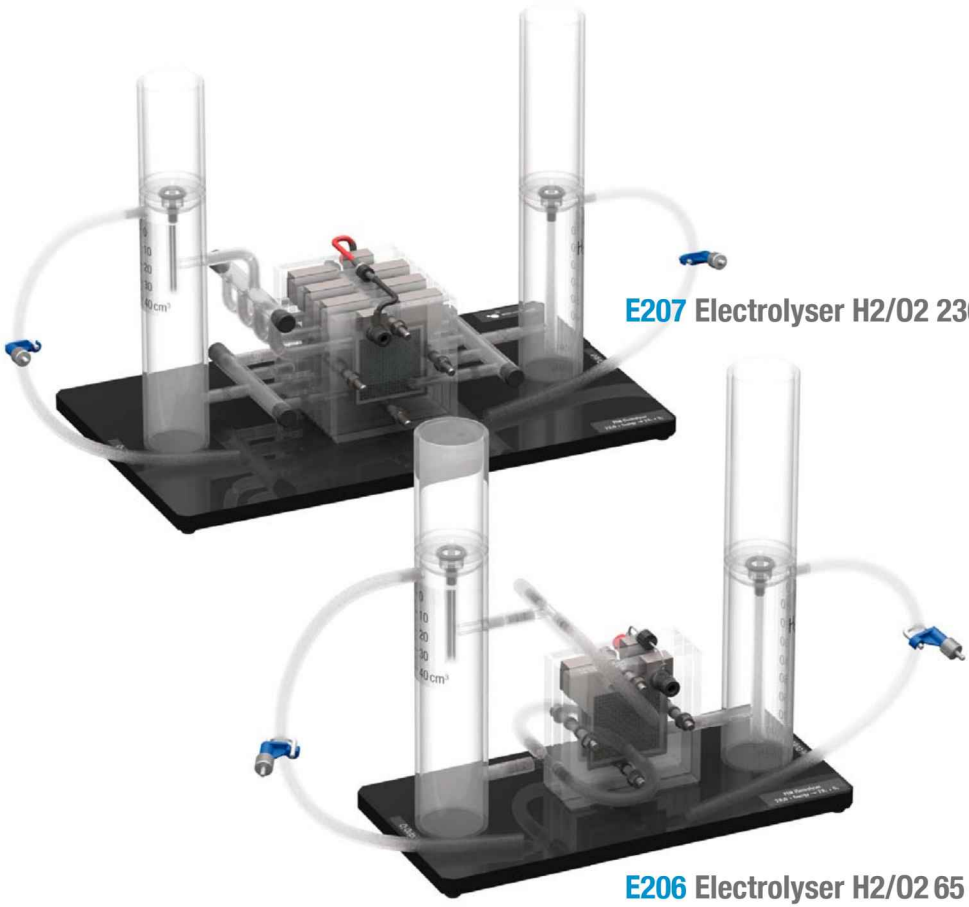
H-TEC EDUCATION
a GP JOULE company

取扱説明書



E207 Electrolyser H2/O2 230

E206 Electrolyser H2/O2 65

参考写真
形状や配置が変更される場合があります

目次

04 はじめに
05 この説明書について
05 安全上のご注意
06 内容
08 概要
10 使用開始
12 操作
14 技術データ
15 トラブルシューティング
16 使用の中止
16 メンテナンス
17 運搬および保管
17 廃棄

はじめに

燃料電池の需要成長とともに、PEM電気分解装置もその重要性を増しています。電気分解装置は環境にやさしい方式で、燃料電池が必要とする水素を水から取り出します。この際、必要となる電気エネルギーはソーラーセル、風力発電機または水力発電機等から再生させることができます。

電気分解装置の中で水は、電気エネルギーにより公式$2H_2O \rightarrow 2H_2+O_2$に従って反応します。このプロセスは、MEA (膜/電極接合体、Membrane Electrode Assembly) の中で行なわれます。陰極と陽極、特殊ポリマー電解質膜 (PEM) からなるMEAはプロトン(陽子)通しますが、電子は通しません。今回お買い求めいただいたH-TEC EDUCATION電気分解装置はPEM方式です。製造されたガスはタンクに保管することができます。化学的に保管された工ネルギーは、燃料電池によって必要に応じて再び電気エネルギーに変換することができます。

PEM電気分解装置を使用し、充実した学習時間をお過ごしください。

H-TEC EDUCATION GmbH

この説明書について

本取扱説明書は、監督責任者向けです。

- ご使用になる前にこの取扱説明書をお読みになり、その内容に従ってください。
- 取扱説明書はいつでも読めるように、大切に保管してください。
- 安全上の注意のすべてに従ってください。
- 本製品は、監督責任者の指導の下でのみ使用開始および運転させてください。

安全上のご注意

本機を使用する前に、別冊の**一般的な安全に関する注意事項**を必ずよくお読みになり、その指示に従うとともに、取扱説明書と一緒に大切に保管してください！

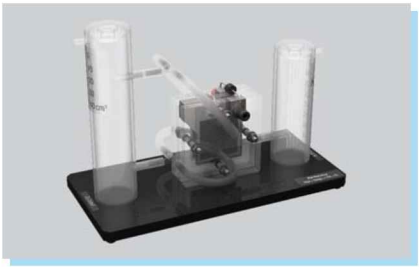
本製品の使用にあたっての安全上のご注意

本製品は、以下の条件下でのみ使用が許されます。

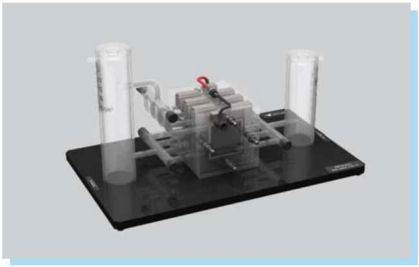
- 適切な使用方法に従うこと
- 安全上の注意事項全てに従うこと
- 安全技術上、支障のない状態であること

本製品のコンポーネントには、電圧が印加される電気接触面が露出している場所があります。許容されているよりも大きな作動電圧をここに接続すると、火災、感電、コンポーネントの破損が発生する恐れがあります。

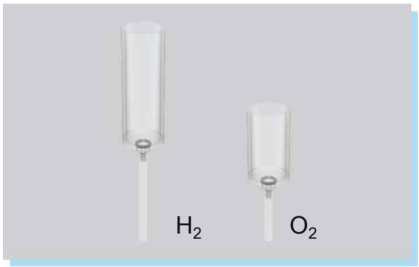
内容



1x 電気分解装置 (E206製品のみ)



1x 電気分解装置 (E207製品のみ)



1x オーバーフロー H_2
1x オーバーフロー O_2

概要

電気分解装置「Electrolyser H2/O2 65」(E206) の概要

Electrolyser H2/O2 65 は、2つのセルから成る水電解スタック、水素タンク、酸素タンクで構成され、これらがベースプレート上に取り付けられています。水電解スタックの個々のセルは直列接続されています。水電解スタックの中央には、両方のセルの水素側が設置されています。水電解スタックの外側では水の供給とここで発生する酸素の搬出が行なわれます。水素と酸素の取り出しはチューブを通じて行なわれます。水電解スタックには、4 mmバナナプラグ用ソケットが2個設置されています。個々のコンポーネントは以下の図に示す通りです。

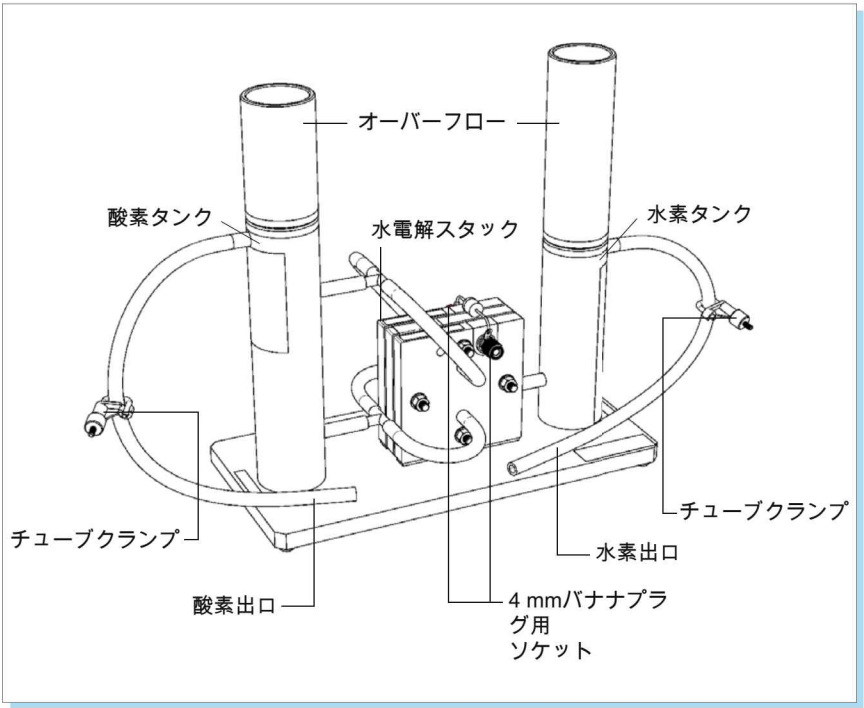


図 1: E206 の概要　**形状や配置が変更される場合があります**

電気分解装置「Electrolyser H2/O2 230」(E207) の概要

Electrolyser H2/O2 230 は、7つのセルから成る水電解スタック、水素タンク、酸素タンクで構成され、これらがベースプレート上に取り付けられています。水電解スタックの7個のセルは直列接続されています。水素と酸素の取り出しはチューブを通じて行なわれます。水電解スタックには、4 mmバナナプラグ用ソケットが2個設置されています。個々のコンポーネントは以下の図に示す通りです。

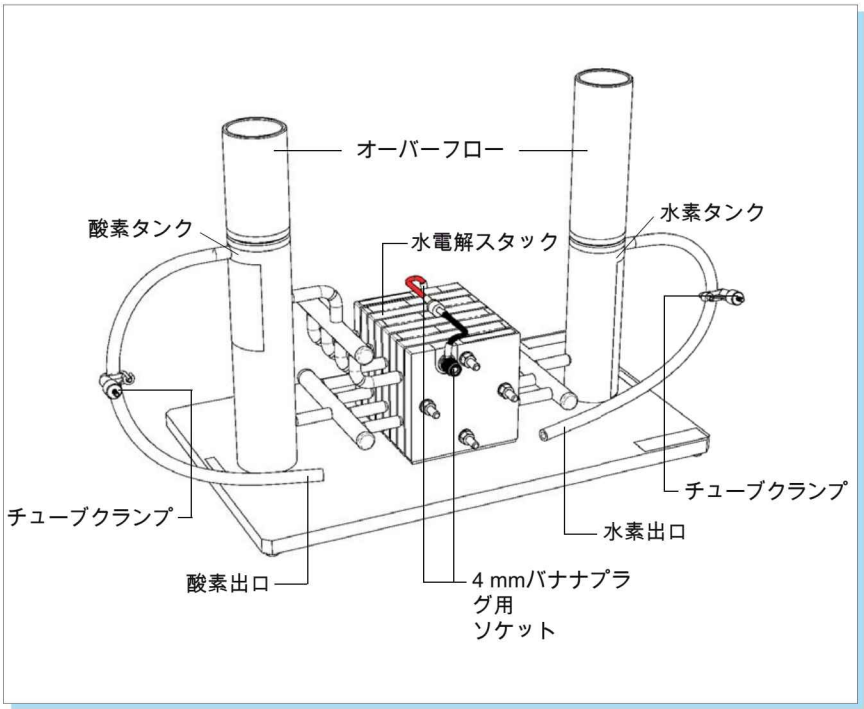


図 2: E207 の概要 **形状や配置が変更される場合があります**

使用開始

図 3 と 4 は両方のモデルにあてはまります。作業順序は同じです。

組み立て

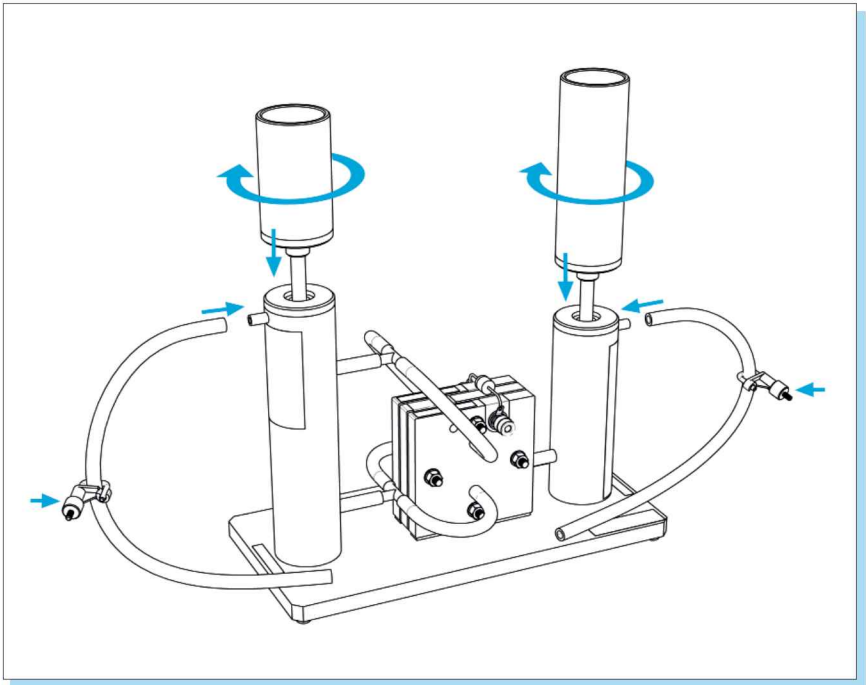


図 3: 組み立て　**形状や配置が変更される場合があります**

電気分解装置の組み立ては図3に従って行なってください。

- 両方のオーバーフローを取り付けてください。
- 両方のチューブをタンクの接続部に差し込んでください。
  – H-TEC EDUCATION 燃料電池セルへの供給用としては、外径 = 5 mm のコネクタと内径 = 4 mm のチューブを使用してください。
  – H-TEC EDUCATION 燃料電池セルへの供給用としては、外径 = 6 mm のコネクタと内径 = 5 mm のチューブを使用してください。
- 両方のチューブクランプをチューブに差し込んでください。

注入

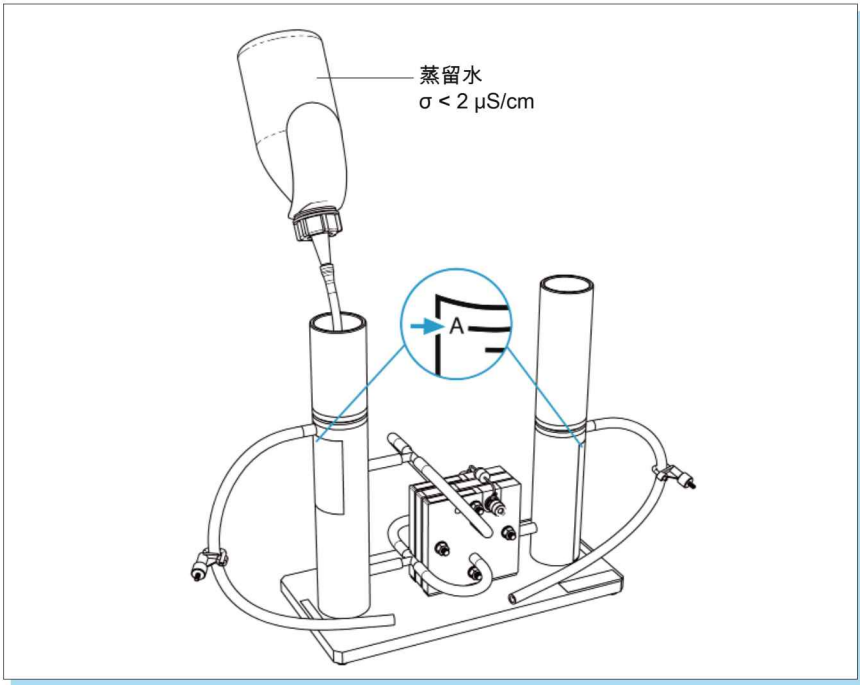


図 4: 注入

- 両方のチューブクランプをチューブ上で開いてください。
- 両方のガスタンクの -A- のマーキングのところまで水(σ < 2 µS/cm)を注入してください。図 4 参照。

操作

⚠ 注意

水素の引火による負傷の危険

チューブが破損していたり、接続部に漏れがあると、水素が漏れることがあります。水素や水素混合気が大気中へ逃げると、引火源の付近で引火する恐れがあります。

組み立ての前に必ずチューブや接続部分が破損していないかを確認してください。

⚠ 注意

高温表面における火傷の危険

電気分解装置の保護用ダイオードの極の向きを間違うと非常に高温になります。

電気分解装置のダイオードに触れると火傷する恐れがあります。

このため、使用を開始する際には、接続ケーブルと電気コネクタの正しい極の向き（赤＝「+」、黒＝「-」）に注意してください。

ダイオードに触れないでください。

⚠ 注意

水素の引火による負傷の危険

水素が大気中へ逃げると、引火源の付近で引火する恐れがあります。

水素が大気中へ逃げないようにしてください。実験後や解体前には、水素を完全に消費してしまうようにしてください。

⚠ 注意

電気過負荷による火災の危険

電気仕様で定められた内容を上回る電気負荷によって運転すると、電気分解装置が過度に加熱します。これによって火災が発生する恐れがあります。

電気分解装置の運転の際には、技術データで定められた電気仕様の内容を超えないようにしてください。

注意

誤った取り扱いによる破損の危険

電気分解装置の運転の際に、電気伝導率が 2 µS/cm 以上の蒸留水を使用すると、電気分解装置が破壊され、修理不能となります。

電気分解装置には、電気伝導率が 2 µS/cm 未満の蒸留水を必ず使用してください。

注意

電気過負荷による破損の危険

電気仕様で定められた内容を上回る電気負荷によって運転すると、電気分解装置が破壊され、修理不能となります。

電気分解装置の運転の際には、技術データで定められた電気仕様の内容を超えないようにしてください。

- 一般的な安全に関する注意事項をお読みになり、これに従ってください。
- 両方のチューブクランプを締めてください。
- 直流電圧源を電気分解装置のプラグソケットに接続してください。**最大許容作動電圧(技術データ参照)にご注意ください**。
  水は、水素と酸素の比 2:1 の割合で分解されます。
- 蒸留水を充填した後、システム内部の残留空気を排出する必要があります。この際、40 cm^3 の水素および 20 cm^3 の酸素を製造し、チューブクランプを短時間にわたって開くことでガスを吹き出します。この排出作業が完了すると、電気分解装置の運転準備は完了します。
- ガス貯蔵容器が一杯になると、余分なガスが気泡として抜けていきます。その後、ガス製造を中止してください。
- 運転中は少量の水がPEMの酸素側から水素側へ到達します。これによって、水素側の水量が上がり、酸素側の水量が下がります。水量は定期的にチェックし、比較してください。この際、水素側の水を取り出して、酸素側に水を足す必要があります。
- 運転中は蒸留水が消費されます。水量に常時留意し、定期的に蒸留水を足してください。

技術データ

E206:

品名: ..... Electrolyser H2/O2 65
品番: E206
高さ x 幅 x 奥行き: .. 250 x 250 x 120 mm
重量: ..... 950 g
セル数: 2
電極寸法: ..... 40 x 40 mm
作動媒体: ..... 蒸留水、σ < 2 µS/cm
H2O充填量、H2側: ..... 約 90 ml
H2O充填量、O2側: ..... 約 130 ml
許容作動電圧: ..... 0 ~ 4.0 VDC
許容作動電流: ..... 0 ~ 4.4 A
定格消費電力: ..... 約 16 W
定格消費電力時の
H2ガス製造: ..... 約 65 cm^3/min
定格消費電力時の
O2ガス製造: ..... 約 32.5 cm^3/min
H2ガス貯蔵容量: ..... 80 cm^3
O2ガス貯蔵容量: ..... 40 cm^3
許容作動圧力: ..... 0 ~ 20 mbar

E207:

品名: ..... Electrolyser H2/O2 230
品番: E207
高さ x 幅 x 奥行き: .. 250 x 330 x 200 mm
重量: ..... 1850 g
セル数: 7
電極寸法: ..... 40 x 40 mm
作動媒体: ..... 蒸留水、σ < 2 µS/cm
H2O充填量、H2側: ..... 約 90 ml
H2O充填量、O2側: ..... 約 130 ml
許容作動電圧: ..... 0 ~ 14.0 VDC
許容作動電流: ..... 0 ~ 4.4 A
定格消費電力: ..... 約 56 W
定格消費電力時の
H2ガス製造: ..... 約 230 cm^3/min
定格消費電力時の
O2ガス製造: ..... 約 115 cm^3/min
H2ガス貯蔵容量: ..... 80 cm^3
O2ガス貯蔵容量: ..... 40 cm^3
許容作動圧力: ..... 0 ~ 20 mbar

トラブルシューティング

供給電圧を接続しても電気分解装置の中で水素が製造されない。

考えられる原因:

- 入力電力が少なすぎます。

対処方法:

- 入力電力を確認してください。入力電圧または入力電流は、技術データで定められた上限まで最大限に引き上げることが可能です。

供給電圧部とガス製造部を接続しても電気分解装置の中でガスが貯蔵されない。

考えられる原因 1:

- チューブクランプが締まっていません。

対処方法:

- チューブクランプを締めてください。

考えられる原因 2:

- オーバーフローが固定されていません。

対処方法:

- オーバーフローを固定してください。

正しく組み立てたにも関わらず、電気分解装置が機能しない。

考えられる原因:

- 蒸留水が使用されていません。電気分解装置が破損しています。修理は不可能です。

上記の対処を行なっても問題が解決しない場合には、H-TEC EDUCATIONまでお問い合わせください。

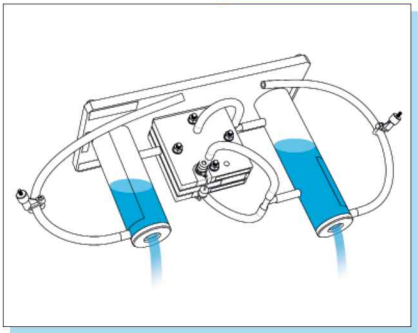
使用の中止

⚠ 注意

水素の引火による負傷の危険

水素が大気中へ逃げると、引火源の付近で引火する恐れがあります。

水素が大気中へ逃げないようにしてください。実験後や解体前には、水素を完全に消費してしまうようにしてください。



- 貯蔵容器を空にする前に、必ず貯蔵中のガスを消費してください。
- 両方のチューブクランプを締めてください。
- 両方のオーバーフローを取り外してください。
- 図 5に従って、水をガスタンクから取り出してください。

図 5: 水の除去

図 5 は両方のモデルにあてはまります。作業順序は同じです。

同製品の使用を中止する際には以下の点を守ってください。

製品についた水滴は、柔らかく毛羽立たない布で丁寧に拭き取ってください。これによって水跡の付着が防げます。

メンテナンス

同製品のコンポーネントはメンテナンスフリーです。以下の点を守ってください。

- 運転を開始する際にはその都度きれいな蒸留水を使用してください。
- 運転終了後は、ガス貯蔵容器から水を除去してください。

運搬および保管

長期間にわたって正常な機能を維持するため、製品の運搬および保管の際には以下の点を守ってください。運搬および保管は以下の条件下で行なってください。

- オリジナル包装材を使用すること
- 乾燥した粉塵のない環境で行なうこと
- 4 °C から 50 °Cまでの温度環境下で行なうこと
- 振動から守ること

廃棄

電気分解装置は家庭ごみとして廃棄しないでください。

⚠ 警告

触媒剤による火災の危険

燃料電池および電気分解装置の電極に使用されている触媒は、可燃物と接触すると燃えやすくなります。

水素、アルコール蒸気やその他の有機蒸気との接触を避けてください。適切な方法で廃棄してください。

使用済みの電子電気機器は、分別ごみとして廃棄することが欧州指令で取り決められています。ゴミ箱にバツ印がついたシンボルは、分別回収が必要であることを表しています。

廃棄の方法に関する情報は、各地の廃棄業者までお問い合わせください。

メモ

メモ

技術的内容等が予告なしに変更される場合がございます。

BDA_E206_ja_1.00
31.Mrz.2017

© H-TEC EDUCATION GmbH