

十年来的中国科学

化 学

1949 - 1959

科学出版社

13-4 117

十年来的中国科学 化 学

1949 — 1959

(内部试版·注意保存)

中国科学院编译出版委员会主编

科学出版社出版

十年来的中国科学

化 学

主編者 中国科学院編譯出版委员会

出版者 科 学 出 版 社
北京朝阳門大街 117 号
北京市书刊出版业营业許可證出字第 061 号

印刷者 中 国 科 学 院 印 刷 厂

发行者 科 学 出 版 社

1963 年 3 月第 一 版	书号: 2678 字数: 770,000
1963 年 3 月第一次印刷	开本: 787×1092 1/18
(京) 0001—1,300	印张: 38 5/9 插页: 7

定价: 5.40 元

化 学

执 笔 人

(按笔划排列)

王弘立	王 序	王葆仁	王积涛	王 夔	卢佩章
卢嘉锡	刘静互	刘鑄晋	朱荣昭	何炳林	吳浩青
吳祥龙	汪 猷	陈天池	周同惠	岳国粹	林 一
欧阳均	张定釗	张青蓮	张其楷	高怡生	唐有祺
唐敖庆	徐光宪	郭燮賢	梁树权	黃子卿	黃葆同
黃鳴龙	黃維垣	黃耀曾	傅 鷹	楊石先	裘家奎
蔡鎰生	蔣明謙	錢人元	錢保功	戴安邦	魏彥章
韓組康	顧翼东				

中国科学院数学物理学化学部編審

目 录

无机合成.....	(1)
络合物化学.....	(15)
稀有元素化学.....	(53)
物质结构.....	(75)
化学动力学.....	(181)
溶液理论与电化学.....	(203)
胶体化学.....	(241)
有机化学合成与有机化学反应.....	(265)
天然有机化合物化学.....	(351)
元素有机化合物化学.....	(421)
药物化学.....	(469)
高分子化学.....	(493)
化学分析.....	(601)
仪器分析.....	(645)

无机合成

張 青 蓮

一、引言·····(1)	九、氮化物·····(5)
二、超純元素和高純物質·····(2)	十、磷、砷、銻、鉍化合物·····(6)
三、标记原子化合物·····(2)	十一、碳及其化合物·····(7)
四、金属·····(2)	十二、硅化物·····(7)
五、氢化物·····(3)	十三、硼化物及其他·····(8)
六、氧化物及氢氧化物·····(3)	十四、化学試剂·····(8)
七、卤素及其化合物·····(4)	十五、結論·····(9)
八、硫及其化合物·····(4)	

一、引 言

无机合成(无机制备化学)作为一个学科,是研究制备无机物質的方法和理論。无机合成的任务,是滿足国民經济不断增长中所要求制备的具有种种优良性質的无机物原材料,并应致力于利用我国特有的丰产資源。

无机合成是一門有着悠久历史的古老的学科。两千年前我国炼丹家就开始合成象硃砂和鉛丹那样的化合物。十八世紀中叶現代化学的发生和十九世紀初叶基本化学規律的發現,都以无机合成的工作为基础。由于近二十年来原子能、半导体、火箭等新兴技术对特殊性能的原材料有着急迫的要求,急剧地推动了无机合成方面工作的进展。同时,由于新兴的實驗技术的发展,推进了无机合成的科学研究水平。另一方面,无机合成的研究成果,使近代尖端技术能以迅速发展。因此,无机合成又是一門新兴而年輕的学科。

解放以来,党和政府明确地指出了科学研究为社会主义建設服务的方針,大大地促进了无机合成方面的研究。尤其是在1958年科学研究大跃进后,获致更多成果。

下面分十四部分,分述各种无机物的合成工作,其中包括尖端技术中所需的和一般的无机物,然后在結論中,对我国无机合成工作試作一般性的評述并提出发展方向。

二、超純元素和高純物質

超純鍺和超純硅都制得合乎半导体材料之用^[1]。用帶熔法等制得高純銻，具有压延性。用真空蒸餾法制得高純鋰。用改进的斯丕亨法将十五种希土元素全部分离得到光譜純品位。用离子交換法分离得到光譜純的鉛。

三、标记原子化合物

蔡鑑生等^[2]研究了两种簡便的方法来制取碳14标记的氰化鉀或鈉：(1)使 BaC^*O_3 、K 和 NH_4Cl 在氮气流中加热，升温至 $700-750^\circ$ 进行还原，得到产率为 82.9%；(2)使 BaC^*O_3 、 NaN_3 和 NaCl 在氮气流中加热，升温至 630° 还原，同时注意干燥、温度及反应速度的控制，产率可达 99.7%。

四、金 属

邹元熾等由含 2.6% Co 的鈷矿提制电解純鈷，含 99.9% Co^[3]。金属鉻亦制成用 CaO 和 C 处理含 PbCl_2 的电解精錫阳极泥，再行精炼，得 99.5—99.9% 純度的鉛^[4]。采用类似底部浇鑄法，用 99.99% 純石墨挖成的模子，进行条件試驗，陈能寬等得到成批的生长条件相同的鋁、鋅、鎳等定向金属单晶体^[5]。

郑作光等^[6]試制薄层鉑催化剂，系用純松香的松节油溶液，加氯鉑酸的酒精溶液，再加石英砂，蒸发至干，然后在 800° 坩埚中烧尽炭末。石英砂的粒度为 20—40 篩孔，所得催化剂的复盖度为 45。这种薄层鉑催化剂，催化性能比工业中常用的鉑网大。曾英伦^[7]試制催化用的鎳鋁合金粉，用鎳鋁重量比在 4:6 到 5:5 之間，混合时金属温度在 1200° ，释热反应温度达 2000° ，观察到所制得的鎳鋁合金能自动碎裂。

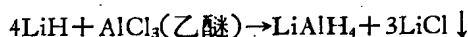
北京西四化工厂由电解苛性鈉制金属鈉，成品含杂质 0.012%^[8]。关于金属鈉的制造，有人对上述方法提出改进^[9,10]，也有用碳还原法的^[11,12]，还有用食盐为电解质的^[13]。金属鉀用热还原法制得。四川自貢化工厂电解氯化鈣制得金属鈣，槽温 774° ，电流效率 80%，产品純度 98% 以上。北京西四化工厂用真空蒸餾制得較純的鈣。自貢厂又制得金属鋁、鎂、鋇。

中国科学院冶金陶瓷研究所提出了以金属鈉还原冰晶石来炼鋁的方法，但未和电解法作成本核算的比較。对这法中碳酸化一步曾提改进意見^[14]。用湿法提得了粗銅^[15-17]。

关于銀的回收，用葡萄糖法可得 99.56% 純銀和 99.84% 純硝酸銀^[18]。

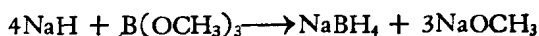
五、氢化物

若干氢化物已经合成：氢化锂的合成是在高温下用氢来饱和熔融的金属锂制得的^[19]。氢化钙的合成似氢化锂，氢化钠的合成是令常压的氢与钠蒸气在 600—650° 化合，得雪白色絮状升华晶体；氢化钠亦用油液分散法制得^[20]。氢化钾的合成似氢化钠，但氢气用 1.5 大气压，产物形式亦同。氢化锂铝 LiAlH_4 按下式



合成，在乙醚中重结晶提纯，经真空脱醚，得 LiAlH_4 白色固体，纯度最高达 95%^[11]。

用成法制得锆甲烷^[20]。关于金属硼氢化物，制得了锂、钠、钾的三种，其中钠盐按下式合成：



反应在氮气中进行，温度保持在 230—270°。产物为固体混合物，用异丙胺萃取 NaBH_4 ，所得溶液经减压蒸馏，得 NaBH_4 白色晶体。

六、氧化物及氢氧化物

人造红宝石合成，有用氢氧焰法的，也有用电弧法的^[21]。对绿色金刚砂的试制作了研究，使产率提高到 96%，并稳定了操作技术^[22]。制得了粒度为 60—80 微米的氢氧化铝^[23]和药用氢氧化铝^[24]。用盐酸溶解钨渣，经过硫酸复盐沉淀、草酸盐沉淀、氢氧化钪沉淀，然后灼烧成氧化钪，含 40—50% Sc_2O_3 ^[25]。试制了 Na_2O_2 、 BaO_2 和 BaO 。

二氧化钛的气相合成，借氢气在空气中燃烧时所生成的水蒸气来分解空气中所载的四氯化钛蒸气，同时借燃烧时所发出的热量以除去二氧化钛中的水分和氯化氢。作了条件试验和试用了各种燃烧嘴。产物最后在 700° 燃烧。成品含 99.72% TiO_2 ，视比容 3.2，着色力 105，遮盖力 60.46 克/厘米²，都优于日本 A 级 100 号商品^[26]。用窑温 850—880°，制成了下列彩色钛珐琅^[28]：钛淡红，0.6% 氧化锰；钛象牙，1% 氧化镍；钛银，0.7% 氧化钴；钛深黄，0.3% 铬酸钠^[27]。

关于直接法治炼氧化锌，用魏氏炉可使铜降低至 0.0005% 以下。产品含 99.6—99.7% ZnO ^[28]。将硫锌矿经过脱除杂质到最低限度后，在魏氏炉中进行冶炼，用袋式过滤器收集，经低温烘焙制得，含 99.5% ZnO ，细度 200 筛孔^[27]。另从草酸锌^[30]和废料锌灰^[31]制 ZnO 。用电弧升华法制得 99.5% 纯度的 SnO_2 。

铅丹^[32]、氧化钴^[33]、氧化亚铜、氧化汞、苏打红粉 Fe_2O_3 ^[34] 试制成功。由硫酸铁和纯碱、空气制成 $\delta\text{-Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，加热转化为 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ，纯度 98.1%^[35]。处理柳州锰矿，得

MnO₂, 供制干电池之用^[36,37].

天津大沽化工厂用电解法制得氢氧化钾。用氧化锌或氢氧化锌与硫化钡复分解法, 制造氢氧化钡^[38], 不论在质量、产量、成本、原料供应方面均比用氯化钡及烧碱法为满意, 尤其在成本上比氯化钡法降低 4 至 5 倍。生产 1 吨氢氧化钡时, 氢氧化锌或氧化锌的损耗量不及 0.02 吨。

七、卤素及其化合物

用成法电解氟化氢钾制得了元素氟。由 KHF₂ 经热分解, 最后升温至 500°, 制得无水氟化氢液体, 杂质 H₂SiF₆ 约 0.03%, H₂SO₄ 约 0.10%^[39]; 北京化工厂用重蒸馏法制得 HF 达五个 9 的纯度。令氟石粉、硫酸和干萼糠灰(二氧化硅)作用, 生成氟硅酸, 加食盐得氟硅酸钠, 产品纯度为 98%^[40]。采用稀硫酸法, 由萤石、石英等也制得同样纯度的氟硅酸钠^[41]; 上海第二泡花碱厂制氟硅酸钠, 纯度为 99%, 采用湿法, 由白陶土、萤石、硫酸、食盐制得冰晶石粉^[42]。在第四节中所述炼铝^[43]的流程中, 由萤石、苏打、铁矿粉制氯化钠, 并以铝酸钠处理, 制冰晶石。

用下列配方: 云母岩粉(10)、石灰粉(3)、食盐(1)和煤粉(1), 焙烧后得钾肥, 约含 6% KCl^[43]。从 1 吨碳酸钾制得 0.8—0.9 吨氯化钾^[44], 0.7—0.8 吨碳酸钠为副产品, 对电解生产氯酸钾作了改进的试验^[45,46]。氟硼酸及其钾、钠、铵盐都已制成。

辽东化工厂用比较稀薄的石灰乳, 进行氯化, 制得次氯酸钙, 含有效氯达 80.2%^[47]; 对漂粉生产作了一些试验^[48]。由重晶石制成氯化钡^[49]。由铝锭和液氯制三氯化铝, 反应温度 350°, 产品质量有 30—35% 达二级品规格^[50]。用直接氯化法由铝矾土制得三氯化铝, 并用液相法提纯到 98.5% 以上。

关于铜的氯化物, 制得王铜 CuCl₂·3Cu(OH)₂, 产品含 30% Cu^[51]; 又试验了回收氯化亚铜^[52,53]。制得的无水三氯化铁为片状晶体, 呈紫褐色闪光^[54,55]。

从盐卤中提溴^[56], 由卜卜菜、马尾藻等藻类为原料提制碘^[57], 副产品有硫酸钾、硫酸钡(钡是在除硫酸根时加入的)、氯化钾和海藻炭。

八、硫及其化合物

使黄铁矿在 800° 以上分解出一半的硫, 收率 85%, 纯度 98% 以上^[58]。制得升华硫, 纯度 99.84%^[59]。用二氧化碳分解 Na₂S₆ (将硫溶入 Na₂S 所得), 生成沉淀硫, 这成品能溶于 CS₂ 的部分占 99.7%^[60]。对磨细的黄铁矿砂用氧作氧化剂, 当压力为 10.2 大气压和温度在 110° 时, 经一小时半后, 可得近 80% 的单体硫; 成为硫化物形

态残余的硫, 仅及总量的 2—3%^[61]。以工业硫黄和纸浆废液为原料, 制得胶体硫^[62]。

配制了硫化氢发生粉^[63,64]。由芒硝制得硫化钠^[65]。由重晶石制得了多硫化钡等^[66—68]。制成了光敏性硫化镉^[69]和硫化铅^[70,71], 以及夜光粉硫化锌^[72], 后者成本仅为进口货的五分之一。试制了硫化锌和硫化镉系的 X 射线荧光料。以重晶石为原料, 制得锌钡白^[73]。

由硫黄和木炭在 920—980° 反应, 直接合成二硫化碳^[74], 纯度 98%, 硫黄利用率在 87%。以二氧化硫和锌粉为主要原料, 制成保险粉^[75,76]。用 NaHS 和 Na₂S_x 进行对亚硫酸钠的加硫, 制硫代硫酸钠^[77], 也用硫直接加硫^[78,79]。

从制皂废液(黑水)的锅巴(含 70—80% Na₂SO₄)回收硫酸钠^[80]。硫酸钾的制造, 有用钾长石为原料(亦可生产氯化钾)^[81], 有从氯化钾由复分解制取^[82], 也有用棉子壳灰为原料的(同时生成氯化钾)^[83]。由粘土制取硫酸铝^[84]; 以石膏和粘土为原料, 制得明矾^[85]。石膏在 1000° 分解, 得出 SO₂ 和 CaO, 后者用来制造水泥^[86]。利用“矿山水”提制硫酸亚铁^[87], 利用含 1.5% S 的硫铁矿渣制绿矾, 纯度为 95%^[88]。在提炼硫酸镍的过程中, 采用了硫化氢除锌法^[89]; 用 NH₄OH 和 NaOH 两种方法由镍槽沉淀中回收硫酸镍^[90]。从铜矿经硫酸化煅烧制得硫酸铜^[91]。

九、氮化物

在低压合成氨中, 采用熔铁催化剂(Fe₃O₄ 系催化剂), 实验结果证明哈伯(Haber)催化剂在正常使用上及在抗毒性能和氨产量方面, 都比伍德(Wood)催化剂优越^[92]。用碳酸钡、食盐、煤粉、沥青、氮气为原料制取氨^[93]。亦有通过先制氰化钠而制氨的^[94,95]。还有经 BaCO₃, Ba(CN)₂ 和 BaCN₂ 三步而制氨的, 末步水解副产品 BaCO₃ 可循环使用^[96]。从低度锰土提出硫酸锰溶液, 通入二氧化碳和氨气, 得硫酸铵^[97]和碳酸锰, 后者经煅烧变为氧化锰。利用硫黄脚渣提制硫酸铵^[98]。从硫化蓝废液回收硫酸铵^[92]。试验了硫酸铵的结晶条件^[100]。由硫酸铵和氯化钠混合溶液在低温结晶出氯化铵, 再升华提纯^[101]。利用石膏或卤水吸收氨, 制取化肥^[102]。

按腊席希(Raschig)法制硫酸肼^[103], 得白色晶状粉末, 熔点 250° (分解), 含量在 98% 以上。每公斤产品需用纯氨 1.25 公斤, 含有效氯 10% 的次氯酸钠 15.4 公斤及骨胶 0.14 公斤。

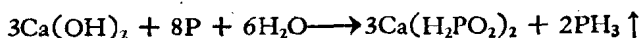
永利宁厂由硝酸车间尾气中回收硝酸钠, 成品纯度为 99%^[104]。试验了由土硝及草木灰提硝酸钾^[105,106]。在火硝生产中, 使用石灰代替青灰^[107]。以老硝土、回硝土、岩

浆、人尿为原料，土法培硝，7—10 天内，收获率 1—1.3%^[109]。硝酸钾也从硝泥制得^[119]。用六硝基二苯胺的钙盐溶液加入苦滴，沉淀出钾盐，然后用硝酸提钾，得硝酸钾^[110]。

十、磷、砷、锑、铋化合物

试制了三氯化磷^[111]，作了萃取磷酸的试制^[112]和结晶法精制磷酸^[113, 114]，并利用半水法制磷酸。

将 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 经三步处理，即用 Na_2SO_4 , Na_2CO_3 及 NaOH ，得 Na_3PO_4 ，纯度为 98%^[115]。用硫酸处理磷矿粉开始，并以碳酸钠和氨为原料，可借稀磷酸脱氟，制得磷酸二氢铵和磷酸氢二铵^[116]，氟硅酸钠为副产。由磷矿石和五氧化二磷在 1000° 作用，得偏磷酸钙^[117]，呈浅黄色透明玻璃状，约含 66% P_2O_5 。按下式制次磷酸钙^[118]：



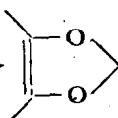
成品为白色有光泽的片状及粉末状晶体，含 98.34% 次磷酸钙；氧化钙用量以理论量的二倍时为最好。

用硝酸分解昆阳磷矿，制造磷氮肥，试验了四种流程^[119]；试制了钙镁磷酸盐肥料^[120, 121]。

试制了新型卤磷酸钙，系日光灯萤光料，成本为进口价的四分之一^[122]。

由白砷制得砷酸钙杀虫剂^[123]。

经差热分析和在 160° 易于抽提出硫的实验，唐有祺等^[124]说明按本生 (Bunsen) 方法制得的五硫化二锑并不是一个化学个体，而是三硫化二锑和 μ 硫的复合体系。顾翼东等^[125]将三克分子五氯化锑加于一克分子氯化钠的 2N 盐酸溶液中，加热至 80° ，冷却，结出 $\text{NaSbCl}_6 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 微黄色针状晶体。袁开基等^[126—128]认为哈里斯 (Harris) 的双焦没食子酚虽按结构可能按几种方式结合几个锑原子，但和三氯化锑或吐酒石都只能结合一个锑原子，产品都是 1:1 锑氧化物。这物质能被 3N 盐酸脱锑，但能用 2N 盐酸重结晶。双焦没食子酚有两种结晶，其一为无水物，另一为一水合物。在酸性溶液中制得 4,5-二羟基萤光黄锑纯品，经分析证明其组成中有机部分对锑之比为 1:1。复经液比递变法或分子比例法均证明该化合物在溶液中亦以 1:1 比例存在。并

讨论了这化合物的结构式。对于含  SbOH 基的 1:1 邻二酚型氧锑化合物作

了性能上的观察，并尝试利用这类化合物以作分离或证明邻二酚类。

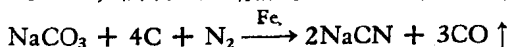
由含 16.18% Bi 的碳酸铋矿制备硝酸铋、硝酸氧铋和铋酸钠^[129]。

十一、碳及其化合物

将比重为 1.25 的 NaOH 和石墨共煮, 除去 SiO₂, CaCO₃, MgCO₃ 和 CaSiO₃, 最后用 30% HCl 煮, 可得一级石墨, 灰分小于 0.06%^[130]。

用氧热法^[131]生产电石。

用安德罗索夫 (Андросов) 法制成氢氰酸。用布哈 (Bucher) 法制氰化钠:



反应温度最好是在 850°, 试制量在 20 公斤时需 10—12 小时^[132]。以牛角渣、草碱、铁粉、焦炭为原料, 反应温度 1200°, 最后结晶二、三次, 得黄血盐^[133]。用空气中的氮代替纯氮, 制石灰氮 CaN·CN^[134]。

由棉壳灰提制碳酸钾^[135], 并有硫酸钾和氯化钾为副产。用漂分法回收苛化废泥中的轻质碳酸钙^[136], 回收率 80%。

十二、硅化物

以含 80% Si 的硅铁为原料, 在 400° 氯化, 得纯 SiCl₄, 并有 Si₂Cl₆ 和 Si₃Cl₈ 为副产。有效氯的使用率在 85% 以上^[137]。采用矾土焦球氯化法制取三氯化铝时, 捕集器中得低沸点混合氯化物, 用分馏法制得四氯化硅。并制得四氯化钛, 纯度 99.5% 以上^[138]。

以泡花碱(硅酸钠)和盐酸(分析纯)为原料, 经过配料、酸洗、水洗、烘焙等仔细操作, 其中煅烧温度为 900—1000°, 得高纯度的二氧化硅^[139]。制成“白炭黑”(轻质二氧化硅), 粒子直径为 1—50 微米, 多孔性^[140]。试制了硅胶^[141—145]。

当钾长石和苏打粉配方比例为 4:5 时, 钾的转化率为 100%; 当比例为 5:4 时, 转化率仍在 90 以上。若用硫酸钠, 则配方如下: 钾长石 10, 硫酸钠 7, 苏打粉 1, 木炭粉 0.1。反应温度都是 1200°, 产品为硅酸钠钾化肥^[146]。

为了制成光学常数范围宽广的光学玻璃品种, 除了使用镧、铈等稀土氧化物外, 还在玻璃中加入钍、铈、镨、铈、钆、铈、铈、铈、铈等稀有金属氧化物。利用上述氧化物, 在实验室规模下, 制成折射率自 1.64 至 1.92、色散倒数自 60 至 30 一系列高折射率和低色散的光学玻璃品种, 基本上填补了我国光学玻璃的空白领域。在高折射率玻璃方面, 还制成折射率 $n_D > 2.4$, 比重达到 8 的玻璃品种。在 B₂O₃-La₂O₃-CdO 体系中, 引入各种氧化物, 结果表明: TiO₂, Bi₂O₃, PbO, Tl₂O₃ 能强烈地提高玻璃的折

射率，但却相应地增加了玻璃的色散；而 La_2O_3 , ThO_2 , BaO , CdO , ZnO , SrO , CaO 能提高玻璃的折射率，而且对色散的影响也较小^[147]。

合成了鈉沸石軟水剂^[148]。

十三、硼化物及其他

从元素硼合成了碳化硼， LaB_6 以及 Mg_3B_2 , MgB_2 。也制得了三种卤化硼： BF_3 , BCl_3 和 BBr_3 ^[149]。

提出了一个用烧碱处理硼矿石的流程，焙烧温度为 $900-1000^\circ$ ，此时 $\text{Mg}_2\text{B}_6\text{O}_{14}$ 轉化为 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ^[150]。硼砂也可用土法提炼^[151]。研究了硼矿的酸分解。

由国产铬铁矿制重铬酸钠，轉化率 80%^[152]。此外，制得了 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, CrO_3 , Cr_2O_3 和铬矾。用阳极氧化法制高锰酸钾，純度为 98%^[153]。由副产二氧化锰制得高锰酸钠^[154]。

由乙酸鈣制得乙酸鈉^[155,156]。硬脂酸鋅可經過鈉盐的一步而制得^[157]。

試驗了由压缩氮制液氮^[158]。制取了氮氮混合气体^[159]。

十四、化学試剂

我国化学試剂在解放前无工业可言，只有純三酸等的小量生产，每月不过几千公斤，也沒有規格标准。大部試剂依靠进口。1949 年解放初期，只有两个試剂工厂，設在上海，至 1950 年开始在北京建立国营試剂厂，現发展为北京化工厂。目前全国已有大小 21 个試剂工厂。在无机試剂方面，1949 年只有十余种产品，而 1959 年已有 600 多种；产量亦增加了好几十倍。例如希有元素化合物，1957 年开始有錒、鉕等少数几种化合物生产，1958 年又进行鈷、鈾、鋳、鈦等化合物生产，并有硒、碲、鎳、銻、銻、鉍等化合物的小量生产。

关于試剂的規格，已参考各国的規格，开始拟訂，計分(1)一級品保証試剂；(2)二級品分析試剂；(3)三級品純試剂；(4)四級品实验用試剂。1959 年第一季度达到分析純以上的无机試剂已有 174 种。大部分无机試剂現已自給，并且部分試剂已向兄弟国家出口，在質量方面获得好評。在 1958 年大跃进后，开始生产光譜純試剂和螢光純試剂^[159,160]。

高等学校也制备了很多試剂，例如南京大学在教育与生产劳动相結合展覽会上展出了 300 种光譜純試剂。北京大学制成 30 多种光譜純試剂，其中不少是希有元素試剂^[161]。其他学校也进行了一些工作^[162]。用乙醚萃取法^[163]及硝酸高鈾鉍重結晶

法^[164]制得光谱純氧化銻。

十五、結 論

总觀十年来无机合成在我国所取得的成績和发展情况,可得下列結論:

1. 数量方面:(1)研究試驗工作基本上自 1957 年,即第一个五年計劃的最后一年开始,这說明了国民經济发展和組織計劃对学科发展所起的推动作用。(2)自 1957 年后,研究試驗工作逐年倍增。

2. 质量方面:已发表的质量較高的工作較少。象标记原子化合物、超純物质半导体材料和高純物质在国内的創制以及五硫化二銻本性的闡明等,都是可喜的成就。由于无机合成的工作逐步紧密地和国家任务与尖端技术相联系,科学研究水平正在跃进。

总的說来,解放后,特别是近年来,进行了不少无机合成的工作,部分地满足了日益增长的国民經济所提出的要求。为贯彻党的社会主义建設总路綫,在大跃进的形势下,必須进一步开展无机合成的研究工作。为此,在进一步贯彻理論联系实际的方針下,拟提出若干发展方向,以供参考。至于象任务和协作以及一般性的学科发展問題,茲不論及。

1. 建立研究基地:目前无机合成的实验室虽然有了一些,但是一般还缺乏精良扎实的設備。今后必須在全国范围内安排若干无机合成方面的研究基地。可按尖端技术原材料或資源的綜合利用为基础而設置。

2. 研究合成方法及其理論:現在虽已有了一些合成方法的基础,包括近代发展的若干新方法,如离子交换、溶剂萃取、金属还原、熔盐电解、高温合成、真空蒸餾、区域熔融等。然而这些基础还不够踏实,因为基本上尙且处在掌握阶段。必須着重改进原有方法和发展新方法,利用新技术,并应在理論上深入探討。

3. 对同类型物质和丰产元素作系統的研究:近年来的工作有些分散,应当集中主力去解决某些重大問題。对一个学科來說,研究工作应当是有系統性的,例如同类物质象第五族元素、希土元素等都是很好的題材,又如同型物如氢化物、超氧臭氧化物、輕同位素等。丰产元素如硼、氟、銻、鎢、希土等在我国有特別加以系統研究的必要。

4. 深入研究无机物的性質和用途:无机合成不仅要求制备成功某一物质,还必须分析檢定它的純度。物质的結構和性能直接关系到資源的利用,因此必須全面地研究其結構、基本物理性質(包括光学、电学、磁学等性質)和热力学数据,如生成热、自由能、蒸气压、热稳定性、电化学性質、表面化学等,以及反应性能和化学动力学机理

等。这样才能深入到理性認識,并使找寻新用途有了依据。对性质的深入研究,将大大加强无机合成的实践意义。并且我国很多丰产资源急需寻求新的应用范围,这对发展国民經济有着重大作用。

参 考 文 献

- [1] 刘元奎等,四川大学学报,1959 [1], 91.
- [2] 沈士豪、田淑瑞、蔡錫生,东北人民大学自然科学学报,1957, 263.
- [3] 邹元熾、沈邦儒、楊靖志,科学通报,1951, 1065; 1952, 564.
- [4] 王本軒,化学世界,1953, 8, 394.
- [5] 陈能寬、何寿安,科学通报,1957, 85.
- [6] 札哈利耶夫斯基、郑作光、朴允洙,吉林大学自然科学学报,1958, 97.
- [7] 曾英伦,化工学报,1958 [2], 126.
- [8] 傅志民,化学工业,1957 [10], 14.
- [9] 上海文兴化学厂,化学世界,1959, 14, 282.
- [10] 林化柯,化学工业,1957 [11], 25.
- [11] 上海碳酸鈣一厂,化学工业,1958 [17], 27.
- [12] 翁紹琳,化学工业,1958 [14], 17.
- [13] 周篤信,化学工业,1959 [8], 40.
- [14] 儲支国,化学世界,1958, 13, 500.
- [15] 朱銘仁,化学世界,1959, 14, 297.
- [16] 范允嘉,化学通报,1959 [2], 79.
- [17] 王培,化学通报,1959 [5], 227.
- [18] 薛振祥、江淑英,化学工业,1957 [9], 41.
- [19] 南开大学化学系无机教研組,化学通报,1959 [10], 445.
- [20] 陈荣悌,南开大学学报(自然科学),1955 [1], 66.
- [21] 陈礼雄等,四川大学学报,自然科学,1959 [1], 83.
- [22] 严济慈,科学通报,1953 [11], 44.
- [23] 蔡浩民,化学世界,1959, 14, 129.
- [24] 汪时中,化学世界,1955, 10, 281.
- [25] 复旦大学化学系航小組,化学通报,1958 [12], 688.
- [26] 张东南、王鳴华,化学世界,1958, 8, 361.
- [27] 陈希誠、林裕斌、傅祖松、湯汝发、潘楠根,化学世界,1958, 13, 434.
- [28] 余立功,化学世界,1957, 12, 249.
- [29] 张敬銘、湯岳霖,化学世界,1958, 13, 517.
- [30] 孙昆泰、蔡凤岐、韓貽宾等,化学世界,1958, 13, 543.
- [31] 徐亮瑞,化学世界,1954, 9, 128.
- [32] 陈鴻年,化学世界,1951, 6, 16.

- [33] 繆泉源,化学世界,1956,11,221.
- [34] 李柱,化学世界,1958,13,278.
- [35] 北京大学化学系氧化鉄工厂,化学通报,1958 [10],600.
- [36] 耿世昌,化学世界,1957,12,24.
- [37] 秦榕年,化学世界,1958,13,69.
- [38] 庄志本,化学世界,1959,14,21.
- [39] 曾繁杰,化学世界,1959,14,169.
- [40] 肖竞之,化学世界,1959,14,112.
- [41] 陈子軍、楊致远、林康甫,化学世界,1955,10,148.
- [42] 张跃渊、唐晏欽,化学世界,1955,10,80.
- [43] 广东兴宁县化肥研究小组,化学工业,1959 [7],35.
- [44] 广西僮族自治区工业厅化工处,化学工业,1959 [4],39.
- [45] 周沛泉,化学工业,1957 [4],27.
- [46] 孙靜珉,化学工业,1958 [2],34.
- [47] 陶潤智,化学世界,1954,9,403.
- [48] 化工部生产司,化学工业,1958 [10],25.
- [49] 戴世昌,化学世界,1950,5,10.
- [50] 楊茂林、王志仁、高維岐、朱見彰、李秉鏞、茹建中,化学世界,1958,13,496.
- [51] 李范,化学世界,1954,9,510.
- [52] 王共民,化学世界,1955,10,343.
- [53] 郝国有,化学世界,1959,14,113.
- [54] 辽宁省锦州新生文具厂化驗室,化学世界,1955,10,448.
- [55] 郝国有,化学工业,1959 [6],40.
- [56] 高宏基,化学通报,1959 [4],169.
- [57] 福州医药批发站制葯厂,化学世界,1959,14,69.
- [58] 李鉄錚,化学世界,1956,11,129.
- [59] 刘忠尙,化学世界,1959,14,110.
- [60] 徐源永,化学世界,1952,7,14.
- [61] 黃楚裳,化学世界,1958,13,323.
- [62] 刘梓林,化学工业,1959 [6],30.
- [63] 余宝賢、王夔,化学世界,1950,5,13.
- [64] 齐德林,化学世界,1951,6,12.
- [65] 王洪鑑,化学世界,1950,5,15.
- [66] 蔣武庆,化学工业,1959 [8],35.
- [67] 呂娥姑,化学工业,1959 [13],22.
- [68] 刘达榮,化学通报,1959 [7],306.
- [69] 周鼎新,化学世界,1958,13,453.
- [70] 湯定元、周帅先,半导体会議文集,科学出版社,1957,212.

- [71] 周鼎新,化学世界,1959,14,76.
- [72] 杜授昌,化学世界,1959,14,305.
- [73] 丁鲁,化学世界,1952,7,10.
- [74] 李范,化学世界,1956,11,148.
- [75] 张光彦,化学世界,1954,9,38.
- [76] 卢世鲁,化学世界,1956,11,19.
- [77] 曹孟祥、韦乃圣,化学工业,1958 [3], 24.
- [78] 譚长青,化学通报,1959 [2], 77.
- [79] 譚长青,化学通报,1959 [6], 286.
- [80] 罗泰全,化学世界,1958,13,516.
- [81] 山西省工业厅工业研究所,化学工业,1958 [10], 15.
- [82] 山再春、金福清,化学工业,1957 [8], 32.
- [83] 山再春、金福清,化学工业,1957 [5], 37.
- [84] 化学世界编辑部,化学世界,1950,5,13.
- [85] 张若愚,化学世界,1953,8,164.
- [86] 譚青林,化学世界,1958,31,540.
- [87] 四川省地方国营叙永县磺厂,化学工业,1958 [8], 13.
- [88] 江容广、雷子气、雷宏康,化学世界,1955,10,475.
- [89] 勤工化学工厂,化学工业,1959 [7], 39.
- [90] 韓穎叔,化学世界,1956,11,305.
- [91] 刘克华、毕甦,化学通报,1959 [8], 367.
- [92] 大連化学厂中央試驗室,化学工业,1957 [4], 14.
- [93] 化工部技术司,化学工业,1958 [7], 16.
- [94] 原毅,化学工业,1958 [9], 21.
- [95] 成建发、曲迺俊、倪世春、张保江,化学通报,1958 [11], 649.
- [96] 薛幼信、丘星初,化学通报,1958 [12], 692.
- [97] 林康甫,化学世界,1959,14,91.
- [98] 田紹文,化学世界,1959,14,57.
- [99] 上海中国染料三厂,化学通报,1958 [10], 587.
- [100] 林鐸、陈潤斋、王克强、郭宗义,化学工业,1957 [3], 31.
- [101] 沈士英、金松,化学通报,1959 [6], 280.
- [102] 叶祖衡、竇金城,化学通报,1958 [10], 583.
- [103] 曾庆藻,化学世界,1957,12,62.
- [104] 毕凤山、严廷良,化学工业,1957 [12], 31.
- [105] 周萃機,化学世界,1951,6,21.
- [106] 丙雨,化学世界,1958,13,544.
- [107] 周鑫,化学工业,1959 [5], 15.
- [108] 重庆和平化工厂,化学工业,1959 [8], 38.