スズ	結晶	I, III - As
"	45%, 40%	I - W
"	2.5%	I - P, Mo
塩 酸	Conc.	I - Mo, W, As
		II, III - As, III - Sb
	1+1	I - As, Sb, II - Sb
		III - Bi, As, Sb
	1+3	II - Bi
	1+400	III - Bi
	6N	I, IV - Sn
王 水		V - Mn
過 塩 素 酸	60%	I - P, Cu, V, Al, Cr, As
		II, III - As
"	15%	I - Mo
カ コ テ リ ン	0.2%	I, IV - Sn
過酸化水素水	30%, 3%	I - Si, P, Mo, V, Al, Ti,
		Sn, Sb, B, N, IV - Sn
		V - Ti, II, III - Sb

品 名	濃 度	用 途
過酸化ナトリウム		I - Cr
過マンガン酸カリウム	5%	I - Si, III - Sb
	2%	I - P
	0.5%	I - Cr, I, II, III - As
	1N	I, II, III - Sb, I, IV - Sn
過硫酸アンモニウム	結晶	V - Mn
	20%	I - Mn
カ ル ミ ン	H ₂ SO ₄ -Sol.	I - Bi
希王水	HNO ₃ (1+1), HCl(1.18)3, H ₂ O8	IV - Fe
キナリザリン	0.01%	I - Bi
ク エ ン 酸	50%	I - Cu
クエン酸アンモニウム	10%	I - Co, III - Cu
クエン酸ナトリウム	30%	I, II, III - Sb
	20%	I - Cu
ク ロ ラ ミ ン	5%	I - N
混 酸	H ₂ SO ₄ 3, H ₃ PO ₄ 3, H ₂ O14	I - Co
	H ₂ SO ₄ 4, HNO ₃ 1, H ₂ O20	I - Cr
	H ₂ SO ₄ 3, H ₃ PO ₄ 10, H ₂ O12	I - W
酢酸ナトリウム	50%	I - Co
	10%	IV, V - Fe
酢酸オキシシ	3%	I - Al
酢 酸 ア ミ ル		I, II, III - Sb
次亜リン酸ナトリウム	結晶	II - As
"	25%	II, III - Bi
シアン化カリウム	結晶	I - Ti
"	20%	I - Al
ジエチルジチオカルバミン酸ナトリウム	0.1%	I, III - Cu
四 塩 化 炭 素		I, III - Cu
ジフェニルカルバジド	0.5%	I - Cr
ジメチルグリオキシム	アルカリ1%	I - Cu
シュウ酸アンモニウム	5%	I - Si
酒 石 酸	10%	I - Al
硝 酸	Conc.	I - Co, W - II, III - Bi
"	1+1	I - P, Cu, Al, Cr, As, Sn, Sb
		II, III - As, Sb. IV - Sn
"	1+3	I - Mn, Co
"	1+4	III - Bi, Cu
"	1+5	II - Bi III - Bi, Cu
"	6N	II, III - As
"	3N	I - Si
"	3%	III - Cu
"	1.25	V - Si
硝酸アンモニウム	50%	I - Al
硝 酸 銀	3%	V - Si
"	0.5%	I - Mn



品 名	濃 度	用 途
硝酸マンガ	5%	III-Sb
水酸化ナトリウム	25%	I-N
〃	20%	I-Cr, As, B, II, III-As V-Mn, Ti
〃	6N	I-N, II-As
〃	10+60	V-Si
スルホサリチル酸	10%	IV, V-Fe
炭酸アンモニウム	20%	II-Bi
チオ硫酸ナトリウム		I-Si, Ti
チモール・ブルー紙		IV, V-Fe
ニトロソR塩	2%	I-Co
ネスラー		I-N
ハイドロキノン硫酸		I-W
ピロ硫酸カリウム	結晶	I-Ti
フェノール		I-N
フェノール・フタレイン 指示薬		II, III-As
フェリシアン化カリウム	1%	I-Co
フッ化ナトリウム	4%	I-Si
ベンゼン		I-Al
メタバナジン酸アンモニウム	0.24%	I-P
メチル・バイオレット		I, II, III-Sb
モリブデン酸アンモニウム	15%	I-P
	10%	I, V-Si

品 名	濃 度	用 途
	2.5%	I-P
	2%	I-P
	1%	I, II, III-As
ヨウ化カリウム	10%	II, III-Bi
ヨウ素	N/10	I-Cu
硫 酸	Conc.	I-W, B
〃	9+1	I-B
〃	2+10	III-Bi
〃	1+1	I-Ti, II-As, III-Bi, As, V-Mn
〃	1+3	I-Ti, Bi II-Bi, V-Fe
〃	1+4	I-B, IV-Ti
〃	1+5	I-Mo, Cr, W, N
〃	1+6	I-P, Co
〃	1+11	I-As
〃	6N	I-N
〃	5N	I-Si
〃	4N	III-As
〃	3N	II-As
〃	2N	I, II, III-Sb
〃	1.29	II-Bi
〃	5%	V-Si
硫酸第二セリウム	2%	I, II, III-Sb
硫酸第二鉄アンモニウム	10%	II-Bi
硫 酸 銅	Cu 1cc=1mg	I-Si
硫酸ヒドラジン	1%	I, III, II-As, Sb
硫酸マンガ	5%	I-Sn, Sb II-Sb, IV-Sn
硫シアン化カリウム	20%	I-W
〃	10%	I-Cu
リトマス紙		III-Cu
リン 酸		I-Co, W, I, V-Ti



GR REAGENTS

H ₂ SO ₄	C ₆ H ₆
HCl	(CH ₃) ₂ CO
HNO ₃	CCl ₄
HClO ₄	Na ₂ O ₂
CH ₃ CO ₂ H	KMnO ₄
	KCNS
NaOH	KCN
KOH	Na ₂ S ₂ O ₃
NH ₄ OH	Carmine
H ₂ O ₂	Hydrazine Sulfate
	Sodium Diethyldithiocarbamate
	Sulfosalicylic Acid

編集後記

号を追って諸先生より貴重な玉稿が寄せられますことを厚く御禮申し上げます。

本号に収載を予定致して居りました試薬委員会々長 斯波之茂理学博士および関東化学株式会社 野沢清人社長の玉稿が紙面の都合にて次号送りとなりましたことを御詫び申し上げます。

本誌購読について御照会がありますが氏名、職名、御勤務先、所在地をケミカルタイムス社へ御一報下さいましたら一切無料にて贈呈申し上げます。会社工場、試験所、学校等で御入用の節は御申込下さい。

次号は11月に刊行予定でありますから御期待下さい。



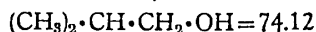


鹿 規 格 Ⅱ



① EP iso- ブチルアルコール

iso- Butyl Alcohol



水 溶 状	限度内 (1)
比 重	約 0.8
留 分(106~109°)	94.0容量%以上
水 分	限度内 (2)
遊 離 酸(酪酸として)	0.02% 以下
遊離アルカリ	限度内 (3)
不揮発物	0.005%以下
硫酸着色物質	限度内 (4)

(1) 本品5cc+水60cc…澄明またはほとんど澄明

(2) 本品5cc+石油ベンジン45cc…澄明.

(3) 本品1cc+水15cc…赤色リトマス紙を青変しない.

(4) 約10°に冷却した本品5cc+約10°に冷却した硫酸(95%)5cc→ふる→5分間放置…比色…N/10ヨウ素溶液0.2cc+水(→10cc)の色以下.

② EP ベンジルアルコール

Benzyl Alcohol



比 重	1.04~1.05
留 分(200~210°)	95.0容量%以上
不揮発物	0.005%以下
遊離酸又は遊離アルカリ	限度内 (1)
塩素化合物	限度内 (2)
アルデヒド	限度内 (3)

(1) エチルアルコール(95容量%)10cc+フェノールフタレイン溶液(1%)1滴+N/10水酸化ナトリウム溶液→微紅色+本品10cc…若し無色ならばN/10-水酸化ナトリウム溶液で滴定…其の消費量0.1cc以下.

(2) 新らしく強熱したスパイラル状の銅線→本品にひたす→無色炎中で加熱…持続する黄緑色を呈しない.

(3) 本品5cc+水酸化ナトリウム溶液(30%)5cc→ふる→1時間放置→水層に黄色を呈しない

③ EP モリブデン酸

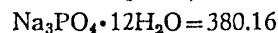
Molybdic Acid

アンモニア水溶状	限度内 (1)
塩 化 物(Cl)	0.01% 以下
硫 酸 塩(SO ₄)	0.05% 以下
リン 酸 塩(PO ₄)	0.001% 以下
重 金 属(Pb)	0.005% 以下
含 量(MoO ₃)	85.0% 以上

(1) 本品1g+アンモニア水(10%)10cc…無色澄明またはほとんど澄明.

④ EP 第三リン酸ナトリウム(結晶)

Sodium Phosphate, Tribasic



水 溶 状	限度内 (1)
遊離アルカリ	限度内 (2)
塩 化 物(Cl)	0.005%以下
硝 酸 塩	限度内 (3)
硫 酸 塩(SO ₄)	0.03% 以下
重 金 属(Pb)	0.003%以下
鉄 (Fe)	0.003%以下
カリウム	限度内 (4)
ヒ 素	限度内 (5)
含 量(無水物)	99.0~102.0%

(1) 本品1g+水20cc…澄明またはほとんど澄明.

(2) 本品0.5g+水(→10cc)+硝酸銀溶液(5%)15cc→ふる…沈澱は明るい黄色.

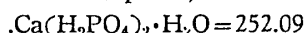
(3) 本品0.5g+水10cc+インデゴカルミン溶液0.1cc+硫酸10cc…5分間青色を保つ.

(4) 本品水溶液(2%)→無色炎中で加熱…紫色があらはれても持続しない.

(5) 120°で2時間乾燥後弱く強熱して冷却した本品1g+塩化第一スズ溶液3cc…1時間以内に暗色を呈しない.

⑤ EP リン酸一カルシウム

Calcium Phosphate, Monobasic



塩 酸 溶 状	限度内 (1)
塩 化 物(Cl)	0.005%以下
硝 酸 塩	限度内 (2)
硫 酸 塩(SO ₄)	0.08% 以下
二塩基性塩及過剰の酸	限度内 (3)
アンモニウム(NH ₄)	0.01% 以下
重 金 属(Pb)	0.001%以下
鉄 (Fe)	0.002%以下
バリウム	限度内 (4)
ヒ 素(As)	0.001%以下
含 量(硫酸上乾燥後)	98.0% 以上

(1) 本品1g+水10cc+塩酸1cc…わづかに微濁以下.

(2) 本品0.5g+水5cc+塩酸(25%)1cc+インデゴカルミン溶液0.1cc+硫酸10cc…1分間青色を保つ.

(3) 本品1g+水3cc→よくすりつぶす+水100cc→メチル・オレンジ溶液(0.1%)1滴…赤色(二塩基性塩なし)+1N水酸化ナトリウム溶液1cc…無色.



⑥ EP 塩基性酢酸鉛

Lead Subacetate

約 $2\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{PbO} \cdot \text{H}_2\text{O} = 891.77$

酢酸溶状	限度内 (1)
塩化物(Cl)	0.005%以下
硝酸塩	限度内 (2)
硫化水素で沈澱しない物質(硫酸塩)	0.1%以下
鉄 (Fe)	0.002%以下
含量(Pbとして)	約 69%

- (1) 本品1g+水10cc+酢酸(30%) 0.5cc…微濁以下。
 (2) 本品5g+水40cc+酢酸3cc→溶解+硫酸5cc+水(→50cc)→10分間放置→こす、こした後10cc(=1g)+インジゴカルミン溶液0.05cc+硫酸10cc…5分間青色を保つ。

⑦ EP 硝酸亜鉛

Zinc Nitrate

 $\text{Zn NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} = 297.49$

水溶状	限度内 (1)
遊離酸	限度内 (2)
塩化物(Cl)	0.005%以下
硫酸塩(SO ₄)	0.01%以下
アンモニウム(NH ₄)	0.005%以下
重金属(Pb)	0.005%以下
鉄 (Fe)	0.002%以下
アルカリ土類およびアルカリ	0.5%以下
含量	98.0%以上

- (1) 本品2g+水20cc+硝酸1滴…澄明。
 (2) 本品1g+水15cc+メチル・オレンジ溶液1滴…赤色を呈しない。

⑧ GR 臭化カルシウム

Calcium Bromide

 $\text{CaBr}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 235.94$

水溶状	限度内 (1)
エチルアルコール溶状	限度内 (2)
遊離酸(HBr)	0.008%以下
遊離アルカリ[Ca(OH) ₂]	0.003%以下
塩化物(Cl)	0.3%以下
硫酸塩(SO ₄)	0.003%以下
シュウ酸塩	限度内 (3)
ヨウ素酸塩	限度内 (4)
重金属	0.0005%以下
鉄	0.0005%以下
アルミニウム(Al)	0.001%以下
アンモニウム(NH ₄)	0.002%以下
バリウム	0.005%以下
マグネシウムおよびアルカリ(硫酸塩)	0.2%以下
ヒ素(As)	0.0001%以下
含量(無水物)	80.0%以上

- (1) 本品2g+水20cc…無色澄明。
 (2) 本品2g+エチルアルコール(95容量%)30cc…澄明又はほとんど澄明。
 (3) 本品1g+硫酸(25%)1cc…直ちに黄色を呈しない。
 (4) 本品1g+水20cc+塩化第二鉄(10%)2~3滴+クロロホルム1cc→ふる…クロロホルム層が紫色を呈しない。

⑨ EP 硫酸ストロンチウム

Strontium Sulfate

 $\text{SrSO}_4 = 183.70$

水可溶分	0.5%以下
遊離酸(H ₂ SO ₄)	0.02%以下
塩化物(Cl)	0.003%以下
硝酸塩	限度内 (1)
重金属(Pb)	0.005%以下
鉄 (Fe)	0.003%以下
バリウム	約0.05%以下
有機性不純物	限度内 (2)

- (1) 本品2g+水50cc→10分間煮沸→冷却+水(→50cc)→こす、こした液10cc(=0.4g)+インジゴカルミン溶液0.05cc+硫酸10cc…5分間青色を保つ。
 (2) 本品1g→試験管中で加熱…白煙を生せず又暗色を呈しない。

△ △ △

特殊試薬

クロマトグラフ用 シリカゲル

元素分析用 アトライト

△ △ △

新指示薬 ザイレンサイアノール

電燈光下でも滴定が可能な位変色が明瞭で而も鋭敏な指示薬として発表されたザイレンサイアノール+メチル・オレンジ混合指示薬はJIS試薬試験法にも採用されその用途は益々増加する傾向にあります。特に弱酸強アルカリの中和滴定の場合有効であります。

温泉分析試薬解説

御申込次第進呈



地方通信欄

◎ 台湾 ○ ○ 分行

前略 貴社発行の Chemical Times を拝見し益する所が沢山有りました厚く御禮申し上げます。

弊行も長年貴社出品の  化学試薬品を販売致して來ました。貴社出品の薬品は品質も良く而も検査正確で弊行も安心して各試験所及学校各機関等にもどんどん推薦出來ます。

就きましては貴社日々技術向上有り弊行も後を追って行かなければならず此は一に貴社発行の Chemical Times を拝見致すより外に方法がありません。誠に恐れ入りますが御送付下されば幸甚の至りです。後略

△ △ △

◎ ○○○KK川崎工場電解課 ○○殿

前略 ケミカルタイムス毎号興味深く拝見して居ります。殊に工場技術者の我々の身近の記事が多く色々教えられて居ます。赤表紙カタログも頂戴して便利に使つて居りましたが第4版がでる由、御手数ですが2部御惠贈頂けたらと思ひます。実は一部は需品係の許に置いて薬品の注文伝票にカタログ何番と記載すると他社製品と混同したり品物を誤まることがなくて好都合です。右甚だ勝手なお願乍ら宜しく。後略

回答 カタログは目下係員が全力を挙げて編集集中でございますから近く上梓できると思ひます。御注文の節カタログ番号を記入されることは他の需要家でも実施しており好成績を収めていますから是非御願ひします。現在のナンバーは将来も変更致しません。従つて新製品だけが追番号で加はつて行きます。後略

△ △ △

◎ ○○電工○○工場資材課

前略 御多忙中のところ甚だ不躰の質問で恐縮に存じますが購買及倉庫の受拂擔任者として正しい常識をそなえたく御答願えますれば幸甚と存じます。

弊工場に現在迄使用されて居ります試薬の種類が多く分析の程度によつてはどうか消化してまいりましたが使用者の意見を総合しますと香ばしからぬ結論に達し改善に努力致している実状でございます。

貴社発行のケミカルタイムス7号を拝見致しましたが試薬業者の信用の判定のほかにはレツテルの見分け方に(A)(B)(C)とございますが、貴社の試薬を除きまして(A)に該当するレツテルが多く(B)(C)に該当致します

試薬も必ずしも信用してよいとは思えないと云う意見がありますが粗悪品防止のため信用の適否を素人で判断する方法が前述のほかにございましたら御教示賜り度く御願ひ申し上げます。後略

回答 試薬の品質鑑定はなかなか難しい問題ですが、御購入の場合外觀判定を御やりになるのも一方法でケミカルタイムスに述べた通りです。業者の工場を視察されるのも製品判定の参考になります。検査員も居ない工場で作られる試薬が市場に流れるのは誠に遺憾の極であります。結局優秀メーカーを指定されることが貴工場として得策であります。

△ △ △

GR
EP ビスマス酸ナトリウム 500g

関東化学株式会社では獨自の製法によりビスマス酸ナトリウムを市場に供給し好評を得て居ります。マンガン定量用として御使用下さることを御勧め致します。

△ △ △

標準試薬 亜 ヒ 酸 25g

ヨウ素規定液および過マンガン酸カリウム規定液の基準としての亜ヒ酸が官封含量表示の上発売されました。日本薬局方その他の試験に好評を得ております。

△ △ △

炭酸吸収劑 シカライム 500g

米國製品にも負けない吸収率を持つて居ります。

(187頁より)

- (13) Auwers and Janssen, Ann., 483, 44 (1930)
- (14) Rosenmund and Lohfert, Ber., 61, 2601 (1928)
- (15) Klarmann, J. Am. Chem. Soc., 48, 2358 (1926)
- (16) Reichstein Helv., 10, 392 (1927)
- (17) Mauthner, J. prakt. Chem., [2] 118, 314 (1928)
- (18) Mauthner, J. prakt. Chem., [2] 121, 255 (1929)
- (19) Jacobsen, Ber., 20, 2837 (1887)
- (20) Smith and Kiess, J. Am. Chem. Soc., 61, 989 (1939)
- (21) Smith and Guss, J. Am. Chem. Soc., 62, 2631 (1940)
- (22) Töhl, Ber., 21, 904 (1888)
- (23) Harris and Christiansen, J. Am. Pharm. Assoc., 23, 530 (1934)
- (24) Hey and Jackson, J. Chem. Soc., 802 (1936)
- (25) Cheetham and Hey, J. Chem. Soc., 770 (1937)
- (26) Desai and Hamid, C. A., 32, 1254 (1938)
- (27) Bussell and Frye, Org. Syntheses, 21, 22 (1941)
- (28) Kelker and Limaye, C. A., 31, 2214 (1937)



便利な温度換算表

°C.	※	°F.	°C.	※	°F.	°C.	※	°F.	°C.	※	°F.
-45.6	-50	-58	1.67	35	95.0	23.9	75	167.0	116	240	464
-40.0	-40	-40	2.22	36	96.8	24.4	76	168.8	121	250	482
-34.4	-30	-22	2.78	37	98.6	25.0	77	170.6	127	260	500
-28.9	-20	-4	3.33	38	100.4	25.6	78	172.4	132	270	518
-23.3	-10	14	3.89	39	102.2	26.1	79	174.2	138	280	536
-17.8	0	32	4.44	40	104.0	26.7	80	176.0	143	290	554
-17.2	1	33.8	5.00	41	105.8	27.2	81	177.8	149	300	572
-16.7	2	35.6	5.56	42	107.6	27.8	82	179.6	154	310	590
-16.1	3	37.4	6.11	43	109.4	28.3	83	181.4	160	320	608
-15.6	4	39.2	6.67	44	111.2	28.9	84	183.2	166	330	626
-15.0	5	41.0	7.22	45	113.0	29.4	85	185.0	171	340	644
-14.4	6	42.8	7.78	46	114.8	30.0	86	186.8	177	350	662
-13.9	7	44.6	8.33	47	116.6	30.6	87	188.6	182	360	680
-13.3	8	46.4	8.89	48	118.4	31.1	88	190.4	188	370	698
-12.8	9	48.2	9.44	49	120.2	31.7	89	192.2	193	380	716
-12.2	10	50.0	10.0	50	122.0	32.2	90	194.0	199	390	734
-11.7	11	51.8	10.6	51	123.8	32.8	91	195.8	204	400	752
-11.1	12	53.6	11.1	52	125.6	33.3	92	197.6	210	410	770
-10.6	13	55.4	11.7	53	127.4	33.9	93	199.4	216	420	788
-10.0	14	57.2	12.2	54	129.2	34.4	94	201.2	221	430	806
-9.44	15	59.0	12.8	55	131.0	35.0	95	203.0	227	440	824
-8.89	16	60.8	13.3	56	132.8	35.6	96	204.8	232	450	842
-8.33	17	62.6	13.9	57	134.6	36.1	97	206.6	238	460	860
-7.78	18	64.4	14.4	58	136.4	36.7	98	208.4	243	470	878
-7.22	19	66.2	15.0	59	138.2	37.2	99	210.2	249	480	896
-6.67	20	68.0	15.6	60	140.0	37.8	100	212.0	254	490	914
-6.11	21	69.8	16.1	61	141.8	43	110	230	260	500	932
-5.56	22	71.6	16.7	62	143.6	49	120	248	266	510	950
-5.00	23	73.4	17.2	63	145.4	54	130	266	271	520	968
-4.44	24	75.2	17.8	64	147.2	60	140	284	277	530	986
-3.89	25	77.0	18.3	65	149.0	66	150	302	282	540	1004
-3.33	26	78.8	18.9	66	150.8	71	160	320	288	550	1022
-2.78	27	80.6	19.4	67	152.6	77	170	338	293	560	1040
-2.22	28	82.4	20.0	68	154.4	82	180	356	299	570	1058
-1.67	29	84.2	20.6	69	156.2	88	190	374	304	580	1076
-1.11	30	85.0	21.1	70	158.0	93	200	392	310	590	1094
-0.56	31	87.8	21.7	71	159.8	99	210	410	316	600	1112
0	32	89.6	22.2	72	161.6	100	212	413	321	610	1130
0.56	33	91.4	22.8	73	163.4	104	220	428	327	620	1148
1.11	34	93.2	23.3	74	165.2	110	230	446	332	630	1166

※印 太字の数字は華氏又は攝氏によらず、換算したいと思う度数を表わす。
 例えば華氏 100° を攝氏に換算したいと思うときは、太字のを求め、この左を見れば 37.8 とあるのが攝氏であり、また攝氏 100° を華氏に換算するとき右の数字 212 を見るのである。





品質の
確 認 され た

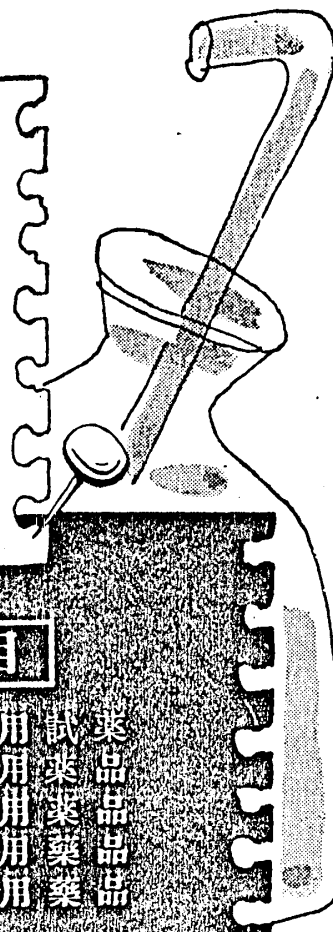
試薬

化学工業薬品

▲ 鹿 ニ ュース

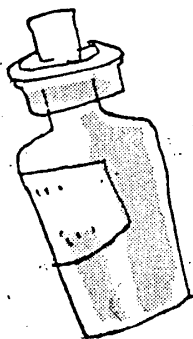
水質硬度測定試薬としての ETA は流石に 関東化学株式会社 が全国でトップを切つて発売しただけあつてその売行も好調を續けて居ります。その用途も年を追ひ増加しており分析試薬としての水質硬度測定、SO₄ 容量分析、隠蔽試薬、ポーラロ分析用の報文がでています。更に工業的用途としては石鹼工業、清罐剤、除鉄剤に使用されています。

E T A
E B T
Murexide



営 業 種 目

分 析 研 究 医 生 注 意	肝 鏡 微 鏡 用 試 薬	用 鏡 用 試 薬	試 薬 試 原 料	薬 試 薬 試 原 料	銅 鍍 鉍 厚 製	媒 金 山 眞 版	用 用 用 用 用	試 薬 試 薬 試 薬	薬 品 試 薬 試 薬
--------------------------------------	---------------------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------------	----------------------------



東京都中央区日本橋本町3-7

關 東 化 學 株 式 會 社

社 長 野 沢 清 人

代 理 店
特 約 店

昭和二十八年九月
本社 東京都中央区日本橋本町三丁目四番地
支社 大阪市東区瓦町三丁目一番地
發 行 者 ケミカルタイムス社
編 集 者 斯 波 之 茂
(代 謄 写)