

木材加工工人技术理论教材

胶粘剂生产工艺



王毓秀 邓介凡 编
中国林业出版社

木材加工工人技术理论教材

胶粘剂生产工艺

王毓秀 邵介凡 编

中国林业出版社

木材加工工人技术理论教材

胶粘剂生产工艺

王毓秀 邓介凡 编

中国林业出版社出版（北京西城区刘海胡同7号）
新华书店北京发行所发行 工程兵机械学校印刷厂印刷

787×1092毫米16开本 10.00印张 221千字

1989年11月第1版 1989年11月北京第1次印刷

印数 1—35,000册 定价 4.15元

ISBN 7-5038-0467-X/TB·0114

前 言

为了提高木材加工工人的技术理论素质，不断增强企业的活力，林业部教育司邀集具有木材加工实践经验的工程技术人员和教师组成编审委员会，经过两年的努力，编写出一套《木材加工工人技术理论教材》。这套教材计有十二种，即：《机械基础》、《木材干燥》、《制材》、《木制品生产工艺》、《细木工机床》、《木工刀具与研磨》、《胶粘剂生产工艺》、《胶合板制造》、《纤维板制造》、《刨花板制造》、《人造板表面装饰》、《人造板机械》。

这套教材主要供木材加工工人培训用，亦可供技工学校、职业中学选用。

编写木材加工工人技术理论教材在我国还是第一次。在编写中力求做到结合实际、通俗易懂、文图并茂，并注意体现新知识、新技术、新标准。由于南北方材种复杂，各厂设备和生产条件不同，工人文化技术水平亦有差异，因此在使用本教材时，应结合各厂实际具体掌握。

本书在编写过程中北京市木材厂张仲儒同志、中国林业科学研究院木材研究所夏志远同志、北京光华木材厂关美云同志对书稿进行了审阅并提出了宝贵意见。在此一并致以谢意。

由于编者的水平和经验有限，不完善之处敬请读者批评指正。

木材加工工人技术理论教材
编 审 委 员 会

1988年5月

目 录

绪 论	1
一、发展木材胶粘剂的意义 (1) 二、木材胶粘剂的分类 (1) 三、木材胶接理论 (2)	
四、胶粘剂的选择 (3) 五、木材胶粘剂应具备的基本条件 (3)	
第一章 合成树脂原料及辅助材料	5
第一节 合成树脂原料	5
一、甲醛 (5) 二、脲醛预缩液 (6) 三、尿素 (7) 四、三聚氰胺 (7) 五、苯酚 (8)	
第二节 合成树脂辅助材料	9
一、六亚甲基四胺 (9) 二、氢氧化钠 (9) 三、氨水 (10) 四、氯化铵 (11) 五、酒精 (11) 六、盐酸 (12) 七、甲酸 (12) 八、碳酸氢铵 (13) 九、苯二甲酸酐 (13) 十、三乙醇胺 (14) 十一、植物油酸 (14) 十二、乙酸 (14) 十三、聚乙烯醇 (14) 十四、氢氧化钡 (15) 十五、氧化钙 (15)	
第二章 氨基树脂胶粘剂	16
第一节 脲醛树脂胶粘剂	16
一、脲醛树脂胶的优缺点 (16) 二、脲醛树脂形成的基本原理 (16) 三、影响脲醛树脂质量的因素 (17) 四、脲醛树脂胶粘剂的制备 (25) 五、脲醛树脂胶粘剂的调制 (34)	
第二节 三聚氰胺甲醛树脂胶粘剂	40
一、三聚氰胺甲醛树脂形成的基本原理 (40) 二、影响三聚氰胺甲醛树脂质量的主要因素 (42) 三、三聚氰胺甲醛树脂生产工艺 (43) 四、浸渍树脂的应用 (47) 五、三聚氰胺甲醛树脂的改性 (47)	
第三章 酚醛树脂胶粘剂	50
第一节 酚醛树脂形成的基本原理	50
一、碱性催化剂作用 (50) 二、酸性催化剂作用 (52)	
第二节 影响酚醛树脂质量的因素	53
一、苯酚与甲醛摩尔比的影响 (53) 二、催化剂的影响 (54) 三、反应温度和反应时间的影响 (56) 四、缩聚次数的影响 (56)	
第三节 酚醛树脂生产工艺	56
一、生产前的准备工作和注意事项 (56) 二、原料用量计算 (56) 三、酚醛树脂生产工艺 (57)	
第四节 酚醛树脂和酚醛浸渍树脂的应用	65
一、酚醛树脂的应用 (65) 二、酚醛浸渍树脂的应用 (65)	
第四章 其它几种胶粘剂	66
第一节 聚乙烯醇缩甲醛树脂胶粘剂	66
一、聚乙烯醇缩甲醛树脂的生产工艺 (66) 二、影响聚乙烯醇缩甲醛树脂质量的主要因素 (67) 三、聚乙烯醇缩甲醛树脂的应用 (68)	
第二节 聚乙酸乙烯酯乳液胶粘剂	68

一、聚乙酸乙烯酯乳液的生产工艺 (68)	二、影响聚乙酸乙烯酯乳液质量的因素 (69)	三、聚乙酸乙烯酯乳液的应用及改性 (70)
第三节 环氧树脂胶粘剂		71
一、环氧树脂的性能 (71)	二、环氧树脂的应用 (72)	
第四节 热熔树脂胶粘剂		73
一、热熔胶的性能 (73)	二、热熔胶的主要成分 (73)	三、热熔胶的应用 (74)
第五节 橡胶类胶粘剂		74
一、氯丁橡胶胶粘剂的性能 (75)	二、氯丁橡胶的主要成分 (75)	三、氯丁橡胶胶粘剂的应用 (76)
第六节 蛋白质胶粘剂		76
一、豆胶 (77)	二、血胶 (77)	三、动物胶 (78)
第五章 制胶设备和生产中出现异常现象的处理		80
第一节 制胶生产设备		80
一、制胶生产工艺流程 (80)	二、对制胶生产车间的基本要求 (81)	三、制胶生产车间主要设备 (81)
第二节 制胶生产中出现异常现象的处理方法		84
第三节 实验室仪器设备及常用药品		85
一、实验室一般规则 (85)	二、主要实验设备 (85)	三、一般玻璃仪器 (92)
四、一般常用药品 (93)	五、玻璃仪器的洗涤 (94)	六、实验室常用的仪器装置 (94)
第六章 各种胶粘剂原料和辅助材料分析方法		96
第一节 合成树脂原料分析方法		96
一、甲醛的分析 (96)	二、尿素的分析 (98)	三、三聚氰胺的分析 (102)
四、苯酚的分析 (103)	五、脲醛预缩液的分析 (104)	
第二节 合成树脂辅助材料分析方法		106
一、氢氧化钠的分析 (106)	二、六亚甲基四胺的分析 (108)	三、氨水的分析 (108)
四、甲酸的分析 (109)	五、酒精的分析 (110)	六、氢氧化钡的分析 (110)
七、油酸的分析 (111)	八、石灰的分析 (111)	
第三节 蛋白质胶原料分析方法		112
一、血液和血粉的分析 (112)	二、豆粉的分析 (113)	
第七章 各种合成树脂质量指标及检验方法		115
第一节 各种合成树脂质量指标		115
一、脲醛树脂质量指标 (115)	二、三聚氰胺甲醛浸渍树脂质量指标 (116)	三、酚醛树脂质量指标 (116)
四、聚乙酸乙烯酯乳液的质量指标 (117)		
第二节 胶粘剂各种质量指标的含义及与其质量的关系		117
一、粘度 (117)	二、固体含量 (118)	三、pH值 (118)
四、适用期与固化时间 (118)	五、水混溶性 (119)	六、贮存稳定性 (119)
七、游离醛含量 (120)	八、游离酚含量 (120)	九、可被溴化物含量 (121)
十、聚合时间 (121)	十一、树脂的沉析温度 (121)	十二、羟甲基含量 (121)
第三节 胶粘剂检验方法		121
一、外观测定法 (121)	二、密度测定法 (122)	三、粘度测定法 (122)
四、pH值测定法 (124)	五、固体含量测定法 (124)	六、水混溶性测定法 (125)
七、固化时间测定法 (126)	八、适用期测定法 (126)	九、贮存稳定性测定法 (126)
十、游离甲醛测定法 (127)	十一、羟甲基含量测定法 (129)	十二、树脂沉析温度测定法 (129)
十三、游离苯酚测定法 (130)	十四、可被溴化物测定法	

(132) 十五、碱度测定法(132) 十六、聚合时间测定法(133) 十七、含水率测定法(133)

附 录..... (135)

一、常用化学试剂标准溶液配制与标定 (135) 二、一般溶液的配制 (138) 三、常用指示剂的配制 (138) 四、实验室中常用洗涤液的配制 (138)

附表1 甲醛溶液密度—甲醛含量—甲醇含量关系表.....	139
附表2 根据甲醛水密度和折光指数查甲醛和甲醇含量表.....	141
附表3 酚醛树脂折光指数与固体含量对照表.....	147
附表4 脲醛树脂折光指数与固体含量对照表.....	147
附表5 三聚氰胺—甲醛浸渍树脂折光指数与固体含量对照表.....	148
附表6 脲醛树脂25℃气泡粘度计秒数与20℃改良奥氏粘度计厘泊数对照表.....	148
附表7 酚醛树脂25℃气泡粘度计秒数与20℃改良奥氏粘度计厘泊数对照表.....	149
附表8 酚醛树脂与脲醛树脂涂-4粘度杯25℃秒数与改良奥氏粘度计20℃厘泊数对照表.....	149
附表9 硫酸溶液的浓度和密度.....	150
附表10 盐酸溶液的浓度和密度.....	151
附表11 氢氧化钠溶液的浓度和密度.....	151
附表12 氨水的浓度和密度.....	152
附表13 合成乙醇在20℃下密度和浓度换算表.....	152
主要参考书.....	153

绪 论

一、发展木材胶粘剂的意义

通过粘附作用，能使被粘物结合在一起的物质，称为胶粘剂。

我国是少林的国家，木材供需间存在较大的矛盾，解决这一矛盾的重要途径是大力发展以人造板为中心的木材综合利用，而人造板的生产又与胶粘剂密切相关。用脲醛树脂胶生产 1m^3 刨花板，可以代替 3.1m^3 原木制成的板材；用酚醛树脂胶生产 1t 纤维板，可以代替 5.6m^3 原木制成的板材。由此可见，胶粘剂对提高木材利用率和促进木材综合利用，有着极其重要的意义。

胶粘剂的品种很多，木材工业经常使用的胶粘剂有氨基树脂（脲醛树脂和三聚氰胺甲醛树脂）、酚醛树脂、聚乙酸乙烯酯乳液（简称白胶）、氯丁橡胶、热熔胶、丙烯酸系乳液、动物胶（骨皮胶）、植物胶（豆粉胶）等。

随着人造板工业和家具工业发展的需要，对胶粘剂不断提出更高的技术要求，而目前胶粘剂还存在许多不足之处。绝大多数胶粘剂是溶剂型和乳液型的，在完成胶接作业时，要有一定的干燥时间，影响生产效率的提高，运输保存很不方便。有的溶剂有毒或有发生火灾的危险。甲醛系胶粘剂还存在甲醛污染，损害人体健康的缺点。所以，今后木材胶粘剂的发展方向是粉状、膜状、固体型胶粘剂及非甲醛系胶粘剂。

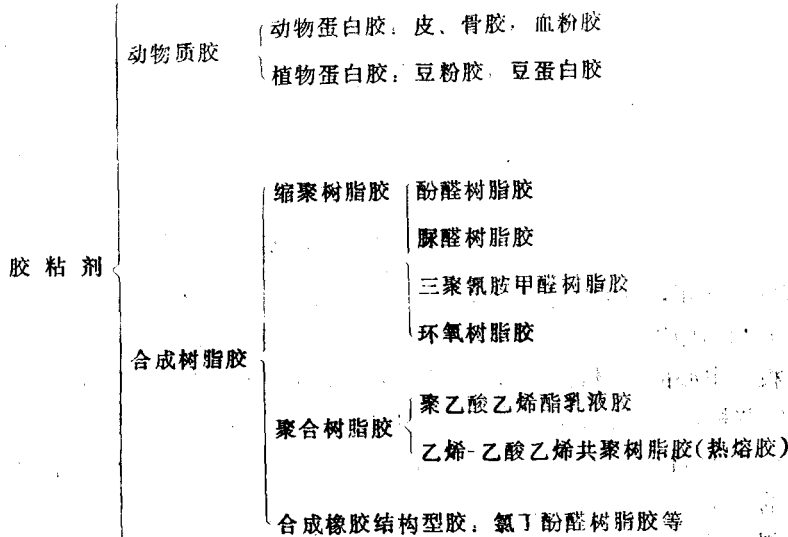
二、木材胶粘剂的分类

目前人造板和家具工业经常使用的胶粘剂，可以按以下方法进行分类：

（一）按材料来源分类

1. 动物胶 血胶、干酪素胶、皮胶、骨胶等。
2. 植物胶 豆粉胶、淀粉胶等。
3. 合成树脂胶 酚醛树脂胶、脲醛树脂胶、三聚氰胺甲醛树脂胶、环氧树脂胶、聚乙酸乙烯酯乳液胶、热熔胶等。
4. 矿物质胶 水玻璃、水泥等。

（二）按胶合作用的物质分类



(三) 按耐水性分类

1. 高耐水性胶 胶合制品水煮4小时，其胶接强度仍能达到一定强度者，如酚醛树脂胶、环氧树脂胶等。
2. 中等耐水性胶 胶合制品在 $63 \pm 3^\circ\text{C}$ 的水中连续浸泡3小时后仍能达到一定强度者，如脲醛树脂胶。
3. 低耐水性胶 胶合制品在室温水连续浸泡 24 小时后仍具有一定强度者，如鱼鳔胶、血胶以及低树脂含量的脲醛树脂胶。
4. 非耐水性胶 胶合制品不耐水，只能在室内常态下使用，具有一定的胶接强度。如豆粉胶、淀粉胶等。

(四) 按固化过程分类

1. 热固型 即在一定温度和压力下完成固化过程者，如脲醛树脂、酚醛树脂等。
2. 热熔型 即通过加热使树脂熔化，冷却后即凝固形成胶膜完成固化过程者，如各种类型的热熔树脂胶。
3. 溶剂型 即通过溶剂的挥发后形成胶膜者，如聚乙酸乙烯酯乳液胶。
4. 压敏型 即向胶粘剂表面施加一定的压力，在常温下短时间内就能完成固化过程者，如各种类型的压敏胶粘带。
5. 再湿型 即通过向胶粘剂表面施水，使其增湿后进行胶接完成固化过程，如各种动植物蛋白胶膜纸。

三、木材胶接理论

两种同类或不同类的固体物质牢固连接起来，必须借助于另一种物质的作用（机械方法除外），这种物质称为胶粘剂，被粘结的固体称为被粘物，这种过程称为胶接过程。木材或其它材料与胶粘剂之间为什么会发生粘附作用，这是木材行业的学者、专家长期以来

探索的问题。到目前为止,关于木材胶接的理论甚多,如吸附理论、化学结合理论、机械结合理论、静电吸引理论、相互扩散理论、极性理论等等。目前较趋于一致的看法是,主要由于机械结合力、分子间吸引力和化学结合力的存在。

机械结合力:木材是多孔材料,当胶粘剂在一定外力作用下,胶粘剂分子向木材孔隙中渗透、扩散,形成“胶钉”,达到牢固粘接的目的。

分子间吸引力:木材与胶粘剂都是极性物质,它们的分子末端都带有正电荷或负电荷,当它与木材之间的距离小至 $5 \times 10^{-10}\text{m}$ 时,两种物质分子上的异性基团就进行定向排列形成分子层使胶粘剂与木材牢固地结合起来。

化学结合力:胶粘剂与被粘物分子之间产生化学反应而得到牢固的结合力。化学结合力是由离子键、共价键、氢键等化学键形成的力。木材与胶粘剂之间有形成氢键的条件,这是木材粘接的重要原因。

四、胶粘剂的选择

胶粘剂的选择主要应根据被胶接材料的种类、胶接制品的使用条件以及胶粘剂的特性来选择。

(一) 根据被胶接材料的种类和性质选择

目前木材加工工业中的胶接,已不单纯是木材与木材之间的胶接,还有木材与塑料、木材与金属、木材与纤维制品、塑料与金属之间的胶接。由于材料的组成不同,表面状况有很大差异,所适用的胶粘剂就不一样,如木材与塑料贴面的胶接,可以选用脲醛树脂胶、酚醛树脂胶或聚乙酸乙烯酯乳液胶;而木材与金属则不能用上述胶胶接。所以,既要熟悉被胶接材料的性质,又要了解各种胶粘剂的性能。

(二) 根据胶接制品的使用条件、使用寿命和用途来选择

胶接制品是用于室内还是用于室外,干湿、冷热、负载等情况不同,使用的胶粘剂也不同。如生产室外用的胶合板必须选用高强度高耐水的酚醛树脂胶,而生产室内用的胶合板选用脲醛树脂胶就可以了。作为食品包装箱的胶合板,要求无毒无味,不能用脲醛树脂胶,而应选用豆粉胶或干酪素胶。

(三) 根据胶接工艺并结合胶粘剂的特性选择

被胶接材料的胶接工艺,由于当时当地的客观条件不同(如设备、动力情况、技术条件等),所选用的胶粘剂也应有所区别。如家具封边,若采用手工封边可选用两液胶(即脲醛树脂胶和乳白胶),若采用封边机封边则应选用热熔胶。

同一种胶粘剂,由于配方工艺不同又有很多种型号,其粘度大小、固体含量高低等特性各有不同,应根据使用需要加以选择。如一般冷压用,可选择粘度大、固体含量高、固化快的胶粘剂。

除上述选择依据外,在满足使用要求的情况下,尽量选用原料来源广泛、价格便宜、无毒无味、使用方便的胶粘剂。

五、木材胶粘剂应具备的基本条件

作为木材胶粘剂,就是对木材应具有一定的胶接力,要达到这个目的,胶粘剂应具备

一些基本条件。

(一) 胶粘剂应对木材无腐蚀性或破坏性

这就要求胶粘剂具有一定的酸碱性，因为强酸性和强碱性都会降低木材的力学性能，二者尤以强酸更甚，酸对木材有水解作用，降低木材的机械强度。当胶液pH值在3.5以下时，木材的胶接强度开始下降，因为木材胶粘剂的pH值不应低于3.5。

(二) 具有适当的粘度和流动性，对木材表面有良好的润湿性

液体在固体表面粘附的现象称为润湿，良好的润湿是胶接的首要条件。木材是多孔性材料。一定的流动性能保证胶粘剂均匀地分布于木材表面，有一部分流入木材的导管中起胶钉作用。适当的粘度则是保证胶粘剂有良好的润湿性，保证胶层有足够的数量不致使胶液流失或胶层过厚。

(三) 通过化学或物理作用，胶层固化后能达到所要求的各种物理强度（如胶合板的剪切强度、刨花板的平面抗拉、吸水厚度膨胀等）和具有一定的耐老化性能。

(四) 使用方便如适用期长、固化时间短、低压、常温固化等，为高效率生产和降低生产费用创造条件。

(五) 原料来源广泛、价格低廉，尽量降低产品成本。

第一章 合成树脂原料及辅助材料

第一节 合成树脂原料

一、甲 醛

分子式： CH_2O 分子量：30.03

(一) 甲醛的性质和用途

甲醛是由甲醇氧化而得。甲醛在常温下是无色气体，有特殊的刺激气味，它能刺激人的眼睛与呼吸道的粘膜，剧烈中毒会使人失去知觉。因此，在生产中应做好安全保护工作。甲醛气体在空气中最大允许浓度为 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。甲醛与空气混合能形成爆炸性混合气体，爆炸极限为7—73%。

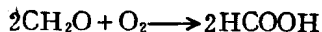
甲醛能溶于水、醇、醚等，其水溶液的浓度可高达55%，通常使用的是37%左右的水溶液，俗称福尔马林。甲醛在水中与水结合生成甲二醇，两个甲二醇分子缩合脱去一分子水生成二甲醛水合物，进而缩合成多聚甲醛，其反应方程式如下：



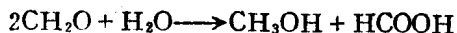
甲醛水溶液经长期在低温下贮存，且甲醛浓度高时，易聚合成多聚甲醛。所以在生产上经常发现一桶甲醛分成两层（上层清液和下层白色沉淀，其含量相差4%左右）或整桶甲醛变成白色浑浊，这就是甲醛聚合的现象。聚合度低的加热即可解聚，聚合度高的解聚温度要在 100°C 以上，并加适量的盐酸或硫酸可加快解聚。如果多聚甲醛能完全解聚，对合成树脂质量没有影响。

为防止甲醛聚合，除了保证一定的贮存温度，缩短贮存时间，降低甲醛浓度外，一般可采用加入一定数量的阻聚剂，如甲醇、聚乙烯醇缩醛或加入尿素制成脲醛预缩液等办法。

甲醛易被空气中的氧直接氧化生成甲酸，如有铁、铝离子存在氧化作用更为迅速。



甲醛在碱性溶液中能发生歧化反应（康尼查罗反应），生成甲酸和甲醇。



所以甲醛在贮存时酸值会增加，因此甲醛对很多金属材料均有腐蚀性，故甲醛最好贮存于塑料、搪瓷、陶瓷等容器中。若甲醛受容器的影响铁含量超过标准时，应进行净化处理后再使用，即向甲醛水溶液中加入氢氧化钠液调pH值为7.0—7.5，加热至 80°C 左右，保持一段时间，铁离子即以氢氧化铁沉淀析出，过滤后即可使用。

综上所述，甲醛应存放在不与金属直接接触的容器内，并保持一定温度，贮存时间不

宜太长。表1-1是甲醛浓度与甲醇含量和最低贮存温度的关系。

表 1-1 工业甲醛的最低贮存温度 (贮存1—3个月)

甲醛浓度(%)	甲醛中的甲醇含量(%)	最低贮存温度(℃)
37	< 1	35
37	7	21
37	10	7
45	< 1	55
55	< 1	65

甲醛在医药、塑料、纺织、合成树脂及有机合成等工业中，有广泛的用途。

(二) 甲醛的质量指标

甲醛的质量指标 (HG2—750—79)

项目		外 观	甲醛含量 (g/100g)	甲醇含量 (%) ≤	游离酸含量 (以甲酸计) (g/100ml) ≤	铁 含 量 (g/100ml) ≤	灼烧残 渣含量 (g/100ml) ≤
指 标	一级	无色透明或几乎透明的 液 体,	37±0.5	12	0.04	0.0005	0.005
	二级	允许贮存时有少量沉淀或浑浊	37±0.5	12	0.08	0.0005	0.010

二、脲醛预缩液

脲醛预缩液系高浓度甲醛与尿素缩合而成的低分子产物，也叫脲醛浓缩液，简称“UFC”。它是合成脲醛树脂的一种新材料。

(一) UFC的性质

脲醛预缩液是由高浓甲醛 (50—55%) 和尿素在摩尔比4—5:1,碱性催化剂作用下低温反应而成。UFC中的主要化学成分经测定为二羟甲脲和三羟甲脲，还有少量的四羟甲脲、甲二醇、低分子聚甲醛及醚键化合物等。

UFC的贮存稳定性相当好，可在-36—40℃保存一年以上不变质，它即解决了甲醛贮存过程中的聚合问题，又有以下的优点：

1. 制胶过程中不产生废水 用福尔马林制胶，因甲醛含量低，要想制得高含量树脂，必须脱去一部分水才能达到要求，在脱出的废水中含有6—14%的甲醇和2—3%的甲醛，必须经处理后才能排放，废水处理需要一定费用。而用UFC制胶，由于甲醛含量高，不需脱水，固体含量就能达到要求，从根本上消除了废水的产生。

2. 简化制胶工艺，提高了生产效率 用UFC制胶简化了生产程序，可缩短操作时间1/3以上，对新建厂可省去脱水设备。

3. 节约能源 因UFC可在-36—40℃保存不变质，因此冷天贮存时不需保温，节省了保温用汽。又由于制胶不需脱水。从而大大节约水、电、汽的消耗。

4. 节约运输费用 因UFC的有效成分比福尔马林高, 所以可以减少运输量, 节约运输费用。

5. 用UFC制胶, 反应速度平稳, 放热量小, 制出的树脂贮存期长, 胶接性能好。

(二) UFC质量指标

UFC质量指标 (UFC—60芜湖木材厂企业标准)

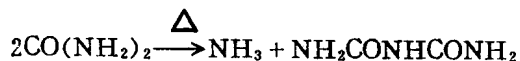
项目	外观	甲醛含量 (%)	尿素含量 (%)	甲醇含量 (%)	密度 (g/cm ³)	粘度 (cp)	折光指数 D ₄₀	pH值
指标	无色或淡黄色透明液体	43±0.4	17.2±0.2	≤6	1.21	13	1.424	7.5—8.5

三、尿 素

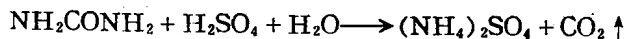
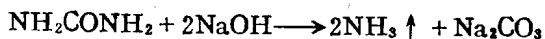
分子式: CO(NH₂)₂ 分子量: 60.06

(一) 尿素的性质和用途

尿素是由CO₂和NH₃经高温高压而合成。密度为1.335, 熔点133℃, 易溶于水、乙醇和甲醛溶液中。尿素在熔点温度以下很稳定, 但在较高温度下, 即分解而放出氨, 并形成熔点为193℃的缩二脲:



尿素在水、稀酸、稀碱溶液中很不稳定, 在稀碱中加热至50℃以上时分解出氨, 在稀酸中分解出二氧化碳:



尿素易吸湿而结块影响使用, 所以尿素应存放在干燥且有防潮设施的库房内。

尿素是一种重要的化工原料, 主要用作肥料、生产氨基树脂、塑料和炸药等。

(二) 尿素的质量指标

尿素的质量指标 (GB2440—81)

项目		外观	总含氮量 (以干基计) (%) ≥	水中不溶 物含量 (%) ≤	缩二脲 含量 (%) ≤	碱度(以 NH ₃ 含量计) (%) ≤	铁含量 (%) ≤	水分含量 (%) ≤	粒度(φ0.8- 2.5mm) (%) ≥
指 标	一级	白色	46.3	0.01	0.50	0.015	0.0005	0.5	9)
	二级	白色 或浅色	46.3	0.04	1.00	0.030	0.001	1.0	90

四、三 聚 氰 胺

分子式: C₃N₃(NH₂)₃ 分子量: 126.091

(一) 三聚氰胺的性质和用途

三聚氰胺是由双氰胺或由尿素合成。为白色粉末状结晶，熔点345℃，在沸水中的溶解度为5%，冷水中仅为0.5%，易溶于甲醛、酒精、苯酚、丙酮和烧碱水溶液中。与盐酸、硫酸、乙酸、草酸等作用生成盐。三聚氰胺用于造纸工业、造漆工业、塑料工业及合成氨基树脂等。

(二) 三聚氰胺的质量指标

三聚氰胺的质量指标 (湘Q/HG446—82)

指 标 名 称	指 标
含量, %	≥ 99.6
甲醛溶解性, 80℃	8分钟内全溶、透明
色泽	不深于30号标准
水溶性试验20℃	合格
水分, %	≤ 0.2
细度% (80目标准筛通过)	≥ 80
灰分, %	≤ 0.05
游离碱, %	≤ 0.02

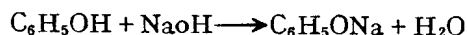
五、苯 酚

分子式: C_6H_5OH 分子量: 94.11

(一) 苯酚的性质和用途

苯酚又名石炭酸，它是由煤焦油提取或由苯或异丙苯合成。熔点42—43℃，沸点182℃。外观为无色针状结晶，有时略带粉色系苯酚经氧化成醌的原故。苯酚有剧毒，对皮肤有强烈腐蚀。气体酚易燃，空气中允许的最大限变为 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。所以使用时应穿戴好防护用品。苯酚应存放在密闭的保温容器中。

苯酚具有弱酸性，可与氢氧化钠作用生成酚盐：



苯酚与卤代烷烃作用生成醚，与酰氯或酸酐作用生成酯。

苯酚能溶于酒精、乙醚、松节油、甲醛等溶剂中。在常温下，苯酚含有10%的水分时，即为均匀的液体，当超过27%时，液体分为两层，上层为苯酚在水中的溶液，下层为水在苯酚中的溶液。苯酚在水中的溶解度，随温度升高而增加，当温度超过68℃时即可以任何比例与水混合。

苯酚在化学工业上或国防工业上都有广泛的用途，主要用来合成树脂、塑料、油漆、染料、纤维和农药等。

苯酚是合成酚醛树脂的主要原料之一，苯酚含量高，结晶温度高，反应速度快，合成树脂固体含量也高。

(二) 苯酚质量指标

苯酚质量指标 (GB339—82)

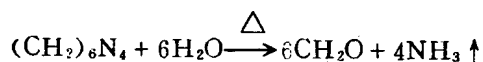
项目		外观	凝固点 (℃) ≥	苯酚水溶液 浊度(号) ≤	蒸发残留物 (%) ≤
指标	一级	无色针状或白色结晶	40.50	1	0.010
	二级	可允许稍带微红色或微黄色	39.70	2	0.016

第二节 合成树脂辅助材料

一、六亚甲基四胺

分子式: $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$ 分子量: 140.13

六亚甲基四胺又名乌洛托品, 为白色结晶粉末, 易溶于水、乙醇和氯仿中。是弱有机碱。六亚甲基四胺的水溶液加热至35℃以上, 即发生水解反应, 释放出甲醛和氨:



六亚甲基四胺主要用作氨基树脂的催化剂酚醛树脂的固化剂, 纺织品的防缩剂等。

六亚甲基四胺的质量指标 (HG2—1024—77)

项目		外观	六亚甲基四胺 含量(%) ≥	干燥失重 (%) ≤	灰分含量 (%) ≤
指标	一级	白色结晶粉末	99.0	0.5	0.03
	二级	浅黄色结晶粉末	98.0	1.0	0.08

二、氢氧化钠

分子式: NaOH 分子量: 39.997

氢氧化钠又名苛性钠、火碱、烧碱。易溶于水、易吸潮。溶解时放出大量热, 其水溶液呈强碱性, 腐蚀性极强, 对皮肤有烧伤作用, 因此使用时要戴好防护用具。氢氧化钠易吸收空气中的 CO_2 , 而变成碳酸钠, 所以应贮存在密闭的容器中。

氢氧化钠是重要的基本化工原料之一, 广泛用于造纸、有机合成、化工、纺织、人造丝、医药等各部门。它在合成树脂中主要作为催化剂。

工业用氢氧化钠分为固体和液体两种。

固体氢氧化钠的外观: 主体为白色, 有光泽, 允许微带颜色。

固体氢氧化钠质量指标 (GB209—84)

生产方法 级别 指标名称	水 银 法		苛 化 法		隔 膜 法	
	一 级	二 级	一 级	二 级	一 级	二 级
氢氧化钠(以NaOH计)(%) $\geq$	99.5	99.0	97.0	96.0	96.0	95.0
碳酸钠(以 Na_2CO_3 计)(%) $\leq$	0.45	0.90	1.7	2.5	1.4	1.8
氯化钠(以NaCl计)(%) $\leq$	0.08	0.15	1.2	1.4	2.8	3.3
三氧化二铁(以 Fe_2O_3 计)(%) $\leq$	0.004	0.005	0.01	0.01	0.01	0.02

液体氢氧化钠的质量指标 (GB209—84)

生产方法 级别 指标名称	水 银 法	苛 化 法		隔 膜 法	
		一 级	二 级	一 级	二 级
外 观	主体白色许可浅色				
氢氧化钠(以NaOH计)(%) $\geq$	45.0	45.0	42.0	42.0	30.0
碳酸钠(以 Na_2CO_3 计)(%) $\leq$	0.30	1.1	1.5	0.80	0.80
氯化钠(以NaCl计)(%) $\leq$	0.04	0.80	1.0	2.0	5.0
三氧化二铁(以 Fe_2O_3 计)(%) $\leq$	0.003	0.02	0.03	0.01	0.01

三、氨 水

分子式: NH_4OH 分子量: 35.045

氨的水溶液叫氨水, 为无色或微带黄色的透明液体, 在正常条件下, 从氨水中分离出的气体氨具有强烈的刺激臭味、有毒、有燃烧和爆炸危险, 氨的爆炸极限为15—28% (体积), 空气中允许最大浓度为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。氨能使人窒息、刺激眼睛、烧伤皮肤。所以使用氨水时一定要十分小心, 应戴好防护用品。氨水应放在密闭容器内, 贮存在阴凉避风、隔绝火源的场所。

工业氨水是含氨25—28%的水溶液, 为弱无机碱, 作为催化剂, 催化作用比较缓和, 在一定温度下即释放出氨气, 不会有残碱存留在树脂内, 所以可用作电绝缘树脂的催化剂, 还可作为脲醛树脂的催化剂和延缓剂。此外还用于肥料及医药工业上。