



湖南石油化工职业技术学院

Hunan Petrochemical Vocational Technology College

毕业设计方案

设计题目： 葡萄糖酸钙溶液中钙含量的测定

专业名称： 工业分析技术

班级名称： 分析 3171 班

学生姓名： 王仕杰

指导教师： 彭 欢

责任领导： 刘 芬

二零一九年十月

湖南石油化工职业技术学院学生毕业设计(论文)方案

一、选题背景与意义

钙是人体所必须的且含量最多的金属元素；对人体而言，无论肌肉、神经、体液和骨骼中，都有用 Ca^{2+} 结合的蛋白质。钙是人类骨、齿的主要无机成分，也是神经传递、肌肉收缩、血液凝结、激素释放和乳汁分泌等所必需的元素。钙约占人体质量的 1.4%，参与新陈代谢，每天必须补充钙；人体中钙含量不足或过剩都会影响生长发育和健康。所以钙是生物的生命之本。

从生命之初，胎儿的骨骼发育就需要充足的钙。因此孕期的钙需求较正常成人增加了 50%，尤其中后期需要补充 1200-1600 毫克/天。一杯牛奶的平均钙质大概有 300 毫克，从日常饮食中是很难完全满足钙的摄入需求，因此需要额外补钙。否则对孕妇而言，可能会造成隐形缺钙，从自己的骨骼里释放钙，供孩子所需。而且如果孕期没有特别补过钙，孩子一出生可能就会缺钙，输在健康起跑线上。而且钙缺乏会破坏人体的免疫系统。当细菌和异物侵入人体，巨噬细胞会捕捉它们，并以淋巴球细胞中浆细胞制造的抗体来杀死细菌。而传递信息和指挥这种对抗细菌和病毒的防御措施系统发挥作用的是钙。在此重要时刻钙摄入不足，免疫系统功能将大大降低。随着年龄的增加人体功能减弱，对钙的吸收也相对减少，不得已甲状旁腺出面，从骨骼中提取钙来使用，多余的部分便在体内流窜，部分进入免疫细胞中，细胞内外的钙浓度失去原有的平衡，免疫系统大大降低作用。那么问题来了，人类的身体机制是不能通过自身来产生钙，需要从食物、药物中获取。一旦得不到补给，那么将会影响青少年骨骼的发育，老年人将会易患骨质疏松；因此，食品中钙含量的测定是非常有必要的。

二、设计内容

(一) 分析标准

根据国家标准的钙含量测定，可以选用原子吸收分光光度法以及 EDTA 滴定法。我采用 EDTA 滴定法，因为该方法测定简单，样品的预处理也简单。

(二) 方法原理

本次使用的是配位滴定法，选用的指示剂是钙紫红素指示剂。 Ca^{2+} 能与 EDTA 生成稳定的配合物，其稳定性较钙与钙指示剂所形成的配合物强。在调节好的 pH 范围内， Ca^{2+} 先与钙指示剂形成配合物，再用 EDTA 滴定，达到定量点时，EDTA 从指示剂配合物中夺取钙离子，使溶液呈现钙指示剂的颜色(终点颜色为纯蓝色)。根据 EDTA 的消耗量，即可计算出钙的含量。

(三) 仪器与试剂

三、设计方案

(一) 样品前处理过程

- 1、准备 0.01 mol/L EDTA 溶液的配制与标定
- 2、准备好待测的葡萄糖酸钙口服溶液
- 3、准备 0.1 mol/L NaOH 溶液的配制
- 4、准备 0.01 mol/L 氧化锌溶液的配制
- 5、准备氨水和缓冲溶液和 20%的盐酸
- 6、准备铬黑 T 指示剂和钙指示剂

(二) 测定步骤

- 1、0.01 mol/L EDTA 溶液的配制与标定
- 2、葡萄糖口服溶液中钙含量的测定

将 EDTA 标准滴定溶液的浓度测出来后，就可以开始葡萄糖酸钙口服溶液的钙含量。首先，将葡萄糖口服溶液拆开（规格：10ml/瓶）。将一个 100ml 的烧杯清洗干净，然后倒入适量的葡萄糖溶液进行润洗，顺便将 10ml 的移液管也清洗、润洗，然后准备 3 个锥形瓶，每个锥形瓶中移取 1ml 的葡萄糖溶液。加 50ml 蒸馏水，再加入已经配置好的 NaOH 10ml，再加入适量的钙指示剂。此时待测样的颜色为粉红色，用已经标定好的 EDTA 滴定待测样，终点的现象是从粉红色转变为纯蓝色，记录数据，平行做 3 次样。

四、参考文献

- [1] 王雄清,陈封政. 人体钙的生理作用与合理补钙[J]. 绵阳师范学院学报,2004(05):62-66.
- [2]GB 12398-1990 食品中钙的测定方法
- [3] 朱云勤,陈玲,夏文品. EDTA 测定钙的指示剂选择[J]. 贵州大学学报(自然科学版),1999(01):30-34.
- [4]EDTA 标准溶液标定方法: GB/T 601-2002
- [5]食品卫生检验方法: GB/T 5009.1-2003
- [6]食品添加剂 葡萄糖酸钙: GB 15571-1995
- [7]李继睿,王织云,石慧. 工业分析技术[M]. 湖南大学出版社,2016(08)

五、指导老师评语

选题贴近生产、生活实际或来源于现场实际项目具有一定的综合性和典型性；难易程度适当，工作任务量符合本专业特点且具有独立完成的设计项目；能独立查阅文献资料及从事其他形式进行了需求分析，能较好地理解课题任务并提出设计方案，有分析整理各类信息并体现成本核算能力和安全环保、创新协作等意识。

指导教师签字：

彭双

2019 年 10 月 8 日

六、专业带头（负责）人审核意见

能够按要求设计方案，思路清晰，技术路线正确，同意该设计方案。

专业带头（负责）人 签字：

陈媛

2019 年 10 月 9 日

七、二级学院审批意见

同意该方案，请按方案执行。



二级学院负责人签字（公章）

刘芳

2019 年 10 月 10 日