

《食品安全国家标准 食品添加剂 硫酸铜》（征求意见稿）

编制说明

一、标准起草基本情况

根据中华人民共和国国家卫生健康委员会 2020 年食品安全国家标准制修订计划,《食品安全国家标准 食品添加剂 硫酸铜》被列入修订计划,项目编号:spaq-2020-003。

2021 年 1 月起草组召开专家研讨会(网络会议)。围绕食品添加剂硫酸铜的各项技术指标参数及检测方法展开了讨论,形成标准初稿(草案),并开始着手收集硫酸铜样品。2021 年 3 月,在收集样品的同时,根据前期调研及会议意见,形成标准草稿。2021 年 3 月-6 月,开始对收集的样品按照标准草稿进行检测,对检测中遇到的问题同专家、企业进行沟通,并不断优化检测方法。2021 年 7 月,起草组召开专家研讨会(网络会议),根据前期检测结果,讨论各项指标设置的合理性和必要性。2021 年 11 月,召开专家研讨会,讨论修改后的技术指标、检测方法。2021 年 12 月,起草组进一步修改文本,完善编制说明,撰写并提交汇报材料。2024 年 4 月 8 日,标准相关材料通过第二届食品安全国家标准审评委员会食品添加剂专业委员会第十四次会议审查,结论为审查通过。2024 年 6 月 26 日,通过第二届食品安全国家标准审评委员会营养与特殊膳食食品专业委员会第十二次会议,结论为审查通过。

二、标准的主要技术内容

本次修订硫酸铜食品安全国家标准,检索到国内相关的标准有:《GB 2760-2014 食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》规定硫酸铜可以作为添加剂(加工助剂),功能为澄清剂、螯合剂、发酵用营养物质,使用范围为:葡萄酒的加工工艺、皮蛋的加工工艺、发酵工艺;《GB 14880-2012 食品安全国家标准 食品营养强化剂使用标准》规定硫酸铜作为营养强化剂铜的化合物来源,可以使用在调制乳粉中。硫酸铜产品相关标准有:《29210-2012 食品安全国家标准 食品添加剂 硫酸铜》、《GB 34459-2017 饲料添加剂 硫酸铜》、《GB/T 665-2007 化学试剂 五水合硫酸铜(II)(硫酸铜)》。国外相关标准有:美国药典(USP40)、美国食品化学法典(FCC 12)、JECFA、日本食品添加剂公定书(第 9 版)、欧洲药典(9.0)、韩国食品添加剂法典(2016)。

本标准的制定在原 GB 29210-2012 基础上,参照美国药典(USP40)、美国食品化学法典(FCC 12)、JECFA、日本食品添加剂公定书(第 9 版)、欧洲药典(9.0)、韩国食品添加剂法典(2016)、《GB 34459-2017 制定,结合行业、企业调研情况制定。本标准最终形成文本的技术指标有:鉴别实验、硫酸铜含量、硫化氢不沉淀物、铁(Fe)、铅(Pb)、砷(As)。

三、国内外相关法规标准情况

目前,搜集到的硫酸铜国内外标准和资料有:GB 2760-2024、GB 14880-2012、29210-2012、GB 34459-2017、GB/T 665-2007、FCC 12、JECFA、日本食品添加剂公定书(第 9 版)、欧洲药典(9.0)、韩国食品添加剂法典(2016)。

四、其他需要说明的事项

无。

附表 1

国内外标准指标对比表

标准 指标		本标准	GB 29210- 2012	USP 40	FCC 12	JECFA	日本食品添加 物公定书 (9th)	European Pharmacopoeia 9.0	Korea Food Additives Code 2016	BP 2019	GB34459-2017
感官	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	蓝色粒状晶体 或粉末	蓝色粒状晶体 或粉末	/	蓝色晶体	深蓝色或蓝色 晶体, 结晶颗 粒或粉末	蓝色晶体或颗 粒, 或深蓝色 晶体粉末。溶 液透明 (1g/ 10mL)。	蓝色晶体粉末 或蓝色透明晶 体	蓝色晶体粉 末、深蓝色晶 体	蓝色晶体粉 末、蓝色晶体	浅蓝色结晶颗 粒或浅蓝色粉 末
	CuSO_4	绿灰色粉末	/	/	/	/	/	绿灰色粉末	/	灰绿色粉末	白色略带浅蓝 色粉末 (一水)
含量, w/%	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	98.0~102.0	98.0~102.0	98.5~100.5 (干基)	98.0~102.0	98.5~104.5	98.5~104.5	99.0~101.0 (非干基)	98.5~104.5	99.0~101.0 (湿基)	≥ 98.5
	CuSO_4	98.0~102.0	/	98.5~100.5 (干基)	/	/	/	99.0~101.0 (非干基)	/	99.0~101.0 (干 基)	≥ 98.5 (一水)
铜 (Cu), w/%	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≥ 25.1
	$\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≥ 35.7
硫化氢不沉淀物 (碱金属和碱土 金属), w/% $\leq$	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0.30	0.3 (硫化氢不 沉淀物)	/	0.3 (硫化氢 不沉淀物)	0.2 (碱及稀土 元素)	0.30 (碱金属和 碱土金属)	/	0.2 (碱金属和 碱土金属)	/	/
	CuSO_4	0.45	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铁(Fe)含量, w/%	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0.01	0.01	0.003	0.01	/	/	100 (mg/kg)	/	100 (mg/kg)	/

标准 指标		本标准	GB 29210- 2012	USP 40	FCC 12	JECFA	日本食品添加 物公定书 (9th)	European Pharmacopoeia 9.0	Korea Food Additives Code 2016	BP 2019	GB34459-2017
	CuSO ₄	0.015	/	0.003	/	/	/	150 (mg/kg)		150 (mg/kg)	/
铅(Pb)/ (mg/kg) ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	1	4	/	4	10	10	50	10	50	≤5
	CuSO ₄	1	/	/	/	/	/	80	/	80	≤5 (一水)
总砷(As)/ (mg/ kg) ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	2	3	/	/	/	3	/	4.0	/	≤4
	CuSO ₄	2	/	/	/	/	/	/	/	/	≤4 (一水)
pH 值(5%, 20°C)	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	/	/	通过试验	/	/	/	/	/
	CuSO ₄	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
酸度(游离酸)/% ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	/	/	通过试验	通过试验	/	通过试验	/	/
	CuSO ₄	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
水不溶物含量/ mg/kg ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	/	/	50	/	/	/	/	≤0.5
	CuSO ₄	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.5 (一水)
氮化物(以 N 计) 含量/ mg/kg ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	/	/	10	/	/	/	/	/
	CuSO ₄	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
镍(Ni)含量/% ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	0.005	/	50 mg/kg (其 他金属)	/	/	/	/	/
	CuSO ₄	/	/	0.005	/		/	/	/	/	/
钠(Na) 含量/% ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	0.02	/	/	/	/	/	/	/
	CuSO ₄	/	/	0.02	/	/	/	/	/	/	/

标准 指标		本标准	GB 29210- 2012	USP 40	FCC 12	JECFA	日本食品添加 物公定书 (9th)	European Pharmacopoeia 9.0	Korea Food Additives Code 2016	BP 2019	GB34459-2017
钾(K)含量/% ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	0.01	/	/	/	/	/	/	/
	CuSO ₄	/	/	0.01	/	/	/	/	/	/	/
钙(Ca)含量/% ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	0.005	/	/	/	/	/	/	/
	CuSO ₄	/	/	0.005	/	/	/	/	/	/	/
汞(Hg)/mg/kg	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.2
	CuSO ₄ ·H ₂ O	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.2 (一水)
镉(Cd)/mg/kg	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.1
	CuSO ₄ ·H ₂ O	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.1 (一水)
干燥失量/%	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	33.0~36.5	/	/	/	35.0~36.5	/	35.0~36.5	/
	CuSO ₄	/	/	≤1.0	/	/	/	≤1.0	/	≤1.0	/
氯化物/mg/kg ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	/	/	/	/	100	/	100	/
	CuSO ₄	/	/	/	/	/	/	150	/	150	/

附表 2:

国内外标准试验方法比对表

标准 指标		本标准	GB 29210- 2012	USP 40	FCC 12	JECFA	日本食品添加 物公定书(9th)	European Pharmacopoeia 9.0	Korea Food Additives Code 2016	BP 2019	GB34459-2017
感官	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	取适量试样置于清洁、干燥的白瓷盘中，在自然光或相近光源条件下观察其色泽和状	取适量试样置于 50 mL 烧杯中，在自然光下观察色泽和状态	/	/	/	/	/	/	/	/
	CuSO_4		/	/	/	/	/	/	/	/	/
鉴别	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	1) 氯化钡沉淀法；2) 醋酸铅沉淀法；3) 盐酸鉴别法；4) 铁还原法；	1) 氯化钡沉淀法；2) 醋酸铅沉淀法；3) 盐酸鉴别法；4) 铁还原法；	1) 氯化钡沉淀法；2) 醋酸铅沉淀法；3) 盐酸鉴别法；4) 铁还原法；	1) 氯化钡沉淀法；2) 醋酸铅沉淀法；3) 盐酸鉴别法；4) 铁还原法；5) 氢氧化铵沉淀法；6) 铁氰化钾沉淀法。	1) 氯化钡沉淀法；2) 醋酸铅沉淀法；3) 盐酸鉴别法；4) 铁还原法；5) 氢氧化铵沉淀法；6) 铁氰化钾沉淀法。	1) 氯化钡沉淀法；2) 醋酸铅沉淀法；3) 盐酸鉴别法；4) 铁还原法；5) 氢氧化铵沉淀法；6) 铁氰化钾沉淀法。	1) 氯化钡沉淀法；2) 醋酸铅沉淀法；3) 盐酸鉴别法；4) 铁还原法；5) 氢氧化铵沉淀法；6) 铁氰化钾沉淀法。	1) 氯化钡沉淀法；2) 醋酸铅沉淀法；3) 盐酸鉴别法；4) 铁还原法；5) 氢氧化铵沉淀法；6) 铁氰化钾沉淀法。	1) 氢氧化铵沉淀法；2) 干燥失重符合要求；3) 硫酸盐反应	1) 氯化钡沉淀法；2) 铁氰化钾沉淀法。
	CuSO_4	5) 氢氧化铵沉淀法；6) 铁氰化钾沉淀法。	5) 氢氧化铵沉淀法；6) 铁氰化钾沉淀法。	5) 氢氧化铵沉淀法；6) 铁氰化钾沉淀法。							
含量/%	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	硫代硫酸钠滴定法	硫代硫酸钠滴定法	硫代硫酸钠滴定法	硫代硫酸钠滴定法	硫代硫酸钠滴定法	硫代硫酸钠滴定法	硫代硫酸钠滴定法	硫代硫酸钠滴定法	硫代硫酸钠滴定法	硫代硫酸钠滴定法

标准 指标		本标准	GB 29210- 2012	USP 40	FCC 12	JECFA	日本食品添加 物公定书(9th)	European Pharmacopoeia 9.0	Korea Food Additives Code 2016	BP 2019	GB34459-2017
	CuSO ₄	硫代硫酸钠 滴定法	/	/	/	/	/	硫代硫酸钠滴 定法	/	硫代硫酸钠滴 定法	硫代硫酸钠滴 定法（一水）
硫化氢不沉淀物 （碱金属和稀有 金属）/% ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	重量法	重量法	/	重量法	重量法	重量法	/	重量法	/	/
	CuSO ₄	重量法		/	/	/	/	/	/	/	/
铁 (Fe) 含 量 /% ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	电感耦合等 离子体发射 光谱法/硫氰 酸盐比色法	电感耦合等 离子体发射 光谱法/硫氰 酸盐比色法	原子吸收分 光光度法	目视比色法 （使用硫化氢 不沉淀物残 渣）	/	/	原子吸收分光 光度法	/	原子吸收分光 光度法	/
	CuSO ₄	电感耦合等 离子体发射 光谱法/硫氰 酸盐比色法	/	原子吸收分 光光度法	/	/	/	原子吸收分光 光度法	/	原子吸收分光 光度法	/
铅 (Pb) 含 量 / (mg/kg) ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	原子吸收分 光光度法	原子吸收分 光光度法	/	石墨炉原子吸 收分光光度法	原子吸收分 光光度法	原子吸收分光 光度法	原子吸收分光 光度法	原子吸收或电 感耦合光谱法	原子吸收分光 光度法	原子吸收光谱 法
	CuSO ₄	原子吸收分 光光度法	/	/	/	/	/	原子吸收分光 光度法		原子吸收分光 光度法	原子吸收光谱 法
砷 (As) 含 量 / (mg/kg) ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	氢化物发生 原子荧光法	氢化物发生 原子荧光法	/	/	/	目视比色法	/	目视比色法/原 子吸收/电感耦 合等离子体光 度	原子吸收分光 光度法	银盐法

标准 指标		本标准	GB 29210- 2012	USP 40	FCC 12	JECFA	日本食品添加 物公定书(9th)	European Pharmacopoeia 9.0	Korea Food Additives Code 2016	BP 2019	GB34459-2017
	CuSO ₄	氢化物发生 原子荧光法	/	/	/	/	/	/	/	原子吸收分光 光度法	银盐法(一水)
pH 值(5%, 20°C)	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	/	/	石蕊指示法	/	/	/	/	/
	CuSO ₄	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
酸度/% ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	/	/	甲基橙指示 剂法	甲基橙指示剂 法(游离酸)	/	甲基橙指示剂 法(游离酸)	/	/
	CuSO ₄	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
水不溶物含量/% ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	/	/	重量法	/	/	/	/	重量法
	CuSO ₄	/	/	/	/	/	/	/	/	/	重量法(一水)
氮化物(以 N 计) 含量/% ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	/	/	先定氮合金 蒸氮后, 纳氏 试剂比色法	/	/	/	/	/
	CuSO ₄	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
镍 (Ni) 含 量 % ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	原子吸收分 光光度法	/	目视比色法 (硫化氢显 色)	/	/	/	/	/

标准 指标		本标准	GB 29210- 2012	USP 40	FCC 12	JECFA	日本食品添加 物公定书(9th)	European Pharmacopoeia 9.0	Korea Food Additives Code 2016	BP 2019	GB34459-2017
	CuSO ₄	/	/	原子吸收分 光光度法	/	/	/	/	/	/	/
钠 (Na) 含 量 /% ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	原子吸收分 光光度法	/	/	/	/	/	/	/
	CuSO ₄	/	/	原子吸收分 光光度法	/	/	/	/	/	/	/
钾 (K) 含 量 /% ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	原子吸收分 光光度法	/	/	/	/	/	/	/
	CuSO ₄	/	/	原子吸收分 光光度法	/	/	/	/	/	/	/
钙 (Ca) 含 量 /% ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	原子吸收分 光光度法	/	/	/	/	/	/	/
	CuSO ₄	/	/	原子吸收分 光光度法	/	/	/	/	/	/	/
干 燥 失 量 /% ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	/	/	/	/	250℃干燥至 恒重	/	250℃干燥至 恒重	/
	CuSO ₄	/	/	/	/	/	/	250℃干燥至 恒重	/	250℃干燥至 恒重	/
氯化物/mg/kg ≤	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	/	/	/	/	/	目视比浊法	/	目视比浊法	/

标准 指标		本标准	GB 29210- 2012	USP 40	FCC 12	JECFA	日本食品添加 物公定书(9th)	European Pharmacopoeia 9.0	Korea Food Additives Code 2016	BP 2019	GB34459-2017
	CuSO ₄	/	/	/	/	/	/	目视比浊法	/	目视比浊法	/

食品安全国家标准公开征求意见稿