



水素社会とは。水素品質と品質維持について

PST グループ

水素ガスの一つである「グリーン水素」の製造と品質維持は、水素社会にとって非常に重要です。高品質な水素ガスを製造するため様々な要件が定められており、微量水分や酸素濃度といった不純物の測定が非常に重要になってきます。PST グループは、新たな「水素社会」において水素製造の安全管理および水素品質に貢献しています。

1. 水素品質

例えば、燃料電池などに使用される水素は、ISO14687 に準拠した品質レベルが求められます。

製造された水素ガスの品質（不純物の基準）は、製造プロセスの各ポイントや使用アプリケーションによって異なります。

下記に大まかな基準を示します。



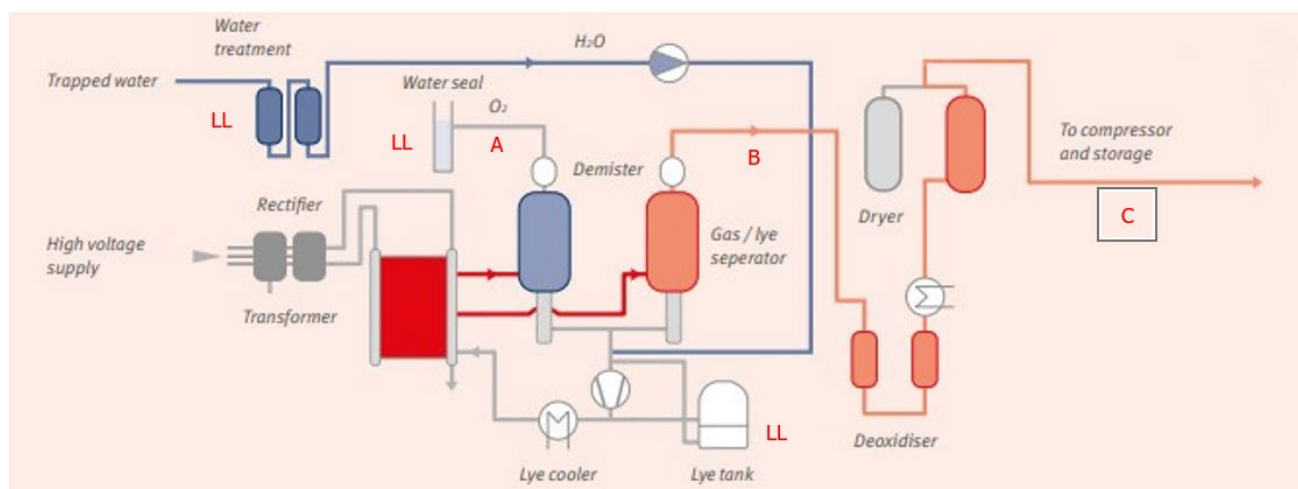
安全性
爆発の危険
<ul style="list-style-type: none"> ● 酸素中の水素 (0~4%H₂) ● 水素中の酸素 (0~4%O₂)
電解槽操作
<ul style="list-style-type: none"> ● 液体レベル (電解槽毎に+8ポイント)
SILレーティング対応可

品質
水素の品質
<ul style="list-style-type: none"> ● 水素中の微量水分 (-100°C ~ +20°Cdp) ● 水素中の微量酸素(0 ~ 10ppmV) ● 水素中の微量窒素 (0 ~ 500 ppmV) ● 水素純度 (98~100%)

2. 測定ポイント

下図は、水素製造電解槽の概念図です。

電解槽から水素と酸素を分離タンク部 (A、B) および精製ガス出口 (C)、強アルカリ溶液タンク (LL) にて、微量水分、酸素濃度、液体レベルの測定を行います。



A、B、C、LL の測定ポイントではそれぞれ下記の要素を管理、モニタリングしています。

各測定ポイントについて簡単に表にまとめました。

測定場所		測定対象	要求レベル	推奨機器	測定目的
A	生成酸素出口	酸素中の水素含有量	<4%H ₂ @アラーム 1-1.5%	XTC	安全性
B	生成水素出口	水素中の酸素含有量	<4%O ₂	XTP Minox-i	安全性
C	精製ガス出口	酸素	<10ppmV	Minox-i HyDeTeK MultiDetek 3	品質
		水素	> 98%	XTC HyDeTeK MultiDetek 3	品質
		水	< -60°C	Easidew PRO HyDeTeK MultiDetek 3	品質
		窒素	< 300ppmV	XTC HyDeTeK MultiDetek 3	品質
LL	強アルカリ溶液 循環タンク	液体レベル		SST	安全

水分含有量は、水素純度仕様の中で規定されています。電解槽で生成された水素が燃料電池車で使用されるのであれば、ISO14687 に従い 5ppmV の上限となります。その他のアプリケーションでは、使用が緩まる場合があります。

3. ISO14687 に基づく水素品質要件

生成水素に含まれる不純物はその後の産業プロセスに影響与えます。そのため、精製水素には国際標準化機構 (ISO) による厳しい規格「水素燃料の品質 – 製品仕様 ISO 14687:2019」が定められており、多くの管理規定が設けられています。(※水素燃料電池用途向けの規格は、ISO14687 Type II GradeD)

構成要素	特性	検討中および開発中の試験方法	推奨機器
水素純度	99.97 %		XTC HydeTeK
水素以外のガス	300 $\mu\text{mol/mol}$		
不純物の最大許容濃度 ($\mu\text{mol/mol}$)			
水 (H ₂ O)	5	ASTM D7653-10, ASTM D7649-10	ED HydeTeK
メタン以外の全炭化水素 (THC)	2	ASTM D7675-11	
メタン (CH ₄)	100		
酸素 (O ₂)	5	ASTM D7649-10	XTC HydeTeK
ヘリウム (He)	300	ASTM D1945-03	
窒素 (N ₂)	300	ASTM D7649-10	Minox-i HydeTeK
アルゴン (Ar)	300	ASTM D7649-10	
二酸化炭素 (CO ₂)	2	ASTM D7653-10, ASTM D7649-10	
一酸化炭素 (CO)	0.2	ASTM D7653-10	
全硫黄化合物 (H ₂ S ベース)	0.004	ASTM D7652-11	
ホルムアルデヒド (HCHO)	0.2	ASTM D7653-10	
ギ酸 (HCOOH)	0.2	ASTM D7550-09, ASTM D7653-10	
アンモニア (NH ₃)	0.1	ASTM D7653-10	
ハロゲン化合物	0.05		

4. ガス分析と酸素分析を1つの盤で行う

ISO14687などで定められた水素燃料の品質管理項目を満たすためには、複数の測定器を設置が必要です。それぞれの測定器に対して設置場所を考慮し、管理、保守、メンテナンスをしなければなりません。

PSTグループは、その手順の煩雑さを少しでも軽減することを目的に複数の測定器を1つの盤やシステムにまとめることができます。

下記は、電解槽製造者および運用者をターゲットとしたサンプリングシステムの1例です。

システム名：PS601 SIL/EX/CSA 準拠のソリューション **（国内耐圧防爆型式認定取得）**

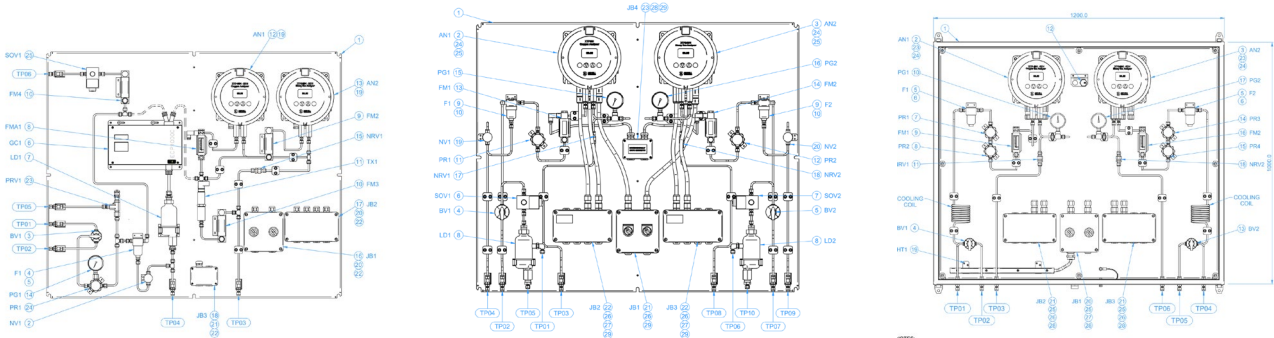
電解槽分離タンクで「酸素中の水素」と「水素中の酸素」の分析を目的としたサンプリングシステム

【搭載測定器】

熱伝導率式ガス分析計 XTC601

磁気風式酸素濃度計 XTP601

サンプリング盤の構成内容は、アプリケーションによって個別にカスタマイズ可能です。



また、精製ガス出口のポイントでは、ガスクロマトグラフを内蔵した HyDetekK や最大3種類の検出器を内蔵できる MultiDetek 3 を活用することで同様にプロセスの煩雑さを軽減することが出来ます。

興味を持っていただけましたら、当社営業までお気軽にご連絡ください。

2023年3月

ミッセルジャパン株式会社

東京都武蔵野市中町 1-19-18 武蔵野センタービル

info@michell-japan.co.jp

本記事の詳細はミッセルジャパン株式会社までお問い合わせください。

本リリースの文章及び画像の無断転載および複写を禁じます。