

148.1
(44)

華西協合大學

畢業論文

飲水之檢查

理學院化學系

鄭元英著

中華民國二十一年六月十五日



10

飲水之檢查

I 緒論

水為人類身體存活不可缺之飲料及日常生活與工業必須之物質水之純潔與否與人之健康及經濟有絕大關係凡天然水絕非純粹者每有其他工業物質溶解或混懸其中而此等物質中即有能影響人身及工業者故檢定水中含物及含物與身體工業之關係極屬重要唯完全之檢查非具長久之歲月不可且此等含物亦有無關係者若則僅將幾處飲水加以考查比較其重要含物

II

檢 水 曾 過 至 水 1.	查 之 用 之 滿 之 取 A B C	方 法 汲 取 鹽 玻 瓶 將 來 水 南 戊 戊	與 法 及 洗 栓 與 點 寺 南 四	材 料 用 氧 後 閉 水 樓 外 祠	飲 化 數 以 之 側 大 醫	檢 鈉 次 供 時 橋 院	查 蒸 而 試 間 下	之 餉 後 驗	水 水 感	將 洗 水
----------------------------------	--	---	--	--	--------------------------------------	---------------------------------	----------------------------	------------------	-------------	-------------

物內多人

廢河亦

田渣於水

農炭多處

與物民此

土植居魚

井况沙腐岸捕用色水無

濤狀係朽兩菜之灰汲水

薛之均多頭洗料為此用間十十二二法塞聞

都地周內石衣飲週至院時月月月查瓶得度察用盛

淺水四河小洗供井畜医水三三四四檢

取A B C D取A B C D理臭清味色

2

3

物

化

時

150°C

之

色

無

或

於

之

思

水

啟

臭

水

瓶

玻

瓶

試

較

其

管

其

顏

色

(Nessler)

色

化

味

力

比

試

較

其

管

其

顏

色

(Nessler)

色

化

色

管

其

試

較

其

管

其

顏

色

(Nessler)

色

化

色

管

其

試

較

其

管

其

顏

色

(Nessler)

色

化

全固形物 (total solids) 鉗金鉗鍋, 水蒸
 1. 儀器 鉗金鉗 查之 鉗鍋 內 置 木 中 重
 2. 方法 取 欵 查 之 鉗 鍋 內 置 木 中 重
 10. 於 已 知 重 量 放 於 秤 中 含 固 形 物 一
 葦 上 葦 乾 鐘 及 秤 中 之 一 份 (1 part in
 數 十 分 十 萬 之 一 份) (1 part in
 量 定 為 十 萬 份 中 之 一 份) (1 part in
 克 為 十 萬 份 中 之 一 份) (1 part in
 100000 part)

精 之 檢 查 法
 1. 當 備 試 葉
 拉 思 力 試 葉 (Nessler Solution)

溶 解 (a) 35 克 碘 化 鉀 於 150
 c.c. 水 中 (b) 17 克 氣 化 高 錒 於
 300 c.c. 水 中 (c) 120 克 氫 氧 化 鈉
 於 300 c.c. 水 中 然 後 徐 徐 將 (b) 加 入
 (a) 中 搖 動 之 至 有 永 久 之 紅 色
 沉 澱 為 止 再 加 入 (c) 沖 淡 至 一
 研 末 加 入 少 量 之 氣 化 錒 使 再
 有 永 久 之 紅 色 沉 澱 然 後 靜 置
 此 混 合 液 至 澄 清 時 傾 入 有 色
 塞 之 瓶 以 供 取 用

水溶解 研錳 一化 於氣 液溶 溶錳 錳化 化氣 氣化 準 3.14 標
 於取試否拉集潔壓 鈉之力黃加收清無 酸餾思麥液始極於 液鉀克減有 溶酸百積一 鉀錳一俸入 酸過加使傾 錳克中之沒 錳(以行) 察驗葉出(以行) 具至不之試 燒水 50 C.C. 新餾 2 C.C. 試流中舉過二水沸冷 克蒸液 2 C.C. 是力沒瓶處之解 錳性溶 5 C.C. 化 250 C.C. 瓶
 (Ammonia Free Water)

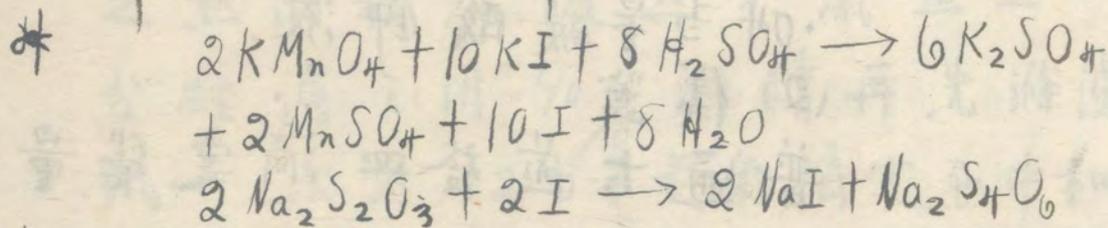
無

嫌

圖六第 裝置與 儀器 2. 儀方 3. 法

後加淡硫酸 10c.c. 過錳酸鉀 溶
 液 10c.c. 靜置之 時 時 察 其 顏 色
 如 色 變 淺 可 再 加 入 過 錳 酸 鉀
 液 10c.c. 越 四 小 時 後 加 入 碘
 化 鉀 10c.c. 澱 粉 2c.c. 於 是 溶 液
 變 藍 用 滴 定 管 滴 入 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 至
 成 無 色 為 止 所 用 之 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶
 液 減 去 另 純 水 250c.c. 照 相 同 方
 法 所 用 之 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶 液 即 該 水 之
 還 原 力

以 30c.c. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶 液 再 1 毫 克 氧 相 當
 其 100000 份 中 之 吸 收 能 力



氣 化 物 (Chloride)

(1) 試 藥

硝 酸 銀 溶 液

4.79 克 硝 酸 銀 溶 於 一 研 水

硝 酸 鉀 溶 液 (0.2 當 量)

(2) 普 通 蒸 發 皿 滴 定 管 量 瓶

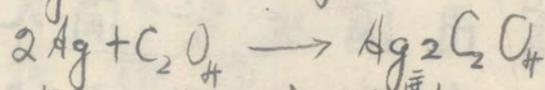
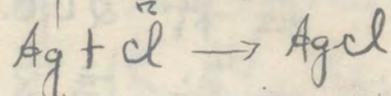
(3) 方 法

取 水 100c.c. 傾 於 玻 瓶 杯 或 蒸 發 皿

中 加 硝 酸 鉀 液 1c.c. 用 滴 定 管 加

入 硝 酸 銀 液 至 液 呈 一 木 棗 之 紅

色然後用量杯加入所試驗之水至紅色恰消逝為止所用之硝酸銀液即 100 c.c. + (1/2 份加入之水) 所用者 1 c.c. 硝酸銀溶液即 100000 水中含銀一份氣相當



因氯化銀溶液較銻酸銀小故先使 AgCl 沈澱待氣完全沈澱後始使紅色之銻酸銀

硬硬度 (hardness)

(1) 試藥

0.02 當量氫氯酸

0.04 當量碳酸鉀液

(2) 儀器

普通大並發四滴定管量瓶鉅金

鉗 腦 錫

(3) 方法

(1) 暫硬 (Temporary hardness)

量 100 c.c. 試欲之水於燒杯或並

發四中加入烷橘紅 2 c.c. 由滴

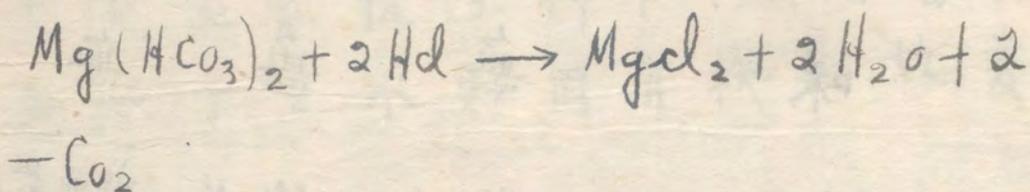
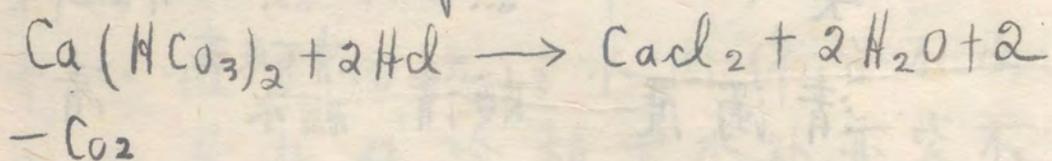
定管滴入 0.02 N HCl 使成紅色煮

沸一分鐘若紅色消失則可再

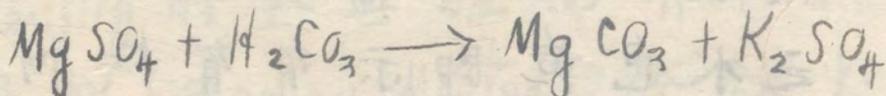
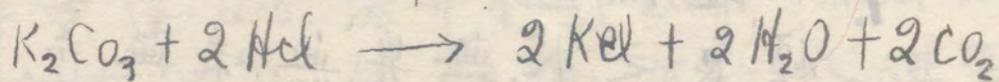
滴入 HCl 使溶液永久之淺紅色

不因煮沸而改變

1 c.c. .02 N Hcl 與 .001 克 CaCO_3 相当因取水
 100 c.c. 故 1 c.c. .02 N Hcl 即表 1 part
 CaCO_3 in 100000 part Water.



(b) 永久硬度 (Permanent hardness)
 量 100 c.c. 水 傾入 鉅製 鉗 鍋 中 加
 入 100 c.c. 約 .04 N K_2CO_3 溶液 放 於
 沸 釜 上 蒸 乾 乾 後 傾 入 100 c.c. 20%
 之 熱 酒 精 溶 液 蒸 於 沸 釜 上 一
 分 鐘 濾 之 用 90% 酒 精 再 洗 滌 濾
 紙 六 次 用 .02 當 量 氫 氣 滴 定 至 中 和
 另 取 K_2CO_3 100 c.c. 用 .02 N Hcl 滴 定 之
 以 K_2CO_3 液 100 c.c. 所 用 Hcl 減 去 100 c.c.
 水 所 用 之 Hcl 即 水 之 硬 度



(c) 全 硬 度

全 硬 度 = 暫 硬 + 永 硬

III 檢查之結果

1. 物理檢查之結果

	A	B	C	D
臭	無	無	有苔藓臭	無
清濁度	頗清	清不及 水	清	清
味	無	無	無	無
色	微白色	微黃	幾與蒸餾 水同色	乳白微藍

2. 化學檢查之結果

Per Part in 100000 Part

	全固形物	鈣		還原力	氣	硬度	
		鈣 鹽	中之 蛋白質			暫硬	永硬
A	28.12	.0148	.0115	.1092	1.109	19.52	1.238
B	41.82	.0064	.0261	.2636	1.179	10.578 灌果水來後	3.671
C	37.48	.0088	.00586	.00253	4.79	22.8937	2.764
D	35.8	.0072	.0103	.0799	17.9	29.577	16.294

IV 結果之討論

① 物理檢查

優良之水無臭無味無色清澈橋下之水色黃即示有有機物存在

2. 全固形物

優良之水蒸乾後決不變色如變成黃或褐色則示有機物或銹質之存在

水中之固體因來源而異河中固
體多混懸井中則多溶解大約
每十萬份水中含固體至多不
過五十份以上四處之水固體
皆不及五十份並乾後除橋下
水外亦皆不黃色
黃色

3. 銻

(1) 銻 (Free Ammonia)

水中含銻因其中之植物或動物
或因水流經過農田水中含銻
之多寡與水之來源大有關係
高平地 (Upland Surface) 之水
可含銻 .002 有時甚至 .008 但如
水流經過農田含銻之多可達
至 .03 淺井水 (Shallow Well
Water) 亦有時全無銻有時竟
達 2.5 深井水 (Deep Well
Water) 有時全無銻而有時含
銻至 1 泉水 (Spring Water) 含
銻少於 1 者平均約 .001 水中
含銻並無確定數目但少於 .01
為佳以上四處水除井水外餘
均少於 .01 井

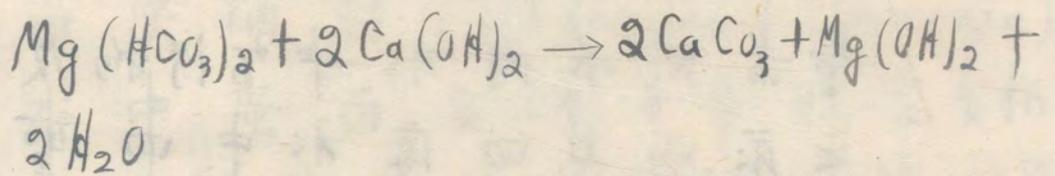
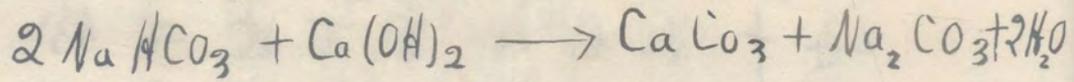
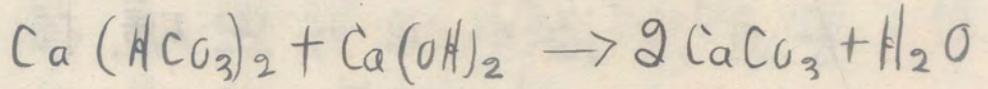
故倉田農過流因或水井之例樓
 之優良水與寡多之關係
 樓例之多寡與水之優良

(2) 蛋白質 (Albuminoid Ammonia) 之量能定有機
 物之多寡故合此種水之量不宜過 0.008
 或 0.01 以上數處水之量多至 0.0261
 四聖祠與鍾樓例均達 0.1 薛濤井
 含錳最少

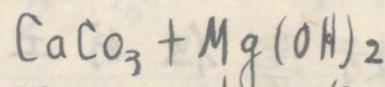
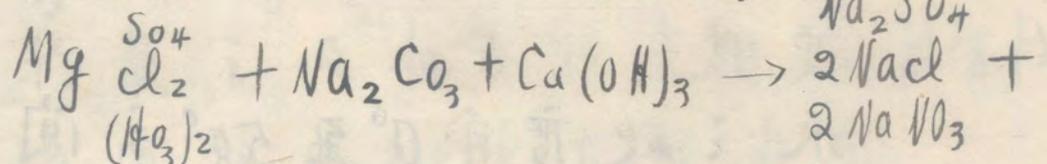
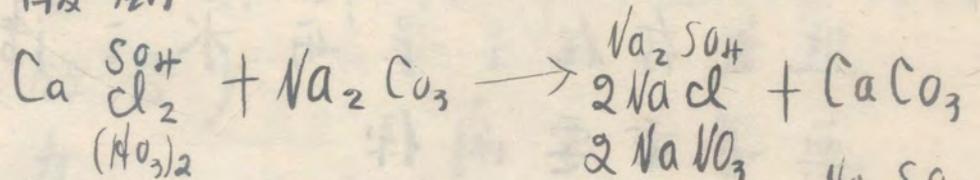
井還原力
 水對於氧之吸收力能表明水中有機
 物之多寡故與衛生大有關係

	高平地之水	其他之水
最潔水含有機物	量不過 0.10	不過 0.05
次潔水含有機物	量不過 0.30	不過 0.15
可疑水含有機物	量不過 0.40	不過 0.20
不潔水含有機物	多於 0.40	多於 0.20

橋下之水吸收氧之能力為 0.2636
 最不潔鍾樓例之水亦達 0.1092 皆
 不宜供飲用薛濤井水吸收氧之力
 最小次則四聖祠



永硬則因水中含鈣鎂之硫酸鹽
 硝酸鹽氯化物等軟化之法加入
 碳酸鈉

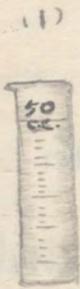


石灰及碳酸鈉價值頗廉故便於
 通用且軟化水費少許金錢而
 軟化後之水用於洗濯則肥良不
 至再水成沉澱用於鍋爐則不
 有沈澱沉積鍋底免費燃料毀滅
 鍋爐故軟化水頗為重要

Ⅴ 結論
 試驗之結果比較四處之水孰
 由試而觀察則以薛濤井之水最佳
 生則四壑初因二處之水對氧之吸收

力及含之蛋白質確精最少故也。就
 機械方面則鐘機例比較善因其硬
 度較小。橋下之水硬度雖小而混懸
 物太多故不宜用。但在冬春之際則
 橋下之水用於機械亦甚佳。蓋此時混
 懸物甚少。

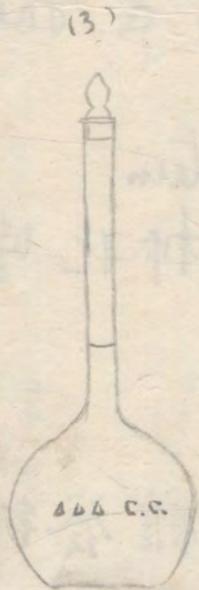
特別儀器圖形



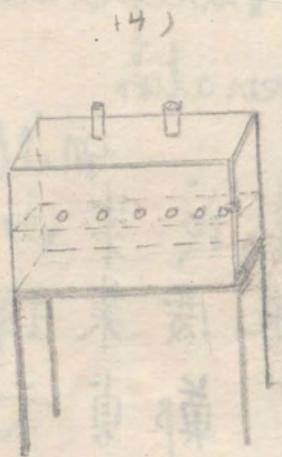
(1) 拉思力試管



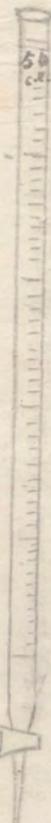
(2) 汽蒸



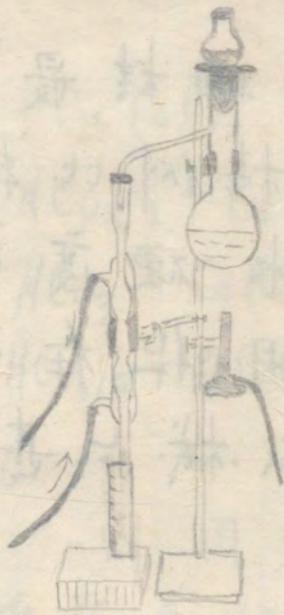
(3) 量瓶



(4) 氣櫃



(5) 滴定管



附注一

試驗車

取鈕蒸溜器

Quantitative Chemical Analysis

Cumming and Kay.

參考文

Quantitative Analysis

Clowes and Coleman.

Examination of Waters and Water Sup-

-plies

Thresh

Water Purification Plants & Their

Operation

Milton F Stein

化學集彙第四編分析化學

孔慶萊譯

鄭貞文校正

商務印書館發行

無極化學工業
程瀛章 編輯
李續祖

商務書局發行

附註二、本試驗一切用水均係蒸餾水