

一种-77~-88℃低温蓄冷相变材料及其制备方法

技术领域

本发明涉及相变储能领域，尤其涉及了一种低温蓄冷相变材料及其制备方法。

背景技术

目前随着工业发展，生活水平的提高，使得目前我们世界面临着能源危机这一大问题。关于电能方面，尤其在夏季由于人们对于生活的要求日益提高，空调冰箱等各种电器的使用致使白天夜间的用电量差异较大，导致峰谷负荷差较大，电网负荷率下降。目前国家鼓励开发低谷用电，能够实现“移峰填谷”。与此同时随着人们危机意识的增强，开发新能源成为目前的研究热点。蓄冷技术能够调节能量供需、节约运行成本、实现能量的高效合理利用。相变蓄冷材料可以作为储存能量的载体，把电力负荷的低谷能量储存起来，再在电力负荷的高峰缓慢地释放出能量等，在节能方面具有重要意义。

蓄冷技术是指在工质状态变化过程中，将其中的显热、潜热或化学反应中的反应热进行高密度储存，从而调节和控制环境温度的高新技术。在电力的峰谷平衡、空调节能与冷藏运输、物质低温储存等领域具有重要的应用价值和广阔的发展前景。比如一座 5000 吨冷藏库的年耗电量约 800 多万千瓦时，而我国冷库总量已达 800 万吨；低温物流方面，由于运送的商品有不同的温度需求，就需要按照其适合的温度来进行不同的蓄冷技术的研究。

并且如今随着科学技术的发展，研究时所需要的环境可能就更为精准，许多实验在实验过程中需要维持特定的温度以维持反应的继续，或者为了循环利用样品在实验后需要保存实验样品也需要保持不变的温度环境。

相变蓄冷材料广泛应用于各个行业中，当样品需要维持在超低温的空间内时，目前大多的研究都为中低温，很少有超低温的相变材料的研究。无机类相变材料存在严重过冷现象和相分离现象，稳定性循环性都有待提高。而有机类相变材料则有无腐蚀无过冷，无相分离现象，且热性能稳定等优点。

发明内容

基于背景技术的不足，本发明在于提供一种-77~-88℃并且无腐蚀无过冷，无相分离现象，且热性能稳定的低温蓄冷相变材料。

本发明合成低温蓄冷相变材料包括以下步骤：

(1) 将酮类、醛类与烷烃类中两种或三种物质按一定比例混合，得到混合溶液。

(2) 将其严格密封在常温下进行搅拌一段时间使其混合均匀，得到低温蓄冷相变材料。

进一步地，所制备低温蓄冷相变材料所采用的混合比例为酮类：醛类：烷烃类为 67~85%:0~18%: 0~16%。

进一步地，所制备低温蓄冷相变材料所采用的酮类为 3-戊酮、2-戊酮、庚酮、丁酮中的一种或多种。

进一步地，所制备低温蓄冷相变材料所采用的醛类为丙醛、丁醛、庚醛中的一种或多种。

进一步地，所制备低温蓄冷相变材料所采用的烷烃为辛烷、壬烷、癸烷、庚烷中的一种或多种。

进一步地，所制备低温蓄冷相变材料所采用的搅拌时间为 30~60min。

进一步地，所制备低温蓄冷相变材料所采用的转速 300~400r/min。

进一步地，所制备低温蓄冷相变材料的熔点为-77~-88℃。

发明所涉及的试剂简单易得，制备的操作要求低，所制得的低温蓄冷相变材料为透明液体，具有高的相变性能，循环稳定性好等优点。该产品可应用于液化天然气冷能储存，实验过程中保持环境恒温以及药品的运输等方面。

附图说明

图 1 为实施例 1 产品的 DSC 曲线。

具体实施方式

实施例 1

- (1) 按照摩尔比 78:12:10 的比例将庚酮、庚醛和癸烷混合。
- (2) 严格封装后在常温下以 400r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料，并且其在经过 500 次-30-120℃的升降温往复热循环后仍能保持其良好的相变潜热和温度的相变性能。

实施例 2

- (1) 按照摩尔比 88.7:10:1.3 的比例将 3-戊酮、辛烷和癸烷混合。
- (2) 然后严格封装好在常温下以 300r/min 搅拌 60min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

实施例 3

- (1) 按照摩尔比 85:15 的比例将戊酮和壬烷混合。
- (2) 然后严格封装后在常温下以 350r/min 搅拌 45min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

实施例 4

- (1) 按照摩尔比 82:8:10 的比例将己酮、庚醛、辛烷混合。
- (2) 严格封装后在常温下以 350r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

实施例 5

- (1) 按照摩尔比 79:15:6 的比例将 2-戊酮、丙醛、癸烷混合。
- (2) 严格封装后在常温下以 400r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

实施例 6

- (1) 按照摩尔比 72:13:15 的比例将丁酮、庚醛、壬烷混合。
- (2) 严格封装后在常温下以 350r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

实施例 7

- (1) 按照摩尔比 85:15 的比例将己酮和辛烷混合。
- (2) 严格封装后在常温下以 300r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

实施例 8

- (1) 按照摩尔比 67:18:15 的比例将 3-戊酮、丙醛、壬烷混合。
- (2) 严格封装后在常温下以 350r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

实施例 9

- (1) 按照摩尔比 68:16:16 的比例将己酮、庚烷和辛烷混合。
- (2) 严格封装后在常温下以 400r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得

所述低温蓄冷相变材料。

实施例 10

- (1) 按照摩尔比 84:7:9 的比例将 3-戊酮、庚醛、丁醛混合。
- (2) 严格封装后在常温下以 300r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

对比例 1

- (1) 按照摩尔比 90:5:5 的比例将庚酮、丙醛和辛烷混合。
- (2) 然后严格封装好在常温下以 300r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

对比例 2

- (1) 按照摩尔比 60:25:15 的比例将丁酮、庚醛和癸烷混合。
- (2) 然后严格封装好在常温下以 350r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

对比例 3

- (1) 按照摩尔比 30:10:60 的比例将 3-戊酮、壬烷和辛烷混合。
- (2) 然后严格封装好在常温下以 400r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

对比例 4

- (1) 按照摩尔比 50:25:25 的比例将庚酮、丙醛和丁烷混合。
- (2) 然后严格封装好在常温下以 300r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

对比例 5

- (1) 按照摩尔比 35:12:53 的比例将丁酮、庚醛和辛烷混合。
- (2) 然后严格封装好在常温下以 300r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

表 1 实施例 1~实施例 3 所得低温相变蓄冷材料性能

性能参数	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5
相变温度 (°C)	-78.95	-82.59	-79.82	-83.97	-85.56
相变潜热	140.56	137.34	138.59	137.74	136.24
性能参数	实施例 6	实施例 7	实施例 8	实施例 9	实施例 10
相变温度 (°C)	-79.91	-86.92	-83.52	-82.94	-87.95
相变潜热	139.86	136.12	138.95	139.67	136.35

表 1 实施例 1~实施例 3 所得低温相变蓄冷材料性能

性能参数	对比例 1	对比例 2	对比例 3	对比例 4	对比例 5
相变温度 (°C)	-90.65	-78.99	-96.32	-79.72	-93.06
相变潜热	110.58	120.35	100.68	118.69	123.54