



教育部高职高专规划教材

化学实验技术 (Ⅱ)

● 马 虹 主编

 化学工业出版社
教材出版中心

教育部高职高专规划教材

化学实验技术 (Ⅱ)

马 虹 主编

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

化学实验技术(Ⅱ)/马虹主编. —北京:化学工业出版社, 2002.6
教育部高职高专规划教材
ISBN 7-5025-3865-8

I. 化… II. 马… III. 化学实验-高等学校:技术学校-教材 IV. 06-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 036153 号

教育部高职高专规划教材

化学实验技术(Ⅱ)

马 虹 主编

责任编辑:陈有华

责任校对:郑 捷

封面设计:郑小红

*

化学工业出版社 出版发行
教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话:(010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

化学工业出版社印刷厂印刷

三河市宇新装订厂装订

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 17¼ 字数 432 千字

2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-3865-8/G·1021

定 价: 26.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换

全国高等职业教育化工专业教材编审委员会

主 任：赵杰民

副 主 任：张鸿福 李顺汀 田 兴 黄永刚 任耀生

基础化学组：李居参 赵文廉 宋长生

苏 静 胡伟光 初玉霞 丁敬敏 王建梅 张法庆

徐少华

数理基础组：于宗保 王绍良 王爱广

金长义 陈 泓 朱芳鸣 高 松 刘玉梅 杨 凌

董振珂 李元文 丛文龙 傅 伟

化工基础组：唐小恒 周立雪 秦建华

王小宝 张柏钦 张洪流 邢鼎生 张国铭 徐建良

周 健

化工专业组：刘德峥 陈炳和 杨宗伟

王文选 文建光 田铁牛 李贵贤 梁凤凯 卞进发

杨西萍 舒均杰 郑广俭

人文社科组：曹克广 霍献育 徐沛林

刘明远 曾悟声 马 涛 侯文顺 曲富军 高玉萍

史高锋 赵治军

工程基础组：丁志平 刘景良 姜敏夫

魏振枢 律国辉 过维义 吴英绵 章建民 张 平

许 宁 贺召平

出版说明

高职高专教材建设工作是整个高职高专教学工作的重要组成部分。改革开放以来,在各级教育行政部门、有关学校和出版社的共同努力下,各地先后出版了一些高职高专教育教材。但从整体上看,具有高职高专教育特色的教材极其匮乏,不少院校尚在借用本科或中专教材,教材建设落后于高职高专教育的发展需要。为此,1999年教育部组织制定了《高职高专教育专门课程基本要求》(以下简称《基本要求》)和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》(以下简称《培养规格》),通过推荐、招标及遴选,组织了一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师,成立了“教育部高职高专规划教材”编写队伍,并在有关出版社的积极配合下,推出一批“教育部高职高专规划教材”。

“教育部高职高专规划教材”计划出版500种,用5年左右时间完成。这500种教材中,专门课(专业基础课、专业理论与专业能力课)教材将占很高的比例。专门课教材建设在很大程度上影响着高职高专教学质量。专门课教材是按照《培养规格》的要求,在对有关专业的人才培养模式和教学内容体系改革进行充分调查研究和论证的基础上,充分吸取高职、高专和成人高等学校在探索培养技术应用性专门人才方面取得的成功经验和教学成果编写而成的。这套教材充分体现了高等职业教育的应用特色和能力本位,调整了新世纪人才必须具备的文化基础和技术基础,突出了人才的创新素质和创新能力的培养。在有关课程开发委员会组织下,专门课教材建设得到了举办高职高专教育的广大院校的积极支持。我们计划先用2~3年的时间,在继承原有高职高专和成人高等学校教材建设成果的基础上,充分汲取近几年来各类学校在探索培养技术应用性专门人才方面取得的成功经验,解决新形势下高职高专教育教材的有无问题;然后再用2~3年的时间,在《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》立项研究的基础上,通过研究、改革和建设,推出一大批教育部高职高专规划教材,从而形成优化配套的高职高专教育教材体系。

本套教材适用于各级各类举办高职高专教育的院校使用。希望各用书学校积极选用这批经过系统论证、严格审查、正式出版的规划教材,并组织本校教师以对事业的责任感对教材教学开展研究工作,不断推动规划教材建设工作的发展与提高。

教育部高等教育司

2001年4月3日

前 言

为了适应 21 世纪重点培养学生的创新精神和新时期社会对人才培养所提出的要求,巩固学生的基本操作技能和所学的各种相关知识,进一步培养学生独立地综合运用所学知识和技能进行科技开发的能力,根据高等职业教育培养高等技术应用性专门人才的目标,按照全国高职化工类教材的基本要求,编写了《化学实验技术Ⅱ》这本书。

本书为高职化工类专业必修的实验技能课的实验教材,是继《化学实验技术基础》、《化学实验技术(Ⅰ)》之后的第三分册。本书反映了高等职业教育的特点,突出实用性和实践性原则,强调试验研究全过程的多种能力和素质的培养,增强创新意识,为今后走向工作岗位从事化工产品开发奠定基础。本书在内容和结构安排上既面向 21 世纪,又考虑到我国化工行业的现状和实际;既有本门课程自身的系统性、科学性和独立性,又照顾到与前两分册及其他专业课程的衔接与联系。本书涉及内容不同于以往实验技术,主要介绍化学品开发的概念、程序、方法等理论知识和综合实验操作技能,包括基本理论与实训两部分,其中带*号部分为选择内容,各校可根据自身的具体情况、条件和专业特点选择教学内容。

编写本书的目的:

- ① 了解化学品的性能、用途、标准以及当前国内外的生产状况、开发前景。
- ② 学会选择原料及合成路线,能够独立选择、组装小试所用的仪器和装置,利用正交试验确定最佳工艺条件,并对产品进行分析检测,掌握化学品小试的全过程,以形成在实验室开发化学品的能力。
- ③ 进行化学实验综合技能训练,培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力及进行技术交流的能力。
- ④ 培养学生实事求是的科学态度、严谨的工作作风和科学的思维方法,提高自身素质。
- ⑤ 随着科技的发展,不断引进的新化工技术和实验技术,以开阔学生眼界,增强其创新意识。

本书由辽宁石化职业技术学院马虹主编,常州化工学校李弘参编,天津渤海职业技术学院王炳强主审。全书共七章,绪论、第一章、第三章、第六章、第七章由马虹编写;第二章、第四章、第五章由李弘编写,全书由马虹统稿。

本书的编写得到了化学工业出版社和全国高职化工教学指导委员会有关领导的支持和帮助。在此,向他们表示衷心的感谢。同时,对在编写过程中给予热心帮助和支持的同志也表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,部分内容的取舍、安排难免失当或存在错误,敬请读者批评指正,以便改进,使本教材日臻完善。

编 者

2002 年 1 月

内 容 提 要

本书是按照全国高职化工类教材的基本要求,根据高等职业教育培养高等技术应用性专门人才为目标所编写的实验教材。主要介绍化学品开发的概念、程序、方法等理论知识和综合实验的操作技能,重点放在化学品实验室研制阶段,突出了实验教材应具有的实践性。本书旨在培养学生综合运用理论知识和实验技能解决实际问题的能力;开拓思路,掌握新的操作技术和实验方法,增强创新意识,以形成在实验室开发化学品的能力,为以后的生产实践奠定基础。

本书选材严谨,内容丰富,结构新颖、合理。全书共七章,内容包括:化学品开发的一般程序;化学品开发试验中的优选和正交试验设计;化学品开发中的安全和环保问题;无机化学品开发实训;有机化学品开发实训;精细化学品开发实训和化学品研制的设计试验。

本书可作为高职高专化工类及相关专业实验技能课的实验教材或教学参考书,也可为化工、石油、轻纺和食品、医药等部门从事生产的人员参考使用。

目 录

本书常用的符号意义和单位	1
绪论	2
一、化学实验技术Ⅱ的性质、内容、目的	2
二、化学品开发的有关概念和任务	2
三、化学品开发的重要意义	4
四、怎样搞好化学品的开发	5
习题	6
第一章 化学品开发的一般程序	7
第一节 化学品开发的基本原则和策略	7
一、化学品开发的基本原则	7
二、化学品开发的策略	8
第二节 化学品开发的准备阶段	10
一、市场调查和预测	10
二、技术调查和预测	14
三、选题和立项	15
第三节 化学品开发的基础工作	17
一、化学化工文献检索的基本原理和方法	17
二、标准化工作	26
第四节 化学品的研制试验阶段	29
一、化学品小试	29
二、中试	31
* 第五节 化学品的试应用和鉴定	33
一、鉴定的形式	33
二、鉴定的程序	33
第六节 课题研究报告的撰写	35
一、撰写课题报告前的准备	35
二、课题报告的一般形式	35
* 第七节 成果保护——知识产权	37
一、什么是知识产权	37
二、如何申请专利	37
三、专利申请文件的撰写	40
第八节 化学品的推广销售	41
一、推销前的宣传和广告工作	41
二、做好销售服务工作	42
三、做好售后服务工作	42

本章小结	42
习题	44
阅读材料 合成塑料的开发简史	45
正确认识专利	46
第二章 化学品开发试验中的优选和正交试验设计	48
第一节 单因素实验优选法	48
一、对分法	48
二、黄金分割法	49
三、分数实验法	51
四、分批试验法	52
第二节 正交试验设计	52
一、正交试验设计中的基本概念	53
二、正交表的构造及选用原则	54
三、正交试验法数据处理	61
四、有关正交试验设计的几点说明	70
* 第三节 回归分析法	70
一、回归分析法的基本概念	70
二、一元线性回归方程的求法	71
三、回归直线的线性相关性检验	72
四、利用回归方程进行预测	74
五、应用回归分析法的注意事项	75
本章小结	76
习题	76
阅读材料 黄金数与优选法	78
第三章 化学品开发过程中的安全和环保问题	79
第一节 化学品开发的安全问题	79
一、化学品开发过程中的安全意识	79
二、化学危险品及其分类	79
三、化学品的贮存规则和要求	81
四、安全防范措施	82
第二节 化工污染及防治对策	83
一、实验性化学污染及其防治	83
二、化工污染及基本防治对策	86
第三节 环境影响评价	87
一、概述	87
二、环境影响评价	88
三、环境影响评价工作内容	88
四、环境影响评价报告书	88
五、环境影响评价的技术程序	89
本章小结	89

习题	91
阅读材料 燃烧与爆炸	91
臭氧——人类生命的卫士	92
空气质量报告制度及其重要意义	92
第四章 无机化学品开发实训	94
概述	94
实训 4-1 硫代硫酸钠	95
* 实训 4-2 硝酸钾	99
* 实训 4-3 明矾及其单晶的培养	103
* 实训 4-4 聚合硫酸铁	108
实训 4-5 硫酸亚铁铵	116
实训 4-6 三草酸根合铁(Ⅲ)酸钾	120
本章小结	125
阅读材料 染料与染色	126
第五章 有机化学品开发实训	128
概述	128
实训 5-1 阿司匹林	128
实训 5-2 乙酸丁酯	134
* 实训 5-3 肉桂酸	139
实训 5-4 从桂皮中提取肉桂油	142
* 实训 5-5 三苯甲醇	146
* 实训 5-6 双酚 A	151
* 实训 5-7 4-苯基-2-丁酮	155
实训 5-8 β -胡萝卜素的提取、分离和鉴定	161
本章小结	163
阅读材料 阿司匹林	164
香料及其分类	165
第六章 精细化学品开发实训	167
概述	167
实训 6-1 糠醇改性的脲醛树脂粘合剂	167
* 实训 6-2 香料——香兰素	174
* 实训 6-3 胶粘剂——丙烯酸乳胶	180
实训 6-4 涂料——丙烯酸酯乳胶漆	185
实训 6-5 防腐剂——苯甲酸	193
实训 6-6 增塑剂——邻苯二甲酸二丁酯	199
* 实训 6-7 阻燃剂——四溴双酚 A	204
实训 6-8 阴离子表面活性剂——十二烷基硫酸钠	209
本章小结	218
阅读材料 化学工业与纳米技术	218
第七章 化学品研制的设计试验	220

概述.....	220
试验 7-1 废干电池的综合利用	220
试验 7-2 由硫铁矿烧渣中制取硫酸亚铁	223
试验 7-3 2-甲基-2-己醇的研制	223
试验 7-4 无催化胺醛树脂的合成	224
试验 7-5 植物生长调节剂 2,4-D 的合成	225
试验 7-6 增塑剂——邻苯二甲酸丁苄酯	226
试验 7-7 增稠剂——TH-水系增稠剂的研制	226
试验 7-8 涂料——聚氨酯	227
试验 7-9 防腐剂——山梨酸	228
试验 7-10 香料——乙基香兰素	229
试验 7-11 纺织印染助剂——阳离子纤维改性剂	233
试验 7-12 胶粘剂——防水、防冻乳白胶的研制	234
本章小结.....	235
阅读材料 人工合成尿素的首创者——维勒.....	235
附录	238
附录 1 主要化工产品国家、行业（专业、部）标准号查找目录	238
附录 2 多因素试验常用正交表	262
附录 3 相关系数检验表	269
主要参考文献	270

本书常用的符号意义和单位

符 号	意 义	单 位
p	压力	Pa
V	体积	L
n	物质的量	mol
R	摩尔气体常数	8.314J/(mol·K)
T	热力学温度	K
w_B	B 物质的质量分数	无量纲
λ	波长	nm
c_B	B 物质的量浓度	mol/L
m	物质的质量	g
A	物质的吸光度	
F	法拉第常数	96485C/mol
E	电极电势	
E_0	零电位	
R	相关系数	
S_Y	离差系数	
a	分位数	
$\hat{y}$	线性回归估计值	
γ	相关系数	
S_y	标准离差	
a 和 b	回归系数	

INTRODUCTION

绪 论

一、化学实验技术Ⅱ的性质、内容、目的

化学实验技术Ⅱ是高职化工类专业必修的实验技能课，本书是继《化学实验技术基础》、《化学实验技术Ⅰ》之后的第三分册，是开设的一门新课程。主要介绍化学品开发的概念、程序、方法等理论和综合实验操作技能，包括基本理论与实训两部分，重点内容放在化学品的实验室研制阶段，即化学品开发的小试过程。

本课程的教学目的在于使学生们通过实验室的研制试验，学会选择原料及合成路线，能够独立选择、组装小试所用的仪器和装置，利用正交试验确定最佳工艺条件，并对产品进行分析检测，掌握以小试为重点的开发研究实验方法，即化学品小试的全过程，以形成在实验室开发化学品的能力，为以后的生产实践奠定基础，以便将来开发出更多的满足社会需要的化工产品。

本书具体分为如下几部分。

(1) 绪论部分 简单介绍什么是化学品的开发，以及它的重要意义。使学生了解相关的基本概念，认识到化学品开发的重要性，如何搞好化学品开发。

(2) 基本理论部分 主要介绍化学品开发的一般程序，如何运用正交试验设计法设计试验，学会撰写研制与开发化学品的课题报告，具备安全和环保意识。

(3) 典型化学品的开发实训部分 这部分内容包括无机化学品开发、有机化学品开发、精细化学品开发。此部分选题涵盖面较广，有部分内容选做试验，各校可根据自己的具体情况及专业特点，选择适当的试验题目进行训练，通过学生的实际操作，提高学生的实际应用和动手能力。

(4) 化学品开发的设计试验部分 此部分选题比较新，课题具有较好的开发前景，同时，尽可能体现绿色化学内容，增强环保意识。这部分内容要求学生运用已学过的知识，通过查阅文献，借鉴前人的经验，设计研制某些化学品的试验方案，并在教师的指导下，独立地完成化学品的研制，以培养学生的独立研究与创新能力。

二、化学品开发的有关概念和任务

1. 化学品开发的有关概念

开发 (development) 是一项创造性工作，创造工作是发现问题和解决问题的过程。

化学品开发是指从有关新产品、新技术或新工艺的概念形成，到科研、设计、建设工厂，并从实验室研究成功地过渡到第一套工业规模生产装置，付诸实施的全部过程。

从广义上讲，化学品开发是对某一产品从研制、生产到应用的全面开发以满足国民经济的需要；从狭义上讲，开发产品过程中的每个局部问题的处理和解决都应视为开发。当然化学品开发中存在技术风险，主要表现在工艺发展前途和竞争状况等方面。所以，化学品开发必须工艺先进、经济合理、技术可靠。

组织一项化学品生产或新工艺推广所遵循的程序和方法是：根据实验室开发基础研究的成果和有关工程资料，按照科学的方法，寻求技术可靠、经济合理的途径来制备该化学品，

然后进行扩大试验，评价过程的可靠性，再设计工业装置进行生产，最后完成产品的推广和应用。这些是化学品开发的基本内容。

2. 实验室研究与工程研究

通常将化学品开发分为过程研究和工程研究两类。过程研究包括小试、中试、冷模试验等实验内容以及有关问题的实验室研究工作。工程研究是在实验室研究的基础上进一步从工程的角度，收集整理有关技术资料，进行概念设计以及开发中的各种评价和基础设计。小型试验若不能揭示过程的各种特征，则工程研究就很难有应用的可能性；若实验基础不牢固，往往导致实践的失败。因此，实验室研究工作的深度和广度并不亚于过程的本身。况且，任何一种开发的第一阶段都是从实验室开始的，这一工作是最基本的。通过在实验室合成出一种新的化学品，或从大量配方中筛选出一种最佳方案，或对工艺路线、反应式、分离方法和步骤等各种方案进行对比，确定一种最好的方案，以此确定开发工作能否进行下去。可见，实验室研究工作是整个化学品开发过程的起点和重要组成部分。

因此，必须重视实验室研究工作，为以后的工程研究打下良好的基础。

当然，这种实验室研究结果只能说明该方案的可行性，还不能直接用于工业生产。因为实验室研究与工业生产情况有许多重大的不同之处，参见表 0-1。

表 0-1 实验室研究与工业生产的主要不同

比较内容	实验室研究	工业生产
目的	迅速打通路线，寻找最佳反应条件，确定可行方案	提供大量产品，获得经济效益
规模	一般尽量小，通常按克计	在市场允许下，尽可能大，一般按吨计
原料	多用试剂进行研究。一般含量在 95% 以上，且往往对杂质含量有严格要求	使用工业原料，含量相对较低，杂质指标不明确，不严格
反应温度及热效应	热效应小，体系热容小，易控制。往往在恒温下进行反应	热效应大，体系热容大，不易控制，很难达到恒温，有温度波动、温度梯度
操作方式	多为间歇式反应	倾向采用连续化，提高生产能力
设备条件	化学实验多用玻璃仪器进行，多为常压，可有无水、无氧操作等特殊措施	多在金属和非金属设备中进行，要考虑选材和选型；易实现压力下反应，以改善反应状况；希望在正常条件下进行
物料	很少考虑回收、利用率低；很少研究副反应，副产物	因经济和连续化以及单程转化率低等原因，必须考虑物料回收、循环使用以及副产品联产等问题
三废	往往只要求减少量，很少处理	因三废量大，要考虑处理方法，达到排放标准
能源	很少考虑	要考虑能量综合利用

因此，在实验室完成初步工作之后，要结合欲工业化的具体情况，针对所完成工作与工业现实的不同点，逐步开展深入工作，开展小型工业模拟实验和中间工厂的放大试验，取得工业生产所需的资料和数据，为工业生产做准备。

本课程主要介绍化学品开发的过程研究，重点内容放在化学品的实验室研制阶段，即化学品开发的小试过程。

3. 化学品开发的任务

任何一种产品,对市场而言,都有生命周期,化学品同样需要更新换代。因此,只有坚持研究、不断开发,化学工业在市场经济中才能保持强大的生命力。所以化学品开发的任务是:开发满足国民经济需要的新产品,以及对涉及国计民生的老产品的生产工艺和设备进行改造,从而推动化学工业的发展。

三、化学品开发的重要意义

1. 化学品开发对人类社会的巨大贡献

社会需求始终是化学品开发的原动力。化学工业是国民经济中最具有创新和活力的产业部门之一。它所生产的丰富多彩的产品,给人类的恩惠是无限的,与其他工业有着广泛的联系,与人民生活的关系极为密切。如粮食的保障,新材料的合成,确保新能源的开发,医药和医疗方面的革新,防公害以及作为正处于减少中的天然资源的替代品等。

(1) 促进农业发展 农业的大幅度增产,依赖于优质高效的化肥、农药和除草剂等化学品。化学工业在农业生产中起到了重要的作用。

(2) 开发的化学品可以代替天然物质和补充天然物质的不足 化学工业特别是石油化工提供的产品,不仅可以代替天然物质和补充天然物质的不足,而且具有天然物质所不及的特性。如合成橡胶、化学纤维的产量均已超过了其天然物的产量,在生产和生活中起了重要的作用。

(3) 促进科学技术进步 科学技术的进步推动着化学品开发的大力发展,化学品开发又有力地促进了科学技术进步。由于化学工业是技术密集型的工业,对合成、分离、测定、控制等技术要求都很高,这就对机械工业、冶金工业、电子工业等部门提出了相应的要求,从而促进了这些工业部门的技术发展;而这些工业部门的技术发展,又推动着化学工业向新的领域开拓,开发出大量的并具有特殊性能的化学品。

(4) 为国民经济其他部门服务 化学工业服务范围很广。如冶金工业、机械工业、建筑业、航空航天工业、国防建设等部门服务。

(5) 开拓新领域,致力发展精细化工 当今世界上一些工业发达的国家致力于发展精细化工和新型合成材料。精细化学品用途广泛,并能带来巨大的社会效益。

(6) 使人民生活更加丰富多彩 从五光十色的塑料制品到色泽鲜艳的纤维衣着,从琳琅满目的家用电器到绚丽多彩的室内装饰材料,从新型轻质的建筑材料到美观耐久的建筑涂料,从食品、饲料添加剂到水果、蔬菜保鲜剂等,都是化学工业提供原材料制成的商品,或者是直接投放市场的最终产品。化学工业生产的化学品已经渗透到衣、食、住、行的各个领域。

2. 21 世纪化学工业面临的机遇和挑战^①

21 世纪是知识爆炸的时代,新知识、新技术、新产品等层出不穷,社会变化日新月异。特别是我国又加入了世界贸易组织,这将给化学工业带来新的机遇和挑战。化学工业产品以及化学技术无疑将成为促进人类繁荣的巨大动力。如在消除公害、确保粮食、新能源问题、生命科学等方面对于人类的生存、发展仍将发挥巨大的作用。

(1) 在解决食物短缺方面继续发挥作用 食物问题是涉及人类生存和生存质量的大问

^① 内容参考了中国科学院化学学部、国家自然科学基金委化学科学部组织编写。展望 21 世纪的化学。北京:化学工业出版社,2000

题。随着我国人口的增长,今后的任务摆在我们面前:既要增加粮食产量保证人类生存;又要保证质量以保证人类安全,化学工业将在研究开发高效安全肥料、饲料、肥料/饲料添加剂、农药、农用材料等方面发挥作用。同时,还利用化学和生物的方法增加动植物食品的防病有效成分,来保证未来食品既满足人类生存需要,又能提高人类生存质量,提高人类健康水平和身体素质。

(2) 在能源和资源的合理开发和高效安全利用中起关键作用 随着人口的不断增长,人们对物质的需求也日益增加,能源和资源必将短缺。人类必须合理开发利用资源,节约和保存不可再生的化石能源(煤炭、天然气和石油等)和矿产资源,并为后代作好利用新能源的准备,贯彻可持续性发展的原则。化学工业将在能源和资源的合理开发和高效安全利用中起关键作用。

(3) 继续推动材料科学发展 各种结构材料和功能材料与粮食一样,永远是人类赖以生存和发展的物质基础,每种材料的特定结构决定它的特定功能和用途。在满足人类衣食住行基本需求之后,为提高生存质量和安全,为可持续发展,不断提出新材料的要求。化学工业是新材料的“源泉”,也是材料科学发展的推动力。

(4) 是提高人类生存质量和生存安全的有效保障 在满足生存需要之后,不断提高生存质量和生存安全是人类进步的标志。优化物质利用,避害趋利是保证生存质量和安全的基础。化学工业可以从以下方面对生存质量的提高做出贡献:

① 改变现有的化学合成路线和工艺路线,使其成为保证人类可持续发展、并与生态环境协调发展的洁净、节能和节约的生产方式。

② 研究开发对环境无害的化学品和生活用品,用新的化学品取代现在使用的有害化学品,用新的工作方法代替原来有害的工作方法。

为了保证人类的生存质量与安全,大力提倡绿色化学。绿色化学又称环境无害化学、环境友好化学、洁净化学,即用化学的技术和方法,把使用和生产对人类健康和安全、生态环境有害的原材料、产物及副产物减少到最低。绿色化学是贯彻可持续性发展战略的一个不可分割的部分,它将为传统化学工业带来革命性的变化,使化学工业改变面貌,这一趋势在21世纪更加强劲,并将出现崭新的局面。

目前,我国的化学品开发与发达国家比还有一定的差距。申请的专利数目还不够多,新产品、新技术、新工艺还有待于继续开发。这就要求不断努力,提高自主创新能力,借鉴国外先进经验,进一步发展我国的化学工业,开发更多的性能优良的化工新产品。只有这样才能提高参与国际市场竞争的能力,才能把握机遇,迎接挑战。

化学工业的发展前景是美好的,化学品开发任重而道远。

四、怎样搞好化学品的开发

化学品开发是一项艰巨的任务,要想研制开发出合格的产品,应该培养学生各种素质,发挥各种优势,只有这样,才能适合化学品开发工作的要求。

1. 具有扎实的理论知识,高超的实验技能。

扎实的理论知识和高超的实验技能是搞好化学品开发的前提、基础。任何一种化学品的研制开发,都是综合运用理论知识和操作技能的过程。科研成果的获得离不开研究者的专业知识和知识结构,一般来说,知识储备越丰富,知识结构越合理,其创造性就越大。由此可见,只有不断地学习、积累,丰富知识,提高技能,才能搞好化学品开发工作。

2. 具有创新精神

新产品新技术贵在创新，在于开发者善于提出新的观点，构思新的方案，采用新的方法。开发者应具有强烈的创新意识。

江泽民总书记指出：“搞科学技术，特别是高新技术，创新非常重要，创新是民族进步的灵魂。”这就给开发者提出了更高的要求，只有大胆创新，不断探索，不断地提出新的问题、新的设想，采用新工艺、新方法，开发工作才能不断进步，开发出大量的新的化学品。

3. 具有较高的文献检索能力，即获取信息情报的能力

情报是科学研究和化学品开发决策的依据。信息工作是有效地开发化学品的重要条件。据统计，现代一项新发明或新技术，90%的内容可以通过各种途径从已有的知识中取得信息。信息工作做得好，可以减少科研风险，提高化学品开发的速度。由此可见，要做好化学品开发工作，就必须学会收集情报，掌握文献检索的方法，具有较强的文献检索的能力。

4. 具有敏锐的市场洞察力

任何产品的开发和生产与市场需求的关系密不可分，市场动向对产品开发、生产、经营提供重要决策信息。化学品开发的首要工作就是进行市场的调研。可见，作为一名开发者，要想搞好化学品的开发工作，具备敏锐的市场洞察力是非常必要的。

5. 具有良好的思想品德和团结协作精神

良好的道德品质是开发者成功的基石。具体要做到以下几点。

- ① 要认真负责，踏实谨慎；
- ② 要刻苦勤奋，坚持不懈；
- ③ 要实事求是，坚持客观；
- ④ 要团结协作，发挥集体力量；
- ⑤ 要从俭节约，反对浪费；
- ⑥ 要诚实可靠，不弄虚作假。

习 题

1. 什么是化学品开发？包括哪些内容？
2. 简述实验室研究与工业生产的主要区别？
3. 试述化学品开发的目的、意义。
4. 如果你想利用所学的知识，通过开发化学品这条途径来创业，你认为应该学会哪些方面知识和具备什么样的能力，才能顺利实现你的目标？