

ガスクロマトグラフで用いるヘリウム

講演内容を理解する為の予備知識

2021年2月19日

ガスクロマトグラフィー研究懇談会 Webセミナー
(司会) 前田恒昭

ヘリウムガスの用途

• キャリヤーガスと検出器用付加ガス

検出器	用途	ガスの種類	ガスの純度
FID	キャリヤーガス	He, N ₂ , H ₂ , Ar のいずれか	> 99.999 5 %
	付加ガス	N ₂ 又はHe (N ₂ の方が感度良い)	> 99.999 %
FPD	キャリヤーガス	He, N ₂ , H ₂ , Ar のいずれか	> 99.999 5 %
NPD	キャリヤーガス	He, N ₂ , Ar のいずれか (付加ガスはN ₂)	> 99.999 5 %
PID (放電型)	キャリヤーガス, 付加ガス (放電ガス)	He又はN ₂ (放電形はHe)	> 99.999 9 %
ECD	キャリヤーガス	He又はN ₂ (付加ガスはN ₂)	> 99.999 9 %
TCD	キャリヤーガス	He, N ₂ , H ₂ , Ar のいずれか	> 99.999 5 %
	付加ガス リファレンスガス	キャリヤーガスと同種のガス	
MS	キャリヤーガス	He, N ₂ , H ₂ のいずれか	> 99.999 9 %

用途に応じて純度を選択：純度99.999% (5-N)、99.9999% (6-N)

キャリアーガスにはヘリウムの利用が多い？

キャリアーガス：米国：水素、欧州：水素とヘリウム、日本：ヘリウムが主

日本でヘリウムが多用されている背景

1990年代にキャピラリーカラムと検出器としての質量分析計（MS）が普及、GC/MSが多用される契機
当時は真空度を保つためにヘリウムを推奨、水素は若干活性がある等の留意点あり

水素は可燃性で爆発の危険があると管理者が危機感 → **水素発生器の利用促進（技術講演）**

- ・石油化学・石油精製プラントの分析室（工場敷地の隣）で使用するGCはプラント水素を使用
- ・FIDの燃料ガスは水素、GC/MSのキャリアーガスより消費量が多い

水素使用上の安全性：設置場所で爆発限界まで水素濃度が高まる可能性は？

- ・GC・GC/MSの設置場所の条件：換気の良い場所（カラム槽内での漏洩と爆発の危険性は？）
- ・設置場所の環境：試料処理に有機溶媒を多用、危険な試料も多いので換気・ドラフトが完備
- ・水素の供給：高圧容器と減圧弁は安全性を確保する為の基準が整備

2011年から2013年にかけての供給危機後のメーカーの対応：主題講演

- ・メーカーとユーザーがヘリウム消費削減に向けた対策を実施
- ・ガスクロマトグラフのメーカーは装置側で水素を用いる際の安全対策を実施
- ・値上げ対策として精製器・純化器の使用を提案

キャリアーガスの転換を検討するソフトウェアを提供（シュミレーション）（技術講演）

ヘリウムガスの製造・供給

(基調講演)

ヘリウムガスの生産：天然ガス中に含まれ、0.5~1 %程度あれば商業的に分離・精製する
(数%含む天然ガスもあるが窒素も多く含むので燃料としては不適)、天然ガス田に精製設備
(大気中の濃度は約5 ppm、回収できない)

↓

天然ガスからヘリウムを分離・精製 (99.99 %程度) 後液化、液体ヘリウム専用コンテナに充填し
船積・輸送 (液化温度：-269 °C)

日本は100 %輸入、輸入販売は5社

岩谷産業、JHC (JAPAN HELIUM CENTER：太陽日酸系列)、日本ヘリウム (エア・ウォーター系列)、
日本エア・リキード (エア・リキードの日本法人)、UNION HELIUM (昭和電工系列)

↓

国内で液化ガスを移充填。用途に応じ精製後、高压ガス容器に充填し供給
ガスの純度は3種類：無精製、5-N (高純度)、6-N (超高純度)
(分析用途は全輸入量の約9 %とマイナー)

大量消費者：デュワー瓶から直接供給、回収設備も利用

液体ヘリウムから気化器を通してガスを発生・精製後利用

2019年11月6日に「ヘリウム危機の現状」ワークショップ開催 (東大物性研)