

カリウムイオン選択性電極 8202形 取扱説明書

CODE : I040175200

カリウムイオン電極は、水質、食品、生体試料等のカリウムイオンの測定に利用していただけます。

本電極は特殊なプラスチック膜より成り立っていますので御使用にあたっては本取扱説明書を必ずお読みください。

1 一式の内訳

電極本体	1
電極チップ	2
取扱説明書	1

2 仕様

測定範囲	0.04mg/L~39,000mg/L K ⁺ (10 ⁻⁶ ~1mol/L Ag ⁺)
pH範囲*1	pH 5~11 (3.9mg/L K ⁺)
使用温度範囲	0~50℃
電位勾配*2	59mV
応答速度T ₉₀ *3	15秒以内
ボディ部材質	ポリアセタール樹脂
対応比較電極	ダブルジャンクション形
8202-06T	2535A-06T
8202-10C	2565A-10T
比較電極	内筒部 3.33mol/L KCl:Cat.No°300 (248.3g/L塩化カリウム)
内部液の種類	外筒部 3.33mol/L NaCl (195g/L塩化ナトリウム)

(※1) 測定イオン濃度が () 内記載値において許容できるpH範囲 (イオン濃度により、pH範囲は若干変化します。)

(※2) イオン濃度が10倍濃くなったときの電極電位の変化 (at25℃)

(※3) 10⁻⁶mol/Lから10⁻⁴mol/L K⁺に置換させた時に電極電位が90%に達するまでの応答速度

3 各部の名称および構造

1. 電極本体

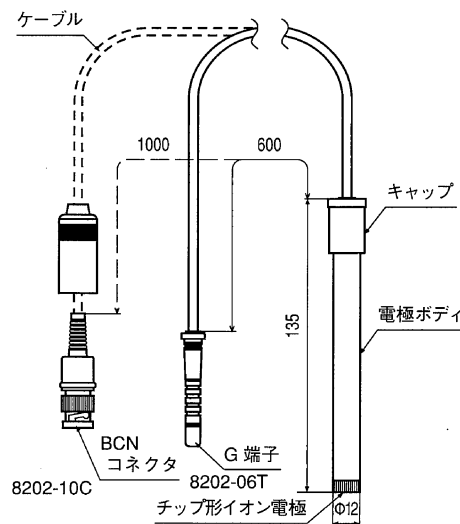


図-1.

2. 電極チップ構造

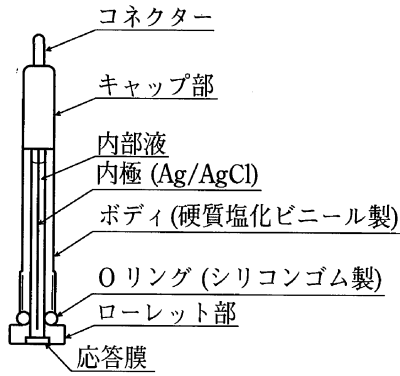


図-2.

4 電極の交換方法

● 交換方法について

チップ形電極の本体への装・脱着はネジ式となっています。チップ形電極のローレット部を指でつまみ回転させて操作してください。

5 電極特性

1. 検量特性

カリウムイオン濃度と出力電位差の関係を次の図-3に示します。

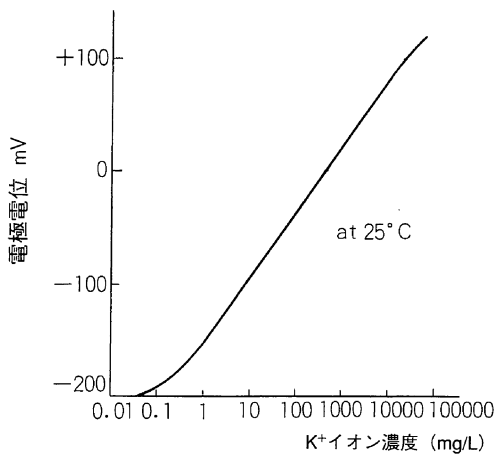


図-3.

2. pHの影響

カリウムイオン電極は、強酸性域、強アルカリ性域において影響を受けます。pH値は、5～11の範囲でお使いください。特にpH11以上の場合は、電極電位がかなり影響を受けますので御注意ください。

3. 共存イオン影響

カリウムイオン電極は、種々の共存イオンによって影響を受けます。この影響の度合いを共存許容限界で表わしますと次式のKで表わされます。

$$E = E_0 + \frac{2.303RT}{F} \log \left(a_{K^+} + \frac{1}{K} a_x \right) \quad \text{--- ①}$$

ここで a_{K^+} がカリウムイオン濃度で a_x が妨害イオン濃度です。従ってKの値が大きいほど妨害が小さいことになります。主な妨害イオンの共存許容限界を次の表1に示します。ここで注意していただきたいのは、カリウムイオン濃度により共存許容限界はかわるということです。表の値は、 10^{-4}mol/LK^+ の値です。カリウムイオン濃度が増えれば妨害の程度は少くなります。

妨害イオン	共存許容限界
Li^+	1000以上
Na^+	1000以上
Rb^+	0.4
Cs^+	3
NH_4^+	70
Mg^{2+}	1000以上
Ca^{2+}	1000以上
Sr^{2+}	1000以上
Ba^{2+}	1000以上

($\text{K}^+, 10^{-4} \text{mol/L}$ において)

表1.

4. 温度の影響

電極の検量線は温度によって変化します。従って標準液の温度と測定液の温度は一致させてください。

6 測定前の準備

1. 標準液調製について

市販の特級塩化カリウム1.907gを精秤しこれを純水に溶解して1Lとしますとこの溶液は1000mg/L K⁺標準液となります。この溶液を100mL, 10mL, および1mLとり1Lに希釈しますと, 100mg/L, 10mg/L, および1mg/LのK⁺標準液となります。但しこのとき各溶液に, 支持塩として0.1mol/Lの塩化ナトリウムを入れてください。

2. 比較電極について

測定にあたっては, 比較電極が必要です。これには, スリーブ型液絡部のダブルジャンクション型電極(当社Cat.No.2535A)を用いて, 外筒液は3.33mol/Lの塩化ナトリウム溶液としてください。

3. 電極のコンディショニング

測定の前には電極を10⁻⁴mol/L程度の塩化カリウム溶液中に12時間程度つけておいてください。

7 測定するときは

1. 装置

電極, 電位差計等を次の図-4のように組合わせてください。

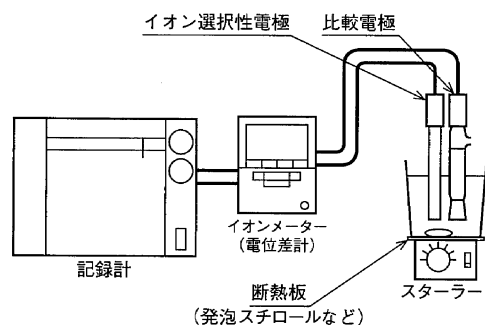


図-4

- 溶液はマグネチックスターラーで一定速度(300rpm程度)でかくはんしてください。
- マグネットスターラーの発熱で, 試料の液温が上昇することにより, 見かけ上の電位ドリフトが発生する場合があります。このようなときは, 発砲スチロール等の断熱材をスターラーの上に置き, その上にビーカーを置いて温度変化のないようにします。
- かくはんの影響により電極電位にノイズが生じる場合があります。このようなときは, スムージング機能を有するイオン計の場合, スムージングに設定してください。
- 記録計は必要に応じて使用してください。

2. 操作

濃度の10倍程度異なる2~3種の標準液を用い電極の検量線を作成してください。これは検量の準備と同時に動作確認のためです。

つぎに試料の定量に移るわけですが, 定量には次の様な種々の方式があります。

- (a) 検量線法
- (b) 既知量添加法
- (c) 既知量削減法
- (d) 電位差滴定法

これらのテクニックについてはJISK0122(イオン電極法通則)等に詳しいので参照してください。(a)の検量線法についてのみここで簡単にふれておきます。

(a) 検量線法

試料液中のカリウムイオン濃度前後の2種の標準液で検量線を作成したのち試料液中で電位差を測定し検量線により定量するというものです。

3. 注意することは

- 電極は特殊なプラスチックからできていますので, 応答膜を有機溶媒でふくことはさけてください。
- 濃度の異なる液に電極をしんせきする前には必ず純水で電極を洗浄してください。
- 試料が酸性(pH約5以下)あるいは, アルカリ性(pH約11以上)の場合は, 水酸化ナトリウムあるいは, 塩酸を加えてpH調整してください。

4. 動作がおかしいとき

- 電位差計に原因がないか確認してください。
- 指示がドリフトするとき（標準液で）
空气中保存で使用に移ったとき電極指示は定常になるまで時間を要しますので注意してください。
- 感度がないとき（標準液で）
配線関係に誤りがないかたしかめてください。つぎに応答膜外側に気泡がついていないかみてください。また応答チップに振動を与えてください。これは内部液中の気泡が膜と液との接触を妨げていることが万が一にも考えられますので行ってください。気泡は振動で上にあがります。

8 測定後は

1日程度で再使用されるときは、 10^{-1} mol/L塩化カリウム溶液中に、また長期保存されるときは、電極を純水でよく洗いの紙等でよくふいたのち乾燥状態で冷暗所に保存してください。

9 その他の注意事項

1. 添付資料文記載
2. 標準液では、支持塩として塩化ナトリウムを用いますが、塩化マグネシウム、塩化バリウム、塩化カルシウムでも大差ありませんので御検討ください。

The logo for HORIBA, consisting of the word "HORIBA" in a bold, white, sans-serif font centered on a black rectangular background.

株式会社 堀場製作所

本社・工場/京都市南区吉祥院宮の東町2
電話(075)313-8121 郵便番号601

The potassium ion-selective electrode may be used to measure the potassium ion concentration in water, food, and body tissue test samples, etc. This electrode uses a special plastic membrane, so be sure to read the operating instructions carefully before usage.

1 Contents of the Package

Electrode main unit	1
package - Electrode tips	2
Instruction manual	1

2 Specifications

Concentration range	0.04mg/L ~ 39,000mg/L K ⁺ (10 ⁻⁶ ~ 1mol/L Ag ⁺)	
pH range ^{※1}	pH5 ~ 11 (3.9mg/L K ⁺)	
Temperature range	0 ~ 50°C	
Slope(mV/activity decade) ^{※2}	59mV	
Response time T ₉₀ ^{※3}	Less than 15 seconds	
Material used for the body	Poly acetal resin	
Supported reference electrodes 8202-06T 8202-10C	Double junction reference electrode 2535A-06T 2565A-10T	
Reference electrode Type of internal filling solution	Inner tube	3.33mol/L KCL (248.3g/L KCL)
	Outer tube	3.33mol/L NaCl (195g/L NaCl)

- (※1) This is the permitted pH range for the sample liquid ion concentration value given inside the brackets.
(The pH range varies slightly depending on the ion concentration).
- (※2) This is the change in the electrode potential when the ion concentration becomes 10 times denser (at 25 degrees C.)
- (※3) The response time when the concentration is changed from 10⁻¹ mol/L to 10⁻² mol/L.

POTASSIUM ION-SELECTIVE ELECTRODE TYPE 8202 INSTRUCTION MANUAL CODE : I040175200

3 The Electrode

1. Electrode main unit

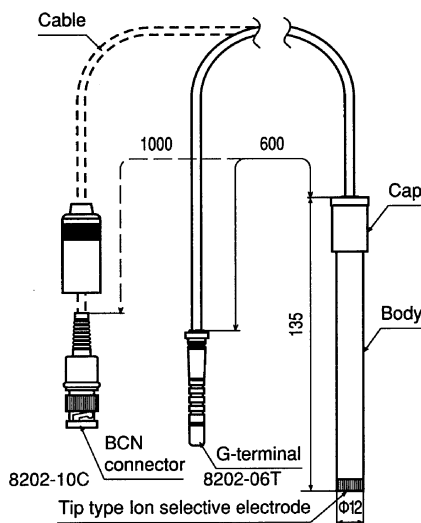


Figure 1.

2. Structure of the Tip Type Ion Electrode

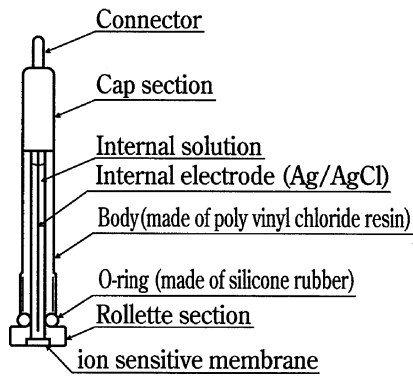


Figure 2.

4 Replacing the Electrode

Replacement method

Attachment and removal of the tip electrode from the main unit is via a single screw. Grip the rollette part of the tip electrode with your fingers and rotate it.

5 Electrode Characteristics

1. Calibration characteristics

Figure 3 shows the relationship between the concentration of the potassium ion and the output electrode potential.

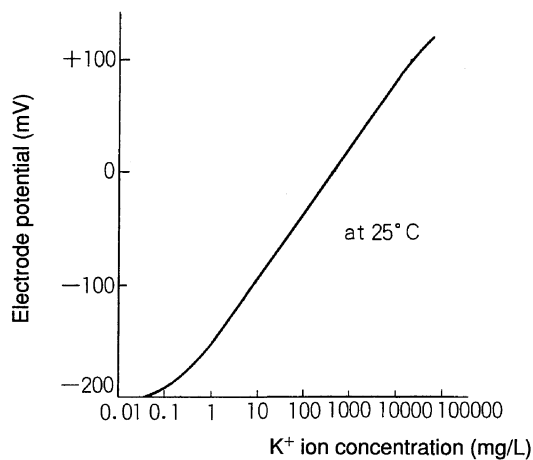


Figure 3.

2. Influence of pH

The potassium ion electrode is affected by the pH in strongly acidic or alkaline regions. Use the electrode within the 5 to 11 pH range. In particular, the electrode potential is greatly influenced at pH 11 or higher.

3. Influence of coexisting ions

The potassium ion electrode is influenced by various other ions. The influence of the coexisting ions can be shown in the following equation. K is the selectivity constant and is used as a standard for quantitatively indicating the influence of the coexisting ions.

$$E = E_0 + \frac{2.303RT}{F} \log \left(a_{K^+} + \frac{1}{K} a_x \right) \quad \text{--- ①}$$

Where a_{K^+} is the potassium ion concentration, a_x is the concentration of interfering ions. The effects of the other ions becomes smaller as K becomes larger, or when the ion concentration in the test sample increases.

The selectivity constant K for various ions is listed in Table-1.

Table-1. Selectivity constants

Interfering Ion	Selectivity constant (Limit capacity)
Li^+	greater than 1000
Na^+	greater than 1000
Rb^+	0.4
Cs^+	3
NH_4^+	70
Mg^{2+}	greater than 1000
Ca^{2+}	greater than 1000
Sr^{2+}	greater than 1000
Ba^{2+}	greater than 1000

(in 10^{-4} mol/L K^+)

Table 1.

4. Influence of Temperature

The calibration curve of the electrode varies with temperature. You must maintain the standard solution and the sample solution at the same temperature during measurement.

6 Preparations

1. Preparations of the standard solution

Accurately weigh out 1.907 g of commercially available guaranteed reagent grade potassium chloride and dissolve it in pure (deionized) water. Add enough pure water to make 1 L. This solution is your 1000 mg/L K⁺ standard solution. Dilute 100 mL, 10 mL, and 1 mL of this solution with pure water to produce 100 mg/L, 10 mg/L and 1 mg/L K⁺ standard solutions.

Add 0.1 M of sodium chloride as a supporting electrolyte to each of these solutions.

2. The reference electrode

A reference electrode is necessary for measurement.

A double junction electrode

with a sleeve type of liquid junction is used. Use 1 mol/L potassium chloride solution in the outer tube.

3. Electrode conditioning

Soak the electrode for 2 to 3 hours in 1 mol/L potassium nitrate solution before taking measurements.

7 Measuring

1. Equipment

Assemble the electrode and ion meter (potentiometer) as shown in figure 4.

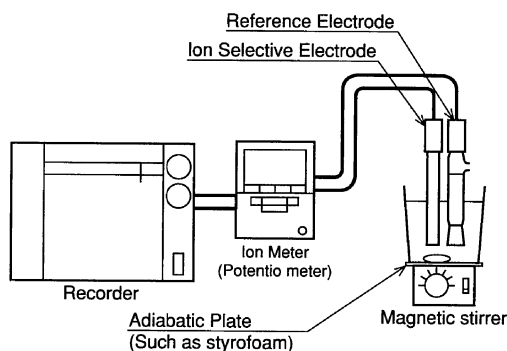


Figure 4.

- Stir the solution at a constant speed (approximately 300 to 500 rpm) using the magnetic stirrer.
- Because of heat generated from the stirrer, the temperature of the solution is slowly rising, causing a drift in the electrode potential. If this is the case, lay a sheet of adiabatic material such as styrofoam between the stirrer and beaker in order to prevent temperature changes.
- The stirring may generate noise in the electrode potential. If this happens, and you are using an ion meter with a smoothing function, enable the smoothing function.
- Use a recorder if required.

2. Operation

Create a calibration curve for the electrode using 2 or 3 types of standard solutions with 10-fold differences in concentration. This step is both for preparing the calibration curve, and also for verifying operation. The next step is to make quantitative measurements of the sample solutions using one of the following methods.

- (a) Direct potentiometric Method
- (b) Known Addition Method
- (c) Known Subtraction Method
- (d) Potentiometric Titration Method

Consult the JIS K 0122 standards (General Rules for Ion Electrode Methods) which covers each of these measurement techniques in detail. Here is a brief overview of (a) Direct Potentiometric Method.

(a) Direct potentiometric Method

With the Direct Potentiometric Method, you first create a calibration curve using two types of standard solutions with ion concentrations slightly higher and slightly lower than the ion concentration in the sample solution. You then measure the electrode potential in the sample solution, and arrive at the quantification value using the calibration curve.

3. Precautions

- Precautionary notes
 - The ion sensitive membrane section is made from a special plastic. Take care not to scratch it or touch it with your fingers. In addition, do not wipe the ion sensitive membrane with an organic solvent.
- Before soaking the electrode in a liquid with a different concentration, be sure to wash it first with deionized water.
- If the test sample is strongly acidic (less than pH 5) or highly alkaline (greater than pH 11), add sodium hydroxide or chloride acid to change the solution to within a 5 to 11 pH range.

4. Troubleshooting

- Check whether the problem is in the potentiometer.
- If there is a drift in the indicator (in the standard solution)
- When there is no response (in the standard solution)

Make a thorough check to ensure that there is no error in the other circuitry before considering the ion sensitive membrane. Next, check whether there are any bubbles on the outside of the ion sensitive membrane. Shake the ion sensitive membrane tip. If bubbles in the internal filling solution are degrading the contact between the membrane and the liquid, the shaking will release the bubbles.

- If there is a lot of noise
Make sure that more than 5 cm of the electrode is immersed in the sample solution. If noise occurs in a concentration of 1000 mg/L, try grounding the liquid to remove induction.

8 After measurement

If you will be reusing the electrode the next day, store it in 10-1 mol/L potassium chloride solution. For long-term storage, wash the electrode well with pure water and wipe it well with gauze. Store it dry in a cool dark place.

9 Other precautionary notes

1. The electrode is composed of organic materials inside plastic and therefore has a limited life span. The life span is over a year when stored in open air.
2. Although sodium chloride was used for the supporting electrolyte in the standard solution, magnesium chloride, barium chloride, or calcium chloride may be used instead.



HORIBA

Main Office/Factory:
2-Banchi, Kisshounmiya-no-higashi-machi
Minami-ku, Kyoto 601
Tel: (075) 313-8121