

王菊平,郑烈山,杨水彬. 热分解法测定碱式碳酸铜的组成[J]. 江苏农业科学,2014,42(1):265-266.

热分解法测定碱式碳酸铜的组成

王菊平¹, 郑烈山², 杨水彬¹

(1. 黄冈师范学院,湖北黄冈 438000; 2. 湖北英山实验中学,湖北英山 438700)

摘要: 碱式碳酸铜组成因产生条件不同而异,准确、便捷测定碱式碳酸铜样品的具体成分,对农业研究与农业生产应用有着重要的实际意义。运用热分解法测定碱式碳酸铜,具有简便、经济、反应条件容易控制和测定结果准确等优点,有利于在科研与实际工作中准确量化碱式碳酸铜的组成。

关键词: 热分解法; 碱式碳酸铜; 组成

中图分类号: O614.121.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)01-0265-01

碱式碳酸铜既以绿锈俗称“铜绿”的形式存在于铜表面^[1],也以矿物的形式存在于自然界中(如天然矿石孔雀石)广泛用于制造各种铜化合物^[2]。碱式碳酸铜是一种绿色环保农药产品,在农业上用作黑穗病防治剂、杀虫剂和磷毒解毒剂以及种子杀菌剂,与沥青混合可防止牲畜和野鼠破坏树苗^[3];在防治海水、淡水鱼虾类体表寄生真菌病和某些原虫病中,碱式碳酸铜已成为 1 种常用的有效药物^[4];在畜牧业中,碱式碳酸铜可用作饲料中铜的添加剂,可作为维生素稳定性指标反映仔猪预混料的总抗氧化能力(T-AOC)和过氧化值(POV);同时,铜也是动物和人体必需的微量元素,微量铜对生物的生长发育有促进作用^[5-7]。

碱式碳酸铜因其生成条件不同,其颜色和组成也不尽相同,即碱式碳酸铜化合物中氢氧化铜 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 和碳酸铜 CuCO_3 的比例不同,即使是以 $\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CuCO}_3$ 形式标明的商品用分析纯碱式碳酸铜,其标注的含铜量也只是一个大致的数值范围,通常为 52.5% ~ 56.5%^[8-9]。事实上,用 $\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CuCO}_3$ 表达碱式碳酸铜是不准确的,较为准确、科学的表达式应该是 $m\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot n\text{CuCO}_3(s)$,不同来源的碱式碳酸铜,其 m/n 值需要具体测定。

为了得到准确的 m 和 n 数值,以天津市凯通化学试剂有限公司生产的、含铜量 52.5% ~ 56.5% 的碱式碳酸铜为试样,通过加热碱式碳酸铜测定其分解的二氧化碳量,简便、准确地测定碱式碳酸铜的组成^[10-11]。

1 材料与方

1.1 仪器与试剂

分析天平、酸碱滴定管、酒精灯、量气管;碱式碳酸铜(分析纯,含铜量 52.5% ~ 56.5%),由天津市凯通化学试剂有限公司生产;数字式气压计,由南京桑力电子厂生产。

收稿日期:2013-05-21

基金项目:湖北省教育厅重点项目(编号:D20082705);黄冈师范学院教学研究计划(编号:2012CE01)。

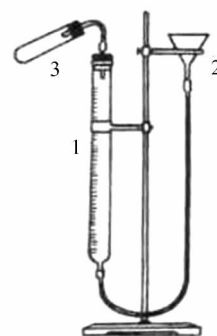
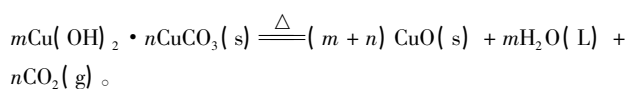
作者简介:王菊平(1979—),女,湖北武汉人,硕士,实验师,主要从事无机材料表面改性研究。E-mail: wjp0820@hgnu.edu.cn。

通信作者:杨水彬(1960—),男,湖北浠水人,硕士,教授,主要从事无机化学教学与研究。E-mail: 2416975012@qq.com。

1.2 热分解测定方法

试验装置如图 1 所示,检查其气密性。向装置中注入适量的水,记录量气管中液面初读数;在小试管中放入准确称量的碱式碳酸铜样品约 0.4 g,用酒精灯加热试管,使固体分解,直至分解完全;移去酒精灯并让试管冷却至室温,调节两液面使之持平,记录量气管的读数。平行测定 3 份,计算出试样中 CO_2 的质量分数。

试验原理为:通过测定碱式碳酸铜在灼烧后所产生的气体体积,推导出碱式碳酸铜中碳酸铜的含量和氢氧化铜的含量,即可求出组成系数 m 与 n 的比值。分解反应方程式如下:



1—量气管; 2—漏斗; 3—试管

图1 热分解法测定碱式碳酸铜样品含量装置

2 结果与分析

热分解法是以质量为测量值的分析方法,其优点是操作简便,结果较准确。由表 1 可见,热分解法测得碱式碳酸铜 3 份样品的二氧化碳体积分别为 42.69、42.56、42.36 mL,考虑二氧化碳在水中的溶解度为 0.038 mol/100 g,因此不论二氧化碳在水中溶解与否,其体积均取 4 位有效数字。

根据表 1 数据,可得到方程式: $123.56n + 97.57m = M$ 和 $98.27 \times V = n \times 8.314 \times 297.8 \times 1000$,联立 2 个方程式,分别得到碱式碳酸铜 3 份试验样品 m/n 的比值为 1.160、1.165、1.178,平均值为 1.168。

杨智青,陈应江,金崇富,等. Lab 色度系统对苏北草鸡不同产蛋期蛋壳颜色的评价及比较 [J]. 江苏农业科学,2014,42(1):266-268.

Lab 色度系统对苏北草鸡不同产蛋期蛋壳颜色的评价及比较

杨智青, 陈应江, 金崇富, 丁海荣, 时 凯, 陈长宽

(江苏沿海地区农业科学研究所, 江苏盐城 224002)

摘要: 选取沿海防护林下散养苏北草鸡早、中、晚 3 个不同产蛋期的鸡蛋作为研究对象, 利用 Lab 色度系统从蛋壳亮度、颜色、色调角以及饱和度等方面进行系统研究。结果表明, 300 日龄前的苏北草鸡蛋壳颜色差异较小; 亮度值主要分布在 60~80 之间; 黄蓝色品在黄色轴方向, 指标值在 15~25 之间, 中期蛋与后期蛋差异显著 ($P < 0.05$); 色调角主要分布在 60°~70°之间, 呈粉色; 颜色饱和度分布在 16~30 之间, 但中期蛋与早、晚期蛋差异显著 ($P < 0.05$)。

关键词: Lab 色度系统; 苏北草鸡; 蛋壳颜色

中图分类号: S831.91 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)01-0266-03

苏北草鸡是江苏苏北地区饲养的地方土种鸡, 适合放牧散养, 有食草、虫、露水等习性。经散养的苏北草鸡脂肪含量极低, 肉质上乘, 最适于炖汤, 极具滋补功效, 为广大消费者所热捧。

江苏沿海地区拥有近 70 万 hm^2 的滩涂资源, 且每年净增滩涂 1 100 hm^2 , 是江苏省乃至全国重要的土地后备资源。沿海地区建有 13.3 万 hm^2 的防护林, 地表植被丰富, 是进行生态养殖的绝佳场所。防护林下环境幽静, 空气清新, 各种昆虫繁多, 适宜于散养苏北草鸡。苏北草鸡采食青草、昆虫、草籽

等, 饲养成本较低, 鸡肉肉质鲜嫩、肉味鲜美、风味独特; 鸡蛋蛋黄颜色黄亮、蛋清粘稠、色泽清鲜、口感良好, 市场紧俏^[1-3]。

蛋壳颜色通常被消费者作为衡量蛋品质的指标, 颜色均匀度在一定程度上可以反映鸡群的生产一致性水平和品种的纯度, 蛋色均匀度高说明该品种的蛋色沉着好, 生产性能较为一致。同时, 禽蛋蛋壳颜色对消费者的消费心理也有一定的影响, 比如一些消费者偏爱绿壳、褐色等蛋壳颜色的蛋^[4]。特别是苏北草鸡由于市场较好, 价格高, 难免以次充好; 还有生产管理的因素造成鸡蛋质量不一。消费者对苏北草鸡蛋的选择主要从蛋壳颜色、大小等进行判断; 同时蛋壳颜色也是鸡蛋新鲜与否的判断指标^[5-7]。本研究利用 Lab 色度系统从颜色的空间组成研究苏北草鸡早、中、晚 3 段产蛋期所产蛋的蛋壳颜色变化差异, 为从蛋壳颜色判断真假草鸡蛋、是否新鲜提

收稿日期: 2013-05-20

基金项目: 江苏省农业科技自主创新资金 [编号: CX(12)4038]。

作者简介: 杨智青(1980—), 男, 江苏东台人, 硕士, 助理研究员, 主要从事动物遗传育种与繁殖、牧草资源研究与创新、畜牧技术推广。

Tel: (0515) 68668956; E-mail: yangzhiq88@126.com。

表 1 热分解法测定碱式碳酸铜的组成系数

样品	样品质量 M (g)	CO_2 体积 V (mL)	m/n
1	0.401 1	42.69	1.160
2	0.400 9	42.56	1.165
3	0.401 0	42.36	1.178

注: 试验测定条件为 $T = 297.8 \text{ K}$, $P = 101.44 \text{ kPa}$, 此时二氧化碳分压为 98.27 kPa。

3 小结

铜元素含量的不同直接影响着其在农业中应用的效果, 碱式碳酸铜通常写法为 $\text{CuCO}_3 \cdot n\text{Cu}(\text{OH})_2$ 并不是很准确, 往往容易对使用者产生误导。因此, 准确、方便地测定碱式碳酸铜 $[\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot n\text{CuCO}_3]$ 的具体组成有着重要的实际意义。本研究运用热分解法测定碱式碳酸铜的组成, 具有方法较简便、反应条件容易控制、测定结果较为准确等优点。

参考文献:

[1] 周公度. 化学辞典 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2003: 345.

[2] 化学工业出版社. 中国化工产品大全 [M]. 3 版. 北京: 化学工业出版社, 2005: 347-348.

[3] 刘富强, 朱兆华, 邓华利. 用废杂铜制备碱式碳酸铜 [J]. 化工环保, 2008, 28(4): 357-359.

[4] 孟庆显. 孔雀绿在防治鱼虾类疾病中的应用 [J]. 山东海洋学院学报, 1983, 13(04): 88-94.

[5] 段俊红, 王之盛. 微量元素对预混料中维生素稳定性的影响 [J]. 饲料工业, 2009, 30(21): 27-30.

[6] 吴 凡. 简评几种铁、铜饲料添加剂 [J]. 四川畜牧兽医, 2004, 31(11): 44-44.

[7] 周文艺, 周安国, 王之盛. 碱式碳酸铜生物效价的研究 [J]. 饲料工业, 2007, 28(10): 35-37.

[8] 管春平, 韦 薇, 杨晓莹, 等. 大学无机化学实验中碱式碳酸铜制备方法探讨 [J]. 大学化学, 2007, 22(6): 42-45.

[9] 魏兴国, 董 岩. 碱式碳酸铜实验室制法的改进 [J]. 德州学院学报, 2002, 18(4): 36-38.

[10] 北京师范大学. 分析化学实验 [M]. 3 版. 北京: 高等教育出版社, 2001: 167-168.

[11] 吉林大学. 无机化学: 下册 [M]. 3 版. 北京: 高等教育出版社, 1994: 826-836.