【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第３部門第１区分
【発行日】令和7年6月18日(2025.6.18)

【国際公開番号】WO2023/048167
【出願番号】特願2023-516581(P2023-516581)
【国際特許分類】
C01B 33/023(2006.01)
H01M 4/38(2006.01)
【FI】
C01B 33/023
H01M 4/38 Z

【手続補正書】
【提出日】令和7年6月10日(2025.6.10)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
（ａ）Al_2O_3の含有量が３～４０質量％のアルミノシリケートをアルミノシリケート中に含まれるアルミニウムの原子数と還元処理工程で還元剤として使用するマグネシウムの原子数の比が１：３．５～１：６５という範囲で還元処理する工程；及び
（ｂ）工程（ａ）で得られた還元アルミノシリケートを酸処理する工程；
を含む、ナノシリコンの製造方法。
【請求項２】
前記原子数の比が１：３．７～１：４５である、請求項１に記載の製造方法。
【請求項３】
前記原子数の比が１：３．７～１：３０である、請求項１に記載の製造方法。
【請求項４】
工程（ａ）で用いるアルミノシリケートが、ハロイサイトであるか、又はハロイサイトの脱アルミ処理により得られる、請求項１～３のいずれか１項に記載の製造方法。
【請求項５】
工程（ａ）で用いられるアルミノシリケートが脱アルミ処理によってAl_2O_3の含有量が３～４０質量％に調整されたものである請求項１に記載の製造方法。
【請求項６】
脱アルミ処理が、熱硫酸処理、硫酸処理、塩酸処理、熱塩酸処理、硝酸処理、熱硝酸処理、及びこれらの組合せからなる群から選ばれる酸処理を含む、請求項５に記載の製造方法。
【請求項７】
工程（ａ）で得られた還元アルミノシリケートが、６～３９質量％のAl_2O_3を含む、請求項１に記載の製造方法。
【請求項８】
工程（ａ）における還元処理が、還元剤として、マグネシウムの粉と、吸熱剤として、アルカリ金属塩化物及びアルカリ土類金属塩化物からなる群から選ばれる１種以上と、前記アルミノシリケートとを混合し、得られた混合物を、アルゴンガス又は窒素ガス雰囲気で加熱還元することを含む、請求項１に記載の製造方法。
【請求項９】

工程（ｂ）における酸処理が、塩酸、硫酸及び硝酸からなる群から選ばれる少なくとも１種の酸を用いる、請求項１に記載の製造方法。

【請求項１０】

工程（ｂ）において使用する酸が塩酸であり、且つ、その濃度が０．５～２．０ｍｏｌ／リットルである請求項１に記載の製造方法。

【請求項１１】

アルミノシリケートを熱硫酸処理することにより、Al_2O_3の含有量が３～４０質量％のアルミノシリケートを得て、前記アルミノシリケートを還元処理する工程；及び

前記工程で得られた還元アルミノシリケートを酸処理する工程；

を含む、ナノシリコンの製造方法。

【請求項１２】

請求項１に記載の製造方法で得られたナノシリコンを含むリチウムイオン電池用負極活物質。

【請求項１３】

回折Ｘ線分析により確認される非晶質SiO_2ハローが存在せず、かつ回折Ｘ線分析により確認されるスピネルのピークが存在しせず、並びに、電界放射型走査電子顕微鏡により測定される一次粒子径が１０～１５ｎｍであるナノシリコンを含む、リチウムイオン電池用負極活物質。

【請求項１４】

請求項１２又は１３に記載の負極活物質を含むリチウムイオン電池用負極。

【請求項１５】

請求項１４に記載のリチウムイオン電池用負極を含むリチウムイオン電池。