

高等职业技术学院教材

GAODENG ZHIYE JISHU YUANXIAO JIAOCAI

涂装工艺学

TUZHUANG GONGYIXUE



主编 徐美刚 郑金芝

高等职业院校教材

涂装工艺学

主编 徐美刚 郑金芝
参编 牛 杰 苏元伟
主审 赵明振

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

涂装工艺学/徐美刚, 郑金芝主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2010
高等职业技术学院教材

ISBN 978 - 7 - 5045 - 8691 - 9

I. ①涂… II. ①徐…②郑… III. ①涂漆-工艺学 IV. ①TQ639

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 180760 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

*

北京市艺辉印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 8 印张 188 千字

2010 年 10 月第 1 版 2010 年 10 月第 1 次印刷

定价: 13.00 元

读者服务部电话: 010 - 64929211/64921644/84643933

发行部电话: 010 - 64961894

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010 - 64954652

如有印装差错, 请与本社联系调换: 010 - 80497374

简 介

本书全面阐述了涂装技术各方面的相关知识，首先简要介绍了与涂装相关的化学基础知识、色彩及配色知识等；接着详细讲述了各类涂料的性能及用途，涂装表面的预处理，涂料的选择与调制，涂装方法以及各种涂装方法所用设备、工具及操作，涂装工艺规程基本知识与工艺编制等，并列举了实例——重型汽车机械行业的典型涂装工艺文件，以便于学生理解；另外，对涂装病态与防治、涂装施工的安全技术也作了重点介绍。

本书内容丰富，实用性强，可作为技工院校、高等职业技术学院涂装专业教材，也可用作培训教材或供从事腐蚀与防护、涂料与涂装的技术人员参考使用。

目 录

第一章 绪论	(1)
第二章 化学基础知识	(4)
第一节 常见无机物的性质、组成和用途	(4)
第二节 常见有机物的性质、组成和用途	(8)
第三章 涂料产品的命名、型号及组成	(10)
第一节 涂料产品的命名方法及型号	(10)
第二节 涂料的组成	(12)
第四章 色彩及配色	(18)
第一节 色彩概述	(18)
第二节 人们对色彩的感觉	(20)
第三节 色彩的配合	(21)
第四节 色漆的调配	(22)
第五章 各类涂料的性能及用途	(24)
第一节 油脂漆类	(24)
第二节 醇酸树脂漆类	(25)
第三节 氨基树脂漆类	(27)
第四节 环氧树脂漆类	(28)
第五节 丙烯酸漆类	(30)
第六节 硝基漆类	(31)
第七节 过氯乙烯漆类	(32)
第八节 水性涂料	(34)
第九节 底漆和腻子	(38)
第六章 涂装表面的预处理	(46)
第一节 涂装前工件表面的处理	(46)

第二节 实例介绍——涂装前工件表面处理应用·····	(51)
第七章 涂料的选择与调制·····	(54)
第一节 涂料的选用原则与方法·····	(54)
第二节 涂料的调制及注意事项·····	(58)
第八章 涂装方法·····	(61)
第一节 涂装方法的分类、特点及应用·····	(61)
第二节 涂装方法的选择·····	(67)
第九章 各种涂装方法所用设备、工具及操作·····	(70)
第一节 刷涂常用设备、工具及操作·····	(70)
第二节 刮涂常用设备、工具及操作·····	(74)
第三节 浸涂、淋涂和滚涂法设备简介及使用·····	(78)
第四节 空气喷涂设备及其操作·····	(80)
第五节 静电喷涂设备简介·····	(85)
第六节 实例介绍——重型汽车机械行业目前使用的涂装方法·····	(88)
第十章 涂装工艺规程基本知识及工艺编制·····	(90)
第一节 涂装工艺规程基本知识·····	(90)
第二节 常见涂装工艺流程·····	(94)
第三节 实例介绍——重型汽车机械行业的典型涂装工艺文件·····	(96)
第十一章 涂装病态及防治 ·····	(109)
第十二章 涂装施工的安全技术 ·····	(115)
第一节 涂装施工的安全防护 ·····	(115)
第二节 废水处理 ·····	(120)
第三节 涂料的储存和保管 ·····	(121)

第一章 绪 论

一、涂料的定义

涂料是有机高分子等材料的混合物，将它涂覆在物体表面上，能干结成膜，俗称油漆。

人们使用油漆已有悠久的历史。从公元前的商周时代，人类的祖先就开始从漆树上采集漆液，从桐树的桐子中榨取桐油，经过加工用来涂饰器具。在加工过程中还可以加入一些颜料，增加被涂物的色彩，这就是最初的油漆。正因为制漆都是以天然植物油为基本原料，所以长期以来被称为“油漆”。

单用植物油作为原料来制漆，不论从数量上或质量上都远远不能适应现代工业发展的需要。随着科技的进步和化学工业的发展，各种合成树脂、改性树脂、改性油和合成油不断涌现。用合成树脂作为原料来制造油漆，使油漆品种迅速发展，而且这些品种比单用植物油制造的油漆，在质量、性能上具有更多的优越性。例如，漆膜具有更高的硬度、光泽和牢固性，并且具有耐酸、耐碱、阻燃、绝缘、耐高温等性能以及其他许多特殊性能。因此，现代的油漆已趋向于少用油或完全不用油，而改用各种合成树脂作为原料来代替植物油，这样“油漆”这一名词，已不能概括现代油漆繁多的品种，所以人们将“油漆”改称为涂料。涂料包括所有的油基漆和其他各种人造漆。

通常所说的“油漆”，除了指油漆产品外，在更多的场合是把“油漆”一词作为动词使用，是指把涂料涂覆到物件表面的工作，即进行油漆，人们称为“涂装技术”。油漆工又称为涂装工。涂装工艺学的基本内容和任务，就是阐述把涂料涂覆到物体表面的“涂装技术”。

在本书中，将学习各种涂料的性能、用途、使用方法等，熟悉涂装工艺，以便在今后的生产实践中不断改进涂装技术，提高涂装工作的机械化程度，提高产品质量和生产效率。

二、涂料的作用

涂料涂覆在物体表面上形成一层薄膜，能将物体表面与空气、水分、日光及外界腐蚀性污物、盐分、化学药品等介质隔绝，避免物体表面遭受腐蚀；同时还能减轻物体表面直接受到的摩擦和冲击，具有物理性保护作用。特种涂料还具有耐酸、耐碱、防锈、防藻、杀虫、防霉、伪装和绝缘等功能。

涂料的作用很多，归纳起来主要有以下几个方面。

1. 美观装饰作用

涂层色泽亮丽，涂覆在物体表面上改变了物体原有的颜色，既美化了环境，给人们带来美的享受，又提高了产品的经济价值和实用价值。例如，白色漆可使室内明亮，黄色漆使人感觉温和，深色漆使人感到幽静。自行车、洗衣机、电冰箱等电器产品，通过涂装，面貌焕然一新。

2. 保护作用

人们生活中接触到的房屋建筑、车辆、船舶、桥梁、机械设备等，大多数是以金属、木材、塑料等作为主要材料构成的，这些材料如长期暴露在阳光与大气中，受到空气中水分、有害气体、微生物等的作用，就会逐渐被腐蚀损坏。

如金属制品在水、氧气、二氧化碳等介质的作用下，易生锈腐蚀；木制品露天存放，不仅容易遭受昆虫和细菌的蛀蚀，也会因外界气候条件的变化而使木材变形，并引起木制品的开裂或腐朽；塑料制品在光线、温度的作用下，内部组织容易分解、老化。

为了防止上述制品被损坏，延长金属、木、塑料等制品的使用寿命，通常在这些制品的表面涂上一层涂料，使其与大气隔绝，从而避免了介质的损坏。另外，涂料干结成膜后，牢固地附着在物体表面上，可使物体表面不直接承受机械摩擦和冲击。例如，船舶的甲板和水线部位、车辆的外壳、飞机的蒙皮、室内地板、马路人行道等，都可涂上耐磨性较高的涂料，保护其表面不受损坏。

涂料具有防腐功能的主要原因是：

(1) 涂膜的附着力强，并具有一定的理化性能，这层涂膜使物体表面与其周围的腐蚀介质隔离，如同给被涂件穿了一件“衣裳”，使其免受侵蚀。

(2) 涂料中含有防锈防腐颜料，例如某些底漆中含有红丹 (Pb_3O_4)、锌铬黄 (ZnCrO_4) 等，这些颜料具有化学防腐作用；环氧富锌底漆中含有大量锌粉，涂饰到钢铁表面可起到电化学保护作用。

(3) 涂膜具有绝缘作用，能阻止离子的移动及腐蚀电流的流动。

(4) 涂膜具有耐酸、耐碱、耐油以及耐其他腐蚀介质侵蚀的功能。

3. 其他特殊作用

涂料除具有美观装饰及一般的保护作用外，还具有其他某些特殊的功能。例如，涂于轮船底面的防污涂料中的毒剂可缓慢地渗出，以毒死寄生在船底表面的海洋寄生物，这样就可避免船体受到侵蚀，延长船只的使用寿命，并保证海轮的航行速度；涂料还可给军事机器涂装各种保护色，使对方难以发现目标；导弹、航天器表面涂一层既耐高温又耐摩擦的涂料，可避免在飞行过程中由于与大气摩擦产生高热而被烧毁；电器工业中的某些电气部件涂以绝缘涂料，可避免导电；化工设备涂以防腐涂料可减轻酸、碱、气体的腐蚀；路标涂以红色涂料，可作为车辆夜间行驶的标志等。总之，随着工业的发展以及人们生活的需要，对涂料的各种特殊功能的需求越来越多。

三、涂料在国民经济中的重要地位

涂料对物体具有美观装饰、保护作用以及其他各种特殊的功能，所以它成为国民经济以及人们生活中一种必不可少的材料。虽然采用镀锌、镀镍、搪瓷等方法也可以达到对物体表面的保护与装饰目的，但是成本高、施工复杂、适用范围窄，特别是对桥梁、船舶、土木建筑等大型工程，其工艺应用不适合。而采用涂料施工，则最为方便经济，而且适应性最强，因此，应用最为广泛。事实证明，涂料在国民经济和国防工业中确实是一种必不可少的配套材料。涂料在各行各业中被广泛应用的例子不胜枚举，例如：

(1) 机械工业中的各种机床、农业机械、矿山机械、发电机等。

(2) 国防工业中的飞机、大炮、军舰、坦克等。

- (3) 交通运输部门中的各种车辆、船只、桥梁、飞机等。
- (4) 建筑业中的居民住宅、学校、医院、宾馆以及其他公共设施等。
- (5) 轻工生产中的自行车、玩具、缝纫机、电冰箱、家具等。

不仅如此，涂料还广泛地应用于人民群众的物质文化生活用品、装饰装潢业中。由此可见，涂料在国民经济中占有十分重要的地位，涂料工业的发展，标志着国家的工业水平和人民生活水平水平的进步。

四、涂料、涂装技术的发展趋势

近几年，随着我国国民经济的发展，涂料工业有了飞速的发展，涂料品种和数量都有了大幅度的增加。涂料品种已超过 18 大类，共计有 1 000 多个产品型号。近两年随着有机合成树脂的出现与发展，涂料的发展更是突飞猛进，其性能已远远超过以前的油漆，现在已能为空间技术提供高温绝缘涂料、高温隔热涂料、人造卫星温控涂料和防原子辐射污染的涂料等；为国防建设提供防红外线的伪装涂料、示温涂料和阻燃涂料；为航空事业提供防污涂料；为石油化工行业提供聚氨酯及环氧树脂防腐蚀涂料；为汽车工业和其他部门提供高级轿车涂料、电泳涂料、高级木器涂料等。

在涂料施工技术方面，目前已采用了高压无气喷涂、静电喷涂、电泳涂装、粉末涂装、辐射固化等新工艺、新技术，正在逐步推广应用阴极电泳、粉末电泳等先进技术。

总之，随着科学技术的不断进步，涂料品种正朝着水性化、无溶剂、高固体、低污染、粉末化的方向发展，涂装技术也朝着机械化、自动化和高效、安全的方向不断迈进。

思 考 题

- 1. 简述涂料的定义、发展渊源以及发展方向。
- 2. 简述涂装技术的概念。
- 3. 涂料的作用有哪些？
- 4. 为什么说涂料具有防腐功能？
- 5. 举例说明涂料具有哪些特殊作用。
- 6. 简述涂料在国民经济中的重要性。
- 7. 简述涂料和涂装技术的发展趋势。

第二章 化学基础知识

第一节 常见无机物的性质、组成和用途

无机化合物简称无机物，一般是指其组成中不含碳元素的化合物，例如水、食盐、氨、硫酸等都是无机物。而一些简单的含碳化合物，如一氧化碳（CO）、二氧化碳（CO₂）、碳酸盐等，虽含碳元素，但它们的组成的性质跟无机物很相近，也把它们归属在无机物中。无机物包含很多种化合物，本节主要介绍几种常用无机化合物的组成和性质。

一、基本概念

1. 电解质和非电解质

某些化合物在水溶液或熔融状态下能够导电，称为电解质。而在上述状态下不能导电的物质，称为非电解质。电解质溶于水或受热熔化时，离解成为自由移动的离子，称为电离。例如氯化钠，也就是食盐，它溶解在水溶液中或受热熔化时，产生能够自由移动的钠离子和氯离子。换句话说，氯化钠电离出了钠离子和氯离子。当插入电极，接通直流电源时，带正电的钠离子向阴极移动，带负电的氯离子向阳极移动，这就是食盐水或熔化状态的食盐能够导电的道理。

2. 酸

电解质电离时所生成的阳离子全部是氢离子的化合物，称为酸。盐酸、硝酸和硫酸都属于酸类。在酸的分子里，除去在水溶液中能够电离生成的氢离子，余下的部分是酸根离子。例如 Cl⁻、NO₃⁻ 都是酸根离子。酸根离子所带负电荷的数目，等于酸分子电离时生成氢离子的数目。

3. 碱

电解质电离时所生成的阴离子全部是氢氧根离子的化合物，称为碱。氢氧化钾、氢氧化钠和氢氧化钡在水溶液里都能电离生成氢氧根离子（OH⁻），因此都属于碱类。碱在电离的时候，除生成氢氧根离子外，还生成金属离子。氢氧根离子带一个负电荷，因此在碱里跟一个金属离子结合的氢氧根离子的数目等于这种金属离子所带正电荷的数目。

4. 盐

氯化钠、碳酸钠、硫酸镁、氯化钡等物质在水溶液中都能电离出金属离子和酸根离子。像这种由金属离子和酸根离子组成的化合物称为盐。其中，金属离子所带正电荷的总数等于酸根离子所带负电荷的总数。

二、常见的酸

1. 盐酸

盐酸是氯化氢气体的水溶液。纯净的浓氯化氢水溶液（即浓盐酸）是没有颜色的液体，而工业用浓盐酸因含有杂质而呈黄色，它们在空气中易形成白雾，用手轻轻地扇动，可闻到一股很强的刺激性气味。这是因为氯化氢气体是没有颜色而有刺激性气味的气体，它易溶于水，在 0°C 时，1体积水中能溶解500体积的氯化氢气体。常用的浓盐酸约含质量分数为37%的氯化氢，密度为 1.19 g/cm^3 。浓盐酸的“白雾”是因为从浓盐酸挥发出来的氯化氢气体跟空气里的水蒸气接触，形成盐酸小液滴的缘故。盐酸有酸味，有腐蚀性。盐酸能跟多种金属、金属氧化物、金属氢氧化物等物质起反应，下面简单介绍盐酸的化学性质。

(1) 盐酸与金属的反应。若把金属锌单质或铁单质（例如锌颗粒和铁丝等）分别放入盛有稀盐酸的两个试管里，可以看到试管内有气泡产生，盐酸和上述物质发生化学反应，分别生成氢气、氯化锌和氢气、氯化亚铁。

(2) 盐酸与金属氧化物的反应。盐酸和金属氧化物的反应，可通过把生锈的铁钉放入盐酸中的反应看出，即经过一段时间，把铁钉从盐酸中取出、洗净，可看到铁钉表面的锈已被除去，稀盐酸溶液也变成浅棕红色，这是由于盐酸和金属氧化物反应后生成可溶性氯化物的缘故。金属制品在电镀、焊接和涂装前可以利用稀盐酸来除锈。

(3) 盐酸与碱的反应。取少量不溶于水的氢氧化铜放在试管里，加入适量的盐酸，可以看到氢氧化铜溶解了，这是因为盐酸和氢氧化铜反应，生成了水和能溶于水的氯化铜。

(4) 盐酸与硝酸银的反应。在盛有盐酸的试管里，滴入几滴硝酸银溶液和几滴稀硝酸，可以看到有白色沉淀生成。这是因为盐酸跟硝酸银反应，生成了不溶于水的氯化银凝乳状白色沉淀，根据该反应可以判断溶液中是否含有氯离子或银离子。

2. 硫酸

纯净的浓硫酸是无色、黏稠、油状的液体，不易挥发。常用的浓硫酸的质量分数为98%，密度为 1.84 g/cm^3 。浓硫酸有很强的吸水性、脱水性和氧化性，若用玻璃棒蘸浓硫酸在纸上写字，过一会儿纸上粘有浓硫酸的地方就会变黑。这是因为它吸走了纸张中的水分，使它们炭化。实际上木材、衣服、皮肤都是由含碳、氢、氧等有机物构成的，硫酸可将它们的水分吸走而炭化。若是浓硫酸与空气接触，它能够吸收空气中的水分，所以它常用做某些气体的干燥剂。在常温下，浓硫酸跟某些金属，例如铁、铝等接触，能够使金属表面生成一薄层氧化物保护膜，可阻止内部金属继续跟硫酸反应，这种现象称为“钝化”。稀硫酸的性质与浓硫酸不完全相同，现简要介绍如下：

(1) 稀硫酸与金属的反应。若将锌粒轻轻放入盛有稀硫酸的试管里，可看到有气体生成并逸出，同时伴有锌粒快速溶解的现象。

(2) 稀硫酸与金属氧化物的反应。稀硫酸能与铁锈进行反应，但需要在加热的条件下生成硫酸铁，在涂装表面化学处理中常用于金属表面的除锈。

(3) 稀硫酸与碱的反应。用不溶于水的氢氧化铜与稀硫酸反应，可生成溶于水的硫酸铜。

(4) 稀硫酸与氯化钡的反应。在稀硫酸的试管里，滴入几滴氯化钡溶液和几滴稀硝酸，可以看到稀硫酸与氯化钡反应，生成不溶于水的白色硫酸钡沉淀。

3. 硝酸

硝酸是无色、易挥发、有刺激性气味的液体，质量分数为 68% 的硝酸密度为 1.51 g/cm³，沸点为 83℃，凝固点为 -42℃，其挥发物 HNO₃ 气体与空气中的水蒸气结合而生成小液滴，形成“白雾”。

硝酸是一种强酸。它具有很强的氧化性，跟金属反应时一般不生成氢气，而是生成水。不论是稀硝酸还是浓硝酸，都有氧化性，几乎能与所有的金属（除金、铂等少数金属外）或非金属发生反应。

浓硝酸和稀硝酸都能与铜起反应。前者反应剧烈，有红棕色气体（NO₂）产生；后者反应比较缓慢，有无色气体（NO）产生，如果用试管收集，在试管口才生成红棕色气体（NO + O₂ → NO₂）。

有些金属，例如铝、铁等在浓硝酸中会发生“钝化”现象，这是因为浓硝酸将它们的表面氧化生成一层薄而致密的氧化物膜，因而能阻止内部金属进一步氧化。所以，铝槽车可以盛装浓硝酸。

浓硝酸和浓盐酸的混合物（体积比为 1 : 3），称为“王水”。它的氧化能力很强，能使一些不溶于硝酸的金属，例如金、铂等溶解。

硝酸也是一种重要的化工原料，广泛用于生产化肥、染料、火药等。

在涂装施工中，盐酸、硫酸、硝酸等大量用做金属表面的除锈处理，也就是常说的酸洗。

除了上述三种强酸外，磷酸在涂装中一般用于轻度除锈和精密工件除锈以及磷化处理。

磷酸是一种无色透明的液体，具有吸湿性，易溶于水，和水能以任何比例混合。通常用的磷酸是一种无色、黏稠的浓溶液，内含 83% ~ 98% 的纯磷酸。磷酸是一种中等强度的三元酸。

三、常见的碱

1. 氢氧化钠（NaOH）

纯净的氢氧化钠是一种白色固体，极易溶于水，溶解时释放出大量的热。它的水溶液有涩味和滑腻感。暴露在空气里的氢氧化钠容易吸收水分而潮解。因此，氢氧化钠可以作为某些气体的干燥剂。由于氢氧化钠有强烈的腐蚀性，因此又称为苛性钠、火碱或烧碱。使用氢氧化钠时必须十分小心，以防止皮肤、衣服被其腐蚀。现简要介绍氢氧化钠的化学性质。

（1）氢氧化钠与非金属氧化物的反应。氢氧化钠能与二氧化碳、二氧化硫等非金属氧化物起反应。由于氢氧化钠在空气里不仅吸收水分，还与二氧化碳反应，所以氢氧化钠必须密封保存。

（2）氢氧化钠与酸的反应。氢氧化钠能与盐酸、硫酸、硝酸等起反应，生成对应的盐和水。

（3）氢氧化钠与某些盐的反应。取两个试管，分别注入少量的硫酸铜溶液和氯化铁溶液，然后各加几滴氢氧化钠溶液，可以看到第一个试管里生成蓝色氢氧化铜沉淀，第二个试管里生成红褐色氢氧化铁沉淀。

在涂装施工中，氢氧化钠用做清除黑色金属表面的油脂，达到清洁金属表面的目的，即常说的脱脂处理。但是，对于有色金属，由于氢氧化钠具有很强的腐蚀作用，如对铝、锌因能生成水溶性的铝盐和锌盐而被腐蚀，所以不能用于有色金属的清洗。

2. 氢氧化钙 [Ca (OH)₂]

氢氧化钙又称为熟石灰或消石灰。它在工农业生产上有广泛的应用。例如，建筑业用它来做“三合土”原料之一，或用石灰砂浆来砌砖、抹墙，就是利用熟石灰能吸收空气中的二氧化碳变成坚固的碳酸钙这一性质。氢氧化钙还可用来制作漂白粉、氢氧化钠。农业上用它来降低土壤的酸性，改善土壤结构，还可用它来配制农药。

在涂装施工中，氢氧化钙可以与其他材料一起制作成腻子，用于填嵌工件表面缺陷，以取得均匀平整的表面。

四、酸、碱的通性和 pH 值

1. 酸的通性

- (1) 酸溶液与酸碱指示剂反应，紫色的石蕊试液遇酸变红色，无色的酚酞试液遇酸不变色。
- (2) 酸与多种活泼金属反应，通常生成盐和氢气。
- (3) 酸与某些金属氧化物反应，生成盐和水。
- (4) 酸与某些盐反应，生成另一种酸和另一种盐。
- (5) 酸与碱反应，生成盐和水。

2. 碱的通性

- (1) 碱溶液与酸碱指示剂反应，紫色的石蕊试剂遇碱变蓝色，无色的酚酞试液遇碱变红色。
- (2) 碱与多数非金属氧化物反应，生成盐和水。
- (3) 碱与某些盐反应，生成另一种盐和另一种碱。
- (4) 碱与酸反应，生成盐和水。

3. pH 值

根据酸碱指示剂的颜色变化可以判断溶液是否含酸或碱。也就是说，试验溶液是酸性还是碱性。溶液的酸碱度用 pH 值表示，pH 值的范围为 0~14。pH 值与酸碱性的关系如下：

pH 值=7 时，溶液呈中性。

pH 值<7 时，溶液呈酸性。

pH 值>7 时，溶液呈碱性。

测定溶液 pH 值的最简便方法是使用 pH 试纸。这种试纸在不同酸碱度的溶液里显示不同的颜色。测定时，把待测溶液滴在试纸上，然后将试纸显示的颜色与标准比色卡对照，便可知溶液的 pH 值。要想精确得到溶液的 pH 值，可以采用 pH 计来测定。

五、常用的盐

1. 氯化钠 (NaCl)

氯化钠就是人们生活中调味用的食盐的主要成分。食盐是人的正常生活所不可缺少的。人们每天要食用一些食盐来补充从汗水、尿液、粪便中排出的氯化钠。当然，食用过多的食盐也是不适宜的。食盐在自然界中分布很广，海水、盐湖、盐井和盐矿中含有丰富的食盐。我国有极为丰富的食盐资源，盛产海盐、池盐和岩盐。海水、盐湖水、盐矿等制成卤水，除用来生产食盐外，还能够制得氯化钾、氯化镁、硼砂等多种盐类和溴、碘等，它们是工农业产品不可缺少的原料。

2. 碳酸钠 (Na_2CO_3)

碳酸钠俗名纯碱或苏打，是白色粉末，家庭里蒸馒头或洗涤衣物时常用到它。碳酸钠晶

体含结晶水，分子式为 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ，易溶于水，呈碱性。空气中的碳酸钠晶体很容易失去结晶水，表面失去光泽而逐渐发暗，并渐渐碎裂成粉末。失水以后的碳酸钠，称为无水碳酸钠。

3. 硫酸铜 (CuSO_4)

无水硫酸铜是一种白色固体，能溶于水，溶于水后生成蓝色的溶液。从这种溶液里析出的晶体俗称胆矾或蓝矾。胆矾的分子式是 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 。胆矾受热又能失去结晶水，成为白色的 CuSO_4 。硫酸铜有毒，在农业上可用做杀菌剂，例如波尔多液农药就是用胆矾和石灰配制的，它是一种天蓝色的黏性液体。波尔多液的杀菌效率比单用硫酸铜高，而对农作物的药害较小。在工业上，精炼铜、镀铜以及制造各种铜的化合物时，都要应用硫酸铜。

以上介绍的是一些常见的盐，这些盐是由酸和碱完全中和的产物，称为正盐。盐还分为酸式盐和碱式盐，酸式盐是酸中的氢离子部分被中和的产物，如碳酸氢钠 (NaHCO_3)，而碱式盐是碱中的氢氧根离子部分被中和的产物，如碱式碳酸铜 $[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3]$ 。由于部分盐有各种各样的色彩，所以可以作为涂装中的颜料、防锈颜料以及腻子中的填充材料使用。

第二节 常见有机物的性质、组成和用途

人们从动、植物等生物体内取得糖类、蛋白质、油脂和染料等多种化合物作为吃、穿、用等方面的必需品。由于这类化合物过去只能从动、植物等有机体中取得，因此称为有机化合物。然而现在所说的有机化合物（简称有机物），指的是含碳元素的化合物。而把研究有机物的化学，称为有机化学。

有机物种类繁多，目前从自然界中发现的和人工合成的有机物已达数百万种，而无机物却只有 10 多万种。

有机物通常具有以下特点：

(1) 大多数有机物难溶于水，易溶于汽油、酒精、苯等有机溶剂。而许多无机物是溶于水的。

(2) 绝大多数有机物受热容易分解和燃烧，而绝大多数无机物是不易燃烧的。

(3) 绝大多数有机物是非电解质，不易导电，熔点低。而绝大多数无机物是电解质，易导电。

(4) 有机物的化学反应比较复杂，反应速度一般比较慢，有的需要几小时甚至几天或更长时间才能完成，并且还常常伴有副反应发生。所以，许多有机物的化学反应常常需要加热或应用催化剂，以促使反应的进行。这与许多瞬时就可以完成的无机物的反应是截然不同的。

下面根据有机物的不同结构，分析研究几种常见有机物的性质。

一、甲烷 (CH_4)

在有机化合物中，有一大类物质是仅由碳和氢两种元素组成的，将这类物质称为烃。其中，甲烷是烃类分子组成中最简单的物质。但甲烷会发生其他一些化学反应，例如：

(1) 甲烷和氯气的取代反应。在室温下，甲烷和氯气的混合气体可以在黑暗中长期保存而不起任何反应，但把该混合气体放在光亮的地方就会发生反应，黄绿色的氯气就会逐渐变淡。

(2) 氧化反应。纯净的甲烷在空气中会安静地燃烧，同时释放出大量的热。所以，甲烷

虽是一种很好的气体燃料，但必须注意：如果点燃甲烷与氧气或空气的混合气体，它就会立即发生爆炸。

(3) 加热分解。在隔绝空气的条件下把甲烷加热到 $1\ 000^{\circ}\text{C}$ 以上，甲烷就会分解成炭黑和氢气。

二、乙烯 (C_2H_4)

乙烯是无色气体，稍有气味，密度为 1.25 g/L ，比空气略轻，难溶于水。现将其化学性质简要介绍如下：

(1) 加成反应。乙烯能与溴水中的溴起反应，该反应称为加成反应，反应生成二溴乙烷。

(2) 氧化反应。乙烯在空气中完全燃烧时可生成二氧化碳和水，这与其他烃类相同。但是，由于乙烯含碳量较高，它们通常燃烧不充分而容易产生黑烟。

(3) 聚合反应。在适当温度、压强和有催化剂的情况下，乙烯分子双键中的一个键会断裂，分子中的碳原子能互相结合成为很长的链，反应产物是聚乙烯。

三、乙炔 (C_2H_2)

纯乙炔是无色、无味的气体。而由电石生成的乙炔，常因混有磷化氢、硫化氢等杂质而有难闻的臭味。乙炔的密度为 1.16 g/L ，比空气稍轻，微溶于水，易溶于有机溶剂中。

乙炔的化学性质如下：

(1) 氧化反应。乙炔也是可以燃烧的，乙炔燃烧时释放出大量的热。由于乙炔含碳量很高，所以燃烧时能产生明亮而带有浓烟的火焰。乙炔与空气的混合物遇火会发生爆炸，所以在生产和使用乙炔时，必须注意安全。

(2) 加成反应。乙炔分子中有不饱和键，因而它也能发生加成反应。若把乙炔气通入溴水中，溴水会褪色。首先乙炔中的第一个不饱和的键会断裂，与溴反应，生成二溴乙烯，第二个不饱和的键又会断裂，继续与溴反应生成四溴乙烷。

上述介绍的烃类有机物都属于链状结构，除此之外还有环状结构如环丙烷、环丁烷，以及具有芳香气味的芳香烃，其最基本、最简单的化合物是苯环。再往下探索就是烃的衍生物，烃的衍生物具有各类基团，各类基团各有特殊的性能，这里不做过多阐述，学生可以根据情况自学。

思 考 题

1. 简述盐水或熔化状态的食盐能够导电的原理。
2. 酸的通性有哪些？
3. 碱的通性有哪些？
4. 简述 pH 值与酸碱性的关系。
5. 试述盐酸、硫酸和硝酸的性质。
6. 简述氢氧化钠 (NaOH) 的物理性质和化学性质。
7. 有机物通常具有哪些特点？
8. 简述甲烷、乙烯以及乙炔的性质。

第三章 涂料产品的命名、型号及组成

第一节 涂料产品的命名方法及型号

一、涂料产品的命名方法

涂料产品的名称由三部分组成，即颜色或颜料的名称、成膜物质的名称及基本名称。

涂料命名原则如下：

(1) 涂料全名=颜色或颜料名称+成膜物质名称+基本名称。

命名时，涂料的颜色位于名称的最前面，如红醇酸磁漆。若颜料对涂膜性能起显著作用，则可用颜料的名称代替颜色的名称，仍置于涂料名称的最前面，如锌黄酚醛防锈漆等。

(2) 涂料名称中的成膜物质名称应作适当简化，如聚氨基甲酸酯简化成聚氨酯。

如果基料中含有多种成膜物质时，选取起主要作用的一种成膜物质命名。如松香改性酚醛树脂占树脂总量的 50% 或 50% 以上时，则划入酚醛漆类；小于 50% 则划入天然树脂漆类。必要时也可选取两种成膜物质命名。主要成膜物质名称在前，次要成膜物质名称在后，如环氧硝基磁漆，主要成膜物质为环氧树脂，次要成膜物质为硝化纤维树脂。

(3) 基本名称仍采用我国已广泛使用的名称，如清漆、磁漆、罐头漆、甲板漆等。

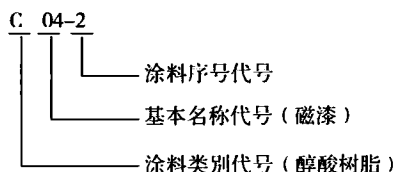
(4) 在成膜物质和基本名称之间，必要时可标明专业用途、特性等。

(5) 凡是烘烤干燥的涂料，名称中都要有“烘干”或“烘”字样。如果没有，即表明涂料是常温干燥或烘烤干燥均可。

二、涂料产品的型号

为了区别同一类型的各种涂料，在名称之前必须有型号。

涂料型号由一个汉语拼音字母和几个阿拉伯数字组成。字母表示涂料类别，位于型号的前面；第一、第二位数字表示涂料产品基本名称；第三、第四位数字表示涂料产品序号，在第二位数字与第三位数字之间加一短划线（读成“至”），把基本名称代号与产品序号分开。例如，C04-2 醇酸磁漆：



1. 涂料类别代号

涂料类别代号用汉语拼音字母表示，它表示成膜物质名称（其字母代号）。如，C—醇酸树脂漆类；Q—硝基漆类；Y—油脂漆类；M—纤维素漆类；T—天然树脂漆类；G—过氯乙烯树脂漆类；B—丙烯酸树脂漆类；F—酚醛树脂漆类；Z—聚酯树脂漆类；L—沥青漆类；S—聚氨酯漆类；J—橡胶漆类；H—环氧树脂漆类；E—其他等。

2. 基本名称代号

基本名称代号划分如下：00~13 代表涂料的基本品种；14~19 代表美术漆；20~29 代表轻工用漆；30~39 代表绝缘漆；40~49 代表船舶漆；50~59 代表防腐漆；60~79 代表特种漆；80~99 备用。如，01—清漆；03—调和漆；04—磁漆；06—底漆；07—腻子；15—斑纹漆；17—皱纹漆；20—铅笔漆；42—甲板漆等。

3. 涂料序号代号

涂料产品序号用来区分同一类型的不同品种，见表 3—1。

表 3—1 涂料产品的序号代号

涂料品种		代号	
清漆、底漆、腻子		自干	烘干
		1~29	30 以上
磁漆	有光	1~49	50~59
	半光	60~69	70~79
	无光	80~89	90~99
专业用漆	清漆	1~9	10~29
	有光磁漆	30~49	50~59
	半光磁漆	60~64	65~69
	无光磁漆	70~74	75~79
	底漆	80~89	90~99

在氨基漆类中，清漆、磁漆、腻子的序号划分不符合此原则，而是按自干类型漆划分。酸固化氨基自干漆也按此规定，但在型号前用星号“*”加以标志。氨基专业用漆按涂料专业用漆的序号统一划分。

油在树脂中所占的比例或氨基树脂在总树脂中所占的比例不同，那么油基漆的序号或氨基树脂的序号就有区别。

油在树脂中的比例划分如下：

- (1) 在油基漆中，树脂与油的比例为 1：2 以上则为短油度；比例在 1：2~1：3 为中油度；比例在 1：3 以下为长油度。
- (2) 在醇酸漆中，油占树脂总量的 50% 以下为短油度；50%~60% 为中油度；60% 以上为长油度。在区分品种时，不考虑油的种类。

氨基树脂在总树脂中的比例划分如下：

在氨基漆中，氨基树脂与醇酸树脂的比例等于或大于 1：2.5 为高氨基；比例在 1：2.5~1：5 为中氨基；比例在 1：5~1：7.5 为低氨基。

三、辅助材料型号

辅助材料型号由一个汉语拼音字母和 1~2 位阿拉伯数字组成。字母与数字之间有一短