

食品中的化学毒物检验

内部参考资料

湖南省卫生防疫站革命委员会編印

為全體軍
民服務

毛澤東

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。

应当积极地预防和医治人民的疾病，推广人民的医药卫生事业。

把医疗卫生工作的重点放到农村去。

备战、备荒、为人民。

政治工作是一切经济工作的生命线。在社会经济制度发生根本变革的时期，尤其是这样。

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。

目 录

前 言.....	(1)
概 述.....	(3)
常見的揮发性毒物.....	(6)
氫氰酸及氰化物.....	(6)
醇 类.....	(15)
甲 醇.....	(16)
杂醇油.....	(18)
酚 类.....	(20)
磷及磷化物.....	(24)
常見的非揮发性有机毒物.....	(29)
巴比妥类葯物.....	(29)
生物硷类.....	(33)
土的宁 (番木鱉硷)	(41)
乌头硷.....	(43)
嗎 啡.....	(46)
鈎吻硷.....	(51)
农 葯.....	(54)
有机磷.....	(54)

1059 (內吸磷)	(60)
1605	(66)
馬拉硫磷 (4049)	(75)
敌百虫和敌敌畏	(78)
有机氯	(82)
六六六	(84)
滴滴涕	(86)
氯化苦	(89)
五氯酚及五氯酚鈉	(92)
有机汞	(95)
常見金属毒物	(98)
砷	(99)
汞	(106)
鉛	(111)
銀	(117)
鋅	(122)
其他毒物	(125)
亚硝酸盐	(125)
磷化鋅	(128)
安 妥	(130)
氟化物	(132)
魚 藤	(138)
龙葵素	(141)
河豚毒素	(142)

食用油脂中有毒物質的檢驗.....(144)

桐 油.....(144)

游离棉酚.....(145)

蓖麻油.....(148)

青油（梓油）.....(149)

矿物油.....(149)

油脂酸敗.....(150)

生物試驗.....(152)

进行生物毒性試驗的一般原則.....(152)

急性毒性試驗.....(155)

附 录

附录 1. 原子量表.....(157)

附录 2. 各类食品的判定参考标准.....(159)

附录 3. 常用酸碱濃度表.....(167)

附录 4. 指示剂的配制.....(168)

附录 5. 指示剂变色范围.....(169)

附录 6. 洗滌液的配制及使用时的注意事項.....(170)

附录 7. 几种有机溶剂的回收.....(171)

附录 8. 常見毒物的急性中毒症状与解救方法.....(172)

附录 9. 标准溶液的配制及标定.....(178)

附录 10. 化学烫伤的急救法.....(185)

前 言

全国形势一派大好，亿万军民在毛主席“九大”提出的伟大号召：“团结起来，争取更大的胜利”的革命路线指引下，在“社会主义革命和社会主义建设的新高潮中”，跨入了伟大的、战斗的一九七一年。迎来了祖国第四个五年计划的头一年。各项斗、批、改运动正在健康地深入发展，卫生战线各项新的奇迹不断涌现。

“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针，深入人心，为了更好地适应战备和当前工农业飞跃发展的形势，满足卫生防疫工作和教学工作的需要，我们结合日常实际工作中应用的方法并参考有关资料，编写了这本《食品中的毒物检验》。本书着重介绍一般常见毒物的分析方法。包括挥发性毒物、非挥发性毒物、农药、金属毒物及其它毒物等五大类。为了贯彻防、治结合的方针，便于医、检结合和加速对毒物的甄别，我们还附加了毒物的中毒症状、致死量 and 治疗方法等，一并供有关人员参考。

由于我们毛泽东思想学得不好，用得不活，加之业务水

平有限，經驗缺乏，錯誤之處，請給予批評指正。

湖南省卫生防疫站革命委员会檢驗組

一九七一年元旦

概 述

当前，我国正处在社会主义建设的新高潮中，随着工农业的飞跃发展，广大劳动人民接触毒物的机会日益频繁。少量的毒物进入人体后，在一定的条件下，就能引起各种疾病。毒物的种类繁多，为贯彻落实“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针，从“一切为了人民的健康”出发，本书着重介绍常见食物中毒毒物及其分析方法，兹概述如下：

一、常见的毒物大致可分以下几类：

1. 挥发性毒物；
2. 非挥发性毒物；
3. 农药毒物；
4. 金属毒物；
5. 其它毒物等。

二、饮食物中毒物的来源大致有以下几个途径：

1. 食物本身固有的有毒物质；
2. 食物在加工、储藏、运输等过程中污染的毒物；
3. 食物经杀虫剂等处理而残留的毒物；
4. 阶级敌人的破坏而致的毒物。

三、如何才能采集到符合要求的样品：

采集的样品必须具有代表性、真实性。这是我们对客观事物是否能得出科学结论的关键所在。因此在采集样品时必须深入现场，以实事求是的态度，“应用马克思列宁主义的理

論和方法，對周圍環境作系統的周密的調查和研究。”才是唯一可靠的方法，除此以外採樣時還應注意以下幾個方面：

1. 採取樣品時要考慮全面一些，採集的种类和數量寧可稍多一些；

2. 採取的樣品要嚴格保存，避免污染變質，最好要固封加印；

3. 必須對樣品進行詳細的登記，如送檢單位、日期、名稱、數量、目的、要求以及中毒症狀和其它有關重要線索等。

四、進行毒物分析時應注意的幾個方面：

“我們的責任，是向人民負責。”進行毒物分析時必須高舉毛澤東思想偉大紅旗，突出無產階級政治，樹立“完全”、“徹底”全心全意為人民服務的精神。由於毒物分析工作比較複雜，責任重大，直接關係到人身生命安危，而且所採的樣品絕大多數不可能重新獲得，因此“要過細地做工作。要過細，粗枝大葉不行，粗枝大葉往往搞錯。”

1. 採到樣品後應盡快進行分析，使用樣品時不能全部用完，務必注意保留一部分，以備重作和存查；

2. 分析時所用儀器、試藥必須使其符合干淨純潔的要求，並要同時進行空白試驗；

3. 在整個樣品分析過程中，自始至終必須有詳細的實驗記錄，如樣品名稱、取樣數量、檢驗方法、計算結果等都要記錄清楚，記錄本要定期歸檔。

五、報告檢驗結果應注意的幾點：

“研究問題，忌帶主觀性、片面性和表面性。”在分析結果時應客觀地、全面地鄭重考慮問題。由於“一個正確的

認識，往往需要經過由物質到精神，由精神到物質，即由實踐到認識，由認識到實踐這樣多次的反复，才能够完成。”并要“完全”、“彻底”向人民負責，对于檢驗結果的报告要注意以下几点：

1. 对于每一化驗要經過反复多次試驗，或采用不同方法加以确証，决不能仅凭单一結果就断然作出結論；

2. “任何地方必須十分爱惜人力物力，决不可只顧一时，濫用浪費。”对于有些被污染的食品，要用“一分为二”去分析，設法除去有害的一面，充分利用有利的一面。因此对有些污染的食品評价，不宜仅凭超出标准就作出絕對否定的处理，最重要的是如何設法变有害为无害，达到物尽其用的目的；

3. 对于檢驗結果的表示方式，一般是：

①定性分析結果：以“强阳性”、“阳性”、“弱阳性”及“阴性”表示之；

②定量分析結果：以具体数字表示，小于标准最低限度而大于空白管时，以“微量”表示，如屬阴性反应或与空白管相同时，則以“未检出”表示。

常见的挥发性毒物

这类毒物在酸性水溶液中能与水蒸气一同挥发，我們通常利用这个特性，使它从成分复杂的样品中分离出来，然后进行测定，属于这类的重要毒物有氢氰酸、酚类、醇类、磷及磷化物等。

氢氰酸及氰化物

氰化氢（HCN）是具有苦杏仁样气味的气体，溶于水，其水溶液称为氢氰酸，氰化钠和氰化钾都是氢氰酸最常见的盐类，都是白色容易潮解的固体，具有强烈的毒性，广泛用于实验室、照像术、雕刻、冶金、电镀工业中，也有用作仓库、船舶、铁路枕木和农作物等的防蛀药物，某些地区还用以猎取野禽野兽，由于应用很广，因此较易发生意外事件。伟大领袖毛主席教导我们说：“阶级敌人是一定要寻找机会表现他们自己的。他们对于亡国、共产是不甘心的。不管共产党怎样事先警告，把根本战略方针公开告诉自己的敌人，敌人还要进攻的。”因此我们“切不可书生气十足，把复杂的阶级斗争看得太简单了。”管好剧毒药物，防止敌人乘机破坏，是我们时刻注意的大事。

氢氰酸的有机衍生物往往以甙（配醣体）的形式广泛存在于某些植物，尤其是果仁中，如桃、李、枇杷、亚麻种子，特别是杏仁含量较大，这种甙类本身并无毒性，但它常与一

种酶共存，在一定条件下，酶能使它水解放出氢氰酸，而具毒性。常見食入較多的苦杏仁后，发生中毒事故，就是这个原故。

致死量：約为0.05—0.1克。

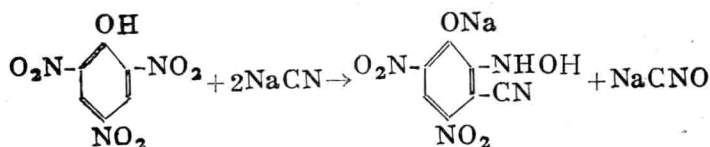
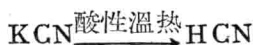
样品采取：嘔吐物、洗胃液、胃内容物或血液最好，富含血液的内脏，如肺、脑、肝等亦可作检材。

定 性：

一、苦味酸試紙法：

1.原 理：

氰化物在酸性条件下溫热，生成揮发性的氢氰酸，遇碱性苦味酸生成异性紫酸钠，呈磚紅色。



异性紫酸钠（磚紅色）

2.試 剂：

（1）10%酒石酸溶液。

（2）10%碳酸鈉溶液。

（3）碱性苦味酸試紙条的制备：用定量滤紙浸入1%

苦味酸溶液，取出，在空气中阴干备用。临用时滴加碳酸钠溶液使湿润。

或将过量苦味酸溶解于10%碳酸钠溶液中使达饱和。用此液将定性滤纸湿润，取出阴干后避光储存备用。

3. 方法：

(1) 将浸润苦味酸试纸条装入测砷管中（或在测砷管中装入醋酸铅棉花将苦味酸纸条装入测砷管上端）。

(2) 取切碎样品20克置于砷发生器底部的广口瓶中，加水适量使呈稀粥状，加10%酒石酸溶液10毫升使呈酸性，立即装上测砷管。

(3) 于40—50℃水浴上温热15分钟，取出观察试纸变成红色，则可能有氰化物存在，需进一步作确证试验。

4. 说明：

(1) 此反应并非氰化物所特有，各种还原物质如亚硫酸盐、硫代硫酸盐、硫化物均能还原苦味酸，使试纸呈红色，醛、酮亦有干扰，故呈阴性时可以确证不含氰化物，呈阳性时则需进一步作确证试验。

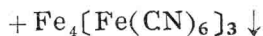
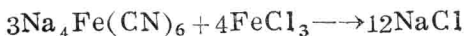
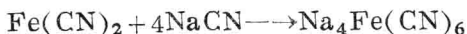
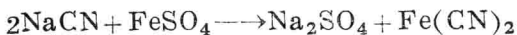
(2) 水浴温度不宜超过50℃，过高则有大量水蒸气发生，会冲洗掉纸条上的试剂，影响结果。

(3) 此法灵敏度约15微克氢氰酸。

二、普鲁士蓝反应：（确证试验）

1. 原理：

含氰化合物在酸性条件下蒸馏，蒸出的氢氰酸和氢氧化钠作用生成氰化钠，再与硫酸亚铁作用，生成氰化亚铁，氰化亚铁与氰化钠作用生成黄血盐，然后与三氯化铁相遇，生成普鲁士蓝。反应灵敏度为1：50,000。



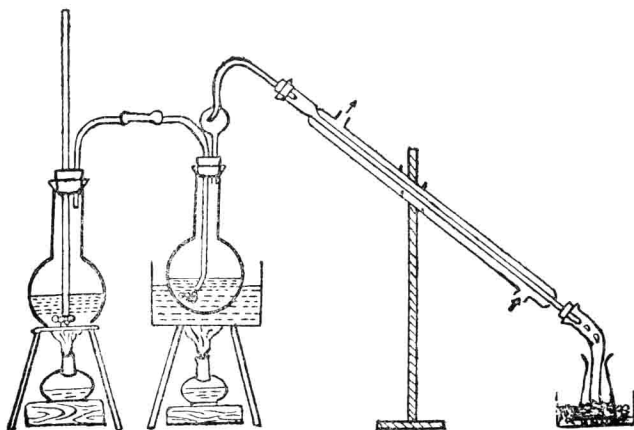
(普魯士藍)

2. 試 剂:

- (1) 10% 氫氧化鈉溶液。
- (2) 10% 硫酸亞鐵溶液 (臨用時新鮮配制)。
- (3) 5% 三氯化鐵溶液。
- (4) 10% 稀鹽酸溶液。

3. 方 法:

- (1) 水汽蒸餾裝置: (見圖 1)



圖(1) 水汽蒸餾裝置

(2) 取切碎或研細的样品30克置于蒸餾瓶中，加水使成糜爛狀，加酒石酸使成明显的酸性，然后进行水气蒸餾，冷凝管末端与接液管相連，接液管一端插入装有10毫升10%氫氧化鈉的小三角瓶中，收集餾液20—30毫升作檢驗用。

(3) 取餾液2—3毫升，加新配的硫酸亞鐵2—3滴，三氯化鐵1—2滴，搖勻微溫，然后加盐酸使呈酸性，氫氰酸含量多时，出現普魯士藍沉淀。如含量少时則出現藍綠色或綠色。

4. 說 明：

(1) 普魯士藍沉淀需在酸性情况之下方能生成，故应使反应溶液呈酸性。否則无沉淀生成。

(2) 样品中含有氰絡盐如鐵氰化鉀（赤血盐）、亞鐵氰化鉀（黃血盐）以及硫氰酸盐，在酸性情况之下亦均能分解产生氫氰酸，影响測定結果，故需加以鑑別。方法如下：

① 样品用水浸取，所得濾液用盐酸酸化，將濾液分成两份：

② 一分加入三氯化鐵溶液，如有黃血盐存在，則出現藍色；如有硫氰酸盐存在則出現紅色。

③ 另一分加入硫酸亞鐵，如有赤血盐存在，亦出現藍色。

如經証实有上述絡盐存在，应按以下方法处理，然后进行鉴定。

④ 含氰复盐的样品中氰化物的鉴定。

① 甲法：此法原理系根据二氧化碳能从碱性溶液中在常溫下（或不超过60℃）將氫氰酸游离餾出，而氰复盐在同样条件下，不能分解。

方法：取样品加碳酸鈉使呈碱性，通入二氧化碳，于50—60℃蒸餾之，餾液按普魯士藍反应檢驗，如呈阳性，即可

証实有氢氰酸存在。

②乙法：此法原理系根据氢氰酸能溶于乙醚，而氰复盐不溶于乙醚，通过乙醚，将其分离。

方法：取样品加水稀释，置于分液漏斗中，加酒石酸使呈酸性，加乙醚振摇，分出醚液，如此反复数次，每次分离的乙醚须立即混入酒精氢氧化钾液中，以防氢氰酸随乙醚逸去。然后挥去乙醚及酒精，残渣加酒石酸使呈酸性，按普鲁士蓝反应进行检验。

定 量：

一、吡啶联苯胺比色法：

1. 原 理：

氰化物与溴作用生成溴化氰，以还原剂除去多余的溴后，加入吡啶及盐酸联苯胺，则联苯胺与吡啶及溴化氰作用生成甲苯胺基代苯二氢化吡啶溴盐，呈桔色染料反应：

