



(21) 申请号 202210409691.5

(22) 申请日 2022.04.19

(71) 申请人 珠海中科先进技术研究有限公司

地址 519060 广东省珠海市香洲区唐家湾
镇龙园智慧park5栋

申请人 珠海汉格能源科技有限公司

(72) 发明人 徐林 陈正件 胡常青 李宣
刘凌雯 杨岳

(74) 专利代理机构 北京盛询知识产权代理有限
公司 11901

专利代理师 袁善民

(51) Int. Cl.

H01M 10/0568 (2010.01)

H01M 10/0569 (2010.01)

H01M 10/0525 (2010.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种锂电池用电解质及其制备方法和应用

(57) 摘要

本发明公开了一种锂电池用电解质及其制备方法和应用,涉及锂电池技术领域。具体公开了该锂电池用电解质包括锂盐、有机溶剂、离子液体、二苯甲酰和戊二腈,其中,锂盐为二氟磷酸锂、六氟磷酸锂或草酸二氟硼酸锂,有机溶剂为丙二醇甲醚醋酸酯与碳酸乙烯酯的混合物,离子液体为咪唑二(三氟甲基磺酰)亚胺、吡咯二(氟代磺酰)亚胺、哌啶四氟硼锂或咪唑六氟磷锂,离子液体的质量占电池电解质总质量的2-5%,二苯甲酰和戊二腈的总质量占电池电解质质量的2-5%。本发明电池电解质可保证电池的优异性能,避免了电池多次循环使用易产生的热失控、热分解问题,有效保证了锂离子电池的长期循环使用性能。

1. 一种电池电解质,其特征在于,包括以下原料组分:锂盐、有机溶剂、离子液体、二苯甲酰和戊二腈;

所述锂盐为二氟磷酸锂、六氟磷酸锂或草酸二氟硼酸锂;

所述有机溶剂为丙二醇甲醚醋酸酯与碳酸乙烯酯的混合物;

所述离子液体为咪唑二(三氟甲基磺酰)亚胺、吡咯二(氟代磺酰)亚胺、哌啶四氟硼锂或咪唑六氟磷锂;

所述离子液体的质量占所述电池电解质总质量的2-5%;

所述二苯甲酰和戊二腈的总质量占所述电池电解质质量的2-5%。

2. 根据权利要求1所述的电池电解质,其特征在于,所述丙二醇甲醚醋酸酯与碳酸乙烯酯的质量比为1:1-1.2。

3. 根据权利要求1所述的电池电解质,其特征在于,所述锂盐在电池电解质中的浓度为1-2mol/L。

4. 根据权利要求1所述的电池电解质,其特征在于,所述二苯甲酰和戊二腈的质量比为1:0.85-1.25。

5. 如权利要求1-4任一项所述的电池电解质的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

将所述锂盐、离子液体、二苯甲酰和戊二腈与有机溶剂混合,即得所述电池电解质。

6. 如权利要求1-4任一项所述的电池电解质在锂离子电池中的应用。

一种锂电池用电解质及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池技术领域,特别是涉及一种锂电池用电解质及其制备方法和应用。

背景技术

[0002] 锂离子电池是通过化学物质的电化学氧化还原反应将化学能转化为电能的电池。锂离子电池具有较高的能量密度和循环使用寿命,在能源领域具有广泛的应用,随着移动技术设备如电脑、手机等的快速发展以及新能源汽车的推广普及,对于锂离子电池的性能要求越来越高。

[0003] 锂离子电池的性能与电池电解质具有显著相关性,电池电解质的原料物质种类、溶剂类型对锂离子电池性能具有至关重要的影响。然而,目前采用的锂离子电池电解质容易因高温分解产生二氧化碳,造成锂离子电池胀气漏液,从而显著降低其循环使用寿命,亦或者锂离子电池所用的有机溶剂类型不当,易造成热失控现象,进而造成严重的安全隐患。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种锂电池用电解质及其制备方法和应用,以解决上述现有技术存在的问题,保证锂离子电池的长循环使用性能,降低安全隐患。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0006] 本发明提供一种电池电解质,包括以下原料组分:锂盐、离子液体、有机溶剂、二苯甲酰和戊二腈;

[0007] 所述锂盐为二氟磷酸锂、六氟磷酸锂或草酸二氟硼酸锂。

[0008] 所述有机溶剂为丙二醇甲醚醋酸酯与碳酸乙烯酯的混合物;

[0009] 所述离子液体为咪唑二(三氟甲基磺酰)亚胺、吡咯二(氟代磺酰)亚胺、哌啶四氟硼锂或咪唑六氟磷锂;

[0010] 离子液体中的阳离子为咪唑阳离子、吡咯阳离子或哌啶阳离子;

[0011] 离子液体中的阴离子为二(三氟甲基磺酰)亚胺、二(氟代磺酰)亚胺、四氟硼锂或六氟磷锂;

[0012] 所述离子液体质量占所述电池电解质总质量的2-5%;

[0013] 所述二苯甲酰和戊二腈的总质量占所述电池电解质质量的2-5%。

[0014] 进一步地,所述丙二醇甲醚醋酸酯与碳酸乙烯酯的质量比为1:1-1.2。

[0015] 进一步地,所述锂盐的浓度为1-2mol/L。

[0016] 进一步地,所述二苯甲酰和戊二腈的质量比为1:0.85-1.25。

[0017] 本发明还提供上述电池电解质的制备方法,包括以下步骤:

[0018] 将所述锂盐、离子液体、二苯甲酰和戊二腈与有机溶剂混合,即得所述电池电解质。

[0019] 本发明还提供上述电池电解质在锂离子电池中的应用。

[0020] 本发明采用特定磷酸锂或硼酸锂盐匹配丙二醇甲醚醋酸酯和碳酸乙烯酯溶剂,所用锂盐和溶剂具有优异的匹配性,相较于磺酰亚胺类锂盐,显著提高了电池的性能。离子液体不易燃烧的特性以及参与在金属锂表面形成高质量的SEI膜,可抑制锂枝晶生长。此外,本发明还在电解液中加入了二苯甲酰和戊二腈,当锂电池长时间循环使用造成能量过多累积时,二者共同作用能够有效阻止锂离子的传递,进而避免锂离子电池的热失控现象,保证了锂离子电池的循环使用寿命和安全性。

[0021] 本发明公开了以下技术效果:

[0022] 本发明采用特定磷酸锂或硼酸锂盐,以丙二醇甲醚醋酸酯与碳酸乙烯酯混合溶剂作为电池电解质溶剂,同时加入离子液体、二苯甲酰和戊二腈,制备得到的电池电解质可保证电池的优异性能,避免了电池多次循环使用易产生的热失控、热分解问题,有效保证了锂离子电池的长期循环使用性能。

具体实施方式

[0023] 现详细说明本发明的多种示例性实施方式,该详细说明不应认为是对本发明的限制,而应理解的是对本发明的某些方面、特性和实施方案的更详细的描述。

[0024] 应理解本发明中所述的术语仅仅是为描述特别的实施方式,并非用于限制本发明。另外,对于本发明中的数值范围,应理解为还具体公开了该范围的上限和下限之间的每个中间值。在任何陈述值或陈述范围内的中间值以及任何其他陈述值或在所述范围内的中间值之间的每个较小的范围也包括在本发明内。这些较小范围的上限和下限可独立地包括或排除在范围内。

[0025] 除非另有说明,否则本文使用的所有技术和科学术语具有本发明所述领域的常规技术人员通常理解的含义。虽然本发明仅描述了优选的方法和材料,但是在本发明的实施或测试中也可以使用与本文所述相似或等同的任何方法和材料。本说明书中提到的所有文献通过引用并入,用以公开和描述与本文所述文献相关的方法和/或材料。在与任何并入的文献冲突时,以本说明书的内容为准。

[0026] 在不背离本发明的范围或精神的情况下,可对本发明说明书的具体实施方式做多种改进和变化,这对本领域技术人员而言是显而易见的。由本发明的说明书得到的其他实施方式对技术人员而言是显而易见的。本申请说明书和实施例仅是示例性的。

[0027] 关于本文中所使用的“包含”、“包括”、“具有”、“含有”等等,均为开放性的用语,即意指包含但不限于。

[0028] 实施例1

[0029] 一种锂离子电池电解质的制备:

[0030] 将二氟磷酸锂加入丙二醇甲醚醋酸酯与碳酸乙烯酯质量比1:1的混合溶剂中,然后加入咪唑二(三氟甲基磺酰)亚胺、二苯甲酰和戊二腈,混合均匀,即得锂离子电池电解质溶液。

[0031] 其中,咪唑二(三氟甲基磺酰)亚胺质量占电池电解质总质量的2%,二苯甲酰和戊二腈的质量比为1:1.15,二者总质量占电池电解质质量的3%;二氟磷酸锂浓度为2mol/L。

[0032] 实施例2

[0033] 一种锂离子电池电解质的制备:

[0034] 将草酸二氟硼酸锂加入丙二醇甲醚醋酸酯与碳酸乙烯酯质量比1:1.2的混合溶剂中,然后加入吡咯二(氟代磺酰)亚胺、二苯甲酰和戊二腈,混合均匀,即得锂离子电池电解质溶液。

[0035] 其中,吡咯二(氟代磺酰)亚胺质量占电池电解质总质量的3%,二苯甲酰和戊二腈的质量比为1:1.25,二者总质量占电池电解质质量的4%;草酸二氟硼酸锂浓度为1mol/L。

[0036] 实施例3

[0037] 一种锂离子电池电解质的制备:

[0038] 将六氟磷酸锂加入丙二醇甲醚醋酸酯与碳酸乙烯酯质量比1:1的有机溶剂中,然后加入哌啶四氟硼锂、二苯甲酰和戊二腈,混合均匀,即得锂离子电池电解质溶液。

[0039] 其中,哌啶四氟硼锂质量占电池电解质总质量的3%,二苯甲酰和戊二腈的质量比为1:0.95,二者总质量占电池电解质质量的5%;六氟磷酸锂浓度为1mol/L。

[0040] 实施例4

[0041] 一种锂离子电池电解质的制备:

[0042] 将二氟磷酸锂加入丙二醇甲醚醋酸酯与碳酸乙烯酯质量比1:1.1的混合溶剂中,然后加入咪唑六氟磷锂、二苯甲酰和戊二腈,混合均匀,即得锂离子电池电解质溶液。

[0043] 其中,咪唑六氟磷锂质量占电池电解质总质量的3%,二苯甲酰和戊二腈的质量比为1:0.85,二者总质量占电池电解质质量的2%;二氟磷酸锂浓度为2mol/L。

[0044] 对比例1

[0045] 与实施例1不同之处仅在于,将二氟磷酸锂替换为双氟甲烷磺酰亚胺锂。

[0046] 对比例2

[0047] 与实施例1不同之处仅在于,将丙二醇甲醚醋酸酯替换为乙二醇二丁醚。

[0048] 对比例3

[0049] 与实施例1不同之处仅在于,不添加戊二腈。

[0050] 将上述电解质组装于锂离子电池中,制备成纽扣式电池,并对组装成的锂离子电池进行电化学性能测试,具体如下:

[0051] 该纽扣式锂离子电池包括正极、负极、隔膜和电解质,其中:负极采用铜集流体上涂覆石墨负极材料的电极片;正极采用铝箔集流体上涂覆磷酸铁锂的电极片;隔膜采用聚丙烯隔膜。

[0052] 采用实施例和对比例电解质制备得到的电池在0.5C倍率下的充放电数据结果见表1。

[0053] 表1

[0054]

	0.5C倍率下循环300次后容量(mAh/g)	库伦效率(%)
实施例1	149	99.5
实施例2	147	99.4
实施例3	149	99.4
实施例4	146	99.5
对比例1	120	92.6
对比例2	124	92.3
对比例3	127	91.2

[0055] 由表1可以看出,本发明的电池电解质能够实现锂离子电池优异的长循环稳定性,保证电池循环使用寿命,库伦效率高;同时,本发明电解质所用原料成本低,制备简单,便于大规模工业化生产。

[0056] 以上所述的实施例仅是对本发明的优选方式进行描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。