

油斑を生ずる事實、アルコール溶液の混濁する事實、エーテル浸出液を蒸發すれば、脂油の汚點を器底に残す事實によりて知ることを得る。

(ロ) 定量實驗に於て、可檢石鹼五瓦より得たる脂肪量は m 瓦なるにより、これを 100 分比に改算すれば左の如くなる。

$$5 : 100 = m : x$$

$$x = \frac{100 \times m}{5} = 20m \text{ (瓦)}$$

六、注意 脂油の檢出法としては、(イ)は極めて不鋭敏であり、(ロ)は簡便であつて家庭的であるが、然し寧ろエーテル浸出液の殘留脂油を檢するを以て正確であるとすべきである。

遊離脂肪を含める石鹼が洗濯劑として忌むべきは、洗濯は衣類に附着せる脂油及び他の汚垢を取去るためであるのに、脂油其物を含めるもので洗ふことは脂油浴に衣類を浸すと同様で、洗濯の目的を完全に達し得られざるが爲めであると考へればよい。

第七節 石鹼中の炭酸ナトリウムの検査

一、目的 粗惡なる石鹼中には往々にして夾雜物として炭酸ナトリウム、澱粉及び白土等を混入することがある。炭酸ナトリウム、白土等は洗濯用粉末石鹼中に發見すること多く、澱粉は化粧石鹼中に發見することがある。本實驗はこれ等夾雜物中の炭酸ナトリウムの検査を爲すを以て目的とする。

二、原理 純石鹼分は無水アルコールに溶解し、遊離脂肪はエーテルに溶解し、遊離アルカリはアルコールに溶解するが、目的に述べた種類の夾雜物はこれ等の溶媒に溶解しないから、可檢石鹼末をアルコールとエーテルとにて浸出すれば、前記の夾雜物を殘す。

この夾雜物量を測定し、然る後これを蒸溜水にて再三洗ひて、炭酸ナトリウム分のみを溶解し去りたる後、殘留物を乾燥秤量すれば、前後の秤量の差によりて炭酸ナトリウム量を見出すことが出来る。

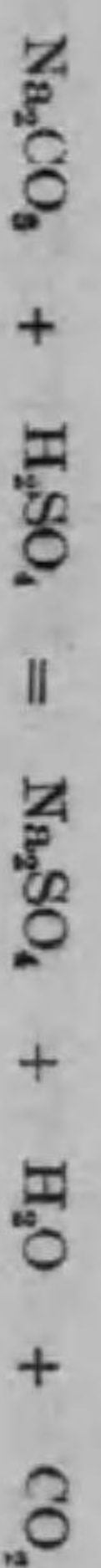
又炭酸ナトリウムは酸のために分解されて、無水炭酸ガスを放つことによりこ

れを検出し得る。

三、材料 共栓細口試薬瓶(二五〇珎入)試験管、漏斗、漏斗臺、濾過紙、天秤、エチル・アルコール、エチル・エーテル、蒸溜水、稀硫酸(二・五)、石灰水。

四、方法 (イ)可檢石鹼を薄片に切取り、其の約〇・五瓦を試験管に取り、無水アルコール二容とエチルエーテル一容との混合溶液を、試験管の内容一〇分八程加へ、木栓を施して密閉し、これを振盪溶解したる後、静置して、沈降物あるか否かを觀察せよ。沈降物なき時は夾雜物なきものと見做し、沈降物ある時は炭酸ナトリウム・澱粉又は白土の一種或は二種以上の夾雜物あるものと見做す。

(ロ)夾雜物なりと認定したる時は、其の上清液を傾注し去り、管底の沈降物に稀硫酸の一滴を滴加し、發泡するか否かを觀察する。この際發泡する時は左の反應によりて炭酸ガスを發せしもので、炭酸ナトリウムを含めりと見做す。



(ハ)炭酸ナトリウムの含有を確かめし後、これを定量するには、乾燥石鹼末五瓦を秤取りて共栓細口瓶に入れ、これに無水アルコール一〇〇珎を加へて密栓振盪し

て石鹼を溶解し、静置後上清液を傾注し去り、再び無水アルコール一〇〇珎を加へて同様に處理し。次にエチル・エーテル五〇珎を加へて同様に處理すること二回後、瓶内の殘留物をエーテルを以て豫め秤量せしガラス製蒸發皿に洗ひ出せ。

(ニ)此の蒸發皿を一旦湯煎器に徐熱してエーテルを蒸發し去り、次に空氣乾燥器内に約四五度にて三〇分乾燥せし後、デシケーターに放冷し、これを精密に二回連續して同一秤量を得るまで秤量する、これをm瓦とせよ。

(ホ)次にこれを漏斗臺に懸けし漏斗内の濾紙上に蒸溜水を以て再三反覆して洗ひ移し、更に漏斗内に蒸溜水を注ぎて二―三回洗ひて炭酸ナトリウムを溶解せしめ、以上の濾液 豫め秤量せし前記のガラス製蒸發皿に受け、これを(ニ)の如く乾燥放冷秤量し、前後二回連續して同一秤量を得るに至りて止む、これをm₁とする。

五、結果 (イ)以上の實驗により、夾雜せる炭酸ナトリウムの有無は、石鹼をアルコールとエーテルにて溶解し去りたる殘留物が、酸のために炭酸ガスを發するか否かによりて決定し得ることを知る。

(ロ)夾雜せる炭酸ナトリウムを定量するには、可檢石鹼をアルコールとエーテル

とにて溶解せし残滓量 m を秤取し、次に残滓を水に洗ひ炭酸ナトリウムを溶解し去りたる残量 m_1 を秤量し、其の差 $m - m_1$ を以て試料五瓦中の炭酸ナトリウム量とするこれを一〇〇分比に改算すればよい。

六、注意 石鹼に炭酸ナトリウムを混することある目的は、其の重量を増加するためと、石鹼の硬さを増加するためとである。

炭酸ナトリウムを夾雜せる石鹼は、白色木綿の洗濯劑としては、用量を制限すれば甚だしき缺點なきも、絹又は羊毛を洗ふには用ふることは出来ない、何となれば後者はアルカリのため多くの危害を受くるからである。

第八節 石鹼中の澱粉及び白土の検査

一、目的 石鹼中には、其の劣等品中に往々にして夾雜物として澱粉白土を混じて増量することがある、本實驗はこれ等の夾雜物を檢出することを以て目的とする。

二、原理 純石鹼及び遊離アルカリ分は無水アルコールに溶解し、遊離脂肪分はエーテルに溶解し、夾雜物炭酸ナトリウムは水に溶解する。然るに夾雜物としての澱粉及び白土は以上三種の溶媒に不溶性であるから、可檢石鹼を順々にアルコール・エーテル及び水にて處理し、其の殘留物を分取すれば澱粉及び白土の混合物が得らるる。

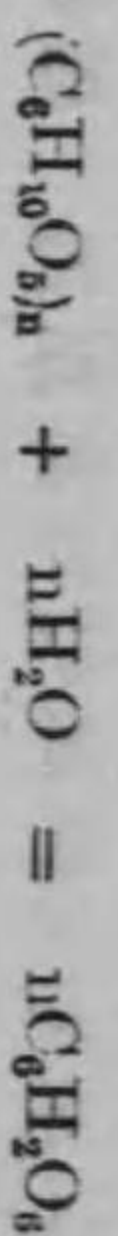
この殘留せる混合物に蒸溜水を體積約五倍位加へ、稀硫酸四―五滴を加へて煮沸すること一五分時の後又これを約八〇―九〇度に溫保すること三〇分時にし、澱粉を糖化せしめたる後これを濾過すれば、主として白土より成る殘滓を得、これを乾燥灼熱すれば白土となる。

三、材料 共栓細口瓶、漏斗、漏斗臺、濾過紙、坩堝、空氣乾燥器、ブンゼン燈、ビーカー、ガ

ラス棒、無水アルコール、エーテル、蒸溜水、稀硫酸。

四、方法 (イ) 第七節の實驗の如く可檢石鹼五瓦を共栓細口瓶に取り、アルコール一〇〇瓦を加へて振盪し石鹼を溶解せしめ次にこれを傾注して更にアルコール五〇瓦を加へて残滓を洗ひてこれを傾注し次にエーテル五〇瓦を加へて洗ひ、濾紙にてこれを濾し残滓を蒸溜水にて數回洗ひて、石鹼・水酸化ナトリウム・脂肪及び炭酸ナトリウムを去りたる残滓を、濾紙と共に秤量してこれを m 瓦とする。

(ロ) 濾紙上の残滓を羽帚にて丁寧ニピーカーに移し、蒸溜水を容量五倍許を加へ、これに稀硫酸四―五滴加へて一五分時間許煮沸したる後、更に三〇分時間許八〇―九〇度に温保すれば、澱粉は葡萄糖に變化して水に溶解する。



(ハ) 依てこれを濾過し、濾紙上の残滓を再三洗滌瓶を用ひて蒸溜水にて洗ひ、其の残滓を空氣乾燥器内にて一一〇度の溫度にて三〇分間熱し、デシケーターに放冷後これを秤量して濾過紙の灰量を差引きて残滓量 m_1 瓦を知る。

五、結果 以上の實驗によりて得たる秤量により、 m_1 瓦を以て粗澱粉量とし

m_1 瓦を以て粗白土量とする。

m_2 瓦及び m_3 瓦は、試料五瓦の石鹼より得たるを以て、これを正比例式により一〇〇分比に改算することを得る。

第九節 石鹼の加水分解

一、目的 洗濯剤としての石鹼は、如何に純粹にして中性のものでも、其の水溶液はフェノール・フタレイン液の如き鋭敏なる指示薬に對して、明らかにアルカリ性反應を呈する、この理由を理解するのを本實驗の目的とする。

二、原理 石鹼の水溶液にフェノール・フタレイン液を滴加すれば紅變してアルカリ性反應を呈する。然るにアルカリ性反應は水酸イオンに基くものであるに、石鹼の成分は脂肪酸ナトリウムで電離すれば脂肪酸イオンとナトリウムイオンとを生ずるのみである。



これが水酸イオンを化生するためには、溶媒なる水がこのイオンに作用するものだと考へなければならぬ。即ち脂肪酸は弱酸なるが故に脂肪酸イオンとして存在すること能はず、水の微かなる電離に依て生ぜし水素イオンと會合して脂肪酸となり、水の電離による水酸イオンを残してアルカリ性を表はす。

これ即ち加水分解であつて、炭酸ナトリウムのそれと同理による、この變化を分子方程式で示せば左の如くである。



この式に於て、脂肪酸は弱酸だから殆ど電離せないが、水酸化ナトリウムは強鹽基だから電離してアルカリ性反應を呈すると考へてもよい、本實驗は以上の事實に立脚して加水分解を立證する。

石鹼の加水分解作用は、溶液の稀釋度によりて一定の極限があつて一時に全部的でない、故に其の溶液に炭酸ガスを吹込みてアルカリ分を中和せし後、溶液に更に水を加へると再びアルカリ性を呈する、これにより殘餘の石鹼は更に加水分解せしものと見做さねばならぬ、この變化を數回反覆し得る事實から推論すると、石鹼の加水分解作用は部分的で、稀釋度を増すに従ひ、徐々に一部分づつ加水分解するものと見做される、本實驗の加水分解の進行は、この理に立脚する。

三、材料 試験管、試験管臺、ビーカー、ガラス管、石鹼アルコール液、蒸溜水、フェノール

ル・フタレイン液。

四、方法 (イ) 試験管に石鹼アルコール液一匙許りを入れ、フェノール・フタレイン液一―二滴を加ふるも紅變せず、これに蒸溜水を徐々に加へつつ振盪すれば遂に紅變す、依て石鹼はアルコール液にては電離せざるも、水溶液に於て始めて電離して加水分解することを知る。

(ロ) ビーカーに石鹼アルコール液の一〇匙許を分取し、フェノール・フタレイン液四―五滴を加ふるも紅變せず、蒸溜水を徐々に加へ遂に微に紅色を呈するに至つて止む、これ石鹼が水溶液となり微かに加水分解をしたからである。

(ハ) 依て右の微紅色石鹼液に、ガラス管を口にして炭酸ガスを含める呼氣を吹込むか、或はキツプ氏ガス發生機から炭酸ガスを徐々に吹込めば、遂に水酸イオンが中和されて無色になる。

(ニ) 次に再び(ハ)のビーカーに蒸溜水を徐々に加へると、再び或る程度に於て液は微紅色を呈し、加水分解せしことを示す。

(ホ) 炭酸ガスを吹込みて無色にすることと、水を加へて微紅色を呈せしめること

を數回反覆せしむることを得る。

(ヘ) これを本章第二節の實驗の如く炭酸ナトリウム液につきて實驗すれば、唯一回のみで二回以上の反覆をすることが出来ない。

五、結果 以上の實驗により、石鹼の加水分解は徐々に部分的に進行するものであることが知られる、故に一時に供給する水酸イオンの量は少なくとも、加水分解の始めより終りまでの間に、逐次に加水分解して供給する水酸イオンの量は頗る多量であるべき筈である。

六、結果 石鹼が洗濯劑として炭酸ナトリウムに優る所以は、第一は其の加水分解が逐次段階的であること、第二は粘稠にして泡立つこと、第三に膠狀液で汚垢との吸着力が大であること、第四に表面張力が小で汚垢を浸潤軟化すること等であるが、本實驗では其の第一の事實を證明し得たのである。

第一〇節 石鹼溶液の脂油乳化作用(一)

一、目的 石鹼の水溶液が脂油類又は脂油質物を乳化させる作用あることを證し、以て洗濯劑としての效果の一を理解することを目的とする。

二、原理 脂油類は水には混合しない、若しこれを振盪混合しても一時は乳化状態らしく見ゆるも、直に水と脂油との二層に分離する。然しながら石鹼溶液中に脂油を加へて振盪すれば、完全に乳化してこれを放置しても上下二層に分離しないことが、恰も第二節炭酸ナトリウムの脂油乳化作用につきて述べたと同様である。

三、材料 試験管、試験管臺、石鹼溶液、蒸溜水、菜種油又は椿油。

四、方法 (イ)試験管に三蚝許りの蒸溜水を取り、これに菜種油一二滴を加へて、拇指にて管口を塞ぎ烈しくこれを振盪すると乳化状態を呈する。

(ロ)これを試験管臺上に静置すると、一旦乳化状態に見えた油は、間もなく上層に分離浮上する。

(ハ)他の試験液管に石鹼液一蚝許りを取り蒸溜水二蚝許りを加へて混合し、これに種菜油一二滴を加へ、(イ)の時の如くに烈しく振盪すれば容易に乳化する。

(ニ)次にこれを試験管臺に静置しても、乳化状態其のままに持續して上下二層に分離することが多い。

五、結果 本實驗により、脂油は水には乳化することは無いが、石鹼液には容易に且完全に乳化することが判る。

乳化の實相は、炭酸ナトリウムに就ても少しく述べた通り、脂油は極めて微細なる小球狀に破碎され、それが石鹼液中に擴散懸垂して居るものと見ることが出来る、かくて小球が懸垂支持されて再び相集合することの無いのが石鹼液に於ける乳化の特質で、水と異なる點である。

六、注意 脂油類を洗ひ去る石鹼の洗濯作用の一は、乳化作用によるものであるが、その乳化作用の原因は加水分解による水酸イオンの作用であるか、或は電離せざる分子状態の石鹼の作用であるか。元來石鹼の洗濯作用は、一は化學作用で加水分解による水酸イオンの作用であるとし、他の一は物理作用で石鹼の泡立つ粘

稠液の運搬作用であると見做されたものであるが、現時ではこの説明は承認されなくなつて、他のこれに代る説明はあるが、後節の實驗に譲る。

第一一節 石鹼溶液の脂油乳化作用(二)

一、目的 前實驗と同様に石鹼溶液の脂油乳化作用を、炭酸ナトリウム液及び水の脂油に及ぼす作用と比較しつつ、前實驗と異なる方法にて検することを目的とする。

二、原理 前實驗と化學變化は同様であるが、唯異なる點は前實驗では石鹼中に脂油を加へて振盪したが、本實驗では油紙の表面に石鹼液、炭酸ナトリウム液及び水を點滴して、其の乳化作用を観察することにある。

三、材料 小形ビーカー、カタン絲、硝子管、赤色リトマス液、濾過紙(徑ビーカーより大なる物)、菜種油、石鹼液、炭酸ナトリウム液、蒸溜水。

四、方法 (イ)濾過紙を赤色リトマス液にて染め、大なる赤色リトマス紙を造つて乾す。

(ロ)右の乾きたる赤色リトマス紙をビーカーの上口に當て、恰も太鼓張りの如くに外周をカタン絲にて括りつけること第三三圖の如くする。

第三三



(ハ)太鼓張の赤色リトマス紙に、菜種油を毛筆又は小刷毛にて一様に塗付ける。この際紙面に過剰の油のなきやうにする。若しあらば新らしき濾過紙を其の上面に載せて剥ぎ取れば、過剰の油は吸取られる。

(ニ)ガラス管に石鹼液を吸込み、指頭にて管の上口を塞ぎつつピーカー上に持ち行き、油紙上に圖の如く其の一滴を落し、起る變化を観察すれば、リトマスに對するアルカリ性反應は微弱なるも、油に對する乳化作用は強烈で著しく其の部は白濁する。

(ホ)油紙の他の部に炭酸ナトリウム液を點滴すると、リトマスに對するアルカリ性反應は強烈だが、油に對する乳化作用は石鹼よりも弱い。

(ヘ)次に油紙の他の一部に、水の一滴を落して同様の觀察をすれば、リトマスにも油にも殆ど何等の變化がないことが見られる。

五、結果 (イ)炭酸ナトリウム液は赤色リトスマを著しく青變せしめ強アルカリ

性反應を呈するが、石鹼液は極めて微弱なるアルカリ性反應を呈するに過ぎずして、水は全く中性である。

(ロ)水は油を乳化せしめないが、炭酸ナトリウム液と石鹼液とはこれを乳化せしめる、而して石鹼液は炭酸ナトリウム液よりも乳化力大である。

(ハ)これに依て考ふれば、石鹼液はアルカリ性弱きも油類の乳化作用が強大だから、衣類纖維を害すること少なくして清洗する力は大であるといへる。これ石鹼が、炭酸ナトリウムよりも洗濯劑として優る所以である。

第一二節 石鹼溶液の脂油乳化作用(三)

一、目的 石鹼溶液が油との接觸表面に於て起る現象を觀察し、其の表面張力の小なることと、乳化作用の大なることを證し、炭酸ナトリウム液及び水に比較して石鹼液の洗濯能力の大なることを理解せんとするのである。

二、原理 石鹼液の表面張力とは、石鹼液が他物と接觸せる表面に於て作用する張力(Tension)で、表面積を成るべく縮小せんとする力である。今油と石鹼液と、又は油と炭酸ナトリウム液と、或は油と水とを接觸せしめた時、其の相互間の表面張力が小であれば、表面が容易に擴大し得るから、兩液が互に擴散混合する、本實驗は石鹼液と油とを接觸せしめた時、油は容易に石鹼液中に擴散浸入する事實より、其の表面張力が炭酸ナトリウム又は水のそれよりも小なることを檢するのである。

次に石鹼液中に擴散浸入せし油を攪拌すれば、兩液は容易に混合乳化して再び二液が分離せざる事實より、石鹼液の脂油乳化作用の大なることを檢するのである。

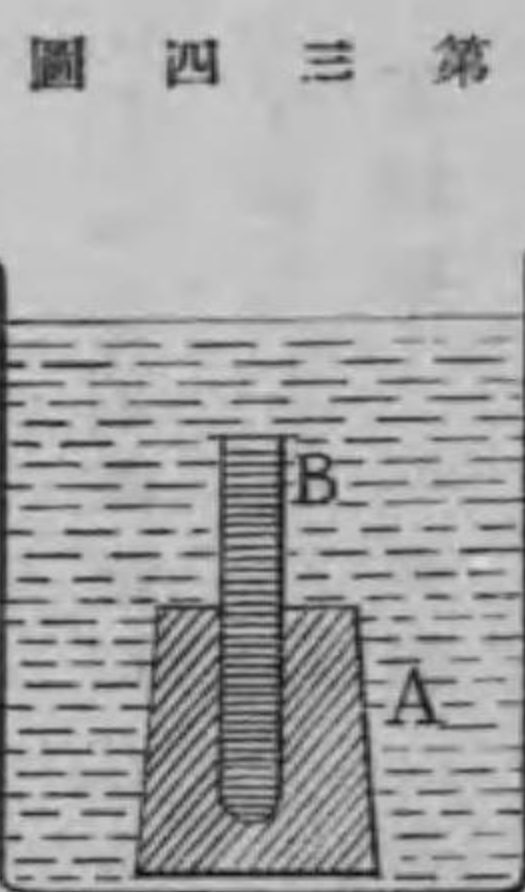
三、材料 大形ビーカー、ガラス管(内徑約四厘)、ゴム栓、木栓穿孔器、三角錘、石鹼溶液、炭酸ナトリウム液、蒸溜水、菜種油(又は椿油)、ガラス棒。

四、方法 (イ)ゴム栓の直徑の小なる切口の方より、準備せしガラス管の太さに適合する孔を穿孔器にて殆ど他端に貫通するまで穿て、穿孔器の先端に油を塗りて使用すれば容易に穿孔し得る。

(ロ)ガラス管の一端を閉ぢ、閉ぢたる一端より長さ約四厘に切り、これをゴム栓の孔に口端を上向けに立つること圖の如くする。

(ハ)ゴム栓Aに立てしガラス管Bに菜種油を満たせ、この際一旦細きガラス管に油を吸込みこれをガラス管Bに吹込めば便である。かくてゴム栓をビーカーの底の中央に第三四圖の如く置け。

(ニ)ビーカーに徐々に蒸溜水を注ぎ入れ、ガラス管Bの上端上約二—三厘の深さに達せしめよ、この際普通の硬水を入れると、次項の石鹼液を加へし時に白濁を生じ、變化を外部より透視觀察するに不便である。



第三四圖

(ホ)(ニ)に於て油と水との接觸面に於て何等の變化も起らないが、この水に石鹼液を徐々に加へて靜にガラス棒で攪拌すると、次第にガラス管Bの油の表面が凸起し始め、遂に恰も龍卷の現象の時の如く油は石鹼液中に放出される、これを再びガラス棒で攪拌すれば、容易に乳狀液になる。

(ヘ)(ホ)の石鹼液の代りに炭酸ナトリウム液を加へると、油は容易に凸起騰出することがない。

五、結果 本實驗に表はれた事實により、菜種油に對する水の表面張力は炭酸ナトリウム液の表面張力よりも大に、又炭酸ナトリウムの表面張力は石鹼液の表面張力よりも大である、換言すれば、菜種油に對する表面張力は石鹼液炭酸ナトリウム液及び水の比較に於て石鹼液が最小であり、且乳化作用は優秀であることが判る。

六、注意 (イ)本實驗に使用する油は、成るべく粘性の小なるものを使用すれば好結果を得る、粘性大なる油では失敗に終ることが多い。

(ロ)石鹼の洗濯作用が優秀なる所以の一は、其の表面張力が他の洗濯剤の同濃度

水溶液に比して小なるがため、容易に污垢の附着せる衣類の組織間に浸入濕潤ならしめて、污垢を軟化することは其の作用の第一歩であると思倣される、この作用は石鹼の冷液よりは温液が、又温液よりも熱液が甚だしい。

第一三節 石鹼溶液の表面張力の測定

一、目的 石鹼の洗濯作用は表面張力の小なることに基因するから、同濃度の石鹼溶液と炭酸ナトリウム溶液と蒸溜水との表面張力を測定比較せんとするのである。

二、原理 毛管現象に於て液が管壁を濕す性質の場合に於て、液が管内に昇るのは表面張力によるもので、今液の表面張力を σ とし、管の半径を r とし、液の密度を d とし、管内に昇りし高さを h とすれば、物性論の證明するところに依れば左の關係がある。

$$h = \frac{2\sigma r t}{\pi r^2 d} = \frac{1}{r} \cdot \frac{2\sigma}{d}$$

故に同一半径 r の毛管を同一密度 d の液中に立てし時に、管内に昇る液の高さ h は表面張力 σ に正比例して變化する。依て種々の物質の同一密度の溶液を造り、同一半径の毛管を立てし時の液柱の高さを測れば、其の液の表面張力を測定し比較することが出来る。

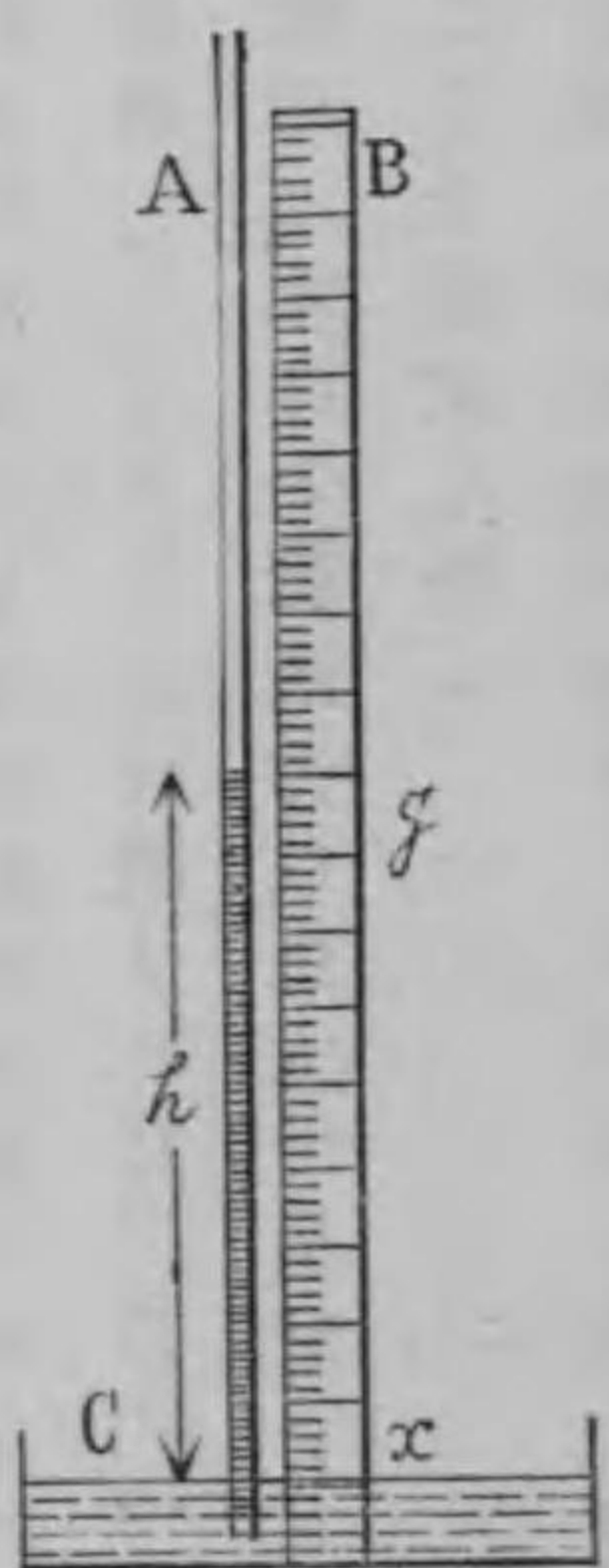
三、材料 ガラス皿(ペトリ氏結晶皿)、ガラス毛管、スライド・キャリパー、ビウレツト・スタンド、耗尺、マルセル石鹼、無水炭酸ナトリウム、蒸溜水。

四、方法 (イ) ガラス毛管を取り、長さ約三〇厘に切り取り、スライドキャリパーにて其の兩切口の内徑を測定し、平均半径 r を見出せ。

(ロ) ペトリ氏皿Cに蒸溜水を半ば入れ、ガラス毛管を鉛直に立ててスタンドにて支へよ、鉛直の方向を決定するには細き絲端に小金屬球を結び下げ、絲の方向に一致するやうに管を立つればよい。

(ハ) ガラス毛管に沿ふて耗尺を立て、皿の水面に一致する度目 x と管内の水面に一致する度目 y とを視差を避けて讀めば、 $y-x$ は管内に昇

第三五圖



りし液の高さ h に相當する。

(ニ) ガラス毛管の水を流出させて、〇.五%無水炭酸ナトリウム液を皿に入れ、これに毛管を立つること前の如くし、耗尺にて管内に昇りし液柱の高さ $y-x$ を測れ、

第一四節 炭酸ナトリウム、灰汁、石鹼の洗濯能力の比較

一、目的 同温度同濃度の炭酸ナトリウム液、灰汁、石鹼液に同一状況の汚布を浸して同様に操作せし結果を比較し、これ等三種の洗濯剤の洗濯能力を比較するの目的とする。

二、原理 洗濯液の濃度は通常〇.五%であるから、これ等洗濯剤の〇.五%溶液を造るために、第一に無水炭酸ナトリウム〇.五瓦を秤取し、蒸溜水を加へて全體積一〇〇蚝にする。若し結晶鹽を用ふならば $\text{Na}_2\text{CO}_3 : \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} = 106 : 286$ の關係から改算して一.三四八瓦である。

$$106 : 286 = 0.5 : x$$

$$x = 1.348$$

第二に木灰は約二〇%の粗炭酸カリウムを含有するから、〇.五瓦を取るための木灰量は、左の計算によりて二.五瓦である、これを水一〇〇蚝に浸出する。

$$20 : 100 = 0.5 : x$$

$$x = 2.5$$

第三に石鹼は乾燥石鹼末〇.五瓦を體積一〇〇蚝の水溶液にする。

右の各洗濯液同體積中に、黒鉛末にて汚染せし同形同大の布片を浸し、同時間同様に振盪後、同容の水にて水洗し、其の清淨度を比較し判定する。

三、材料 天秤、ビーカー(四個)、ガラス棒、漏斗及び臺、濾過紙、無水炭酸ナトリウム(又は結晶鹽)、木炭、石鹼、黒鉛(又は過酸化マンガン)、水。

四、方法 (イ) 第一のビーカーに無水炭酸ナトリウム〇.五瓦を秤取し、蒸溜水を加へて體積一〇〇蚝となして溶かせ。

(ロ) 木灰二.五瓦をビーカーに秤取し、蒸溜水五〇蚝を加へて攪拌し、暫時放置せし後、これを第二のビーカーに濾過し、更に殘滓に蒸溜水五〇蚝を加へて攪拌し、再び廣口瓶に濾過し、瓶内溶液に蒸溜水を補ひ一〇〇蚝となせ。

(ハ) 第三のビーカーに粉狀乾燥純石鹼〇.五瓦を秤取し、蒸溜水を加へて全體積を一〇〇蚝となして溶解せしめよ。

(三)方五厘許の晒木綿片三枚を取り、黒鉛一瓦を水五〇蚝に攪拌せし混合液中に浸して汚染せしめて擽上げ、これを第一第二及び第三のビーカーに各一枚づつ浸し、ビーカーを鐵線三脚臺上の金網に載せ、ブンゼン燐にて約一〇分間煮沸せし後同時に火を消し、各ビーカーの洗濯液を傾注し去り、各に水一〇〇蚝づつを入れて水洗後、擽上げて清洗度を比較する。

五、結果 以上の比較の結果、清洗度は石鹼液にて煮沸せし木綿片に於て最大なることを知る、炭酸ナトリウム液と灰汁とに於ては差違を認められぬ。依て石鹼液の洗濯能力は最大であるとの結論に達する。

六、注意 石鹼の洗濯作用に關する從來の説明は、一は化學作用で二は物理作用であるとし、前作用は石鹼の加水分解による水酸イオンが污垢の脂油を乳化鹼化して污垢表面の塵埃等を布面より遊離させ、而かも加水分解は逐次段階的なるが故に、過剰の水酸イオンのために布片の地質を危害しない。後作用は其の泡立ちし粘稠液が乳化せし脂油及び遊離せし塵埃等を布面より液中に運搬し去るものだと考へられたが、而かも石鹼の洗濯作用の優秀なるは本實驗にても明らかであ

る如く、脂油以外の污垢に對しても同様である事實及び其の他の事實から、現今の説明では次の如く考へられてゐる。

石鹼の膠狀性溶液は、第一に表面張力が最小である爲め、布の組織間に溶液は容易に浸潤して污垢を軟化させ、第二に其の膠狀石鹼分子の吸着力が強大であるために、石鹼分子と污垢分子との吸着結合物を造つて布面より引剝し、これを液中に懸垂支持して再び布面に沈着せしめないものである。

この説明によると、洗濯作業中の有效なる手段は從來の如く揉む摩するといふが如き操作よりは、石鹼の熱膠狀溶液中に長時間浸漬することこそ極めて有効であるとの結論に達する。蓋し石鹼の完全なる膠質溶液は、冷液に於ては成立するものではなくて、高温度に於て始めて成立するものであるからである、かの冷水に布を浸し、それに石鹼を塗付けては揉み洗ひをするが如きは、無意味で無効な洗方だといはねば成らぬ。

第四章 漂白劑

第一節 鹽素の漂白作用

一、目的 漂白粉の漂白作用を理解する前提として、鹽素が無機色素を漂白する作用はないが、有機色素を漂白する作用がある、而かもその漂白の直接作用よりも間接作用が強烈なることを検するのを目的とする。

二、原理 鹽素は過酸化マンガンに強鹽酸を作用せしめ、これを熱して發生させる、其の變化は左の如くである。



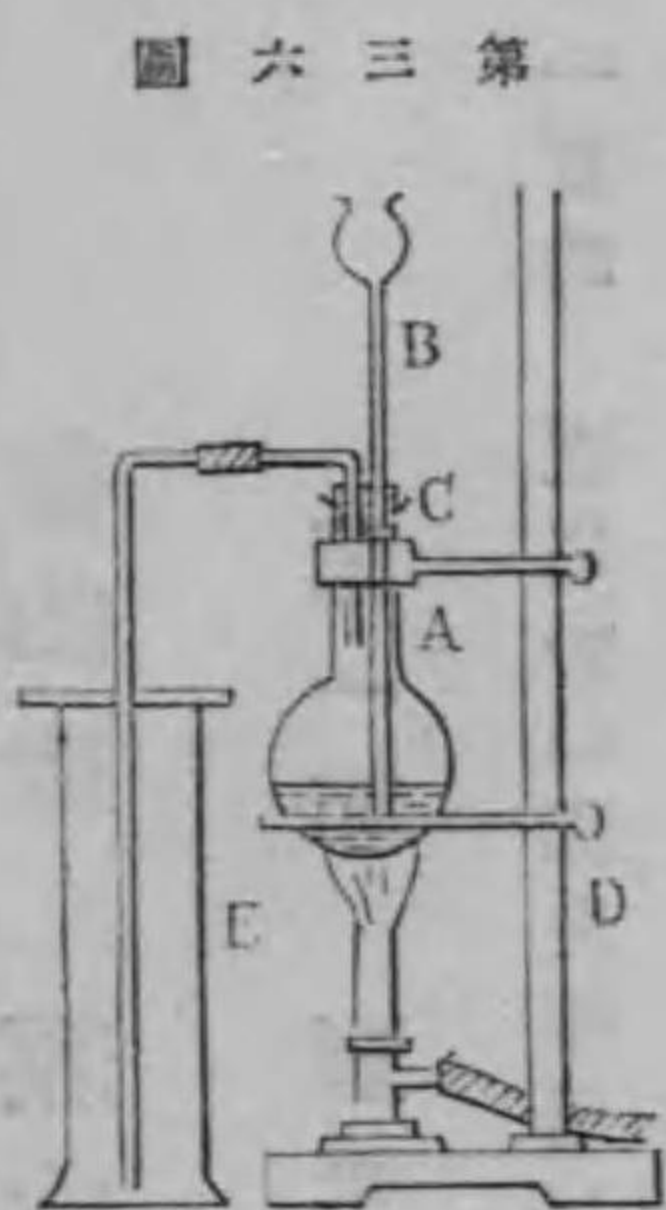
これを圓筒に四個だけ集め、無機色素として墨にて染めし二枚の紙片を、有機色素として赤インキにて染めし二枚の紙片を取り、各一枚を乾きしまま、他の各一枚を水にて濡らして別々に四個の圓筒に入れて放置し、時間の経過と共に漂白の有様を観察比較する。

三、材料 1、2 立圓底フラスコ、木栓、木栓穿孔器、ガラス管、三角鐘、ブンゼン燈、レトルト台、集氣圓筒(四個)、ガラス蓋、墨染紙(二枚)、赤インキ染紙(二枚)、過酸化マンガン、強鹽酸、水、上皿天秤、長頸漏斗、ゴム管。

四、方法 (イ) ガラス管を直角に曲げ、フラスコ A、長頸漏斗 R、木栓 C、レトルト台 D を組合せて、圖の如き装置を組立て、フラスコ A には過酸化マンガン約一〇瓦を入れ、有孔ガラス蓋を通して集氣圓筒を圖の位置に置け。

(ロ) フラスコに長頸漏斗より強鹽酸を注入して過酸化マンガンを被ひ、振盪してよく混和せしめた後、フラスコをブンゼン燈にて徐々に熱すると、鹽素は黄綠色の氣體として發生する、依てこれを四個の圓筒に集める。

(ハ) 第一圓筒に墨染乾燥紙を、第二圓筒に同濕潤紙を、第三圓筒に赤インキ染乾燥紙を、第四圓筒に同濕潤紙を入れ、暫時放置しながら漂白状態を観察すれば、第一第二圓筒内の黒紙は漂白



第三圖 六

しないが、第三圓筒内の赤紙は稍漂白し、第四圓筒内の赤紙は完全に漂白して純白となる。

五、結果 以上の實驗により、無機色素は鹽素によりて漂白されないが、有機色素は漂白される、而かも其の漂白は水の存在に於て強烈である。

六、注意 鹽素の漂白作用はこれを直接及び間接の二種の作用に區別される、前者は有機色素に直接化合して無色の鹽化物を造る作用で、後者は有機色素の存在に於て先づ水と化合して酸素を發し。



酸素は發生機の狀態に於て強烈に有機色素を酸化して、これを無色ならしめるものである。この酸素を發生して酸化力あることは、更に次々の實驗に於て證明する。

第二節 鹽素水より酸素の遊離

一、目的 鹽素の間接漂白作用を決定する爲に、鹽素水を造り酸素を遊離せしめ、且酸素なることを證明するのを目的とする。

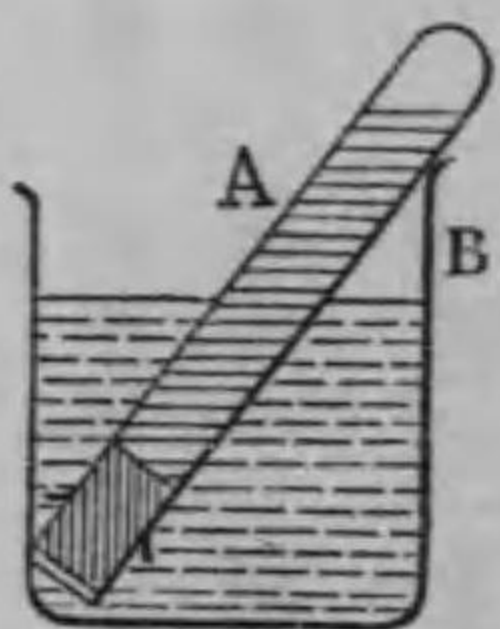
二、原理 鹽素ガスは一〇度の水常温度に體積二・五八倍溶解して黄綠色の鹽素水となる、これを直射日光に曝露すれば、水と化合して前實驗の注意欄に述べし如く酸素を遊離する。これが酸素なることを證明するには、酸素の特性を検すればよい、本實驗ではマッチの餘燼を再燃せしむる特性を利用する。

三、材料 鹽素ガス發生機、試験管、木栓、木栓壓搾器、共栓細口試薬瓶、ビーカー、ブンゼン燈、燐寸、過酸化マンガン、強鹽酸、蒸溜水。

四、方法 (イ)鹽素發生機より發生する鹽素を、換氣室内に於て試薬瓶の蒸溜水に通ずること約二〇分時にして、黄綠色の鹽素水を造れ。

(ロ)鹽素水を試験管Aに満たし、空氣の泡の残らざるやうに木栓を施し、ビーカーBの水中にこれを倒置して直接日光に曝露する。

第三七圖



(ハ)管内に小さき泡を生じ、遂に上昇して管底に圖の如く集まる。

(ニ)氣體が約一坵許集まりし後、ビーカーの水中にて木栓を去り、拇指にて管口を塞ぎ、水中より取出して直立させ、他方の手指にて燐寸を點火させ、稍燃えし後火を消し、其の餘燼を試験管口に持ち行き、管口を塞ぎし拇指を放つと同時に餘燼を管内の氣體中に挿入すれば、餘燼は再燃す、依て氣體の酸素なることを證明し得る。

五、結果 以上の實驗により、鹽素は水の存在に於てこれと化合して酸素を發生する作用あることを知る。この酸素こそ發生機にして化合力強きにより、間接の漂白作用を營むものである。

六、注意 鹽素は刺戟臭ある窒息性の有毒ガスであるから、鹽素水の製造は必ず換氣室(Draft chamber)にて行ひ、過剰の鹽素の吸入を避くべきである、若し誤ちて吸入すれば咽喉を刺戟して劇しく咳ぶから、其の際にはガーゼにアルコールを浸して鼻孔に持行き、暫時これを吸入すれば治する。

鹽素は日光に曝らせば水と化合して鹽酸を化生するから、褐色瓶に入れ且暗所に保存すれば比較的安全である。

第三節 鹽素水の酸化作用

一、目的 鹽素水は酸素を發生する性質があるから、酸化力がある筈である、本實驗は鹽素の間接漂白作用を理解するために、鹽素水の酸化作用あることを證明するのを目的とする。

二、原理 鹽素が水の存在に於て酸化作用あるを證するため、鹽素水が黄色酸化鉛を酸化して褐色過酸化鉛に變化する反應を利用する。



この色の變化と、過酸化鉛はこれを強熱すれば酸素を放ちて酸化鉛に變化する特性とを以て、過酸化鉛の生成を證明する。

三、材料 小形蒸發皿、ガラス棒、鐵線三脚臺、金網、試験管(硬ガラス)、木箸、黄色酸化鉛、褐色過酸化鉛、鹽素水、蒸溜水、ブンゼン燈。

四、方法 (イ)過酸化鉛少量を硬ガラス製試験管に取り、ブンゼン焰にて始に徐熱し終に強熱すれば、色は黄色に變化する。この際木箸の一端に點火して消したる

餘燼を、管底に挿入すれば點火再燃する、依て過酸化鉛は酸素を放ちて酸化鉛に變する性質あることを知る。

(ロ) 鐵線三脚台上の金網に蒸發皿を載せ、約一瓦の黄色酸化鉛を入れ、鹽素水約二〇 ㄆを注ぎ、ガラス棒にて攪拌しながら微温に徐熱すれば、次第に酸化鉛は褐色に變化する、この際鹽素水を高温に熱すれば鹽素は逃げる。

(ハ) 全部褐色に變化せし後、鹽素水を傾注し去り再三蒸溜水にて洗ひ、其の儘ブンゼン燐にて金網上に乾かせ。

(ニ) 乾きなばこれを硬ガラス製試驗管に取り、これを熱して(イ)の如く檢すれば酸素を放ちて酸化鉛に變する、依て(ロハ)にて生ぜし褐色物は過酸化鉛なることを證し得る。

五、結果 以上の實驗により鹽素水の酸化力あることを知り、従て鹽素の間接漂白作用は鹽素と水との作用による酸化作用なりとの説明を是認し得る。

六、注意 鹽素の漂白作用は強烈であるから、工業上木綿麻の漂白に應用はするが、抵抗力弱き絹羊毛には應用されない。

工業上鹽素を漂白に、應用するには、鹽素ガスは商品として取扱上困難だから、通常これを消石灰に吸収させ、漂白粉として販賣する。

第四節 残留鹽素の沃化カリ澱粉に及ぼす作用

一、目的 鹽素漂白後これを水洗するも鹽素は残留して布片の地質を危害する、この鹽素の残留を證明するために、沃化カリ澱粉液に及ぼす藍色反應を検するこゝとを本實驗の目的とする。

二、原理 沃化カリ澱粉は澱粉糊の稀薄液に沃化カリウム液を混合せしものである、これに鹽素を作用せしむれば、鹽素の化學親和力は沃素のそれよりも強きにより、鹽化カリウムを生じて沃素を遊離する。



この遊離せし沃素は、澱粉に作用して藍色を呈す、故に鹽素漂白後の布片に沃化カリ澱粉液を点滴せし時、藍色を呈するか否かにより鹽素の有無を判定することが出来る。

三、材料 ビーカー、ガラス管、沃化カリ澱粉液、鹽素水、赤色布。

四、方法 (イ)鹽素水一〇坵許をビーカーに入れ、赤インキにて薄く染めし布片を浸して放置し、全く漂白して純白となるに至れ。

(ロ)布片を取出し、水洗してこれを嗅ぐも明らかに鹽素臭を感ずる、更に水洗して再び嗅ぐも尙鹽素臭を微に感ずる。

(ハ)沃化カリ澱粉液をガラス管にて(ロ)の布面に點ぜよ、然る時は直に藍色を呈する、依て鹽素の残留を證し得る。

沃化カリ澱粉液は、生麩一瓦を熱湯一〇〇坵に糊化し、これに沃化カリウム〇・五瓦許を溶解したるものを混合し、試薬瓶に保存したものである。

五、結果 以上の實驗により、鹽素漂白後はこれを再三水洗するも、容易に鹽素は除去せらるることなく、布片に残留することを知る。

六、注意 残留せる鹽素の布片に及ぼす危害作用は、布片が木綿又は麻なる時は、酸化セルローズ(C₆H₁₀O₅)_nOを生ずるもので、著しく強さを減するが、其の詳細は纖維の實驗に於て證明する。

第五節 次亞硫酸ナトリウムの鹽素消し作用

一、目的 漂白後の殘留鹽素を消すための、次亞硫酸ナトリウムと鹽素との作用を理解することを目的とする。

二、原理 次亞硫酸ナトリウムは $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ の分子式を有する結晶體で、チオ硫酸ナトリウムとも稱し、寫眞師はハイポと呼ぶ、其の水溶液に鹽素を作用せしむれば左式の如く鹽化水素を生じ、互に水に溶けて鹽酸を生じ、遊離の鹽素を鹽化物に變化せしめる。



故に殘留鹽素のために沃化カリ澱粉液を藍變せしむる布片を、一旦次亞硫酸ナトリウム液に浸せば、沃化カリ澱粉液を藍變せしむる作用を失ふ。

三、材料 晒木綿片、ビーカー、ガラス管、鹽素水、次亞硫酸ナトリウム、沃化カリ澱粉液、蒸溜水。

四、方法 (イ) 白色晒木綿片を、ビーカー内の鹽素水に約五—一〇分間浸して搾上

げ、一旦水洗せよ。

(ロ) これを二分し、其の一分にガラス管にて沃化カリ澱粉液の一滴を點する時は、沃素澱粉を生じて藍色を呈すること、前實驗の如くである。

(ハ) 他の一分を約〇・五%の次亞硫酸ナトリウム液に振付け、約五分間これを浸せし後引上げ、水洗して再び沃化カリ澱粉液に對する反應を検すれば藍變せず、依て遊離せる殘留鹽素のなきことを知る。

五、結果 以上の實驗により、鹽素は水洗によりて去り得ざるも、次亞硫酸ナトリウムに依て完全に消し得ることを知る。

鹽素消しに用ふる次亞硫酸ナトリウム鹽の濃度は幾何なるを適當なりとすべきかは重要な問題であるが、そは水洗の如何による殘留鹽素の多少に依りて異なるべきであるも、通常〇・五%液を使用する。

六、注意 本實驗をなす時に、殘留鹽素を含める晒木綿片を用ふる代りに、二本の試験管に鹽素水を取り、一方に直に沃化カリ澱粉液を加へて藍色を接し、他方に次亞硫酸ナトリウム液の稍過量を加へて充分に振盪せし後、沃化カリ澱粉液を加へ、

藍變せざることを検してもよい。

第六節 漂白粉液と酸との作用

一、目的 漂白粉の漂白作用を理解する基礎として、漂白粉液に酸を作用せしむれば、鹽素を發することを検するを以て目的とする。

二、原理 漂白粉の成分は酸鹽化カルシウム CaOCl_2 であつて、市販品は多少の消石灰と遊離鹽素とを夾雜する、今この水溶液に酸として例へば稀硫酸を加ふれば、左の變化によりて鹽素を發する。



この鹽素は、特有の刺戟臭に依て直に檢知し得る。

三、材料 ビーカー、漏斗、漏斗臺、濾過紙、試験管、漂白粉、稀硫酸、(一)蒸溜水、白布片。

四、方法 (イ)漂白粉二瓦許をビーカーに取り、極少量の水にて泥狀に煉り、次に水五〇ㄆ許りを加へて振盪攪拌せよ。

(ロ)右の溶液を濾し、透明なる濾液三ㄆ許りを試験管に分取し、稀硫酸三―四滴を加へて振盪し、管口にて臭氣を検せ、然る時は著しく鹽素臭を感ず。

(ハ)或は右の透明なる濾液に暫時白布片を浸して擽上げ、次にこれを稀硫酸液に浸して鹽素臭を検知せよ。

五、結果 依て、漂白粉液は酸と化合すれば鹽素を發するを知る、從て漂白粉に漂白力ありとすれば、其の原因は鹽素に基くものであらうとの推論に達する。

六、注意 以上の實驗の代りに、固體の漂白粉の少許を試験管に取り、これに稀硫酸を滴加して直に鹽素臭を検知し得る、この際加ふる酸は鹽酸の如きを避けて硫酸を取りたるは、前者は揮發性にして刺戟臭を放ち鹽素臭を不明ならしむるに反し、後者は不揮發性にしてかかる缺點なきによる。

第七節 漂白粉液の漂白作用

一、目的 漂白粉の漂白作用を検し、其の性質と使用法とを理解することを目的とする。

二、原理 前實驗に述べたやうに、漂白粉は酸鹽化カルシウムで、消石灰に鹽素を通じて製したものである。



依て其の溶液を造りて充分に布片に吸収させ、然る後これを適度の酸液に靜に浸せば、酸液は布片に浸入すると同時に互に作用して、布片の實質内に於て前實驗の如く、鹽素を發生し、漂白作用を営む。

最後に水洗して、次亞硫酸ナトリウム液に浸し、殘留鹽素を消却し、更に完全水洗をなして仕上げを終はる。

三、材料 ビーカー、ガラス棒、天秤、乳鉢、乳棒、漏斗、漏斗臺、濾過紙、刻度圓筒、漂白粉、鹽酸、次亞硫酸ナトリウム、水、赤インキ染布片。

四、方法 (イ)漂白粉約六瓦を秤取して乳鉢に入れ、刻度圓筒に取りし二〇〇珎の水の少量を加へ、乳棒にて摺り泥状となし、徐々に残りの水を加へながら摺り交ぜよ。

(ロ)この乳状液を漏斗にて濾過すれば透明なる液を得る。この液は有效鹽素の約一%を含有する。

(ハ)濾液をビーカーに入れ、これに赤インキ染小布片を浸し、取上げて搾り、搾りては浸すこと兩三回にして浸し、約三〇分間放置する。

(ニ)中等の強さに搾上げ、一%の鹽酸液に約一五分間浸しながら、布片の色の次第に漂白し行くことを観察せよ。

(ホ)漂白後引上げて水洗し、鹽素臭の残留することを檢せ。

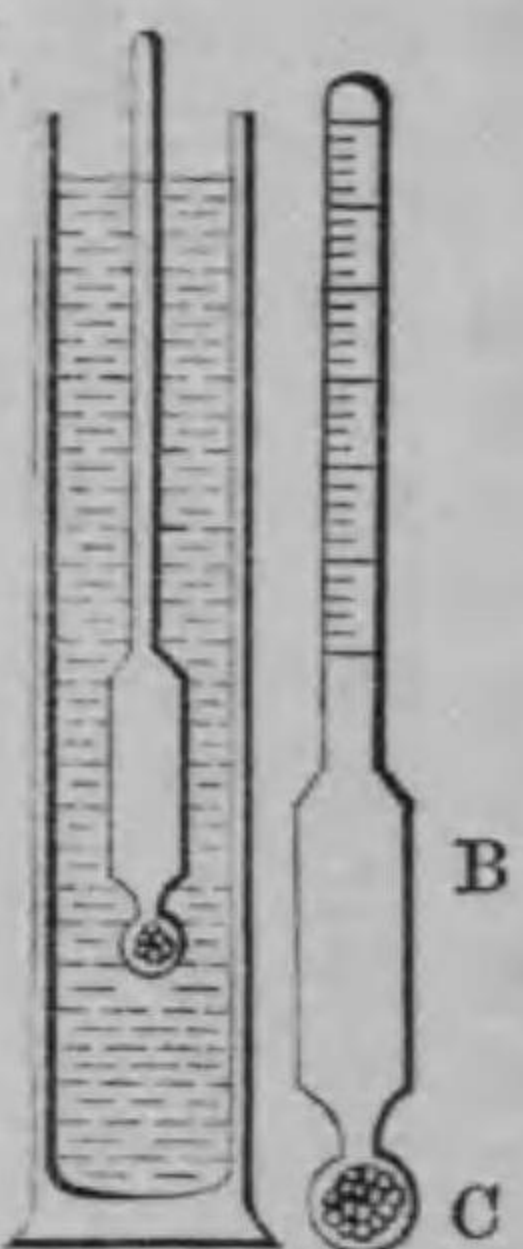
(ヘ)次亞硫酸ナトリウム(チオ硫酸ナトリウム)の〇.五%溶液に布片を浸し、水洗後鹽素臭の残留せざることを檢せ。

五、結果 以上の實驗により染色綿布は、先づ一%漂白粉液に三〇分間浸し、次に一%鹽酸に一五分間位浸せば漂白し得る、而して水洗後〇.五%次亞硫酸ナトリウ

ム液にて完全に鹽素消しをなし得ることを知る。

六、注意 (イ)漂白粉液を造るに重量一%にする代りに、工業上では溶液の濃度をポイメー氏浮秤の一度を以て適度と定めて居る。ポイメー氏浮秤は、ガラス管の下端を膨大させて浮きBとなし、鉛球Cを入れて錘りとなし、溫度四度の蒸溜水に

第三八圖



直立浮上させ、其の水面に相當する點を零度とし、一五%食鹽液に浮べし時の水面に相當する點を一五度とし、其の中間を一五等分し、一度の幅を管の全長に及ぼしたものである。

これを使用するには、或る液面に浮べ液面に相當する度數を以てポイメー何度の液と呼び、濃度を比較するものである。若しこの度數より比重Dを算出せんとすれば、度數をN度とした時に左式を用ふる。

$$D = \frac{144.3}{144.3 - N}$$

然る時は、ポイメー一度の漂白粉液の比重は $144.3 + (144.3 - 1) = 1.007$ となる割合で

ある。

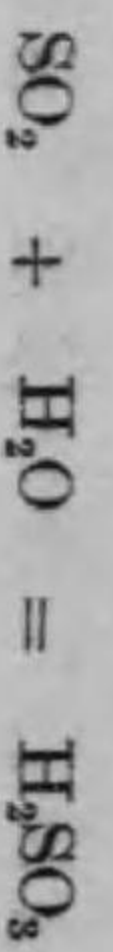
(ロ)工業上では漂白すべき布片を三〇分以上一夜間の範圍で漂白粉液に浸漬する、これより時間小なれば漂白不充分で、これより大なれば時間不經濟であり、且地質は多少の危害を受ける。

(ハ)世には漂白粉を熱液に造る人もあるが、かくては市販品中に含有する三四—三六%の有効鹽素の幾分は空氣中に飛散して不利益である、故に必ず冷液になすべきである。

第八節 無水亞硫酸の漂白作用

一、目的 無水亞硫酸を硫黄の燃焼によりて發生させ、それが水の存在に於て有力な漂白作用なることを檢せんとする。

二、原理 硫黄を空氣中に燃焼させると無水亞硫酸 SO_2 になる、このガスは有機色素に直接化合をして無色化合物を造りて漂白すると同時に、水の存在に於て先づこれに化合して亞硫酸を生じ、



この亞硫酸が漂白され易き第三者の存在に於て更に水に化合して硫酸を造り水を遊離する、この發生機の水素は色素を還元漂白する。



この發生機の水素は化學親和力は大であるから、其の漂白作用は強烈である。

三、材料 集氣圓筒、燃焼匙、ガラス蓋、ブンゼン燈、燐寸、硫黄、赤インキ染紙片、水。

四、方法 (イ)燃焼匙Aに硫黄塊を盛り、ブンゼン燐に熱して點火し、これをBの如

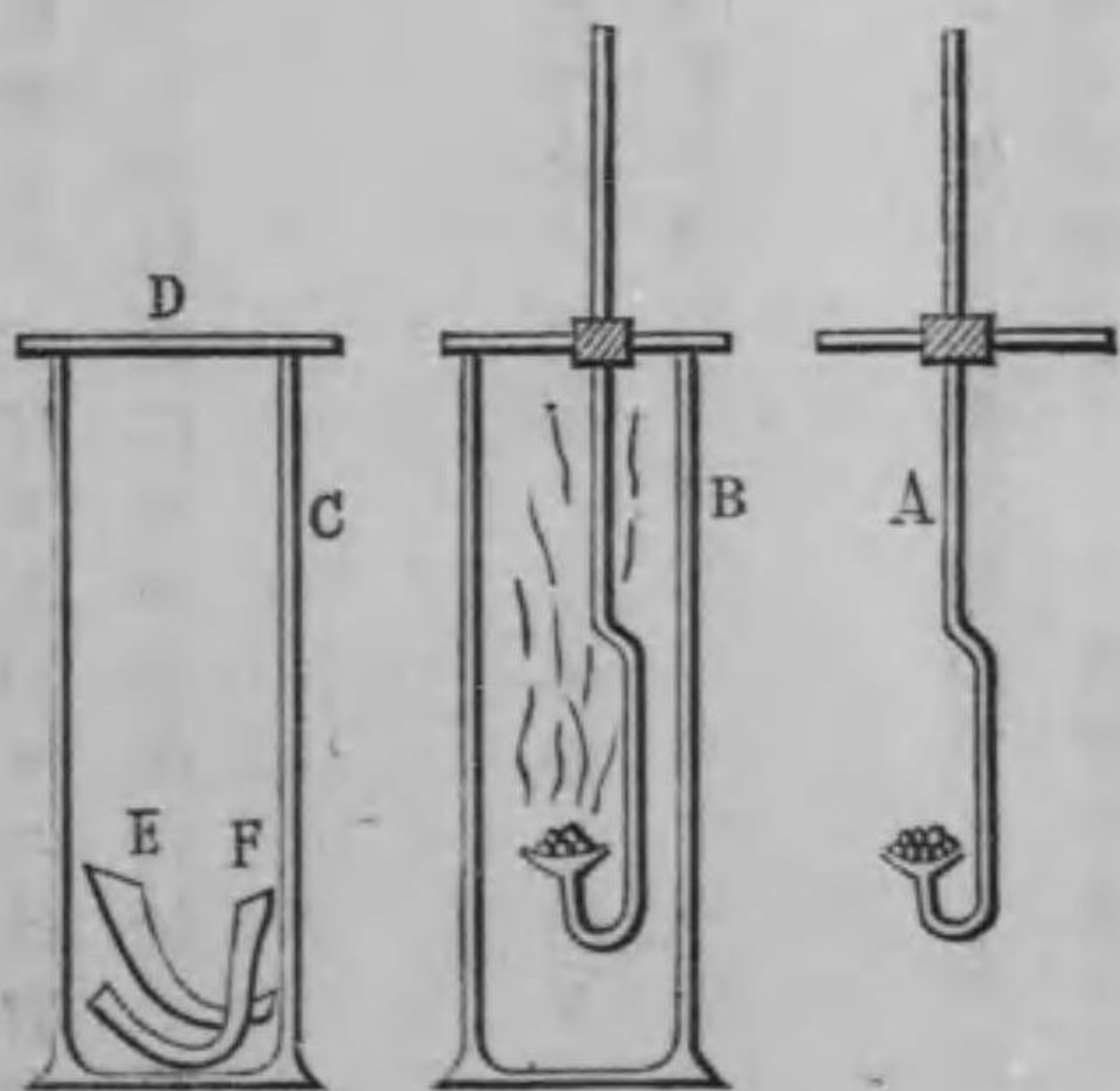
く集氣圓筒内に挿入して、發生する無水亞硫酸ガスを筒内に充滿せしめよ。

(ロ)筒内の酸素が盡きて硫黄の燃焼が止みし後、燃焼匙を取去りてガラス蓋Dを被ふことCの如くし、これに赤インキ染の乾燥紙片Eと同濕潤紙片Fとを投入せよ。

(ハ)時間の経過と共に漂白作用の進行を観察すれば、Eは稍漂白しFは殆ど完全に漂白することを認め得る。

五、結果 以上の實驗により、亞硫酸ガスの漂白には直接の化合による漂白作用と、水に化合して生ぜる水素の還元に基づく間接の漂白作用とあることが推定され、且間接作用は直接作用よりも強烈なることを推知し得る。これ亞硫酸の漂白は、水の存在に於て完全なる所以である。

圖九三第

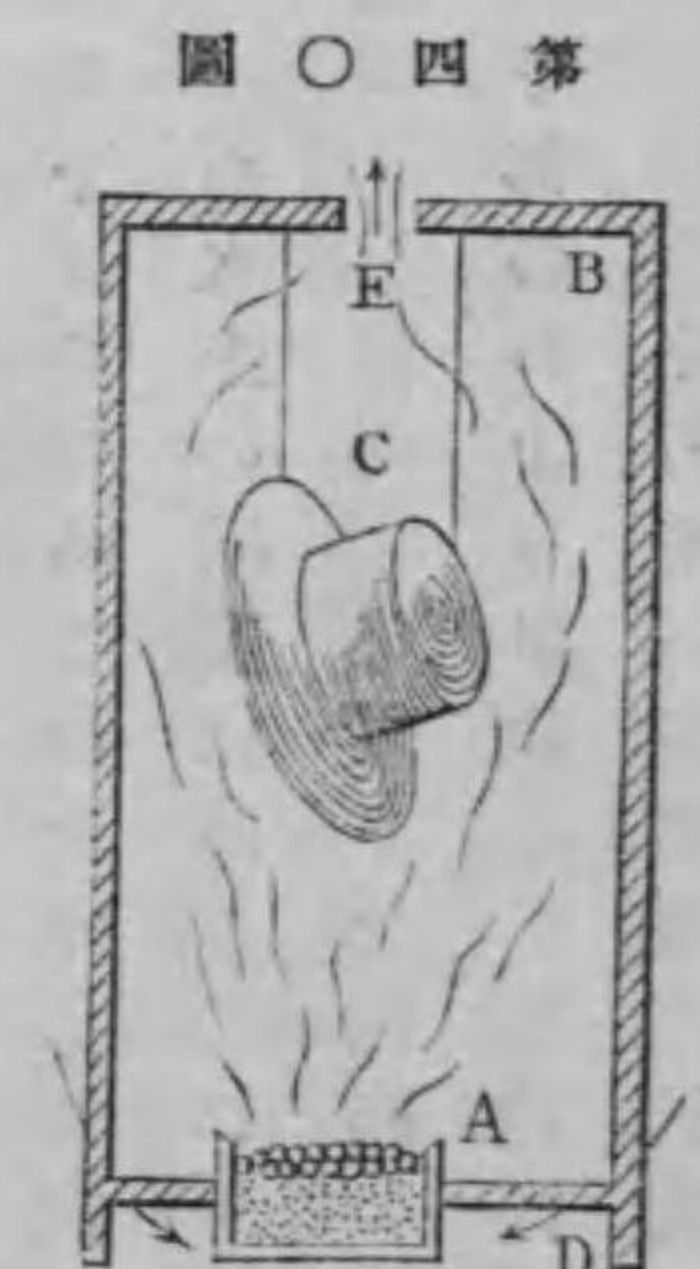


第九節 無水亞硫酸による麥藁帽の漂白

一、目的 無水亞硫酸の漂白作用を應用して、麥藁帽の家庭的漂白を實驗せんとするのである。

二、原理 麥藁帽は無水亞硫酸の漂白を施したものであるが、使用するに従ひ日光の作用を受けて空氣中に酸化し漂白は逆行する。依て先づ石鹼洗を加へて塵埃汚物を去り、次に無水亞硫酸の氣流中にて漂白するのである。其の化學變化及び原理は前實驗と同一で、水の存在に於て完全である。

三、材料 火鉢又は七輪、助炭、硫黄、麥藁帽子、石鹼、水、小刷毛。



圖〇四第

第四章 漂白劑 第九節 無水亞硫酸による麥藁帽の漂白

四、方法 (イ)火鉢A又は七輪の炭火上に適量の硫黄を燃やし、被ふに助炭Bを以てし、發生せる無水亞硫酸を内部に集積し得べからしめる。(ロ)助炭の内部には圖の如く一旦石鹼洗ひを施して表面の污垢塵埃等を去りたる麥藁帽を

吊り下げ、且豫めこれを水にて濕潤せしめる。

(ハ)炭火上の硫黄は時々これを補給して絶えず燃焼を持續し、發生せる無水亞硫酸ガスを器内に集積させ、同時に頂上の小孔Eより徐々に空氣中に逃出させ、空氣は下部のDより供給して、器内に緩徐なる無水亞硫酸の氣流を生ぜしめる。

(ニ)三〇分乃至一時間後に硫黄の燃焼を止め、帽子を助炭外に取出し、一旦水洗後水を切りて陰所に乾燥する。

五、結果 以上の結果により、石鹼洗ひのみにて白くならざる古き麥藁帽子は、無水亞硫酸ガスの氣流中に、約三〇分乃至一時間漂白すれば、稍白色に仕上げ得ることを知る。

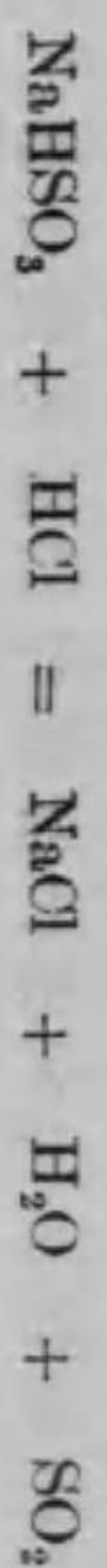
六、注意 本實驗に用ひた助炭といふのは、木棒にて造つた方形の組骨に洋紙を貼り付け、下部を少しく明け上部に小孔を穿ちたものである。

工業上では、無水亞硫酸漂白後に、青色染料又は綠色染料の溶液を薄く塗付け青味付けをなして白く見せかけ、最後にゼラチン液か又はコロデオンを塗つて薄い皮膜を造りて汚染を防ぐものである。

第一〇節 酸性亞硫酸ナトリウムと酸との作用

一、目的 酸性亞硫酸ナトリウムに酸を作用させると、無水亞硫酸を發生することを檢し、以て酸性亞硫酸ナトリウムを漂白剤として使用する前提となさんとする。

二、原理 酸式亞硫酸ナトリウム NaHSO_3 ともいふ、亞硫酸の酸式鹽である、これに酸を作用すれば其の酸のナトリウム鹽を生じ亞硫酸を遊離する、然るに亞硫酸は不安定なるが故に直に分解して無水亞硫酸を放つ。今酸を鹽酸又は樟酸 C_6H_5 とすれば、其の變化は左の如くである。



三、材料 試験管、ブンゼン燈、酸性亞硫酸ナトリウム、鹽酸、樟酸、水。

四、方法 (イ)一本の試験管に樟酸一瓦許りを分取し、蒸溜水五瓦許りを加へ、ブンゼン燈に徐熱して溶解し、これを他の試験管に二分する。

(ロ) 一方の試験管内の稀酸液に鹽酸二―三滴を加へ、拇指にて管口を塞ぎながら暫時振盪したる後これを嗅げば、明かに無水亞硫酸臭を検知し得る。

(ハ) 他の試験管に稀酸の少量を少許の水にて加熱溶解し、これを先に分取せる他方の酸性亞硫酸ナトリウム液に加へ、拇指にて管口を塞ぎ暫時振盪後これを嗅げば、明かに無水亞硫酸臭を検知し得る。

五、結果 以上の實驗により、酸性亞硫酸ナトリウムは酸の作用を受くれば、容易に無水亞硫酸を發生することを知る。依て適當にこれを利用すれば、漂白劑として酸性亞硫酸ナトリウムを使用することが出来る。例へば、漂白すべき布片を酸性亞硫酸ナトリウム液に浸したる後酸液にこれを浸して布片の實質内に無水亞硫酸を發生せしむるが如きである。

第一一節 過酸化水素より酸素の發生

一、目的 過酸化水素の漂白作用を理解する前提として、市販の過酸化水素液より酸素を發生することを檢するのを目的とする。

二、原理 市販の過酸化水素液はオキシフル Oxylul と稱し、重量三% 容量一〇% の過酸化水素 H_2O_2 を含有する水溶液である。

過酸化水素は、酸性溶液に於ては比較的安定であるが、アルカリ性溶液にする時は不安定にして、左の如く分解して酸素を發生する。



この分解は暗所よりは明所に於て、且低温度よりは高温度に於て容易にして急速である。本實驗は市販液をアルカリ性にして少しくこれを熱し、酸素を發生することを檢するものである。

三、材料 試験管、木箸、ブンゼン燈、過酸化水素液、苛性ソーダ液。

四、方法 (イ) 試験管に過酸化水素液三㊦許を分取し、これに稀薄なる苛性ソーダ

液を注意して一點づつ滴加しながら加へ、毎回振盪混合すれば、微細なる氣體の泡の發生を認める。

(ロ) 依つて管口を拇指にて軽く塞ぎながら、管底をブンゼン燭にて徐熱すれば、泡は稍烈しく發生する、然し液を沸騰する程熱してはならぬ。

(ハ) 泡の充分に發せし頃を見計ひ、木箸の先端に一旦點火せしめたる後燭を消したる餘燼を挿入すれば、餘燼の火力が強くなり、實驗の狀況がよいと點火する、依て發生せし泡の酸素なることを知る。

五、結果 以上の實驗により、過酸化水素はアルカリ性液に於て少しく熱すれば、容易に酸素を發生することを知る。

六、注意 (イ) 過酸化水素のアルカリ性液を熱する時沸騰せしめざるは、水蒸氣の發生のために、管内に集積せる酸素を驅逐せしめざらんがためである。

(ロ) 過酸化水素は、家事に於て漂白剤に用ふるものは發生する酸素を利用するのであるが、同様の理により過酸化水素液は、消毒剤として含嗽用又は洗滌用としても使用される。

第一二節 過酸化ナトリウムより過酸化

水素の發生

一、目的 過酸化水素は漂白剤含嗽剤及び洗滌剤として用ひられるが、この目的のために過酸化ナトリウムより過酸化水素を生成せしめ得ることを知るのを、本實驗の目的とする。

二、原理 過酸化ナトリウムを稀硫酸中に、極少量づつ氷冷の溫度に於て溶解せしむれば、左式の如く變化し過酸化水素液を生ずる。



若し多量の過酸化ナトリウムを加へると、硫酸と作用せし残りの過剰の過酸化ナトリウムは、水と化合して左の如く苛性ソーダを生成して、液はアルカリ性反應を呈し、生成せし過酸化水素を不安定ならしめる。



依て豫め稀硫酸に赤色リトマス紙を浸し置き、過酸化ナトリウムを加へつつ遂

に最後の粉末を加へたるため、アルカリ性反應を呈する瞬間に過酸化ナトリウムを加ふことを止むればよい。

三、材料 ビーカー、ガラス棒、試験管、木箸、赤色リトマス紙、ブンゼン燈、過酸化ナトリウム、稀硫酸、蒸溜水、匙、氷。

四、方法 (イ)稀硫酸(二)二坵許を小形のビーカーに取り、蒸溜水を加へて體積二倍となし、これを外部より氷にて冷やせ。

(ロ)過酸化ナトリウムの粉末を匙にて極少量づつ取り、これを(イ)の稀硫酸のビーカー内に加へれば、劇しく作用して溶解する。この際赤色リトマス紙の一片を液に投じ置き、遂に微に青變するに至るまで過酸化ナトリウムを加へる。

(ハ)液の一部を試験管に分取し、管口を拇指にて軽く塞ぎながら管底を徐熱すれば、微細なる泡を發して酸素を放つことを檢し得る。

五、結果 以上の實驗により、稀硫酸に過酸化ナトリウムを溶解して遂に微にアルカリ性反應を呈するに至れば、過酸化ナトリウムを製し得ることを知る、得たる過酸化ナトリウムは、市販の過酸化水素液のそれと同性質である。

六、注意 (イ)本實驗に於て過酸化ナトリウムの代りに過酸化バリウムを用ひても亦過酸化水素液を得らる。

(ロ)得たる過酸化水素液を保存するには、微に酸性である程度に再び稀硫酸を一、二滴加へ、且これを冷却すれば安全である。然しながら、この方法による過酸化水素は、入用に際して臨時に製するのを常法とする。

(ハ)過酸化ナトリウムは、水に作用させると烈しく作用して發火するから極めて危険である、故に貯藏には水分を避け、且稀硫酸に投入する際にも極少量づつを加ふべきである。

第一三節 過酸化水素と酸性亞硫酸ナトリウムを用ひて麥藁帽の漂白

一、目的 過酸化水素の分解により酸素の酸化漂白作用と、酸性亞硫酸ナトリウムの分解による無水亞硫酸の還元漂白作用とを應用して、古麥藁帽子を漂白する手段を理解することを目的とする。

二、原理 麥藁帽子の汚染せるものを先づ石鹼液にて刷毛洗ひをなして塵埃を去り、次に過酸化水素液を用ひて酸化され易き色素を漂白し、然る後酸性亞硫酸ナトリウムにて還元され易き色素を漂白すると同時に、酸性亞硫酸ナトリウムを分解するための酸として、稀酸を用ひ、これにて石鹼洗の際に生ぜし鐵の沈澱を溶解し去らんとするのである。

三、材料 小刷毛、ピーカー(三)、洗面器、酸性亞硫酸ナトリウム、過酸化水素液、アンモニヤ水、稀酸、水(多量)、ゼラチン、ペレンス、石鹼。

四、方法 (イ)粉末石鹼一%熱液を造り、「リボン」を去りたる麥藁帽子の表面を、小

刷毛を用ひて縦横に丁寧に石鹼洗ひをなし。次に洗面器の多量の水にて、帽子を水洗したる後これを空氣中に振りて水を切り、更に表面を乾布にて拭ひ出來得るだけ過剰の水分を去れ。

(ロ)ピーカーに過酸化水素液二〇cc、過酸化ナトリウムと硫酸とにて製せるものにて、もよろし許を取り、アンモニヤ水を滴加して微にアルカリ性となし、これを小刷毛にて帽子の表面に一樣に塗り暫時放置せよ、然る時は酸化さるべき色素は酸化漂白され、同時にアルカリ液のために多少黄味を帯ぶ。

(ハ)他のピーカーに酸性亞硫酸ナトリウム一瓦許りを秤取し、水二〇ccを加へて溶解し、これを小刷毛にて(ロ)の帽子の表面に一樣に塗り、暫時放置してこれを實質に吸収せしめよ。

(ニ)更に他のピーカーに稀酸一瓦許りを秤取し、水二〇ccを加へて溶解し、これを小刷毛にて(ハ)の帽子の表面に一樣に塗り、然る時は酸性亞硫酸ナトリウムに作用して無水亞硫酸を發し、還元され易き色素を還元漂白する、依て帽子は著しく白色となる。

(ホ) 暫時の後完全水洗し、ペレンスの稀薄溶液を一樣に刷毛引して青味付をなせ、然る時は餘色の理により益々純白色に見ゆ。

(ヘ) 1%ゼラチン溶液を造り、これを(ホ)の帽子の表面に一樣に塗り、絲にて吊下げ、蔭所の風通りよき位置に急に乾かせ。

(ト) 乾燥後リボンを着けて仕上を終はれ。

五、結果 以上の實驗により、麥藁帽子の洗濯漂白は、(一)リボンを去る、(二)石鹼洗、(三)過酸化水素漂白、(四)酸性亞硫酸ナトリウム漂白、(五)ペレンス青味付、(六)ゼラチン塗付、(七)リボン着の七工程を経るを可とすることを知る。

六、注意 (イ) 麥藁帽子の洗濯漂白は、汚染度甚しくして一回の工程にて充分に白色とならぬ場合には、更に同工程を反覆すればよい。

(ロ) 麥藁帽子の漂白には、本實驗の外に種々の方法がある、過マンガン酸カリウム液の酸化作用を利用するのも其の一法である、次節以下の實驗に於てこれを觀察する。

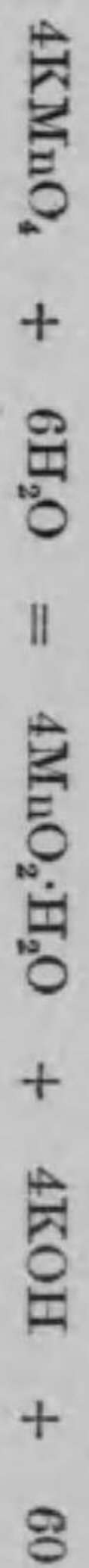
第一四節 過マンガン酸カリウムの漂白作用

一、目的 過マンガン酸カリウムは、酸化され易き物質の存在に於て分解して酸素を發し、これを酸化漂白することを檢するのが目的である。

二、原理 過マンガン酸カリウム KMnO_4 は暗紫色の結晶體にして、其の水溶液は紫赤色である。この物質は酸の存在に於て左の如く分解して酸素を發するものである。



然しながら、酸化され易き色素の存在に於ては、單に水溶液のみでも左の如く分解して酸素を發し、含水過酸化マンガンの褐色物を殘す。



殘れる含水過酸化マンガンは、酸性亞硫酸ナトリウムに溶解して左式の如く變化し、無色となる。



三、材料 ビーカー(二)、ガラス棒、古絹布又は古白毛布、天秤、刻度圓筒、過マンガン酸カリウム、酸性亞硫酸ナトリウム、蒸溜水、水。

四、方法 (イ)、過マンガン酸カリウム〇・二瓦を秤取してビーカーに入れ、水一五〇 ㊦を加へて溶かせ。

(ロ)、古くして稍汚色を帯べる白絹布片を(イ)の液に浸し、充分にこれを吸収せしめ、約一〇—二〇分間浸漬せよ。

(ハ)、酸性亞硫酸ナトリウム二・五瓦を他のビーカーに秤取し、水一五〇 ㊦を加へて溶解せよ。

(ニ)、絹布片を(ロ)より搾り上げ、空氣中に暫時曝らせば、吸収せし過マンガン酸カリウムは分解して酸素を放ちて色素を酸化漂白し、含水過酸化マンガンを残すにより、色は紫赤色より褐色に變ずる。

(ホ)、この褐色布を(ハ)のビーカー内の液に浸せば、次第に褐色は消ゆる、其の全く消えて白色となるに至り、引上げ水洗乾燥すれば、純白色のものとなる。

五、結果 絹布毛布は鹽素漂白には堪へない、故に漂白粉を使用し得ぬ、依て過マ

ンガン酸カリウム漂白を適用するには、(一)其の稀薄溶液に浸し、(二)次に空氣に曝らし、(三)次に酸性亞硫酸ナトリウム液に浸したる後、(四)水洗乾燥するの四工程の順序を經るべきことを知る。

六、注意 絹布毛布の漂白には、本實驗の方法の外に、前に述べた酸性亞硫酸ナトリウム過酸化水素を使用することが出来る。

第一五節 過マンガン酸カリウムを用ひて 麥藁帽の漂白

一、目的 過マンガン酸カリウム酸化作用と、酸性亞硫酸ナトリウムの含水過酸化マンガン溶解力とを適用して、古麥藁帽子の漂白を試むるのである。

二、原理 前節の實驗と同様であるが、唯其の溶液の稍濃厚なるものを用ふることに、ベレンス青味付とゼラチン仕上とを加ふるを異にする。

三、材料 ビーカー(三)、小刷毛、洗面器、過マンガン酸カリウム、酸性亞硫酸ナトリウム、ベレンス、ゼラチン、蒸溜水、水、古麥藁帽子、石鹼。

四、方法 (イ) 麥藁帽子のリボンを取り、石鹼温液にて表面を刷毛洗ひをなし、完全水洗をなし水を切る。

(ロ) 過マンガン酸カリウム〇・三瓦を水一〇〇蚝に溶かせし液を、刷毛にて帽子の表面に一樣に塗りて暫時空氣に曝らせ、然る時は次第に紫赤色より褐色に變化する、これ含水過酸化マンガンを生ずるによる。

(ハ) 褐變せし後、酸性亞硫酸ナトリウム二五瓦を水一〇〇蚝に溶かせし液を、(ロ)の帽子の表面に塗り、然る時は褐色の殘滓は消えて白色となる。

(ニ) 完全水洗後、ベレンスにて青染をなし、一%ゼラチン液を表面に塗り蔭所に乾かし、乾燥後リボンをつける。

五、結果 この方法による時は、第一三節の實驗の如くアルカリ性液を用ひざるにより、麥藁及び其の綴糸を害することが少ない、この點に於て本實驗の方法は安全である。

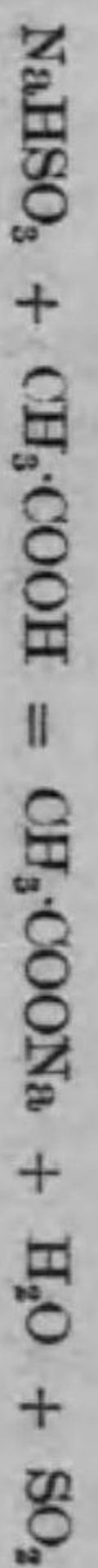
六、注意 帽子洗を職業とする人の方法中には、第一三節の方法を用ふるものもあるが、其の多くは本節の方法による。

第一六節 ハイドロサルファイトの還元作用

一、目的 ハイドロサルファイトの成分と還元漂白作用と使用法とを知ることを目的とする。

二、原理 ハイドロサルファイトはロンガリット又はハイラルダイト等とも稱し、其の成分は製品によつて必ずしも一樣ではなく、二重硫酸ナトリウムとフォルム・アルデヒトの複合體 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 \cdot \text{HCHO}$ 又は酸性次亜硫酸ナトリウム或は酸性亞硫酸ナトリウムとフォルム・アルデヒトの複合體 $\text{NaHSO}_3 \cdot \text{HCHO}$; $\text{NaHSO}_3 \cdot \text{HCHO}$ であり、時としてはこれに觸媒として酸化亞鉛を加へたものもある。

これを還元され易き物質の存在に於て水溶液となし、醋酸々性となして煮沸すれば、酸性鹽は無水亞硫酸を放ちて還元作用を營み。



フォルム・アルデヒトは同時に酸化して蟻酸に成らんとする傾向大なるにより、還元性物質を還元するのである。

三、材料 試験管、試験管臺、ブンゼン燈、ロンガリット、醋酸、マゼンタ液、蒸溜水、燐寸。

四、方法 (イ) 試験管にロンガリット一瓦許りを取り、水三瓦許りを加へブンゼン燈に温めてこれを溶解せよ。

(ロ) マゼンタの赤色溶液の稀薄なるもの五―六滴を(イ)の試験管に加へ、更に醋酸一―二滴を加へよ。

(ハ) 右の試験管をブンゼン燈にて熱しながら溶液の色の變化を觀察し、遂に沸騰するに至らしむれば、マゼンタ液は全く無色となる。

五、結果 依てロンガリットは酸性溶液に於て還元作用の旺盛なることを知るべく、従てこれを還元剤として漂白拔色及び染色等に應用し得る。

六、注意 本實驗ではマゼンタの還元による變色作用を應用したが、マゼンタの代りにバット染料の任意の物例へば青藍又はシヤ・ブルーの如き水に不溶性の粉末を苛性ソーダのアルカリ液に混合し、これにロンガリットを加へて煮沸すれば、前者は還元して白藍となりて溶解し、後者は黄金色となりて溶解するものである。

第一七節 ハイドロ・サルファイトを用ひて綿布の拔色

一、目的 ハイドロ・サルファイトの還元作用を染色綿布に應用して、拔色又は拔色絞をなし得ることを檢せんとする。

二、原理 前實驗と同様に依るもので、これを染色布に其の儘適用し、或は染色布を絞りたるものに適用する。

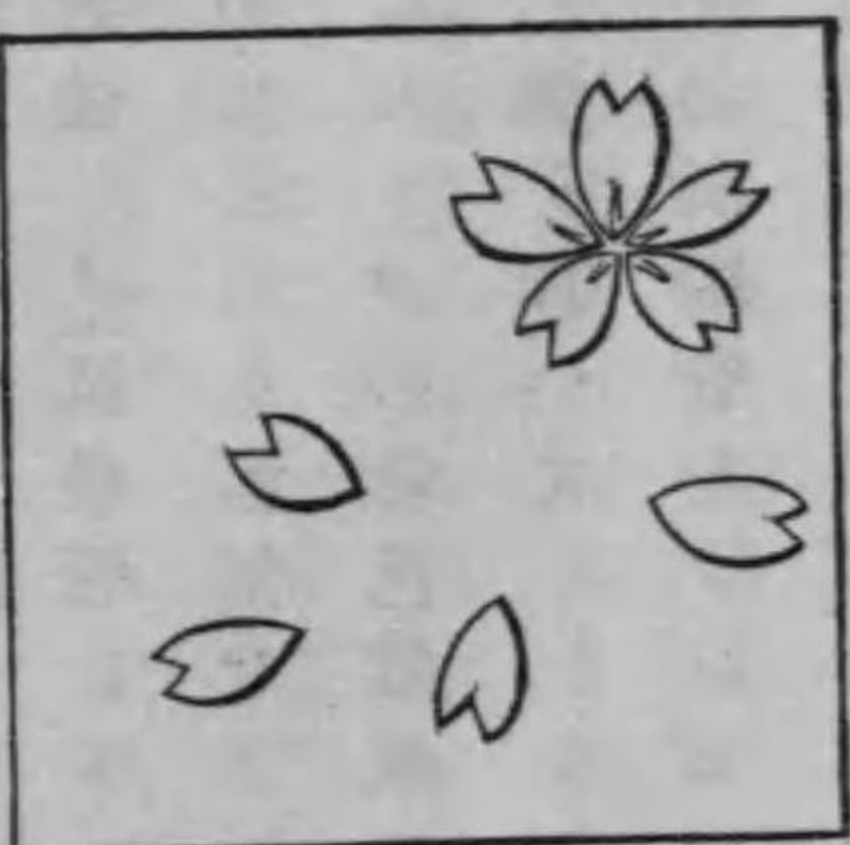
三、材料 洗面器、ガラス棒、染色綿布片(三)、ロンガリット

(又はハイドロサルファイト)、醋酸、カタン絲、水、ガス七輪。

四、方法 (イ)、コールター染料染の綿布に、例へば圖に示すやうな簡單な平面的模様の圖按を畫きて、縫括絞を施せ。

(ロ)、洗面器に(イ)の絞綿布と、絞らざる他の同色同質の綿布とを浸すに足るべき水を入れ、これに重量約三%

第四圖



のハイドロ・サルファイト又はロンガリットを入れ、醋酸三—四滴を加へよ。

(ハ)、(イ)の絞綿布と絞らざる綿布とを(ロ)の洗面器内の溶液に浸し、ガス七輪焔上に加熱して遂に沸騰するに至らしめると、染色布の色は次第に褪せし、遂に無色となる。

(ニ)、依てこれを取り出して完全水洗をなしたる後乾かし、絞布の方は其の絞絲を解けば、白地に色染の絞模様が得られ、他方は全く白布となる。

五、結果 依て染色布の拔色又は拔色絞染は、ハイドロ・サルファイト又はロンガリットの還元漂白作用を應用してこれをなし得ることを知る。

第五章 織物纖維

第一節 木綿・麻・絹・羊毛纖維の弱酸によりて受くる危害度

一、目的 木綿及び麻の植物性纖維は弱酸に對しても抵抗力は小であるが、絹及び羊毛の動物纖維は抵抗力の大なることを檢知せんとする。

二、原理 木綿及び麻等の植物性纖維の主成分はセルロース $C_{12}H_{20}O_{10} \cdot H_2O$ なる化合物に變化して脆化する。この際酸は接觸作用を營爲するものと見るべきで、この變化は温度の高き時に於て甚だし。而して作用する酸は稍強くなるとエステル化する、例へば硫酸セルロース $C_{12}H_{16}O_6(HSO_4)_4$ を生ずるが如きである。然しながら絹及び羊毛等の動物性纖維は、かかる變化を受けない。

依て、木綿布・麻布・絹布及び毛布を四%の硫酸液に浸し、これを加熱乾燥後に、摩擦

揉振すると、木綿布・麻布は粉碎して抵抗力の小なることを示し、絹布毛布は依然として形體を存し、抵抗力の大なることを示す。

三、材料 ビーカー、ピンセット、空氣乾燥器、寒暖計、稀硫酸(4%)、白綿布、白麻布、白絹布、白毛布、鐵線三脚臺、金網、ブンゼン燈。

四、方法 (イ) ビーカーに4%稀硫酸約20ccを取り、これに方五厘位の白綿布(晒木綿)白麻布(上布)白絹布(羽二重)白毛布(モスリン)を浸せ。

(ロ) 約10—15分間これを煮沸したる後、軽く酸液を搾り去りてこれを空氣乾燥器に入れ、100—110度の溫度にて充分にこれを乾かせ。

(ハ) 乾燥後右の四種の布片を取出し、兩手の掌間に挟みて兩手にてこれを揉め、然る時は綿布麻布は粉碎するが、絹布毛布は殆ど何等の變化をも受けない。

五、結果 以上の事實により、同濃度の稀薄酸の作用を同一狀況の下に於て受けても、植物性纖維は著しく危害を受くるが、動物性纖維は危害を受くることの極めて少ないことが知られる。

六、注意 織物纖維の酸に抵抗する力に多少の差あること本實驗の如くだから、

洗濯仕上又は染色等をなす時に、酸を使用するとせば、其の濃度溫度等につき周到の注意を要する。

第二節 木綿纖維の弱酸によりて受くる變化

一、目的 木綿纖維の弱酸によりて受くる危害の化學變化は、其の主成分なるセルロースがハイドロセルロースに變化するものなることを檢せんとする。

二、原理 セルロースは弱酸の存在に於て熱の作用を受けると、其の接觸作用によりハイドロセルロースを生ずることは、前實驗でこれを述べた。

セルロースは鹽基性染料には僅に染着するのみで濃色には染まらない、然るにハイドロセルロースは絶對に鹽基性染料を吸収せず、故に酸の作用によつて綿布にハイドロセルロースの斑點を生ぜしめたる後、これをメチレンブルーの如き鹽基性染料の溶液中に浸漬すれば、綿布には中等の濃度に染料液を吸着するが、ハイドロセルロースの生成部には白斑を生ずる、依てこれを鑑別することが出来る。

三、材料 ビーカー、空氣乾燥器、寒暖計、ブンゼン燈、ガラス管、メチレンブルー液(〇・一%)、稀硫酸(一%)、水、白綿布片(晒木綿)。

四、方法 (イ)白綿布片に、ガラス管内に吸ひ込みたる一%稀硫酸を用ひて、二—三

の斑點をつけよ。

(ロ)この白綿布片を、空氣乾燥器内に横へたガラス棒に懸け、器の上面にある孔に木栓の助けを以て寒暖計を立て、器の下底部をブンゼン燐にて熱し、寒暖計が一〇度を示す如く調節して五分間熱せ。

(ハ)白熱布を器内より取出し、ビーカー内の〇・一%メチレンブルー液に浸し、五分間許り熱してこれを染めし後、取出し多量の水中に水洗する。

(ニ)水洗後染付の有様を觀察すれば、地合は一樣に中等の濃さの青色を呈し、稀硫酸の斑點部の中央は濃青色を呈し、其の周圍は白色の環を表はす。

(ホ)濃青色の斑點部を指にて引けば、容易に引裂けて甚だしく脆化し居ることを認め得る。

五、結果 以上の實驗により、一%稀硫酸のために白綿布は明かにハイドロセルロースを生成せしこと、並にハイドロセルロースは極めて脆弱なるものにして、忽ち引裂き得るものなることを知る。依て衣類整理上、綿布に對して稀硫酸を用ひたならば、必ず完全水洗して酸を殘さざるようにするを要する。

六、注意 本實驗に於て地合と斑點との中間に於て、白環を生ぜし部はハイドロセルローズで、内部の濃青色となれる部は、ハイドロセルローズでは無くて一種の膠質性物質を形成せしものと見做されてゐる。

ハイドロセルローズの生成を證明するために、メチレンブルーの如き鹽基性染料で染める代りに、フェーリング液中に煮沸してもよい、然る時はハイドロセルローズはこれを還元するから、赤色酸化第一銅の沈澱を其の部に附着せしめる。

第三節 木綿纖維の強酸によりて受くる變化

一、目的 木綿纖維を強酸にて處理すれば、全く溶解してアミロイド $C_6H_{10}O_5$ に變化することを檢せんとする。

二、原理 木綿纖維の主成分はセルローズ $C_6H_{10}O_5$ であることは前實驗でもこれを述べた、依て本實驗はセルローズが強酸の作用によりてアミロイドに變化することを檢すればよい。

故にこの目的を達するために、不純のセルローズは實驗上不便だから、純粹セルローズとして濾過紙を取り、これに強硫酸を作用させると、其の作用により次式の如くアミロイドを化生する。



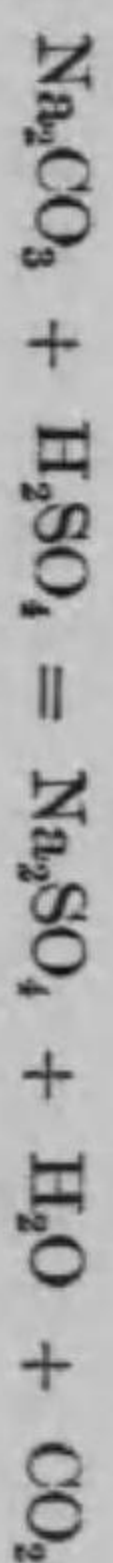
アミロイドは可溶性だから、長時間作用させれば濾過紙は全然溶解するし、少時間作用させれば表面のみ變化して濾過紙は半透明となる。

三、材料 ペトリ皿、濃硫酸、蒸溜水、濾過紙、炭酸ナトリウム、刻度圓筒。

四、方法 (イ) 刻度圓筒に濃硫酸一〇銚を分取し、これを一〇銚の蒸溜水を入れし、ベトリ皿に滴々加へつゝ攪拌せよ。この際混合液は發熱するから、外部より冷水にて冷やし常溫度に達せしめよ。

(ロ) 別のベトリ皿に、炭酸ナトリウムの五%溶液を造れ。

(ハ) 濾紙を取り、これを水平面の方向に支持して、(イ)の硫酸中に二—三秒時間浸漬して引上げ、直に(ロ)の炭酸ナトリウム酸に投入し、過剰の硫酸を消せ。



(ニ) 濾紙を炭酸ナトリウム液より引上げ、注意して破らざるやうに數回水洗したる後乾かせば、半透明の紙を得る、これ濾紙の両面はアミロイドに變化したからである。

(ホ) (イ)の硫酸液三銚許りを試験管に取り、これに濾紙の小片を投入し、ブンゼン燐にて少しく熱しながら振盪すれば全く溶解する、これ濾紙のセルローズが全くアミロイドに變化したからである。

五、結果 以上の實驗により、セルローズを強硫酸に作用せしむればアミロイド

を化生することを知る、而して(ハ)(ニ)にては濾紙の表面のみアミロイド化して擬羊皮紙(パーチメントペーパー)又は硫酸紙と稱するものを生じ、(ホ)にては濾紙の全部はアミロイド化したものである。

六、注意 (イ) 本實驗に用ふる硫酸液は濃きに失するか或は浸漬時間長きに失すると、(ハ)(ニ)(ホ)共に炭化溶解等の失敗を來たすものである。

(ロ) 硫酸紙と稱して販賣するものは、半透明蠟紙様の外觀を呈し、防水用包紙騰寫用製圖紙等に用ひらるゝ、後の意味に於て又トレーシングペーパーと稱することもある。

第四節 木綿纖維の弱アルカリによりて受くる變化

一、目的 木綿纖維が空氣に觸れつゝ、高溫度に於て弱アルカリ液の作用を受けると、オキシ・セルロースを化生して脆化することを檢せんとする。

二、原理 稀薄なる水酸化ナトリウム液を造り、晒白木綿片にこれを點滴し、空氣乾燥器内に一一〇度の溫度にて約一〇分間加熱すればオキシセルロースを生ず、依てメチレン・ブルーと稱する鹽基性染料溶液内にて暫時染色すれば、オキシ・セルロースを生ぜし部は濃色に着色し、或はフェーリング溶液内に煮沸すれば、オキシ・セルロースを生ぜし部に酸化第一銅を還元して赤褐色に變ずる。而してこの濃赤色部又は赤褐部を引けば容易に破れ、オキシ・セルロース生成部は甚だしく脆化し居ることが知られる。

三、材料 晒白木綿片(白天竺木綿片)、水酸化ナトリウム一%液、メチレン・ブルー〇・一%液、フェーリング溶液、ガラス管、空氣乾燥器、ブンゼン燈、燐寸、ビーカー、鐵線三脚

臺、金網、寒暖計。

四、方法 (イ)水酸化ナトリウム一%液をガラス管にて晒白木綿片上に點滴して二―三の斑點を作れ。

(ロ)空氣乾燥器の上孔に寒暖計を嵌め、下底部をブンゼン燐にて熱し、内部の溫度を一一〇度に調節しながら、(イ)の木綿片を器内に懸け一〇分間加熱する、この際布片數を二枚以上を同時に懸くるには器内にガラス棒を横へ置くを便なりとする、何となれば一枚の布片のみでは、加熱狀況等の差により結果の不良なることもあり、直接に器内の棚上に置けば布片が汚がす患あるからである。

(ハ)布片を器内より取出し、其の一枚を鐵線三脚臺上の金網に載せしビーカー内のメチレン・ブルー〇・一%液に投じ、ブンゼン燐にて少しく暖めながら約五分間綠作して取出し、完全水洗する。

(ニ)布片の他の一枚を(ハ)の如き装置のフェーリング液内に入れ、五分間煮沸後取出して完全水洗をする。

(ホ)(ハ)(ニ)の兩布片を觀察すれば、(ハ)にてはアルカリ液の斑點部に濃青色を、(ニ)にて

は同斑部に赤褐色を認め得る、依て其の部のセルローズは性質を變化し居ることを推知し得る、これオキシセルローズ(酸化纖維素)を生ぜしものである、而してこの部を指にて左右に引けば容易に裂けて、實質の脆弱となれることを證し得る。

五結果 以上の實驗にてオキシセルローズの生成及び生成物の脆弱なることを檢知し得る、セルローズの組成は $(C_6H_{10}O_5)_n$ にして、オキシセルローズの組成は、ルードルフ・エルテル氏 (Randolf Oertel) の研究によれば $(C_6H_9O_4)_nO$ 又は $(C_6H_9O_4)_nO$ にて示し得ると述べて居る、從てこの物質は鹽基性染料を吸収し、又還元性を有するものだと推定し得る。

六、注意 オキシセルローズの生成は、アルカリ液の接觸、空氣の接觸、高温度の加熱の三條件を同時に満足する時に於てである。故に木綿織のアルカリ洗濯に於ては被洗物を液面下に沈めて空氣に觸れしめざれば、其生成を防ぐ事は出来る。

アルカリ液としては、獨り水酸化ナトリウムに限らず總ての水酸イオンを含める液を意味するから、炭酸ナトリウム・石鹼等の溶液を使用する時も亦同様の注意を要する。

第五節 木綿纖維の強アルカリによりて受くる變化

一、目的 木綿纖維を強アルカリ液にて短時間處理すれば、マーセリゼーションと稱し膨大すると同時に短縮する變化を起す、これをマーセライズ・コットン又はシルケットと稱する、本實驗はこれを檢知することを目的とする。

二、原理 木綿纖維を強アルカリ液にて處理すれば化學變化と物理變化との二種の變化を起す、前者は比較的長時間處理せし場合の變化で、先づ主成分なるセルローズはアルカリセルローズ $(C_6H_7O_5)_2NaOH$ を生じ、これを水洗すれば分解してハイドロセルローズ $(C_6H_{10}O_5)_2 \cdot H_2O$ となるのである。後者は比較的短時間處理せし場合の變化で、セルローズより成る絲條は膨大すると同時に收縮す、これを水洗後強く張り延ばして乾かせば、著しく光澤を増し絹絲様の外觀を呈する。この變化は一八四四年英人ジョン・マーサー氏 (John Mercer) によりて發見され、其の後トーマス・ブレヴェット氏 (Thomas Provat) 及びローウェ氏 (Lowe) 氏の研究によりて工業

化し、擬絹絲を製作するに至つたのである。依てこの操作をマーセリゼーション (Mercerisation) と稱し、製品をマーセライズ・コットン (Mercerised Cotton) と稱し、我が國ではこれをシルケットと呼んで居る。

三、材料 白カタン絲(二〇番手)、ピーカー(三)、ピンセット、脱脂綿、木片、水酸化ナトリウム三〇%液、稀硫酸〇・五%液、炭酸ナトリウム〇・五%液、水。

四、方法 (イ)カタン絲四〇厘許りを切取り机上に横たへ、左手にて其の一端を固定し他端を自由にし、右手にてピンセットの先に脱脂綿の小塊を挟み、それに三〇%水酸化ナトリウム液を含ませたるものにて、カタン絲の固定端より自由端に向つて摩りながら絲を液にて湿せば、自由端は著しく後退して絲が短縮すると同時に、太さの膨大することを見る。

(ロ)小木片にカタン絲を絲條が並列するやうに強く巻付け、これをピーカー内の三〇%水酸化ナトリウム液に一―二分間浸せ。

(ハ)直に引上げ、手早く一度水洗し〇・五%稀硫酸液に浸して残留せる水酸化ナトリウム液を中和せよ。

(ニ)再び引上げ、手早く一度水洗し〇・五%炭酸ナトリウム液に浸して残留せる硫酸液を中和せし後、數回完全水洗して乾せ。

(ホ)乾燥後カタン絲を、巻付けし木片より解きて外觀を檢せ、然る時は絹絲様の光線を放つを見る。

五、結果 實驗(イ)にては自由の位置にある絲につきて著しくマーセライズすることを檢知し、(ロ)(ハ)(ニ)(ホ)にては緊張せしめた絲にマーセリゼーションを施して著しく光澤を發することを檢知し得たのである。

六、注意 ガス絲又はガス織とシルケット絲又はシルケット織とは共に表面の光澤は稍絹の如くではあるが別種のものであつて、前者は良質の双子絲の毛羽燒を施せしもので、後者はマーセライズ・コットンである。

第六節 絹纖維の酸によりて受くる變化

一、目的 絹纖維に無機酸及び有機酸の種々の濃度の溶液を作用させ、其の危害に對する抵抗力は木綿纖維よりは大であるが、酸液が濃厚で且温度高ければこれを溶解することを檢知せんとする。

二、原理 絹纖維の主成分はフィブロイン (Fibroin $C_8H_{11}N_3O_2$) で、弱酸液には抵抗するが、有機酸よりは無機酸に抵抗する力は小で、濃度大なると全くこれを溶解する。溶解の化學的變化はフィブロインの分解であつて、原化合物よりも簡單なる含窒素化合物に分解するものである。依て本實驗では硫酸鹽酸の無機酸、醋酸、醋酸の有機酸溶液を取り、冷液と熱液とに於て各絹纖維に作用せしめ、危害作用が酸の種類濃度及び温度の如何によつて多少の差あることを檢するのである。

三、材料 絹布羽二重片、試験管、ブンセン燈、濃硫酸、稀硫酸(三〇%)、強鹽酸、稀鹽酸(三〇%)、氷醋酸、稀醋酸、飽和醋酸液、稀醋酸(三〇%)。

四、方法 (イ)八本の試験管を取り、順々に濃硫酸、稀硫酸、強鹽酸、稀鹽酸、氷醋酸、稀醋

酸、飽和醋酸液、稀醋酸液を各三片ずつ入れ、各試験管に羽二重片約一握平方大の物を入れて振盪しながら、溶解するか否か、溶解するに要する時間を概測せよ。この際ガラス棒にて布片を酸液中に攪亂摩擦すれば、溶解することが容易である。然る時は無機濃強酸は容易に羽二重片を溶解し、有機濃厚酸は稍遅く、無機稀薄酸はこれに次ぎ、有機稀薄酸は殆どこれを溶解せざることが知られる。

(ロ)八本の試験管に(イ)と同様の順に酸液を取り、これに同大の羽二重片を投入し、各管を熱湯中に浸してガラス棒にて攪拌しつつ溶解するに要せし時間を測ると、其の遲速の順序は(イ)と同様であるが、時間の短きことが知られる。

五、結果 以上の實驗により、濃強酸は容易にフィブロインを溶解し、高温度に於て特に然ることを知り、弱酸にては無機酸はこれを犯すも有機酸はこれを認め得る程度に達せざることを知る。

著者の實驗によれば、冷濃硫酸は二分時に、四〇%鹽酸は五分時に、三〇%鹽酸は一〇分時にフィブロインを溶解し、有機酸にては氷醋酸飽和醋酸に限りフィブロインを溶解することを知つた。

六、注意 エード氏 (Ward) の研究によれば、フィブロインを強鹽酸に加熱溶解すると、加水分解して種々のアミノ酸が得られ、其の量はグリシン三六%、アラニン二六%、チロシン一〇%、レウシン及びフェニルアラニンの少量だといつてゐる、これによると、フィブロインはアミノ酸の複合體で一種のポリペプチドだと見做し得る。

絹織物を洗濯した時、最後に醋酸の稀薄溶液に通して亞美法を施すと、絹特有の鳴音を發すると同時に、絹纖維固有の光澤を發するのは、醋酸の稀薄なる水素イオンのために絹纖維の表面が少しく荒らされて、相互の摩擦のために鳴音を發し、且アルカリ洗濯後の水洗による残りのアルカリが、水素イオンのために打消さるるから、光澤を表はすものであると考へられる、従て亞美法は施すべきではあるが、酸の濃度に注意を要する。

第七節 絹纖維のアルカリによりて受くる變化

一、目的 絹纖維をアルカリ液にて處理すれば、稍稀釋液にても酸液に對するよりは多くの危害作用を受け、濃厚アルカリ液にては容易に溶解することを檢知するを目的とする。

二、原理 一五%及び三〇%水酸化ナトリウム溶液を作り、各液に比較のために綿布と共に絹布を入れて攪拌振盪し、然る後徐々にこれを熱しつつ攪拌振盪して、濃度によりては一五%液よりは三〇%液に於て、又温度によりては冷液よりは温液或は熱液に於て、絹布は綿布よりも容易に溶解することを檢する。

三、材料 試験管、ブンゼン燈、ガラス棒、晒白綿布片、白羽二重布片、水酸化ナトリウム三〇%液、蒸溜水。

四、方法 (イ) 四本の試験管を取り、第一及び第二に三〇%水酸化ナトリウム液三耗を取り、第三及び第四に三〇%水酸化ナトリウム液一・五耗を取り、水を加へて體

積三耗と爲せ。

(ロ)各管に綿布と絹布の小片を入れ、ガラス棒にて攪拌して溶解するか否かを檢せ。

(ハ)第一及び第三試験管は其の儘に放置し、第二及び第四試験管をブンゼン焰にて熱しながらガラス棒にて攪拌すれば、沸點に近づくに従ひ第二試験管内の絹布のみ容易に溶解し、第四試験管内の絹布は長時間後に至りて漸く溶解する。

五、結果 以上の實驗により、絹纖維の主成分なるフィブロインは、綿纖維の主成分なるセルロースよりも、アルカリに抵抗する力の小なること、及びアルカリ液の濃厚なる時又は温度高き時は、容易にこれを溶解することを知る、依て絹纖維はアルカリ洗濯をなさざるを安全なりとし、若しこれをなすならば稀薄なる低温溶液を用ふべきことを知る。

六、注意 絹纖維のアルカリに對する抵抗度は、アルカリの種類、濃度、温度、作用時間等によりて異なるもので、常温度を一五度とし一〇度以下の温度では一七%以下の水酸化ナトリウム液でも、短時間の操作では殆ど危害を認められぬ程度である。

この性質を利用して絹綿交織をマーセライズして一種の緞模様を作出する。

第八節 羊毛纖維の酸によりて受くる變化

一、目的 羊毛纖維を酸にて處理した時に、これに抵抗する力は動物纖維中の絹纖維にも優ること、及び危害度は極めて小なることを檢知せんとする。

二、原理 羊毛纖維としてメリノ種羊毛より成るモスリン片を取り、酸としては種々の濃度の硫酸を取りて、これを處理したる結果を觀察した時に、溶解又は短縮等の外觀的變化及び強度の變化をも殆ど認められぬ事實に基きて本實驗を實行する。

三、材料 ビーカー(三個)、モスリン片(方一寸四枚)、ガラス棒、鐵線三脚台、鐵網、ブンゼン燈、二〇%硫酸水、吸取紙、メスビベット、青色試驗紙。

四、方法 (イ)三個のビーカーに順々に二〇%硫酸を八耗四耗二耗づつ取り、第一ビーカーは其のまゝに、第二ビーカーには水を加へて體積二倍とし、第三、ビーカーには水を加へて體積四倍となせ、然る時はそれぞれに二〇%一〇%五%の硫酸液が得られる。

(ロ)各ビーカーに各モスリン片を浸し、ガラス棒にて攪拌して變化を起すか否かを觀察し、然る後各ビーカーを鐵線三脚臺上の鐵網に上せて沸點に熱し、且沸騰を五分間持續したる後、各布片が變化を起すか否かを觀察せよ。

(ハ)各布片をビーカーより引上げ、二—三回水洗したる後、其の布面に青色リトマス試験紙を押當て見よ、酸性反應を呈し而かも其の反應は硫酸液の濃度の異なるものに處理せし布片ほど強きを見るであらう。

(ニ)布片を乾かしたる後、これを手指にて引裂きて、其の強さを硫酸液に處理せざる同質のモスリン片に比較すれば、殆ど強度を變ぜざることを知る。

五、結果 以上の實驗により、羊毛は酸液に對して抵抗力大であつて、危害を受くることの極めて小なることを知ると同時に、水洗によつても酸液を全く失はざることにより、酸液を保有する性あることを知る。精密なる實驗の結果によれば、羊毛纖維は酸類を吸收保有する量の、硫酸につきての値は左の如くである。

五%硫酸液にて一時間沸煮せし時の吸收量……………二・八%
一〇%硫酸液にて一時間沸煮せし時の吸收量……………三・六%

四〇%硫酸液にて一時間沸煮せし時の吸収量：……………四・八%

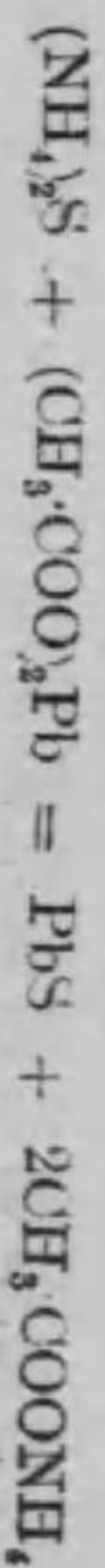
六、注意 羊毛纖維の主成分はケラチン (Keratin) と稱するもので、中心組織を構成し、其の表面に羊の體分泌物なるエスナル性物質のヨーク (Yolk) 及びスイント (Suint) と稱するものを附着する。而して後二者はアルカリ液に可溶性であるから、羊毛を精練すればケラチンのみを残すものと考へらる。

羊毛を約三〇〇倍の檢微鏡下に見ると、纖維の表面に鱗片狀物質を見る、これをセレイション (Serration) と名づける、其の數は毎一時に一八〇〇—二八〇〇で、良質の羊毛はセレイションの邊緣が滑らかであるが、劣等のは其の邊緣が裂けてゐる、依てこれにて良否を區別することも出来る。又羊毛布を洗ひたる時に、時とすると收縮することのあるのは、セレイションが相互に引懸るため、毛羽立つことのあるのは、引懸りしセレイションを無理に揉洗ひするからである。

第九節 羊毛纖維のアルカリによりて受くる變化

一、目的 羊毛纖維をアルカリ液にて處理する時は、濃度と溫度との如何によりて著しく危害作用を受け、甚だしきは全く溶解して實質を分解するに至ることを檢せんとする。

二、原理 羊毛纖維を濃度の異なる種々の水酸化ナトリウム液にて處理し、濃度の小なる冷液では殆ど變化を認めざれども、濃度稍大に溫度高き時は著しく收縮し、濃度極めて大に溫度高き時は、纖維の主成分なるケラチンは全く溶解することを知し、且其の溶解液中には羊毛纖維の一分成分として含有する硫黄分は、硫化物として溶存するにより、これに醋酸鉛液を加ふれば、硫化鉛を生じて黒變することを檢する。今其の硫化物を假に硫化アムモニウムとして示せば其の變化は左式の如くである。



三、材料 ビーカー(三個)試験管、鐵線三脚臺、鐵網、ブンゼン燈、白モスリン片(四枚)、水酸化ナトリウム液(三〇%)、水、ガラス棒。

四、方法 (イ)三個のビーカーを取り、第一ビーカーに水酸化ナトリウム三〇%液一〇克を、第二ビーカーに三克を、第三ビーカーに〇.五克を取り、更に第二ビーカーに水六克を加へて體積三倍となし、第三ビーカーに水一四五克を加へて體積三〇倍となせ、然る時は第一第二第三ビーカーの液は、それぞれに三〇%一〇%一%となる。

(ロ)各ビーカーに白モスリン片を入れ、ガラス棒にて攪拌して變化を觀察せし後、鐵線三脚臺上の鐵網に載せ、ブンゼン燈にてこれを熱しながら更にこれを攪拌すると、第三ビーカーにては布片は黄變し、第二ビーカーにては更に著しく收縮して厚さを増し、第一ビーカーにては全く溶解する。

(ハ)第三及び第二ビーカー内の布片を液より引上げて、水洗乾燥し、第一ビーカーの液の一部を試験管に分取し、これに醋酸鉛液を滴下すれば、硫化鉛を生じて黒變する。

五、結果 以上の實驗により、羊毛纖維は稀薄冷アルカリ液に非ざる限りは熱液にては黄變し、稍濃き熱液にては收縮し、甚濃き熱液にては全く溶解することを知らる。

羊毛纖維のアルカリ液に溶解せる溶液中には、硫化物を含有するにより醋酸鉛によりて黒色硫化鉛を生ず、これ絹纖維と異なる點であつて、この特性に依て羊毛を絹より區別し得る。

六、注意 ウィリアム氏(William)氏に依れば、羊毛纖維を強アルカリ液に熱すれば溶解すると同時に分解して、アンモニヤ NH_4OH 、ブーチル・アミン $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$ 、アミール・アミン $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{NH}_2$ 等を得、又羊毛纖維を乾溜すれば、ピロル $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ を得、故に其の主成分なるケラチンはアミノ酸の複合體なるべしといひ、フリチエ氏(Filth)等はイミノ化合物だといつて居る、然しながら羊毛纖維は酸性染料でも鹽基性染料でも染色されるから、兩性反應を有するアミノ酸又は類似化合物なることは明らかである。

第一〇節 植物性纖維と動物性纖維の燃焼による鑑識法

一、目的 植物性纖維と動物性纖維とを、燃焼状態によりて見別くる方法を會得することを目的とする。

二、原理 植物性纖維の主成分はセルロースで、炭素酸素水素より成り、これに伴ふて微量の無機金屬鹽類を含有するに過ぎないから、其の絲狀を燃焼させると、恰も一般植物性燃料を燃焼せしめた時の様な状態で燃え、微量の灰を残して無水炭酸水蒸氣を生ずるが、動物性纖維のフキプロインやケラチンは、含窒素有機化合物であるから、これを燃焼せしめると先端が球狀に巻き上り、著しき窒素臭を放つことによりて區別する、

三、材料 磷寸、木綿絲、麻絲、絹絲、羊毛絲、ガス七輪、ブリキ板。

四、方法 (イ)長さ約三—四寸の木綿絲及び麻絲を取り、其の一端にマッチにて點火すれば、其の燃焼状態は恰も一般植物性燃料が燃ゆるやうに何等の異狀を呈す

ること無く燃焼する。

(ロ)同様の燃焼實驗を絹絲及び毛絲につきてすれば、絲條の燃えつつある先端が、黒色の球狀に巻き上りつつ、恰も動物の腐敗臭に類似せる窒素臭を放ちつつ燃焼する。

(ハ)(イ)(ロ)によりて動物性纖維と植物性纖維とを相互に區別し得るが、更に植物性纖維中の木綿と麻とを相互に區別するため、ガス七輪上にブリキ板を焼き、其の上にも木綿絲と麻絲とを長さ三—四寸位載せて焼けば、前者は殆ど灰を残さないが、後者は絲條の形に白灰を残す、これ後者の無機金屬鹽含有量は一—三—二%に達し、前者の最大〇・一二%よりも大であるからである。依て木綿纖維と麻纖維とを區別し得る。

五、結果 以上の性質によりて、普通の織物纖維としての木綿麻絹及び羊毛の四種を左の如く區別し得る。

(イ)燃焼試験により巻き上りて窒素臭を放つものは絹又は羊毛で、放たざるものは木綿又は麻である。

(ロ)金屬板上の燃燒試驗により白灰を絲條の形に残すものは麻纖維にして、残さざるものは木綿纖維である。

(ハ)絹と羊毛とを區別するには燃燒試驗にては困難である依て三〇%水酸化ナトリウムにて溶解したる液に、醋酸鉛を加へし時、黑色硫化鉛を生ずるものを羊毛とし、生ぜざるものを絹とするの化學的方法による。

六、注意 纖維の物理的鑑識法には、この外に肉眼試験法、觸覺試験法、伸張試験法、檢鏡試験法等があるが、先づ次に化學的試験法を述べ、次に檢鏡試験法を附加するに止める。

第一一節 木綿麻絹及び羊毛の化學的鑑識法

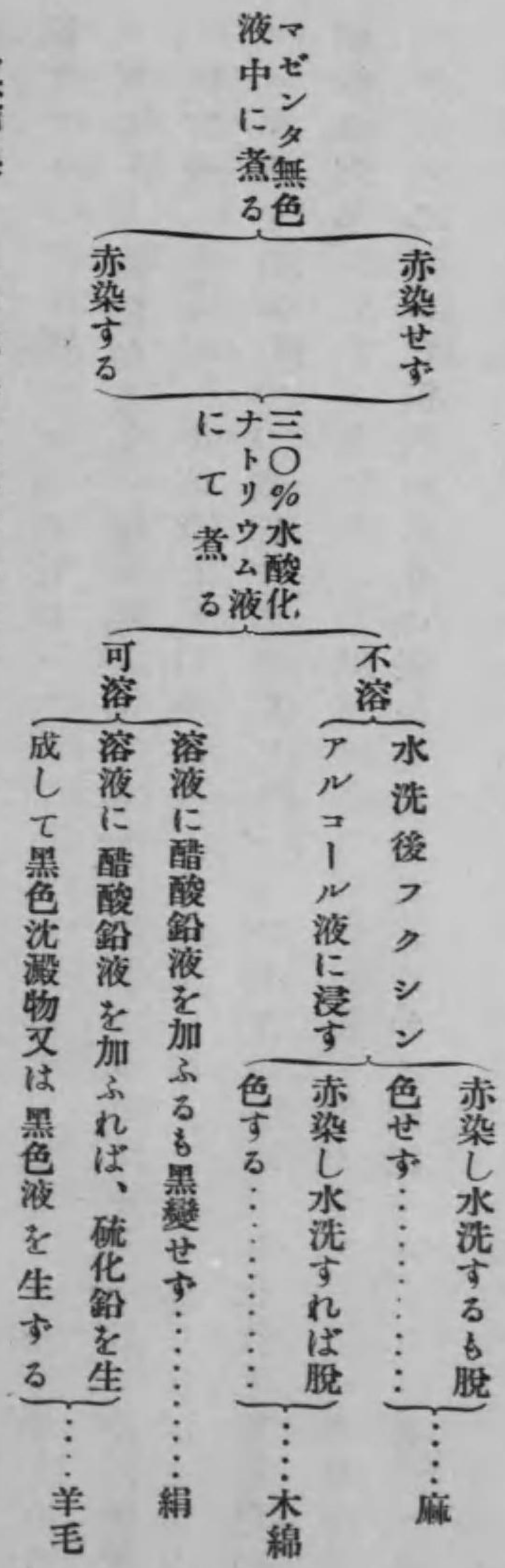
一、目的 織物纖維を化學反應によりて鑑別する方法の會得を目的とする。

二、原理 織物纖維としての木綿麻絹及び羊毛が、濃アルカリ液に對する可溶性不溶性、マゼンタ・フクシン等の染料に對する染着性不染着性、醋酸鉛液による硫化鉛の生成の有無等の特性を利用する。

三、材料 試験管、ビーカー、白綿布片、白麻布片、白羽二重片、白モスリン片、三〇%水酸化ナトリウム液、マゼンタ液(1:100)、アンモニヤ水(5:100)、フクシン・アルコール液(1:2)、醋酸鉛液(5:100)、水、ブンゼン燈。

四、方法 (イ)マゼンタ溶液を一〇cc許りビーカーに取り、これを熱しながらアンモニヤ水を滴加しつつ攪拌すると、遂にマゼンタはアンモニヤと化合して無色の溶液となる。

(ロ)次にこの無色溶液並に他の藥品を用ひ、左表の如く鑑識する。



五、結果 この化學的鑑識法中で麻に對する反應は大麻も亞麻も同様で、又絹に對する反應は家蠶も野蠶も同様であり、又羊毛に對する反應は、一般獸毛に於て同様である。

第一二節 木綿麻絹及び羊毛の檢鏡的鑑別法

一、目的 木綿麻絹及び羊毛纖維を顯微鏡にて見たる時の、纖維の外形の相違によりて、相互に鑑別する方法を目的とする。

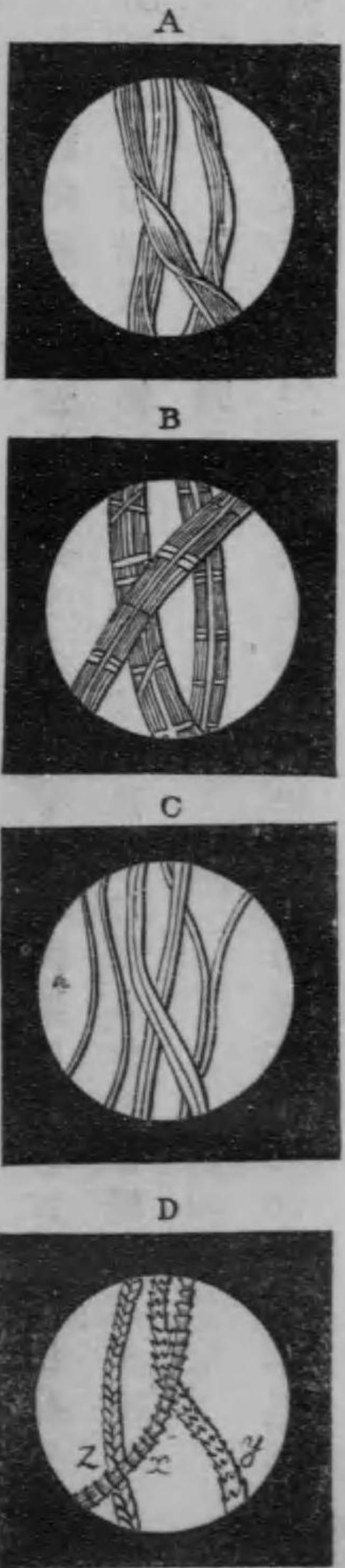
二、原理 顯微鏡の倍率は約三〇〇倍を適度とする、其の所見は如何に加工されあるとも各纖維の特有性を維持するもので、木綿纖維は振れたる真田紐狀を呈し、麻は結節ある平紐狀を呈し、絹は透明なる棒狀を呈し、羊毛は鱗片狀セレイションを有することに於て區別される。

三、材料 顯微鏡倍率三〇〇倍、木綿絲、麻絲(亞麻)、絹絲(生絲又は練絲)、羊毛絲、水、吸取紙、針。

四、方法 (イ)木綿絲條の一本をガラス板上に取り、針尖を以て絲條を解體し、其の纖維數條をスライドガラス上に載せ、デッキガラスにてこれを被ひ、其の兩ガラス板間に水の一滴を點じて空氣層を埋め、過剰の水を吸取紙にて吸取りて檢鏡準備品を作れ。

(ロ)顕微鏡の接眼レンズと接物レンズとを適宜に選び、其の倍率を約三〇〇倍に
 なし、準備せる可檢纖維板を臺上に置き、反射鏡を調節したる後、レンズの焦點を合
 せてこれを檢すれば、第四二圖Aの如く兩椽の少しく膨れたる眞田紐が少しく振
 れたる如き外觀を呈する、これ木綿纖維特有の形である。

第四二圖



(ハ)亞麻纖維につき(イ)(ロ)と同様にして檢鏡すれば、B圖の如く所々に結節ある平
 紐状を見る、これ亞麻纖維特有の形である。

(ニ)絹纖維につき同様に檢鏡すれば、C圖の如く透明なるガラス棒状を認め得
 る、而して生絲は二本併列し、練絲は一本に分離して居る。

(ホ)羊毛纖維につき同様に檢鏡すれば、D圖の如く表面に鱗片状のセレイシヨ
 ンを認め得る、而して良質の毛纖維のセレイシヨンは邊縁滑らかなることエの如
 く、稍不良質のものはセレイシヨンの邊縁は凹凸ありて不正なることフの如く、劣
 等品はセレイシヨンが裂けてエの如くである。

五結果 以上の所見により、木綿麻絹及び羊毛は明らかにこれを區別し得るの
 みでなく、絹は生絲と練絲とを區別し、羊毛は其の品質の良不良をも見判け得るも
 のである。

第六章 染料

第一節 各種染料の所屬の分類の鑑識

一、目的 家事染色實習に使用する各種染料は、豫め所屬名稱を明らかにして買入れるのではあるが、時としては名稱のみ知れて所屬不明なる場合がある、この場合に其の染料が直接、硫化、鹽基性、酸性及び媒染等の何類に屬するかを鑑識するの必要がある、本實驗はこれを目的とする。

二、原理 所屬分類の鑑識に應用し得べき染料の化學的性質は甚だ少なくはないが、本實驗ではグリーン氏 (T. Green; Analysis of dyestuffs) によりて、左の特性を採る。鹽基性染料は、其の水溶液にタンニン酸試薬を加ふれば沈澱を生ずる。

直接木綿染料は、水溶液にタンニン酸試薬を加ふるも沈澱せず、然れども何等媒染なしに木綿纖維に染着する。

酸性染料は、水溶液にタンニン酸試薬を加ふるも沈澱せざること前者と同一な

るも、媒染なしには木綿繊維に染着せず。

硫化染料、媒染々々料、バット(建築染料は水に溶解せず、第一者はアルカリ液に溶解し、第二者は金屬媒染にて染着し、第三者はアルカリ液中に還元剤に依て溶解する。

三、材料 鹽基性染料(例へばマゼンタ)、直接染料(例へばベンゾファーストスカレット)、酸性染料(例へばアシットバイオレット)、硫化染料(例へばサルファアールブルー)、媒染染料(例へばアリザリンSX泥状)、バット染料(例へばシバブルー)、試験管、ブンゼン燈、水、白綿布片、タンニン酸試薬、水酸化ナトリウム液(5%)、硫化ナトリウム、炭酸ナトリウム、ロンガリット(ハイドロサルファイト)、アルミニウム明礬、試験管。

右の内タンニン酸試薬と稱するのは、水二〇〇gにタンニン酸一〇gと醋酸ナトリウム一〇gとを溶解したものである。

四、方法 (イ)、マゼンタの溶液を試験管に造り、タンニン酸試薬を徐々に滴加して、沈澱を生ずることを檢せ、この際溶液が稀薄であれば暗色を呈するのみである、この特性あるものは鹽基性染料である。

(ロ)、ベンゾファーストスカレットの溶液を造り、これを試験管に二分し、一方にタ

ンニン酸試薬を加へて沈澱を生ぜざることを檢し、他方に白綿布を浸し、ブンゼン燈にて煮沸すること五—一〇分間にして取出し、放冷水洗して染着せしことを檢せ、この特性あるものは直接木綿染料である。

(ハ)、アシッドバイオレットの溶液を造り、これを試験管に二分し、其の一方にタンニン酸試薬を加へ沈澱せざることを檢し、他方に白綿布を浸して五—一〇分間煮沸し、放冷水洗して染着せざることを檢せ、この特性あるものは酸性染料である。

(ニ)、三本の試験管に別々にサルファアールブルー、アリザリンSX泥状、シバブルー少量宛を取り、各管に水三—五gを加へ振盪して溶解するか否かを檢せば、各管共に不溶性である、依て第一管には炭酸ナトリウムと硫化ナトリウムの少量を加へて熱すれば溶解し、第二管にアルミニウム明礬の炭酸ナトリウム溶液を加へて熱すれば赤色沈澱を生じ、第三管に水酸化ナトリウム液を加へてアルカリ性となし、ロンガリットを加へて熱すれば還元溶解して黄金色となる、この特性によりて硫化染料、媒染々々料及びバット染料を區別することを得。

五、結果 以上の實驗により、各種染料の所屬を區別するには、左表の特性により

得ることを知る。

鹽基性染料—タンニン酸試薬に沈澱す。

可溶 直接染料—タンニン酸試薬に沈澱せず。—木綿に染着する。

酸性染料—タンニン酸試薬に沈澱せず—木綿に染着せず。

硫化染料—硫化ナトリウムのアルカリ液に溶解する。

不溶 媒染染料—水酸化アルミニウムに赤色沈澱を生ずる。

バット染料—アルカリ液に還元溶解して黄金色となる。

六、注意 右の特性中媒染染料に属するものの沈澱色は必ずしも同一でなく、金屬鹽の種類に依ても亦異り、又バット染料の還元色は、バット染料の種類に依て異なるものである。

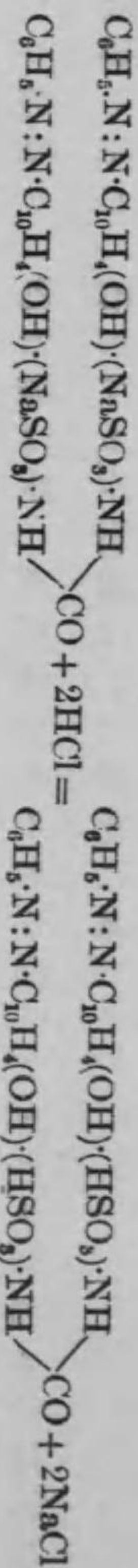
第二節 直接染料の酸に對する性質

一、目的 直接木綿染料が酸のために受くる變化を検し、直接染料木綿染法又は直接染料木綿染物の合法的處理法を理會せしめんことを目的とする。

二、原理 直接木綿染料は其の名の如く直接に木綿纖維に染着するもので、これに属する染料を化學的構造上より見れば、アゾ、ヂアゾ、モノサゾ、ヂサゾ、トリサゾ化合物で、其の多くはスルフォ酸ナトリウム鹽の形をなしてゐる、例へばベンゾ・ファス・スカーレット・四BSは左の如くである。



これに酸液を加へると、スルフォ酸鹽はナトリウム根を放ちて色素酸を遊離すること左式の如くである。



而して遊離せる色素酸は水に不溶性であるが、これにアルカリを加ふれば再び色素酸鹽を生じて溶解する。本實驗はこの變化に基づく。

三、材料 試験管、ブンゼン燈、ベンゾファーストスカーレット四B S、鹽酸、水酸化ナトリウム液、水。

四、方法 (イ) ベンゾファーストスカーレット四B Sの中等の濃さの溶液を、試験管に約六銭許り造り、これを二分せよ。

(ロ) 一方に鹽酸を滴下すること一二滴にして、靜に試験管を支へ、他方の試験管と併持して、日光に透視し其の赤色液の透明度を比較すれば、前者は後者に比し、著しく暗色不透明なるを認め得るであらう、これ色素酸が遊離したがためである。

(ハ) 依て前試験管の暗赤色液に、水酸化ナトリウム液を滴下しつつ靜に振盪すれば、次第に暗色を失ひて鮮赤色を呈し、後試験管と同色に達する、これ色素酸ナトリウム鹽即ち染料分子を完成したのである。

五、結果 かくの如く、直接木綿染料液は強酸に依て沈澱を生じ、アルカリに依て溶解する、故に直接木綿染料染にては酸性浴を避け、アルカリ浴を以て完全溶解を

させなくては成らぬ。

六、注意 直接染料染の布が空氣中で多少變色し、或は汗のために變色することのある原因の一は、空氣中の無水炭酸又は汗の分解による有機酸のために、色素酸を遊離するからである、依てアルカリ洗濯に依て色は回復する。

第三節 直接染料の木綿纖維に對する性質

一、目的 直接木綿染料の木綿絹及び羊毛纖維に對する染着作用を検し、木綿纖維によく染着することを確かめ、直接染料木綿染の原理の會得に資せんとするものである。

二、原理 直接木綿染料が木綿纖維のセルローズに染着するには、先づ水なる溶媒中に溶存し居れる染料なる溶質は、この溶液中に浸されたる木綿纖維なる一種の溶媒中に移行して、水に不溶性なる膠質溶體を形成することである、然るに木綿纖維は染料の中性溶液に於てこの性質を有するが、絹及び羊毛纖維はこれを有しない。

依て直接木綿染料の一例としてベンゾファストスカレット四BSの一定濃度液を作り、これに白色綿布、絹布及び毛布を同一時間同一狀況の下に煮沸して、其の染着度が綿布に於て優越なることを檢する。

三、材料 晒木綿布、羽二重布、モスリン布(各一方一寸位)、ベンゾファストスカレット

ト、四BS、水、ビーカー、鐵線三脚臺、鐵網、ブンゼン燈。

四、方法 (イ)晒木綿布、羽二重布及びモスリン布を豫め水に浸し置き。

(ロ)ビーカーに〇・二瓦のベンゾファストスカレット四BSを秤取し、これに水一〇〇珎を加へて充分に攪拌し、完全に溶解させる。

(ハ)この染料溶液に晒木綿布、羽二重布及びモスリン布を水より搾り上げて投入し、これを鐵線三脚臺上の鐵網に載せ、ブンゼン燈にて徐熱せよ。

(ニ)沸點に達せしめた後更に沸騰を持續すること一五分時にして放冷し、完全に水洗して各布片の染着の濃さを比較すれば、綿布は極めて濃く、絹布、毛布は淡きことを見る。

五、結果 依て直接木綿染料は、中性液に於て綿纖維には容易に染着するが、絹及び羊毛纖維には染着せざることを知る。

六、注意 通常直接木綿染料木綿染にては硫酸ナトリウム又は食鹽を加へたる中性鹽溶液を用ひ、絹染及び毛染には更に醋酸の如き酸を加へたる酸性溶液を使用する、前段の場合の中性鹽の作用は次節にて實驗する。

第四節 直接染料木綿染に於ける助劑の作用

一、目的 直接木綿染料木綿染の染浴中に、硫酸ナトリウム又は鹽化ナトリウム(食鹽)を加ふる時、染着力の増大すること及び其の加ふる量と染着力増大量との關係、並に其の理由を検知説明せんとするにある。

二、原理 直接木綿染料の一定濃度を造りこれを五等分し、第一部には其のまま、第二部には五%硫酸ナトリウムを、第三部には一〇%硫酸ナトリウムを、第四部には二〇%硫酸ナトリウムを、第五部には一〇%食鹽を加へ各液に同大の晒木綿布を投じ、同時に同時間煮沸して放冷水洗後、染着度の大小を比較し、加へたる中性鹽類の染着度に及ぼす作用を歸納し、所謂助劑なるものゝ作用を理解するのである。

三、材料 ビーカー(五個)、鐵線三脚臺(五個)、鐵網(五枚)、ブンゼン燈、ブンゾフアスト・スカーレット、四BS、水、刻度圓筒、晒木綿布、方一寸位五枚、硫酸ナトリウム、食鹽、天秤。

四、方法 (イ)晒木綿布五枚の質量を秤り、これを水に浸し置く。

(ロ)晒木綿布五枚の質量に對する五%のベンゾフアスト・スカーレット、四BSを秤取し、これに熱湯二五〇ㄉを加へて完全に溶解させ、其の溶液五〇ㄉづつを五個のビーカーに等分せよ。

(ハ)第一器は其のまゝに、第二器には一枚の晒木綿布の質量の五%に相當する硫酸ナトリウムを、第三器には一〇%の第四器には二〇%の硫酸ナトリウムを加へ、第五器には一〇%の食鹽を加へて何れも溶解させよ。

(ニ)各器に水浸せし晒木綿布を擡上げて投入し、同時に三脚臺上の金網に載せて熱し、火力を調節し同時に沸點に達せしめ、約三〇分間沸騰を持續したる後放冷水洗せよ。

(ホ)水洗後これを間接日光に乾かすか、或は鍍にて一枚の白布上より間接に乾かすかして、染着せし赤色の濃さを比較すれば、第一より第二は、第二より第三は、第三より第四は濃く、第四及び第五は同濃度なることを知る。

五、結果 以上の實驗により、直接木綿染料木綿染の際に於て、染液中に硫酸ナトリウムを加ふれば染着度を増し、其増加度は加へたる硫酸ナトリウム量に正比例

することを知らず、而して食鹽は其の半量に於て殆ど硫酸ナトリウムと同一效果あることを判知し得る。然れども、硫酸ナトリウムに比し幾分か暗調を帯ぶ、故に鮮明色には使用せざるを可とする。而してこの場合に於ける硫酸ナトリウム、食鹽等を助劑 (Assistant) と稱する。

六、注意 助劑の染着度に及ぼす作用は、水に對する溶解のために、染料の水に溶解する量を減じ、綿纖維に移行して一種の膠質溶體を造らしめる量を増すためであること、換言すれば染料が二種の溶媒である水と纖維とに對する分配率を助劑に依て變じ、染料の水より纖維に移行することを大ならしめるもので、助劑のこの作用あるは助劑の多量の水に溶けて其の溶解力を殆ど飽和し、染料を溶かす餘力なからしむるためであると考へられる。

第五節 直接染料木綿染の硫酸銅後處理作用

一、目的 直接木綿染料木綿染布を硫酸銅の醋酸酸性溶液に處理することにより、日光に對する堅牢度を増加することを檢せんとする。

二、原理 直接木綿染料中には日光に對して堅牢ならざるものがある、今其の染色綿布を硫酸銅の醋酸酸性液に温浸後處理後、水洗乾燥して、日光又はアーク燈の如き光下に曝露して強き化學線的作用を受けしめ、褪色度の如何を檢するのである。

三、材料 ベンゾ・フアスト・スカーレット・四 B S 染綿布(四枚)、硫酸銅、醋酸、黑色厚紙、ピーカー、ビン(數個)、木板、アーク燈、鐵線三脚臺、ブンゼン燈。

四、方法 (イ) 左の溶液をピーカーに造れ、分量は水に對する%である。

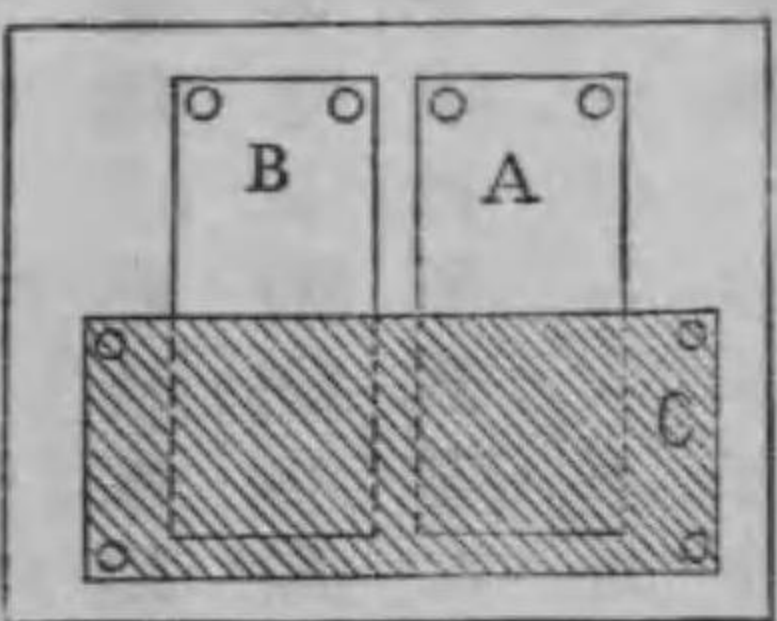
硫酸銅(結晶).....	三%
醋.....	三%

(ロ) 準備せし染色布二枚を(イ)のピーカー液中に浸し、鐵線三脚臺上にブンゼン燈

にて約五〇―八〇度に一五分間熱したる後、放冷水洗乾燥する。

(ハ)乾燥後に後処理せし染色布Aと後処理せざる染色布Bとを、木板上に圖の如く併置し、その一半を黒色厚紙Cにて被ひ、これを強烈なる直射日光に曝露すること一〇時間前後にして被紙を去り、露出部と被覆部との色の濃さを比較して、褪色度が後処理せし染色布と然らざる染色布とに於て如何に異なるかを検する。

圖三四第



(ニ)強烈なる直射日光を得られざる時、或はアーク燈の設備ある時は、二枚の染色布を(ハ)と同様に圖の如く装置して、アーク燈下に曝露すること約五時間にして、其の褪色度を互に比較せよ。

五、結果 以上の實驗により、硫酸銅後処理法は日光に對する堅牢度を増加することを知る、唯色相は幾分か鮮明度を失ふ傾きがある。其の化學變化は、少くともスルフォ酸のナトリウム鹽の一部は銅鹽に變化するものであらう。

第六節 直接染料木綿染の重クロム酸後

處理作用

一、目的 直接木綿染料木綿染布を、重クロム酸カリウムの醋酸酸性溶液に處理することにより、洗濯に對する堅牢度を増加することを檢せんとする。

二、原理 直接木綿染料木綿染布を、重クロム酸カリウムの醋酸酸性溶液に温浸後處理後水洗乾燥して、これを普通の如く石鹼洗濯を施して、其の脱色度を後處理せざる染色布の石鹼洗濯を施せしものに比較する方法を採る。

三、材料 直接木綿染料ベンゾフアスト・スカール・レット・四BS染綿布片(三枚)、重クロム酸カリウム、醋酸、水、石鹼、鐵線三脚臺、鐵鍋、ブンゼン燈、ビーカー、磷寸、天秤、刻度圓筒、炭酸ナトリウム。

四、方法 (イ)重クロム酸カリウム三瓦をビーカーに秤取し、水一〇〇ㄔを加へて溶解し、これに醋酸二ㄔを加へて酸性溶液にする。

(ロ)これに綿布を浸し、鐵線三脚臺上に約八〇―九〇度に加熱すること一〇分時

にして取出し、水洗する。

(ハ)石鹼〇・五瓦炭酸ナトリウム〇・二瓦をビーカーに秤取し、水一〇〇珎を加へて加熱溶解し、これに(ロ)の後處理を施せし染色綿布と、然らざる染色綿布とを入れ、約一〇分間煮沸したる後取出し、水洗乾燥する。

(ニ)(ハ)の操作を施せし染色布二枚と然らざる染色布とを並べ、其の色の濃さを比較する。然る時は、(ハ)の操作をなさざる布の色は最も濃く、後處理法を施せしものこれに次ぎ、後處理法を施さずして(ニ)の操作をなせし布の色は、最も淡きことを認め得る。

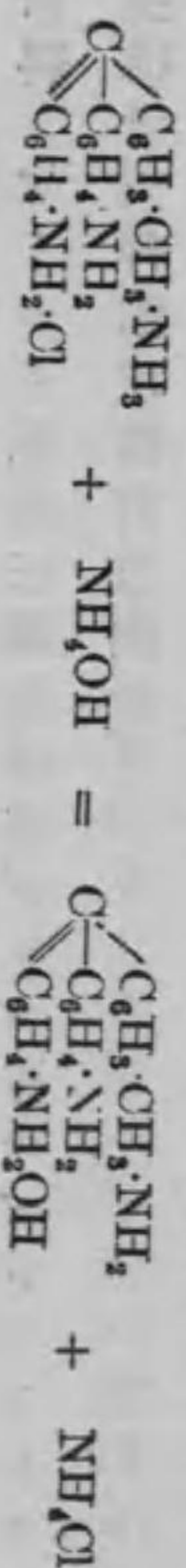
五、結果 以上の實驗により、直接木綿染料木綿染物は、重クロム酸カリウムの金屬鹽後處理を施せば、洗濯に對する堅牢度を増加することを知る。

六、注意 直接木綿染料木綿染は其の儘實用に供し得れども、特に日光又は洗濯に對する堅牢度を増加するためには、硫酸銅又は重クロム酸カリウム後處理法を施す、而して通常これ等の再後處理法は別々に施すのでは無く、兩金屬鹽混合溶液に醋酸を加へて、混合後處理法を施すことが多い。

第七節 鹽基性染料のアルカリに對する作用

一、目的 鹽基性染料がアルカリに對して褪色することを檢し、鹽基性染料染はアルカリ浴を避くべきこと、並に鹽基性染料染色物はアルカリ洗濯に對して不堅牢なることを理解するの基礎たらしめんする。

二、鹽基性染料に屬するものにはクロモフォル $\text{CH} \begin{matrix} \diagup \\ \text{R} \end{matrix} \text{N} =$ を有するデフェニル化合物、 $\text{R} - \text{O} \begin{matrix} \diagup \\ \text{R} \end{matrix} \text{N} =$ を有するトリフェニル化合物、 $-\text{N}::\text{N}-$ を有するアゾ化合物、 $\text{O} \begin{matrix} \diagup \\ \text{N} \end{matrix} \text{N} \begin{matrix} \diagdown \\ \text{C} \end{matrix}$ を有するアデン化合物、 $\text{O} \begin{matrix} \diagup \\ \text{N} \end{matrix} \text{N} \begin{matrix} \diagdown \\ \text{C} \end{matrix}$ を有するオキザジン化合物、 $\text{O} \begin{matrix} \diagup \\ \text{N} \end{matrix} \text{N} \begin{matrix} \diagdown \\ \text{C} \end{matrix}$ を有するチアデン化合物等を包有し、其の多くは酸と結合して發色し染料分子を構成してゐる、故にこれ等染料溶液にアルカリを作用せしむれば、無色鹽基根を遊離して其の酸のアルカリ鹽を生成し、溶液は無色となる、例へばトリフェニル化合物より成るマゼンタにつきて其の變化を示せば、左の如くである。



第六章 染料 第七節 鹽基性染料のアルカリに對する作用

三、材料 ビーカー、鐵線三脚臺、鐵鍋、ガラス棒、マゼンタ、アンモニヤ水、蒸溜水、ベンゼン燈、燐寸、天秤、刻度圓筒、白綿布。

四、方法 (イ)マゼンタ〇・一瓦許りを秤取し、蒸溜水二〇〇ㇼに溶解して、極めて淡き蔷薇色の溶液を造り、其の二分一容を別のビーカーに分て。

(ロ)右のビーカーを鐵線三脚臺上の金網に載せ、ブンゼン焰にて徐熱しながらアンモニヤ水を滴加しつつ、ガラス棒にて攪拌し、遂に全く無色となることを檢せ。

(ハ)他方のマゼンタ赤色液中に白綿布を浸してこれを吸収させ、然る後これにアンモニヤ水を加へつつ加熱攪拌すること(ロ)の如くして、溶液も綿布も共に無色となることを檢せ。

五、結果 以上の結果により、鹽基性染料はアルカリに對して極めて不安定なることを知る。

六、注意 本實驗に供せしマゼンタ溶液は、次節の實驗に使用するにより、これを保存するを便とする。

第八節 鹽基性染料の木綿絹羊毛纖維に

對する作用

一、目的 マゼンタのアンモニヤ性無色液中に白色綿布絹布及び羊毛布を浸して煮沸し、絹布羊毛布のみ赤色に染着することを檢し、以て鹽基性染料絹染及び毛染の作用を理解せんとする。

二、原理 木綿纖維の主成分はセルロースより成る炭水化物なれども、絹纖維の主成分なるフキプロイン及び羊毛纖維の主成分なるケラチンは、其の加水分解生成物より考察すれば、アミノ酸の複合體にして兩性反應を呈すべきことを知つたのである。

故にマゼンタのアンモニヤ性無色液中に、右三種の纖維より成る布片を浸して煮沸すれば、兩性反應を呈し得べき絹布羊毛布のみは、酸としての作用を染料中に遊離存在する無色鹽基根に及ぼし、染料分子と同一形式の物質を造りて染着發色して赤色を呈するに至る。

三、材料 ビーカー、鐵線三脚臺、鐵網、ブンゼン燈、マゼンタ・アンモニヤ性無色液、ガラス棒、水。

四、方法 (イ) マゼンタ・アンモニヤ性無色液を入れしビーカーを、鐵線三脚臺上の金網に載せ、ブンゼン燈にて徐熱せよ。

(ロ) (イ)のビーカー液中に、白色綿布、晒木綿、絹布(羽二重)、羊毛布(モスリン)の布片を同時に入れ、攪拌しつつ約一〇—一五分間加熱せよ。

(ハ) 引上げて布片を搾り、其の色を比較すると絹布毛布のみ赤色である、従て鹽基性染料は絹及び羊毛の如き動物性纖維にのみ染着することを知る。

五、結果 マゼンタ・アンモニヤ性無色液中に絹布毛布の染着することにより、一般鹽基性染料が絹及び羊毛に染着するのは、染料中の無色鹽基性根が、纖維の主成分なるアミノ酸複合體に作用し、後者は酸として作用して無色鹽基に化合し、有色鹽即染料分子と同一形式の水に不溶性分子を構成するに依るものなることを知る。

六、注意 鹽基性染料の染着作用は前述の如くだから、酸としての作用を呈し得

る絹又は羊毛纖維にのみ染着する、従てかかる作用を呈せざる木綿纖維に染着せしむるには、豫め木綿纖維に適當なる酸を水に不溶性の形にて固定せしめ置かなくてはならぬ、これ鹽基性染料木綿染には媒染を要する所以である。

第九節 鹽基性染料絹染に於ける酸の作用

一、目的 鹽基性染料を用ひて絹染をする時に、染浴に醋酸の如き酸液を加へて酸性浴となすのは、染着の速さ即ち染足を遅からしめるためであることを檢せんとするのである。

二、原理 前實驗にて明らかなる如く、鹽基性染料が絹纖維に染着する變化は、發色の原因なる鹽基性根が、絹纖維の主成分なるフキプロインが酸としての作用をなして互に化合して染料分子を形成するにある。

故に染浴中に遊離の酸を加へ置かば質量作用の法則に示すが如く、鹽基性根が酸として作用するフキプロインに化合するよりは、寧ろ染浴中に多量に遊離溶存する他の酸と化合するの傾向を大にし、其の結果纖維に對する染着の速さを減少すべきである。而して其の減少度は酸量の多きほど甚しかるべき理であらねば成らぬ。

依て本實驗では、同濃度の鹽基性染料液の同量に、種々の割合に醋酸を加へて、こ

れに同形同大同量の羽二重片を浸して染め、染着の濃度を比較し酸の染足に及ぼす影響を歸納する。

三、材料 ビーカー(四個)、鐵線三脚臺、鐵網、ブンゼン燈、マゼンタ、醋酸、水、羽二重片(四枚)、ガラス棒、刻度圓筒、天秤。

四、方法 (イ)羽二重片四枚の質量に對する四%のマゼンタをビーカーに秤取し、これに水二〇〇ㄔを加へて加熱溶解せよ。

(ロ) (イ)のマゼンタ液を五〇ㄔづつ五個のビーカーに等分し、第一器は其の儘第二器に體積五倍に稀釋せる氷醋酸一ㄔを、第三器に五ㄔを、第四器に一〇ㄔを加へ、これに各羽二重片の同質同大のものを浸せ。

(ハ) 各ビーカーを鐵線三脚臺上の鐵網に載せ、同時にブンゼン燈にて熱し、火力を調節して同時に沸點に達せしめ、約一五分間煮沸したる後消火し、放冷水洗乾燥せよ。

(ニ) 乾燥後各羽二重片の染着の濃さを比較し、第一器は最も濃く第二器より第四器に順々に次第に淡く染着せることを觀察せよ。

五結果 以上の實驗により、鹽基性絹染の際に於ける酸は染足を遅くすること及び遅くなる割合は加へたる酸量の増すに従ひ大なることを知る、故に酸は淡色染に於て加へ其の染斑を防ぐに用ひ、濃色染にはこれを使用する必要なきことを知る。

加ふべき酸は、蟻酸、醋酸、硫酸等であるが、最も普通に用ひられ、且安全なるものは醋酸である、家庭染にては往々食酢を用ふることもある、これ食酢は約四%の醋酸を含有するに依る。

第一〇節 鹽基性染料のタンニン酸に對する作用

一、目的 鹽基性染料を木綿纖維に染着せしむるための媒染の原理を理會せしむるため、鹽基性染料とタンニン酸との相互作用を検せんとする。

二、原理 鹽基性染料の代表的物としてマゼンタを取るとすれば、これにタンニン酸アンチモンを作用せしむれば、互に化合してマゼンタのタンニン酸鹽を沈澱する。タンニン酸アンチモンは、タンニン酸に吐酒石即ち酒石酸アンチモン・カリウムを作用せしむれば得られる。



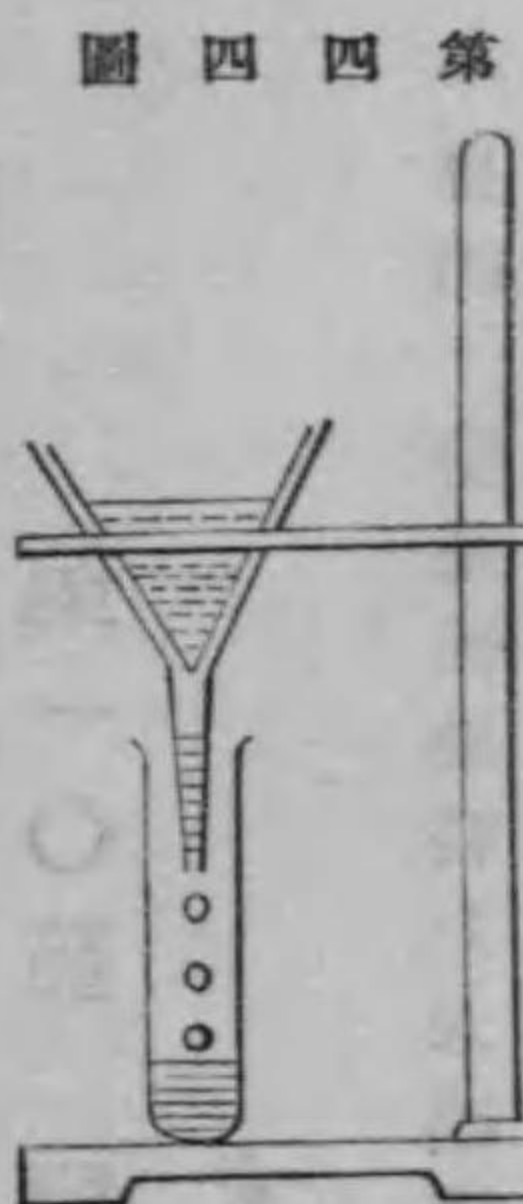
この白色沈澱に、マゼンタの赤色溶液を作用させると、マゼンタ分子中の鹽酸根はタンニン酸根と置換して、マゼンタのタンニン酸を沈澱するのであるが、この變化を次の如く示し得る。



三、材料 試験管、漏斗及び台、濾紙、ガラス棒、蒸溜水、ビーカー、マゼンタ、タンニン酸、吐酒石。

四、方法 (イ)ビーカーにマゼンタ〇・一瓦許を秤取し、これに熱湯五〇坩許を加へ、ガラス棒にて攪拌し、完全に溶解させる。

(ロ)試験管にタンニン酸約〇・二瓦を秤取し、これに蒸溜水約三坩を加へて徐熱溶解し、他の試験管に吐酒石〇・一瓦を秤取し、これを約三坩の蒸溜水に溶解させ、この溶解液の一方を他方の溶液に加へて混合すれば、タンニン酸アンチモンカリウムの白濁を生ずる。



(ハ)(ロ)の試験管の白濁液に、(イ)のビーカーのマゼンタ液約三―四坩を加へて振盪し、然る後これを熱して沸騰するに至り、暫時放冷するのである。

(ニ)漏斗台にかけし漏斗に圖の如く濾紙を装置し、(ハ)の試験管内容液を濾過すれば、濾液は全く透明無色であつて、濾紙上の残滓は赤色なるマゼンタ色の沈澱物である。

五、結果 以上の實驗により、鹽基性染料はタンニン酸アンチモンカリウムのために沈澱物を生じ、其の沈澱色は原染料のそれと同一なることを知る、この際タンニン酸のアンチモン鹽を用ふるは、工業上の媒染工業の必要より來れるものであつて、次節の實驗によりて更にこれを吟味し得る。

第一一節 鹽基性染料木綿媒染染の方法

一、目的 前節の實驗を工業化したる方法として、木綿にタンニン酸アンチモンカリウムの沈澱を附着せしめて媒染し、これを鹽基性染料にて染色すれば、容易に染着することを檢せんとする。

二、原理 前節の實驗と同一原理に基礎を置き、先づ木綿纖維にタンニン酸を吸收させ、更に吐酒石にて處理し、タンニン酸をして水に不溶性のアンチモン鹽に變じ、これを鹽基性染料マゼンタ液中に浸染する。この際タンニン酸をアンチモン鹽に變ぜざる時は、タンニン酸は染浴内に溶解し去つて、染着力を減少又は失墜する。

三、材料 ビーカー(二)、鐵線三脚台(二)、金網(二)、ブンゼン燈(二)、マゼンタ、吐酒石、タンニン酸、白綿布(二)、ガラス棒。

四、方法 (イ)精練漂白せし白綿布一枚の質量を厘まで秤れ、これ本實驗に用ふる藥品染料等の分量は、綿布の質量に對して定めるからである。

(ロ)綿布の質量に對する八%のタンニン酸を秤取してビーカーに入れ、これに綿布を浸し得るだけの最小の水を加へ、三脚台上に加熱溶解させる。

(ハ)(ロ)の溶液に綿布を浸しては搾り、搾りては浸すこと二―三回にして、これを液面下に沈め浸漬放冷せしめる、其の時間は三時間以上一夜間位をよしとする、何となれば綿布のタンニン酸吸收量は、濃度浸漬時間に正比例して増加し、温度に反比例して増加するからである。

(ニ)次に軽く綿布を搾り上げて過剰のタンニン酸液を去り、綿布に對する四%即ちタンニン酸量の半量の吐酒石溶液にこれを浸す。かくて三〇分時間後にこれを搾り出して水洗する、水洗後の餘滴を試験管に受け、これに第二鐵イオン例へば鹽化第二鐵を加ふるも黒色沈澱を生じない、依てタンニン酸は吐酒石と化合して水に不溶性のタンニン酸アンチモン化合物に變ぜしことを知る。

(ホ)(ニ)の處理を行ひし綿布と、準備せし普通の綿布とを同時にマゼンタの四%溶液中に投じ、攪拌しながら徐熱して遂に沸點に達せしめ、沸騰を持續すること約一五分時間にして放冷水洗する。

(一)水洗後直射日光を避けて乾燥し、二枚の綿布の染着の濃さを比較すれば、タンニン酸吐酒石處理を行ひしものは濃赤色にして、然らざるものは極めて淡色なることを見る。

五、結果 以上の實驗により、鹽基性染料木綿染には豫めタンニン酸吐酒石の處理を施せし後、鹽基性染料溶にて煮沸するを要することを知る、而してタンニン酸液に浸すことを下漬といひ、吐酒石液に漬すことを固着といひ、下漬と固着とを合せて媒染といひ、媒染と染色との二工程を合せて媒染染色法といふ、アリザリン染めの如きも媒染々法によるものである。

第一二節 酸性染料の木綿絹及羊毛に對する作用

一、目的 酸性染料溶液中に木綿絹及び羊毛の三種の纖維を浸染した時に、木綿の如き植物性纖維には染着せざるも、絹及び羊毛の如き動物性纖維には染着することを檢する。

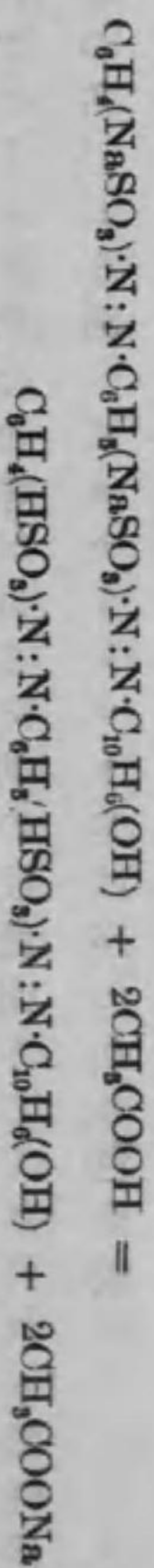
二、原理 酸性染料に屬するものにはニトロ化合物、アゾ化合物、スルホン化合物及びフターレン化合物等があるが、其の發色團としては何れも酸性根を有するからこの名がある、例へばスカールレットBは左の如き色素酸のナトリウム鹽なるが如きである。



而してこのナトリウム鹽は水に可溶性であるが、これに鹽基として作用し得るフキプロインより成る絹纖維、又は同じくケラチンより成る羊毛纖維を浸して熱すれば、ナトリウムはフキプロイン又はケラチンに置換して、水に不溶性なるフキ

プロイン又はケラチン鹽となりて染着するも、セルローズより成る木綿纖維は炭水化物で鹽基としての作用を呈せざるにより染着しない。

この染着を容易ならしむるために、染料溶液に醋酸の如き適當の酸を加へて酸性液にする、然る時は染料分子中より色素酸を遊離して、フヤプロイン又はケラチン鹽の生成を容易ならしめること左式の如くである。



故に酸を加へざる中性液にては染着大ならず、酸を加ふる量大なるに従つて染着の速さを増す。依て本實驗では同濃度の酸性染料液を四分し、第一部は中性液にて、第二部は一%醋酸を、第三部は五%醋酸を、第四部は一〇%醋酸を加へたる液中に綿布絹布及び毛布片を浸し、同一狀況の下にこれを熱して其の染着の濃さを比較するのである。

三、材料 ビーカー(四個)、鐵線三脚台、鐵網、ブンゼン燈、白綿布、白羽二重布、モスリン布(各四枚)、バラチン・スカーレット、蒸溜水、氷醋酸。

四、方法 (イ)白羽二重片四枚の質量を應まで秤量し、其の五%に相當するバラチン・スカーレットをビーカーに秤取せよ。

(ロ)(イ)のビーカーに蒸溜水一〇〇gを加へて攪拌し、染料を完全に溶解させ、これを四個のビーカーに二五gづつ等分せよ。

(ハ)第一ビーカーは其の儘に、第二ビーカーには體積四倍に稀釋せし氷醋酸一g(約一%)を、第三ビーカーには同五g(約五%)を、第四ビーカーには同一〇g(約一〇%)を加へ、各器に白綿布白羽二重布白モスリン布の三種づつを浸し、鐵線三脚台上にて徐熱し、沸點に達せしめ更に沸騰を持續すること約一五分時にして放冷水洗後、これを蔭所に乾燥するか或は間接に鑊にて乾燥する。

(ニ)乾燥せる各種の布片を比較すれば、各れも綿布には染着せずして絹及び羊毛布にのみ染着し、而かも染着度は酸の%量大なるものほど大である。

五、結果 以上の實驗により、酸性染料は綿纖維に染着せず、絹及羊毛纖維にのみ染着すること、及び其の染着度は酸量の増すに従ひ増加することを、從て酸性染料絹及び毛染の際に於ける酸の作用は、鹽基性染料染の際に於ける酸と其の作

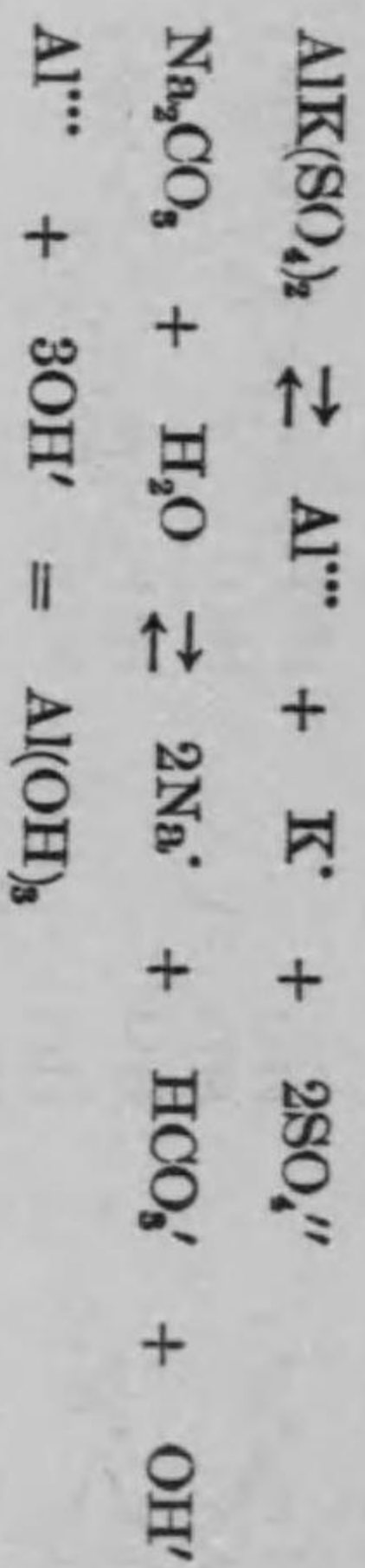
用を異にし、其の染足を早めるための助劑として作用をなすものであつて、鹽基性染料染のそれと反對であることが判る。

第一三節 アリザリンのアルミニウム明

礬に對する作用

一、目的 アリザリン赤絹染の原理を理解せしむる前提として、アリザリンがアルミニウム明礬液に作用して、水に不溶性のアリザリン・アルミニウムの赤色沈澱を生ずることを檢せんとする。

二、原理 アルミニウム明礬は $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ の組成を有し、其の水溶液はアルミニウム・イオンを含む、これに炭酸ナトリウム液を加へれば、其の加水分解による水酸イオンのために水酸化アルミニウムの白色膠狀沈澱を生ずる。

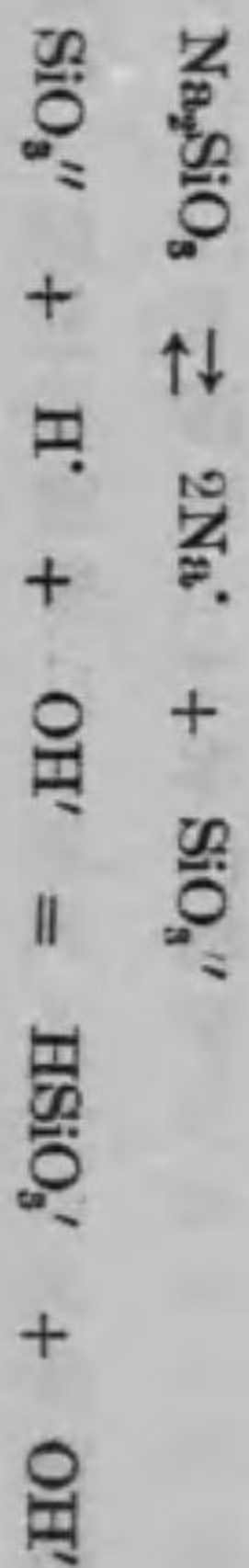


これにアリザリン $\text{C}_6\text{H}_4\text{COO}\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$ の泥狀液を加へれば、左式の如く反應してアリザリン・アルミニウムの赤色沈澱を生ずる。依てこれを濾過すれば、濾液は無

第一四節 アリザリン赤絹染の作用

一、目的 前節の實驗に於ける變化を工業化して、絹纖維にアリザリン赤染をなす方法を理會せしめ、以て理論と應用との關係の一般を知るに供する。

二、原理 豫め絹纖維をアルミニウム明礬に炭酸ナトリウムを加へて鹽基性となせしものに浸して「下漬」をなし、次にこれを珪酸ナトリウム(水ガラス)の溶液に浸して「固着」する、この際珪酸ナトリウムは恰も炭酸ナトリウムのそのの如く加水分解して水酸イオンを放ち、水酸化アルミニウムを絹纖維に沈澱する。



次にこれをアリザリン・S X 黄口泥狀液に浸して、加熱攪拌して「染色」したる後に、絹纖維の表面に附着せる過剰のアリザリン・アルミニウムの沈澱を去りて、絹固有の光澤を出さしめるために、「石鹼洗」をなし、最後に醋酸亞美を施して絹光と絹鳴りとを生ぜしめる。

三、材料 ビーカー(三個)、鐵線三脚臺、金鍋、ブンゼン燈、ガラス棒、白羽二重布、アリザリン・S X 黄口泥狀液、アルミニウム明礬、炭酸ナトリウム、珪酸ナトリウム、水、天秤、刻度圓筒、マルセル石鹼。

四、方法 (イ)アルミニウム明礬約四瓦をビーカーに秤取し、水二〇瓦を加へて加熱溶解し、他のビーカーに炭酸ナトリウム約八瓦を秤取し、水二〇瓦を加へて攪拌溶解し、この兩液を一方のビーカーに混合し、染むべき白羽二重布をこれに約一夜間浸漬する、これ即ち「下漬」である。

(ロ)珪酸ナトリウム一%溶液四〇瓦許を他のビーカーに造り、(イ)の下漬絹布をこれに浸すこと約一五分時にして引上げ、軽く水洗して水を搾る、これ即ち「固着」であつて、水酸アルミニウムの沈澱を生じたのである。

(ハ)アリザリン・S X 黄口泥狀液二瓦許を分取し、水五瓦を加へて體積約五倍に稀釋し、下漬及び固着を終はれる絹布をビーカーに入れ、これを被ふに足るだけの水を入れしものに、右のアリザリン液を少量づつ加へ、絹布をこの液中に振付ける。

(ニ)アリザリン・S X 黄口泥狀液の全部を加へし後、冷液操作より熱液操作に移る

ため、ビーカーを鐵線三脚臺上の鐵網に載せ、ブンゼン焔にて徐熱しながら操作し、遂に沸點に達せしめ、沸騰を持續すること約二〇―三〇分にして放冷水洗する、これ即ち「染色」である。

(ホ) マルセル石鹼三瓦、炭酸ナトリウム一瓦、水一〇〇、蚝の五〇度の溶液を造り、これに染色を終はれる絹布を浸して振付け洗ひをなせば、表面の落ち易き染料は洗ひ去られる、これ即ち「石鹼洗」(ソービング)である、然る後水洗する。

(ヘ) 水一立に醋酸五―六滴を加へたる液中に亞美して、これを陰所に乾燥したる後、燻仕上を施す。

五、結果 以上の實驗により、アリザリン赤染の工業的順序は、第一に鹽基性明礬液に下漬し、第二に珪酸ナトリウム液に固着し、第三にアリザリン液に染色し、第四にマルセル石鹼液にソービングし、第五に醋酸液に亞美することの五段である。

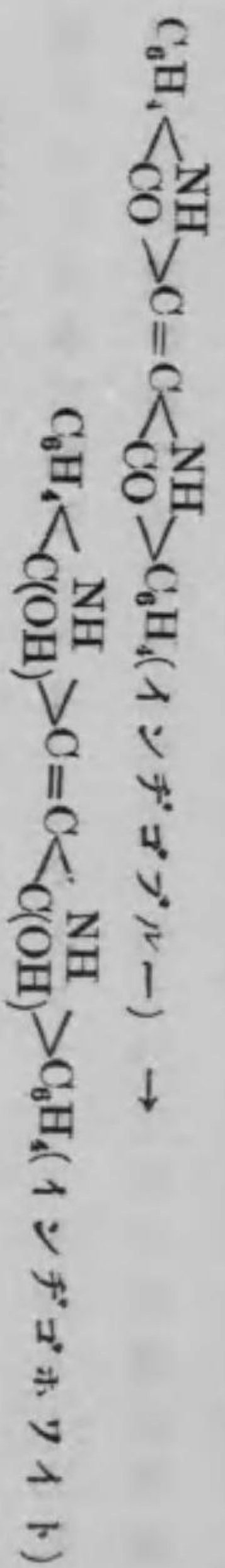
六、注意 アリザリン赤は一名土耳其赤とも稱し、鮮麗なる赤色であつて而かも其のシェード色であるから、頗る上品に落付きがある、且其の染着は絶対堅牢であるから、高尚なる堅牢赤色として賞用される。

第一五節 バット染料染の作用

一、目的 バット染料は染着堅牢であるから、頻回洗濯をする浴衣染に應用されること多く、又家庭絞染用としての應用も亦多い、依て其の染法の理を理解するたに本實驗を行ふ。

二、原理 バット染料は建築々料ともいひ、インデゴ屬シバ屬及びシバノン屬等がある、其の普通に知らるる染料はインデゴ屬のインデゴブルー(青藍)、シバ屬のシバブルーである。

バット染料はいづれも水に不溶性であるが、これをアルコールにて煉合せ水に攪拌し、アルカリ性液となして還元劑を作用せしむれば、いづれも還元して水に溶解すると同時に還元色に變ずる、例へばインデゴブルーはインデゴ・ホワイトとなるもので、左の如くである。



還元剤としては本實驗ではハイドロサルファイトを用ふ、この物には組成を異にする種々の品種があつて種々の異名もあるが、主として酸式亞硫酸ナトリウムとフォルムアルデヒドとの複鹽 $\text{NaHSO}_3 \cdot \text{HCHO}$ (Sodium hydroxiphite Formaldehyde) と見ることが出来る。

還元せし液を布片に吸収させ、これを空氣中に曝らせば酸化して原化合物に變じて發色する、例へばインヂゴホワイトはインヂゴブルーに成るが如きである。

シバブルーと稱する染料は、四臭化インヂゴブルーであるから、其還元剤による變化はインヂゴブルーのそれに類似する、依て説明を省く。

三、材料 ビーカー、鐵線三脚臺、鐵網、ブンゼン燈、シバブルーBB、苛性ソーダ、ハイドロサルファイトBASF、水、マルセル石鹼、炭酸ナトリウム、天秤、ガラス棒、白綿布。

四、方法 (イ)白色晒木綿の小布片を取り、其の質量を秤り、二の質量に對する左の材料を秤取せよ。

- シバブルーBB 二〇%
- 水酸化ナトリウム 四〇%

ハイドロサルファイトBASF 四〇%

炭酸ナトリウム 〇・一%

(ロ)シバブルーBBをビーカーに取り、少量のアルコールを加へて煉り、更に五〇cc許りの水を加へ、これに炭酸ナトリウムと水酸化ナトリウムとを加へて攪拌し、後二物を混合溶解せしめよ。

(ハ)右のビーカーを鐵線三脚臺上の金網に載せ、ブンゼン燈にて熱しながら、ハイドロサルファイトBASFを加へ、絶えず攪拌すれば溫度上昇と共に、液は次第に黃金色に變じて溶解する、これシバブルーが還元したのである。

(ニ)綿布を(ハ)の液中に浸し、加熱すること一〇—一五分時にして沸點に達せしめたる後取出し、其のまま空氣に曝らすこと一〇—一五分時にして完全に酸化させ、納戸色を呈するに至り、これを水洗する。

(ホ)マルセル石鹼二瓦、炭酸ナトリウム二瓦、水一〇ccの熱溶液を造り、(ニ)の染色布を振付洗ひをなせば、納戸色は極めて鮮麗となる、次にこれを水洗して陰所に乾かし、饅仕上をする。

五、結果 シバブルーの如きバット染料は、水に不溶性だから、アルカリ性溶液中に還元剤を加へて還元溶解し、これに布片を浸して還元液を吸収させ、然る後布片を空気に酸化發色させる。

バット染料は、かくの如く還元すれば水に可溶性なるも、酸化發色すれば不溶性に變ずるから、この種屬の染料染は染着堅牢である。

第七章 汚點拔

第一節 揮發油・ベンゼン・アルコールの沸點の検査

一、目的 揮發油・ベンゼン及びエチル・アルコールは、多くの有機物質を溶解する力が大であり且沸點低く揮發性液體であるから、溶媒として汚點拔や乾式洗濯に用ひられる、この目的上沸點の低きことを檢せんとする。

二、原理 揮發油はガソリン (Gasoline) ともいひ、石油原油の四〇—一五〇度間の分溜物であるからこの中間の沸點を有する筈である、時とすると之を更に三種に區別し、四〇—七〇度間の物を石油エーテル (petroleum ether) 七〇—一二〇度間の物を石油ベンゼン (petroleum Benzen) 一二〇—一五〇度間の物をリグロイン (Ligroin) といふこともある。溶媒として汚點板に用ふるものは沸點の低きほど有利だから、この區別による時は石油エーテル及び石油ベンゼンがよい。

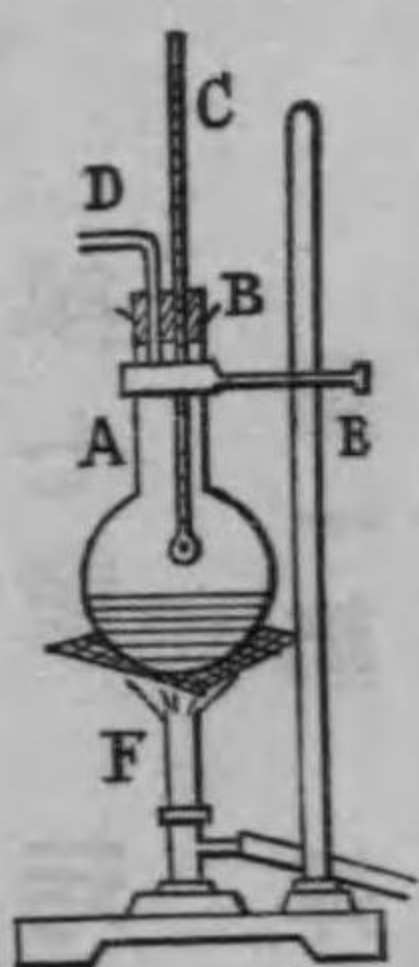
ベンゼンはコールターの輕油即ち八〇—八五度間の分溜物より精製するもので、純品の沸點は八〇・五度である。

エチルアルコールは酒精飲料の主成分で、これより精製し得る、純品は沸點七八・三度である。

三、材料 圓底小形フラスコ(約1/8磅入)、レトルト臺、寒暖計、木栓、木栓穿孔器、木栓壓搾器、ガラス管、ベンゼン燈、鐵網、揮發油、ベンゼン、エチルアルコール。

四、方法 (イ)フラスコAに適合する木栓Bに寒暖計Cとガラス曲管Dとを貫通してこれを嵌め、レトルト臺Eに圖の如く装置し、フラスコ内に揮發油約三分一容を入れ、ベンゼン燭Fにて徐熱し、其の沸騰によりて生ずる蒸氣に觸れし寒暖計の指度が定まるを待ちてこれを讀み、沸騰點とする。

圖五四第



(ロ)同様の装置により、揮發油に代ふるにベンゼンを以てし、其の沸騰點を測る。
(ハ)同様の装置により、ベンゼンに代ふるにエチルアルコールを以てし、其の沸騰點を測る。

五、結果 以上の實驗によりて得たる沸騰點を左表の如く整理する。

物	質	揮發油	ベンゼン	エチルアルコール
沸騰	

第二節 ベンゼン石鹼の性質

一、目 汚點拔劑及び乾式洗濯劑として、ベンゼンに混用されるベンゼン石鹼は、ベンゼンに可溶性であること及び石鹼としての洗濯作用を具有することを檢せんとする。

二、原理 ベンゼン石鹼はオレオン酸アンモニウム $C_{17}H_{35}COONH_4$ より成れる軟らかなる半固體である、普通の石鹼と異なる點は脂肪酸はバルミチン酸やステアリン酸でなくアルカリ金屬はナトリウムやカリウムでない點で、其の性質はベンゼン揮發油等に溶け、且洗濯作用は普通の石鹼と同様である。

本實驗では、先づベンゼン石鹼をベンゼン又は揮發油に溶解することを檢し、其の溶液はベンゼン又は揮發油のみに洗濯せられざる汚垢を清洗することを檢するにある。換言すれば、ベンゼン石鹼のベンゼン又は揮發油溶液は、ベンゼン又は揮發油の洗濯作用と石鹼の洗濯作用とを併有することを檢知するのである。

三、材料 マイヤーフラスコ(三個)、木栓、染色モスリン布、椿油、頭髮油、化粧白粉、ベン

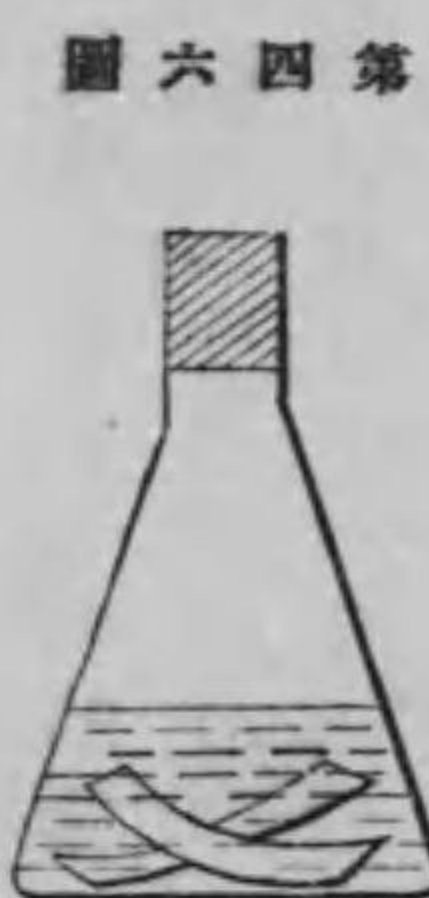
ゼン又は揮發油、ベンゼン石鹼、ビンセット。

四、方法 (イ)三個のマイヤーフラスコを取り、各にベンゼン二〇坩許りを入れ、更に第一器にベンゼン石鹼一瓦許を加へ、各器を木栓にて密閉し且第一器を振盪せよ、然る時はベンゼン石鹼は全く溶解する。

(ロ)第一器及び第二器に、化粧白粉を椿油にて煉合せしものにて汚點をつけたる染色モスリン片を入れて密閉し、約一〇分間許り振盪し、第一器ではベンゼン石鹼のベンゼン液にて、第二器ではベンゼン液にて汚點抜きをする。

(ハ)ビンセットにて第一器及び第二器より染色モスリン布を取出し、これを第三器に入れて仕上洗ひを爲せし後、再びビンセットにて取出し、風通りよき所に乾かし、汚點が第一器のものゝ第二器のものゝにて、何れが完全に取去られしかを比較する。

五、結果 以上の實驗によれば、ベンゼン石鹼はベンゼン揮發油に溶解し、且其の溶解は脂肪以外の汚點をも洗ひ去る作用あること、恰も石鹼液の如くなること



第七章 汚點拔 第二節 ベンゼン石鹼の性質

を知る。後でベンゼン石鹼液は乾式法に於て恰も石鹼水溶液の濕式法の如き洗滌作用を有すとの結論に達する。

第三節 揮發油ベンゼンの脂油溶解作用

一、目的 揮發油ベンゼンは、脂肪油及び蠟等を溶解することを檢し、これ等を主成分とせる汚點拔劑に用ふることを知るにある。

二、原理 揮發油及びベンゼンを各三本の試験管に取り、各管に代表的なる脂肪油及び蠟を投じて、何れも溶解することを檢するの方法に依る。

三、材料 試験管、木栓、揮發油、ベンゼン、牛脂、椿油、白蠟(蠟燭)、時計皿。

四、方法 (イ)六本の試験管を取り、三本に揮發油を他の三本にベンゼンを各五ㄨ許づつ入れ、木栓にて口栓を施せ。

(ロ)揮發油の三本の試験管にそれぞれに、牛脂椿油及び白蠟を小豆大づつ入れて木栓を施し、これを振盪靜置して溶解せしかを檢せ。

(ハ)ベンゼンの三本の試験管につきても亦(ロ)と同様に檢せ。

(ニ)(ロ)(ハ)の各試験管内の液を二分一ㄨ許づつ別々の時計皿に取出し、風通りよき所に曝らして氣化せしめ、殘留物の脂肪油及び蠟なることを檢せ。

五結果 以上の實驗により、揮發油又はベンゼンは、脂肪油又は蠟を溶解するに
より、其の汚點拔劑に用ひ得ることを知る。

第四節 アルコールの有機物溶解作用

一、目的 エチル・アルコールは、溶媒として多くの有機物を溶解する性質なるこ
とを検し、以てアルコール可溶性物質の汚點拔劑に用ふる理を知るにある。

二、原理 エチル・アルコールを三本の試験管に取り、各管に松脂・セルラック・ニ
ース等の水に不溶性の物質を溶解し、其の溶液を時計皿上に氣化せしめ、溶質として
松脂・セルラック等の残留することを検する方法に依る。

三、材料 試験管、木栓、エチルアルコール、松脂、セルラック、ニース、エチルアルコー
ル、時計皿。

四、方法 (イ) 三本の試験管に各エチルアルコール五坵許づつを入れ、木栓を施し
密閉し得る如くせよ。

(ロ) 第一の試験管に松脂を、第二の試験管にセルラックを、第三の試験管にニース
を各少許づつ加へ、密閉して振盪放置し、溶解せることを檢せ。

(ハ) (ロ)の試験管内の液を二分一坵許づつ、別々の時計皿上に分取し、風通りよき所

に曝らしてアルコールを氣化せしめ、殘留物によりて松脂等の溶解せしことを證せ。

五、結果 以上の實驗により、エチルアルコールは、揮發油ベンゼン等にも亦水にも不溶性なる樹脂類其の他を溶解することを證し得る。

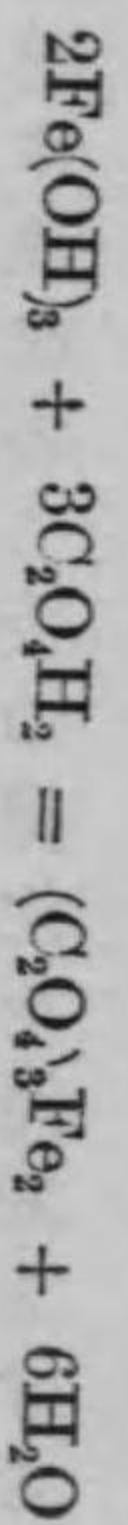
第五節 水酸化アルカリのペレンスに對する作用

一、目的 ペレンスは白布類の洗濯に白染或は青味付として使用するもので、この物は水酸化アルカリに分解して青色を失ふことを檢し、以てペレンスによる汚點拔及びペレンス白染物のアルカリ洗濯による色抜の理を知るにある。

二、原理 ペレンスと稱するものは、黃血鹽即ちフェロシヤン化カリウムの第二鐵化合物で、不溶性鹽 $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ と可溶性鹽 $\text{Fe}_6\text{K}[\text{Fe}(\text{CN})_6]_5$ との二種がある、洗濯の白染に用ふるのは後者である。これに水酸化アルカリとして水酸化カリウムを作用せしむれば、左の如く分解する。



生ぜる水酸化第二鐵は褐色の沈澱である、故に青色は消ゆると同時に褐色物を沈澱する、この沈澱は稀酸に溶解して無色液となる。



本實驗は、前記の二段の變化を原理とする。

三、材料 試験管、可溶性ベレンス液、水酸化カリウム液、蓼酸、水。

四、方法 (イ) 試験管に蒸溜水三蚝許を取り、これにベレンス液五—六滴を加へ振盪して青色液となせ。

(ロ) (イ)の液に、水酸化カリウム液を滴加しながら振盪し、青色液が全く青色を失ひて褐色沈澱を生ずるに至れ。

(ハ) (ロ)の液に蓼酸の結晶五—六粒を加へて振盪すれば、蓼酸の溶解するに従ひ褐色の水酸化第二鐵の沈澱は全く溶解するを見る。

五、結果 以上の實驗により、ベレンスは水酸化アルカリに分解して水酸化第二鐵に變じ、後者は更に蓼酸に溶解するを見る、依てこの變化を應用してベレンスの汚點又は色抜をなすことを得。

第六節 アンモニヤ水の紅に對する作用

一、目的 アンモニヤ水を紅の赤色々素に作用せしめて、赤色々素の無色となりて溶解することを檢し、これを紅の汚點拔に應用せんとするにある。

二、原理 紅は紅花 (*Carthamus tinctoria*) の花瓣より搾出せる色素で、一種の黄色素とカーサミン (*Carthamin* $C_{42}H_{56}O_7$) と稱する赤色素とより成る、而して前者は水に可溶性にして後者は不溶性なるにより、水洗によりて赤色素を殘すのである。然しながら後者は、アルカリに依て容易にアルカリ金屬鹽を造り、無色可溶性物質に變化する、依て紅はアルカリ液例へばアンモニヤ水にて處理すれば、無色に變すべき理である。

三、材料 紅、アンモニヤ水、水、ビーカー、白綿布。

四、方法 (イ) 市販の眞正紅にて、白綿布片に紅の赤色斑點を點ぜよ。

(ロ) ビーカーに約五〇蚝の水を入れ、これに強アンモニヤ水五—六滴を加へて稀アンモニヤ水となせ。

(ハ)(イ)の赤色斑點ある綿布の斑點部を(ロ)のビーカーの液中に滴み入れ、暫時液中に振付くれば、次第に赤色は消失して遂に全く無色となる、依て更に清水にて清洗乾燥する。

五、結果 以上の實驗により、紅の性質及び其の汚點扱はアルカリ液處理を以て爲すべきことを知る。古來京都地方に於ける紅の汚點扱の一法は、米藁の熱湯浸出液を用ひしは、該浸出液中に炭酸アルカリを含み居ることが原因で有效なりしものであらう。

六、注意 鹽基性染料も亦アルカリ液のために無色に變化することは已にこれを実験した、依て鹽基性染料の汚點扱は、或る程度まではアンモニヤ水にてこれを抜くことを得べく、若し布が染色物ならば殆ど目立たざるべく、若し白布ならば漂白法に依て更に容易に且完全に漂白し得る。

第七節 蓼酸の鐵錆に對する作用

一、目的 蓼酸溶液は鐵錆を溶解して、無色の蓼酸第二鐵溶液となすことを檢し、以てこれを鐵錆の汚點扱に應用し得ることを知るにある。

二、原理 鐵錆は、濕りたる衣類を鐵錆に懸けた時、白地又は薄色地の蝙蝠傘が雨に濕れたのを開かずに放置して置いた時、鐵分を含める水で白布をアルカリ洗濯した時等に表はれる。

ロスコー氏(Roscoe)によれば、鐵が錆を生ずるのは酸素と無水炭酸と水蒸氣との共同作用によるもので、左式を以て表はし得る。





何れにもせよ、鐵錆の組成は $m\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ であつて、 $m = n = 1$ なる時は、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_2\text{O}_2(\text{OH})_2$ で表はし得る。この物質に稀酸液を適用すれば、溶解して稀酸第二鐵になる。



本實驗では、前記の鐵錆を得難きにより、水酸化第一鐵及び水酸化第二鐵の沈澱を造り、これを稀酸に溶解して稀酸第一鐵及び稀酸第二鐵に變ずる方法を探るのである。

三、材料 試験管、漏斗、漏斗臺、濾過紙、硫酸第一鐵、鹽化第二鐵、水酸化ナトリウム(アンモニヤ水)液、稀酸。

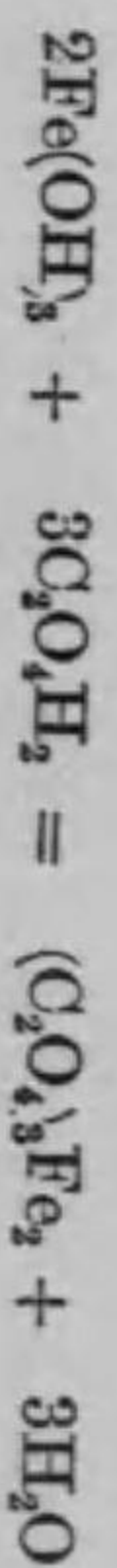
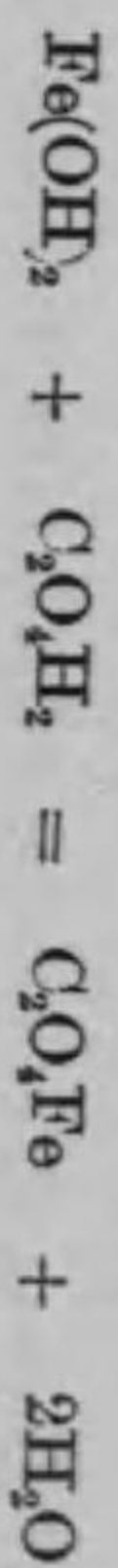
四、方法 (イ) 試験管二本に硫酸第一鐵の溶液と鹽化第二鐵の溶液とを別々に造り、各に水酸化ナトリウム液數滴を加ふれば、それぞれに水酸化第一鐵の綠白色沈

澱と、水酸化第二鐵の褐色沈澱とを生ずる。



(ロ) 依てこれを濾過し、濾紙上の沈澱に蒸溜水を吹きかけてこれを洗ひたる後に、其の沈澱の一部を他の試験管に移し、残りの沈澱を其のまゝに空氣に曝して放置すれば、水酸化第一鐵の方は第二鐵となりて褐色に變ずる。

(ハ) 試験管に移したる沈澱を蒸溜水にて被ひ、これに稀酸少許を加へて振盪すれば、沈澱は溶解して稀酸第一鐵及び稀酸第二鐵の溶液となる。



五、結果 以上の實驗により、鐵錆はこれを稀酸にて溶解し去り得ること、從て又鐵錆の汚點は稀酸にて抜去り得ることを知る。

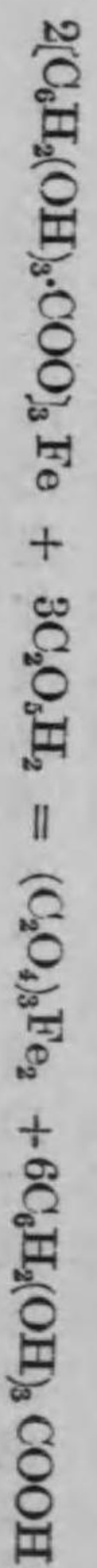
鐵錆の汚點抜に用ふる稀酸液は、冷液よりも溫液を有利なりとする、何となれば溶解の變化は溫度と常に速度を増すからである。

同様の方法は、白布の洗濯後に布面に沈着せし水酸化第一鐵及び第二鐵の錆を溶かし去るにも應用し得る。

第八節 蓆酸の沒食酸及タンニン酸第二鐵に對する作用

一、目的 蓆酸が沒食酸第二鐵及タンニン酸第二鐵の黑色沈澱に作用して、容易にこれを溶解し、蓆酸第二鐵の無色液となすことを檢し、以て黑色インキの汚點拔の前提となさんとす。

二、原理 沒食酸 $C_6H_4(OH)_2 \cdot COOH$ 及タンニン酸 $C_6H_2(OH)_2 \cdot CO \cdot C_6H_3(OH)_2 \cdot O \cdot COOH$ は、第二鐵イオンと化合すれば黑色の沒食酸第二鐵 $[C_6H_2(OH)_2 \cdot COO]_2Fe$ 。又はタンニン酸第二鐵 $[C_6H_2(OH)_2 \cdot CO \cdot C_6H_3(OH)_2 \cdot O \cdot COO]_2Fe$ を沈澱する。これはインキに應用されるものであるが、今この沈澱に蓆酸を作用させると、いづれも蓆酸第二鐵に變じて溶解する。



三、材料 試験管、漏斗、濾紙、沒食酸、タンニン酸、水、蓆酸、鹽化第二鐵。

四、方法 (イ)、二本の試験管に、別々に沒食酸とタンニン酸との中等の濃さの溶液

を造れ。

(ロ)他の試験管に鹽化第二鐵の溶液を造り、これを(イ)の二本の試験管に五—六滴づつ加へると、それぞれに沒食酸及タンニン酸第二鐵の黑色沈澱を生ず。

(ハ)右の沈澱を別々に濾過すれば、沈澱は濾紙上に止まる、依てこれに蒸溜水を吹きかけて洗ひたる後、これを試験管に移せ。

(ニ)この試験管に蒸溜水を加へて沈澱を被ひ、稀酸少許を加へて振盪すれば、いづれも溶解して無色液となる、これ稀酸第二鐵を生ぜしに依る。

五結果 以上の實驗により、沒食酸第二鐵及タンニン酸第二鐵は、いづれも稀酸によりて溶解し去り得ることを知る、故にこれ等の成分とせる汚點は稀酸にて拔去り得る。

第九節 稀酸及漂白粉の黑色インキに對する作用

一、目的 黑色インキは、沒食酸又はタンニン酸の鐵化合物と青色染料とを含むにより、稀酸と漂白粉とを用ひ、鐵化合物を溶解すると同時に青色染料を漂白することによりて、無色となし得ることを檢する。

二、原理 黑色インキは、沒食酸第一鐵又はタンニン酸第一鐵或はこの兩物質の混合物にインデゴカーミン又は鹽基性青色染料溶液を加へて着色したものである、これ前記の酸の第一鐵鹽溶液は無色にして、紙上に書ける文字を認め得ざるに、より、豫め青色に着色し、其の染料液によりて文字を認め得べくし、空氣中に乾燥するに従ひ、次第に第一鐵化合物は酸化して第二鐵化合物となつて黒變する。故に紙面に黒變せしインキ文字は、沒食酸第二鐵又はタンニン酸第二鐵或は其の混合物に青色染料を含めるものだと見るべきである。

依て黑色インキを消すには、先づ稀酸液を作用して鐵化合物を稀酸鹽に變化さ

せ、然る後漂白粉液を作用せしむれば、漂白粉液は残留せる鞣酸と反應して鹽素を發生し、青色染料を漂白する。

三、材料 試験管、黒色インキ、鞣酸、漂白粉、水、白綿布、ビーカー。

四、方法 (イ) 試験管に蒸溜水三蚝許りを取り、これに黒色インキ二―三滴を加へよ、青黒色を呈するであらう。

(ロ) この溶液に鞣酸少許を加へて振盪溶解せしむれば、青黒色インキは全く黒色を失ひ、鮮青色の稀薄液となる、これ鐵は無色の鞣酸鹽となり、青色染料のみを残したからである。

(ハ) (ロ)の残れる青色溶液に、漂白粉の溶液を豫め造り置き、其の少許を加ふれば、直に鹽素臭を發すると同時に青色は消ゆるに至る。

(ニ) 白綿布に黒色インキにて汚點を造り、暫時空氣中に放置して黒變せしめたるものを、豫めビーカーに造りたる鞣酸液に浸せ、然る時は(ロ)の場合の如く汚點は黒色より青色に變ずる。

(ホ) 次に豫め造りたる漂白粉液中に(ニ)の布片を浸せば、鹽素臭を放つと同時に青

色の汚點は消ゆる。

五、結果 以上の實驗により、黒色インキの汚點は鞣酸及漂白粉液にて除去し得る、この方法は衣服のみでなく、床板、墨表等の黒インキの汚點にも適用することが出来る。

第一〇節 餘色の色消作用

一、目的 汚點拔法には、溶媒法、酸法、アルカリ法、漂白法等があるが、これ等の方法にて操作しても、完全に抜き去り得ざる有色の汚點の残りには、これに其の汚點色の餘色に相當する染料を以て部分染をなし、これを消すことが出来ることを檢知せんとする。

二、原理 光學上に於ては、互に餘色をなす光を混すれば白光となるが、色彩學上に於ては黒くなる、これ前者は反射光を増して正(+)の結果を來たすも、後者は吸收光を増して負(-)の結果を來たすからである。

如何なる色と色とは互に餘色をなすかを精密に表はすには、スペクトル上の波長を以てすればよいが、實用上では左程光學的に精密でなくともよい、かかる目的から餘色圖を示したものは第四七圖の如きであつて、互に對象の位置にあるものは餘色である。

本實驗では、或る色の染料液に其の餘色に相當する他の染料液を加へて、丁度其

の濃度が相適して黒色又は鼠色を呈することを檢せんとする。蓋し互に餘色をなす色が濃き時は黒色を呈し、薄き時は鼠色を呈するものである。

三、材料 試験管、オーラミンII、メチルバイオレット、パラチンスカーレット、エリオグリーン、蒸溜水。

四、方法 (イ)試験管二本に別々にオーラミンIIの黄色溶液とパラチンスカーレットの赤色溶液との中等の濃さの溶液三cc許りを造れ。(ロ)他の試験管二本に別々にメチルバイオレットの紫色溶液とエリオグリーンの綠色溶液との中等の濃さの溶液四cc許りを造れ。

(ハ)(ロ)のメチルバイオレット液を一滴づつを(イ)のオーラミン液に、又(ロ)のエリオグリーン液を一滴づつを(イ)のパラチンスカーレット液に加へて振盪し、遂に或程度に達せし時、混合液は遂に黒色を呈するに至ることを檢せ。

(ニ)實驗の都合により、他の餘色對の染料溶液を造り、これを試験管内に混合して、遂に黒色を呈することを檢せ。

第四七圖



五、結果 この實驗により、互に餘色をなす色は混合して濃き時は黒色を呈し薄き時は鼠色を呈することを、故に染色布に残れる薄き汚點色は、餘色にて目立たぬ程度に消すことを得る。

六、注意 汚點拔としての餘色法は、白布には漂白法を行ひ得るにより本法の必要なく、唯染色布に限り他の方法にて完全に拔去り得ざる残りの稀薄なる汚點色を、他法にて拔き得ざる時に最後の方法として適用するものである。

第八章 燃 燒

第一節 引火點及發火點の測定

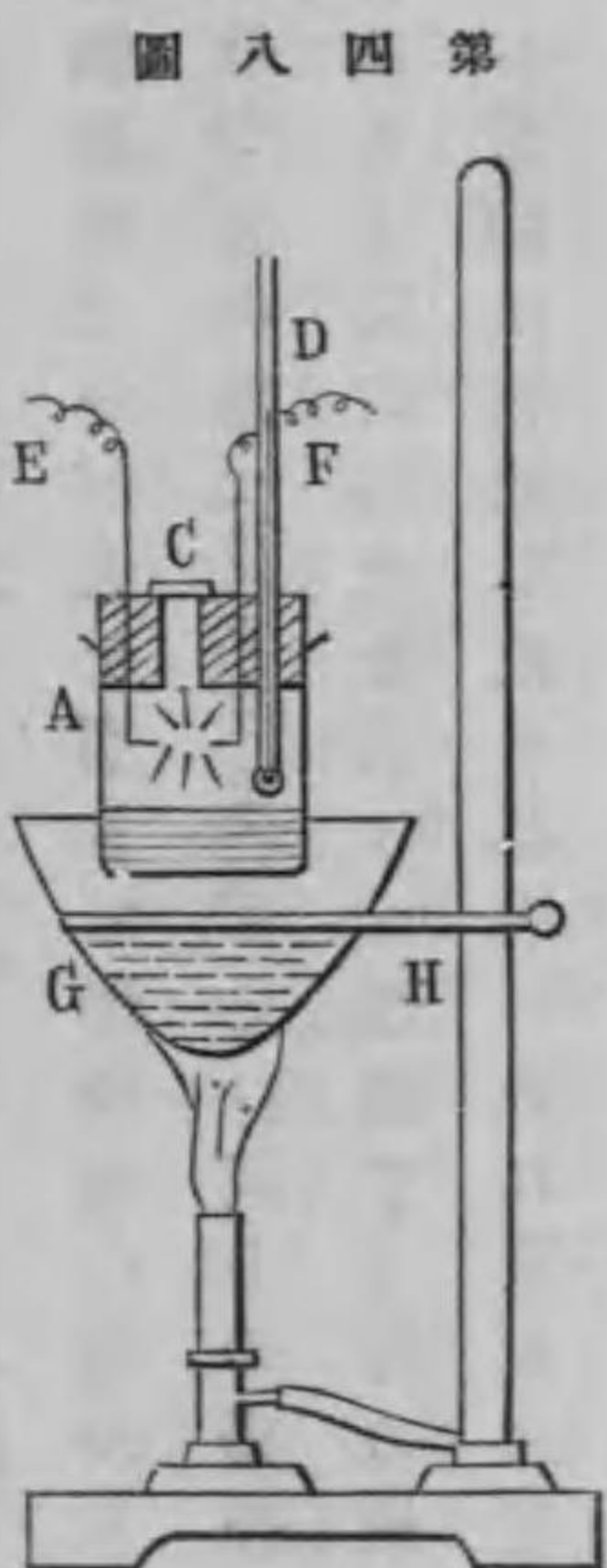
一、目的 石油の引火點と發火點とを測定することにより、其の意義を明瞭にし、後者は常に前者より高きことを檢せんとする。

二、原理 引火點 (Flashing point) とは石油を熱しつつ其の液面に燭を近づけし時、石油蒸氣のみが火を引きて爆發的に燃焼するも、液體石油が燃焼せざる時の最低溫度で、發火點 (Ignition point) とは同上の場合に於て獨り石油蒸氣のみならず、液體石油も亦同時に火を引きて燃焼する時の最低の溫度をいふのである。

本實驗は、石油を或る器内に入れ、電氣火花を通じつつこれを熱し、以て引火點と發火點とを檢するのである。

三、材料 小形ピーカー、木栓、木栓穿孔器、銅線、寒暖計、湯煎器、レトルト臺、薄き銅板、ブンゼン燈、剪刀、感應コイル、電池(六ボルト)、水、石油。

四、方法 (イ) ビーカー A に適合する木栓を取り、中央に木栓穿孔器にて直徑一厘米位の孔 B を穿ち、其側方に寒暖計 D と銅線 E F と貫き、孔 B には銅板にて蓋 C を作りて之を被ひ、全装置をレトルト臺 H 上の湯煎器 G に載せ、銅線 E F には感應コイルの二次線に結ぶ。



第四圖

(ロ) ビーカー A に檢すべき石油の適量を入れ、湯煎器 G には水を入れ、ブンゼン燭にてこれを熱すれば、ビーカー内の石油は次第に温度上昇す、依て指度を寒暖計にて讀みながら、感應コイルにて銅線 E F の先端間に火花を飛ばせば、遂に或る温度に石油蒸氣は引火し、其の爆發によりて蓋 C を飛ばす、この時の温度は其の石油の引火點である。

(ハ) ブンゼン燭を去りて温度を降せし後、ビーカー内に空氣を吹込み、再びこれを熱すること(ロ)の如くし、再び引火點を測り、兩度の結果を平均せよ。

(ニ) 更にビーカー内に空氣を吹込みたる後、これを高温度に熱し、感應コイルによ

り火花を通すれば、遂に或る温度に於て石油蒸氣が火を引き、燃ゆると同時に、液體石油も亦火を發して燃燒するに至る、この時の温度を寒暖計にて讀み取り、これを其の石油の發火點とする。

五、結果 以上の實驗により、引火點と發火點の意義及び後者は前者よりも高温なること、並に燃燒は發火點と稱する或る一定の温度に熱せざれば發火せざる事が判る。

六、注意 石油の引火點及び發火點は、石油の種類及び品種によりて異なるもので、種類につきては露國石油はサイクロペンタンの如きナフテン屬炭化水素より成る $C_{10}H_{12}$ 化合物で、米國石油はメタン屬炭化水素より成る $C_{10}H_{14}$ 化合物であり、又同メタン屬炭化水素より成る石油でも、分溜法の如何によりて炭素數 n の値を異にするから、從て沸點引火點發火點等を異にする。

米國石油は、一八四八年發布の法律によれば、燈用石油の沸點一五〇—三〇〇度で、發火點は獨逸石油は二一度、英國石油は二二七度、佛國石油は三五度、米國石油は三七七度である。

第二節 發火點は物質に依て異なる

一、目的 燃料の發火點は物質によりて異なることを檢し、臺所に用ふる附木や炊付等の意義を理解するの資料たらしめんとする。

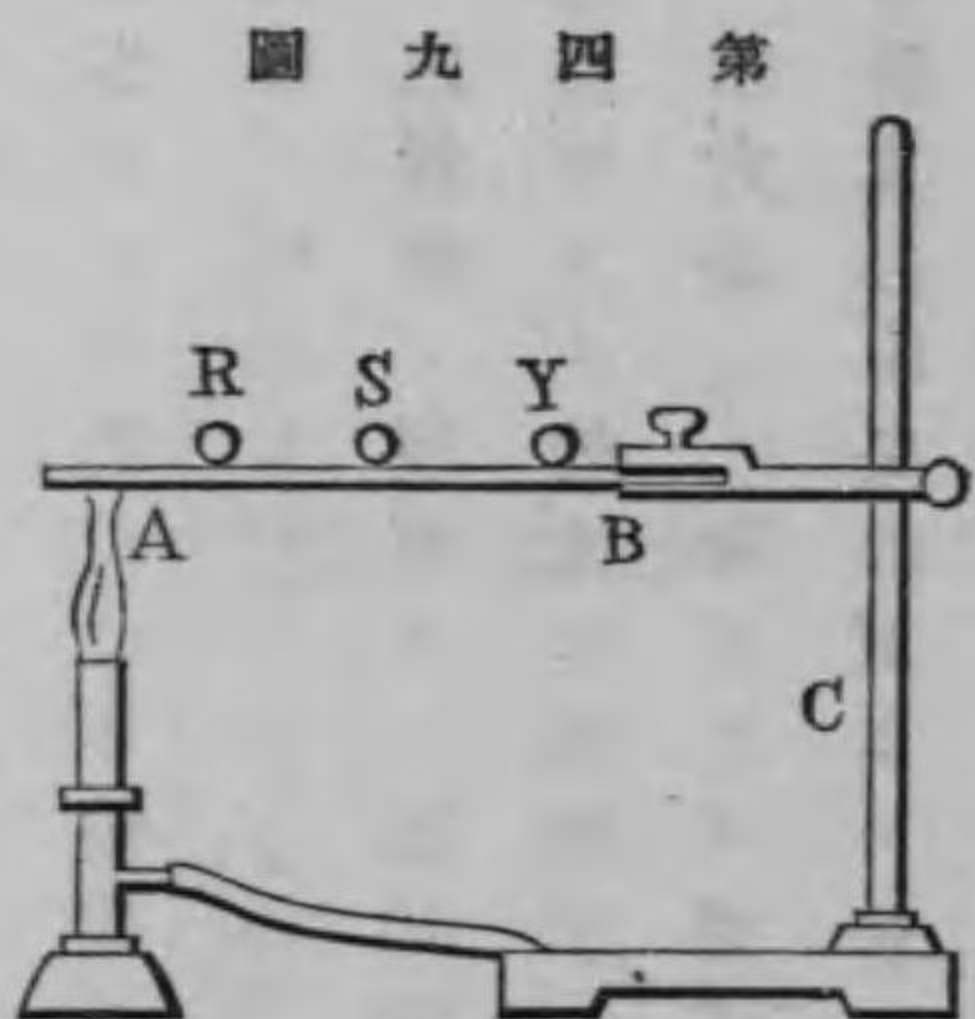
二、原理 黄燐と赤燐と硫黄とを、細長き銅板上の三點に置き、黄燐に近き一端を支へ、硫黄に近き他端を熱したる時に、熱したる點に遠き黄燐が先づ發火し、次に赤燐が終に硫黄が發火することを檢し、以て發火點が黄燐最も低く、赤燐これに次ぎ、硫黄最も高きことを推定する。

三、材料 銅板(幅約三厘長約四〇厘)、レットルト臺、ブンゼン燈、匙、黄燐、赤燐、硫黄。

四、方法 (イ)銅板 AB をレットルト台 C にて支へ、A 端に近き點 R に赤燐を、B 端に近き點 Y に黄燐を、中央の點 S に硫黄を置くこと圖の如くする。

(ロ)銅板の一端 A をブンゼン燈にて熱し、次第に熱は A 端より B 端に傳導しつつ高溫度に昇るに従ひて板上の物質の發火の順序を観察する。

(ハ)暫時の後加熱點 A に遠き黄燐は發火燃焼し、次に或る時間後に中央の硫黄は



發火燃焼し、赤燐は最後に發火燃焼する。
五、結果 以上の實驗により、黄燐の發火點は最も低く、硫黄の發火點は稍高く、赤燐の發火點は最も高きことを判定し得る。精密なる實驗の結果によると、普通物質の發火點は約左の溫度であることが知られて居る。

硫黄	約二五〇〇	米國石油	約三七七	赤燐	約二六〇〇
黄燐	約四〇〇〇	黄燐	約六〇〇	薪	約三〇〇〇
木炭	約四〇〇〇				

六、注意 附木の先端に硫黄をつけ置くは、硫黄の發火點の低きことを利用して附木に火を附易からしめたもので、薪の炊付に新聞や古端書を用ふるのは、紙の發火點の薪より低きことを利用したものである。

第三節 焰は氣體の燃燒によりて生ず

一、目的 燃燒に於て焰を生ずるのは氣體の燃燒する時に限る、固體や液體の燃燒によりて焰の生ずることのあるのは、其の固體や液體が氣化するか或は氣體を發生し、其の氣體が燃燒することによることを檢する。

二、原理 マッチ棒の頭薬を去り、軸木を二程位の長さに折りて硬ガラス製試験管に挿入し、これを高温度に加熱すれば氣體を發生する。この氣體を管口に裝置せるガラス尖口より噴出せしめ、これに點火すれば焰を揚げて燃燒するの事實を採る。

三、材料 硬ガラス製試験管、試験管挟、ブンゼン燈、マッチ棒(五—六本)、木栓、木栓穿孔器、ガラス管、木栓壓搾器。

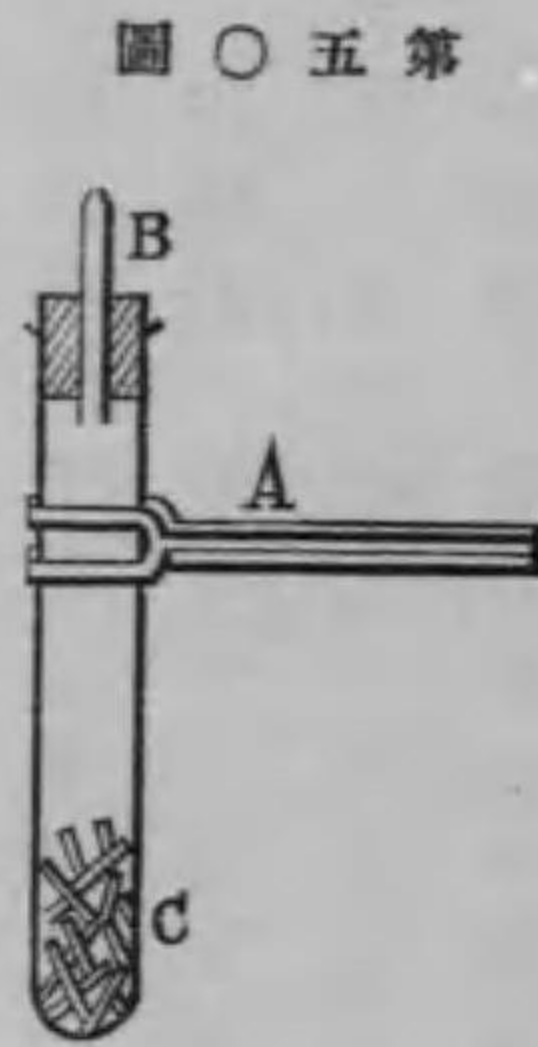
四、方法 (イ)硬ガラス製試験管の口に適合する木栓を取り、一旦これを壓搾したる後、其の中央にガラス管に適合する孔を穿て。

(ロ)ガラス管を引延ばして尖口を作り、これを短く切りて(イ)の木栓に貫き、硬ガラ

ス製試験管に嵌むること圖の如くする。

(ハ)頭薬を去りたるマッチの軸木を、約二程の長さに五—六本折りて試験管底に入れ、試験管挟Aにてこれを支へる。

(ニ)管底Cをブンゼン燈にて徐熱し次第にこれを強熱すれば、軸木より白煙狀氣體を發すると同時に軸木は次第に褐色に變じて遂に炭化し、ガラス尖口より盛に氣體を噴出するに至る、依てこれに點火す



れば、焰を揚げて燃燒する。

五、結果 この實驗により、木材が燃燒して焰を揚ぐるのは、其の成分が熱のため分解して可燃性氣體となり、この氣體が燃燒するに依ることを知る。

六、注意 石油やアルコールが燃燒して焰を揚ぐるのは、石油蒸氣又はアルコール蒸氣が燃燒するのであつて、蠟燭の燃燒して焰を揚ぐるのは先づ蠟が融解して液體となり、これが芯絲に吸上げられて氣化し、その氣體が燃燒するからである、故にこれを熱するも氣化せず又氣體を發せざる木炭の如きは、焰を揚げて燃燒する

ことは無い。

炭火が旺盛である時に、青色燐を放ちて燃焼することのあるのは、一旦生成せる酸化炭素が酸化して無水炭酸になる變化が行はれるからである。

第四節 焰の構造及び温度

一、目的 燐は内燐外燐の二部より成り、内燐は温度低く不完全燃焼にして還元作用があり、外燐は温度高く完全燃焼にして酸化作用あることを検する。

二、原理 プンゼン燈に点火して側孔の大きさを調節し、明らかに内燐と外燐とを識別し得べからしめ、内燐と外燐とを横ざりて白金線を熱し、其の白熱状態を検して温度の高低を比較し、次に硝酸銀の結晶を木炭上にて内燐にて熱し、單體銀を得ることによりて還元作用を確かめる、外燐が酸化作用あることは、燃料を燃焼せしむることによりて明かなるにより實驗を省く。

三、材料 プンゼン燈、吹管、木炭、炭錐、結晶硝酸銀、結晶炭酸ナトリウム、白金線、ビンセット、骨灰坩堝。

四、方法 (イ) マッチを摺り括栓を廻してプンゼン燈に点火し、次に外套管を廻して側孔を次第に開きて燐を調節し、明らかに内燐と外燐とを認め得るに至らしめよ。

(ロ)白金線の徑約〇・三珣のものを取り、内燭の最下端に燭を横切りて支へ、次第にこれを上方に動かし、外燭の最上端に及ぼし、各部に於て白金線の灼熱せられたる發光度を検すれば、内燭の上端上より外燭の長さの二分一部に於て大なることを認める。

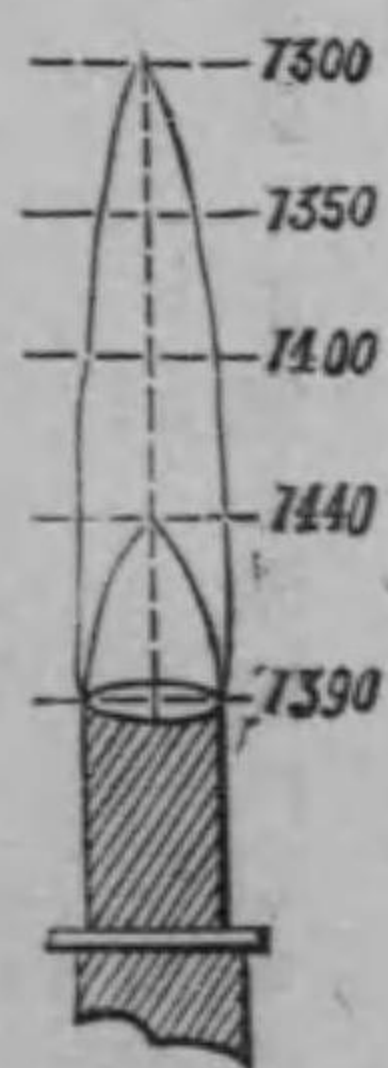
(ハ)木炭上に炭錐にて凹孔を穿ち、それに結晶硝酸銀二―三片と結晶炭酸ナトリウム二―三片とを載せ、吹管の内燭にて五分間許り熱したる後これを検すれば、單體銀の還元され居ることを認める、依て内燭は還元作用あることを知る。

(ニ)次に其の凹孔内にある(ハ)の單體銀をピンセットにて取出し、骨灰坩堝内にて再び吹管の還元燭にて熱すれば、輝ける銀粒となる。

五、結果 以上の實驗により、内燭は温度低きも還元作用があり、外燭は温度高く酸化作用なることを知る。

ブンゼン燭の各部の温度は、ガス量と空氣量との關係即ち燃やし方の如何によりて異なり、ガス量に比し空氣量に過不足ある時は、何れも

第五圖



低温度なれども、其の量適度なる時の温度は最高一四〇〇度前後に達するものにして、其の温度の配置は略第五二圖の如くである。故に燭を利用するには、内燭上に於て外燭の中央より稍下方を有利とする。

第五節 炭七輪の使用法による熱効率

一、目的 普通の土焼七輪にて木炭を燃やして水を沸騰せしむる場合に、木炭の燃やし方を適當なるものとし、七輪の冷却せしものを第一回目に使用する時と、熱せられたる七輪を引續き第二回目に使用する時とに於て、後者は前者より熱効率の大なることを檢證せんとする。

二、原理 一個の土焼製角形の木炭七輪を取り、これに適量の炭火を入れて適宜大のアルミニウム製鍋に適量の水を入れてこれを熱し、沸騰點に達するまでの時間と木炭の消費量とを秤り、木炭の發せし總熱量に對する鍋及び水の吸收せし熱量の比を算出して、この場合の七輪の熱効率とする。

さて木炭の燃燒熱量は一瓦につき七〇〇矸カロリーとし、これに消費量を乗ぜし數を總發生熱量とし、鍋をアルミニウム製とすれば比熱〇二一瓦なるにより、これに質量と上昇温度とを乗ぜし數を其の吸收熱量とし、水の比熱を一〇〇とし、これに質量と上昇温度とを乗ぜし數を其の吸收熱量とする。

三、材料

土焼七輪、アルミニウム製鍋、臺秤(金屬板)、寒暖計、水、火消壺。

四、方法

(イ)アルミニウム製鍋の質量 m 瓦を秤り、これに約二立の水を入れ再び其の質量 m_1 瓦を秤り、 $E_1 = E_2$ 瓦を以て水の質量とする。

(ロ)次に其の水中に寒暖計を挿入すること約一五分時にして、指度の定まるを待ち其の温度を讀みこれを t 度とする。

(ハ)七輪に入るべき赤熱せる炭火の適量 n 瓦を手早く秤取し、これを七輪に入れ、直に(ロ)の水を入れし鍋を懸け、寒暖計にて攪拌しながら温度上昇を觀察すれば、約二〇分後に一〇〇度に達する。

(ニ)依て直に鍋を去り、七輪の下口を閉ぢ、上口を金屬板にて被ひ消火し、殘留せる木炭量 m_2 瓦を秤り、 $E_2 = E_3$ 瓦を以て木炭の消費量とする。

(ホ)成るべく以上の實驗を冷七輪につき二回以上繰返して、其の結果を測定し、次項の如く計算せし熱効率の平均價を見出せ。

五、結果 以上の測定價を次表の如く整理する。

回数	種目	採取木炭量	殘留木炭量	消費木炭量	木炭發熱量	鍋質量	水質量	水溫	吸收熱量
第一回		n	n ₁	n - n ₁ = N	7000 × N	m	m ₁ - m = M	t
第二回									

木炭の燃燒總熱量は、明かに木炭の消費量 N 瓦と燃燒熱七〇〇矸カロリーのとの相乗積、即ち $7000 \times N$ 瓦カロリーのである。

吸收總熱量は、明かに鍋の吸收熱量と水の吸收熱との和であつて、前者は鍋の質量 m 瓦と上昇溫度 $100 - t$ 度と鍋の比熱 0.219 との相乗積にて得らるる $0.219 \times 100 - t \times m$ で、後者は水量 M 瓦と水の上昇溫度 $100 - t$ 度と比熱 1.0 との相乗積 $1.0 \times (100 - t) \times M$ となる。

依て、七輪による損失熱量と總發生熱量との差の總發生熱量に對する比、換言すれば七輪以外の物質を熱するため有効に使用されたる熱量の總發熱量に對する比、即ち七輪の熱效率は左の如くである。

$$7000 \times N : 100 = 0.219 \times (100 - t) \times m + 1.0 \times (100 - t) \times M : x$$

$$x = \frac{100 \times [0.219 \times (100 - t) \times m + 1.0 \times (100 - t) \times M]}{7000 \times N}$$

今或る實驗に於て、 $N = 100$ (瓦), $m = 400$ (瓦), $t = 12^\circ\text{C}$, $M = 2000$ (瓦) とすれば、七輪の熱效率は左式の計算により二四・四%となる。

$$x = \frac{100 \times [0.219 \times (100 - 12) + 400 + 1.0 \times (100 - 12) \times 2000]}{7000 \times 100} = 24.4\%$$

以上は冷却せる土燒炭七輪を第一回目を使用せし時の熱效率である、依て其の七輪の冷却せざる間に引續き鍋に冷水を入れたるものを加熱して一〇〇度に達せしむる時の熱效率を、次の方法にて測定する。

六、方法 (イ) 第一回の實驗を終るや直に殘留木炭を去り、新に赤熱木炭 n 瓦を七輪に入れる。

(ロ) 同時に手早くアルミニウム鍋の湯を捨て、新に約二立の水を入れて溫度 t と質量 M 瓦を秤る。

(ハ) 鍋を七輪上に移して溫度上昇を観察すれば、約一五分時にして一〇〇度に達する、依て鍋を去り七輪の炭火を消し、殘留木炭量 n₁ 瓦を秤る。

(二)成るべく以上の實驗を、熱七輪につき二回以上繰返して、其の結果を測れ。

七、結果 (五)と同様に計算して、七輪の熱効率を見出せ。今或る實驗に於て、 $N=70$ (瓦), $m=400$ (瓦), $t=20^{\circ}\text{C}$, $M=2000$ (瓦) とすれば、左の計算により七輪の熱効率は三四・四%となる。

$$\% = \frac{100 \times [0.219 \times (100 - 20) \times 400 + 1.0 \times (100 - 20) \times 2000]}{7000 \times 70} = 34.4\%$$

これに依りて見れば、七輪の熱効率は連續使用に依つて増大する、故に煮物などをする時には、豫め料理の順序と準備とを整へ置きて、七輪を休ませずに連續使用するやうにすべきである。

第六節 炭七輪の大きさによる熱効率

一、目的 同種の土焼角形炭七輪で、同様の使用法であつても、鍋の大きさに對する七輪の大きさ、即ち逆に云へば七輪の大きさに對する鍋の大きさに依て熱効率を異にすることを檢せんとする。

二、原理 本實驗の目的を達するには二様の實驗法があり得る、一は同大の七輪に異なる大きさの鍋を用ふる方法で、他は同大の鍋に異なる大きさの七輪を用ふる方法である、此の實驗では鍋や水の吸收熱量を成るべく等しからしめんがため後法を採る。

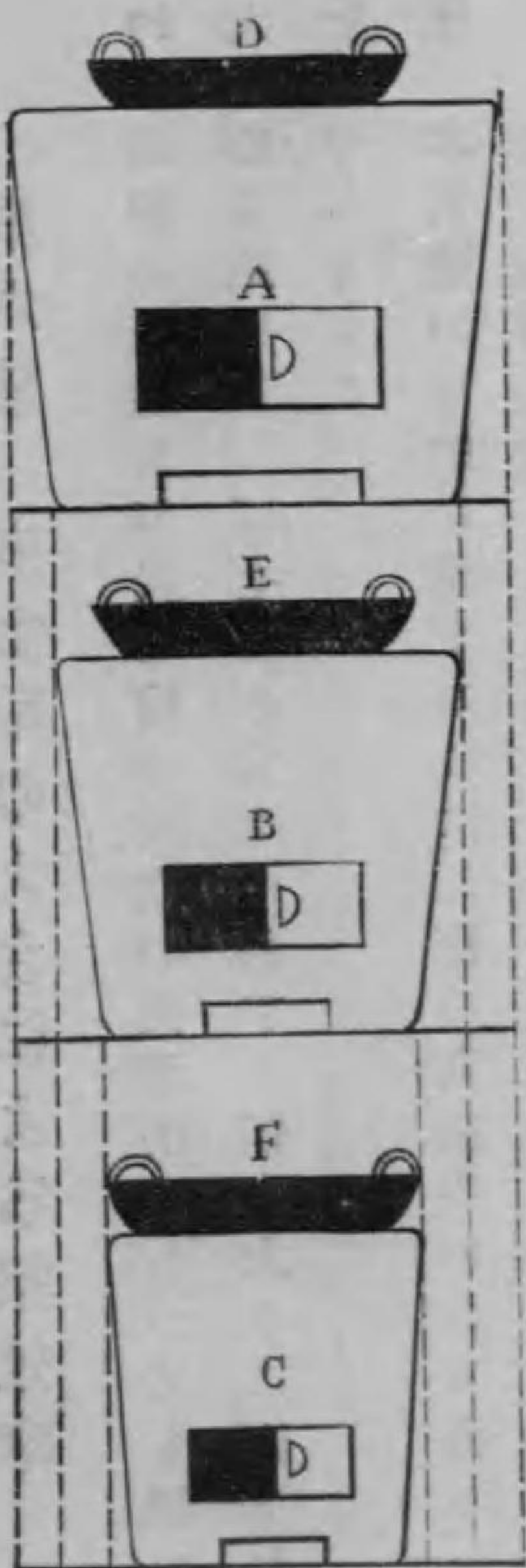
大きさを異にせる、大中小三種の土焼角形炭七輪に、それぞれ適量の炭火を入れ、同質同形同大の鐵鍋に同量同温度の水を入れて熱し、一〇〇度に達するまでの木炭の消費量を測り、其の結果より各七輪の熱効率を算出すること、前節の實驗と同様にしてこれを比較する。

三、材料 土焼角形炭七輪(大形九寸・中形八寸・小形七寸)、鐵鍋鑄鐵八寸五分三個・同

六寸五分三個、臺秤、水、刻度圓筒、寒暖計。

四、方法 (イ) 大形中形及び小形の三個の七輪に適當の秤量せし炭火 n, n_1, n_2 瓦を入れ、手早く質量 m 瓦の直徑六寸五分の小形七輪に適當する G 瓦の鐵鍋三個に、各溫度 T 度の水 M 瓦づつを入れてこれに懸け、寒暖計を浸し溫度の上昇を観察すれば、約一五分間後に大形七輪の水は一〇〇度に達し、約二〇分時後に中形七輪の水は一〇〇度に達し、約二五分時後に小形七輪の水は一〇〇度に達する、依て鍋を去り、炭火を消し、木炭の殘留量 n', n'_1, n'_2 瓦を秤り、其の消費量 $n - n', n_1 - n'_1, n_2 - n'_2$ 瓦を見出す。

圖 二 五 第



(ロ)(イ)の七輪が冷却せし後、直徑八寸五分の G_1 瓦の鐵鍋を用ひ、(イ)と同

様の方法にて溫度 t 度の水 M_1 瓦を一〇〇度に熱するに要する木炭の消費量 R, R_1, R_2 瓦を算出する。

五、結果 以上の實驗による測定及び算出の結果を、次の如く整理する。

大鍋	小鍋			採取木炭量	殘留木炭量	消費木炭量	鍋質量	水質量
	大七輪	中七輪	小七輪					
大七輪	大七輪	中七輪	小七輪	n	n'	$n - n' = N$	G	M
中七輪	中七輪	中七輪	小七輪	n_1	n'_1	$n_1 - n'_1 = N_1$	G	M
小七輪	大七輪	中七輪	小七輪	n_2	n'_2	$n_2 - n'_2 = N_2$	G	M
	大七輪	中七輪	小七輪	r	r'	$r - r' = R$	G_1	M_1
	中七輪	中七輪	小七輪	r_1	r'_1	$r_1 - r'_1 = R_1$	G_1	M_1
	大七輪	中七輪	小七輪	r_2	r'_2	$r_2 - r'_2 = R_2$	G_1	M_1

この結果によれば、木炭の總發熱量はそれぞれに $7000 \times N, 7000 \times N_1, 7000 \times N_2$ 等で、鍋の吸收熱量は比熱 $0.116 \times (100 - t) \times G$ で、水の吸收熱量 $1.0 \times (100 - t) \times M$ である、依て左式に準じて小鍋大鍋の二類及び七輪の大中小の三種の場合の熱効率を算出し得る。