

萬有文庫

第一集一千種

王雲五主編

工業分析

黃開繩著

商務印書館發行



工 業 分 析

黃開繩 著

工 學 小 叢 書

萬有文庫

第一集一千種

總編纂者

王雲五

商務印書館發行

編主五雲王
庫文有萬
種千一集一第

析分業工
著繹開黃

路南河滬上
五雲王 人行發
路南河滬上
館書印務商 所刷印
埠各及滬上
館書印務商 所行發

版初月二十年二十二國民華中
究必印翻權作著有書此

The Complete Library
Edited by
Y. W. WONG

ANALYSIS OF INDUSTRIAL
PRODUCTS

BY HUANG K'AI SHENG
PUBLISHED BY Y. W. WONG
THE COMMERCIAL PRESS, LTD.
Shanghai, China
1933
All Rights Reserved

工業分析

目錄

第一章	緒論	一
第二章	常備試藥規定液及指示藥類	二一
第一節	常備試藥類	二
第二節	規定液	八
第三節	指示藥	一四
第三章	試料採集法	一七
第一節	固體試料	一七
第二節	液體試料	二〇

第三節 氣體試料之採集	二三
-------------	----

第四章 水	二四
-------	----

第一節 飲料水	二四
---------	----

第二節 工業用水	三六
----------	----

第五章 煤	四〇
-------	----

第六章 煙囪氣體與煤氣	四七
-------------	----

第一節 煙囪氣體	四七
----------	----

第二節 煤氣	五一
--------	----

第七章 工業用無機酸類及其原料	五七
-----------------	----

第一節 硫酸及其原料	五七
------------	----

第二節 硝酸及其原料	六六
------------	----

第三節 食鹽及鹽酸	七一
-----------	----

第八章 工業用鹼類.....七七

第一節 碳酸鈉及氫氯化鈉.....七七

第二節 碳酸鉀及氫氯化鉀.....八二

第九章 漂白劑及脫色劑.....八四

第一節 漂白粉.....八四

第二節 活性碳.....八五

第十章 水泥.....八八

第十一章 肥料.....九二

第一節 肥料試驗之普通方法.....九二

第二節 氮質肥料.....九三

第三節 磷酸質肥料.....九八

第四節 鉀質肥料.....一〇三

第十二章 脂油及蠟.....一〇四

第一節 原料含脂油量之測定.....一〇四

第二節 脂油類之分析法.....一〇五

第十三章 脂油成品.....一二一

第一節 肥皂.....一二三

第二節 硬化油.....一二七

第十四章 糖.....一二〇

第十五章 澱粉及含澱粉之原料.....一二七

第一節 澱粉.....一三七

第二節 含澱粉之原料.....一三九

第十六章 酒精.....一四三

第十七章 黃酒.....一四九

第十八章 橡皮	一五二
---------	-----

第一節 原料橡皮	一五二
----------	-----

第二節 含硫橡皮	一五四
----------	-----

附錄	一六三
----	-----

工業分析

第一章 緒論

用簡捷精確之化學方法，以檢定工業品之成分及其分量者，謂之工業分析 (technical analysis)。此種分析專以判別原料，半成品 (intermediate product)，及成品 (product) 之優劣及適用與否爲目的，故不特藉此可定工廠作業之方針，而商品買賣上價格之爭議，亦可解決也。

第二章 常備試藥規定液及指示藥類

實驗室之常備藥類，須用極純者。現今最有信用之製品，出於德國之麥克（Merk）及卡爾班（Kahlbaum）等公司。

第一節 常備試藥類

【蒸餾水】 蒸餾水為最常用之物。如水質及蒸餾器具不佳，則每含多少之雜質，故作精密試驗用者，須以石英玻璃器，再行蒸餾為宜。

【酸類及鹼類】 今將工業分析用之酸類及鹼類，列表如下：

工業分析用之酸類及鹼類表

試藥	分子式	製	法	比重	濃度之大略
濃硫酸	H_2SO_4	市售純強酸		一·八四	三六倍規定濃度
稀硫酸	H_2SO_4	用六倍濃液容量之水稀釋		一·一〇	五倍規定濃度
濃硝酸	HNO_3	市售純強酸		一·四二	一六倍規定濃度
稀硝酸	HNO_3	用二倍濃液容量之水稀釋		一·一三	五倍規定濃度
濃鹽酸	HCl	市售純強酸		一·一六	一〇倍規定濃度
稀鹽酸	HCl	用一倍濃液容量之水稀釋		一·〇八	五倍規定濃度
醋酸	CH_3COOH	冰醋酸以二倍半之水稀釋		一·〇四	五倍規定濃度
氫氧化鉀	KOH	無水物二八〇公分溶解於水一公升之中		一·二六	五倍規定濃度
氫氧化鈉	$NaOH$	無水物二〇〇公分溶解於水一公升之中		一·二三	五倍規定濃度
酒精	CH_3OH	市售酒精(比重〇·九〇)用水二·七倍稀釋		〇·九六	五倍規定濃度

【調製約五倍規定濃度之溶液法】 今將調製法列表如下：

約五倍規定濃度溶液調製法表

試藥分	子	式	溶解於水一公升中之重量公分數	備	考
氫化銨	NH_4Cl		二六八	投碳酸銨於礫精三五〇立方公分中溶解後加水使成一公升	
碳酸銨	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$		二〇〇	投結晶於水加熱溶解放冷後入於稀硝酸一公升中靜置一兩日取上澄液而使用之	
鉀酸銨	$(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$		一五〇	遇硫化銨於礫精六〇〇立方公分中使其飽和後更加礫精四〇〇立方公分則得 $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ 之無色液於此液中溶解以少量之硫得黃色液	
多硫化銨	$(\text{NH}_4)_2\text{S}_x$			氫化鎂六八公分與氫化銨一六五公分溶於三〇〇立方公分之水並加礫精二〇〇〇立方公分後加水使成一公升	
苦土混液	$\text{MgCl}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_4\text{OH}$				

【調製約二倍規定濃度及二分之一規定濃度之溶液法】 今將調製法列為兩表於下：

約二倍規定濃度溶液調製法表

試藥分	子	式	溶解於水一公升中之重量公分數	備	考
硝化鉀	KCN		六五		
氫化鉀	$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$		一一一一		

磷酸鈉	$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	一一〇	
氯化鈣	$\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	一一〇	若爲無水物則取六五公分
硫酸第一鐵	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	一三九	
醋酸鉛	$\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	一九〇	
硫酸銅	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	一二五	
鉻酸鉀	K_2CrO_4	九七	
錫化第一	$\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	一一一	溶結晶錫化第一錫於稀硝酸二〇〇立方公分中加水使成一公升後加以小片之錫而貯藏之

約二分之一規定濃度溶液調製法表

試藥分	子	式	溶解於水中之重量公分數	公升	備	考
硝酸銀		AgNO_3	八五			
黃血鹽		$\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	五三			
硝酸銀		$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	六五			
一硫酸鈉		$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	六二			

硫磺酸鉀	KCNS	四九	
硫酸鋅	ZnSO ₄ ·7H ₂ O	七二	
碘化鉀	KI	八三	
高錳酸鉀	KMnO ₄	四〇	
重鉻酸鉀	K ₂ Cr ₂ O ₇	七四	

【飽和溶液調製法】 今將調製法列表於下：

飽和溶液調製法表

試藥	分子式	濃度	備度	考
硫化氫水	H ₂ S	四分之一規定濃度	盛於暗色瓶中密封之置於冷處	
石灰水	Ca(OH) ₂	三十二分之一規定濃度		
溴水	Br ₂	規定濃度		
碘水	I ₂	四分之一規定濃度	取五〇公分之碘化鉀 (KI) 溶於一公升之水投入過量之結晶碘而振盪之靜置數小時後取上面澄液以供使用	

十分注意。

【有機質溶劑】 下表所列有機質之溶劑，除四氫化碳外，引火性皆甚強，故實驗與貯藏均須

有機質溶劑表

重 土 水	$\text{Ba(OH)} \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	五分之二規定溫度	
二氯化二氫	H_2O_2	三分之二規定溫度	可用市販之品
氫 氣 水	Cl_2	五分之一規定溫度	
碳酸混合劑	$\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$		無水碳酸鉀六九公分與無水碳酸鈉五三公 分相混和

溶	劑 分 子 式 比	重 備	考
無 水 酒 精	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	〇・七九六	
酒 精	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	〇・八一二	含九六%（容量）之酒精
木 酮	$(\text{CH}_3)_2\text{CO}$	〇・七九八	
醚	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$	〇・七二〇	

三 氯 甲 烷	CHCl_3	一·四九〇	
四 氯 化 碳	CCl_4	一·六〇四	
二 硫 化 碳	CS_2	一·二七二	
苯 (Benzene)	C_6H_6	〇·八八四	將市販一〇〇分之苯，置於重溫鍋 (water bath) 上再行蒸餾。收集其攝氏一〇〇度以下之餾出物而使用之。
石油精 (Benzine)	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}$	〇·七〇〇	石油精之種類甚多。作溶劑用者，以石油醚 (petroleum ether) 爲宜。或用市販汽油 (gasoline)，置於重溫鍋上再行蒸餾，收集其攝氏一〇〇度以下之餾出物而使用之。

第二節 規定液

溶液一公升中，含有溶質一公分當量 (gram equivalent) 時，稱爲一規定液 (normal solution)，通常以 N 表示之。如含有五分之一公分當量，十分之一公分當量時，各稱爲五分之一規定液，十分之一規定液，用 $\frac{1}{5}N$, $\frac{1}{10}N$ 表示之。

規定液依其滴定時所起之化學作用，而大別爲三：卽中和滴定液、氧化（還原）滴定液、及沉