



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109721081 A
(43)申请公布日 2019.05.07

(21)申请号 201910137947.X

(22)申请日 2019.02.25

(71)申请人 河北工程大学

地址 056038 河北省邯郸市光明南大街199号

(72)发明人 秦身钧 李神勇 康莲薇 刘建军
任晓慧 薄朋慧 吴士豪

(74)专利代理机构 石家庄众志华清知识产权事
务所(特殊普通合伙) 13123

代理人 张明月

(51)Int.Cl.

C01D 15/08(2006.01)

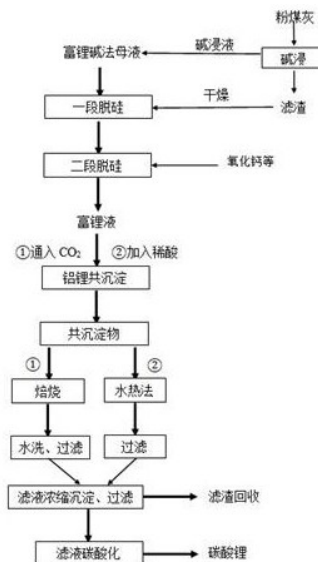
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种从富锂粉煤灰碱法母液中提取锂的方法

(57)摘要

本发明公开了一种从富锂粉煤灰碱法母液中提取锂的方法,属于固体废弃物资源化利用领域,以富锂粉煤灰为原料,将富锂粉煤灰制成碱法母液,再提锂,包括以下步骤:1)脱硅:依据碱法母液硅量指数,进行脱硅处理,浆液固液分离收集滤液I;2)pH调控:将滤液I的pH调至7~9,固液分离得沉淀物A和滤液II;3)铝锂共沉淀分离:向滤液II中加二氧化碳或稀酸,固液分离得沉淀物B,将沉淀物A和B混合后焙烧、水洗、过滤得滤液III和滤渣I,滤液III浓缩后碳酸化回收碳酸锂,滤渣I作为提铝的原料。本发明具有工艺简便,易于分离回收等特点,为大宗固体废弃物粉煤灰中锂、铝等共伴生金属资源高值化利用提供了新方法,经济效益和环境效益明显。



CN 109721081 A

1. 一种从富锂粉煤灰碱法母液中提取锂的方法,以富锂粉煤灰为原料,先将富锂粉煤灰制备成铝酸钠母液作为碱法母液,再从碱法母液中提取锂,其特征在于包括以下步骤:

1) 脱硅:依据碱法母液中的硅量指数,进行脱硅处理,得到的反应浆液进行固液分离并收集滤液I;

2) pH调控:将滤液I的pH值调节至7~9,固液分离得到沉淀物A和滤液II;

3) 铝锂共沉淀分离:向滤液II中通入二氧化碳或加入稀酸,固液分离得到沉淀物B,将沉淀物A和B混合后焙烧,再水洗、过滤得到滤液III和滤渣I,将滤液III浓缩后碳酸化回收碳酸锂,滤渣I作为提取铝的原料。

2. 根据权利要求1所述的一种从富锂粉煤灰碱法母液中提取锂的方法,其特征在于:碱法母液选自富锂粉煤灰烧碱法或拜耳法工艺处理得到的铝酸钠母液,或碱溶解所形成的铝酸钠溶液中的一种或多种的混合。

3. 根据权利要求1所述的一种从富锂粉煤灰碱法母液中提取锂的方法,其特征在于:步骤1)中脱硅处理分为一段脱硅和二段脱硅,一段脱硅的过程为将脱硅剂I与碱法母液按固液比40~100g/L进行混合,在90~190℃条件下搅拌反应1~6h;二段脱硅的过程为将脱硅剂II与碱法母液按固液比30~70g/L进行混合,在80~140℃条件下搅拌反应1~4h。

4. 根据权利要求3所述的一种从富锂粉煤灰碱法母液中提取锂的方法,其特征在于:脱硅剂I的制备过程为将质量浓度为20~40%的氢氧化钠溶液和富锂粉煤灰以液固比为5~15mL/g进行混合,在温度为90~150℃条件下反应0.5~2h,然后将浆液过滤分离,得到的滤渣干燥后即成为脱硅剂I,得到的滤液与碱法母液混合后进行后续反应;脱硅剂II为氧化钙、氯化钙和硫酸钙以摩尔比6:3:1混合而成。

5. 根据权利要求3或4所述的一种从富锂粉煤灰碱法母液中提取锂的方法,其特征在于:步骤1)中当碱法母液的硅量指数小于600时,脱硅处理过程为先进行一段脱硅,再进行二段脱硅;当碱法母液的硅量指数大于600时,脱硅处理过程为仅进行二段脱硅。

6. 根据权利要求1所述的一种从富锂粉煤灰碱法母液中提取锂的方法,其特征在于:步骤2)调控pH时加水或加入稀酸。

7. 根据权利要求1所述的一种从富锂粉煤灰碱法母液中提取锂的方法,其特征在于:步骤3)中通入过量二氧化碳或浓度为1~4mol/L的稀酸溶液使滤液II的pH控制在5~8,然后在60~95℃条件下搅拌反应0.5~2h后进行固液分离;焙烧的温度为300~500℃,焙烧时间为30~120min。

8. 根据权利要求1所述的一种从富锂粉煤灰碱法母液中提取锂的方法,其特征在于:步骤3)中将沉淀物A和B混合后用水热法浸出,固液分离得到滤渣II和含锂浸出液,含锂浸出液浓缩后碳酸化得到碳酸锂产品,滤渣II作为提取铝的原料。

9. 根据权利要求8所述的一种从富锂粉煤灰碱法母液中提取锂的方法,其特征在于:水热法浸出过程为在150~280℃条件下搅拌进行水热反应1~4h。

10. 根据权利要求1或8所述的一种从富锂粉煤灰碱法母液中提取锂的方法,其特征在于:浓缩后的待碳酸化溶液的浓度为1~50g/L。

一种从富锂粉煤灰碱法母液中提取锂的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及富锂粉煤灰,尤其是一种提取锂的方法,属于固体废弃物资源化利用领域。

背景技术

[0002] 锂是自然界最轻、半径最小的银白色碱金属。常见的锂盐有碳酸锂、硫酸锂、氯化锂等,锂及其化合物有诸多特有的优良性能,在我国国民经济建设中有重要的战略地位,广泛应用于电子、陶瓷、玻璃、医药、航空航天等领域,随着清洁能源技术不断发展,锂需求越来越大。

[0003] 粉煤灰属于大宗固体废弃物,2016年排放量超过6亿吨,其中,富锂粉煤灰年排放量达3000万吨以上,灰中锂含量最高达0.8%(以氧化锂计),已经达到综合利用标准。粉煤灰的消纳途径长期以来一直为低值利用,主要用于填埋、筑路、建筑材料等,但是,此类富锂粉煤灰往往含有高含量的氧化铝,部分甚至达到铝土矿的氧化铝利用品位,因此,这类粉煤灰必须走高值化利用途径。

[0004] 从高铝富锂粉煤灰中回收有用金属的总体思路是以铝、硅等主要元素回收为主,走综合提取回收其他金属如锂、镓、锗、稀土金属等,才能达到工艺技术路线价值最大化,环境效益最大化。目前,高铝粉煤灰回收金属技术主要有酸浸、碱浸或酸碱联合法等,酸法能实现粉煤灰高效浸出,但是对设备要求高,浸出液杂质组成和种类复杂,不利于后续处理。碱法反应条件相对温和,氧化铁等杂质不会溶出,并且可采用成熟工艺如拜耳法回收铝,利于工业推广。

[0005] 粉煤灰碱法处理得到以铝酸钠为主要成分的溶液,还含有大量硅酸盐等杂质,硅的存在极大影响铝、锂的分离回收,对产品品质不利,因此,所述的碱法母液无论选自粉煤灰烧碱法、拜耳法等工艺处理得到的铝酸钠溶液,或者碱溶解所形成的铝酸钠溶液中的一种或多种,都需要经过脱硅,再通过分离工艺与主体复杂溶液体系分离回收有用金属成分。

[0006] 为了降低碱法铝酸钠溶液中的硅和回收锂,国内外研究人员提出了很多方法。CN107758714A公开了一种粉煤灰中铝硅锂镓联合法协同提取的方法,所述方法包括预脱硅滤渣、拜耳法溶出、亚熔盐溶出、结晶分离、脱硅、种分分解的氧化铝提取,以及预脱硅液精滤、净化、吸附、解吸、浓缩和碳酸化沉锂提取,但是,该方法仅利用预脱硅液中的锂,且脱硅液仅采用精滤分离,还会造成锂的损失,铝的回收技术类似工业铝土矿拜耳法提取氧化铝过程,易于实现,但采用多步溶出,流程长,铝损失明显。粉煤灰碱法回收铝、锂相关研究较少,部分技术方法仅考虑某一种金属元素的分离回收,且富锂粉煤灰中硅含量高达30~60%,碱溶后大量可溶性硅进入铝酸钠溶液,必须进行脱硅处理。

[0007] 总之,现有方法仅从单一离子分离和浸出液浓缩角度来实现富集分离,未考虑溶液中优势离子如硅酸盐的去除,锂浓度相对硅酸根、铝离子浓度低很多,普通分离方法很难分开,因此,找到一种能从复杂碱液体系分离锂的方法,做到工艺简单,夹带杂质少,分离容易的回收方法是粉煤灰高值化回收利用锂的关键。

发明内容

[0008] 本发明需要解决的技术问题是提供一种从富锂粉煤灰碱法母液中提取锂的方法,将碱法母液中含量高的硅有效去除,降低工艺流程复杂程度,提高锂的提取率,实现富锂粉煤灰碱法回收有用金属的目的,为大宗固体废弃物粉煤灰中锂、铝共伴生资源高效分离提取和高值化利用提供新思路,新方法。

[0009] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:

一种从富锂粉煤灰碱法母液中提取锂的方法,以富锂粉煤灰为原料,先将富锂粉煤灰制备成铝酸钠母液作为碱法母液,再从碱法母液中提取锂,包括以下步骤:

1) 脱硅:依据碱法母液中的硅量指数,进行脱硅处理,得到的反应浆液进行固液分离并收集滤液I;

2) pH调控:将滤液I的pH值调节至7~9,固液分离得到沉淀物A和滤液II;

3) 铝锂共沉淀分离:向滤液II中通入二氧化碳或加入稀酸,固液分离得到沉淀物B,将沉淀物A和B混合后焙烧,再水洗、过滤得到滤液III和滤渣I,将滤液III浓缩后碳酸化回收碳酸锂,滤渣I作为提取铝的原料。

[0010] 本发明技术方案的进一步改进在于:碱法母液选自富锂粉煤灰烧结法或拜耳法工艺处理得到的铝酸钠母液,或碱溶解所形成的铝酸钠溶液中的一种或多种的混合。

[0011] 本发明技术方案的进一步改进在于:步骤1)中脱硅处理分为一段脱硅和二段脱硅,一段脱硅的过程为将脱硅剂I与碱法母液按固液比40~100g/L进行混合,在90~190℃条件下搅拌反应1~6h;二段脱硅的过程为将脱硅剂II与碱法母液按固液比30~70g/L进行混合,在80~140℃条件下搅拌反应1~4h。

[0012] 本发明技术方案的进一步改进在于:脱硅剂I的制备过程为将质量浓度为20~40%的氢氧化钠溶液和富锂粉煤灰以液固比为5~15mL/g进行混合,在温度为90~150℃条件下反应0.5~2h,然后将浆液过滤分离,得到的滤渣干燥后即即为脱硅剂I,得到的滤液与碱法母液混合后进行后续反应;脱硅剂II为氧化钙、氯化钙和硫酸钙以摩尔比6:3:1混合而成。

[0013] 本发明技术方案的进一步改进在于:步骤1)中当碱法母液的硅量指数小于600时,脱硅处理过程为先进行一段脱硅,再进行二段脱硅;当碱法母液的硅量指数大于600时,脱硅处理过程为仅进行二段脱硅。

[0014] 本发明技术方案的进一步改进在于:步骤2)调控pH时加水或加入稀酸。

[0015] 本发明技术方案的进一步改进在于:步骤3)中通入过量二氧化碳或浓度为1~4mol/L的稀酸溶液使滤液II的pH控制在5~8,然后在60~95℃条件下搅拌反应0.5~2h后进行固液分离;焙烧的温度为300~500℃,焙烧时间为30~120min。

[0016] 本发明技术方案的进一步改进在于:步骤3)中将沉淀物A和B混合后用水热法浸出,固液分离得到滤渣II和含锂浸出液,含锂浸出液浓缩后碳酸化得到碳酸锂产品,滤渣II作为提取铝的原料。

[0017] 本发明技术方案的进一步改进在于:水热法浸出过程为在150~280℃条件下搅拌进行水热反应1~4h。

[0018] 本发明技术方案的进一步改进在于:浓缩后的待碳酸化溶液的浓度为1~50g/L。

[0019] 由于采用了上述技术方案,本发明取得的技术进步是:

本发明具有工艺简便,易于分离回收等特点,为大宗固体废弃物粉煤灰中锂、铝等共生金属资源高值化利用提供了新方法,经济效益和环境效益明显。

[0020] 本发明将碱法母液中含量高的硅有效的去除掉,降低了工艺流程复杂程度,提高了锂的提取率,实现了富锂粉煤灰碱法回收有用金属的目的,为大宗固体废弃物粉煤灰中锂、铝共生资源高效分离提取和高值化利用提供新思路,新方法。

[0021] 本发明采用脱硅-原位共沉淀法提取粉煤灰中铝、锂,通过简单合成或配比实现两段脱硅剂的制备,能再不外加铝源的条件下,通过除杂和定向调控实现铝锂原位共沉淀,从而将铝、锂与复杂浸出液体系分离,避免了复杂的多金属离子分离过程,缩短了工艺流程,具有成本低、提取分离简单、利用率高等优势,能同时工业化生产碳酸锂和铝产品,最大限度利用粉煤灰中有用成分,真正实现粉煤灰的高值化利用。

附图说明

[0022] 图1是本发明从富锂粉煤灰碱法母液中提取锂的方法的工艺流程示意图。

具体实施方式

[0023] 一种从富锂粉煤灰碱法母液中提取锂的方法,以富锂粉煤灰为原料,先将富锂粉煤灰制备成铝酸钠母液作为碱法母液,再从碱法母液中提取锂,其中碱法母液选自富锂粉煤灰烧结法或拜耳法工艺处理得到的铝酸钠母液,或碱溶解所形成的铝酸钠溶液中的一种或多种的混合。从碱法母液中提取锂的步骤如下:

1) 脱硅:依据碱法母液中的硅量指数(指碱法母液中铝和硅的质量之比),进行脱硅处理,得到的反应浆液进行固液分离并收集滤液I,滤液进行后续步骤进行提取锂,滤渣为硅钙渣,可进一步综合利用。其中脱硅处理分为一段脱硅和二段脱硅,一段脱硅的过程为将脱硅剂I(脱硅剂I的制备过程为将富锂粉煤灰和质量浓度为20~40%的氢氧化钠溶液以液固比(氢氧化钠溶液的体积与富锂粉煤灰质量之比)5~15mL/g进行混合,在温度为90~150℃条件下反应0.5~2h,然后将浆液过滤分离,得到的滤渣干燥后即成为脱硅剂I,得到的滤液与碱法母液混合后进行后续反应)与碱法母液按固液比(加入的脱硅剂的质量与碱法母液的体积之比)40~100g/L进行混合,在90~190℃条件下搅拌反应1~6h;二段脱硅的过程为将脱硅剂II(脱硅剂II为氧化钙、氯化钙和硫酸钙以摩尔比6:3:1混合而成)与碱法母液按固液比(加入的脱硅剂的质量与碱法母液的体积之比)30~70g/L进行混合,在80~140℃条件下搅拌反应1~4h。当碱法母液的硅量指数小于600时,脱硅处理过程为先进行一段脱硅,再进行二段脱硅,力求母液中硅量降至最少;当碱法母液的硅量指数大于600时,脱硅处理过程为仅进行二段脱硅即可满足后续沉淀要求。

[0024] 2) pH调控:向滤液I中加水或加入稀酸,将滤液I的pH值调节至7~9,固液分离得到沉淀物A和滤液II;其中稀酸包括盐酸、硝酸等中的一种或几种。

[0025] 3) 铝锂共沉淀分离:向滤液II中通入过量二氧化碳或加入浓度为1~4mol/L的稀酸溶液(包括盐酸、硝酸等中的一种或几种)使滤液II的pH控制在5~8,然后在60~95℃条件下搅拌反应0.5~2h,发生铝锂原位共沉淀反应,固液分离得到沉淀物B,将沉淀物A和B混合后焙烧,焙烧的温度为300~500℃,焙烧时间为30~120min,之后再水洗、过滤得到滤液III和滤渣I,将滤液III浓缩后碳酸化回收碳酸锂,滤渣I作为提取铝的原料;浓缩后的待碳酸

化溶液的浓度为1~50g/L。其中将沉淀物A和B混合后还可采用水热法浸出,固液分离得到滤渣Ⅱ和含锂浸出液,含锂浸出液浓缩后碳酸化得到碳酸锂产品,滤渣Ⅱ(含有铝氧化物、氢氧化物)作为提取铝的原料;水热法浸出过程为在150~280℃条件下搅拌进行水热反应1~4h,优选的水热反应的时间为2h;浓缩后的待碳酸化溶液的浓度为1~50g/L。

[0026] 实施例1

本实施例针对采用富锂粉煤灰与碳酸钠等烧结剂烧结法后采用碱浸、水浸等方法得到的碱法母液提取锂的技术。具体涉及粉煤灰与碳酸钠焙烧后稀碱浸洗的母液,硅量指数为230,如图1所示,从碱法母液中提取锂的步骤如下:

1)脱硅:依据碱法母液的硅量指数,先进行一段脱硅,再进行二段脱硅,具体的第一段脱硅剂制备条件,将粉煤灰和40%质量分数浓度的NaOH溶液以液固比5mL/g混合,在温度120℃,时间1h下反应完成后,将浆液过滤分离,滤渣干燥后作为脱硅剂I,滤液返回母液。将脱硅剂I加入碱法母液中,使固液比50g/L,在温度110℃,600rpm/min搅拌条件下反应2h,硅量指数变为980。再进行二段脱硅,二段脱硅中脱硅剂Ⅱ为采用比例为的氧化钙、氯化钙和硫酸钙按摩尔比6:3:1混合而成,将脱硅剂Ⅱ加入一段脱硅后的溶液中,使固液比30g/L,在温度140℃,800rpm/min搅拌条件下进行2h,硅量指数达到10000以上。之后进行过滤,得到滤液I。

[0027] 2) pH调控:将滤液I用水稀释至pH为9,有沉淀物A产生,过滤后得到滤液Ⅱ和沉淀物A。

[0028] 3) 铝锂共沉淀分离:向滤液Ⅱ中通入过量CO₂,在温度60℃反应1h得到铝锂共沉淀物B,最终pH在7左右,过滤得到沉淀物B,将沉淀物A、B混合于300℃焙烧1h,水洗后过滤分离,得到滤液Ⅲ和滤渣I,滤液Ⅲ浓缩后使浓度为1~50g/L,再碳酸化回收碳酸锂;滤渣I作为提铝的原料。碳酸锂的收率达63%。

[0029] 实施例2

本实施例具体涉及富锂粉煤灰拜耳法提铝过程得铝酸钠母液,作为碱法母液,硅量指数为310,如图1所示,从碱法母液中提取锂的步骤如下:

1)脱硅:依据碱法母液的硅量指数,先进行一段脱硅,再进行二段脱硅,具体的第一段脱硅剂制备条件,将粉煤灰和20%质量分数浓度的NaOH溶液以液固比10mL/g混合,在温度95℃,时间5h下反应完成后,将浆液过滤分离,滤渣干燥后作为脱硅剂I,滤液返回母液。将脱硅剂I加入碱法母液中,使固液比35g/L,在温度180℃,600rpm/min搅拌条件下反应1h,硅量指数变为2100。再进行二段脱硅,二段脱硅中脱硅剂Ⅱ为采用比例为的氧化钙、氯化钙和硫酸钙按摩尔比6:3:1混合而成,将脱硅剂Ⅱ加入一段脱硅后的溶液中,使固液比65g/L,脱硅温度90℃,800rpm/min搅拌条件下进行,硅量指数达到10000以上。之后进行过滤,得到滤液I。

[0030] 2) pH调控:将滤液I用1mol/L稀盐酸反应至pH于8左右,有沉淀A产生,过滤后得到滤液Ⅱ和沉淀物A。

[0031] 3) 铝锂共沉淀分离:向滤液Ⅱ中加入2mol/L稀盐酸,在温度85℃反应0.5h得到铝锂共沉淀物B,最终pH在6左右,过滤得到沉淀物B,将沉淀物A、B混合后置于反应釜中260℃发生水热反应1h,过滤分离,得到滤液Ⅲ和滤渣Ⅱ,滤液Ⅲ浓缩后使浓度为1~50g/L,再碳酸化回收碳酸锂,滤渣Ⅱ作为提铝原料。碳酸锂收率达72%。

[0032] 实施例3

本实施例具体涉及富锂粉煤灰NaOH直接碱浸提锂过程得铝酸钠母液,作为碱法母液,硅量指数为125,如图1所示,从碱法母液中提取锂的步骤如下:

1)脱硅:依据碱法母液的硅量指数,先进行一段脱硅,再进行二段脱硅,具体的第一段脱硅剂制备条件,将粉煤灰和30%质量分数浓度的NaOH溶液以液固比15mL/g混合,在温度145℃,时间3h下反应完成后,将浆液过滤分离,滤渣干燥后作为脱硅剂I,滤液返回母液。将脱硅剂I加入碱法母液中,使固液比90g/L,在温度150℃,600rpm/min搅拌条件下反应2h,硅量指数变为1700。再进行二段脱硅,二段脱硅中脱硅剂II为采用比例为的氧化钙、氯化钙和硫酸钙按摩尔比6:3:1混合而成,将脱硅剂II加入一段脱硅后的溶液中,使固液比55g/L,脱硅温度120℃,800rpm/min搅拌条件下进行4h,硅量指数达到10000以上。之后进行过滤,得到滤液I。

[0033] 2) pH调控:将滤液I用1mol/L稀硝酸反应至pH于8左右,有沉淀A产生,过滤后得到滤液II和沉淀物A。

[0034] 3) 铝锂共沉淀分离:向滤液II中加入2mol/L稀硝酸,在温度65℃反应1h得到铝锂共沉淀物B,最终pH在6左右,过滤得到沉淀物B,将沉淀A、B混合后置于反应釜中200℃发生水热反应2h,过滤分离,得到滤液III和滤渣II,滤液III浓缩后使浓度为1~50g/L,再碳酸化回收碳酸锂,滤渣II作为提铝原料。碳酸锂收率达67%。

[0035] 实施例4

本实施例针对采用富锂粉煤灰与碳酸钠等烧结剂烧结法后采用碱浸、水浸等方法得到的碱法母液提取锂的技术。具体涉及粉煤灰与碳酸钠焙烧后稀碱浸洗的母液,硅量指数为630,如图1所示,从碱法母液中提取锂的步骤如下:

1)脱硅:依据碱法母液的硅量指数,仅进行二段脱硅,具体的二段脱硅中脱硅剂II为采用比例为的氧化钙、氯化钙和硫酸钙按摩尔比6:3:1混合而成,将脱硅剂II加入一段脱硅后的溶液中,使固液比30g/L,在温度120℃,800rpm/min搅拌条件下进行1h,硅量指数达到10000以上。之后进行过滤,得到滤液I。

[0036] 2) pH调控:将滤液I用水稀释至pH为7,有沉淀物A产生,过滤后得到滤液II和沉淀物A。

[0037] 3) 铝锂共沉淀分离:向滤液II中通入过量CO₂,在温度70℃反应0.5h得到铝锂共沉淀物B,最终pH在6左右,过滤得到沉淀物B,将沉淀物A、B混合于500℃焙烧2h,水洗后过滤分离,得到滤液III和滤渣I,滤液III浓缩后使浓度为1~50g/L,再碳酸化回收碳酸锂;滤渣I作为提铝的原料。碳酸锂的收率达70%。

[0038] 实施例5

本实施例具体涉及富锂粉煤灰NaOH直接碱浸提锂过程得铝酸钠母液,作为碱法母液,硅量指数为720,如图1所示,从碱法母液中提取锂的步骤如下:

1)脱硅:依据碱法母液的硅量指数,仅进行二段脱硅,具体的二段脱硅中脱硅剂II为采用比例为的氧化钙、氯化钙和硫酸钙按摩尔比6:3:1混合而成,将脱硅剂II加入一段脱硅后的溶液中,使固液比45g/L,脱硅温度130℃,800rpm/min搅拌条件下进行2h,硅量指数达到10000以上。之后进行过滤,得到滤液I。

[0039] 2) pH调控:将滤液I用1mol/L稀硝酸反应至pH于8左右,有沉淀A产生,过滤后得到

滤液 II 和沉淀物 A。

[0040] 3) 铝锂共沉淀分离: 向滤液 II 中加入 2mol/L 稀硝酸, 在温度 95°C 反应 0.5h 得到铝锂共沉淀物 B, 最终 pH 在 6 左右, 过滤得到沉淀物 B, 将沉淀 A、B 混合后置于反应釜中 160°C 发生水热反应 3h, 过滤分离, 得到滤液 III 和滤渣 II, 滤液 III 浓缩后使浓度为 1~50g/L, 再碳酸化回收碳酸锂, 滤渣 II 作为提铝原料。碳酸锂收率达 78%。

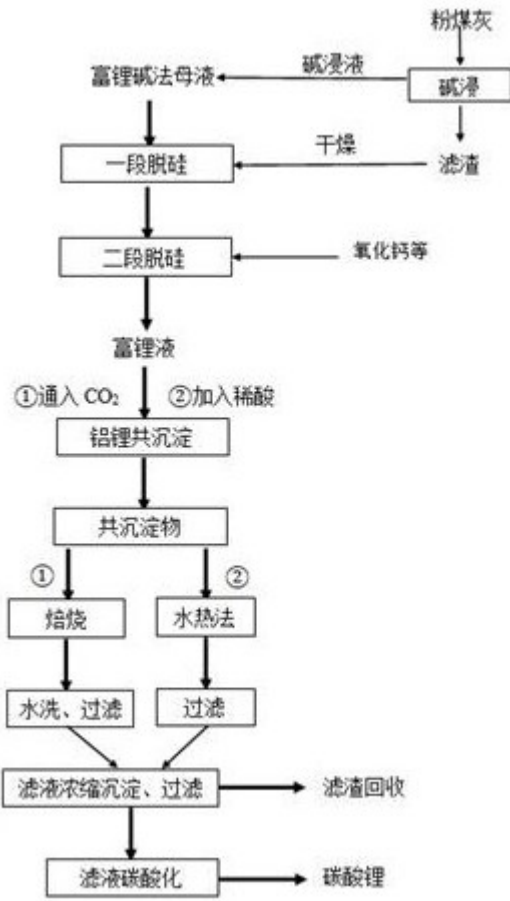


图1