

氯碱化工工人 考工试题丛书

第二分册

化学工业出版社

081

氯碱化工工人考工试题丛书

第 二 分 册

化学工业出版社

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

氯碱化工工人考工试题丛书 第二分册/《氯碱化工工人考工试题丛书》编写组编—北京:化学工业出版社,1994.7

ISBN 7-5025-1420-1

I. 氯… II. 氯… III. 化学工业-产业工人-考核-试题-IV. TQ114-51

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 07645 号

责任编辑:陈 丽

封面设计:王 显

化学工业出版社出版

(北京市朝阳区惠新里 3 号)

三河市科教印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

开本 787×1092 $1/16$ 印张 21 $1/2$ 字数 715 千字

1994 年 8 月第 1 版 1994 年 8 月北京第 1 次印刷

印 数 1-4 000

定 价 17.80 元

前 言

为了进一步贯彻落实国务院批准的《工人考核条例》，使化工工人的技术考核工作逐步走上标准化、规范化和制度化的轨道，提高工人的技术素质，促进劳动力资源与生产资料优化配置，促进化工生产发展，根据《中华人民共和国工人技术等级标准·化学工业》，由化工部牵头组织编写的《氯碱化工工人考工试题丛书》(以下简称“丛书”)，经过一年半的辛勤努力，现正式出版发行。承担《丛书》主编的厂家有天津化工厂、天津大沽化工厂、上海氯碱股份有限公司、锦西化工总厂、北京化工二厂、上海天原化工厂、武汉葛店化工集团公司、株洲化工厂等大型氯碱企业。国内许多大中型氯碱企业提供了宝贵资料，参加了“丛书”的编写工作。

这套“丛书”总结吸取了近十年各氯碱企业工人技术考试考核方面所积累的丰富经验和成果，并在此基础上进行精心挑选、加工提炼和补充完善，题量丰富，覆盖面宽，有很强的针对性和实用价值。

参加“丛书”编写的人员，是由各主编厂集中数十名具有丰富实践经验的工程技术人员和职业技术教学人员组成，由氯碱行业的技术专家们负责把关审定，基本反映了目前国内氯碱工业的技术和生产水平及对工人的技术要求。

“丛书”的出版，为数百家氯碱企业工人技术考核提供了方便，这对于提高氯碱行业工人的技术水平，推动职业技能鉴定社会化，减少企业在考工中的人力、物力和财力的重复和浪费都将产生积极的影响。

“丛书”共分三个分册：第一分册为化工基础通用分册，集中了18个工种所要求的化工专业基础知识和企业生产管理基础知识；第二分册为烧碱分册，包括盐水工、变电整流工、烧碱电解工、氯氢处理工、烧碱蒸发工、固碱工、液氯工、电解修槽工；第三分册为聚氯乙烯分册，包括乙炔发生工、氯化氢合成工、氯乙烯合成工、氯乙烯精馏工、氧氯化工、二氯乙烷精馏工、二氯乙烷裂解工、二氯乙烷裂解气分离工、氯乙烯聚合工、聚氯乙烯汽提干燥工。

在丛书编写过程中，得到了有关化工厅、局和主编、参编企业的大力支持；同时，得到了劳动部有关司局的重视和支持，在此一并表示感谢。并敬请专家、读者批评指正。

本“丛书”各分册编审人员如下：

第一分册 由天津大沽化工厂王慧伦、韩玉墀审阅

第一章 由天津大沽化工厂韩玉墀编写

第二章 由天津大沽化工厂王慧伦编写

第三章 由天津大沽化工厂张凤岭编写

第四章 由天津大沽化工厂高庆芳编写

第五章 由天津化工厂崔肇庆编写

第二分册 由天津大沽化工厂程殿彬、葛店化工集团公司陈佳徒审阅

第一章 由葛店化工集团公司樊启彪编写

第二章 由天津大沽化工厂郑衍琪、施锡平编写

第三章 由上海氯碱总厂白素荣编写

第四章 由天津大沽化工厂程殿彬编写

第五章 由湖南株洲化工厂张河广编写

第六章 由上海氯碱总厂周元培编写

第七章 由湖南株洲化工厂伍小明编写

第八章 由天津大沽化工厂程殿彬编写

- 第三分册 由天津化工厂贾士俊、锦西化工总厂马民志、北京化工二厂吴秀山审阅
- 第一章 由天津化工厂刘润福编写
- 第二章 由葛店化工集团公司许瑞芳、吴锡明、张细龙编写
- 第三章 由上海天源化工厂董林元编写
- 第四章 由锦西化工总厂丁守贤编写
- 第五章 由北京化工二厂张长华编写
- 第六章 由北京化工二厂张长华编写
- 第七章 由上海氯碱总厂胡姝华编写
- 第八章 由上海氯碱总厂王书芳编写
- 第九章 由锦西化工总厂王兴奇、上海氯碱总厂瞿忠林编写
- 第十章 由北京化工二厂张东方编写

“试题丛书”编写说明

一、“试题丛书”的总体结构

1. 分册的划分

《中华人民共和国工人技术等级标准·化学工业》中氯碱行业列了二个大产品,即烧碱和聚氯乙烯,共计18个工种,其中烧碱8个,聚氯乙烯10个,“试题丛书”根据上述标准最初拟分为二个分册编写出版。但考虑到“标准”中,18个工种的必备知识和技能要求,有较多的共同性内容,主要是化学、化工、机械、电仪和管理基础知识。我们把这几个方面的共性内容抽出来组成一个“化工基础知识”通用分册,供各工种组题时选用。

这样丛书就变成现在的三个分册:

第一分册 化工基础知识

第二分册 烧碱

第三分册 聚氯乙烯

这种编排的优点:

(1)减少各工种试题的重复内容,减少全套丛书的章节和字数。

(2)重点突出。第一分册以共性的基础知识试题为重点,而第二、三分册以工种专业知识试题为重点,也便于作者编写。

2. 章节的划分

(1)第一分册按知识、技能的专业分为:化学、化工、机械、电仪和管理五个章节。

(2)第二、三分册按工种划分:烧碱八章(包括变电整流工),聚氯乙烯十章,共计十八章。

3. 每章内容的划分

每章的必备知识和技能要求中除了共同部分外,其余按“标准”要求的内容必备知识分六个大标题编写,技能要求分五个大标题编写。

4. 初、中、高三级试题的处理

在每章中(即每个工种)中必备知识和技能要求的初、中、高三等级的试题区分,采用在试题前加“※”和“※※”号的办法,分别表示中级工和高级工考题。这里必须明确:

(1)要求初级工知道的,中级工必须知道;要求中级工知道的,高级工必须知道。

(2)在试题编写过程中,一般先把某类型的题全部出完,然后再根据题的深浅度和广度,标出中、高级工试题。这样试题内容比较全面、连贯、系统,初、中、高也容易界定清楚。

5. 试题数量的分配

原则上每个工种的总试题数为500个左右,但各工种根据具体情况可以增减。各类试题的比例大致如下:

(1)必备知识:技能要求=6:4

(2)必备知识中的工艺技术知识占50%

(3)技能要求中的工艺操作能力占30%;事故处理能力占30%;两项合计在60%左右。

(4)初:中:高=50:30:20

这种分配比例,使试题突出重点,但在编写中,根据每个工种的情况,在数量比例上作了适当调整。

6. 试题类型的划分

(1)凡要求工人分点记忆,有明确要点答案的,一般出填空题。如设备分类、工艺配方、生产控制点等。

(2)凡问题容易搞混,要求工人明辨是非的,一般考虑出判断题和选择题。

(3)凡要求详细叙述的基本概念、原理、操作过程、事故处理等,一般考虑出问答题。

二、试题内容编写中的十个问题

1. 试题及答案要求科学合理、准确无误、联系生产实际、突出重点。文字表达要简洁、通俗、易懂、适合工人自学。

2. 关于基本原理内容,结合工种实际编写。有化学反应的工种以化学反应原理为主;以单元操作为主的工种(如精馏、蒸发等)以化工过程单元操作原理为主。

3. 生产工艺流程及说明,因各个企业工艺过程均有差异,试题可以写“画出本厂×××生产工艺流程图”,在

标准答案中只写出画图的重点要求。

4. 关于生产控制点及配方一类问题。为了尊重各企业知识产权,便于技术保密,编题中以定性内容为主,少写定量内容。如可写温度、压力、流量、引发剂、分散剂等,少写具体数量和名称。

5. 关于设备、电、仪知识的处理。同一工种不同企业,一般在设备型号、容量、负荷和结构上有差异。试题多以“写出本厂×××的型号、容量……”形式出现,但设备、电、仪的基本原理能统一的,尽量作出统一答案。

6. 关于分析检验知识的处理。凡属生产岗位要求操作工做的分析检验项目,答案中要求写出分析操作方法、仪器及试剂名称。凡属专业分析工做的项目,答案中只写出分析基本原理、取样点、分析频率和控制指标等。

7. 关于工艺操作能力和应变及事故处理能力。在这两方面,同一工种各企业区别较大,很难统一答案。编写中可以统一命题,但答案只作原则要求,具体操作和处理方法均以本企业的三大规程为准。

8. 关于识图和制图能力的处理。一般以识图能力为主,初、中、高三级对识制图的要求,均以“标准”要求为依据编写。

9. 关于技能要求方面试题如何结合生产实际的问题。由于同一个工种而生产能力、生产方法、工艺过程各企业都有不同程度的区别,所以这里就有几个难点:

(1) 如何使试题的内容覆盖全氯碱行业。编写中虽要求各企业将本企业的历年考工试题和有关生产工艺资料,寄往主编单位,加大试题的覆盖面,但结果仍显不够充分,看来只有依靠企业在使用本丛书时加以具体化,弥补其中的不足。

(2) 完成一个系统操作时间往往比较长,现场考工有困难。人为设定各种操作条件和事故状态,只能在“模拟仿真”机上进行,目前大都不具备条件。目前只好采用笔试口试方法,这就要求试题和答案尽可能详尽具体,试题数量要多,每题的答案份量不宜太大。

10. 这套试题丛书,除作为考工试题库试用外,还想用于工人培训时的参考。所以要求试题编写过程中在深度和广度方面,除满足考工需要外,还要考虑到工人系统培训的要求。因此丛书中,有一部分试题是为了工人培训和掌握知识的系统性需要编写的。但这类题目数量不多。

内 容 提 要

《氯碱化工工人考工试题丛书》是根据劳动部、化工部联合颁发的《中华人民共和国工人技术等级标准·化学工业》而编写的,包括氯碱行业 18 个工种初、中、高三个等级的工人应掌握的必备知识和技能要求,有填空题、选择题、判断题、问答题、作图题、计算题等。

第二分册包括盐水工、变电整流工、烧碱电解工、氯氢处理工、烧碱蒸发工、固碱工、液氯工、电解修槽工。

每个试题都附有详细解答过程。

目 录

第一章 盐水精制工

备 知 识

一、 工艺技术知识	1
填空题	1
选择题	2
判断题	2
问答题	2
二、 分析检验知识	9
填空题	9
选择题	10
判断题	10
问答题	11
三、 设备知识	12
填空题	12
选择题	12
判断题	13
问答题	13
四、 电器、仪表、计量器具知识	17
填空题	17
问答题	18
五、 安全防护知识	18
填空题	18
选择题	18
判断题	18
问答题	18
六、 三废处理知识	20

技 能 要 求

一、 工艺操作能力	20
问答题	20
二、 应变和事故处理能力	22
问答题	22
三、 设备及仪表使用维护能力	24
填空题	24
问答题	24
四、 工艺计算能力	27

第二章 变电整流工

备 知 识

一、 工艺技术知识	30
填空题	30
选择题	30
判断题	31
问答题	31

二、 设备知识	55
填空题	55
选择题	56
判断题	56
问答题	56
三、 电器、仪表、计量器具知识	62
填空题	62
选择题	63
判断题	63
问答题	63
四、 安全防护知识	67
填空题	67
选择题	67
判断题	67
问答题	67

技 能 要 求

一、 工艺操作能力	71
填空题	71
选择题	72
判断题	72
问答题	72
二、 应变和事故处理能力	77
填空题	77
选择题	78
判断题	79
问答题	80
三、 设备仪表使用维护能力	81
填空题	81
选择题	81
判断题	81
问答题	82
四、 工艺计算能力	87
五、 识图制图能力	92

第三章 烧碱电解工

备 知 识

一、 工艺技术知识	98
填空题	98
选择题	101
判断题	101
问答题	102
二、 分析检验知识	109
填空题	109
选择题	109

判断题.....	109
问答题.....	110
三、设备知识	111
填空题.....	111
选择题.....	112
判断题.....	112
问答题.....	112
四、电器、仪表、计量器具知识	114
填空题.....	114
选择题.....	115
判断题.....	115
问答题.....	115
五、安全防护知识	116
填空题.....	116
选择题.....	116
判断题.....	117
问答题.....	117
六、三废处理知识	118
填空题.....	118
选择题.....	118
判断题.....	118
问答题.....	118

技能要求

一、工艺操作能力	119
填空题.....	119
选择题.....	120
判断题.....	120
问答题.....	121
二、应变和事故处理能力	126
填空题.....	126
选择题.....	127
判断题.....	127
问答题.....	128
三、设备及仪表使用维护能力	132
填空题.....	132
判断题.....	132
问答题.....	132
四、工艺计算能力	132
问答题.....	132
填空题.....	132
计算题.....	132
五、识图制图能力	137

第四章 氯氢处理工

必备知识

一、工艺技术知识	142
填空题.....	143
选择题.....	143

判断题.....	144
问答题.....	149
二、分析检验知识	149
填空题.....	149
选择题.....	149
判断题.....	149
问答题.....	150
三、设备知识	150
填空题.....	150
选择题.....	151
判断题.....	151
问答题.....	155
四、电器、仪表、计量器具知识	155
填空题.....	155
选择题.....	156
判断题.....	156
问答题.....	156
五、安全防护知识	157
填空题.....	157
选择题.....	157
判断题.....	160
问答题.....	160
六、三废处理知识	160
填空题.....	160
选择题.....	160
判断题.....	160
问答题.....	160

技能要求

一、工艺操作能力	161
填空题.....	161
选择题.....	161
判断题.....	162
问答题.....	162
二、应变和事故处理能力	168
填空题.....	168
选择题.....	169
判断题.....	169
问答题.....	169
三、设备及仪表使用维护能力	176
填空题.....	176
选择题.....	176
判断题.....	176
问答题.....	177
四、工艺计算能力	178

第五章 烧碱蒸发工

必备知识

一、工艺技术知识	181
----------------	-----

填空题.....	181
选择题.....	182
判断题.....	183
问答题.....	183
二、分析检验知识	192
填空题.....	192
选择题.....	192
判断题.....	192
问答题.....	192
三、设备知识	193
填空题.....	193
选择题.....	194
判断题.....	194
问答题.....	195
四、电器、仪表、计量器具知识	197
填空题.....	197
选择题.....	197
判断题.....	197
问答题.....	197
五、安全防护知识	198
填空题.....	198
选择题.....	198
判断题.....	198
问答题.....	198
六、三废处理知识	202
填空题.....	202
选择题.....	202
判断题.....	202
问答题.....	203

技 能 要 求

一、工艺操作能力	203
填空题.....	203
选择题.....	203
判断题.....	204
问答题.....	204
二、应变和事故处理能力	210
填空题.....	210
选择题.....	210
判断题.....	210
问答题.....	211
三、设备及仪表使用维护能力	218
填空题.....	218
选择题.....	219
判断题.....	219
问答题.....	219
四、工艺计算能力	220
五、识图制图能力	226

第六章 固 碱 工

必 备 知 识

一、工艺技术知识	230
填空题.....	230
选择题.....	231
判断题.....	232
问答题.....	233
二、分析检验知识	242
填空题.....	242
选择题.....	243
判断题.....	243
三、设备知识	244
填空题.....	244
选择题.....	244
判断题.....	244
问答题.....	245
四、电器、仪表、计量器具知识	245
填空题.....	245
问答题.....	245
五、安全防护知识	246
填空题.....	246
判断题.....	247
问答题.....	247
六、三废处理知识	248
填空题.....	248
问答题.....	249

技 能 要 求

一、工艺操作能力	249
填空题.....	249
选择题.....	250
判断题.....	250
问答题.....	251
二、应变和事故处理能力	253
填空题.....	253
判断题.....	254
问答题.....	255
三、设备及仪表使用维护能力	256
选择题.....	256
问答题.....	256
四、工艺计算能力	257
五、识图制图能力	259

第七章 液 氯 工

必 备 知 识

一、工艺技术知识	262
填空题.....	262
选择题.....	263
判断题.....	263

问答题.....	263
二、分析检验知识	264
填空题.....	264
选择题.....	265
判断题.....	265
问答题.....	265
三、设备知识	266
填空题.....	266
选择题.....	266
判断题.....	267
问答题.....	267
四、电器、仪表、计量器具知识	267
填空题.....	267
选择题.....	268
判断题.....	268
问答题.....	268
五、安全消防知识	269
填空题.....	269
选择题.....	270
判断题.....	270
问答题.....	270
六、三废处理知识	271
填空题.....	271
选择题.....	271
判断题.....	272
问答题.....	272

技 能 要 求

一、工艺操作能力	272
填空题.....	272
选择题.....	273
判断题.....	273
问答题.....	273
二、应变和事故处理能力	275
填空题.....	275
选择题.....	275
判断题.....	275
问答题.....	276
三、设备及仪表使用维护能力	276
填空题.....	276
选择题.....	277
判断题.....	277
问答题.....	277
四、工艺计算能力	278
五、识图制图能力	279

第八章 电 解 修 槽 工

必 备 知 识

一、工艺技术知识	281
----------------	-----

填空题.....	281
选择题.....	282
判断题.....	282
问答题.....	283
二、分析检验知识	299
填空题.....	299
选择题.....	300
判断题.....	300
问答题.....	300
三、设备知识	301
填空题.....	301
选择题.....	301
判断题.....	301
问答题.....	301
四、电器、仪表、计量器具知识	306
填空题.....	306
选择题.....	307
判断题.....	307
问答题.....	307
五、安全防护知识	308
填空题.....	308
选择题.....	309
判断题.....	309
问答题.....	309
六、三废处理知识	311
填空题.....	311
选择题.....	311
判断题.....	311
问答题.....	311

技 能 要 求

一、工艺操作能力	311
填空题.....	311
选择题.....	312
判断题.....	312
问答题.....	312
二、应变和事故处理能力	322
填空题.....	322
选择题.....	322
判断题.....	322
问答题.....	322
三、设备及仪表使用维护能力	327
填空题.....	327
选择题.....	327
判断题.....	328
问答题.....	328
四、工艺计算能力	329

第一章 盐水精制工

必 备 知 识

一、工艺技术知识

填空题

1. 电解法生产烧碱、氯气和氢气的原料是_____,它的化学名称叫_____,化学分子式为_____,分子量为_____。

答: 食盐; 氯化钠; NaCl ; 58.45

2. 普通工业用食盐主要含有_____,另含有少量_____,_____等化学杂质及泥沙等机械杂质。这些杂质吸收空气中_____而使食盐_____结块,给食盐的_____,_____及_____带来一定的困难。

答: NaCl ; CaCl_2 (氯化钙); MgCl_2 (氯化镁); CaSO_4 (硫酸钙); MgSO_4 (硫酸镁); 水分; 潮解; 运输; 贮存; 使用

3. 我国氯碱工业所用食盐一般有_____,_____,_____和_____四种。

答: 海盐; 湖盐; 岩盐; 井盐

4. 纯碱的化学名称是_____,分子式为_____,分子量为_____,在盐水工序中用来除掉粗盐水中的_____。

答: 碳酸钠; Na_2CO_3 ; 105.99; 钙离子

5. 氯化钡为无色_____,分子式为_____,分子量_____,相对密度_____,熔点_____,沸点为_____。

答: 单斜方晶体; BaCl_2 ; 208.25; 3.097; 960; 1560

6. 盐酸是_____气体的水溶液,纯净的盐酸是_____液体,有_____气味,工业品的浓盐酸因有杂质而带_____,密度为_____ g/cm^3 (15°C、31.52%),比热为_____ kcal/kgK (浓度为31.72%,温度为20.5°C),浓盐酸易_____,有_____味,_____腐蚀性。

答: 氯化氢; 无色; 刺激; 微黄色; 1.16; 2.555; 挥发; 酸; 有

7. 烧碱的化学名称叫_____,又称_____,分子式_____,分子量_____。

答: 氢氧化钠; 苛性碱; NaOH ; 40

8. 烧碱是由_____水溶液经_____电解后再经_____浓缩而得到的液体产品。

答: 食盐; 隔膜法(或水银法、离子膜法); 蒸发(或不经蒸发)

9. 纯净的氢氧化钠是一种_____固体,出厂的30%液体烧碱的质量指标要求含盐_____,含碱_____。

答: 白色; $\leq 5.0\%$; 30.00~30.05%

10. 烧碱的水溶液呈_____,它能使紫色的石蕊变成_____,使无色的酚酞变成_____。

答: 碱性; 蓝色; 红色

11. 烧碱主要用于_____,_____,_____,_____和_____。

答: 制皂业; 造纸业; 皮革业; 石油业; 印染业; 油脂业,作基本化学工业及其它有机合成工业的原料

12. 电解食盐水溶液的产品有_____种,即_____,联产_____。

答: 三; 氢氧化钠; 氯气; 氢气

13. 氯气在常温常压下是一种_____,具有独特_____。

答: 黄绿色气体; 刺激味; 有毒

14. 氢气是_____色、_____味、_____嗅、_____毒气体,但极易_____氢气与空气混合达到一定比例时极易发生_____。

答: 无; 无; 无; 无; 燃烧; 爆炸

15. 烧碱的生产方法主要有_____,_____,_____,本厂使用的是_____。

答: 苛化法; 水银电解法; 隔膜电解法; 离子膜电解法

16. 盐水生产过程是将_____溶解成_____溶液,并经过_____,_____,_____等过程,使之成为_____生产所需要的合格_____。

答: 固体食盐; 饱和氯化钠; 精制(或反应); 澄清; 过滤; 中和; 电解; 精盐水

17. 隔膜电解法入槽盐水质量要求 NaCl _____, Ca^{2+} 、 Mg^{2+} _____, SO_4^{2-} _____,总铵_____,无机铵_____。

答: $\geq 315\text{g/L}$; $\leq 7\text{mg/L}$ (亦有厂家要求 $\leq 5\text{mg/L}$ 或 10mg/L); $\leq 5\text{g/L}$; $\leq 4\text{mg/L}$; $\leq 1\text{mg/L}$

选择题

- 氯化钠在水中的溶解度随温度升高而()。
A. 升高; B. 不变; C. 略有升高
答: (C)
- 盐水溶液中氯化钠含量越高, 相对密度越()。
A. 越大; B. 不变; C. 越小
答: (A)
- 盐水的电导值随着温度、浓度的升高而()。
A. 降低; B. 不变; C. 升高。
答: (C)
- 除去化盐桶出来的粗盐水中的化学杂质一般采用()。
A. 化学法; B. 机械方法;
C. 化学法与机械方法相结合
答: (C)
- 化盐桶内盐层高度一般控制在()。
A. 2m 以内; B. >2m; C. 3m 以上
答: (B)
- 化盐桶的温度一般控制在()。
A. 小于 50℃; B. 50~60℃; C. 60℃以上
答: (B)
- 原盐中的钙离子多数是以()形式存在的。
A. 硫酸钙或氯化钙; B. 氢氧化钙; C. 碳酸钙
答: (A)
- 盐水精制时, 按理论量加入碳酸钠量时, 其碳酸钙形成的速度()。
A. 慢; B. 快; C. 相当慢
答: (C)
- 盐水精制时, 氢氧化镁沉淀形成的最佳 pH 范围是()。
A. 8~9; B. 10.5~11.0; C. >11
答: (B)
- 在澄清桶中, 澄清是对()而言的, 而沉降是对()而言的。
A. 盐水和盐泥; B. 盐水; C. 盐泥
答: (B,C)
- 在道尔澄清桶内, 颗粒的沉降速度主要与()有关。
A. 进水量; B. 颗粒直径; C. 盐水温度
答: (B)
- 澄清前加入助沉剂是为了()。
A. 提高颗粒直径; B. 增加盐水粘度;
C. 加快沉淀反应

答: (A)

13. 当盐中 $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ () 时, 有利于沉降操作。

A. >1; B. <1; C. =1

答: (A)

判断题

- 提高化盐温度可以提高食盐溶解速度及盐水饱和度, 所以应尽量提高化盐温度。()
答: (×)
 - 适当提高盐水温度有利于精制和沉降操作。()
答: (✓)
 - 道尔澄清桶内, 清液上升速度越低, 对盐泥的沉降越有利。()
答: (✓)
 - 用隔膜法生产 30% 烧碱时, 由于硫酸根可溶解于烧碱产品中, 所以当精盐水 SO_4^{2-} 含量 < 5g/L 时, 可以不必除去原盐带入的硫酸根。()
答: (✓)
 - 在用钡盐法除去盐水中硫酸根离子时, 为了使氯化钡与硫酸根反应迅速完成, 一般加入氯化钡的量要比理论需要量多些。()
答: (×)
 - 提高盐水 pH 值可使 NaOH 与 Mg^{2+} 的反应加快, 所以要尽量提高粗盐水的过碱(NaOH)量。()
答: (×)
 - 当 $\text{Mg}^{2+}/\text{Ca}^{2+}$ 比值高时, 生成的氢氧化镁能迅速夹带碳酸钙一起沉降, 能达到良好的澄清效果。()
答: (×)
 - 保证苛化质量可以提高麸皮淀粉等天然类助沉剂的凝聚作用。()
答: (✓)
 - 精制反应后的粗盐水中的机械杂质一般采用澄清和过滤的方法除去。()
答: (✓)
- ## 问答题
- 氯碱工业对原盐有哪些要求?
答: 氯碱工业对原盐质量要求有:
(1) 氯化钠含量要高;
(2) CaCl_2 、 MgCl_2 、 CaSO_4 、 MgSO_4 、 Na_2SO_4 等化学杂质要少;
(3) 不溶于水的机械杂质要少;
(4) 盐颗粒要粗。
 - 食盐质量对生产有哪些影响?

答：主要影响有：

(1)影响精制剂的消耗及精制操作。食盐中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 含量高时要增加精制剂氢氧化钠、纯碱、氯化钡的用量，从而增加费用，影响生产成本。

(2)影响设备能力的发挥。盐水中杂质的含量，特别是 $\text{Mg}^{2+}/\text{Ca}^{2+}$ 比值，直接影响化盐、澄清、过滤、洗泥等设备的效率。

(3)影响原盐运输费用。使用含杂质高的原盐，会增加原盐消耗，增加运输费用。

(4)影响溶盐速度及盐水饱和度。原盐杂质过多，溶盐速度低，盐水不易达到饱和。

3. 工业原盐为什么易潮解结块？

答：纯净的食盐很少潮解，工业食盐中含有 CaCl_2 、 MgCl_2 等杂质，这些杂质易吸收空气中的水分而潮解结块。

4. 粗盐水精制的任务是什么？

答：粗盐水精制的任务是除去食盐中含有的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 等化学杂质及机械杂质，制得合格的精盐水，以保证电解槽的正常操作，延长电解槽的使用寿命，降低能量消耗。

5. 盐水中化学杂质及机械杂质对电解有何影响？

答：其主要影响有：

(1) Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的影响。如果盐水中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 不除去，则在电解过程中， Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 将与阴极电解产物氢氧化钠渗透到阳极区发生化学反应，生成氢氧化钙及氢氧化镁沉淀。这样不仅消耗生成的碱，而且这些沉淀物会堵塞电解槽隔膜孔隙，降低隔膜的渗透性，造成电解液浓度升高，电流效率下降，槽电压上升，从而破坏了电解的正常运行。

(2) SO_4^{2-} 的影响。盐水中 SO_4^{2-} 含量较高时，会阻碍氯离子放电。 SO_4^{2-} 在阳极放电会产生氧气，消耗电能，降低电流效率，氧气会与阳极石墨作用生成 CO_2 ，使阳极被腐蚀。 SO_4^{2-} 含量高还会使食盐溶解度降低，影响蒸发及浓碱沉降操作。

(3) NH_4^+ 的影响。在电解槽阳极液 pH 为 2~4 的条件下，将产生 NCl_3 ，对液氯的安全生产造成不良影响。

(4) Fe^{3+} 的影响。在电解过程中， Fe^{3+} 在靠近阴极隔膜处与扩散的 OH^- 相作用，生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀，沉积在隔膜上，堵塞隔膜孔隙，增加隔膜电压降，影响电解槽的正常运行和技术经济指标。

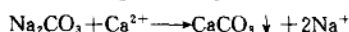
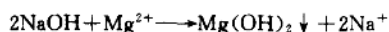
(5)重金属离子的影响。盐水中存在重金属离子，将会对阳极涂层的电化活性有相当大的影响，造成涂层活性降低，增加电压降，电耗上升。

(6)机械杂质的影响。如果不溶性的泥沙等机械杂质进入电槽，会堵塞隔膜的孔隙，降低隔膜渗透性，使电解槽运行恶化，造成隔膜电阻增加。

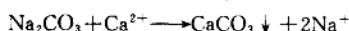
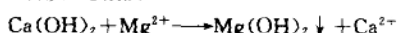
6. 怎样除去粗盐水中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ？写出其反应方程式。

答：除去 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 一般采用化学法，即加入一定的精制剂与 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 离子反应，使其生成沉淀物，然后再通过澄清和过滤的方法使生成的沉淀物与盐水分。按加入精制剂的不同，可分为三种方法：

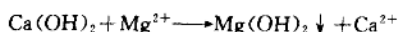
(1)烧碱-纯碱法



(2)石灰-纯碱法



(3)石灰-芒硝法



7. 为什么在除去 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 时，加入碳酸钠和氢氧化钠的量必须稍超过根据反应式计算的理论需要量？

答：根据化学平衡理论，要使反应进行完全的条件之一就是增加反应物的浓度。在除 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 反应中，为了使 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 能与 Na_2CO_3 和 NaOH 反应完全，就必须加入过量的碳酸钠和氢氧化钠，以达到提高盐水质量的目的。

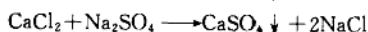
※8. 除去硫酸根在几种方法？

答：有三种：

(1)钡法。向盐水中加入氯化钡：



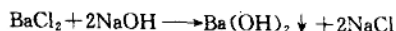
(2)钙法。往盐水中加入氯化钙：



(3)冷冻法。因为硫酸钠在氯化钠溶液中的溶解度随着温度下降而急剧下降，并呈结晶析出，而氯化钠的溶解度无显著变化，这样，就可将蒸发工序制成含有 SO_4^{2-} 30g/L 以上的高芒盐水，冷冻至 $-5 \sim -10^\circ\text{C}$ ， SO_4^{2-} 以 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 形式结晶出来，再经固液分离，即可得到含 $\text{NaSO}_4 < 5\text{g/L}$ 以下的冷冻盐水。

※9. 在用钡法除 SO_4^{2-} 时， BaCl_2 为什么不宜过量？

答：盐水不需将 SO_4^{2-} 百分之百除去， BaCl_2 不需过量。此外，过剩的 BaCl_2 在电解槽中与电解产物氢氧化钠反应生成 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 沉淀；



其结果不但堵塞隔膜孔隙，而且白白消耗了解产物烧碱，降低了电流效率。

※※10. 精制反应后的粗盐水在澄清前为什么要加入助沉剂？其理论依据是什么？

答：在澄清操作中，为了使盐水精制所生成的氢

氧化镁、碳酸钙等沉淀粒子增大,通常添加高分子凝聚剂助沉。高分子凝聚剂的助沉机理是:一般高分子凝聚剂吸附盐水中固体不溶悬浮物,产生架桥现象,同时伴随电荷中和,起到良好的絮凝作用;然后复杂的絮凝物再互相吸附,缠合在一起,逐步生长聚集成较大的颗粒。

澄清操作是根据重力作用原理,即悬浮于盐水中的固体颗粒杂质比盐水重,靠重力而自由沉降,使杂质与清液分层。依照斯托克斯公式,沉降的等速运动可用下式来表示:

$$\omega = \frac{d^2(\rho_1 - \rho_2)}{18\mu}$$

式中 ω ——澄清速度, cm/s;
 d ——固体颗粒直径, cm;
 ρ_1 ——固体颗粒密度, g/cm³;
 ρ_2 ——清液密度, g/cm³;
 μ ——悬浮液粘度, g/cm·s。

从上式可看出,沉降速度与悬浮颗粒的直径平方成正比,与悬浮物的重度和清液重度差成正比,与悬浮液的粘度成反比。在生产中,通常采用添加助沉剂的方法来达到增加悬浮物固体颗粒直径和重度的目的,加速澄清,提高澄清设备的生产能力,保证入槽盐水的质量。

※ 11. 常用的助沉剂有哪两类? 其原理是什么?

答: 常用的助沉剂可分为两类。一类是天然植物类,如麸皮、淀粉、地瓜粉、江南香等。这类植物主要是利用淀粉分子长链的架桥-吸附作用,经 NaOH 水溶液苛化后其主要成分——淀粉分子发生润胀,形成疏松的网状结构,其表面积很大,具有很强的吸附能力和很大的吸附量。利用架桥作用,使已经成为小颗粒的 CaCO₃、Mg(OH)₂ 等杂质凝聚变成大颗粒,得以较快地沉降分离。

另一类为高分子化合物,如聚丙烯酸钠、聚丙烯酰胺、羧甲基纤维素等。使用这类物质作助沉剂主要是利用高分子链上的羧基由于静电相斥作用,使得由绕着的聚合物伸展,促成具有吸附性能的官能团外露到表面上来,由于这些活性点吸附在溶液中的悬浮粒子上,所以很容易形成粒子间的架桥,从而加速悬浮粒子的沉降。

12. 画出盐水精制工艺流程示意图(根据本厂实际采用的电解方法选择回答)。

答:

(1) 隔膜法盐水精制流程示意图如图 2-1-1 所示。

(2) 水银法盐水精制流程示意图如图 2-1-2 所示。

(3) 离子膜法盐水精制流程示意图如图 2-1-3 所示。

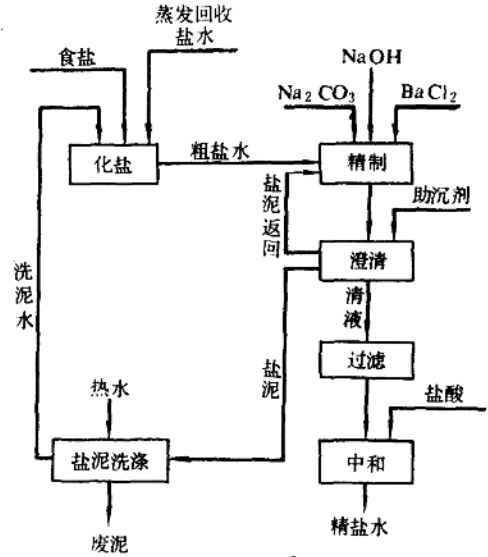


图 2-1-1 隔膜法盐水精制流程

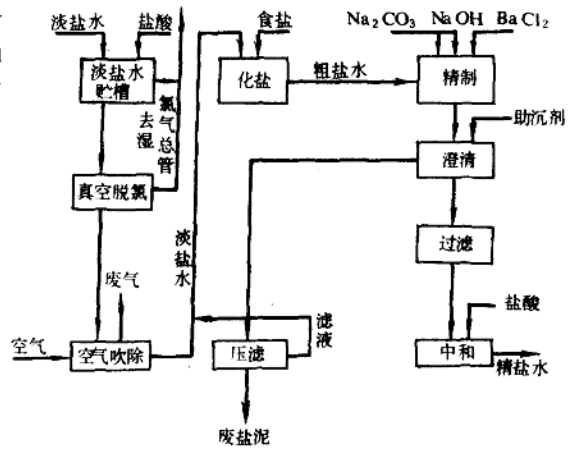


图 2-1-2 水银法盐水精制流程

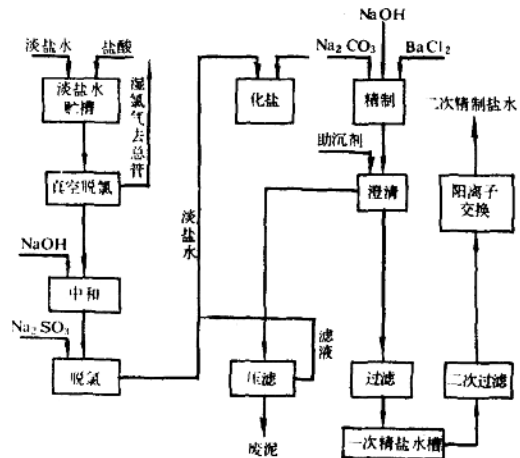


图 2-1-3 离子膜法盐水精制流程

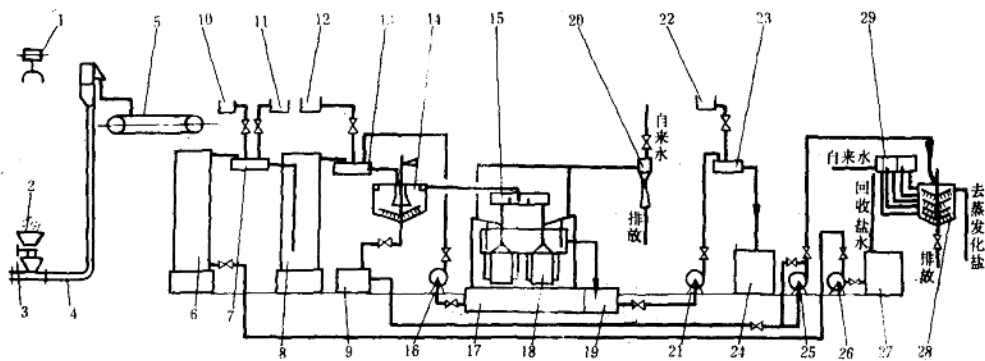


图 2-1-4 道尔沉降反应桶盐水工艺流程图

1—抓斗吊车；2—下盐斗；3—振动给料机；4—埋括板运输机；5—皮带运输机；6—化盐桶；7—折流槽；8—反应桶；9—泥浆槽；10—电解液高位槽；11—纯碱高位槽；12—苛化淀粉高位槽；13—折流槽；14—道尔澄清槽；15—盐水分配槽；16—返洗水泵；17—返洗水槽；18—虹吸式砂滤器；19—过滤盐水中间槽；20—辅助返洗水泵；21—过滤盐水泵；22—盐酸高位槽；23—中和槽；24—精盐水贮槽；25—泥浆泵；26—化盐泵；27—化盐水槽；28—三层洗泥桶

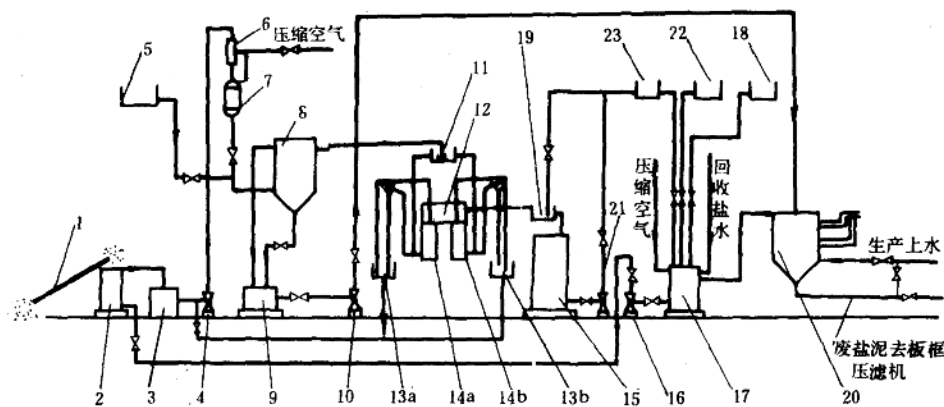


图 2-1-5 浮上澄清法盐水工艺流程图

1—皮带运输机；2—溶盐桶；3—缓冲槽；4—加压机；5—苛化麸皮高位槽；6—喷射器；7—加压槽；8—浮上桶；9—废泥中间槽；10—泥浆泵；11—盐水分配池；12—返冲水贮槽；13—水封槽；14—过滤器；15—精盐水贮槽；16—淡盐水泵；17—配水槽；18—碳酸钠高位槽；19—中和槽；20—三层洗泥桶；21—精盐水泵；22—电解液高位槽；23—盐酸高位槽

※※13. 盐水精制工艺流程(根据各厂实际流程回答)。

(1)道尔沉降反应工艺的盐水工艺流程图(如图 2-1-4 所示)。

食盐从盐仓库内用抓斗吊车 1 送入下盐斗 2, 通过振动给料机 3 将原盐送给埋括板运输机 4, 由括板机将原盐提高到约 15m 高度, 再由皮带运输机 5 送往化盐桶 6, 与化盐泵 26 送来的化盐水(回收盐水、洗泥水、自来水)逆流遇后制得粗盐水, 粗盐水从化盐桶上部自流到折流槽 7, 与来自电解液高位槽 10 的电解液(当回收盐水 NaOH 含量低时才加入)和来自纯碱高

位槽 11 的纯碱折流混合后进入反应桶 8, 反应约 30 分钟, 原盐中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 生成 CaCO_3 和 $\text{Mg}(\text{OH})_2$, 再自流到折流槽 13 与来自淀粉高位槽 12 的苛化淀粉折流混合后自流到道尔澄清槽 14 进行沉降。在澄清槽中, CaCO_3 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 及机械杂质因重力作用大部分沉降到底部并定期将沉降物(称为盐泥)排到泥浆槽 9, 然后用泥浆泵 25 送到三层洗泥桶 28, 与自来水进行逆向洗泥, 废泥($\text{NaCl} < 8\text{g/L}$)从三层洗泥桶底部排出(排放或综合利用), 三层洗泥桶清液送蒸发离心机化盐。粗盐水在澄清槽中经澄清除去大部分沉淀物后, 从澄清槽上部自流到砂滤器分配水槽 15, 然后分两部