

CGF-1
ポータブル炭酸ガス濃度計

取扱説明書
製品合格証

製品合格証

この製品は弊社の厳密な検査に合格し、
仕様の性能を充分満足しております。



東亜ディーケーケー株式会社

目次

1 . 仕様	3
2 . 標準添付品	3
3 . オプション関係	3
4 . 本体各部の名称説明	4
5 . 電極各部の名称説明	5
6 . 使用上の主な注意	6
6.1 電極について	/
6.2 校正液について	/
6.3 本体について	/
7 . 測定の要領	/
7.1 測定前の準備	/
○ 本体の準備	/
○ 電極の準備	7
○ 器具の準備	8
7.2 校正液	10
○ 校正液の調整	/
○ 校正液の温度特性	/
○ 校正液の精度	/

8 . 校正	11
8 . 1 校正（および測定）に際しての一般の注意	11
8 . 2 校正液による校正方法（二点校正）	12
○ 高濃度校正液による校正	12
○ 低濃度校正液による校正	12
8 . 3 校正の頻度および一点校正	12
9 . 測定	12
9 . 1 溶存炭酸ガスの測定	12
9 . 2 炭酸イオン、炭酸水素イオンの定量	13
9 . 3 測定後の処理	15
1 0 . 記録計との接続	12
1 1 . 異状の場合の本体のチェック	12
1 2 . 電極取扱い上の注意および保守	16
1 2 . 1 一般的な注意	16
1 2 . 2 隔膜および電極内部液の交換の時期	16
1 2 . 3 隔膜および電極内部液の交換方法	17
1 2 . 4 電極の不良	16
1 3 . 参考技術資料	18
炭酸ガス電極の起電力特性	18
標準ガス濃度と各種CO ₂ 濃度単位との関係	19
NaHCO ₃ 溶液とその溶液から発生させたCO ₂ 濃度との関係	19

1. 仕様

検知方式	隔膜式ガラス電極法
指示方式	液晶デジタル表示
測定対象	気中炭酸ガス、溶存炭酸ガス
測定範囲	0.000～0.200, 0.00～2.00, 00.0～20.0% 3レンジ (単位気中 V/V %)
再現性精度	±5% フルスケール
応答速度	0～90%応答約2分 (検体ガス10%CO ₂ 25°Cにて)
温度補償範囲	5～50°C
使用圧力範囲	0～500mm Aq (気中、溶液中とも)
妨害ガス	酸性ガス、塩基性ガス
周囲温度	0～50°C
周囲湿度	90RH以下
記録計出力電圧	各レンジ 0～20mV F.S. (出力抵抗 約50Ω)
電源	乾電池 006P (DC 9V) 1個 AC 100V (交流アダプタ使用)
外形寸法	約180 (巾) X 114 (奥行) X 170 (高さ) mm
重量	約1.6kg
塗装色	4GY 7.7/0.5 レザートーン

2. 標準添付品

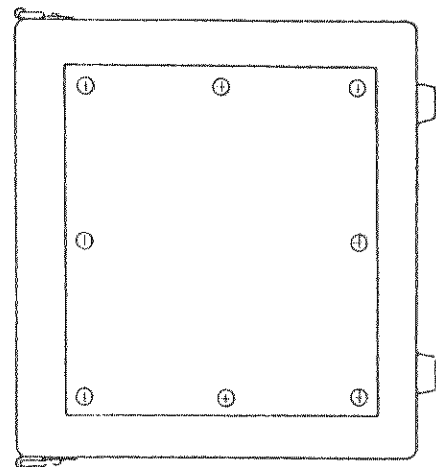
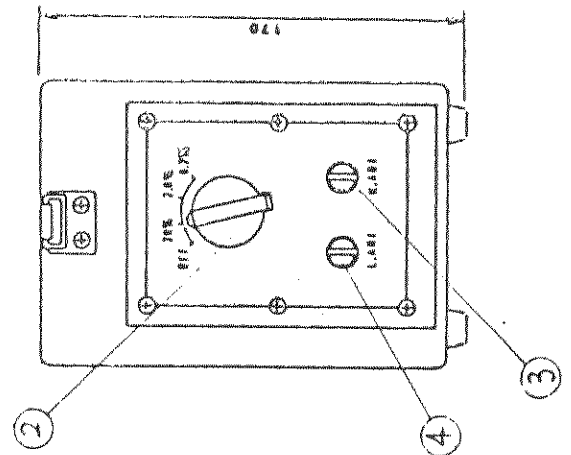
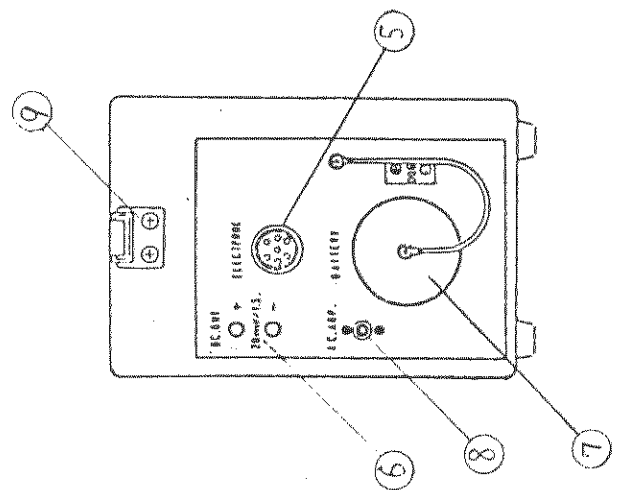
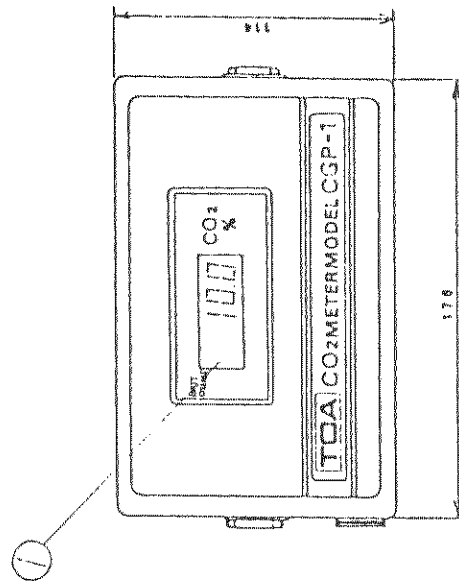
電極 CE-331	1式
乾電池 006P (9V)	1個
AC アダプタ YD-12	1個
巾着バンド	1本
取扱説明書	1部

3. オプション関係

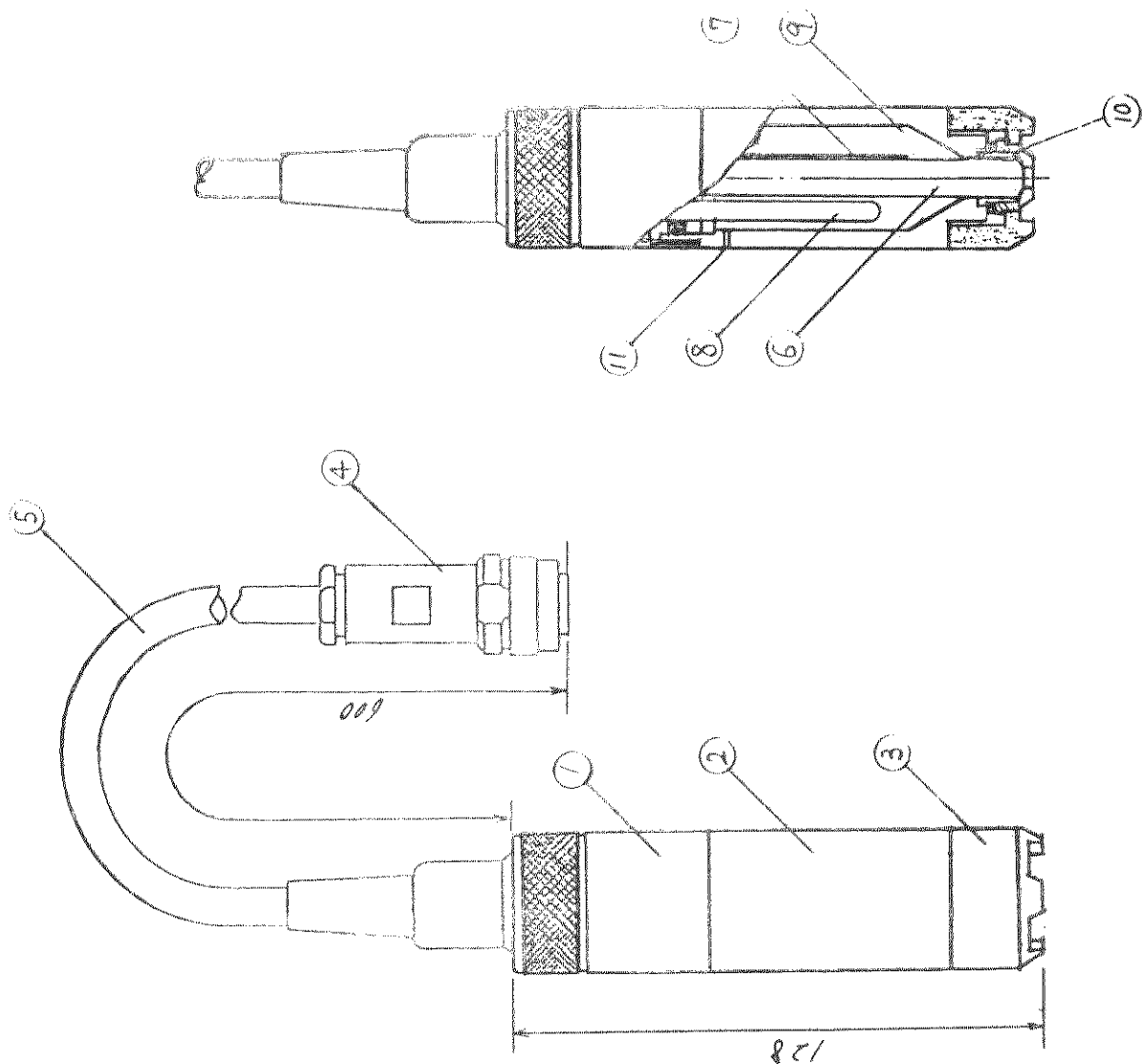
溶液用校正セル	CGC-202L	
校正用粉末	CCS-111	10袋入
イオン強度調整剤	ISA-CO	500ml
ガス用校正セル	CGC-204C	
ガス測定用セル	CGC-501C	
吸引用校正セル (ポンプを含む)	CCC-401C	
中継コード	CCW-3 (3m)	
テストプラグ	CGP-1用	

4. 本体各部の名称説明

番号	名 称
1	表 示 部
2	測定レンジつまみ
3	H.ADJ]ポリューム
4	L.ADJ]ポリューム
5	電極端子受
6	出力端子
7	電池収納蓋
8	ACアダプタ端子受
9	巾バンド用金具



5. 電極各部の名称説明



番号	名 称
1	キャップ
2	外 筒
3	エンドキャップ
4	コネクタ
5	コード
6	ガラス電極
7	比較電極
8	自動調整補償電極
9	内部液
10	隔膜カートリッジ
11	圧力補償孔

6. 使用上の主な注意

6. 1 電極について (詳しくは12項参照)

- ・ 電極内部にあるガラス電極は衝撃により破損し易いので取扱いには注意して下さい。特に先端感応部は隔膜に密着していますので充分気を付けて下さい。隔膜は破れていなくともピンホール程度の孔があいていてもドリフトなどの異状の原因になりますので丁寧に扱って下さい。
- ・ 隔膜および内部液の交換は、3ヶ月毎に行っていただくほうが精度よく測定できます。
- ・ 自動温度補償がされておりますが、電極が温度平衡に達するまでのドリフトをすくなくするためには電極と試料の温度は等しくして下さい。

6. 2 校正液について (詳しくは7.2項参照)

- ・ 校正液の濃度は変化し易いものですから、校正の都度調整して利用いただいた方が精度よい校正が行えます。

6. 3 本体について (詳しくは11項参照)

本体の異状のチェックは、オプションのテストプラグで行うことができます。

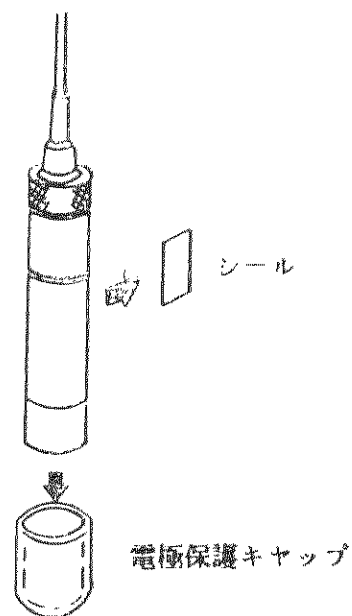
6. 4 測定値について

測定値が各レンジで測定範囲をオーバーしても通常時と同じように何らかの数値が表示されますが、この場合表示値は無効です。レンジを切り換えて測定して下さい。

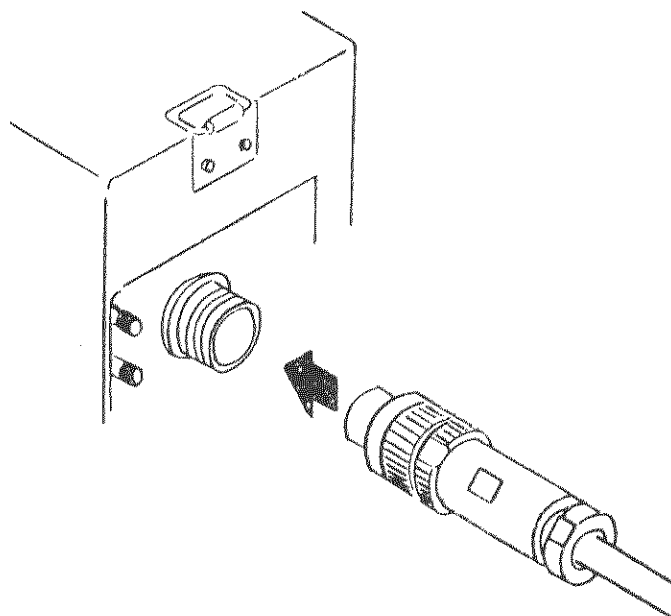
7. 測定の要領

7. 1 測定前の準備

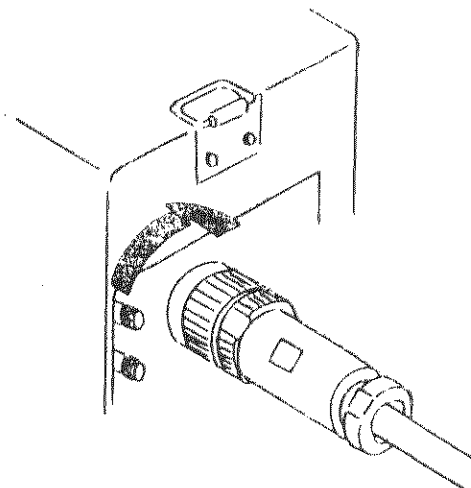
- ・ 本体の準備
 - (1) 電池の入れ方
電池は006P (DC9V) 以外は使用しないで下さい。
電池の方向、+ - の極性を間違わないように入れて下さい。
長時間使用されない時は電池を抜いておいて下さい。
 - (2) 電池の良否のチェック
電池が消耗すると表示部左上の BATT. CHECK に向けて←のマークが表示されますから、そのときは電池を交換して下さい。
 - (3) ACアダプタの使用
本器を交流100Vの電源で動作させる場合は、ACアダプタをACアダプタ端子受に接続します。
ACアダプタは、本体に電池が装着されたままでも使用でき、アダプタの脱着により自動的に電池動作と交流電源による動作が切り換わります。
- ・ 電極の準備
電極保護キャップをはずし、また、圧力補償孔をふさいであるシールをはがして下さい。



電極を本体の電極端子受に端子の方向に合わせて挿し込んで下さい。



挿入したら、電極端子のリングを回して固定して下さい。



○ 器具などの準備

本装置は気中炭酸ガス、溶液中炭酸ガスのいずれの測定も行えますので、測定及び校正に際しては測定対象、測定方法によって目的に合った器具などを使用する必要があります。

次表に溶液における炭酸ガスの測定に必要な器具を掲げてあります。

校正および測定に必要な器具など

測定項目 必要とするもの	校 正		測 定		
	校正液による	標準ガスによる	気中炭酸ガス	溶存炭酸ガス (サンプリング)	炭酸イオン 炭酸水素イオン
校正液用粉末 CGS-111	○				○
イオン強度 調整剤 ISA-CO	○				○
溶液用校正セル CGC-202L	○			○	○
マグネチック スターラ	○			○	○
標準ガス		○			
ガス用校正セル CGC-204G		○ 兼用できる	条件によって →		
ガス用測定セル CGC-501G		兼用できる	← ○		
汲引用測定セル CGC-401G		兼用できる	○		

(註) この表には一般器具のメスシリンダ、ビーカーなどはのせてありません。

7.2 校正液

校正液はイオン強度調整剤を加えることにより、既知濃度の炭酸ガスを発生させて、電極の校正に使用する溶液です。

。 校正液の調整

校正液は、校正液用粉末（CCS-111）から次の手順で調整します。

- (1) 校正液用粉末（CCS-111）1袋を純水に溶かし1000mlとします。
（メスフラスコ使用）この溶液を校正液の原液とします。また、この原液は328mgCO₂/lの溶液に相当します。
- (2) 上記の原液を更に純水で2倍に希釈します。この溶液を「高濃度校正液」と呼び、1/10容のイオン強度調整剤（ISA-CO）を加えることにより、25℃で10V/V%（気相）の炭酸ガスを発生させることができます。
- (3) 「高濃度校正液」を純水で更に10倍に希釈した溶液を調整します。この溶液を「低濃度校正液」と呼び、1/10容のイオン強度調整剤（ISA-CO）を加えることにより、25℃で1V/V%（気相）の炭酸ガスを発生させることができます。

。 校正液の温度特性

校正液は、温度によって発生する炭酸ガスの濃度が異なりますので、校正時の温度により、次表によって校正値を定めて下さい。

校正液の温度特性表

温度 ℃	発生炭酸ガス濃度V/V%（気相）〔理論値〕	
	高濃度校正液	低濃度校正液
5	5.33	0.53
10	6.36	0.64
15	7.45	0.75
20	8.65	0.87
25	10.0	1.00
30	11.4	1.14
35	12.8	1.28
40	14.3	1.43
45	15.9	1.59
50	17.4	1.74

〔註〕この表の値は、校正液1容に対し1/10容のイオン強度調整剤（ISA-CO）を加えた場合の理論値です。

。 校正液の精度

校正液は、調整後、密栓した容器に保存した場合、原液も含めて2ヶ月間位は温度特性表の値の±10%の精度で校正に使用できます。なお、調整当日は「高濃度校正液」で±2%、「低濃度校正液」で±5%の精度で校正に使用できるので正確な測定には、校正液はその都度粉末から調整するのがよいでしょう。

7. 3 標準ガス

標準ガスは、標準ガスメーカーによって発売されており、普通高圧容器（一般にはボンベと称している）に詰められており、表示値の±2%の精度が保証されています。

標準炭酸ガスは、1ppm～50%位のものがあり、希釈ガス（バランスガス）には窒素あるいは空気が普通用いられます。

ボンベには1.3.4. 10. 47ℓの各容量のものがあり、充填圧力はそれぞれ100～150kg/cm²です。

標準ガスは、ボンベから圧力調整器を通して適当な流量で外に取り出して使用します。

本器に使用する標準ガスは、低濃度域校正用として0.1～1%位、高濃度域校正用として10%位のものを選んで下さい。

8. 校正

8. 1 校正（および測定）に際しての一般的注意

- (1) 電極は自動温度補償となっていますが、電極が温度平衡に達するまでのドリフトをできるだけ小さくするために、電極と試料の温度はできるだけ等しくしてから測定して下さい。
- (2) 電極は水でよく洗って水分をふきとってから測定して下さい。
- (3) 測定レンジは測定値によって切り換えてレンジの範囲内で指示値を読みとって下さい。範囲以上で指示された数字には信頼性はありませんので注意して下さい。

8. 2 校正液による校正方法（二点校正）

・・・校正液および検液の測定方法（図）参照。

。 高濃度校正液による校正

- (1) 測定レンジを20%に合わせます。
- (2) 電極は下から30mm位のところにOリングをはめ、よく水洗いをして水分をふきとっておきます。
- (3) 溶液用校正セル（CGC-202L）に「高濃度校正液」を50ml入れます。
（メスピペットまたはメスシリンダ使用）
- (4) 次に校正セルに攪拌子を入れてマグネチックスターラの上にのせます。
- (5) イオン強度調整剤（ISA-BC）5mlをピペットで校正液に加えて攪拌します。
- (6) 攪拌により溶液が均一になったらできるだけ早く電極を校正セルの中に挿入します。このとき電極のOリングが校正セルの細くなった部分の上に軽くのるようにし、校正液がOリングより上にあふれるような状態にします。また、このとき、電極下部の膜部分に気泡がたまらないように気を付けて下さい。

- (7) 「H. ADJ」つまみで「校正液の温度特性表」の左側の校正値を校正時の温度によって選んで合わせます。
- (8) 校正が終わったら電極をよく水洗いして水分をふきとっておきます。
 - 低濃度校正液による校正
 - 上に続いて次のように校正します。
- (1) 測定レンジを2%に合わせます。
- (2) 校正セルに「低高濃度校正液」を50ml入れます。
- (3) あとは「高濃度校正液」による校正の場合と同じようにしてイオン強度調剤 (ISA-CO) 5mlを加えて「L. ADJ」つまみによって「校正液の温度特性表」の右側の値に合わせます。

8.3 標準ガスによる校正方法 (二点校正)

・・・標準ガスおよびガス検体の測定 (図) 参照

- 高濃度域校正用標準ガスによる校正
 - (1) 電極は下から30mm位のところにOリングをはめ、ガス用校正セル (CGC-204G) に挿入します。
 - (2) 測定レンジを標準ガスの濃度に合わせます。
 - (3) 標準ガスを300～500ml/min位の流量で校正用セルに導入します。
 - (4) 「H. ADJ」つまみで標準ガスの濃度に指示を合わせます。
 - 低濃度域校正用標準ガスによる校正
 - 上に続いて次のように校正を行います。
 - (1) 測定レンジを低濃度域校正用標準ガスの濃度範囲に合わせます。
 - (2) 標準ガスを300ml～500ml/minの流量で校正セルに導入します。
 - (3) 「L. ADJ」つまみで標準ガス濃度に指示を合わせます。

8.4 校正の頻度および一点校正

校正の頻度は、一週間に一度位を目安として、測定精度、測定対称によって適宜増減して下さい。また、二点校正を行ったあと、しばらくは「高濃度校正液」あるいは「高濃度域校正用標準ガス」による一点校正だけで近似的な測定を行うことができます。

9. 測定

9.1 気中炭酸ガスの測定

・・・標準ガスおよびガス検体の測定 (図) 参照。

拡散ガスを測定する場合には、電極全体あるいは電極先端部が拡散ガス中にあるようにして測定します。

流路中のガスを測定する場合には、流路中にガス用校正セル (CGC-204G)

または、ガス用測定セルCGC-401Gを取付け、それに電極を装着して測定します。

9.2 溶存炭酸ガスの測定（サンプリング測定）

・・・校正液および検液の測定（図）参照

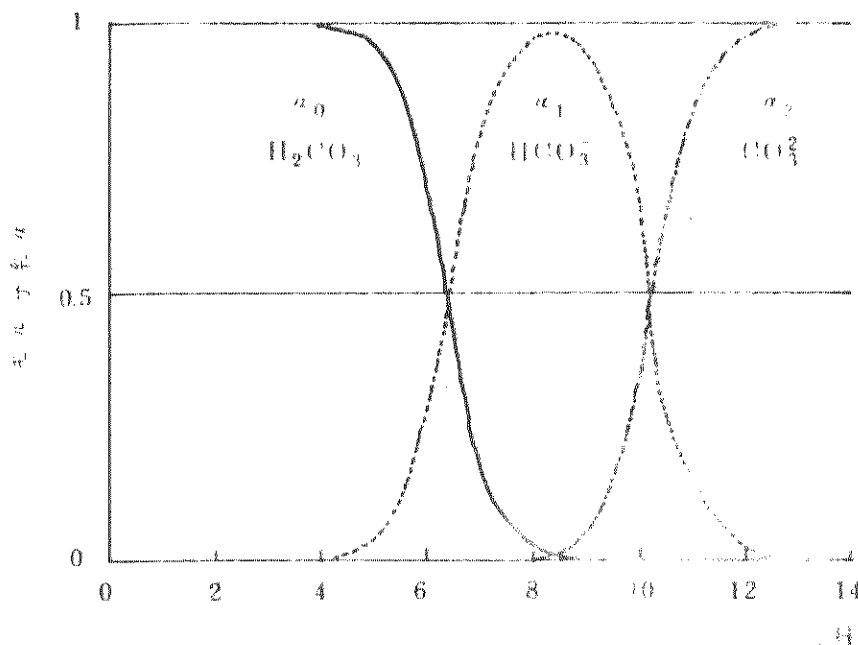
この場合は次のように行います

- (1) 電極の下から30mm位のところにリングをはめます。
- (2) 溶液用校正セル（CGC-202L）に検液を約50ml入れ、攪拌子を入れます。
- (3) セル中に電極を挿入し、電極のリングがセルの細くなった部分に軽くのるようにし検液がリングより上にあふれるような状態にします。
- (4) 液はマグネチックスターラで攪拌しながら測定します。この場合、電極下部の膜部分に気泡がたまらないように気を付けて下さい。

9.3 炭酸イオン、炭酸水素イオンの定量

・・・校正液および検液の測定（図）参照。

炭酸イオンおよび炭酸水素イオンは、イオンのままの形では、炭酸ガス電極で測定することはできませんが、検液のPHを4以下に下げることにより、それらのイオンは全部炭酸ガスとなるので定量できることになります。下図は炭酸ガス、炭酸水素イオンおよび炭酸イオンの各化学種の存在するPH領域を示しています。



(CO₂) が水に溶解した場合の化学種

モル分率と pH の関係

$$\alpha_0 = \frac{1}{1 + \frac{K_1}{[H^+]} + \frac{K_1 K_2}{[H^+]^2}}$$

$$\alpha_1 = \frac{1}{\frac{[H^+]}{K_1} + 1 + \frac{K_2}{[H^+]}}$$

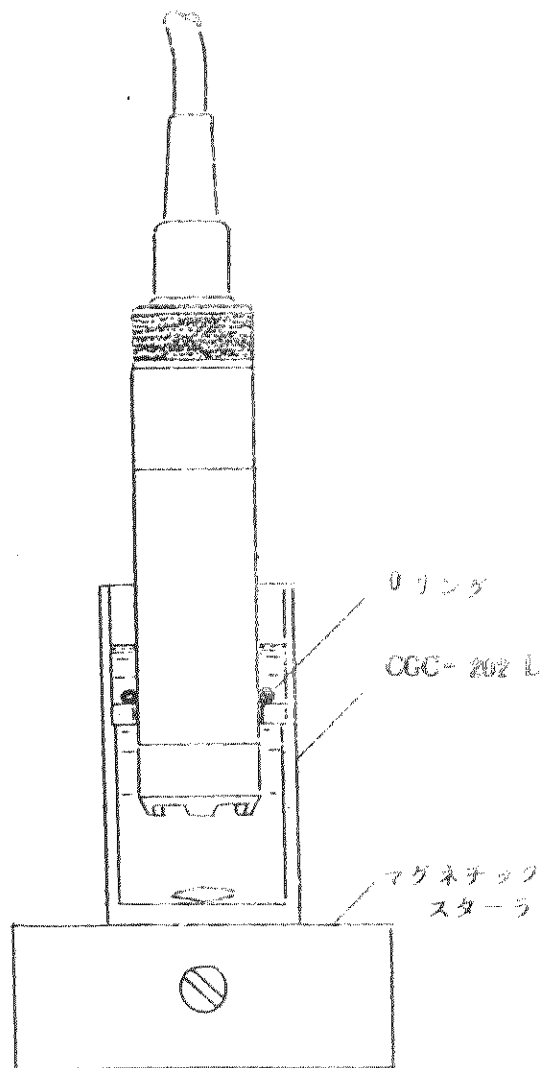
$$\alpha_2 = \frac{1}{1 + \frac{[H^+]}{K_2} + \frac{[H^+]^2}{K_1 K_2}}$$

$$K_1 = 4.3 \times 10^{-7}$$

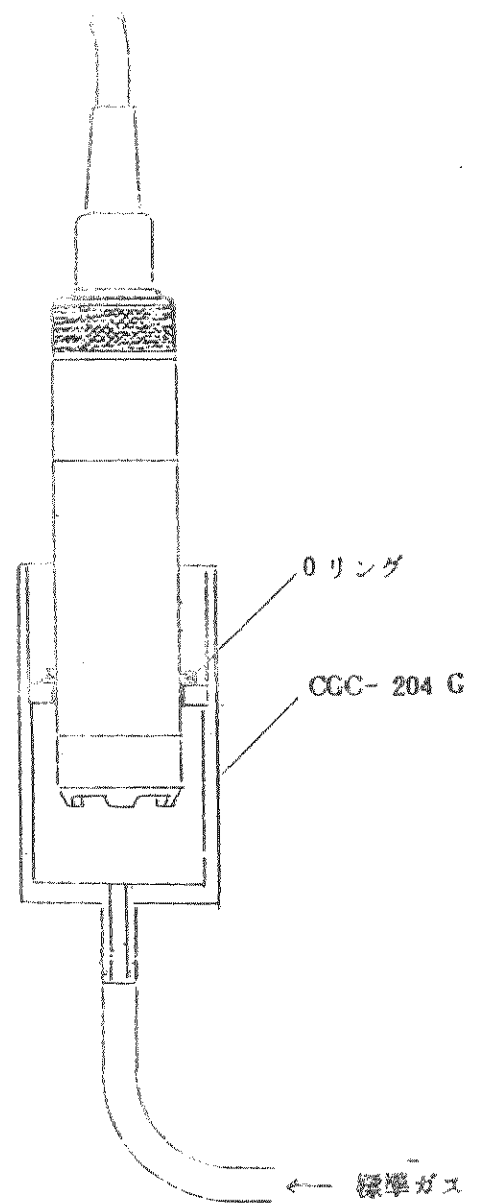
$$K_2 = 5.6 \times 10^{-11}$$

at 25℃

校正液および換液の測定



標準ガス及びガス検体の測定



測定は次のように行います。

- (1) 電極の下から30mm位のところにOリングをはめます。
- (2) 溶液用校正セル(CCC-2021)に検液を50ml正確に入れます。(メスシリンダ、ピペットなど使用)
- (3) セル中に攪拌子を入れてマグネチックスターラの上にのせます。
- (4) 検液にイオン強度調整剤(ISA-CO) 5mlをピペットで加え攪拌します。
- (5) 攪拌により検液が均一になったら、できるだけ早く電極をセル中に挿入します。このとき電極は、Oリングがセルの細くなっている部分の上に軽くのるようにし、検液がOリングの上にあふれるような状態にして測定します。また、このとき電極下部の膜部分に気泡がたまらないように気を付けて下さい。
- (6) この場合の指示値は、検液1容にイオン強度調整剤1/10容を加えたものに対する値で検液はうすめられたかたちで測定されていることになります。したがって正確な値は、指示値を1.1倍したものとになります。また、指示値の%濃度からの換算は、後述の技術資料を参考にして下さい。

9.4 測定後の処理

- (1) 電池が装着されている場合は、測定レンジつまみを必ず「OFF」にして下さい。
- (2) 電極は水できれいに洗って水分をふきとって下さい。
- (3) 電極保護キャップをかませて下さい。
- (4) 長期保存に際しては、電極外筒上部の圧力補償孔をシールして液もれを防いで下さい。

10. 記録計との接続

記録計用の出力は、本体側面の出力端子「DC. OUT」から取り出せます。
出力は、各レンジ共0～20mV FSです。

11. 異常の場合の本体のチェック

測定上、何等かの異常が認められた場合には、本体および電極についてそれぞれ点検する必要がありますが、先ず本体について点検を行うのが順序です。点検は、本体の電極端子受に電極の代わりにテストプラグを挿し込んで行います。テストプラグを挿し込んだ状態で指示が次のようであれば本体には異常がないことが確認できます。

- (1) 「H. ADJ」および「L. ADJ」のそれぞれのつまみの位置が中央付近にあるとき指示は約2%を指示する。
- (2) 指示にふらつきがない。
- (3) 指示が殆んどドリフトしない。(但し、点検中に周囲温度に変化があると多少ドリフトします。)

1 2 . 電極取扱い上の注意及び保守

1 2 . 1 一般的な注意

- (1) 電極内部にあるガラス電極は、衝撃により破損し易いので、取扱いには充分注意して下さい。特に先端の平坦なガラス感応部は、外からは見えませんが隔膜内面に密着しているので隔膜を通した衝撃によって破損することがありますから気を付けて下さい。
- (2) 隔膜は、完全に破れていなくても、小さなピンホールや極端にうすい部分があったりすると、測定の際にドリフト等の異状の原因になりますので定期的に取換えて下さい。

1 2 . 2 隔膜および電極内部液の交換の時期

隔膜および電極内部液の交換は、隔膜の伸びや、内部液の蒸発などをみてして三ヶ月に一度位の周期で行うのがよいと考えられますが、次のような異状が認められた場合には適時交換して下さい。

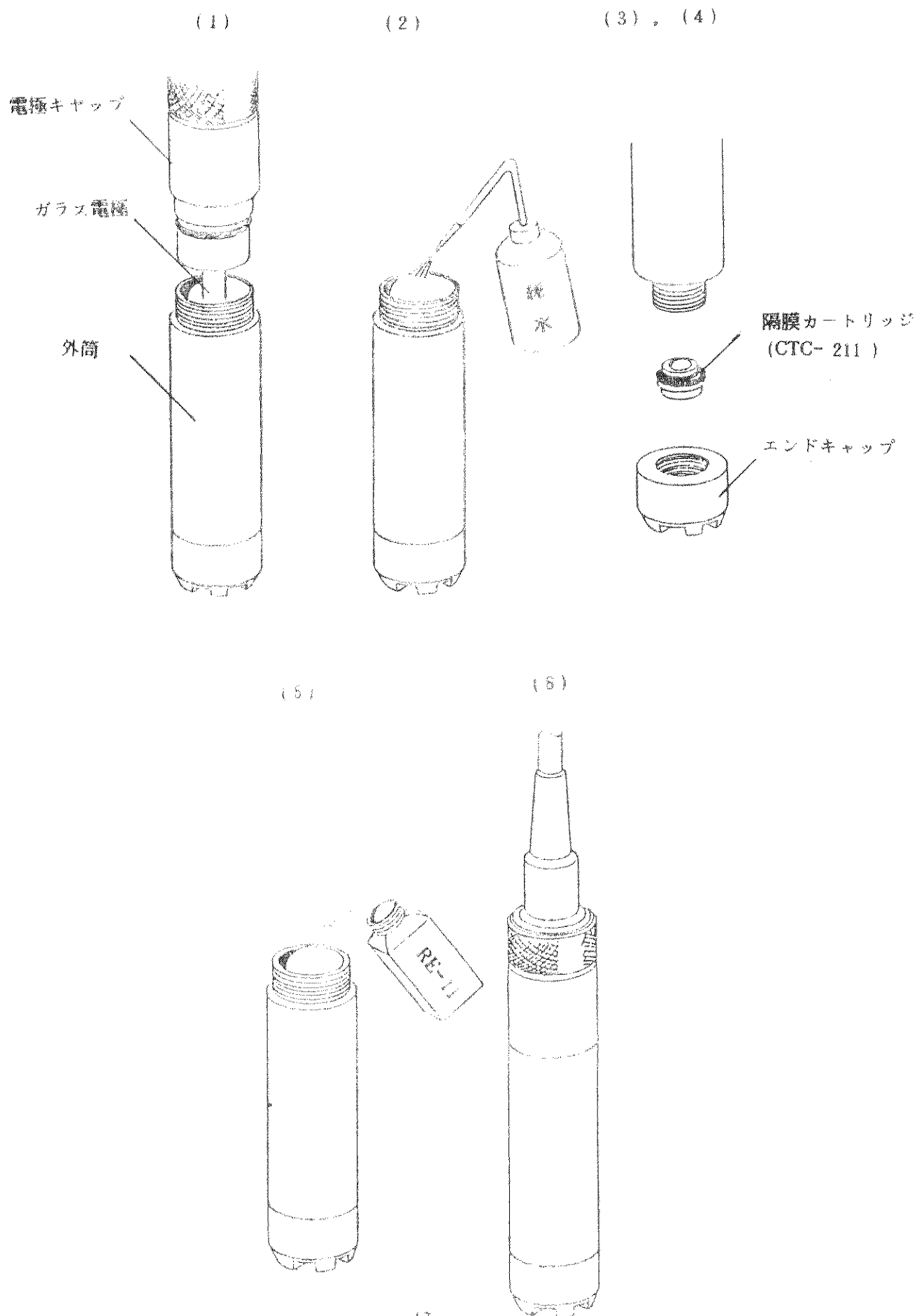
- (1) 電極を長時間気中に放置した場合に、膜面およびその周辺から結晶が析出したとき。・・・隔膜の破れ、ピンホールあるいは装着不完全など
- (2) 内部液が時間単位、日単位で減少するのがわかるとき。・・・隔膜の破れ、装着不完全など
- (3) 内部液が減少して内部の比較電極が露出したとき。
- (4) 応答速度が著しく遅くなったとき。・・・隔膜のたるみ、しわなど。
- (5) 膜面が油脂などで著しくよごれて洗剤などで洗っても落ちないとき。(洗浄は軟かいスポンジなどでていねいに行ってください。)

1 2 . 3 隔膜および電極内部液の交換方法

・・・次頁図参照 隔膜(隔膜カートリッジCTC-211)および電極内部液(RE-11)は次の順序で交換して下さい。

- (1) 電極キャップを外し、ガラス電極を引き抜きます。このとき、ガラス電極は破損し易いのでていねいに扱って下さい。
- (2) 外筒内の内部液を排出し、内部を純水でよく洗います。
- (3) エンドキャップを外し、隔膜カートリッジを取りはずします。
- (4) 新しい隔膜カートリッジを外筒に挿入しエンドキャップをねじ込んで固定します。
- (5) 外筒内部を少量の内部液でとも洗った後、内部液を外筒の半分位(約8ml)入れます。
- (6) ガラス電極を外筒内に静かに挿入し、電極キャップを外筒にねじ込み電極を組み立てます。

隔膜および電極内部液の交換方法



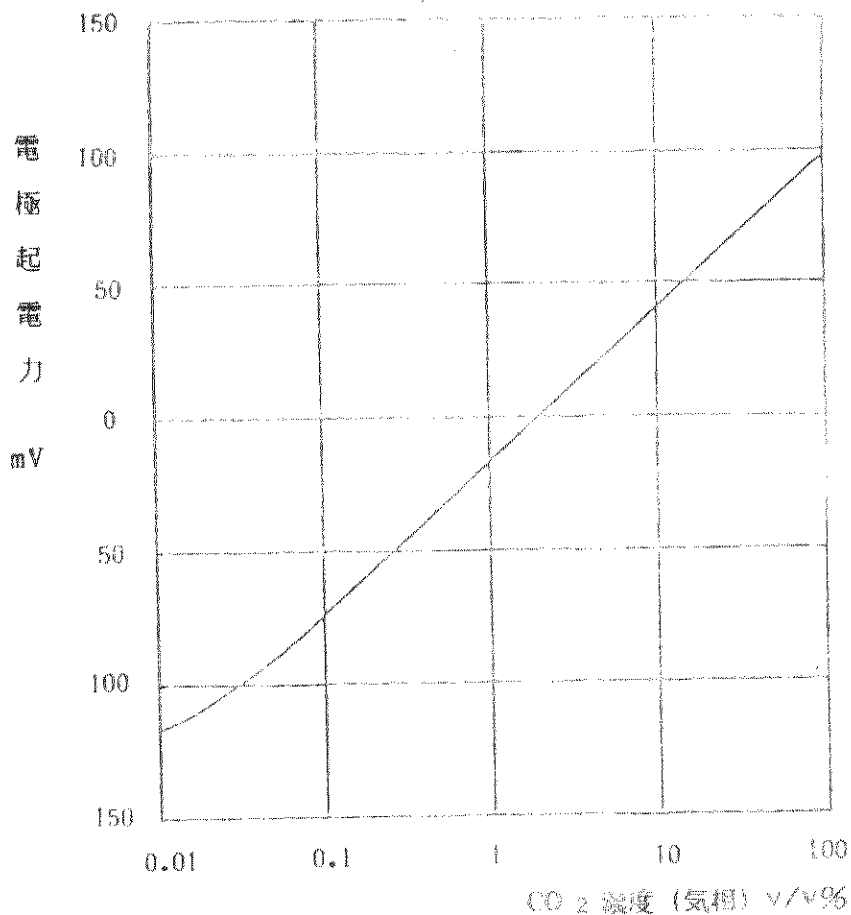
12.4 電極の不良

本体に異常が認められる。また電極の隔膜および内部液を交換してもなお次のような状態のときは、電極が不良と判断されるので電極を交換して下さい。

- (1) 試料濃度を変えても指示が2%付近で殆んど動かないとき
- (2) 指示がスケールオーバーして戻ってこないとき
- (3) 一定の測定条件でも指示が動いて止まらないとき

13. 参考技術資料

炭酸ガス電極の起電力特性 (25℃)



標準ガス濃度と各種CO₂濃度単位との関係 (25℃ 760mmHg)

CO ₂ V/V%	P CO ₂ mmHg	CO ₂ 気相 V/V ppm	CO ₂ 液相 mg/l ppm	CO ₂ 液相 V/V %	CO ₂ 液相 mol/l
0.01	0.0760	1×10^{-5}	0.149	0.00759	3.37×10^{-6}
0.1	0.760	1×10^{-4}	1.49	0.0759	3.37×10^{-5}
1	7.60	1×10^{-3}	14.9	0.759	3.37×10^{-4}
2	15.2	2×10^{-3}	29.8	1.52	6.74×10^{-4}
3	22.8	3×10^{-3}	44.7	2.28	1.01×10^{-3}
5	38.0	5×10^{-3}	74.5	3.80	1.69×10^{-3}
10	76.0	1×10^{-2}	149	7.59	3.37×10^{-3}
20	152	2×10^{-2}	298	15.2	6.74×10^{-3}
30	228	3×10^{-2}	447	22.8	1.01×10^{-2}
50	380	5×10^{-2}	745	38.0	1.69×10^{-2}
100	760	1×10^{-1}	1490	75.9	3.37×10^{-2}

NaHCO₃ 溶解濃度とその溶液から発生させたCO₂濃度との関係 (25℃ 760mmHg)

NaHCO ₃ mol/l	P CO ₂ mmHg	CO ₂ 気相 V/V%	CO ₂ 気相 V/Vppm	CO ₂ 液相 mg/lppm	CO ₂ 液相 V/V%
1×10^{-4}	2.25	0.296	2.96×10^3	4.40	0.224
3×10^{-4}	6.76	0.889	8.89×10^3	13.2	0.672
5×10^{-4}	11.3	1.48	1.48×10^4	22.0	1.12
3×10^{-3}	22.5	2.96	2.96×10^4	44.0	2.24
3×10^{-2}	67.6	8.89	8.89×10^4	132	6.72
5×10^{-2}	113	14.8	1.48×10^5	220	11.2
1×10^{-1}	225	29.6	2.96×10^5	440	22.4
3×10^{-1}	676	88.9	8.89×10^6	1320	67.2

携帯用炭酸ガス電極 (CE-331) 取扱説明書

⚠ 注 意

⚠ 裂傷に注意

- ・この電極は、ガラスを使用しています。ぶつけたり、落としたりすると破損することがあります。
- ・破損したガラスで手指等を切ったりしないよう十分ご注意下さい。

炭酸ガス電極は研究室のみならず、農林水産業での栽培、養殖、発酵工場での培養、化学工業等のプロセス制御等に使用されております。

仕 様

- ・測定範囲
溶存ガス $3 \times 10^{-3} \sim 3 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$
気中ガス 0.1 ~ 100%
- ・応答速度 (90%指示)
約2分 (標準ガス10%CO₂, 25℃)
約30秒 (10⁻³ mol/Lにて)
- ・使用温度範囲
0 ~ 50℃

妨害物質

溶存ガス 揮発性弱酸
気中ガス 酸性ガス

標準液

20v/v% CO₂ガス (25℃) を発生する粉末試薬 (販売品) を純水1Lに溶解して調製。調製当日は±5%, 翌日以後2ヶ月までは±10%の精度です。

イオン強度調整剤 (ISA)

ISA-CO (販売品)

校正方法 (二点校正)

- ・標準液校正の場合
 1. 粉末試薬CGS-111から調製した20v/v%及び2v/v%標準液で行います。
 2. ISA-COを標準液10容に対し1容の容量比で加えます。
 3. H.ADJ.(SPAN ADJ.) は、20v/v%標準液で行います。次にL.ADJ.(ZERO ADJ.) を2v/v%標準液で合せます。
 4. 校正には、溶液用校正セルCGC-202Lを使用します。
- ・標準ガス校正の場合
 1. 標準ガス10%及び1%で行います。
 2. H.ADJ.(SPAN ADJ.) は、10%で行います。
 3. 校正には、ガス用校正セルCGC-204Gを使用します。

検液の測定

- ・溶液の場合
測定前に、ISA-COを検液10容に対し、1容の容量比で加えます。
- ・ガス検体の場合
校正セルまたは吸引用セルCGC-401Gを使用するか、ガス中に電極を留置しておきます。

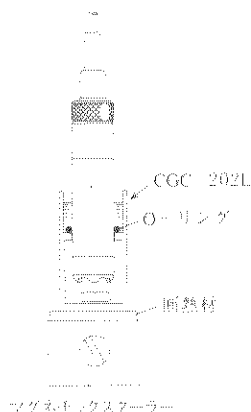
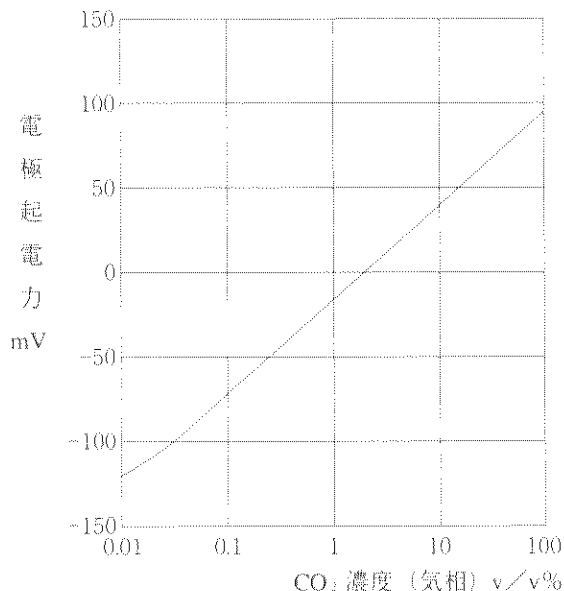


図1. 標準液による校正および検液の測定

炭酸ガス電極の起電力特性の一例 (25℃)



使用上の注意事項

1. 電極を購入後、初めて使用する場合、あるいは1ヶ月以上も使用しないで保管してあったものを使用する場合には、電極内部液を交換してください。なお、内部液交換は、圧バランス孔にはってあるシールをはがしてから行ってください。シールをはったまま内部液を交換すると隔膜を破損することがあります。
2. 濃度の異なる液に電極を浸漬する前には必ず純水でよく洗浄し、ろ紙等で水分を軽くすいとって下さい。
3. 液は必ずマグネチックスターラーにより一定速度で攪拌してください。
4. 電極の起電力は温度によって変化しますので、標準液と検液の液温はできるだけ等しくして下さい。
5. 電極の支持管はプラスチック製ですので、有機溶剤中に浸漬する事はさけて下さい。
6. 使用後はよく洗浄し、付属のキャップをかぶせて保存して下さい。その時、圧バランス孔は必ずテープ等で閉じて下さい。
7. 電極の指示値がふらつく場合には、添付の黒色ゴム筒を電極にかぶせて下さい。このとき、圧バランス孔の位置をゴム筒の孔に合わせて下さい。

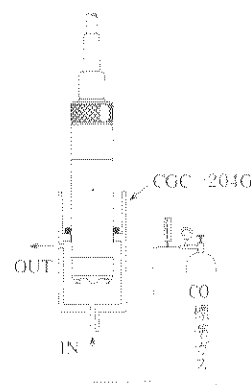


図2. 標準ガスによる校正およびガス検体の測定

内部液及び隔膜カートリッジの交換

次のような時には、内部液及び隔膜カートリッジの交換をして下さい。

1. 内部液が著しく減少した時。
2. 二点校正ができなくなった時。
3. 応答速度が著しく遅くなった時。

隔膜カートリッジの交換

1. 圧バランス孔③に貼ってあるテープをはがし、電極キャップ①を回してはずします。次に電極外筒④を持って、ガラス電極②を回しながらゆっくり引き抜きます。
2. 外筒④内の内部液を排出し、純水で洗浄します。
3. 下部のエンドキャップ⑥を回してはずし、隔膜カートリッジ⑤を交換します。
4. 少量の内部液で共洗いした後、内部液RE-11を約8mlを注入し、逆の順序で組み立てます。



図3 隔膜カートリッジの交換方法

表1 標準ガス濃度と各種CO₂濃度単位との関係 (25℃ 760mmHg)

CO ₂ v/v % 標準ガス	Pco ₂ mmHg	CO ₂ (気相) v/v (ppm)	CO ₂ (液相) mg/L (ppm)	CO ₂ (液相) v/v %	CO ₂ (液相) mol/L
0.01	0.0760	1×10 ⁻⁵	0.149	0.00759	3.37×10 ⁻⁶
0.1	0.760	1×10 ⁻⁴	1.49	0.0759	3.37×10 ⁻⁵
1	7.60	1×10 ⁻³	14.9	0.759	3.37×10 ⁻⁴
2	15.2	2×10 ⁻³	29.8	1.52	6.74×10 ⁻⁴
3	22.8	3×10 ⁻³	44.7	2.28	1.01×10 ⁻³
5	38.0	5×10 ⁻³	74.5	3.80	1.69×10 ⁻³
10	76.0	1×10 ⁻²	149	7.59	3.37×10 ⁻³
20	152	2×10 ⁻²	298	15.2	6.74×10 ⁻³
30	228	3×10 ⁻²	447	22.8	1.01×10 ⁻²
50	380	5×10 ⁻²	745	38.0	1.69×10 ⁻²
100	760	1×10 ⁻¹	1490	75.9	3.37×10 ⁻²

表2 NaHCO₃溶液濃度とその溶液から発生させたCO₂濃度との関係 (25℃ 760mmHg)
(希釈補正なし)

NaHCO ₃ mol/L	Pco ₂ mmHg	CO ₂ (液相) v/v %	CO ₂ (気相) v/v (ppm)	CO ₂ (液相) mg/L (ppm)	CO ₂ (液相) v/v %
1×10 ⁻⁴	2.25	0.296	2.96×10 ⁻⁵	4.40	0.224
3×10 ⁻⁵	6.76	0.889	8.89×10 ⁻⁵	13.2	0.672
5×10 ⁻⁵	11.2	1.48	1.48×10 ⁻⁴	22.0	1.12
1×10 ⁻⁴	22.5	2.96	2.96×10 ⁻⁴	44.0	2.24
3×10 ⁻⁵	67.6	8.89	8.89×10 ⁻⁴	132	6.72
5×10 ⁻⁵	112	14.8	1.48×10 ⁻³	220	11.2
1×10 ⁻⁴	225	29.6	2.96×10 ⁻³	440	22.4
3×10 ⁻⁵	675	88.9	8.89×10 ⁻³	1320	67.2

TOA DKK 東亜ディーケーケー株式会社

本 社 〒169-8648 東京都新宿区高田馬場1-29-10
TEL.03-3202-0211 FAX.03-3202-0220
URL <http://www.toadkk.co.jp/>