



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115602995 A

(43) 申请公布日 2023. 01. 13

(21) 申请号 202211519408.0

H01M 50/497 (2021.01)

(22) 申请日 2022.11.30

H01M 10/42 (2006.01)

(71) 申请人 上海纳米技术及应用国家工程研究中心有限公司

C08G 73/06 (2006.01)

C08G 83/00 (2006.01)

地址 201109 上海市闵行区剑川路468号

(72) 发明人 崔大祥 卢玉英 张芳 葛美英
张放为

(74) 专利代理机构 上海东亚专利商标代理有限公司 31208

专利代理师 董梅

(51) Int.Cl.

H01M 50/403 (2021.01)

H01M 50/417 (2021.01)

H01M 50/414 (2021.01)

H01M 50/491 (2021.01)

权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

一种锂离子电池用隔膜的制备方法及其产品和应用

(57) 摘要

本发明公开了一种锂离子电池用隔膜的制备方法及其产品化应用:调整PH值到8.5;多巴胺加入;取一片商业用PE隔膜经酒精清洗后,将其浸入,搁置24小时,取出清洗得到聚多巴胺(PDA)@PE聚合物;将适量2-甲基咪唑和六水硝酸锌分别溶于适量甲醇中,形成溶液A和溶液B,将所得的PDA@PE放入溶液A中,然后将溶液B缓慢滴入到溶液A中,使溶液A转变为乳白色悬浊液,搁置24小时,取出隔膜,放入酒精中进行超声20秒,室温干燥得到ZIF-8/PDA@PE隔膜。制备工艺简单,流程短,可操作性强。通过对聚乙烯和聚丙烯隔膜的修饰,得到孔径均一的隔膜,通过聚多巴胺和金属有机骨架的协同作用,提高锂离子的迁移率,从而提高电池的循环性能。

1. 一种锂离子电池用隔膜的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 将2ml的tris-HCl缓冲液加入到200ml去离子水中,调整PH值到8.5;

(2) 将300-450mg多巴胺加入步骤(1)所得溶液中,搅拌至充分溶解,得到多巴胺溶液;

(3) 取一片商业用聚乙烯PE隔膜经酒精清洗后,将其浸入步骤(2)所得的多巴胺溶液中,静置24小时,取出隔膜用酒精和去离子水清洗,得到聚多巴胺聚合物隔膜PDA@PE;

(4) 将2.5-3g 2-甲基咪唑和2.5-3g六水硝酸锌分别溶于甲醇中,形成溶液A和溶液B,将步骤(3)所得的PDA@PE 放入溶液A中,然后,将溶液B缓慢滴入到溶液A中,使溶液A转变为乳白色悬浊液,搁置24小时,取出隔膜,放入酒精中进行超声20秒,室温干燥得到ZIF-8/PDA@PE隔膜。

2. 根据权利要求1所述锂离子电池用隔膜的制备方法,其特征在于,步骤(3)所述的商业用隔膜PE可以替换为PP材质。

3. 根据权利要求1或2所述锂离子电池用隔膜的制备方法,其特征在于,按以下步骤制备:

(1) 将2ml的tris-HCl缓冲液加入到200ml去离子水中,调整PH值到8.5;

(2) 将350mg多巴胺加入步骤(1)所得溶液中,搅拌至充分溶解,得到多巴胺溶液;

(3) 取一片50mm*50mm商业用聚乙烯(PE)隔膜经酒精清洗后,将其浸入步骤(2)所得的多巴胺溶液中,静置24小时,取出隔膜用酒精和去离子水清洗,得到聚多巴胺聚合物隔膜PDA@PE;

(4) 将2.5g的2-甲基咪唑和2.8g的六水硝酸锌分别溶于35ml甲醇中,形成溶液A和溶液B,将步骤(3)所得的PDA@PE 放入溶液A中,然后,将溶液B缓慢滴入到溶液A中,使溶液A转变为乳白色悬浊液,搁置24小时,取出隔膜,放入酒精中进行超声20秒,室温干燥得到ZIF-8/PDA@PE隔膜。

4. 根据权利要求1或2所述锂离子电池用隔膜的制备方法,其特征在于,按以下步骤制备:

(1) 将2ml的tris-HCl缓冲液加入到200ml去离子水中,调整PH值到8.5;

(2) 将400mg多巴胺加入步骤(1)所得溶液中,搅拌至充分溶解,得多巴胺溶液;

(3) 取一片50mm*50mm商业用聚乙烯(PE)隔膜经酒精清洗后,将其浸入步骤(2)所得的多巴胺溶液中,搁置24小时,取出隔膜用酒精和去离子水清洗,得到聚多巴胺聚合物PDA@PE;

(4) 将3g的2-甲基咪唑和3g的六水硝酸锌分别溶于35ml甲醇中,形成溶液A和溶液B,将步骤(3)所得的PDA@PE 放入溶液A中,然后将溶液B缓慢滴入到溶液A中,使溶液A转变为乳白色悬浊液,搁置24小时,取出隔膜,放入酒精中进行超声20秒,室温干燥得到ZIF-8/PDA@PE隔膜。

5. 一种锂离子电池用隔膜,其特征在于根据权利要求1-4任一所述方法制备得到。

6. 一种根据权利要求5所述锂离子电池用隔膜在电池制备中的应用。

一种锂离子电池用隔膜的制备方法及其产品和应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种锂离子电池用隔膜的制备方法及其产品化应用,属于电池制备领域。

背景技术

[0002] 在全世界都在保护环境,低碳生活的大背景下,锂离子电池作为清洁新能源,其应用越来越广泛,如应用于新能源汽车、储能电站、电动自行车、电动工具、数码类电子产品等领域。随着应用的不断扩展深入,对锂离子电池的性能也提出了更高的要求。隔膜是锂电池材料中技术壁垒最高的环节,它的主要作用是隔离正极和负极材料,避免正负极接触发生短路,同时保证锂离子能够顺利通过,完成正极与负极之间的锂离子迁移。

[0003] 隔膜的孔径大小和孔径分布决定了锂离子的通过能力,孔径大小不一致,分布不均匀,会导致锂离子迁移速率不一致,最终表现为内部电流不一致,影响电池的循环性能和安全性能。目前商业用的隔膜,如聚乙烯(PE),聚丙烯(PP),存在着隔膜孔径尺寸不均匀,导致锂在电极表面分布不均匀,给锂枝晶的产生创造了条件,一旦锂枝晶析出,电池性能迅速恶化。本文意在商业隔膜进行修饰,通过修饰,得到孔径均一的隔膜,通过聚多巴胺和金属有机骨架的协同作用,提高锂离子的迁移率,从而提高电池的循环性能。

发明内容

[0004] 本发明目的在于提供一种锂离子电池用隔膜的制备方法。

[0005] 本发明的再一目的在于:提供一种上述方法制备的锂离子电池用隔膜产品。

[0006] 本发明的又一目的在于:提供一种上述产品的应用。

[0007] 本发明目的通过下述方案实现:一种锂离子电池用隔膜的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1)将2ml的tris-HCl缓冲液加入到200ml去离子水中,调整PH值到8.5;

(2)将适量多巴胺加入步骤(1)所得溶液中,搅拌至充分溶解;

(3)取一片商业用聚乙烯(PE)隔膜经酒精清洗后,将其浸入步骤(2)所得的多巴胺溶液中,搁置24小时,取出隔膜用酒精和去离子水清洗,得到聚多巴胺(PDA)@PE聚合物;

(4)将适量2-甲基咪唑和六水硝酸锌分别溶于适量甲醇中,形成溶液A和溶液B,将步骤(3)所得的PDA@PE放入溶液A中,然后将溶液B缓慢滴入到溶液A中,使溶液A转变为乳白色悬浊液,搁置24小时,取出隔膜,放入酒精中进行超声20秒,室温干燥得到ZIF-8/PDA@PE隔膜。

[0008] 步骤(2)所述的多巴胺的质量为300-450mg。

[0009] 步骤(3)所述的商业用隔膜可以是PE或者PP材质。

[0010] 步骤(4)所述的2-甲基咪唑质量为2.5-3g,六水硝酸锌的质量为2.5-3g。

[0011] 本发明提供

本发明提供一种锂离子电池用隔膜,根据上述任一所述方法制备得到。

[0012] 本发明提供一种锂离子电池用隔膜在电池制备中的应用。

[0013] 有益效果：

本发明提出了一种锂离子电池用隔膜制备方法，制备工艺简单，流程短，可操作性强。通过对聚乙烯和聚丙烯隔膜的修饰，得到孔径均一的隔膜，通过聚多巴胺和金属有机骨架的协同作用，提高锂离子的迁移率，从而提高电池的循环性能。

附图说明

[0014] 图1所示为隔膜装配2016扣式电池性能测试对比图，图中，PE隔膜循环100周容量保持率为86%，而ZIF-8/PDA@PE隔膜循环100周容量保持率为93%，循环性能明显优于PE隔膜。

具体实施方式

[0015] 下面通过具体实例对本发明进行详细的描述，这些描述仅仅是解释本发明，但本发明的保护范围并不受限于这些实施例。

[0016] 实施例1：

一种锂离子电池用隔膜，按以下步骤制备：

(1) 将2ml的tris-HCl缓冲液加入到200ml去离子水中，调整PH值到8.5；

(2) 将350mg多巴胺加入步骤(1)所得溶液中，搅拌至充分溶解，得到多巴胺溶液；

(3) 取一片50mm*50mm商业用聚乙烯(PE)隔膜经酒精清洗后，将其浸入步骤(2)所得的多巴胺溶液中，静置24小时，取出隔膜用酒精和去离子水清洗，得到聚多巴胺聚合物隔膜PDA@PE；

(4) 将2.5g的2-甲基咪唑和2.8g的六水硝酸锌分别溶于35ml甲醇中，形成溶液A和溶液B，将步骤(3)所得的PDA@PE放入溶液A中，然后，将溶液B缓慢滴入到溶液A中，使溶液A转变为乳白色悬浊液，搁置24小时，取出隔膜，放入酒精中进行超声20秒，室温干燥得到ZIF-8/PDA@PE隔膜。

[0017] 将得到的隔膜用于装配2016扣式电池，并与商业用PE隔膜装配的2016扣式电池一起做平行电性能测试，结果如图1所示。PE隔膜循环100周容量保持率为86%，而ZIF-8/PDA@PE隔膜循环100周容量保持率为93%，循环性能明显优于PE隔膜。

[0018] 实施例2：

一种锂离子电池用隔膜，与实施例步骤近似，按以下步骤制备：

(1) 将2ml的tris-HCl缓冲液加入到200ml去离子水中，调整PH值到8.5；

(2) 将400mg多巴胺加入步骤(1)所得溶液中，搅拌至充分溶解，得多巴胺溶液；

(3) 取一片50mm*50mm商业用聚乙烯(PE)隔膜经酒精清洗后，将其浸入步骤(2)所得的多巴胺溶液中，搁置24小时，取出隔膜用酒精和去离子水清洗，得到聚多巴胺聚合物PDA@PE；

(4) 将3g的2-甲基咪唑和3g的六水硝酸锌分别溶于35ml甲醇中，形成溶液A和溶液B，将步骤(3)所得的PDA@PE放入溶液A中，然后将溶液B缓慢滴入到溶液A中，使溶液A转变为乳白色悬浊液，搁置24小时，取出隔膜，放入酒精中进行超声20秒，室温干燥得到ZIF-8/PDA@PE隔膜。

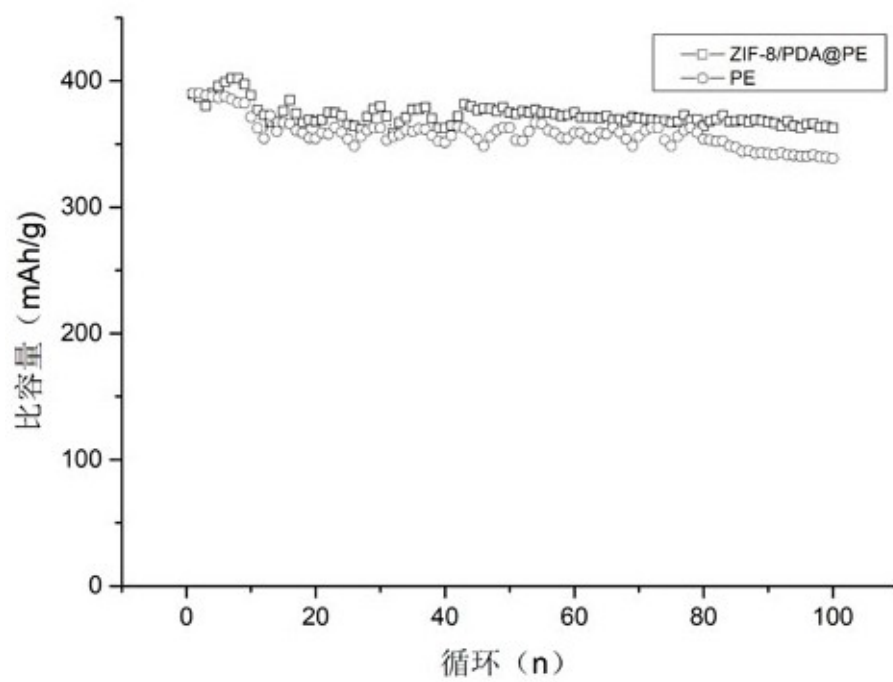


图1