



湖南石油化工职业技术学院
Hunan Petrochemical Vocational Technology College

学生毕业设计成果

设计题目： 红枣中铁含量的测定
专业名称： 工业分析技术
班级名称： 分析 3171 班
学生姓名： 吴聪颖
指导教师： 万琼
责任领导： 刘芬

二零一九年十月

学生毕业设计成果真实性承诺书

本人郑重承诺：我所递交的毕业设计材料，是本人在指导老师的指导下独立进行完成的；除文中已经注明引用的内容外，不存在有作品（产品）剽窃和抄袭他人成果的行为。对本设计的共同完成人所做出的贡献，在对应位置已以明确方式标明。若被查出有抄袭或剽窃行为，或由此所引起的法律责任，本人愿意承担一切后果。

学生（确认签字）：吴聪颖

签字日期：2019.9.15

指导教师关于学生毕业设计成果真实性审核承诺书

本人郑重承诺：已对该生递交的毕业设计材料中所涉及的内容进行了仔细严格的审核，其成果是本人在的指导下独立进行完成的；对他人成果的引用和共同完成人所做出的贡献在对应位置已以明确方式标明。不存在有作品（产品）剽窃和抄袭他人成果的行为。若查出该生所递交的材料有学术不端的行为，或由此所引起的法律责任，本人愿意承担一切责任。

指导教师（确认签字）：丁琼

签字日期：2019.9.20

目 录

一、选题依据.....	1
二、分析方法.....	1
(一) 分析标准.....	1
(二) 方法原理.....	2
三、仪器与试剂.....	2
(一) 仪器设备.....	2
(二) 试剂材料.....	2
四、分析过程.....	3
(一) 样品前处理过程.....	3
(二) 测定步骤.....	3
五、数据记录与处理.....	4
六、结果评价.....	5
七、问题讨论.....	5
参考文献.....	6

红枣中铁含量的测定

一、选题依据

自古以来，红枣就有着极高的药用价值和使用价值。相信很多吃过红枣的人未必会了解红枣其实是一种温带作物，所以也正因这个特点使得其适应能力超强，因此它的种植范围也是非常广泛的。红枣还有三大功效。一、健脾益气：可以当作一种保健品，为那些有脾胃虚弱、气血不足、失眠的患者提供一定的帮助。二、养血安神：女士经常食用红枣可以达到美容养颜、补虚养血等效果。三、强健骨骼：人们会随着年龄的不断增长骨骼也会随之退化，红枣中所含有的丰富的钙，能预防骨质疏松。所以对那些中老年人来说，特别是女性，长期食用红枣会使得骨质得到一定的养护。同时红枣还具有护抗肿瘤、保肝护脾、防止心血管疾病的作用。

红枣中还含有大量的营养成分，比如说：蛋白质（含量较多）、氨基酸、糖类、有机酸、维生素 A、维生素 B2、维生素 C，以及各种微量元素等。对于我们人类来说，铁元素对我们每个人的身体所造成的影响相信大家都是有所得知的，铁是人体中不可或缺的重要营养元素之一，对人体的生命活动的作用至关重要。据数据显示正常成人内含铁 4-5%，大约占了人体体重的十万分之四，与此同时它还是我们身体内血红蛋白的重要组成成份，血红蛋白的作用则是与氧结合运输到身体的每一部分，供人们呼吸。所以说，如果我们体内缺少了铁那么其所带来的危害也会是我们不可估量的。所以也正由于铁在我们生活中的不可或缺性，故我便将选题定为红枣中铁含量的测定。

二、分析方法

(一) 分析标准

邻二氮菲分光光度法、GB/T6730.7-2016、GB/T3049-2006

(二) 方法原理

红枣样品在经过预处理之后需用硝酸和盐酸将红枣中的铁络合物以及不溶于铁、铁氧化物溶解成铁离子。为了将试样中的铁全部转换成可溶性铁，所以还需加入浓硫酸，使得试样在硝酸和硫酸的作用下加热消解。同时也由于硝酸和硫酸是氧化性酸， Fe^{2+} 被氧化成 Fe^{3+} ，此时的溶液全部都是三价的铁离子，所以在加入盐酸羟胺之后，试样中的 Fe^{3+} 离子将全部还原成 Fe^{2+} 离子。其反应方程式如下：
 $2Fe^{3+} + 2NH_2OH \cdot HCl \rightarrow 2Fe^{2+} + N_2 + 2H_2O + 4H^+ + 2Cl^-$ 。二价铁离子能与邻二氮菲在一定的 Ph 范围内生成橘色络合物。最后通过所得的吸光度值和铁离子标准曲线在分光光度法的测量下得到红枣中铁离子浓度，并计算得到红枣中的总铁含量。

三、仪器与试剂

(一) 仪器设备

表 1 仪器设备

名称	分光光度计	玻璃比色皿	容量瓶	吸量管	胶头滴管
规格	7530 等	1cm	50mL	5mL 和 10mL	
数量	一台	两个	6 个	各一支	一支

(二) 试剂材料

表 2 试剂材料

名称	抗坏血酸	(0.15%) 邻二氮菲溶液	NaAc	铁标	蒸馏水
规格					

浓度/数量	1mL	2mL	5mL	20 μ g/mL	
-------	-----	-----	-----	---------------	--

四、分析过程

(一) 样品前处理过程

1、红枣的预处理

先将红枣清洗干净，沥干水份并将里边的枣核取出来，然后将其于啊高温下烘干，烘至晾凉后完全脆脆的，一掰就断的状态。将烘干并晾凉后的红枣放入搅拌机里将其打成粉末，如果不喜欢小部分没打碎的可以过一下筛，之后便可得到细腻的红枣粉。做好的粉要将其密封保存，避免受潮或其它东西进入。

表 1 仪器设备及材料

名称	红枣粉	搅拌机	坩埚炉	玻璃棒
数量	2.000g	一台	一台	一个

(二)测定步骤

1、紫外分光光度法

(1) 波长测量

先是准备好提前配置完成的铁标准溶液六个，然后选取两个完好的玻璃比色皿，在一号比色皿中加入蒸馏水，二号比色皿中加入二号容量瓶中的铁标样。将波长设置在 440~560 之间，最后测得的波长是 510nm。

(2) 铁标准溶液的测定

分别在 6 个容量瓶中加入 0.00mL、0.20mL、0.40mL、0.60mL、0.80mL、10.00mL 的铁标准溶液，然后在每个瓶子中分别加入 1.00mL 盐酸羟胺溶液，2.00mL 的邻二氮菲溶液和 5.00mL 的醋酸钠溶液，最后用水稀释至刻度线，摇匀。在 510nm 下测量出溶液的吸光值 A。

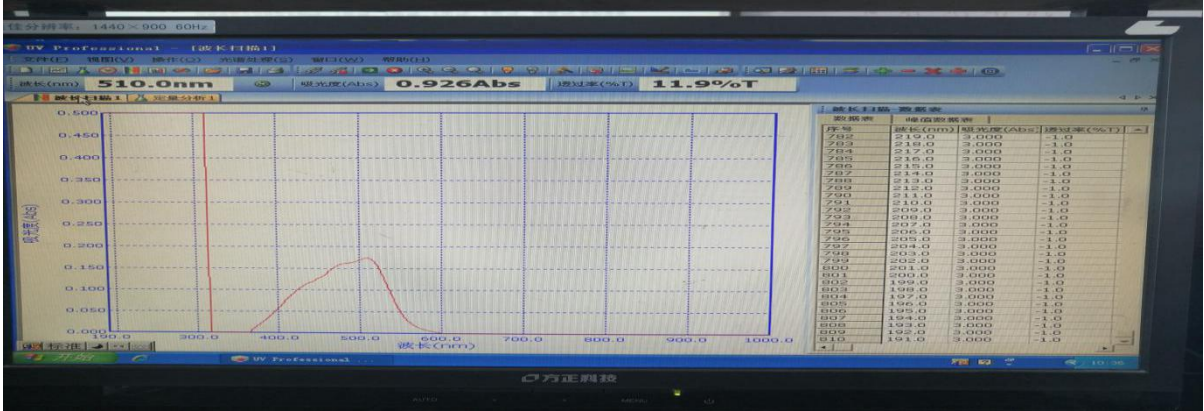
五、数据记录与处理

1、数据记录

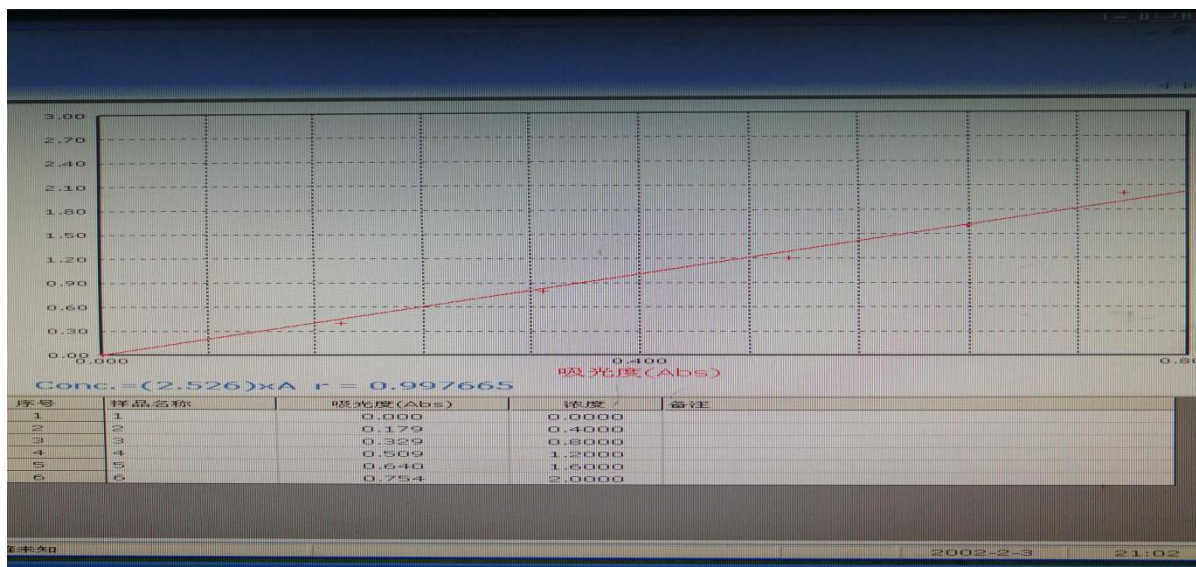
最大吸收波长下不同浓度铁标液光度及其曲线相关性

试样编号	1	2	3	4	5	6
铁标液加入量 (mL)	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00
铁标液浓度 ($\mu\text{g/mL}$)	0.00	0.8000	1.6000	2.4000	3.2000	4.0000
比色皿校正值 A。	0.010					
校正后吸光度 A	0.000	0.179	0.329	0.509	0.640	0.754
回归方程	$\text{Conc.}=(2.526)\times A$					
相关系数	0.997665					

2、工作曲线



1	0.242	7.1240
2	0.244	7.1920



六、结果评价

1、评价分析方法和分析结果的指标

答：紫外分光光度法、溶液的配制和精确的移液、波长的选择、比色皿的选择。

2、原始数据的可靠性

答：所测得的数据最后都是经过老师审核而且以照片为证的，所以所测得的数据都是可靠的。

3、精密度的评定

答：根据上述图片中的吸光度值和曲线绘制中各点的位置可看出第四个瓶子中所测得的溶液浓度偏低，所以这也直接影响到了最后标准曲线的绘制。而且在比色皿的挑选上也会在一定程度上影响到测定结果，所以比色皿的一定要保持表面清洁。

4、分析测试结果的表述

答：本实验采用的是分光光度法测定红枣中铁的含量，经过测量所得到的数据并不是特别好，所以我认为出现这种情况的原因有可能是溶液在配制或是移液的过程中数据不够精密，最终导致测得的数据不够好。

七、问题讨论

1、醋酸钠溶液的作用

答：调节溶液的 pH，使得溶液的 pH 值在 2~9 的范围内，并满足亚铁邻二氮菲配合

物的生成条件。

2、如果使用配制已久的盐酸羟胺溶液，是否会对最后的分析结果产生影响。

答：会产生一定的影响。因为配制已久的盐酸羟胺溶液还原性较低，所以会使二价铁的浓度也随之降低，从而所测得的含铁量降低。

3、为什么要用试剂空白作参比溶液？

答：因为除了所需要测的铁以外，溶剂和其他离子也是会对光有一定的吸收，所以必须要用空白试剂来作为参比溶液。

参考文献

- [1]邹玉龙;邹玉林;宋益洲;《微量元素与健康研究》2015-09-11
- [2]肖学明;陈昌升;董国文;黄河宁;《宝鸡文理学院学报(自然科学版)》2009-03-15
- [3]任艳;董文明;《食品与发酵科技》2014-12-25
- [4]陈历刚;夏绪红;《安徽农学通报》2016-02-29
- [5]赵飞(导师：李文杰)《郑州大学博士论文》2011-06-01
- [6]柳学芳(导师：王宝俊;宣春生)《太原理工大学硕士论文》2008-05-01
- [7]冯远皓(导师：隋曼龄;柯小行)《北京工业大学硕士论文》2019-05-01
- [8]李承范;姚艳红;张敬东;《安徽农业科学》2011-08-20
- [9]赵春玲;杨倍;朱文俊;夏珍珍;胡银花;张德;《广州化工》2013-09-23
- [10]吴佳林(导师：王挺)《国防科技大学硕士论文》2017-11-01
- [11]《工业分析技术》中仪器分析模块试题编号：T-4-3 邻菲罗啉分光光度法测铁标准曲线绘制（书本）
- [12]《仪器分析》紫外-可见光谱法（书本）

致谢

首先很感谢本次设计能够在老师们的悉心指导和严格要求下顺利完成，从设计方案选取到具体设计和设计过程无不凝聚着老师的心血和汗水，在平时的学习和日常生活当中，我们作为一名学生无时无刻都在接受着老师给我们的馈赠，老师们无数次的日夜操劳、精心指导和无私的关怀都使我受益匪浅。在此，特向各位老师表示感谢和敬意！