

中等专业学校交流讲义

工业化学

上册

上海市化学工业学校等编



中国工业出版社

中等专业学校交流讲义



工 业 化 学

上 册

上海市化学工业学校等編

中国工业出版社

本书系根据各校自编教材及有关书籍选编而成，作为中等专业学校的试用教材。参加选编工作的有：上海市化工学校、合肥化工学校、烏溪江化工学院、蘭州化工学校等四个学校。

本书分上下两册出版。上册包括：緒論、工业用水、石油加工、煤及其加工、电石、农藥、硫酸、合成氨、硝酸、肥料、純碱、电解食鹽水、基本有机合成、橡膠、塑料、合成纖維、中間体与染料等 17 章。下册篇幅较小，是专为化工中等专业学校分析专业編写的。在下册中以化工机械为主，并适当地介绍了流体力学、传热、传质过程，使讀者对化工原理基本知識有一个概括的了解，对主要仪表的構造与应用也做了簡單介紹。

本书适用于三年制的化工中等专业学校，做为工业化学課程的教材。

工 业 化 学

上 册

上海市化学工业学校等編

中国工业出版社出版（北京修羅閣路丙10號）

（北京市書刊出版事業許可證出字第140號）

鉄道出版社印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行·各地新华书店經售

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ ·印张 $13^{9/16}$ ·字数335,000

1961年8月北京第一版·1961年8月北京第一次印刷

印数0001—9033·定价（9—4）1.50元

統一书号：15165·973（化工—77）

工业化学上册目录

第一章 緒論	11
第一节 工业化学的范围	11
一、工业化学的意义	11
二、工业化学研究的范围	11
三、工业化学的学习目的	12
第二节 化学工业在国民經济中的重要性	12
第三节 化学工业的发展簡史	13
一、世界化学工业的发展簡史	13
二、我国化学工业发展簡史	14
第四节 实验室的过程与工业生产	16
第五节 工业化学的基本概念	18
一、原料、成品、半成品、副产品和廢物	18
二、生产能力和生产强度	19
三、产率、转化率和劳动生产率	19
四、再生	20
五、間歇过程与連續过程	20
六、順流、逆流与錯流	21
七、劳动保护与安全生产	22
第二章 工业用水	24
第一节 天然水和工业用水的特性	24
一、用水的来源	24
二、水中的杂质	24
第二节 水的处理	25
一、水淨化的目的及其重要性	25
二、硬水	26
三、水的处理方法	28
第三节 污水处理	36
第三章 石油加工	38
第一节 燃料概述	38
一、燃料的意义和分类	38

二、燃料的加工及其分类	39
第二节 石油	41
一、石油工业发展简史和在国民经济中的重要性	41
二、我国石油工业的发展概况	42
三、石油的成因和组成	42
四、石油的性质	45
五、石油的开采	46
第三节 石油的加工	46
一、原油的蒸馏	46
二、石油产品的裂化	55
三、石油产品的精制	62
第四章 煤及其加工	65
第一节 概述	65
一、煤炭工业在国民经济中的重要性及我国煤炭工业的发展概况	65
二、煤的形成和组成	66
三、煤的分类	69
第二节 煤的干馏	70
一、干馏的一般概念	70
二、煤的低温干馏概述	74
三、煤的高温干馏——炼焦	76
第三节 炼焦化学产品的回收与加工	83
一、炼焦化学产品的回收	83
二、炼焦油的加工	92
三、炼焦废水的净化和酚的提取	97
四、炼焦化学产品的用途	99
第四节 煤的液化与油母页岩的干馏	100
一、煤的液化概述	101
二、油母页岩的干馏概述	104
第五章 电石	106
第一节 概述	106
一、电热工业的特点	106
二、电石工业的重要性的发展概况	106
第二节 电石的制造	108
一、原料及其配料	108
二、生产原理	109

三、电爐的構造及其操作条件	110
四、生产流程	111
第三节 成品規格和安全生产	112
一、成品規格	112
二、安全生产	113
第六章 农药	115
第一节 概述	115
一、农药对农作物的作用及我国农药生产的发展情况	115
二、农药的分类	115
第二节 六六六的生产	116
一、主要性质、用途及产品規格	116
二、生产原理	117
三、生产流程	118
四、六六六的加工方法	120
第三节 滴滴涕的生产	121
一、主要性质、用途及产品規格	121
二、生产原理	121
三、生产流程	123
四、滴滴涕的加工方法	126
第四节 2,4-滴的生产	127
一、主要性质、用途及产品規格	127
二、生产原理	127
三、生产流程	129
第五节 α -萘乙酸的生产	131
一、主要性质、用途及产品規格	131
二、生产原理	131
三、生产流程	132
第七章 硫酸	135
第一节 概述	135
一、硫酸工业在国民經济中的重要意义	135
二、硫酸工业的发展概况	135
三、硫酸的主要性质	136
四、硫酸制法的概述	139
五、工业硫酸的規格	140
第二节 生产硫酸的原料	140

一、天然硫	140
二、硫铁矿	140
三、硫酸鹽	141
四、含硫工业廢物与副产品	141
第三节 硫酸的制造	142
一、二氧化硫爐气的制备	142
二、二氧化硫爐气的除塵	154
三、硝化法制硫酸	159
四、接触法制硫酸	166
第四节 硫酸生产中的安全技术和防火規則	184
第五节 硫酸的貯藏与运输	185
第八章 合成氨	187
第一节 概述	187
一、合成氨的重要性及其发展簡史	187
二、氨的性质及其生产概述	188
三、自半水煤气合成氨的概述	189
第二节 煤气的制造	190
一、煤气制造的反应原理	190
二、煤气发生爐設備	195
第三节 煤气的脫硫	196
一、砷碱法	197
二、碱液法	198
第四节 一氧化碳的变换	198
一、一氧化碳变换的理論	198
二、变换催化剂	201
三、主要变换設備	202
四、一氧化碳变换生产流程	204
第五节 气体的压缩与洗滌	205
一、气体的压缩原理	205
二、气体的水洗	206
三、气体的銅洗	207
四、气体的碱洗	208
五、变换气的压缩与洗滌的生产流程	209
第六节 氨的合成	211
一、概述	211

二、氮合成的生产原理	212
三、合成氮催化剂	215
四、合成塔设备	215
五、合成氮的生产流程	216
六、氮的储存和安全技术	217
第九章 硝酸	220
第一节 概述	220
第二节 氨氧化法制稀硝酸	221
一、氨氧化的理论	221
二、一氧化氮的氧化	225
三、用水吸收二氧化氮	226
四、常压法合成稀硝酸的生产流程及设备	227
五、稀硝酸的浓缩	230
第三节 直接合成浓硝酸	232
一、直接合成浓硝酸的成酸反应理论	232
二、直接合成浓硝酸的生产流程	234
第十章 无机肥料	237
第一节 概述	237
一、肥料的意义及我国肥料工业发展概况	237
二、肥料的分类	238
三、肥料对植物的作用	238
第二节 肥料的生产	239
一、氮肥	239
二、磷肥	249
三、钾肥	253
四、微量元素肥料	255
五、颗粒肥料	257
第十一章 纯碱	259
第一节 概述	259
一、纯碱工业在国民经济中的重要性	259
二、纯碱工业发展简史	259
三、我国纯碱工业概况	260
第二节 氨碱法	261
一、生产原理	261
二、制造过程	262

三、氨碱法制碱总流程	270
四、氨碱法的缺点	271
第三节 联合制碱法	272
一、生产原理	272
二、特点	272
三、生产流程	272
第四节 纯碱的包装、储运及安全技术	273
一、包装和储运	273
二、安全技术	273
第五节 纯碱的加工	274
一、碳酸氢钠	274
二、烧碱	275
第十二章 食盐溶液的电解	277
第一节 概述	277
第二节 理论基础	277
一、电解工业的基本概念	277
二、电解食盐溶液的理论基础	279
第三节 电解槽	280
一、隔膜式电解槽	281
二、汞阴极式电解槽	283
三、隔膜式与汞阴极式电解槽的优缺点	284
第四节 食盐电解的生产	285
一、食盐溶液的精制	285
二、食盐溶液的电解与氯气的干燥	286
三、烧碱的浓缩及食盐的分离回收	286
四、食盐溶液电解的生产流程	287
五、电解部分的操作规则及安全技术	287
第五节 电解产品的加工	288
一、固体烧碱的生产	288
二、液氯的生产	289
三、合成盐酸	290
四、漂白粉	293
第十三章 基本有机合成工业	296
第一节 概述	296
一、基本有机合成工业的范围	296

二、基本有机合成工业在国民经济中的地位	296
三、我国基本有机合成工业概况	297
四、基本有机合成工业的原料	297
第二节 基本有机合成主要产品的生产	307
一、以 CO 与 H_2 为基础的基本有机合成工业	307
二、以乙炔为基础的合成	313
三、以乙烯为基础的合成	322
四、丁二烯的生产	329
五、糠醛的生产	335
第十四章 橡胶	338
第一节 概述	338
一、高分子化合物的一般概念	338
二、橡胶工业在国民经济中的重要意义	341
三、我国橡胶工业的发展概况	341
第二节 天然橡胶	342
一、天然橡胶的来源及乳胶的加工	342
二、天然橡胶的组成和性质	345
第三节 合成橡胶	346
一、合成橡胶的主要品种、组成、性能和用途	346
二、合成橡胶生产示例	350
第四节 橡胶制品的加工	358
一、橡胶制品的原料(配合剂)	358
二、橡胶制品的加工过程	361
三、再生胶	365
第十五章 塑料	367
第一节 概述	367
一、塑料工业在国民经济中的重要意义及我国塑料工业概况	367
二、树脂、塑料的含义及其组成	368
三、塑料的特性	369
四、塑料的分类	370
五、常用塑料的特性与用途	371
第二节 主要塑料的生产	373
一、酚醛塑料	373
二、聚氯乙烯塑料	380
三、硝化纤维及其塑料	383

四、醋酸纖維	384
第三节 塑料制品成型	386
一、压塑法	386
二、注塑法	387
三、挤塑法	387
四、层压材料	388
第十六章 合成纤维	389
第一节 概述	389
一、合成纖維的定义	389
二、合成纖維的种类	389
三、合成纖維的特性及其用途	389
第二节 聚酰胺纖維的生产	390
一、卡普隆的生产	390
二、尼龙 66 的生产	395
三、制絲与拉伸	398
第十七章 染料中間体及染料	401
第一节 概述	401
一、染料、顏料与染料中間体	401
二、染料及染料中間体工业在现代工业系统中的意义	401
三、我国染料工业的发展	402
第二节 中間体的生产	403
一、中間体合成方法	403
二、硝化	403
三、还原	413
四、磺化	417
五、碱熔	421
六、氯化	424
第三节 染料的生产	426
一、基本理論及染料的分类	426
二、偶氮染料的制备	429

中等专业学校交流讲义



工 业 化 学

上 册

上海市化学工业学校等編

中国工业出版社

本书系根据各校自编教材及有关书籍选编而成，作为中等专业学校的试用教材。参加选编工作的有：上海市化工学校、合肥化工学校、烏溪江化工学院、蘭州化工学校等四个学校。

本书分上下两册出版。上册包括：緒論、工业用水、石油加工、煤及其加工、电石、农藥、硫酸、合成氨、硝酸、肥料、純碱、电解食鹽水、基本有机合成、橡膠、塑料、合成纖維、中間体与染料等 17 章。下册篇幅较小，是专为化工中等专业学校分析专业編写的。在下册中以化工机械为主，并适当地介绍了流体力学、传热、传质过程，使讀者对化工原理基本知識有一个概括的了解，对主要仪表的構造与应用也做了簡單介紹。

本书适用于三年制的化工中等专业学校，做为工业化学課程的教材。

工 业 化 学

上册

上海市化学工业学校等編

中国工业出版社出版（北京修羅閣路內10號）

（北京市書刊出版事業許可證出字第110號）

鉄道出版社印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行·各地新华书店經售

开本 850×1168¹/₃₂·印张 13⁹/₁₆·字数 335,000

1961年8月北京第一版·1961年8月北京第一次印刷

印数 0001—9033·定价（9—4）1 50元

統一书号：15165·973（化工—77）

工业化学上册目录

第一章 緒論	11
第一节 工业化学的范围	11
一、工业化学的意义	11
二、工业化学研究的范围	11
三、工业化学的学习目的	12
第二节 化学工业在国民經济中的重要性	12
第三节 化学工业的发展簡史	13
一、世界化学工业的发展簡史	13
二、我国化学工业发展簡史	14
第四节 实验室的过程与工业生产	16
第五节 工业化学的基本概念	18
一、原料、成品、半成品、副产品和廢物	18
二、生产能力和生产强度	19
三、产率、转化率和劳动生产率	19
四、再生	20
五、間歇过程与連續过程	20
六、順流、逆流与錯流	21
七、劳动保护与安全生产	22
第二章 工业用水	24
第一节 天然水和工业用水的特性	24
一、用水的来源	24
二、水中的杂质	24
第二节 水的处理	25
一、水净化的目的及其重要性	25
二、硬水	26
三、水的处理方法	28
第三节 污水处理	36
第三章 石油加工	38
第一节 燃料概述	38
一、燃料的意义和分类	38

二、燃料的加工及其分类	39
第二节 石油	41
一、石油工业发展简史和在国民经济中的重要性	41
二、我国石油工业的发展概况	42
三、石油的成因和组成	42
四、石油的性质	45
五、石油的开采	46
第三节 石油的加工	46
一、原油的蒸馏	46
二、石油产品的裂化	55
三、石油产品的精制	62
第四章 煤及其加工	65
第一节 概述	65
一、煤炭工业在国民经济中的重要性及我国煤炭工业的发展概况	65
二、煤的形成和组成	66
三、煤的分类	69
第二节 煤的干馏	70
一、干馏的一般概念	70
二、煤的低温干馏简述	74
三、煤的高温干馏——炼焦	76
第三节 炼焦化学产品的回收与加工	83
一、炼焦化学产品的回收	83
二、炼焦油的加工	92
三、炼焦废水的净化和酚的提取	97
四、炼焦化学产品的用途	99
第四节 煤的液化与油母页岩的干馏	100
一、煤的液化概述	101
二、油母页岩的干馏简述	104
第五章 电石	106
第一节 概述	106
一、电热工业的特点	106
二、电石工业的重要性的发展概况	106
第二节 电石的制造	108
一、原料及其配料	108
二、生产原理	109

三、电爐的構造及其操作条件	110
四、生产流程	111
第三节 成品规格和安全生产	112
一、成品规格	112
二、安全生产	113
第六章 农药	115
第一节 概述	115
一、农药对农作物的作用及我国农药生产的发展情况	115
二、农药的分类	115
第二节 六六六的生产	116
一、主要性质、用途及产品规格	116
二、生产原理	117
三、生产流程	118
四、六六六的加工方法	120
第三节 滴滴涕的生产	121
一、主要性质、用途及产品规格	121
二、生产原理	121
三、生产流程	123
四、滴滴涕的加工方法	126
第四节 2,4-滴的生产	127
一、主要性质、用途及产品规格	127
二、生产原理	127
三、生产流程	129
第五节 α -萘乙酸的生产	131
一、主要性质、用途及产品规格	131
二、生产原理	131
三、生产流程	132
第七章 硫酸	135
第一节 概述	135
一、硫酸工业在国民经济中的重要意义	135
二、硫酸工业的发展概况	135
三、硫酸的主要性质	136
四、硫酸制法的概述	139
五、工业硫酸的规格	140
第二节 生产硫酸的原料	140

一、天然硫	140
二、硫铁矿	140
三、硫酸鹽	141
四、含硫工业废物与副产品	141
第三节 硫酸的制造	142
一、二氧化硫爐气的制备	142
二、二氧化硫爐气的除塵	154
三、硝化法制硫酸	159
四、接触法制硫酸	166
第四节 硫酸生产中的安全技术和防火規則	184
第五节 硫酸的貯藏与运输	185
第八章 合成氨	187
第一节 概述	187
一、合成氨的重要性及其发展簡史	187
二、氨的性质及其生产概述	188
三、自半水煤气合成氨的概述	189
第二节 煤气的制造	190
一、煤气制造的反应原理	190
二、煤气发生爐設備	195
第三节 煤气的脫硫	196
一、砷碱法	197
二、碱液法	198
第四节 一氧化碳的变换	198
一、一氧化碳变换的理論	198
二、变换催化剂	201
三、主要变换設備	202
四、一氧化碳变换生产流程	204
第五节 气体的压缩与洗滌	205
一、气体的压缩原理	205
二、气体的水洗	206
三、气体的銅洗	207
四、气体的碱洗	208
五、变换气的压缩与洗滌的生产流程	209
第六节 氨的合成	211
一、概述	211