

【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 5 年 3 月 29 日 (2023.3.29)

【公開番号】 特開 2022-13012 (P2022-13012A)
【公開日】 令和 4 年 1 月 18 日 (2022.1.18)
【年通号数】 公開公報 (特許) 2022-008
【出願番号】 特願 2020-115268 (P2020-115268)
【国際特許分類】

C 0 1 B 33/12 (2006.01)

H 0 1 M 4/38 (2006.01)

H 0 1 M 4/36 (2006.01)

【F I】

C 0 1 B 33/12 A

H 0 1 M 4/38 Z

H 0 1 M 4/36 A

H 0 1 M 4/36 E

【手続補正書】

【提出日】 令和 5 年 3 月 20 日 (2023.3.20)

【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】

コバルト (C o) を含有し、ゼオライト様イミダゾレート構造体に基づく多孔質炭素支持体と、

前記多孔質炭素支持体内に支持されたシリコン (S i) 粒子と

を含み、

前記炭素 (C) に対する前記 S i の原子比 (S i / C) は、0.36 以上 0.39 以下の範囲であり、

前記 C o の含有量は、37 質量% 以上 40 質量% 以下の範囲である、複合体。

【請求項 2】

前記原子比 (S i / C) は、0.365 以上 0.375 以下の範囲である、請求項 1 に記載の複合体。

【請求項 3】

前記シリコン粒子の粒径は、40 nm 以上 130 nm 以下の範囲である、請求項 1 または 2 に記載の複合体。

【請求項 4】

前記 C o の含有量は、37 原子% 以上 39 原子% 以下の範囲である、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の複合体。

【請求項 5】

前記多孔質炭素支持体の粒径は、0.3 μm 以上 2 μm 以下の範囲である、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の複合体。

【請求項 6】

前記多孔質炭素支持体は、Z I F - 67 の炭化物である、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の複合体。

【請求項 7】

10

20

30

40

50

前記多孔質炭素支持体は、窒素（N）をさらに含有する、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の複合体。

【請求項 8】

前記 N の含有量は、2 原子% 以上 5 原子% 以下の範囲である、請求項 7 に記載の複合体。

【請求項 9】

前記多孔質炭素支持体は、酸素（O）をさらに含有する、請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の複合体。

【請求項 10】

前記 O の含有量は、5 原子% 以上 15 原子% 以下の範囲である、請求項 9 に記載の複合体。

10

【請求項 11】

組成式 $C_a Si_b Co_c N_d O_e$ で表され、 $a + b + c + d + e = 1$ とすると、原子比のパラメータ $a \sim e$ は、

$$0.75 \leq a \leq 0.85$$

$$0.02 \leq b \leq 0.04$$

$$0.015 \leq c \leq 0.02$$

$$0.04 \leq d \leq 0.06$$

$$0.08 \leq e \leq 0.15$$

を満たす、請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載の複合体。

20

【請求項 12】

$240 \text{ m}^2 / \text{g}$ 以上 $300 \text{ m}^2 / \text{g}$ 以下の範囲の BET 比表面積を有する、請求項 1 ～ 11 のいずれかに記載の複合体。

【請求項 13】

1 nm 以上 10 nm 以下の範囲の中心細孔直径を有する、請求項 1 ～ 12 のいずれかに記載の複合体。

【請求項 14】

高分子分散剤で被覆されたシリコン（Si）粒子と、イミダゾールまたはその誘導体と、Co の塩とを溶媒中で混合することと、

前記混合することによって得られた混合物を 100°C より高く 140°C 以下の温度範囲で水熱合成することと、

30

前記水熱合成で得られた生成物を焼成することと

を包含する、請求項 1 ～ 13 のいずれかに記載の複合体の製造方法。

【請求項 15】

前記高分子分散剤は、ポリビニルピロリドン、ポリエチレンイミン、ポリアクリル酸、カルボキシメチルセルロース、ポリアクリルアミド、ポリビニルアルコール、ポリエチレングリコール、ポリエチレンオキシド、デンプン、および、ゼラチンからなる群から選択される少なくとも 1 つを含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記水熱合成することは、 110°C 以上 130°C 以下の温度範囲で行う、請求項 14 または 15 に記載の方法。

40

【請求項 17】

前記焼成することは、 700°C 以上 900°C 以下の温度範囲で行う、請求項 14 ～ 16 のいずれかに記載の方法。

【請求項 18】

前記イミダゾールまたはその誘導体は、2-メチルイミダゾールまたはその誘導体である、請求項 14 ～ 17 のいずれかに記載の方法。

【請求項 19】

請求項 1 ～ 13 の何れかに記載の複合体を含有するアノード電極材料。

【請求項 20】

50

アノード電極と、カソード電極と、前記アノード電極および前記カソード電極の間に位置する電解質とを備えたリチウムイオン二次電池であって、

前記アノード電極は、請求項 19 に記載のアノード電極材料からなる、リチウムイオン二次電池。

10

20

30

40

50