

# 铁(II)配合物的合成及性质研究

高夏南(沈阳科技学院, 辽宁 沈阳 110167)

**摘要:** 随着时代的进步, 为防止浪费、实现高原子经济和优势经济, 目前的趋势是用廉价、丰富和毒性较低金属代替昂贵和有毒的金属, 因此, 使用生物材料是非常重要的。铁因具备其机械强度高、延展性好、热稳定性好、原料丰富、价格低、等优点, 是当前应用最广, 用量最大的金属铁是血红蛋白, 肌红蛋白和多种酶系的重要组成成分, 在体内起着营养, 免疫等重要作用, 它是畜禽所必须的重要微量元素之一。本文利用固相熔融法合成了甘氨酸亚铁, 并对其性质进行研究。

**关键词:** 铁(II)配合物; 合成; 性质研究

## 1 概述

铁作为地球上存在最广泛的金属元素之一, 充斥着我们的生活, 与我们的生活息息相关, 因廉价易得、韧性好、可塑性高、延展性好、具有金属光泽等优点被广泛应用到机械制造业和生活家居用品上, 也正是因为这些工具的出现使我们的生活更加方便快捷。铁作为维持我们人体生命健康的必需微量元素之一, 是血红蛋白, 肌红蛋白和多种酶系的重要组成成分, 在我们人体内起着造血、免疫等重要作用, 所以铁元素的流失或缺乏极易导致铁缺乏和缺铁性贫血等病症的出现。在以往数据报告中多数都是妊娠期孕妇和婴幼儿们患缺铁性贫血的概率较高, 而现如今, 随着工作压力的增大, 生活作息不规律使得许多成年人们因慢性肠胃炎, 牙龈出血, 月经不调等情况而患上缺铁性贫血, 其中女性患病人数远高于男性患病人数<sup>[1]</sup>。缺铁性贫血不光会影响婴幼儿智力发育, 严重时可能导致行走不便, 免疫力低下易患病除此之外缺铁性贫血也会对成年人造成心悸, 疲倦乏力, 头晕发昏等现象的发生, 所以人们越来越重视如何有效治疗缺铁性贫血。

因食物中铁元素含量较低且不易被人体吸收, 单从食物中获取铁元素无法满足人体日常所需铁元素摄入量, 所以建议搭配补铁添加剂进行服用。找到合适的补铁添加剂变成了食品, 医学界重点研究的对象。随着科学技术的不断发展, 许多科学家在实验中发现铁配合物因其多环结构, 可模仿体内血红素设计构型等优点, 对于血红蛋白的合成起到良好的促进作用, 是针对缺铁性贫血良好的补铁添加剂。同时还发现在很多不同种酶里也有铁元素的存在如核苷酸还原酶、过氧化物酶、硝酸盐还原酶等。进一步佐证铁配合物在生物方面的作用, 因此有关铁配合物的合成引起众多学者的关注, 进行了很多研究工作。

## 2 实验部分

### 2.1 配合物的合成

取甘氨酸 4.1g, 硫酸亚铁铵 8.1g, 盐酸羟胺 0.4g, 将三种药品放入研钵中充分混合研磨均匀后, 倒入坩埚中, 对坩埚进行预热, 边搅拌边加热, 当温度升至 60℃时坩埚内混合物颜色变为深褐色并伴有刺激性气味散出, 因有硫酸生成所以反应过程保持在 pH 值在 5 左右, 当温度达到 75℃时坩埚内混合物呈熔融状态, 再恒温加热 3min 后停止加热, 静置冷却 2h, 将产物用无水乙醇清洗, 再进行抽滤, 后放入烘干箱内进行烘干, 最后称量的黄褐色固体粉末 4.9g。

### 2.2 红外光谱分析

在 400~4000cm<sup>-1</sup> 波数范围内对配合物进行红外光谱分析, 配合物在 3420cm<sup>-1</sup> 附近有一宽峰, 说明在发生配合反应后甘氨酸亚铁中的配体发生红移且配合物呈环状, 宽峰的出现还说明配合物中有水分子的存在, 甘氨酸在 1613cm<sup>-1</sup> 处的羧基发生伸缩振动向高波移动移至 1634cm<sup>-1</sup> 处, 在 3007cm<sup>-1</sup> 出现的 O-H 键吸收峰在发生配合反应后消失。因有铁离子的加入使得原先的 C-N 键发生断键, 氮原子与铁离子组成新的化学键, 使得峰值从 501cm<sup>-1</sup> 附近跃迁至 512cm<sup>-1</sup> 附近, 在 1400cm<sup>-1</sup> 和 1670cm<sup>-1</sup> 附近出现了 C-H, N-H 的弯曲振动吸收峰。

### 2.3 热重分析

对配合物进行热分析。在 TG 曲线上有 4 个明显的失重台阶, 分别为 15.8%, 24.7%, 17.9%, 19.4%, 共失重 77.8%。说明配合物的残余质量为 22.2%, 该结果和理论计算所得配合物中铁的百分含量 23.8% 基本一致, 在 90℃左右时失重 16.9%, 也和配合物在理论上失去两个水的百分含量基本一致, 由此进一步表明配合物中有两个水分子。

### 3 配合物对小鼠体内肝、脾中铁元素变化影响研究

铁元素在人体中的比重大约在 4~5g 左右, 而其中有 60% 在红细胞中, 有 20%~30% 存在肝, 脾, 骨髓中, 其余部分分布于肌红蛋白和其他各类细胞中, 所以要想验证甘氨酸亚铁对缺铁性贫血小鼠的效用影响, 除了要对小鼠各血液指标进行测定以外还需对, 小鼠的肝, 脾进行称重比对, 测定小鼠肝, 脾中铁元素含量。

现对 4 组小鼠进行解剖取样, 将 4 组小鼠的肝, 脾用生理盐水清洗后进行称重并测定每组小鼠肝, 脾内铁元素含量, 详细数据可见表 1, 表 2。

表 1 小鼠肝脏中铁元素含量表

|        | 重量 (g)    | 总铁 (μg)     |
|--------|-----------|-------------|
| 空白组    | 1.2, 0.84 | 161.4, 78.1 |
| 对照组    | 0.7, 0.56 | 142.3, 49.5 |
| 硫酸亚铁组  | 0.8, 0.77 | 157.4, 75.3 |
| 甘氨酸亚铁组 | 1.1, 0.72 | 162.3, 73.4 |

表 2 小鼠脾脏中铁元素含量表

|        | 重量 (g)      | 总铁 (μg)     |
|--------|-------------|-------------|
| 空白组    | 0.05, 0.046 | 151.3, 79.3 |
| 对照组    | 0.03, 0.054 | 79.6, 63.6  |
| 硫酸亚铁组  | 0.04, 0.063 | 137.4, 84.2 |
| 甘氨酸亚铁组 | 0.04, 0.076 | 146.1, 79.6 |

通过图 3, 我们可以清楚地看出甘氨酸亚铁对小鼠肝脏重量具有明显促进作用, 效果明显优于硫酸亚铁组, 而甘氨酸亚铁与硫酸亚铁对小鼠的脾脏重量(下转第 112 页)

的对比对钻井液粘度、失水、润滑性、乳化稳定性均有很大的影响。在两种加重剂对油基钻井液进行混合加重时,超微粉体所占的比例不宜太大,否则会造成细颗粒的沉积,降低钻井液性能,影响钻井工作进度;②普通重晶石与超微粉体对钻井液混合加重时,两者的最优配比是 2:1,在该配比下油基钻井液的各项性能均达到最优,有利于现场提高钻井工作进度;③高密度油基钻井液复合加重剂中超微粉体占有一定的比例,在现行的固控作业中,容易导致超微粉体浪费,如何寻找经济适用的超微粉体回收技术是高密度复合加重剂技术发展的方向之一。

#### 参考文献:

- [1] 钟峰,杨哲,罗双平.长宁页岩气水平段钻井难点与对策[J].钻采工艺,2020,43(Z1):4-7.
- [2] 耿铁,邱正松,苗海龙,等.东海大位移井油基钻井液体

系研究及应用[J].石油化工高等学校学报,2019,32(6):84-89.

- [3] 叶艳,尹达,张馨文,等.超微粉体加重高密度油基钻井液的性能[J].油田化学,2016,33(1):9-13.
- [4] 岳超先,熊汉桥,苏晓明,等.加重剂类型对油基钻井液性能的影响评价[J].钻井液与完井液,2017,34(1):83-86.
- [5] 匡韶华,蒲晓林,柳燕丽.超高密度水基钻井液滤失造壁性控制原理[J].钻井液与完井液,2010,27(5):8-11.
- [6] 马勇,崔茂荣,杨冬梅,等.加重剂对水基钻井液润滑性能的影响研究[J].天然气工业,2005,25(10):58-60.

#### 作者简介:

周双君(1984),男,汉族,籍贯:湖北荆州,2009年6月毕业于长江大学应用化学专业,硕士研究生,主要从事完井液与完井液技术研究。

(上接第 109 页)没有明显变化,但在总铁含量上甘氨酸亚铁与硫酸亚铁均可对脾脏起到良好促进作用没有明显差异。

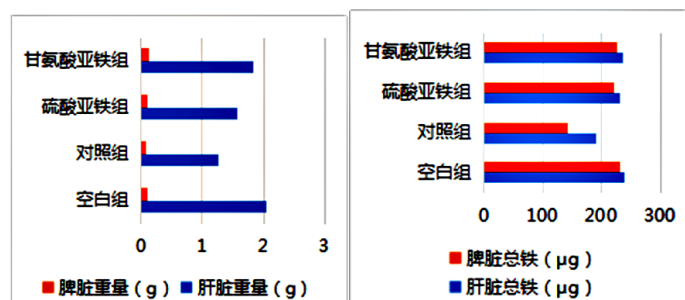


图 3 小鼠肝、脾重量及铁元素含量对比图

(上接第 108 页)定着自动化控制技术应用情况。首先,提升技术团队整体的专业技能学习意识,明确自动化控制技术对于化工生产效率、对于员工人身安全的重要意义,从潜意识中树立正确的工作态度与学习意识,积极去掌握各类先进的自动化管理技术与知识,落实各项控制制度的实际应用,更好地推动新自动化控制技术与管理体系在化工生产中应用,加速化工生产中自动化管理理念的转变,提升自动化控制技术的进一步发展;再者,为技术团队提供专业学习与实践平台,使得技术人员能够接触到最新的生产技术与自动化技术,并结合实际化工生产安全问题与生产需求,明确化工现有生产自动化控制中存在的问题,有针对性的选择新技术与新系统,将其在不影响化工正常生产状态下,有机融合到化工生产流程中,提升自动化控制技术的技术水平与工作效率,更好的保障技术人员安全与化工产品质量。

### 3 总结

综上所述,自动化控制在化工生产中应用,不仅是新经济发展背景下对于化工生产管理的新要求与需求,更是化工企业创新产业与项目、提升综合实力时的必然选择,因此,管理团队要重视自动化控制技术的应用与提升,

### 4 总结

通过本次甘氨酸亚铁的效用研究实验我们发现,硫酸亚铁与甘氨酸亚铁均对缺铁小鼠的身长具有良好作用,对小鼠肝、脾重量和铁元素含量提升具有促进作用,但甘氨酸亚铁的补铁效果明显优于硫酸亚铁,因为甘氨酸亚铁弥补了硫酸亚铁对小鼠胃肠道刺激性不良反应,增强铁元素的吸收与利用,使小鼠体内的血红蛋白含量明显增多。

#### 参考文献:

- [1] 赖智权,冯文浩,黄文汉,李永海,陈淑坚.成人缺铁性贫血临床分析[J].数理医药学杂志,2019,32(3):394-395.

#### 作者简介:

高夏南,女,籍贯:辽宁抚顺人,研究方向:无机化学。

结合实际化工生产需求,制定合理的管理制度与对照参数,完善化安全检测与维护系统,严控化工生产材料与设备质量,系统化管理化工生产流程,最大程度发挥出自动化控制的优势,实现化工安全生产的理想预期,为化工企业在未来经济市场中占据有利地位提供坚实发展基础。

#### 参考文献:

- [1] 齐峰.自动化控制在化工安全生产中的应用及优化探讨[J].当代化工研究,2021(02):72-73.
- [2] 吴新庆.自动化控制技术在化工企业安全生产中的作用[J].化工管理,2021(03):50-51.
- [3] 徐建国,成晶.自动化控制在化工安全生产中的应用及优化[J].清洗世界,2020,35(12):85-86.
- [4] 郭明伟.自动控制系统在化工安全生产中的应用[J].化工管理,2020(32):125-126.
- [5] 于洋.简论自动化控制在化工安全生产中的应用[J].化工管理,2020(26):140-141.
- [6] 任金宝.自动控制系统在化工安全生产中的应用[J].化工管理,2020(24):88-89.
- [7] 钟兴维.自动控制系统在化工安全生产中的应用[J].化工设计通讯,2020,46(08):190-191.