

[补充信息]

低温自蔓延和还原法制备纳米 Mo-30Cu 复合粉末及其烧结性能

郭世柏, 易正翼, 阙忠游, 孙 靖

湖南科技大学材料科学与工程学院,湘潭 411201

[Supplementary Information]

Preparation of Nano Mo-30Cu Composite Powders by Low Temperature Self-Propagating and Reduction Method and Their Sintering Properties

GUO Shibo, YI Zhengyi, QUE Zhongyou, SUN Jing

School of Materials Science and Engineering, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China

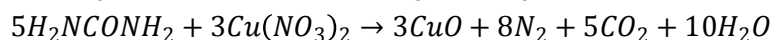
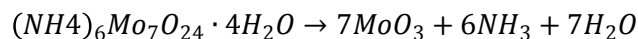
实验试剂与仪器

实验材料为四水钼酸铵($H_{24}Mo_7N_6O_{24} \cdot 4H_2O$, 纯度 99.5%, 质量分数, 下同)、三水硝酸铜($Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$, 纯度 99%、尿素(H_2NCONH_2 , 纯度 $\geq 99\%$), 葡萄糖($C_6H_{12}O_6 \cdot H_2O$, 分析纯), 所有实验材料均为上海阿拉丁科技有限公司生产。所用到的实验仪器有: 万用电阻炉用于化学反应, 干燥箱用于干燥, 马弗炉(SX-4-13)用于煅烧, 微型压力实验控制机(WHY-7740)用于模压成型以及测试抗弯强度, 管式炉(PVH1700-7-30)用于还原和烧结, XRD 衍射仪(D8-Advance)用于进行物相分析, 利用扫描电镜(FEI Q45)和透射电镜(Tecnai-G2-F30)分析粉末形貌和断口形貌, 电子天平(AB304-S)用于测试致密度, 维氏硬度计(HVS-1000)用于测试维氏硬度, 热电性能综合测试仪(ZEM-3)测试电导率、激光热导仪(TC-1200RH)测试热导率、热膨胀仪(DIL402C)测试热膨胀系数。

低温自蔓延和还原法制备纳米 Mo-30Cu 复合粉末及其烧结

低温自蔓延和还原法制备纳米 Mo-30Cu 复合粉末详细实验步骤为:

(1) 通过化学方程式计算 Mo-30Cu 所需的原料:



先设定 Cu 的质量为 0.1mol, 然后计算出 Mo 的质量和物质的量, 通过原子守恒, 再分别计算出硝酸铜和钼酸铵所需的质量。在设定配比的情况下, 通过硝酸铜的物质的量分别计算尿素和葡萄糖所需的物质的量及质量。

(2) 将称量好的药品放入药品锅中, 加入适量的去离子水搅拌均匀, 然后在万用电阻炉上加热, 水分蒸干后会产生火焰。将制备好的蓬松粉末充分研磨, 然后放入干燥箱中 80℃ 干燥 90min, 再放入马弗炉中 450℃ 煅烧 90min。制备了不同配比的前驱体粉末之后, 分别进行 XRD 物相分析、比表面积测试以及 SEM 形貌分析。

(3) 将煅烧好的粉末充分研磨放入管式炉中, 在氢气气氛下 750℃ 还原 2h, 然后进行 SEM 和 TEM 形貌分析。称量 10g 粉末装入模具中在微型实验压力机上模压成型后, 放入管式炉中分别在

1250~1400℃下烧结。

(4) 利用阿基米德排水法在电子天平上测试烧样品的致密度，抛光磨平之后在微型实验压力机上进行三点抗弯强度测试，然后测试维氏硬度以及观察断口形貌。

(5) 最后在热电性能综合测试仪、激光热导仪、热膨胀仪上分别测试样品的电导率、热导率以及热膨胀系数。