



高圧ガス・水素の取り扱いと
実験室の安全対策について

高千穂化学工業株式会社

計測ガス製造部
単体ガスグループ長

2013年2月22日(金)

武笠 修二郎



目次

1. 水素の特性
2. 容器の安全な取り扱い
3. 容器の保管
4. キャリヤーガスの使用上の注意
5. 実験室の安全対策について



1. 水素の特性 (1)

1-1.水素の物理化学的危険性

- 可燃性・引火性ガス
- 高圧ガス



1. 水素の特性(2)

1-2. 物理的及び化学的性質

- 外観・臭い : 無色・無臭の気体
- 燃焼又は爆発範囲 : 4.1~74.2 %
- 水素分子量 : 2.016 g/mol
(ヘリウム 4.002 g/mol 空気 28.966 g/mol)
- 水素比重 : 0.0695 (空気=1)
ヘリウムの比重 : 0.1381 (空気=1)



参考資料-1 ガス漏れ

- 75m³ (間口5m × 奥行き5m × 高さ3m) の完全に密閉された部屋
- TCD-GCをH₂キャリアー (30cc/min)で部屋に放出したものと仮定(0.0432m³/日)
- 完全に混合された場合には、水素の爆発下限界4% (75m³ × 0.04=3m³) に至るまでの時間は
3m³ ÷ 0.0432m³/日 = 69.4日



2. 安全な取り扱い(1)

2.1 容器の運搬

- 保護キャップを取り付け専用のキャリヤーを使用する
- 転倒、落下、衝撃、引きずる等の取り扱いをしない



2. 安全な取り扱い(2)

2.2 使用上の注意

- ガスごとに専用の圧力調整器を使用
- 圧力調整器取付口の種類注意

不燃性ガス用容器用弁



可燃性ガス用容器用弁



ヘリウム用容器用弁





2. 安全な取り扱い(3)

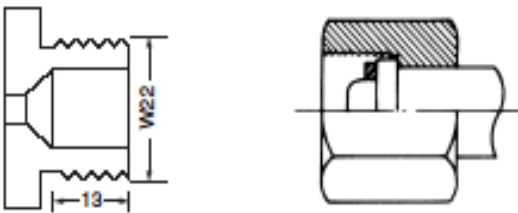
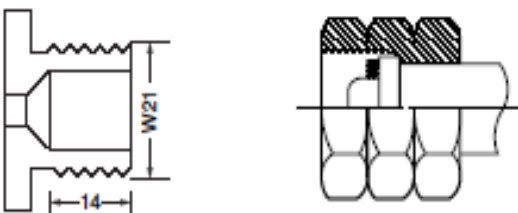
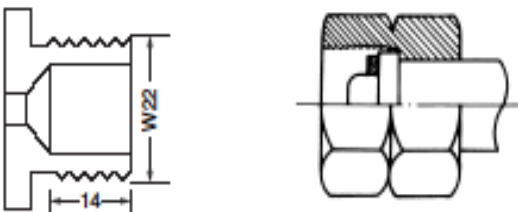
He用圧力調整器



H2用圧力調整器



ポンベ取付継手の種類

JIS規格対応継手	適用ガス
W22 山14/インチ 右ネジ 	Ar, N ₂ , O ₂ , Xe, Ne (オスネジ型) CO ₂ , Kr, Xe, Ne, CF ₄
W21 山14/インチ 左ネジ 	He
W22 山14/インチ 左ネジ 	H ₂ , CO, CH ₄ , C ₂ H ₆ , C ₂ H ₄ , SiH ₄



3. 容器の保管(1)

保管上の注意

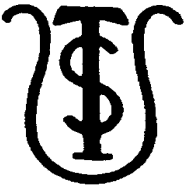
- 高圧ガス保安法に定められた方法により貯蔵する
- 容器温度は40℃以下に保ち、直射日光の当たらない換気良好な乾燥した場所に保管する
- 支燃性ガス及び、危険物等との混同を避ける
- 使用後はアウトレットキャップ及び、保護キャップを装着し、容器保管庫に保管し返却期限内に速やかに製造業者に返却する



3. 容器の保管(2)

主な関係法令

- ❑ 高圧ガス保安法 ; 第2条(圧縮ガス)
一般高圧ガス保安規則第2条(可燃性ガス)
- ❑ 労働安全衛生法 ; 施行令別表第1危険物
(可燃性のガス)
- ❑ その他 : 道路法、船舶安全法、港則法、航空法



4. キャリヤーガスとしての使用上の注意(1)

- ❑ 水素ガス専用の圧力調整器を使用(22mm左)
当社推奨品: TU2063(二段減圧式圧力調整器)
- ❑ 容器に圧力調整器を取り付け、2次ゲージに圧力がかからない事を確認し、静かに容器のバルブを開く
- ❑ 2次ゲージの圧力をカラムの設定圧力より高めに設定する
- ❑ 圧力調整器の接続部分、配管の接続部分、カラムの接続部分のガス漏れを発泡液、石鹼水等で確認する





参考資料-2 本質安全化

- 保有量の制限
- キャリヤーガスの圧力は可能な限り低く
- 配管等の接合部は必要最低限に
- シンプル イズ ベスト



4. キャリヤーガスとしての使用上の注意(2)

キャリヤーガス出口の安全対策

□ ドラフトによる大気放出

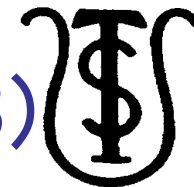
□ ブロワによる大気放出

ドラフトによる大気放出

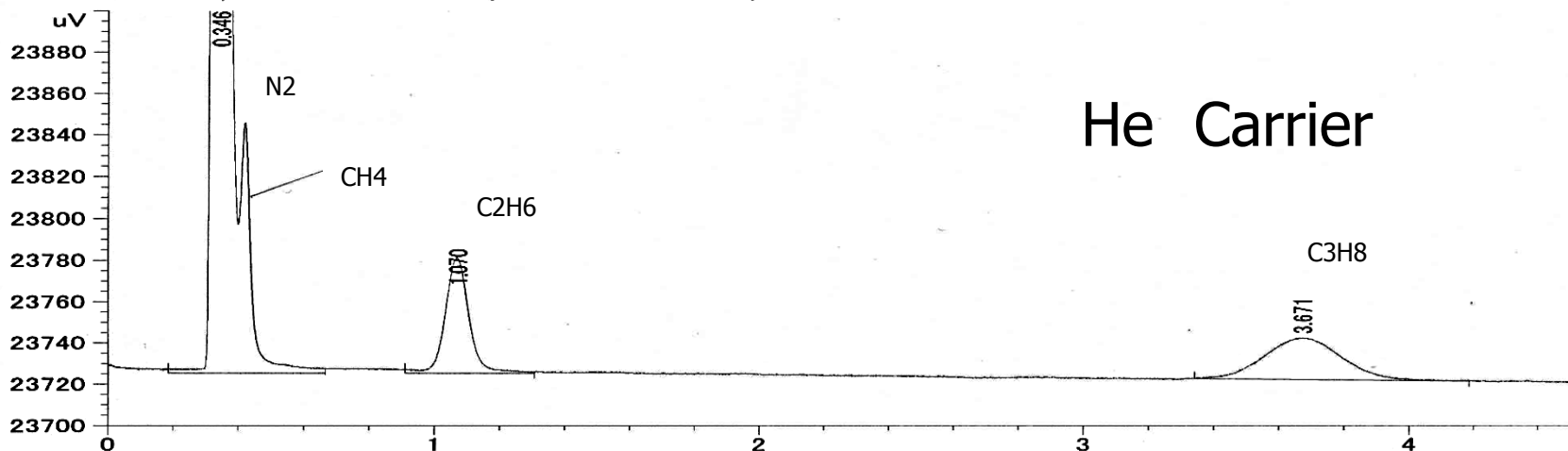
ブロワによる大気放出



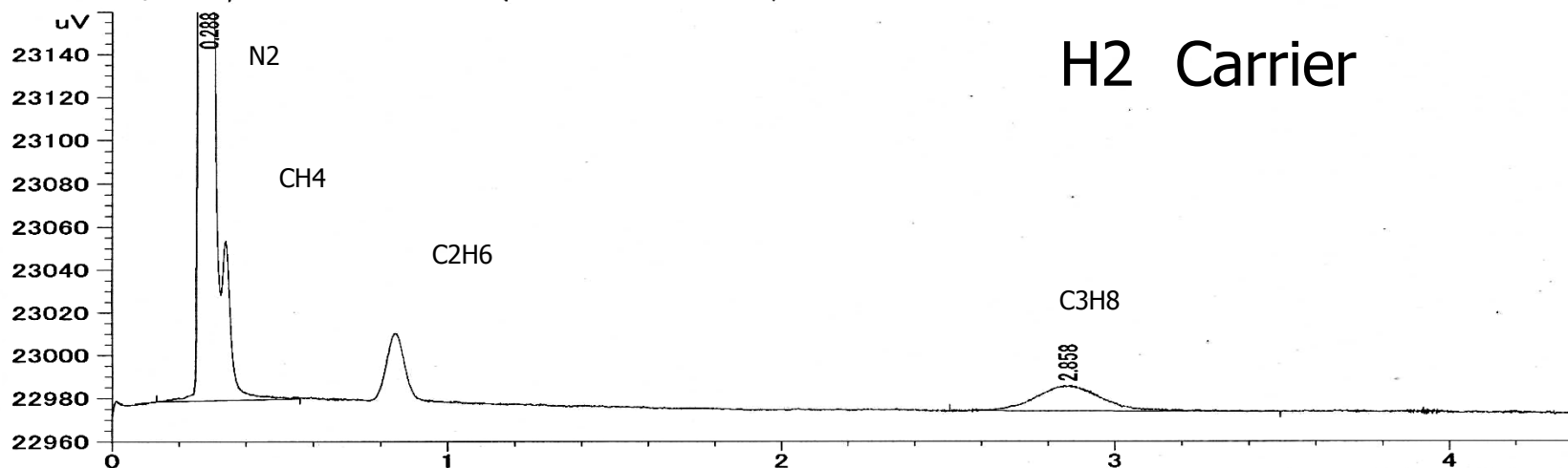
4. キャリヤーガスとしての使用上の注意(3) クロマトグラム比較例(1)



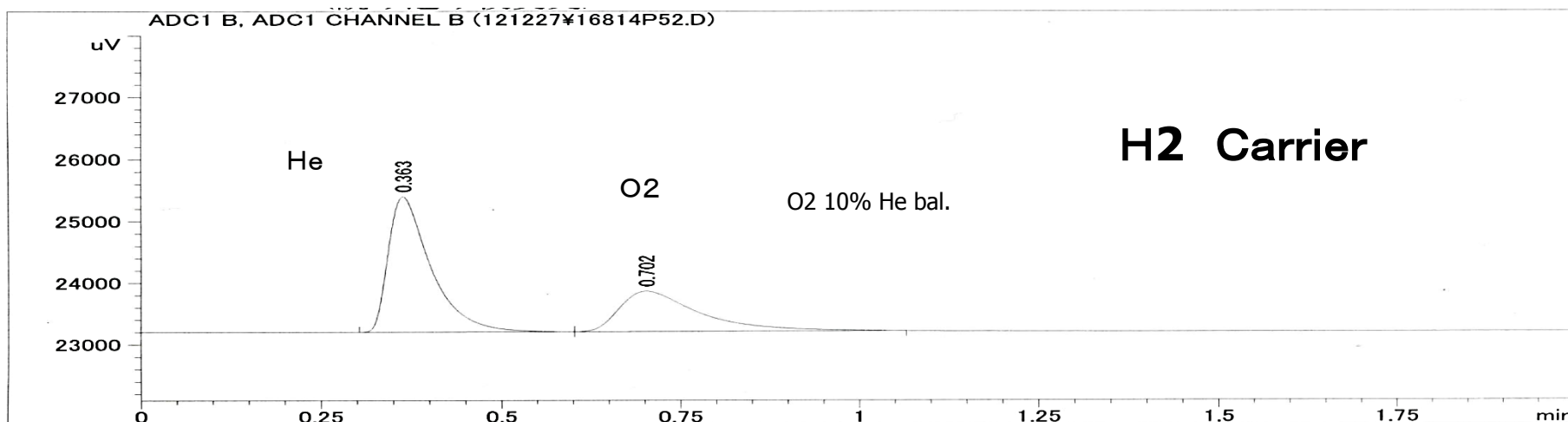
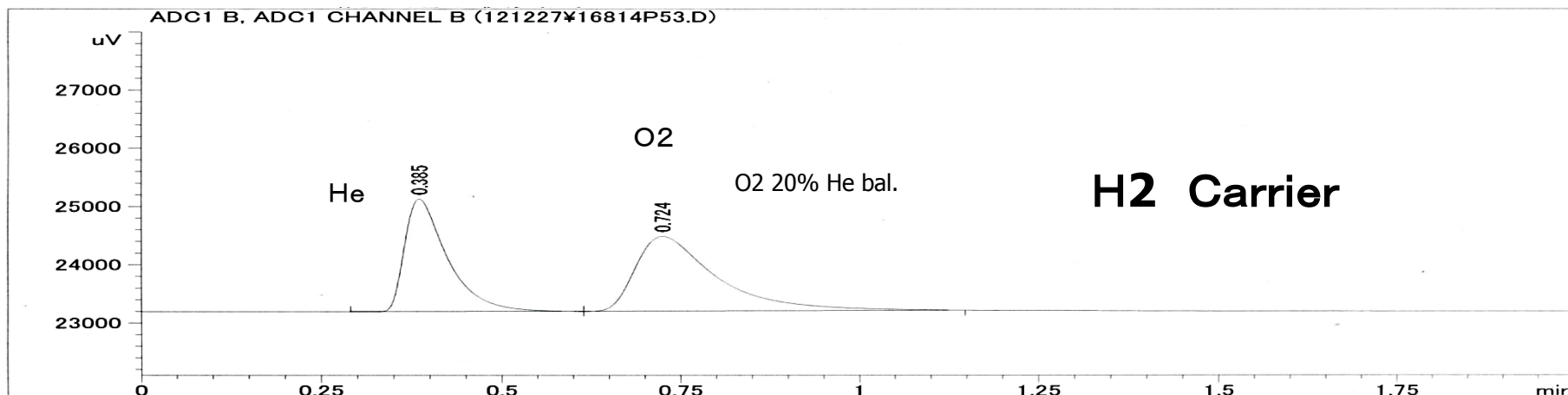
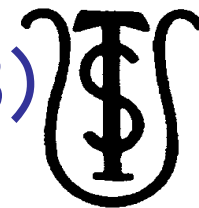
ADC1 B, ADC1 CHANNEL B (121227¥16814P32.D)



ADC1 B, ADC1 CHANNEL B (121227¥16814P33.D)



4. キャリヤーガスとしての使用上の注意(3) クロマトグラム比較例(2)





5. 実験室の安全対策について

- ❑ 容器保管庫より集中配管
- ❑ 地震等による転倒防止策
- ❑ 可燃性ガス検知警報器の多用化
- ❑ 適切な方法で換気の設備
- ❑ ガス漏れを定期的に確認

参考資料-3

キャビネット及び 47L容器



屋外水素(可燃性)キャビネット



屋内水素(可燃性)キャビネット



47L水素容器外観





ご清聴ありがとうございました

 高千穂商事株式会社

 高千穂化学工業株式会社

<http://www.takachiho.biz>