

【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 2 部門第 1 区分

【発行日】平成29年12月28日 (2017.12.28)

【公表番号】特表2017-500189(P2017-500189A)

【公表日】平成29年1月5日 (2017.1.5)

【年通号数】公開・登録公報2017-001

【出願番号】特願2016-529458(P2016-529458)

【国際特許分類】

B 0 1 J 39/09 (2017.01)

C 0 2 F 1/42 (2006.01)

B 0 1 J 39/02 (2006.01)

B 0 1 J 47/02 (2017.01)

G 2 1 F 9/12 (2006.01)

C 0 1 G 19/00 (2006.01)

【 F I 】

B 0 1 J 39/08 1 1 0

C 0 2 F 1/42 C

B 0 1 J 39/02

B 0 1 J 47/02

G 2 1 F 9/12 5 0 1 B

C 0 1 G 19/00 A

【手続補正書】

【提出日】平成29年11月14日 (2017.11.14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 7 】

本発明の例示的な実施態様の前記の記載は、説明及び記述の目的に関して表されている。網羅的であること、又は開示された明確な形態に本発明を限定することは意図されず、修正及び改変は上記の技術を考慮すると可能であり、又は本発明の実施から獲得されてよい。本発明の原理を説明するため、また、本発明の実際の応用として、企図される特定の使用に好適であるように、当業者が種々の実施態様において種々の修正と共に本発明を利用することを可能にするために、実施態様を選択し、記載した。本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲及びその均等物により規定されることが意図される。

本開示は以下も包含する。

[1]

カラムと、カラムを充填するイオン交換材料とを含むイオン交換カラムであって、イオン交換材料が、金属カルコゲニド及びアルギネートを含む複合材料と、複合材料と混合された不活性の粒状材料とを含む、イオン交換カラム。

[2]

金属カルコゲニドの名目式が、 $A_{2x}M_xS_{n_{3-x}}S_6$ であり、式中、X の値が約 0.5 ~ 約 1 であり、A が Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Rb^+ 、又は Cs^+ であり、M が Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Mn^{3+} 、 Zn^{2+} 、 Fe^{2+} 、又は Fe^{3+} である、上記態様 1 に記載のイオン交換カラム。

[3]

金属カルコゲニドの名目式が、 $K_{2x}Mg_xS_{n_{3-x}}S_6$ である、上記態様 2 に記載のイオ

ン交換カラム。

[4]

複合材料と不活性の粒状材料との比が、約 1 : 3 ~ 3 : 1 である、上記態様 2 に記載のイオン交換カラム。

[5]

不活性の粒状材料が、活性炭、砂又はシリカ粉末を含む、上記態様 4 に記載のイオン交換カラム。

[6]

複合材料と不活性の粒状材料との比が、約 1 : 3 ~ 3 : 1 である、上記態様 1 に記載のイオン交換カラム。

[7]

不活性の粒状材料が、活性炭、砂又はシリカ粉末である、上記態様 1 に記載のイオン交換材料。

[8]

不活性の粒状材料のメッシュサイズが、約 15 ~ 約 75 である、上記態様 1 に記載のイオン交換材料。

[9]

金属イオンを含むサンプルから金属イオンを除去する方法であって、方法が、上記態様 1 に記載のイオン交換カラムにサンプルを通過させることにより、金属カルコゲニドとサンプル中の金属イオンとのイオン交換を生じさせることと、カラムから出たサンプルを集めることとを含む、方法。

[10]

金属カルコゲニドの名目式が $A_{2x}M_xS n_{3-x}S_6$ であって、式中、 x の値が約 0.5 ~ 約 1 であり、 A が Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Rb^+ 、又は Cs^+ であり、 M が Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Mn^{3+} 、 Zn^{2+} 、 Fe^{2+} 、又は Fe^{3+} である、上記態様 9 に記載の方法。

[11]

サンプルが、原子炉、工業プラント又は採掘作業からの廃水である、上記態様 9 に記載の方法。

[12]

金属イオンの除去率が、少なくとも 99.9 質量 % である、上記態様 10 に記載の方法。

【手続補正 2】

【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】

カラムと、カラムを充填するイオン交換材料とを含むイオン交換カラムであって、イオン交換材料が、複合材料の粒子であって、その各々が金属カルコゲニド及びアルギネートを含む複合材料の粒子と、複合材料の粒子と混合された不活性の粒状材料とを含む、イオン交換カラム。

【請求項 2】

金属カルコゲニドの名目式が、 $A_{2x}M_xS n_{3-x}S_6$ であり、式中、 x の値が約 0.5 ~ 約 1 であり、 A が Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Rb^+ 、又は Cs^+ であり、 M が Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Mn^{3+} 、 Zn^{2+} 、 Fe^{2+} 、又は Fe^{3+} である、請求項 1 に記載のイオン交換カラム。

【請求項 3】

金属カルコゲニドの名目式が、 $K_{2x}Mg_xS n_{3-x}S_6$ である、請求項 2 に記載のイオン交換カラム。

【請求項 4】

複合材料と不活性の粒状材料との比が、約 1 : 3 ~ 3 : 1 である、請求項 2 に記載のイオン交換カラム。

【請求項 5】

不活性の粒状材料が、活性炭、砂又はシリカ粉末を含む、請求項 4 に記載のイオン交換カラム。

【請求項 6】

複合材料と不活性の粒状材料との比が、約 1 : 3 ~ 3 : 1 である、請求項 1 に記載のイオン交換カラム。

【請求項 7】

不活性の粒状材料が、活性炭、砂又はシリカ粉末である、請求項 1 に記載のイオン交換材料。

【請求項 8】

不活性の粒状材料のメッシュサイズが、約 15 ~ 約 75 である、請求項 1 に記載のイオン交換材料。

【請求項 9】

金属イオンを含むサンプルから金属イオンを除去する方法であって、方法が、請求項 1 に記載のイオン交換カラムにサンプルを通過させることにより、金属カルコゲニドとサンプル中の金属イオンとのイオン交換を生じさせることと、カラムから出たサンプルを集めることとを含む、方法。

【請求項 10】

金属カルコゲニドの名目式が $A_{2x}M_xS_{n_{3-x}}S_6$ であって、式中、 x の値が約 0.5 ~ 約 1 であり、 A が Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Rb^+ 、又は Cs^+ であり、 M が Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Mn^{3+} 、 Zn^{2+} 、 Fe^{2+} 、又は Fe^{3+} である、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

サンプルが、原子炉、工業プラント又は採掘作業からの廃水である、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

金属イオンの除去率が、少なくとも 99.9 質量%である、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 13】

複合材料の粒子が、1 mm 超かつ 7 mm 未満の直径を有する粒子を含む、請求項 1 に記載のイオン交換材料。