

文化教育用品科技丛书

(一)

墨水制造

北京墨水厂編著

輕工业出版社



內 容 介 紹

這是一本介紹怎樣制造墨水的小冊子，適合于各地人民公社參考使用，這里所介紹的各種墨水的制造方法，都是一般日常工作中普遍應用的墨水，如藍黑墨水、紅色墨水、純藍墨水、黑色墨水等。內容着重闡述了所用原材料的性質特點、墨水的規格性能、配方組分、操作規程、檢驗、包裝等，以及其它有關操作上的一些關鍵性問題，同時并把簡單道理說清楚。文字力求通俗淺顯，易為廣大農村工人、干部所了解。

文化教育用品科技叢書

(一)

墨 水 制 造

北京市墨水廠編著

*

輕工業出版社出版

(北京市廣安門內白廣路)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 090 号

輕工業出版社印刷厂印刷

新華書店發行

*

787×1092公厘1/32·³⁰/₃₂ 印張·12,000字

1959年4月第1版

1959年4月北京第1次印刷

印數：1—7,000 定價：(10)0.16元

統一書号：15042·654

文化教育用品科技叢書

(一)

墨水製造

北京市墨水廠編著

輕工業出版社

1959年·北京

目 录

編者的話.....	3
(一) 藍黑墨水——鞣酸鉄墨水.....	4
一、制造藍黑墨水所用原料.....	4
二、藍黑墨水的組成及其性能.....	10
三、配 方.....	13
四、配制前的准备工作.....	15
五、配 制.....	17
六、包 装.....	21
七、生产中的几点体会.....	22
八、怎样檢查墨水的好坏.....	23
(二) 純藍墨水.....	27
(三) 紅色墨水.....	28
(四) 黑色墨水.....	28
(五) 高級藍黑墨水.....	30

編 者 的 話

隨着全國工农业生产的大躍進，我國墨水工業也有着飛躍的發展，許多產品已經達到或超過國際先進水平。為了更好地滿足廣大人民對墨水使用的迫切需求，積極響應黨中央八屆六中全會決議所指出的人民公社大辦工業的偉大號召，我們將多年來各地製造墨水的技術經驗，編著成書，予以介紹推廣，以便於各地人民公社，根據當地具體情況，自行配制，使墨水工業遍地開花。

本書所介紹的各種墨水，祇是一般日常工作中，普遍應用的墨水，如藍黑墨水、紅色墨水、純藍墨水、黑色墨水等。內容着重闡述所用原材料的特點、墨水的規格性能、配方組分、操作規程、檢驗、包裝，以及其它有關操作技術上的關鍵性問題，同時并把簡單的道理說清楚；文字力求通俗淺顯，易為廣大工人、幹部所了解。

解放以來，有關專門介紹墨水製造的書刊，尚不多見，本書出版將有一定的現實意義，但由於編寫時間倉促，編寫的內容考慮得不够週密，恐不能滿足需要，敬希廣大讀者予以批評指正。

編 者

(一) 藍黑墨水——鞣酸鐵墨水

藍黑墨水又名鞣酸鐵墨水，主要是用藍色染料和丹宁酸、沒食子酸、硫酸亞鐵等原料所配制成的。用這種墨水寫字，字跡由藍變深、變黑，堅牢度很強，久不掉色，適宜於寫永久性文件。這種墨水的組成，除了主要的色素及變黑物質（丹宁酸、沒食子酸和硫酸亞鐵）以外，另加有潤濕劑，防腐防霉和抗蝕劑、穩定劑等等配製而成。

一、製造藍黑墨水所用原料

酸性墨水藍染料

這種染料是配製藍黑墨水和純藍墨水的主色，學名叫做三苯甲烷磺酸鈉染料，索引為第707號，也叫G字墨水藍，是一種人工合成染料。它的色力達100%，水溶性強雜質含量少，在無水酒精中幾乎不溶解；其水溶液遇到酸並不變質，而且色澤鮮艷，但遇到鹼則變成棕色，因此，在保存期間要注意不使受潮，更不要與鹼性物質相混合。

酸性墨水藍呈閃金光之紫褐色粉末，上海天津均有生產，質量很高。如果沒有這種染料，酸性品藍也可以代替使用，但質量要稍差些。

直接湖藍染料

直接湖藍5B（6B也可用），是一種暗藍色微現紫色的粉末，水溶性尚好，但不如墨水藍，由茴香胺與H酸偶合生成，

其索引为520号杂质较多。色力有100%，亦有120%的以色力强者较好，其水溶液遇酸与鹼均较稳定并无变化。它是藍黑墨水中的助色剂，使用此色可以增强墨水的耐水性，并起調和墨水藍所显形紫色头的作用，而現正藍色，但因杂质较多且色调偏暗，不宜多用。保存期間中不可受潮，否則容易发霉。

丹宁酸——鞣酸分子式 $C_{14}H_6O_6$

在植物五倍子里含有大量的丹宁酸，亦称作五倍子丹宁。由於它被广泛地应用到鞣皮革工业中所以又叫做鞣酸。制造墨水时用水对粗碎之五倍子施行浸出，然后使用此水溶液。但采用此种方法时，溶液中杂质过多，成分不定，所配成墨水难以获得优質品。最近配制墨水所用的丹宁酸皆为一定濃度之五倍子浸出液再經冰冻处理，和除去水份，使成为含量在75~80%之微黄色无晶形丹宁酸粉末。这才是制造墨水的上等原料。鞣皮革用之丹宁酸因其成分不好不能配制墨水，必須再經冰冻处理后方能使用（丹宁酸經冰冻处理后如濃度为20度波美，則含丹宁酸有效量27.38%；30度波美为40.64%；40度波美53.9%。在25°C时測驗，然后换算成为75%含量来配制）。这种酸粉末極易受潮，变成块状影响成份和質量，故应严密保存在干燥的地方。每一份丹宁酸可溶在半份水中。

在漆树科植物盐肤木的幼枝上生长的五倍子，經過特种发酵后，再經醇液浸提可得較純的产品。本品有收敛性易溶於醇中，在醚、苯、氯仿中則几乎不溶；在甘油1毫升中可溶解1克。

沒食子酸分子式 $C_7H_6O_5 \cdot H_2O$

本品为粗制丹宁酸溶液，經過借笔杆菌的发酵分解而制成。若用无机酸或鹼作为加水分解剂也可以制得。

沒食子酸是无色針狀結晶形的粉狀物。在冷水中溶解度不大，在热水中或醇中則溶解度較大。在常溫中每溶解一份沒食子酸需用水 100 份，所以使用时必需注意加溫溶解，在墨水中也不宜过多使用，其配制墨水之商品含量一般在96%以上者。

硫酸亞鐵——綠矾

硫酸亞鐵为淡綠色透明稜狀結晶体，一般使用以含 7 个分子結晶水的純品为宜 ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)，在空气中容易风化使表面生成白色之无水硫酸亞鐵粉末；在潮湿热空气中，容易生成碱式硫酸鐵 $\text{Fe}(\text{OH})\text{SO}_4$ ，使表面风化成白色或棕黃色这就不宜制做墨水，因前者失去水份影响投料用量，往往使鐵量过多，而后者不特影响鐵量，并过多地消耗墨水中之硫酸，使墨水的稳定性降低。

此淡綠色透明結晶体之成份应在96%以上，其无水硫酸亞鐵含量不得低於52%。

有的硫酸亞鐵虽然外表很好，但有的往往包含銨盐，而形成硫酸亞鐵銨，其硫酸亞鐵之含量有低至43%，則不适合制造墨水，故在使用原料时不得不注意（一般硫酸亞鐵大都为硫酸与熟鐵屑作用生成）。檢查的办法：取样品結晶 1 ~ 2 克洗淨置於試管中，加入濃燒碱水 2 ~ 3 毫升加热，於試管口盖一張已潤湿之紅色石蕊試紙，如試紙变为藍色則表示有銨存在，有时亦可嗅出氨味。一般硫酸亞鐵結晶如色澤較淺淡，亦可能含有銨，因为硫酸亞鐵銨結晶的色澤是偏於淺淡色的。

硫酸 (H_2SO_4)

硫酸为純白色液体，濃硫酸比重1.84相当於66度波美，含量92%以上，有强烈腐蝕性，吸湿性亦强，遇水放出大量热，

甚至会引起爆炸和火灾，儲存时不得多加注意。在使用时应先取酸向水中慢慢注入，而不能将水掺入酸中，否则就引起发热爆炸的危险。在使用操作时工作人员一定要穿着橡皮防护服、眼镜、口罩、手套以防万一，如被浓硫酸烧伤应首先用干布擦去硫酸再用水或苏打水冲洗伤口并立即送医院医治；如触及硫酸后不先擦干而用清水洗刷，则硫酸遇水由浓变稀过程中，腐蚀性最强，连同自发热量，可使伤势更加严重。

硫酸中常含有硝酸，不宜用以制墨水，尤其是从亚硝基法制得之硫酸更要注意，因为硝酸在墨水中可使鞣酸亚铁加速氧化而降低墨水的稳定性。检查的办法是：（1）取硫酸亚铁结晶1~2公分研成细面放入干净之试管中，加入待检验硫酸约5毫升放置5分钟，若存在有硝酸根，则在硫酸液中出现淡红色；（2）用二苯胺硫酸试液（1:100）三滴滴入硫酸样品5毫升中，如有硝酸根存在则得蓝色反应。

硫酸应放置在安全干燥处所，严密封盖，不使雨透入，亦不应使其它杂物落入。如落入有机杂质则能使硫酸色泽变成棕黑色，容易发生事故。在存放硫酸处所应有防火设备，如沙土、泡沫剂等，操作时一定要按照规定不可随便使用。

硫酸是将硫铁矿或硫黄焙烧所发生的二氧化硫加以氧化使成三氧化硫再用水吸收制成。

墨水中使用硫酸也可以用草酸来代替使用，用量约为硫酸的一半，不可过多，但效果不如硫酸为佳。

● 甘油分子式 $C_3H_8(OH)_3$ ，

甘油学名丙三醇，是制造肥皂的副产品，色纯白，比重1.26；灼烧后不留残渣或盐分才是纯净。甘油以不含酸或碱者为佳品。它是一种润湿剂，不易干燥不易挥发，有吸水性，沸点

高約290°C，應保存在密閉器中。甘油遇硝酸能引起爆炸。能完全溶解於水，在墨水中作為一種潤滑劑使用，起滑潤筆尖的作用。乙二醇也可以代替甘油使用有相同效果。甘油也使用作防凍劑、化妝潤面劑、印油等方面。

石 炭 酸

石炭酸又名苯酚或酚 C_6H_5OH ，為白色有時現微紅色之長針狀結晶體，系由煤潛分餾得來，有特殊臭味，能起抑制發霉或防腐作用。石炭酸具有強烈腐蝕性不能觸及皮膚，在空氣中或日光中長時間曝露，色澤逐漸變深，應嚴密保存在暗乾的地方。有的石炭酸有惡臭如蒜味者可能含有硫酚在墨水中應避免使用。石炭酸1克可溶於15毫升水中。

石炭酸大量用於電木粉和塑料工業中，化學工業、制葯工業也經常使用。

福美林——甲醛溶液分子式 $HCOH$

福美林為一種穩定劑和防腐劑，含有37~40%甲醛之清澄溶液，比重約為1.08由化學合成法制取，有刺激性氣味，可使蛋白質凝固。它又為生物標本保存劑，觸及皮膚和粘膜能起破壞作用并有催淚性毒；放置日久常易析出白色或淡黃色糊狀的三聚甲醛，應保存在密閉器中，不使受冷受熱。

亞砷酸（亞砒酸）

亞砷酸在墨水中使用可起抗蝕和穩定作用；在農葯上用作殺蟲劑白砒，學名三氧化二砷 As_2O_3 ，為白色粉末，有劇毒，不可入口。如誤服少量，一方面可服用嘔吐劑吐出，一方面內服硫酸亞鐵液解毒，並立即送醫院救治，本品之保存和使用

应由专人负责。

軟化水

一般日常用水包括：河水、井水、自来水，多为硬水其中均含有大量杂质、无机盐类、有机杂质、酸类……不宜用来配制墨水，必须经过软化除去杂质和硬度如钙、镁、铝……才能使用，尤其是用来配制酸性蓝黑墨水对软化水的要求更高，因硬水在墨水中会消耗酸含量降低墨水的稳定性，使墨水的色泽变坏。

一般配制墨水所使用的软化水：

1. 蒸馏水。日常用水经过蒸馏后任何杂质均经除去成为最纯的也是最好的软水，用来配制墨水不会增加杂质。但在大量配制时应考虑到蒸馏水的供应和成本。

2. 磺化煤。氢离子交换软化水。日常用水经过磺化煤后利用煤中之H离子与水中的钙、镁、铝离子交换而显酸性。这样的软化水也适合配制墨水，并适用到大量配制使用。这种软化水的使用规格为硬度不超过每百万分之一百（100p.p.m），如超过100p.p.m，则不能使用须立即用稀硫酸冲洗恢复其离子交换力后再用。近来的离子交换树脂也使用到软化水处理上，效果很好。

3. 草酸处理水。利用草酸能使水中盐类物质沉淀使水质软化，其方法是：用1公升水加草酸0.22公分（以北京地区自来水作参考，其硬度为245~290p.p.m）令其充分溶解均匀，产生沉淀。静置一昼夜后吸取上部清水使用。这样处理的水的质量虽不如前二种但也可以使用。

4. 煮沸处理法。是将水煮开，冷却除去水鹼然后使用。用这种方法祇能使水中部份杂质流出，大部杂质仍然存在，不

如以上三種處理方法好，但如考慮到當地條件不夠的時候，此法也可以代用。當然所配出之墨水雖用同一配方，質量將不如用以上三種水所制得的墨水好。有些地方的水質硬度原來就不大，那麼就不必再處理即可使用，例如上海自來水硬度約60p.p.m就可以不處理。

二、藍黑墨水的組成及其性能

藍黑墨水是由下列組成部份組成：1. 色素成份；2. 變黑持久不褪成份；3. 抗氧穩定成份；4. 潤濕成份；5. 抗蝕和對鐵穩定成份；6. 防霉防腐成份。

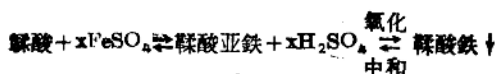
茲將其各組成分闡述如下：

1. 色素成份 在早期配制鞣酸鐵墨水時並不加入色素，僅用丹寧酸、沒食子酸與硫酸亞鐵三種原料構成鞣酸亞鐵溶液就用來書寫，經空氣的氧化作用使鞣酸亞鐵（無色溶液）逐漸變為鞣酸鐵（黑色固體）來顯色。但這一變化需要時間，書寫起來很不方便看不清筆跡，為了要馬上顯色，乃開始加入水溶性色素。經過逐步改進，目前所使用的立即顯色色素就是墨水藍與直接湖藍，我們使用墨水剛書寫時的藍色正是這種色素的顏色。寫的字跡日久後因鞣酸鐵的成份逐漸表現出來所以墨水字跡由藍變深變黑，鞣酸鐵的顯色是由鐵鹽所生成的，所以經久不褪色。鞣酸與二價鐵不起色的作用，與三價鐵生色的反應，

2. 變黑持久不褪成份 這是由丹寧酸、沒食子酸與硫酸亞鐵發生作用生成丹寧酸亞鐵與沒食子酸亞鐵，總稱之為鞣酸亞鐵。它在墨水中呈溶液狀態而溶解，鐵為二價鐵 Fe^{++} ，此二價鐵經空氣氧化逐漸變為三價鐵，即鞣酸鐵，不溶於水。我們

就利用其从可溶性到不溶性之間的变化来制造藍黑墨水。我們知道用丹宁酸所生成的鉄盐，耐水性很强，而由沒食子酸所生成的鉄盐，它的变黑性很好，所以把二者配合使用可达到墨水的耐水、变黑、持久不褪色的效果。

3. 抗氧稳定成份 为了保持鞣酸亚鉄在墨水中始終呈游离状态不使其生成鞣酸鉄沉淀物，使用少許硫酸可有較好效果，这在理論上和实际生产中均得到了証实。



由上式中可以看出，如果硫酸量增加則反应向左方進行。如硫酸减少反应向右進行，再經過氧化、中和作用則鞣酸鉄就会发生沉淀。所以要求墨水在使用前保持长期稳定的溶液状态，就要加些硫酸以增加氢离子濃度，使鉄盐保持二价。但此墨水一經使用書写則酸度經过揮发、中和促進二价鉄的氧化，而达到变黑堅牢的目的。实验証明硫酸的用量不宜太多也不宜太少，如果多了，一則增加墨水的腐蝕性，再則墨水的变黑程度变緩慢，所以一定要适中（按配方規定用量）。

此外作为稳定剂的尚有福美林。福美林加入墨水中可使丹宁酸淨化，在墨水靜置期間与丹宁酸中不稳定部份儿茶丹宁尽快作用沉下器底而增加墨水成品在儲存期間內的稳定性。如果不加或少加福美林則墨水生产后半年到一年期間便产生儿茶丹宁的聚合沉淀物，这就会妨碍使用，使自来水笔发生断水情况。但福美林也不宜使用过多，过多則損失有效丹宁量，而降低了耐水性。福美林亦有防腐作用，在藍黑墨水中使用福美林作为稳定剂，是近年来我国墨水工业上一項新的改進措施。

草酸也可以代替部份硫酸使用，它有溶解鞣酸鉄的效力，

幫助穩定。但也不宜多用，否則會在筆尖上析出黃色草酸鐵附着物并降低墨水的耐水性。

4. 潤濕成份 墨水在实际使用中由於水份的蒸发，自来水筆尖經露置一个短时期再写就不容易出水，筆尖干涸必須用力写或甩一下才能繼續書写，为了防止此种現象发生，減輕墨水在筆尖上的干涸現象，必須加入一些不易揮发而能與水相混合的液体，即适当地調入些潤濕剂，实验証明加入少量甘油有良好的效果。这样就能使筆尖不易干燥，書写方便。但这种潤濕剂也不宜多用，多用了写在紙上反而不易干，而且能使墨水的毛細現象不正常，降低墨水的稀釋度所以不应多用。乙二醇也有同样效果，可以代用。

5. 抗蝕和对鉄稳定成份 因为在墨水中使用了硫酸，使总酸度加大，对鉄質筆尖起着一些腐蝕作用，但对金筆尖或不銹鋼筆尖、鍍金筆尖的作用甚微。

为了防它的腐蝕作用所以我們在墨水加入了抗蝕剂——亞砷酸，具有抗蝕剂的墨水遇到鉄質后与金属表面結成砷化膜，这种膜有抗蝕作用，可以降低原有酸力的腐蝕性約90%。如果原来的腐蝕力为100%，則在加入抗蝕剂后腐蝕能力減到10%，其效果很明显，尤其是一般沾水筆尽管筆尖有用不銹鋼制的但插入筆尖的筆蕊往往是鉄質的，沾水时往往一起插入墨水中，如不加抗蝕剂，則当鉄与墨水中的酸起作用后，很快就会降低墨水的稳定性。此外，不加抗蝕剂的墨水在使用过程中如果進入灰尘鉄雜質也将会降低墨水的稳定性而产生沉淀，但一經加入抗蝕剂則这些缺点，就可克服了。

在墨水制造中使用抗蝕剂的措施也是我国墨水工业上的一大改進。

6. 防霉防腐成份 墨水中之色素丹宁酸等多含有雜質及

有机物，遇到霉菌容易发霉。这种现象经加入石炭酸即可防止发生。直接湖蓝色素和丹宁酸均容易发霉，如果所用非精制之丹宁酸则更易发霉，尤其是天然潮湿的地区。但石炭酸也不宜多用，多用了会增加腐蚀性，并影响墨水色光发红，与墨水中其它原料长期作用酚化而影响稳定性。

安息香酸也可以代替使用，但效果较差，因其缺乏挥发性。

三、配 方

1. 配方的根据，根据以上述组成份的各种性能，从理论到实际通过一系列的实际生产经验，和长期观察；集中北京、上海、天津各地墨水工业的成功经验，并在力求符合上述各种性能及节约原材料的前提下，综合成如下的配方比例。实践证明，应用这个配方配成的墨水能符合色泽、耐水、耐晒、抗蚀、稳定等方面的性能要求。配方中的每一种原料的成分、使用量，均在实际生产中获得良好效果。

2. 蓝黑墨水一公升的配方（以一公升为例，多配则按比例增加）。

	品 名	规 格	作 用	用 量	代用品及 用 量	备 注
1	酸性蓝水蓝	100%天津、 上海	蓝色色素	4.5克	酸性品蓝5 公分	色泽深浅可 以调整
2	直接湖蓝	天津5B	蓝色色素	1.5克	直接湖蓝6B 1.5公分	同上
3	丹宁酸	含量75~80 %上海	耐水剂	3.0克		用量不能动， 称量要准确。
4	没食子酸	含量96%上 海	变黑剂	3.0克		用量不能动， 称量要准确

續表

	品 名	規 格	作 用	用 量	代 用 品 及 量	備 註
5	硫酸亞鐵	淺綠色結晶 98%	耐水變黑 劑	5.4克		用量不能動， 稱量要準確
6	石炭酸	白色結晶	防腐劑	1.0克	苯甲酸0.5 公分	同上
7	亞磷酸	白色粉末	抗蝕穩定 劑	0.4克		同上
8	甘油	比重1.26白 色	潤滑劑	4.0克	乙二醇同量	可以少量增 減。
9	硫酸	比重1.84白 色	穩定劑	2.2克	草酸1.1公分	用量不能動， 稱量要準確。
10	福美林	40%甲醛液	穩定防腐 劑	0.7克		同上
11	軟化水	硬度在100 P.P.m以下		加足 1公升		

3. 几点說明

(1) 色澤方面如要鮮些可以酌量增加酸性墨水藍或減少直接湖藍用量。

(2) 代用品酸性品藍要特別注意不可使用鹽基性品藍，否則會造成大量沉淀。

(3) 丹寧酸、沒食子酸和硫酸亞鐵的用量一定要準確，否則會不穩定。

(4) 硫酸的使用往往容易過多，應特別注意。

(5) 正確的執行配方是保證墨水質量的先決條件。

(6) 如原料成份不符可以按照成份換算增量使用；成份高可以照比例減量使用。

這個配方所配成墨水的質量達到下列標準。

項	目	達 到 性 能
色	澤	正藍而幽美。
耐	水 性	水浸筆蹟不掉。
穩	定 性	長期儲存不出沉澱。
腐	蝕 性	對鐵筆尖不大于0.0025g。
堅	牢 度	筆蹟持久不褪。

四、配制前的准备工作

1. 使用工具——小型配制和工业較大型配制。

小型配制：以配制一公升为例。

100克分托盘天平一份附砝碼，或10两 1斤小秤一个。

有刻度 1 公升量筒一支；100毫升量筒一支；1 毫升有 1/10 刻度的細皮管、玻璃管、皮头吸液管一支；1 公升燒杯一支；150 毫升燒杯 7 支；灣头虹吸用細玻璃 7 支；小漏斗一只；石棉网一块；濾紙二張；酒精灯一支；酒精一瓶；火柴一盒；軟化水足量，另备容器。

工业配制：以配制100公升为参考。

台秤一只；能容 120 公升里外滿釉水缸二只（缸盖、盖罩各一）；能容15公升里外滿釉小缸四只；能容10公升里外滿釉小缸三只；称料勺二个；称料用磁碗数只；鋼种鍋一支，煮亚砷酸用；称料用 1 公升量筒一支；竹子攪拌棒一支（大）；称料用 100 毫升量筒一支；竹子攪拌棒四支（小）；过滤篩子一个；綢布一方（二尺）；濾紙或元書紙或綿紙若干張；火爐一个；热水器、磁鉄水壺各一只；橡皮管、玻璃管、灣头（做虹吸管用直徑1.5公分），軟化水儲存器一具。

2. 配制原料的溶解（以配一公升为例，多配按比例类推）。