

多孔質シリカを担体とした疎水性白金触媒を充填した水-水素化学交換反応塔の分離性能評価

Evaluation of Separative Performance of Water-Hydrogen Chemical Exchange Column Packed with Hydrophobic Platinum Catalyst Supported on Porous Silica Beads

*中根 柚香¹, 大橋 利正¹, 杉山 貴彦¹

¹名大院・工

水-水素化学交換反応に使用する触媒として多孔質シリカを担体とした疎水性白金触媒の開発を行った。調製した触媒を充填した反応塔を構築し、約 20 万 Bq/cc のトリチウム水を用いて同位体分離実験を行った。実測値から評価した塔の全分離係数は、段モデルにより事前に予測した値とよく整合した。

キーワード：多孔質シリカ、水-水素化学交換法、水素同位体分離、通り抜け段モデル

1. 緒言 水-水素化学交換反応法は重水製造やトリチウム分離の技術として期待される。この方法には、疎水性の白金触媒が必要である。本研究室では、疎水化処理済み多孔質シリカを担体として白金触媒の調製を行ってきた。本研究では、調製した触媒を実際に反応塔に充填し、トリチウム水を用いて同位体分離実験を行い、調製した触媒の性能を実証することを目的とした。

2. 実験 触媒の担体は、富士シリシア化学製の CARiACT Q-50 に ODS 修飾した疎水性多孔質シリカビーズで、塩化白金酸を原料として約 1 w% の白金を担持したものである。外観を図 1 に示す。図 2 に同位体分離実験装置の概要を示す。反応塔は内径 2.5 cm、長さ 1 m で、これに、触媒と 3 mm 大の Dixon ring を、触媒の充填割合が 0.3 となるように混合充填した。電気分解槽に約 20 万 Bq/cc のトリチウム水を用い、HT ガスを電気分解により発生させて反応塔下部から供給した。大気圧下 70°C、水素ガス流量が 2 および 4 NL/min の条件でそれぞれ平衡到達実験を行った。水素ガス試料は、酸化銅を用いて液化し、液体試料とともに液体シンチレーションカウンタによりトリチウム濃度を測定した。

3. 結果・考察 各実験は実験終了時のトリチウムの物質収支が 95% 以上であり適切に実験を行うことができたと考えられる。全分離係数を、塔底抜き出し水および塔頂抜き出し水素ガス中のトリチウム濃度の比として計算したところ、水素ガス流量が 2 NL/min の場合 707、4 NL/min の場合 91 となった。また、本研究室で開発した通り抜け段モデル^[1]により、塔内の濃度分布を予測計算し、実験と同様に全分離係数を計算した。図 3 に示す様に、全分離係数の実測値は、モデル計算の結果と良く整合し、このことから、調製した触媒が性能を発揮していることが確認できた。

4. 結言 水-水素化学交換反応法に用いる疎水性白金触媒を調製し、実際に反応塔に充填し、トリチウム水を用いて同位体分離実験を行い、調製した触媒の性能を実証できた。

参考文献 [1] T. Sugiyama et al., Fus.Sci.Tech., 60 [4], pp. 1323-1326 (2011).

*Yuka Nakane¹, Takahiko Sugiyama¹

¹Nagoya Univ., ²Sugiyama Lab.



図 1.触媒の外観

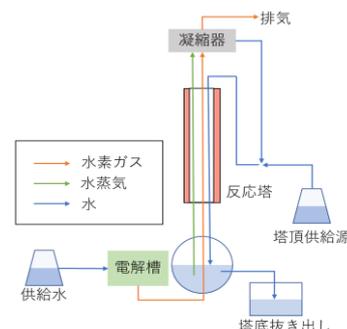


図 2.実験装置の概略図

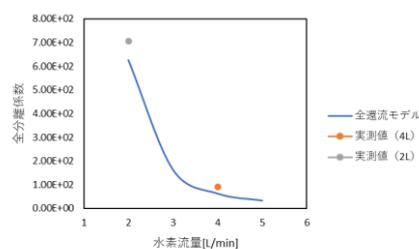


図 3. 全分離係数の比較