

萬有文庫

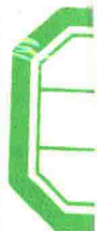
第一集一千種

王雲五主編

工業藥品

高銑著

商務印書館發行



工業藥品

高銛著

工業小學叢書

編主五雲王

庫文有萬

種千一集一第

品藥業工

著銛高

路山寶海上
館書印務商

者刷印兼行發

埠各及海上
館書印務商

所行發

版初月十年八十國民華中

究必印翻權作著有書此

The Complete Library

Edited by

Y. W. WONG

INDUSTRIAL CHEMICALS

By

KAO SIEN

THE COMMERCIAL PRESS, LTD.

Shanghai, China

1929

All Rights Reserved

萬有文庫

第一集一千種

總編纂者

王雲五

商務印書館發行

工業藥品目錄

第一章	原質	一
第二章	非金屬化合物	二五
第三章	金屬化合物	三四
第四章	金屬之碳化物及精化物	七〇
第五章	有機物	七五

工業藥品

第一章 原質

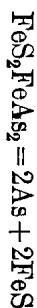
第一節 砷

產源 砷(arsenic, As)之產於自然界中者，多爲化合物，其中以氯化物(As_2O_3)及硫化物如鷄冠石(As_2S_3)、雄黃(As_2S_2)等爲最多及最重要；其他鐵、鎳、鈷等之硫化物中亦常有之。在硫酸製造中，砷常爲不純質之一。煤常含有少量之硫化鐵，即常含有砷，故其煙中常有砷之化合物。礦泉中往往亦含砷質，人體所含之量甚微，爲游離狀態之砷。

性質及製造 砷爲灰白色之非金屬原質，具金屬之光澤，甚脆，頗與真金屬相似，故名類金屬。

(metalloid) 蓋介於二者之間者也。其比重爲五·七二七，高於一般之非金屬原質，加熱至攝氏百度即揮發，溫度達熾熱時則揮發尤速，蒸氣作蒜臭。若於加壓下加熱，則至百度時熔解，冷則凝爲結晶性之塊。蒸氣之凝於二百十度至二百二十度者，爲黑色非晶性之粉末；加熱至三百六十度則變爲灰色之結晶體。砷在空氣中燃燒，則成白色之氯化物；硫酸、硝酸亦能氯化之。

砷可從其氯化物中用還原法提出之，亦可將砷之硫化物加熱蒸發而得之。以公式示其反應如次：



第二節 硼

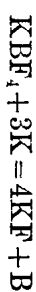
產源 硼(Boron, B)自然界中無游離狀之產品，火山地方自罅裂噴出之氣體中，常含硼酸。其鹽類之最普通者爲硼砂及其鈣鹽 ($\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11}$)，複鹽 ($\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot \text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$) 等數

種。

性質及製造 硼爲帶暗棕色之非晶性固體，但若熔於鈷中，則冷後即成結晶體。硼在高溫下亦能揮發，故其酸性雖弱，能在高溫中發生化合作用。所以氟化硼與硫酸鉀共熱後，即生硼酸鉀與氟化硫：



硼亦可自其氟化物、氯化物、或硼氟化鉀等，以鉀或鈉還原而提出之。公式如下：



第二節 碳

產源 碳(carbon, C)爲地球上分布最廣之原質，自然界中有游離狀碳產生，如金剛石、石墨、

及煤等均是。空氣中亦有碳之氯化物。在動植物之組織中，碳爲重要之成分。故其分布實普及動植物界者也。茲分述如次：

(一) 金剛石 金剛石爲自然界中產出之最純碳質，爲無色透明之結晶體，極硬而脆，其大者可爲裝飾品，其黑色之小晶，則作爲研磨劑。近時有摩亞遜 (Moissan) 氏，自不純之木炭，用人工製成金剛石，以用於工業。

(二) 石墨 石墨爲結晶性之碳，色灰黑，軟而有光，爲電與熱之良導體，抗化學作用之性甚大，故常用以作電極及耐火原料。因其軟而柔滑，故又常用作機械之減磨劑及製造鉛筆之原料。近時石墨已可用非晶性之煤或木炭在電爐中製成之。

(三) 煤 煤爲非晶性之碳，地球上之產量至豐，其來源爲地質時代之古植物，埋沒於地下，於高壓下變化而成。故由其埋沒之年代及變化之程度而異其質。碳化程度愈高，則含氫、氮、氧愈少，易言之，卽揮發性物質愈減而固定碳愈增。反是，程度低者固定碳少而揮發性質甚多。由此碳化之程度，煤可分爲二大類：一種固定碳之成分甚高，燃之不起長焰者爲無煙煤 (anthracite)，亦曰硬

煤，因其質甚硬而脆也；他種燃之起長焰者稱爲煙煤（bituminous coal）。煤在工業上爲重要之燃料，亦爲重要之還原劑。

性質及製造 碳之性質隨其形體而異，結晶體皆不易氯化，如金剛石在空氣中，須熱至七百度至九百度時始能發火燃燒，石墨亦須至六百度至七百度方能燃燒，而其他非晶性碳之燃燒發火點，則遠遜於此。碳氯化後變成二氯化碳氣體。但若氯化不完全，則生一氯化碳。二者對於化學藥品之抵抗性皆極強。

植物之纖維爲碳、氫、氧之化合物。若將其所含之氫、氧蒸出，則餘碳質。故碳可自植物質之碳化而製成之。此種製造法名曰燒碳。燒碳之術，由來已久。方法甚多，大別之可分爲二。一則任空氣流入，卽以一部分之木材爲燒料，由其所生之熱，使其餘部碳化者，是爲舊法；其分解所生之氣體，皆放散於空氣中。一則以木材置於密閉器內，另以燃料自器外加熱而使其分解碳化者，是爲新法；可凝集所發生之氣體，而得多數有用之副產物。木炭爲粗鬆之非晶性體，含氣泡極多，故其比重祇〇・一左右，能浮於水。然一經抽去其氣體，比重卽增至一・五左右，而沉於水底矣。木炭除用爲燃料及還

原劑外，爲多種精製工程所必需，因其能吸收色素及各種氣體之故也。

動物纖維中之蛋白質，含有多量之碳，故動物質亦能碳化。獸骨之主要成分爲磷酸鈣，故其碳化物含碳甚低，不過百分之十而已。然骨經燒後成爲多孔體，碳質即附着於多孔性之磷酸鈣上，更增其多孔性，故其吸收氣體及色素之力甚強，廣用於多種精製工程中。

第四節 氫、溴、碘及氟

產源 氫 (chlorine, Cl) 在自然界中皆爲化合物。海水中含有其鈉鹽。而陸地上之岩鹽層中含其鎂、鈉、鉀鹽者亦多。動植物體中亦常有之，特其量甚微。

溴 (bromine, Br) 亦無游離狀之產品，其化合物之最常見者爲溴化鉀，溴化鈉等。海水及海草中含有微量，德國之岩鹽層中亦有之，尤以溴化鎂爲多。

碘 (iodine, I) 亦爲化合物而存在，其中最多者爲鉀、鈉、鎂之化合物及碘酸鹽。海水中含有微量，而海草中則含量甚豐，故爲製碘之原料。智利之硝酸鈉層中含碘甚多，今已爲製碘之主要原料。

矣。

氟 (Fluorine, F) 亦無游離狀之產品。最多見之化合物爲氟化鈣，普通稱爲螢石。冰晶石及某種磷灰石中亦含有之。

性質 此四原質之化學性質甚爲相似，其功能逐層遞減，由強而弱之次序爲氟、氫、溴、碘。單體之氟、氫，在常溫下爲氣體，溴爲液體，而碘則爲固體。茲分述於次：

氟爲現時所知原質中之化合力最強者，爲淡黃色之氣體，但量少則幾若無色，具強刺激性之特臭。然此臭氣之是否爲氟所固有，尙未確切斷定。蓋氟觸及鼻腔，與其中水分相遇，一方面變成氟化氫，同時發生臭氣之故也。氟之化合力極強，金屬皆受其侵蝕，雖鉛及金於微溫中亦受作用。有機物與氟化合時，作用極烈而至發火。

氟爲黃綠色之氣體，具窒息之臭氣，性甚毒，足致人於死。氟之化合力甚強，多數之金屬在常溫下均受其作用，但在絕對乾燥時，可與鈉共存而不起作用；具強漂白力，此因其與氫之化合力極強，能奪取色素中之氫，使色素破壞之故。然絕對乾燥之氟，則無此作用。氟易溶於水，其溶液名氟水，不

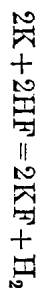
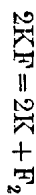
能久貯，久則漸與水化合，發生氫與鹽酸溶液。在常壓下，液化發生於攝氏零下三十四度，為金黃色之液體，毫無綠色之微跡。氫之化合力弱於氟，故若以氟通入氫之化合物，則氫游離而出。

溴為深紅色之非金屬原質，為在常溫下唯一之液體原質，沸於攝氏五十九度。然即在常溫下亦能揮發為棕紅色之氣體，於零下七度凝為結晶體。具刺激性之臭氣，尤能損目，易溶於水，其溶液稱為溴水，具漂白力，其作用與氫同，亦能自有機物中奪其氫氣。溴之化合力弱於氟，故以氟通入溴化物中，溴即游離而出。

碘為黑色之片狀結晶體，具光澤似石墨，熔於攝氏一百七度，發紫色之氣體。碘即在常溫下亦揮發而昇華於附近，具不快之臭氣，微溶於水，而能溶於醇，二硫化碳及碘化鉀中，與澱粉相遇，即變藍色。此項作用，甚為顯著，可以檢知微量澱粉或碘之存在。碘之化學作用頗似溴、氟，而其化合力則較弱，故以溴通入碘化物中，碘即游離而出。

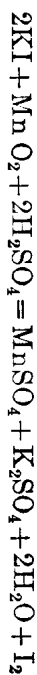
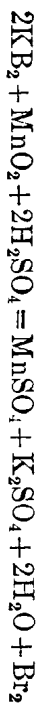
製造 此四原質之性質既相似，故其製造法亦略同。唯氟之化合力極強，普通方法不能使之游離，僅可用電解法製造之。法以氟化鉀溶於氫氟酸中，而通入電流，氟即於陽極處發出，游離之鉀

與氟化氫起作用，在陰極放出氫氣。公式如下：

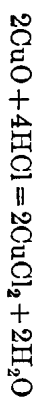
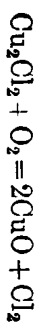
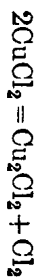


氫及溴亦可用電解法製造。氫爲電解製鹼法中之副產物。電解造溴法亦見用於實際，原料爲自岩鹽層所得之殘液，其中含有多量之氫化物；電解時溴先分出，在適當狀況下，得完全提出之。

若以硫酸及二氯化錳處理氫化物、溴化物及碘化物，氫、溴、碘即游離而出。公式如下：

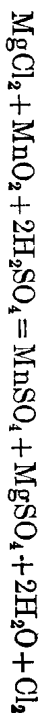


現在氫氣工業中之衛爾登製造法（Weldon's process），即應用上式原理，而以石灰加入母液中，以收回其所用之錳。又有迭康製造法（DeCon's process）則以氫化銅爲接觸劑，原料爲空氣中之氫與鹽酸。其化學反應如下：



其法以磚浸於氫化銅溶液中，待其飽滿然後乾而用之。作用始於二百五十度，至四百度時爲最高。反應進行之程度，視接觸劑之面積而異。但若不繼之以鹽酸，則接觸劑失效甚速。因是之故，此法不敵衛爾登法，又因利用空氣爲氫化劑，其所得之氫甚爲稀薄，欲以之製造漂白粉，須用特別之裝置，此爲其缺點耳。

若將氫通入溴之化合物，溴即游離而出。工業上製溴之原料爲岩鹽層之鉀鹽母液，其中含氫化鎂及溴化鎂，故以硫酸及二氯化錳加入時，氫化鎂即分解而生氫，溴化鎂即爲此氫所分解，溴乃凝於製器中。今以式示其化學反應如左：



此母液生氫法，近多廢棄不用。新法在別器中製成氫，注母液於一塔中使起變化。母液自塔上落下，氫則自塔下上升。所游離之溴，冷凝後集於一管中。粗製之溴，常含有少量之氫。

工業中造碘之原料在昔爲海草，今則幾完全用智利硝石之母液。茲分述之。

(一) 海草 先燃海草爲黑灰，燃時溫度不宜過高，過高則草熔而失其多孔性，碘之浸出不能完全。將此燒成之灰浸於水中而蒸發之，於是溶解度稍小之物質，即先後結晶以出。取其殘存之母液，加入硫酸，使溴化物，碘化物皆轉爲硫酸鹽，溴及碘轉爲溴化氫及碘化氫，然後加入二氯化錳而蒸之，碘即集於凝縮器中。

(二) 硝酸鈉母液 智利硝石之母液中，約含二%之碘酸鈉，若以硫酸鈉加入此母液中，碘即分解而出，下澱於液體中，集而洗之，再置於鐵釜中昇華，使之純潔。反應公式如下：



另法以二氯化硫鼓入母液中，使碘酸鈉變爲碘化鈉，再以氫氣鼓入，碘即游離而出。

第五節 氫

產源 自然界中雖有游離狀之氫(hydrogen, H)，其量甚微；至其與氯化合所成之水，則分布極廣。

性質 氫爲無色無臭之氣體，比重甚小，爲既知物質中之最輕者。氫能燃燒於空氣中，焰無色而溫度甚高，在近代工業中應用甚廣。氫之化學性質甚弱，不能維持生命，故雖無毒，動物入其中即窒息而死。氫能液化，其臨界溫度爲零下二百三十八度。液化氫爲無色液體，澄清如水。

製造 氫以前在工業中無甚用途，今則不然，故工業製法甚爲發達。其中普通方法如下：

(一) 以鋅片浸於硫酸銅溶液中，銅即沉澱於鋅上，以此被銅之鋅置於沸水中，水即分解，氫與鋅合爲氯化鋅，氫則游離而出。

(二) 以水蒸汽通過灼熱之鐵（九百度）上，水即分解，氫與鐵合爲氯化鐵，氫即游離而出。

(三) 以鋅或鐵溶於稀酸中即生氫。