

infiTOF を用いた H₂ 中 He の測定

キーワード：ガス分析、H₂、He、燃料電池、水素燃料

概要

- ・ infiTOF と手動インジェクションバルブを組み合わせた手法で、GC カラムやキャリアガスを使用せずに、H₂中の ppm レベルの He が測定できることを明らかにしました。

はじめに

ガソリン車に代わる有力な候補の一つとして燃料電池車 (FCV) が注目を集めています。FCV は水素と酸素を化学反応させて生み出される電力によってモーターを駆動します。FCV の燃料となる FCV 用水素燃料の仕様は、ISO (International Organization for Standardization/国際標準化機構) 規格において、水素純度規定および不純物濃度規定が定められています (ISO-14687-2)。

同規格のなかで、H₂中の He の最大許容濃度に対して 300 ppm という基準値が定められています。H₂中の He を測定するには、GC (TCD) または GC-MS を用いるのが一般的です。しかし、He を不純物として測定するためには、キャリアガスに H₂や N₂を使用しなければなりません。特に、H₂を用いる場合には H₂と He の熱電導度が近いいため、GC (TCD) では高感度な分析は困難とされています。

本アプリケーションノートでは、弊社製 infiTOF と手動インジェクションバルブを組み合わせて、GC カラムおよびキャリアガスを使用せずに H₂中の 300 ppm の He を測定した結果について報告します。

測定条件

Fig. 1 に、H₂中 He の測定系を示します。infiTOF のイオン源に手動ガスインジェクションバルブを取り付けて、0.1 mL の検量管内に 300 ppm の He を含む H₂ ガスを流しました。検量管内を H₂ ガスで置換して大気圧平衡にした後、手動ガスインジェクションバルブに切り替えて検量管内の H₂ ガスをイオン源内に導入しました。導入されたガスを EI 法によりイオン化し、高分解能モード（設定した 20 周回は分解能 8000 程度）で測定しました。

infiTOF では、GC カラムを用いずに、検出される各成分のピークを高分解能で分離できます。He を測定する場合には He と D₂ が質量数で重なりますが、これらのピークは infiTOF の高分解能測定によって分離して特定できます。（詳しくは、弊社アプリケーションノート MT-005 をご参照ください。）

Table. 1 H₂中 He の測定条件

項目	内容
使用装置	infiTOF-UHV, 手動バルブインジェクション
使用ガス	300 ppmのHeを含むH ₂ ガス
サンプルガス容量	0.1 mL
EIイオン化エネルギー	70 eV
infiTOF周回数	高分解能モード (20周回)

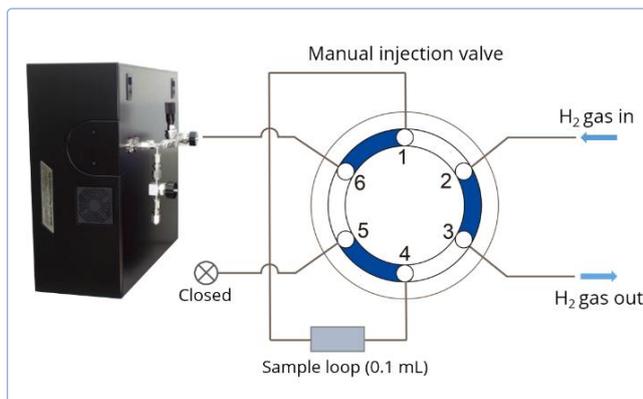


Fig. 1 H₂中 He の測定系

結果と考察

Fig. 2 は、手動インジェクションバルブを用いて、300 ppm の He を含む H₂ ガスをイオン源に直接導入した際の m/z 4 のマスクロマトグラムです。インジェクション時の時間をリテンションタイムの起点 (0 min) とすると、0.35 min 付近に He のピークが検出されました。検出された He の S/N は 100 以上あり、H₂ 中の ppm レベルの He が測定できることが明らかになりました。

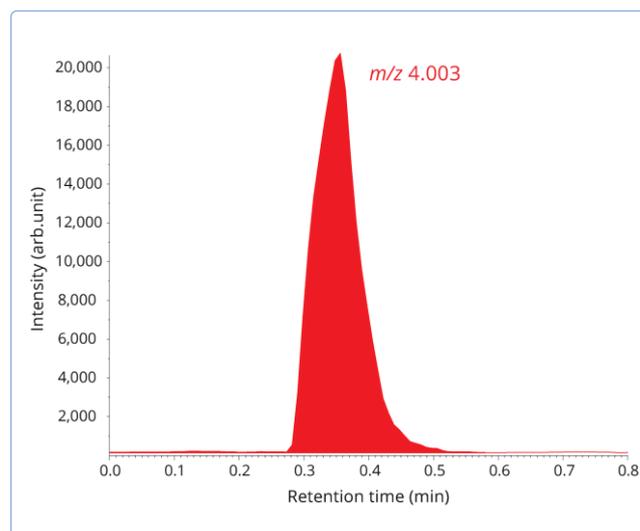


Fig. 2 H₂中 He (300ppm) のマスクロマトグラム

おわりに

infiTOF と手動インジェクションバルブを組み合わせ、H₂ 中の He を測定しました。He 不純物濃度が 300 ppm に対して S/N100 以上で検出できたことから、本手法で H₂ 中の ppm レベルの He が測定できることを明らかにしました。また、本手法は GC カラムやキャリアガスを使用せずに測定できるため、ベースガスの影響を受けない測定が可能です。今後、様々なガス中の He の測定に応用されることが期待できます。

MSI.TOKYO 株式会社

<http://msi.tokyo/>

〒182-0036 東京都調布市飛田給 1-3-10

TEL : 042-426-4581 FAX : 042-426-4585

E-mail : info@msi-tokyo.com