

2026年7月1日

ヘリウム不足対策についての技術情報 ～キャリアガス節約方法～



株式会社アイスティサイエンス

Beyond your Imagination

AiSTI SCIENCE

1. ヘリウムの供給状況と運用方法について
2. 大量注入口装置 LVI-S250

1. ヘリウムの供給状況と運用方法について

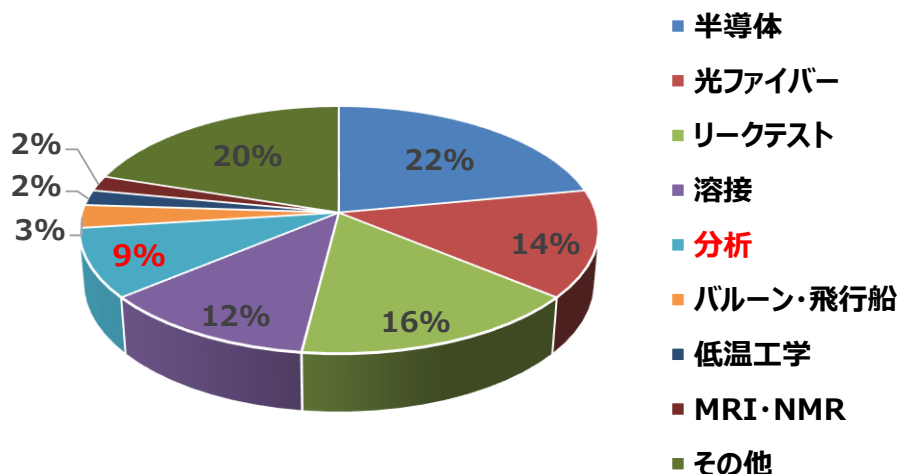
ヘリウムについて

ヘリウムの物性

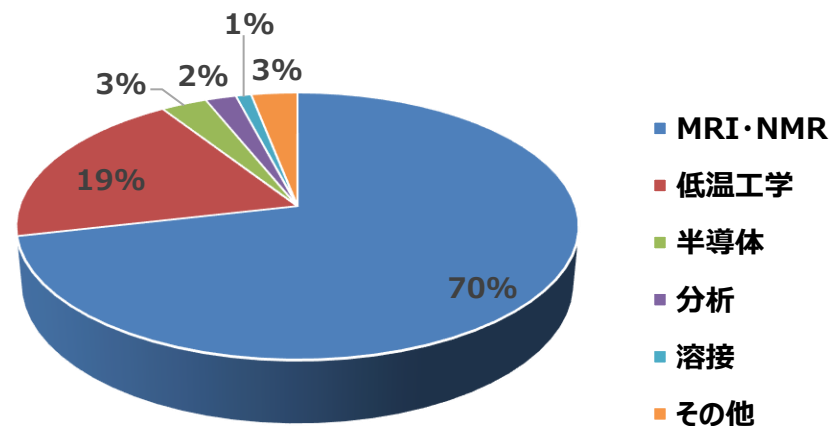
・分子量	4.003	⇒ 小さな原子
・ガス比重	0.14 (空気=1)	⇒ 軽い気体
・沸点	-268.9°C (4.3 K)	⇒ 絶対零度に近い
・熱伝導率	0.1442 W/m K (0.1 MPa, 0 °C)	⇒ 熱を伝えやすい

ヘリウムの用途

ガスヘリウム (2020年)



液体ヘリウム(2020年)



ヘリウムの供給事情

ヘリウムは天然ガスから分離・精製され、ヘリウムを高濃度に含んだガス井戸は限られる

ヘリウム生産国

- ・アメリカ
- ・カタール
- ・アルジェリア
- ・ロシア
- ・ポーランド
- ・オーストラリア



以前、日本はアメリカからの輸入に頼っていたが、近年では生産量が増加しているカタールなどからの輸入が急増している。

ヘリウム供給が不安定となる要因

- ・プラントのトラブル
- ・政治的要因
- ・物流の不安定



近年のヘリウムの供給不足、価格高騰の要因

- 米国土地管理局(BLM)のヘリウム備蓄の競売、国外への輸出量制限
- 中国のコンテナ製造量の減少とコンテナ輸送量の増加による海上物流の混乱

ヘリウムの供給不足問題への対策

現状、ヘリウムの安定供給は目途が立っていない…

ガスクロマトグラフなどの分析機器を扱う研究機関などは、ヘリウム不足への対策を迫られる

1、ヘリウムガス使用方法についての対策



- ・ キャリアガス使用量をセーブ
- ・ 低純度のガスをフィルターを用いて精製

2、ヘリウムの代替ガスを使用



- ・ 水素ガスや窒素ガスなどの代替キャリアガスを使用

ガスの特性の違いを考慮する必要がある

キャリアガス使用量のセーブ

分析終了後にガス流量等を指定の値に設定することが可能
→ ヘリウム使用量を必要最低限にすることでガス消費を抑制

島津社GCでの設定例)



こちらから設定可能

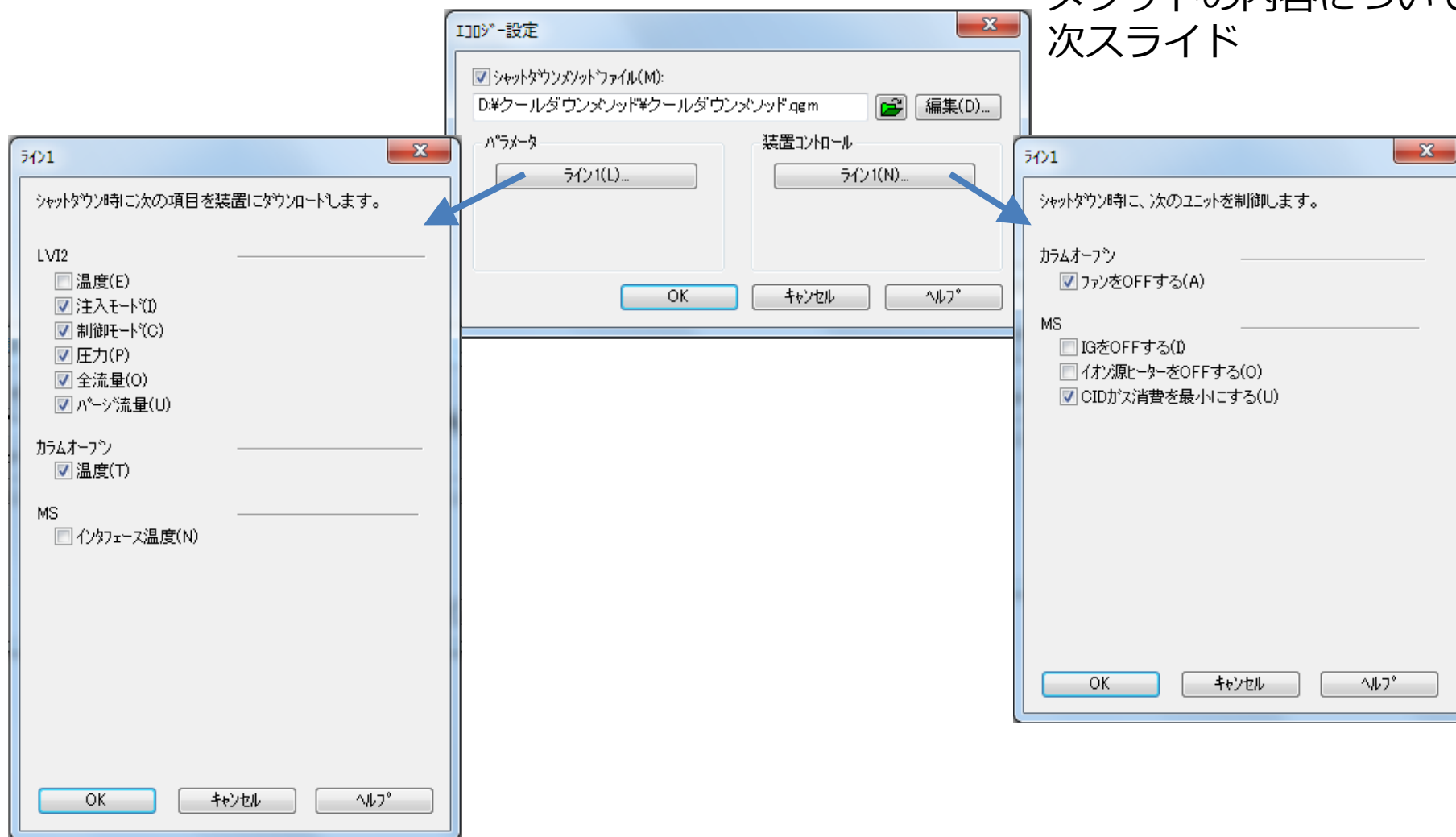
もしくは



“ツール” → “エコロジー設定”

エコロジー設定項目

メソッドの内容については
次スライド



節約メソッド設定値 (GC)

GC MS

気化室: LVI2 気化室温度ポート: INJ2

カラムオーブン温度(O): 40.0 °C

気化室温度(M): 25.0 °C

① 注入モード(D): **スプリット**

サンプリング時間(S): 4.00 分

キャリアガス: He 一次圧: 500-900

② 制御モード(N): **圧力**

② 圧力(P): 30.0 kPa

全流量(T): 6.5 mL/分

カラム流量(F): 0.76 mL/分

線速度(L): 31.4 cm/秒

② パージ流量(U): 2.0 mL/分

② スプリット比(R): 5.0

気化室詳細(A)...

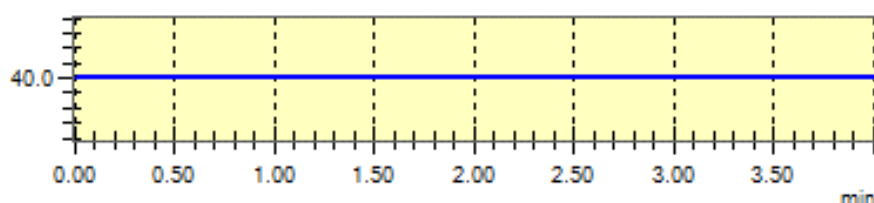
高压注入

キャリアガスセーブ

スプリット固定

ファン動作温度

スプリット比プログラム



プログラム(G): カラムオーブン温度

	レート	温度	ホールド時間
0	-	40.0	4.00
1	0.00	0.0	0.00
2	0.00	0.0	0.00
3	0.00	0.0	0.00

合計時間: 4.00 分

カラム

名前: VF-5ms

膜厚: 0.25 um

長さ: 30.0 m

内径: 0.25 mm ID

設定(E)...

※メソッドがGCに読み込まれた際にGC側でのスプリット比設定値が“-1”となりますが、実測値は5に近い値となります。

ヘリウムガスの節約方法

- ガス節約メソッドを作成する。

セプタムパージ流量を **2 mL/min**

ガス圧力を **30 kPa**

スプリット比を **1:5** に



全流量が **6 mL/min**に

通常は約24mL/minなので
1/4の節約になる。

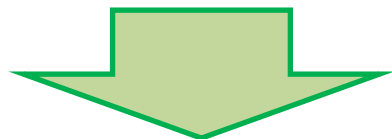
シャットダウンメソッドの運用例

アイスティサイエンスでの運用例

- ・ 7m³のガスボンベを2台のGCMSで使用

[シャットダウンメソッドを運用していない時期]

ボンベ1本を消費するのに、2～3ヶ月



[シャットダウンメソッドの運用を開始してから]

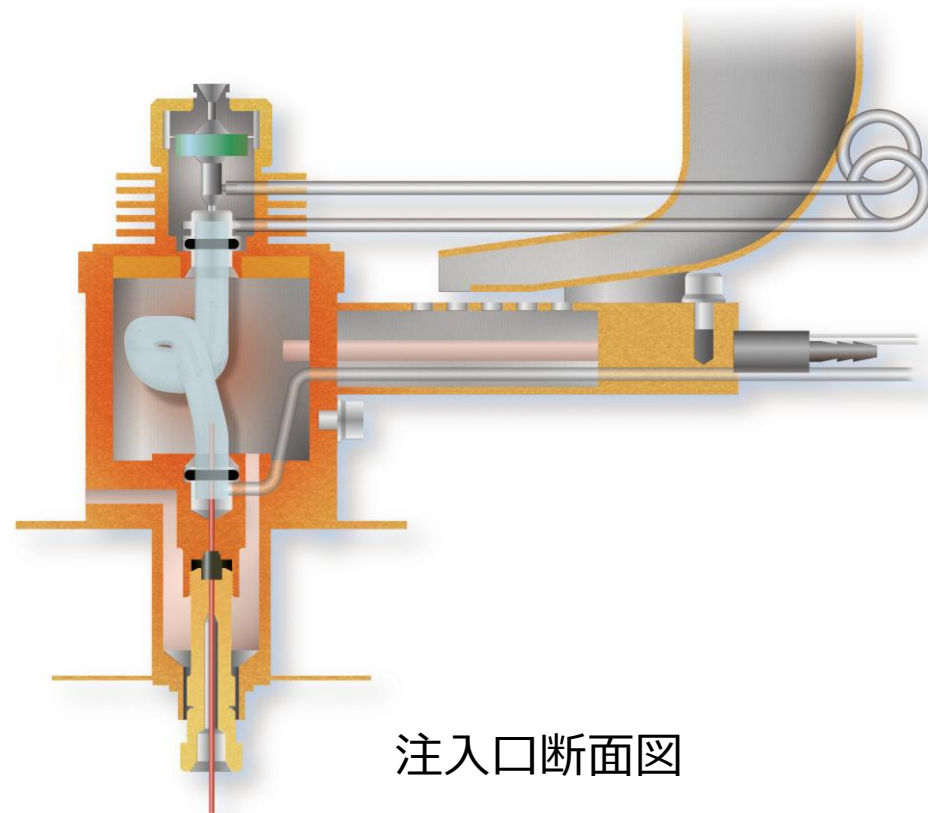
ボンベ1本を消費するのに、4～5ヶ月



2. 大量注入口装置 LVI-S250

大量注入口装置 LVI-S250

GC大量注入口装置 LVI-S250

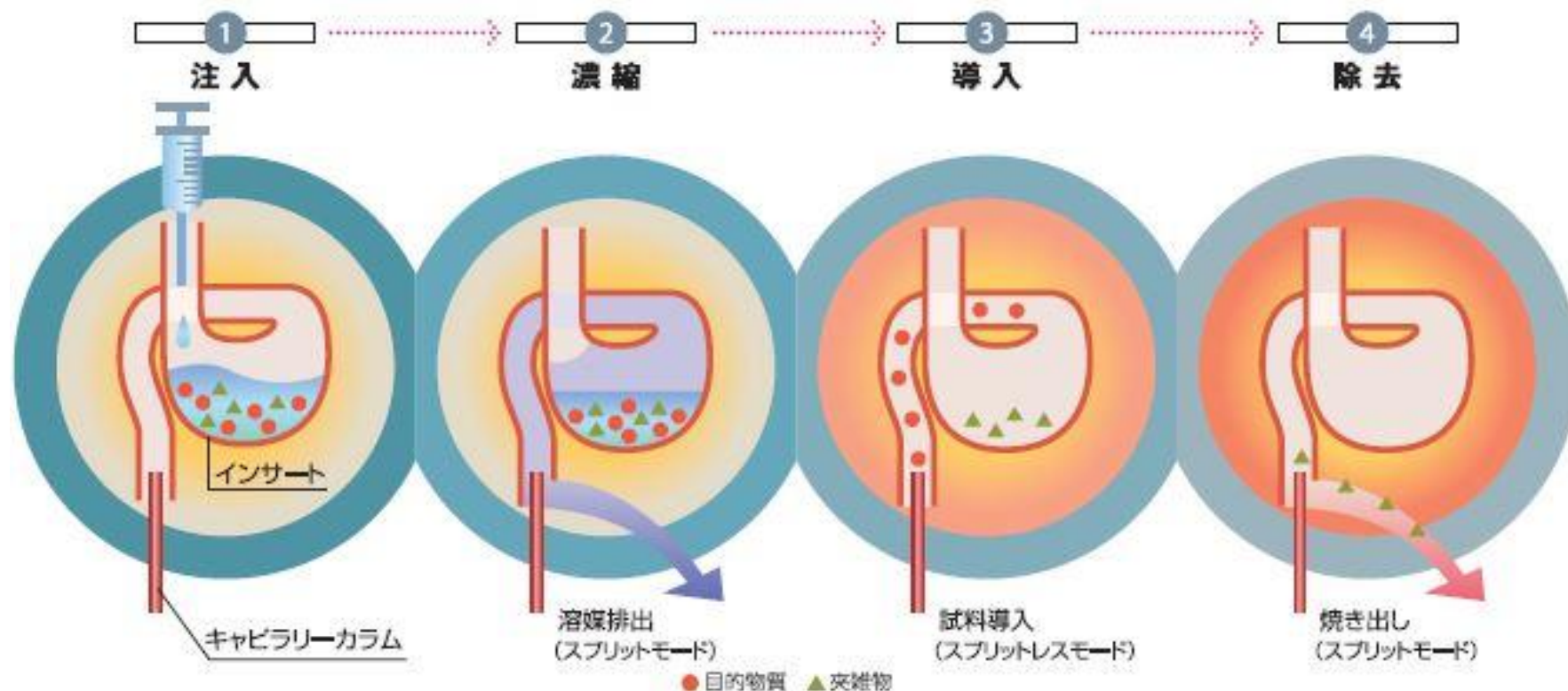


大量注入法について

大量注入口装置 LVI-S250



- ・ 最大200 μL まで注入可能
- ・ スパイラルインサートを使用し、インサート内で濃縮操作が可能



低温で溶出液を大量注入。
液体で保持。

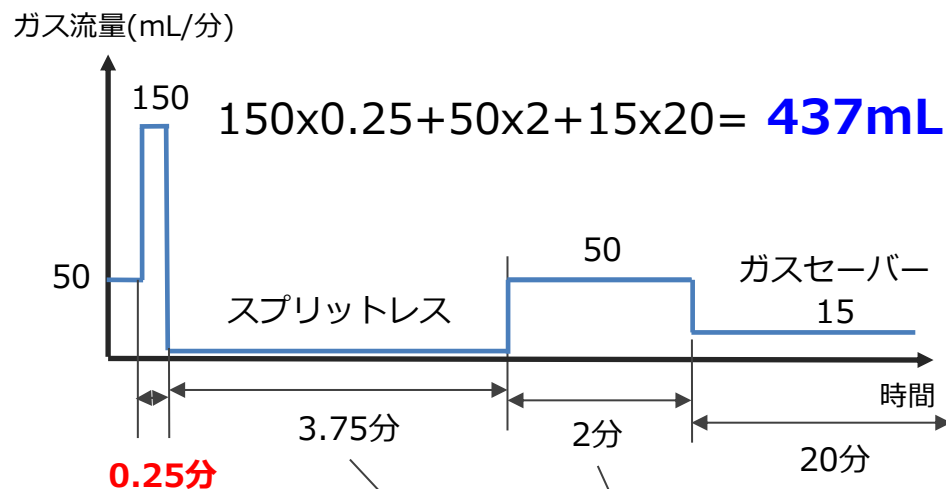
低温で溶媒をスプリット
除去。インサート内
で濃縮。

スプリット弁を閉じ、
昇温。目的物質をカラム
に導入。

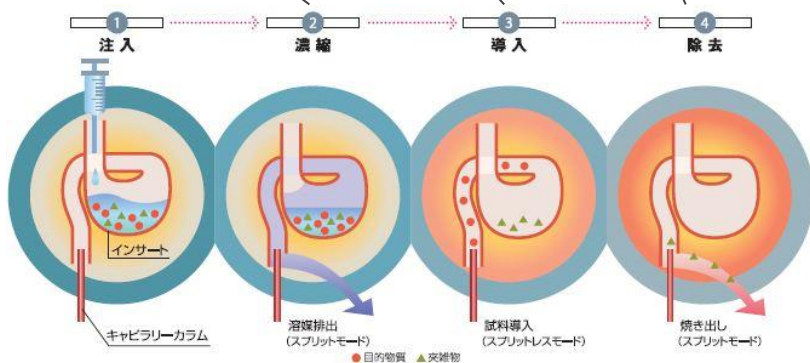
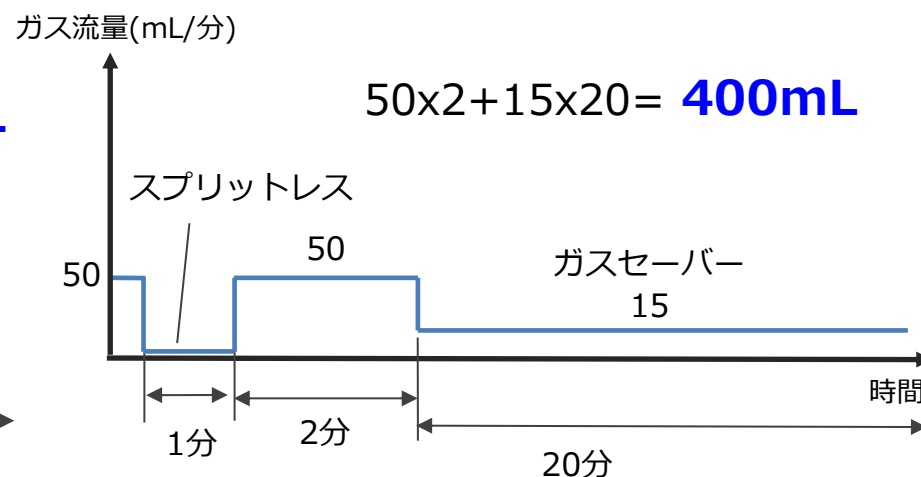
高温で夾雑物質を
スプリット除去。

大量注入におけるガス使用量について

大量注入のガス量



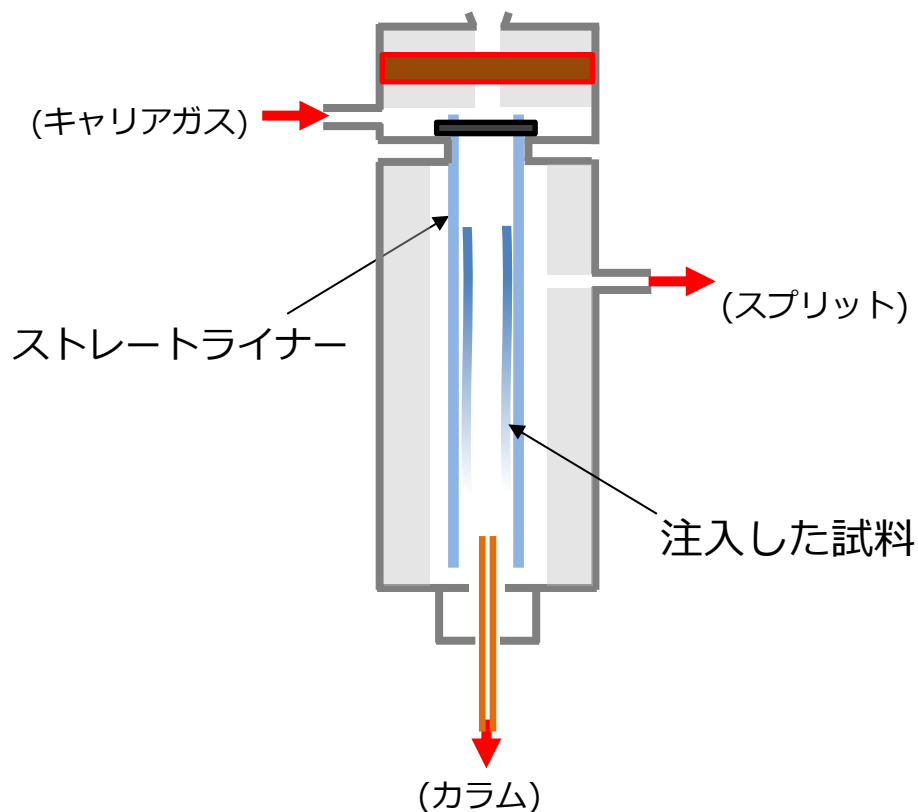
スプリットレス注入のガス量



- 大量注入の場合、150mL/minでガスを流すのは注入開始から**約15秒間**のみ
- スプリットレス注入の場合と使用ガス量はほとんど変わらない

他社注入口での大量注入法との比較

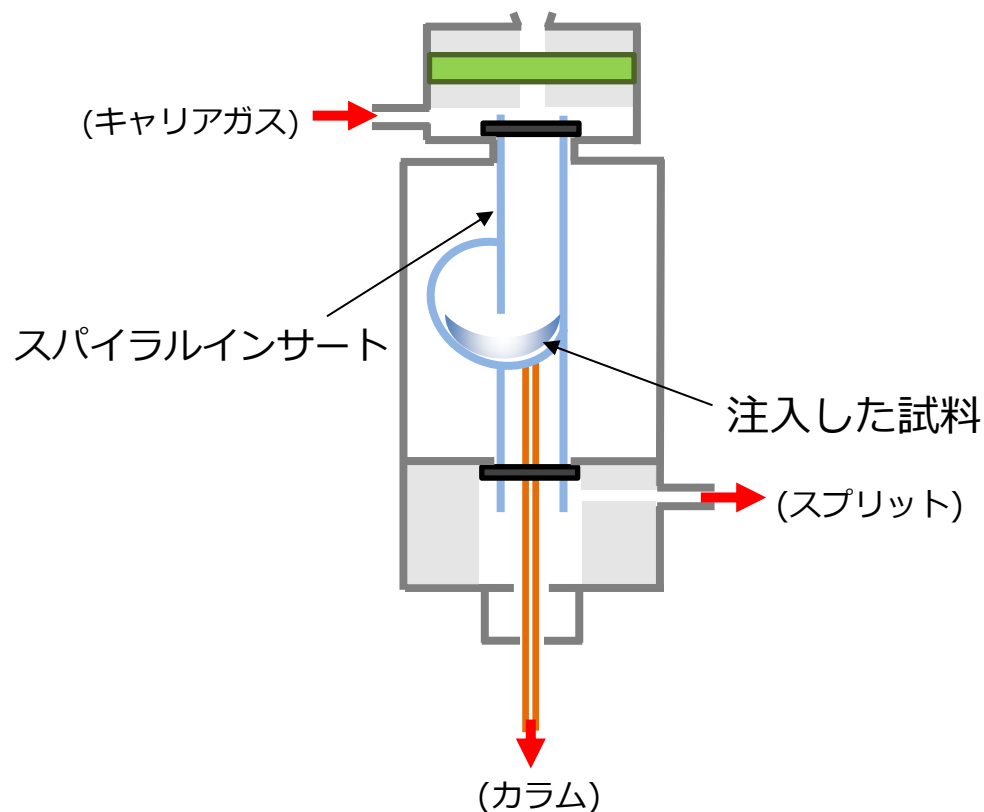
他社注入口



- 注入した試料はライナー壁面に付着し、注入速度に合わせて溶媒をスプリットパージ

 注入口内部が汚染されるリスクがある

LVI-S250



- 注入した試料はスパイラルインサートで受け止められ、インサート内に溜まった状態で溶媒をスプリットパージ

 注入口の汚染リスクが少ない

大量注入法のメリット

①熱分解しやすい成分の分解抑制

✓ 大量注入法

注入時に注入口温度を低温に保ったまま試料を注入するので、熱分解しやすい成分の注入口での分解を抑えることができる

✓ ホットスプリットレス注入法

高温に保った注入口へ試料を注入するため、熱に弱い成分の分解が起こる場合がある

②ディスクリミネーションの低減

ディスクリミネーションとは ...

低沸点成分と高沸点成分の気化効率の違いにより、GCへの注入時に高沸点成分がシリンジなどに残ってしまう現象

✓ 大量注入法

溶媒沸点付近の低温で注入するため、ディスクリミネーションが起こりにくい

✓ ホットスプリットレス注入法

注入速度などが遅い場合、ディスクリミネーションを起こすことがある

ご清聴ありがとうございました。

皆様のご事情に合わせた
様々なご提案をさせていただきます。

お気軽にお問い合わせください！

株式会社アイスティサイエンス

TEL : 073-475-0033 (本社)
048-424-8384 (東日本営業所)

FAX : 073-497-5011 (全国共通)

E-mail : as@aisti.co.jp

ホームページ : <https://www.aisti.co.jp/>