

リチウム含有溶液からのリチウム回収試験用  
使用済リチウムイオン電池溶解液の成分調整作業

仕様書

令和2年11月

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構  
核融合エネルギー部門  
六ヶ所核融合研究所  
ブランケット研究開発部  
増殖機能材料開発グループ

## 1. 目的

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構（以下「量研」という。）は、イオン伝導体をリチウム分離膜とした革新的リチウム資源回収法による、リチウム含有溶液からのリチウム資源回収に関する技術開発を行っている。

本件は、リチウム含有溶液からのリチウム回収試験にて必要な、使用済みリチウムイオン電池溶解液の成分調整作業について、仕様を定めるものである。

## 2. 作業範囲

本作業の適用範囲を以下に示す。

- (1) 量研が支給する使用済みリチウムイオン電池溶解液の pH 調整
- (2) 電池溶解液に含まれる不純物元素の濃度調整
- (3) 調整後溶液の成分分析
- (4) 分析結果報告書の作成

## 3. 量研が支給する使用済みリチウムイオン電池溶解液の pH 調整

量研が支給する使用済みリチウムイオン電池溶解液に水酸化ナトリウムを添加し、溶液の pH が 14 になるまで添加を行う。使用済みリチウムイオン電池溶解液に含まれる主要元素を表 1 に示す。pH 調整後の溶液には沈殿物が発生していると予想され、第 5 項の成分分析のために発生した沈殿物と上澄み液の分離を行う。尚、分離については沈殿物が発生した場合に限る。

表 1 使用済みリチウムイオン電池溶解液に含まれる主要元素

元素名	元素記号
リチウム	Li
ホウ素	B
ナトリウム	Na
マグネシウム	Mg
アルミニウム	Al
カリウム	K
カルシウム	Ca
ニッケル	Ni
フッ化物イオン	F <sup>-</sup>
塩化物イオン	Cl <sup>-</sup>
硫酸イオン	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
リン酸イオン	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>

#### 4. 電池溶解液に含まれる不純物元素の濃度調整

使用済みリチウムイオン電池溶解液の不純物であるアルミニウム(AI)及びフッ素(F)が高濃度に含まれる溶液を模擬するために、試薬を用いて濃度調整液溶液を作成する。表2及び表3に調整する溶液の仕様を示す。ここで、詳細なF濃度については、量研と協議の上決定するものとする。また、濃度調整溶液は各1.0L製作し、量研に納品すること。

表2 アルミニウム濃度の調整

項目	仕様
調整不純物元素	アルミニウム(AI)
調整濃度	0.1 mol/L の LiOH と 0.1 mol/L の NaOH の混合溶液に 300 mg/L の AI が含有していること
製作量	1.0 L
その他	溶液のpHはアルカリであること

表3 フッ素濃度の調整

項目	仕様
調整不純物元素	フッ素(F)
調整濃度	0.1 mol/L の LiOH と 0.1 mol/L の NaOH の混合溶液に 協議にて決定した濃度の F が含有していること
製作量	1.0 L
その他	溶液のpHはアルカリであること

#### 5. 調整後溶液の成分分析

第3項にて調整した上澄み液について、誘導結合プラズマ発光分光分析装置(ICP-AES)、誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS)を用いて69種類の元素の定性分析を行い、表4の元素については誘導結合プラズマ発光分光分析装置(ICP-AES)、誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS)やイオンクロマトグラフィ等を用いて定量分析を行う。第3項にて調整した沈殿物については、エネルギー分散型X線分析(EDX)またはX線回折(XRD)を用いて定性分析を行い、表4の元素については誘導結合プラズマ発光分光分析装置(ICP-AES)、誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS)やイオンクロマトグラフィ等を用いて定量分析を行う。

第4項にて調整したアルミニウム濃度の調整溶液及びフッ素濃度の調整溶液について、表4の元素について誘導結合プラズマ発光分光分析装置(ICP-AES)、誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS)やイオンクロマトグラフィ等を用いて定量分析を行う。

溶液調整中に沈殿物が発生した場合は、エネルギー分散型X線分析(EDX)等またはX線回

折 (XRD) を用いて沈殿物を解析する。

表 4. 定量分析測定元素一覧

元素名	元素記号
リチウム	Li
ホウ素	B
ナトリウム	Na
マグネシウム	Mg
アルミニウム	Al
カリウム	K
カルシウム	Ca
チタン	Ti
ニッケル	Ni
ランタン	La
フッ化物イオン	F <sup>-</sup>
塩化物イオン	Cl <sup>-</sup>
硫酸イオン	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
リン酸イオン	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>

## 6. 報告書の作成

第3項、第4項及び第5項の結果を、報告書にまとめる。

## 7. 提出物

	提出物名	提出時期	部数	
(1)	打合せ議事録	打合せごとに	紙面1部 電子1部	要確認
(2)	不純物濃度調整溶液	作成後すみやかに	各1.0L	
(3)	分析結果報告書	作成後すみやかに	紙面1部 電子1部	

## 8. 納期

令和3年1月29日

## 9. 納品場所

青森県上北郡六ヶ所村尾駁表館 2-166

量研 核融合エネルギー部門 六ヶ所核融合研究所 ブランケット研究開発部  
増殖機能材料開発グループ

## 10. 検査条件

第9項に示す納品場所に、第7項に示す提出物の確認をもって、検査完了とする。

### 11. 支給品及び貸与品

- (1) 使用済リチウムイオン電池溶解液 1ℓ
- (2) 受注者との分析作業に関する打合せにて、支給や貸与が必要と認めたもの。

### 12. グリーン購入法の推進

- (1) 本契約において、グリーン購入法(国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律)に適用する環境物品(事務用品、OA機器等)の採用が可能な場合は、これを採用するものとする。
- (2) 提出図書(納入印刷物)については、グリーン購入法の基本方針に定める「紙類」の基準を満たしたものであること。

### 13. 協議

本仕様書に記載されている事項及び本仕様書に記載のない事項について疑義が生じた場合は、量研と協議の上、その決定に従うものとする。

(要求者)

部課室名：ブランケット研究開発部 増殖機能材料開発グループ

氏名：松本 貴則