

# 木工胶粘剂原料及成品 质量指标与分析方法

上海胜利木材厂编



## 毛主席语录

领导我们事业的核心力量是中国共产党。

指导我们思想的理论基础是马克思列宁主义。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

备战，备荒，为人民。

# 目 录

## 第一部分 原料分析

- 一、苯酚 (石炭酸) ..... 1  
质量指标, 苯酚凝固点与含量对照表, 凝固点的测定, 不挥发物含量的测定, 水中溶解度测定, 苯酚含量的测定
- 二、甲醛 ..... 4  
质量指标, 比重的测定, 酸量的测定, 甲醛含量的测定, 甲醇含量的测定, 甲醛溶液中铁含量的测定, 矿物质含量测定, 附奥尔巴赫和吉脱马尔表
- 三、尿素 ..... 17  
质量指标, 水份的测定, 含氮量的测定, 缩二 含量的测定, 铁含量的测定, 水不溶物的测定, 灼烧残渣的测定, 硫酸盐的测定, 氯根 ( $Cl^-$ ) 的测定, 游离氨含量测定, 尿素熔点的测定
- 四、三聚氰胺 ..... 29  
质量指标, 三聚氰胺含量的测定, 三聚氰胺在甲醛中溶解度的测定, 色泽的测定, 含铁量的测定, 灰份的测定, 水份的测定, 游离碱含量测定, 水溶性试验
- 五、对甲苯磺酰胺 ..... 39  
质量指标, 水份的测定, PH 值的测定, 熔点的测定  
含量的测定, 灰份的测定
- 六、氨水 ..... 43  
质量指标, 氨含量测定, 残渣含量的测定
- 七、烧碱 ..... 45  
质量指标, 试样溶液的制备, 氢氧化钠含量的测定, 碳酸钠含量的测定, 氯化钠含量的测定, 三氧化二铁含量的测定
- 八、六次甲基四胺 ..... 50  
质量指标, 含量的测定, 水份含量的测定, 灰份的测定

不挥发物含量的测定		
九、豆粉及干酪素	.....	5 2
质量指标，蛋白质含量的测定，水份的测定，酸度的测定，灰份的测定，豆粉中油脂含量的测定，豆蛋白溶解度的测定，干酪素溶解度的测定		
十、石灰乳中有效氧化钙含量的测定	.....	6 0
十一、泡化碱	.....	6 2
质量指标，氧化钠含量测定，二氧化硅含量测定，氧化钠与二氧化硅分子比计算，铁含量测定，水不溶物测定		
十二、纯碱	.....	6 5
质量指标、总碱量的测定、氯化钠含量的测定、铁含量的测定，硫酸钠含量的测定，水不溶物含量的测定，灼烧失量的测定		
十三、油酸	.....	7 0
质量指标、碘值的测定，酸值的测定，皂化值的测定，凝固点的测定，水份的测定		
十四、酒精	.....	7 5
质量指标，酒精浓度的测定、酸度的测定，醛及异性有机物的测定，戊醇或不挥发易炭化物测定，含甲醇量的测定，杂醇油测定，不挥发测定，酮异丙醇和叔丁醇测定		
十五、石油磺酸	.....	7 9
质量指标，磺酸含量的测定，矿物油含量之测定，硫酸含量之测定，灰份含量之测定，磺酸与水混合而不分油性能之测定		
十六、氯化铵	.....	8 4
质量指标，水份含量的测定，氯化铵含量的测定，铁含量的测定，重金属含量的测定，硫酸根含量的测定，水溶性反应		
十七、氯化锌	.....	8 9
质量指标，氯化锌含量的测定，重金属含量的测定，		

铁质含量的测定，硫酸根含量的测定，钡含量的测定，  
50%溶液对锌片的腐蚀试验，50%溶液澄明度试验，  
氧氯化物的测定

## 第二部分 成品分析

- 一、酚醛、醛、三聚氰胺树脂质量指标 ..... 96
- 二、酚醛树脂测定方法 ..... 97  
树脂聚合速度测定，树脂含水率测定，粘度的测定，附  
改良式奥氏粘度计图，树脂含量测定，游离酚含量测定  
可被溴化物含量测定，碱度测定，游离醛含量测定，树  
脂液比重的测定
- 三、醛和三聚氰胺树脂测定方法 ..... 108  
外观测定、PH值测定、粘度的测定、树脂液比重的测  
定，醛树脂固化时间的测定，树脂含量测定，游离醛  
含量测定，羟甲基，亚甲基的测定
- 四、皮胶 ..... 113  
质量指标，粘度测定，水份测定，灰份测定，PH值之  
测定
- 五、聚醋酸乙烯酯乳液 ..... 115  
质量指标，外观的测定，固体含量的测定，PH值的测  
定，颗粒的测定，粘度的测定，稳定性的测定
- 六、#101胶（乌利当） ..... 119  
一般介绍、质量指标、测定方法、含固量测定、异 醛  
根含量测定、剪切强度的测定
- 七、#6101，#634环氧树脂 ..... 121  
定义和用途、质量指标、测定方法、环氧值之测定、软  
化点之测定、无机氯值之测定、有机氯值之测定、挥发  
份之测定

## 第三部分 附录

- 一、常用指示剂的配制 ..... 131

二、混合指示剂配制 .....	131
酚酞——麝香草酚酞混合指示剂配制、万能指示剂配制	
三、淀粉液指示剂配制 .....	132
四、铁铵矾饱和溶液的配制 .....	132
五、几种电测定用标准 PH 溶液的配制 .....	132
六、常用试剂及标准溶液的配制和标定 .....	134
碱类溶液的配制和标定、酸类溶液的配制和标定、	
0·1N 溴酸钾——溴化钾标准溶液配制和标定，0·1N	
硫代硫酸钠标准溶液配制和标定，0·05N 高锰酸钾溶液	
配制和标定，0·05N 碘溶液配制和标定，0·1N 硫氰	
化铵溶液配制和标定，0·1N 硝酸银溶液配制和标定，	
标准铁溶液的配制，15 % 无水亚硫酸钠溶液的配制，	
中性甲醛溶液的配制，10 % 氯化钡溶液的配制，饱和	
溴水的配制，奈斯勒试剂的配制	
七、常用洗涤液 .....	145
铬酸洗涤液，氢氧化钠的高锰酸钾洗涤液	

## 一、苯酚（石炭酸）

### (一) 工业合成苯酚质量指标：

国标：GB 339-64

指标名称	指标	
	一级品	二级品
1. 外观	无色针状或白色结晶	允许稍带红色或微黄色
2. 凝固点(°C) ≥	40.40	39.70
3. 不挥发物含量(%) ≤	0.010	0.016
4. 水中溶解度(苯酚:水)	1:20	1:30

### (二) 测定方法

#### 1. 苯酚凝固点与含量对照表：

凝固点 °C	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
	苯酚含量									
37	93.1	93.3	93.4	93.6	93.7	93.9	94.1	94.3	94.4	94.6
38	94.8	95.0	95.1	95.3	95.5	95.7	95.8	96.0	96.2	96.4
39	96.5	96.7	96.9	97.1	97.2	97.4	97.6	97.8	97.9	98.1
40	98.3	98.5	98.6	98.8	98.9	99.1	99.3	99.5	99.6	99.8
41	100									

#### 2. 凝固点的测定：

##### (1) 仪器：

茹可夫瓶 —— 茹可夫瓶规格（见图1）：高 $85 \pm 5$ 毫米；直径 $40 \pm 4$ 毫米；内管直径 $20 \pm 2$ 毫米；内管高 $70 \pm 3$ 毫米；夹套真空度700毫米汞柱以上。

温度计 ——  $0.1^\circ\text{C}$ 分刻度的 $37 - 50^\circ\text{C}$ 的温度计（见图2）

##### (2) 测定步骤：

将洁净干燥并已预热至 $60 - 70^\circ\text{C}$ 的茹可夫瓶，用万能夹固定住。然后，将带有橡皮塞的温度计插入茹可夫瓶中，使其预热。再把熔融且保持在 $45 - 50^\circ\text{C}$ 的苯酚试样倾入茹可夫瓶中，充至内管容积的 $2/3$ 处，用温度计上的橡皮塞将管口严密塞上。温度计装置于

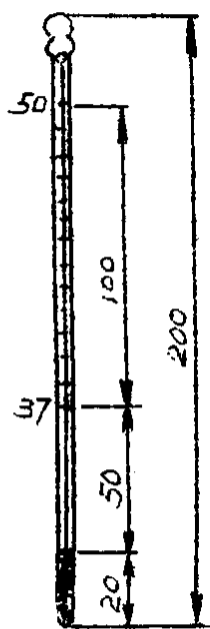


图 2

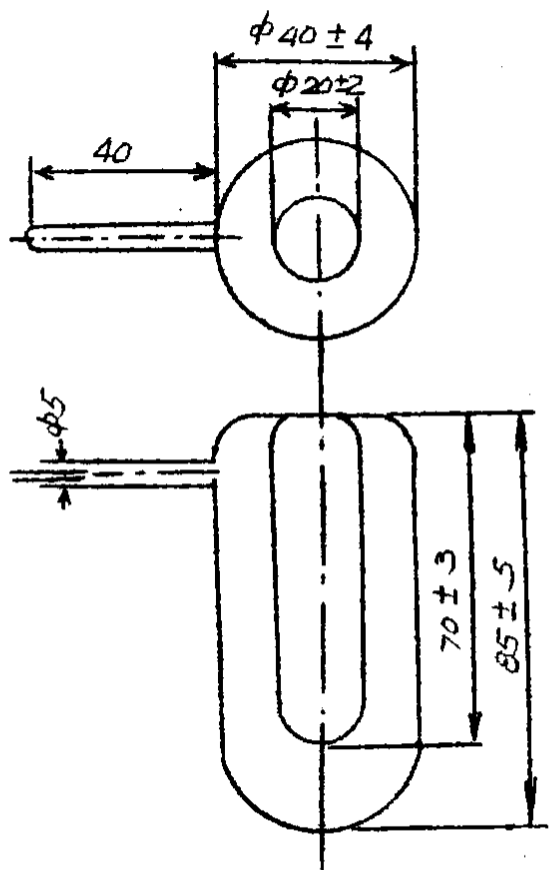


图 1

内管中央，水银球底端距茹可夫瓶内管底 5—10 毫米。外界温度控制在  $20 \sim 25^{\circ}\text{C}$ （如室温达不到要求时，可在水浴中进行），使其静置冷却至结晶出现（必要时可搅拌）。此时开始上升温度，当温度升至最高点不再上升时，此点温度即为苯酚的凝固点（ $t_1$ ）。

注：①凝固点按下公式加入校正值（ $\Delta t$ ）：

$$\Delta t = 0.00016h(t_1 - t_2)$$

式中： $h$ ——高出苯酚液面的水银柱高度， $^{\circ}\text{C}$ ；

$t_1$ ——试验观察苯酚的凝固点 $^{\circ}\text{C}$ ；

$t_2$ ——高出苯酚液面水银柱中部周围空气的温度， $^{\circ}\text{C}$ 。

②测定凝固点所用的温度计，须经国家计量单位校正过的标准温度进行校对。规定每年至少校正一次。

### 3. 不挥发物含量的测定：

取直径 55 毫米，高 30 毫米的称量瓶，置于沸水浴上处理半小时，再移入烘箱中，在  $100 - 105^{\circ}\text{C}$  下烘干至恒重（称量准确至 0.0002 克）。



将此恒重的称量瓶加入 10 克试样（称量准确至 0.01 克），置沸水浴上蒸发至无苯酚气味，移入烘箱中烘干，再称至恒重，不挥发物含量%（X）按下式计算：

$$X \% = \frac{G_2 - G_1}{G} \times 100$$

式中：G——试样重量，克；

$G_1$ ——称量瓶重，克；

$G_2$ ——称量瓶加残渣重，克。

注：如称量瓶为初次使用，必须在沸水浴上处理 2 小时。

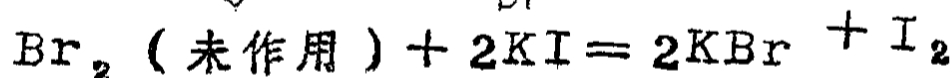
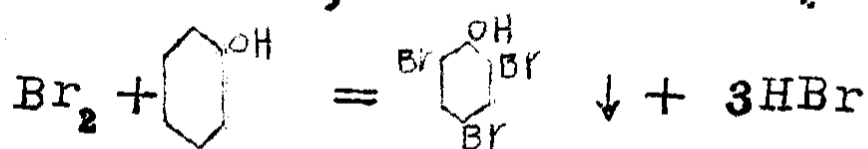
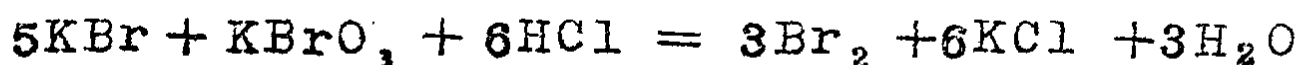
#### 4. 水中溶介度测定：

称取苯酚试样 5 克（准确至 0.01 克），一级品溶于 100 毫升蒸馏水中；二级品溶于 150 毫升蒸馏水中。控制温度  $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ，静置 30 分钟，倾入比色管中。在透射光线下，观察溶液，其外观应与同体积蒸馏水一样透明。

#### 5. 苯酚含量的测定：

##### (1) 方法原理：

在酸性溶液中用过量的  $\text{KBrO}_3 - \text{KBr}$  混合液进行溴化，生成三溴苯酚。过量的  $\text{Br}_2$  加碘化钾使生成碘，再用标准硫代硫酸钠溶液滴定。用淀粉液作指示剂。



##### (2) 仪器：

容量瓶：1000 毫升

称量瓶：用 30 毫升小滴瓶代替，将试样温热溶解后倒入此瓶；

碘价瓶：500 毫升，带有磨口塞；

移液管：50 毫升，25 毫升；

棕色滴定管：50 毫升；

量筒：10毫升

(3) 使用试剂和标准溶液；

$\text{KBrO}_3$  —  $\text{KBr}$  : 0.1N 浓度标准溶液

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  : 0.1N 浓度标准溶液

淀粉指示剂：1%溶液

盐酸：比重1.18

碘化钾：固体

(4) 测定步骤：

在分析天平上称取0.5克试样，小心移入1000毫升的容量瓶中（瓶内应预先装有300毫升左右的蒸馏水）。继用蒸馏水稀释至刻度摇匀。用移液管吸取试液50毫升于500毫升碘价瓶中，加25毫升0.1N  $\text{KBrO}_3$  —  $\text{KBr}$  溶液，混匀。加5毫升浓盐酸，迅速盖上磨口塞，瓶口用蒸馏水封，振荡后放暗处静置15分钟后，加1.8克固体碘化钾，再盖上磨口塞，瓶口仍用蒸馏水封，放暗处10分钟后，用0.1N  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液滴定至淡黄色时加入3毫升淀粉溶液继续滴定至蓝色消失，记下滴定管溶液读数。

同时以蒸馏水50毫升代替试样作空白试验。

(5) 计算：

$$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \% = \frac{(V_1 - V_2) N \times 0.01568 \times \frac{1000}{50}}{G} \times 100$$

式中： $V_1$  — 空白试验耗用0.1N  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  的毫升数；

$V_2$  — 滴定样品耗用0.1N  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  的毫升数；

$N$  —  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  的准确当量浓度；

$G$  — 称样重（克）；

0.01568 — 为1毫升1N  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液相当于苯酚量以克计。

## 二、甲醛

(一) 质量标准

1. 外观：无色或微黄色、透明、无沉淀。

注：允许在25℃以下有能消失之混浊物和沉淀物存在。

2. 100 毫升工业合成甲醛溶液中下列之物质含量以克计，应符合下列要求。

上海溶剂厂企业标准：SHJB-1001-63

指 标 名 称	指 标	
	一级品	二级品
1. 甲醛 (HCHO) 含量 (g/100ml)	40±0.5	40±0.5
2. 甲醇 (CH <sub>3</sub> OH) 含量 (g/100ml)	4-12	4-12
	范 围	范 围
3. 矿物质含量 (g/100ml) ≤	0.0025	0.015
4. 酸量换算成蚁酸 (HCOOH) (g/100 ml) ≤	0.05	0.10
5. 铁含量 (g/100ml) ≤	0.0005	0.0005

(二) 测定方法：

1. 甲醛比重的测定：

甲醛溶液的比重在 15 °C 时以威氏比重天平测定之。

2. 酸量的测定：

(1) 仪器：

三角烧瓶——250 毫升；

移液管——10 毫升；

碱式滴定管——25 毫升。

(2) 试剂和标准溶液：

NaOH —— 0.1 N 浓度标准溶液；

酚酞——0.1% 酒精溶液。

(3) 测定步骤：

用移液管吸取 10 毫升甲醛溶液置于 250 毫升三角瓶中，加数滴酚酞指示剂，以 0.1N NaOH 溶液滴定至粉红色出现。

(4) 计算：

100ml 甲醛溶液中酸含量 (克) 换算为蚁酸 (X<sub>1</sub>) 按下式计算

$$X_1 \text{ g/100ml} = \frac{N \times V \times 0.046}{10} \times 100$$

式中：N——NaOH 溶液之准确当量浓度；

V——滴定样品时所耗 NaOH 溶液之毫升数；

0.046 —— 1 毫升 1 N NaOH 溶液相当于蚁酸重量以克计。

$$\text{或 } \text{HCOOH } \% = \frac{N \times V \times 0.046}{10 \times d} \times 100$$

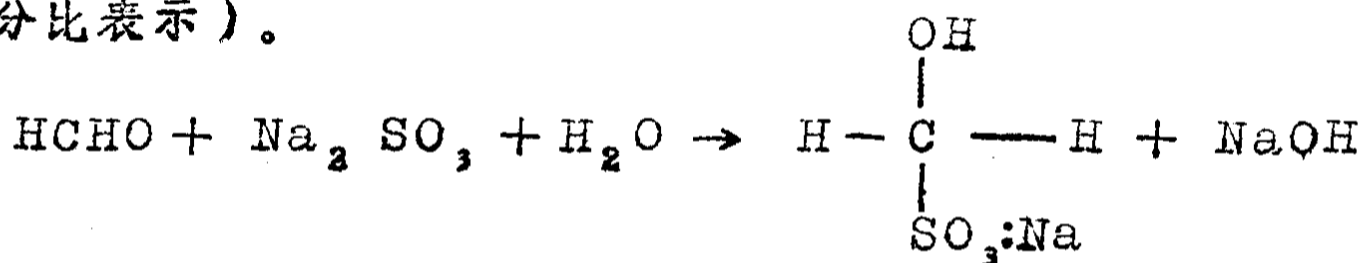
式中：d——为甲醛溶液 20 °C 时，在威氏天平测得之比重。

### 3. 甲醛含量的测定：

#### (1) 方法原理：

甲醛与亚硫酸钠反应生成与甲醛等当量的氢氧化钠。再用已知浓度的硫酸滴定所生成的氢氧化钠，用麝香草酚酞作指示剂。

(我厂是用称量测定，以麝香草酚酞作指示剂，最后计算以重量百分比表示)。



#### (2) 仪器：

称量瓶——用 30 毫升滴瓶代替；

三角烧瓶——250 毫升、具塞；

移液管——50 毫升；

酸式滴定管——50 毫升。

#### (3) 试剂和标准溶液：

硫酸——1 N 浓度标准溶液；

无水亚硫酸钠——15% 溶液；

麝香草酚酞——0.1% 溶液。

#### (4) 测定步骤：

##### (1) 本厂现用测定方法：

用移液管吸取 50 毫升 15% 无水亚硫酸钠溶液，注入 250

毫升三角烧瓶中，加5—7滴麝香草酚酞指示剂，用1 N硫酸溶液中和至蓝色消失，（此体积不计）然后在分析天平上准确称入试样2克左右，摇匀。立即用1 N硫酸溶液滴定至蓝色恰消失为止。

甲醛百分含量按下式计算：

$$\text{HCHO \%} = \frac{N \times V \times 0.03003 \times 100}{G}$$

式中：

N——1 N硫酸溶液的准确当量浓度；

V——滴定样品耗用1 N硫酸溶液的毫升数；

0.03003——为1毫升1 N硫酸溶液相当于甲醛的量以克计；

G——样品重，（克）。

注：1.所用亚硫酸钠溶液温度应保持在20℃左右；

2.甲醛中所含的酸亦能参与反应，致甲醛结果偏低，但由于一般情况下所含酸量极微，故影响极小，可忽略不计如欲计算时，可再测定甲醛中的酸含量，再按下式加以修正计算；

$$\text{HCHO \%} = \frac{N \times V \times 0.03003 \times 100}{G} + X \frac{30.03}{46}$$

式中：X为甲酸的百分含量。

(2) 上海溶剂厂标准规定的测定方法：

取50毫升亚硫酸钠溶液（25%  $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  溶液或15%  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液）以酚酞作指示剂，用硫酸中和之，（此体积不计）然后用校正过的移液管吸取3 ml 甲醛溶液置入该溶液中，反应所生成之氢氧化钠用1 N硫酸滴定至淡红色。

100ml 甲醛溶液中甲醛之含量按下式计算；（已加酸值修正）。

$$\text{HCHO g/100ml} = \frac{N \times V \times 3.003 \times 100}{3} + X_1 \frac{30.03}{46}$$

式中：N——1 N硫酸溶液的准确当量浓度；

V——滴定样品耗用1 N硫酸溶液的毫升数；



0.03003 —— 为 1 毫升 1 N 硫酸溶液相当于甲醛的量以克计；

$X_1$  —— 甲醛溶液中之甲酸含量（由第 2 条测得者）以 g/100ml 计；

#### 4. 甲醇含量测定：

利用下式并查阅奥尔巴赫与吉脱马尔表以测定甲醇含量。

测定之前必须要求不含有甲醛聚合物的悬浮体，否则应将甲醛溶液在水浴上回流，至透明为止。

由于表中所用之比重，系指在 15 °C，因此应将回流甲醛液体在 15 °C 下测定之。

$$r_2 = 1 - (r_1 - r)$$

$r_2$  试样中甲醇之比重

$r_1$  根据分析所得甲醛含量（100 毫升中甲醛含量）而由奥尔巴赫表查得之比重。

$r$  试样之比重（15 °C 时在韦氏天平上测得之比重）

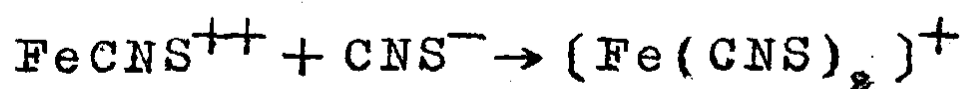
根据比重（ $r_2$ ）在吉脱玛尔表上即可查得甲醛试液中甲醇之百分含量。

注：如果测定甲醛含量时系用称重样品，而所得之结果则为 100 克试样中甲醛含量。则查表时应将试样的重量百分数乘以比重（试样在 20 °C 所测定之比重）。即转变为 100 毫升试样的百分数。

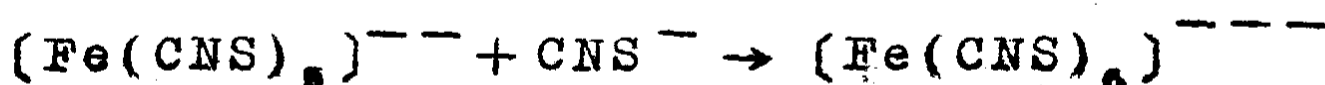
#### 5. 铁含量之测定：

##### (1) 方法原理：

在三价铁离子的溶液中加入硫氰酸盐可生成红色硫氰酸铁络合物，其颜色深度与铁含量成正比，故可用目视比色法测定。根据硫氰离子浓度的不同，可能生成配位数 1 至 6 的铁——硫氰络合物，其反应如下式进行：



.....



$\text{FeCNS}^{++}$  之离解常数为  $5 \times 10^{-3}$ ,  $\text{Fe}(\text{CNS})_2^{+}$  为  $1.14 \times 10^{-2}$ 。为使  $\text{Fe}^{+++}$  结合为络合物的程度增加, 在比色测定中, 必须加入过量很多的硫氰酸盐。

(2) 试剂和溶液:

盐酸——20%溶液;

硝酸——比重1.14;

硫酸——比重1.84及20%溶液;

硫代氰酸铵——10%溶液;

异戊醇;

标准铁溶液的制备: 精确称取再结晶的铁铵矾  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ , 0.864克溶于4ml硫酸(比重1.84)酸化之蒸馏水中再加蒸馏水稀释至1000ml的容量瓶中, 为溶液A。吸取10ml溶液A用蒸馏水稀释至100ml的容量瓶中为溶液B。

1ml溶液B含铁0.01毫克, 此溶液仅于稀释之当日有效。

(3) 测定步骤:

于50ml小烧杯内吸入20ml甲醛溶液, 在电炉上进行蒸发至干, 冷却, 再加5ml浓 $\text{HNO}_3$ 及0.5ml浓 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 。再于电炉上蒸发至干, 冷却。吸取5ml 20%  $\text{HCl}$ 把烧杯中残渣溶解后移入含有5ml异戊醇及5ml 10%  $\text{NH}_4\text{CNS}$ 的具塞比色管内, 用蒸馏水吹洗小烧杯数次, 洗液并入比色管内。然后加蒸馏水使总体积为50ml。

于另一同样比色管内注入与上述同样量的试剂(除没有样品之溶液外)然后逐滴滴入标准铁溶液至两个醇层颜色相等为止。

每次摇混两比色管内容物之后, 比较二者醇层之颜色。

100ml甲醛溶液中之铁含量以克计, 按下式计算:

$$\text{Fe g}/100\text{ml} = \frac{V \times 0.01 \times 100}{20 \times 1000} = 0.0005 V$$

式中: V——滴定用去标准铁溶液的体积, 以ml计。

6. 矿物质含量的测定:

用移液管吸取25毫升甲醛溶液置于坩埚中在沙浴上蒸发后灼

烧其残渣至两次重量之差不大于0.0004克为止。

100ml 中所含矿物质含量按下式计算：

$$\text{矿物质 } \text{g}/100\text{ml} = \frac{G \cdot 100}{25}$$

式中—— G 灼烧后残渣之重量以克计

7. 附奥尔巴赫和吉脱玛尔表：

奥 尔 巴 赫 表

甲醛水溶液在 15 °C 时的比重

甲醛 %	比 重	甲醛 %	比 重	甲醛 %	比 重	甲醛 %	比 重	甲醛 %	比 重	甲醛 %	比 重	甲醛 %	比 重
0.5	1.000	3.7	1.0098	6.9	1.0188	10.1	1.0281	13.3	1.0383	16.5	1.0467	19.7	1.0554
0.6	1.0003	3.8	1.0101	7.0	1.0191	10.2	1.0284	13.4	1.0386	16.6	1.0469	19.8	1.0558
0.7	1.0006	3.9	1.0104	7.1	1.0194	10.3	1.0287	13.5	1.0389	16.7	1.0472	19.9	1.0561
0.8	1.0010	4.0	1.0107	7.2	1.0197	10.4	1.0290	13.6	1.0392	16.8	1.0474	20.0	1.0564
0.9	1.0013	4.1	1.0110	7.3	1.0200	10.5	1.0293	13.7	1.0395	16.9	1.0477	20.1	1.0567
1.0	1.0016	4.2	1.0113	7.4	1.0203	10.6	1.0295	13.8	1.0399	17.0	1.0479	20.2	1.0571
1.1	1.0019	4.3	1.0116	7.5	1.0205	10.7	1.0298	13.9	1.0402	17.1	1.0482	20.3	1.0574
1.2	1.0022	4.4	1.0119	7.6	1.0208	10.8	1.0301	14.0	1.0405	17.2	1.0484	20.4	1.0578
1.3	1.0025	4.5	1.0122	7.7	1.0211	10.9	1.0304	14.1	1.0408	17.3	1.0487	20.5	1.0581
1.4	1.0028	4.6	1.0125	7.8	1.0214	11.0	1.0307	14.2	1.0410	17.4	1.0489	20.6	1.0584
1.5	1.0031	4.7	1.0128	7.9	1.0217	11.1	1.0310	14.3	1.0413	17.5	1.0492	20.7	1.0588
1.6	1.0034	4.8	1.0131	8.0	1.0220	11.2	1.0314	14.4	1.0415	17.6	1.0494	20.8	1.0591
1.7	1.0037	4.9	1.0134	8.1	1.0223	11.3	1.0317	14.5	1.0418	17.7	1.0497	20.9	1.0595
1.8	1.0040	5.0	1.0136	8.2	1.0226	11.4	1.0321	14.6	1.0421	17.8	1.0499	21.0	1.0598
1.9	1.0043	5.1	1.0139	8.3	1.0228	11.5	1.0324	14.7	1.0423	17.9	1.0502	21.1	1.0601
2.0	1.0046	5.2	1.0142	8.4	1.0231	11.6	1.0327	14.8	1.0426	18.0	1.0504	21.2	1.0603
2.1	1.0049	5.3	1.0145	8.5	1.0234	11.7	1.0331	14.9	1.0428	18.1	1.0507	21.3	1.0606
2.2	1.0052	5.4	1.0148	8.6	1.0237	11.8	1.0334	15.0	1.0431	18.2	1.0510	21.4	1.0608
2.3	1.0055	5.5	1.0151	8.7	1.0240	11.9	1.0338	15.1	1.0433	18.3	1.0512	21.5	1.0611
2.4	1.0059	5.6	1.0154	8.8	1.0243	12.0	1.0341	15.2	1.0436	18.4	1.0515	21.6	1.0613
2.5	1.0061	5.7	1.0157	8.9	1.0245	12.1	1.0344	15.3	1.0438	18.5	1.0518	21.7	1.0616
2.6	1.0065	5.8	1.0160	9.0	1.0248	12.2	1.0347	15.4	1.0441	18.6	1.0521	21.8	1.0618
2.7	1.0068	5.9	1.0163	9.1	1.0250	12.3	1.0351	15.5	1.0443	18.7	1.0524	21.9	1.0621
2.8	1.0071	6.0	1.0165	9.2	1.0254	12.4	1.0354	15.6	1.0445	18.8	1.0526	22.0	1.0623
2.9	1.0074	6.1	1.0168	9.3	1.0257	12.5	1.0357	15.7	1.0448	18.9	1.0529	22.1	1.0625
3.0	1.0077	6.2	1.0170	9.4	1.0260	12.6	1.0360	15.8	1.0450	19.0	1.0532	22.2	1.0628
3.1	1.0080	6.3	1.0173	9.5	1.0263	12.7	1.0363	15.9	1.0453	19.1	1.0535	22.3	1.0630
3.2	1.0083	6.4	1.0175	9.6	1.0266	12.8	1.0367	16.0	1.0455	19.2	1.0538	22.4	1.0633
3.3	1.0086	6.5	1.0178	9.7	1.0269	12.9	1.0370	16.1	1.0457	19.3	1.0542	22.5	1.0635
3.4	1.0089	6.6	1.0180	9.8	1.0272	13.0	1.0373	16.2	1.0460	19.4	1.0545	22.6	1.0637
3.5	1.0092	6.7	1.0183	9.9	1.0275	13.1	1.0376	16.3	1.0462	19.5	1.0548	22.7	1.0640
3.6	1.0095	6.8	1.0186	10.0	1.0278	13.2	1.0379	16.4	1.0465	19.6	1.0551	22.8	1.0642