

ナトリウムイオン選択性電極 1512A形 取扱説明書

CODE:GZ9100228149D

January, 2017

© 2017 HORIBA Advanced Techno Co., Ltd.

ナトリウムイオン電極は、ナトリウムイオンに選択的に応答する特殊ガラスを応答膜とし、水質、食品、ポイラ水などのナトリウムイオンの測定に利用されています。ご使用にあたっては、本取扱説明書を必ず、お読みください。

1 一式の内訳

ナトリウムイオン電極1本
取扱説明書1枚

2 仕様

測定範囲	2.3mg/L~230,000mg/L (10 ⁻⁴ ~10mol/L)
pH範囲 ^{(*)1}	pH4.5以上
使用温度範囲	0~60℃
電位分配 ^{(*)2}	59mV
応答速度T ₉₀ ^{(*)3}	30秒以内
ボディ部材質	ガラス
対応比較電極 1512A-06T 1512A-10C	ダブルジャンクション形 2565A-10T
比較電極 内部液の種類	3.33mol/L KCl・Cat.No.300 (248.3g/L塩化カリウム)
	0.1mol/L KCl (7.5g/L KCl)

(*)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 (at 25℃)

(*)3 10⁻⁴mol/Lから10⁻¹mol/L Na⁺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 電極の各部の名称および構造

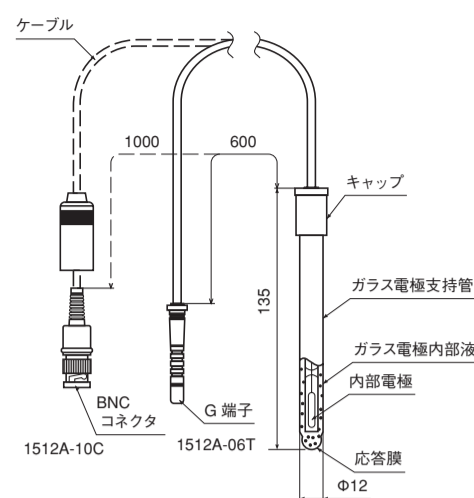


図-1.

4 電極特性

1. 検量特性

ナトリウムイオン濃度と電極電位差の関係

図-2を示したものです。

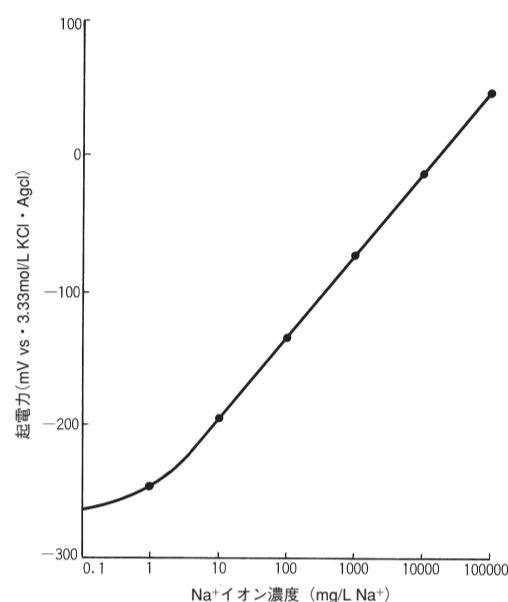


図-2 ナトリウムイオン濃度と出力電位差の関係

2. pHの影響

ナトリウムイオン電極は、酸性領域においてpHの影響を受けます。図-3にナトリウムイオン電極の出力電位差とpHの関係を示します。

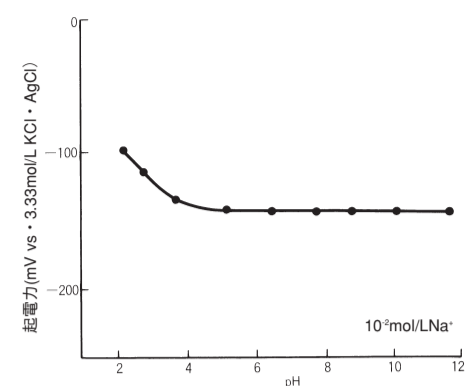


図-3 pHと出力電位差の関係

図3より明らかなように10⁻³mol/L Na⁺においてpHは4~5以上である必要があります。ナトリウムイオン濃度が低くなるほど、このpH範囲はアルカリ側である必要があります。

3. 共存イオン影響

ナトリウムイオン電極は、ナトリウムイオン以外の共存イオンによって妨害影響を受ける場合があります。この共存イオンの影響は、次式によって示すことができます。Kは、選択係数といい、共存イオンの影響を数量的に示す尺度です。

$$E = E_0 + \frac{2.303RT}{F} \log \left(a_{Na^+} + \frac{1}{K} a_x \right) \quad \text{--- ②}$$

K=選択係数

a_x=共存イオンの濃度

従ってKの値が大きいほど妨害が小さいこととなります。たとえば選択係数が1となるイオンがナトリウムイオン濃度と等量以上の濃度で共存すれば、ナトリウムイオン濃度の測定は事実上不可能となります。表1は代表的なイオン種の選択係数を示したものです。

表1

Ca ²⁺	500
NH ₄ ⁺	20
K ⁺ , Li ⁺	10

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、標準液の温度と試料液の温度はできる限り一致させてください。

5 測定前の準備

1. 標準液調製について

市販の特級塩化ナトリウム58.40gと1規定水酸化ナトリウム溶液1mLを1L入メスフラスコに入れ、純水を加えて1Lとします。この溶液は1mol/L Na⁺ (23000mg/L Na⁺) 標準液となります。これを希釈して10⁻⁴M Na⁺ (2.3mg/L Na⁺) までの標準液を調整してください。なお純水には比抵抗0.5μS/cm以下のものを用いてください。

10⁻³mol/L Na⁺以下の標準液の容器にはプラスチック製を用いてください。

2 比較電極について

ナトリウムイオン電極と組合せて用いる比較電極には、2565A-10Tを用いてください。

3 測定の前には

長く乾燥状態にあったガラス電極は、あらかじめ0.01~1mol/L程度の塩化ナトリウム溶液中に一昼夜 (最低12時間以上) 浸した後、ご使用ください。

6 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。

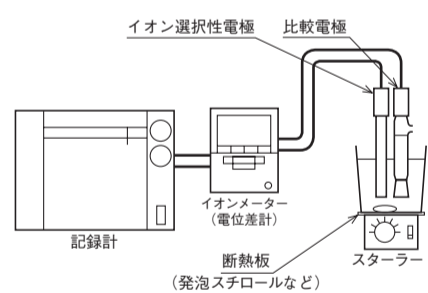


図-4.

- 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。

- 検量線法
- 既知量添加法
- 既知量削減法
- 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

試料液中のナト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. 注意事項

- ナトリウムイオン電極を長時間、純水中に浸けることは避けてください。電極の応答速度が低下する場合があります。
- ナトリウムイオン電極の応答膜は特殊ガラスを応答素子としています。フッ酸を含んだサンプルや高温高アルカリの条件下で測定することは避けてください。ガラス応答膜が損傷する場合があります。
- ガラス応答膜は非常に薄いガラスで製作されていますので、強い衝撃には耐えられませんが取扱いには充分ご注意ください。
- 電極リードの先端には測定器 (電位差計) に接続する端子がついています。この部分を汚れた手などで触れたり、ぬらしたりしないでください。万一、汚れたときは適当な有機溶媒例えばエチルアルコールなどを含ませた清潔なガーゼなどを用いて、汚れを取り除いてください。このとき、ガーゼのくずなどが絶縁部に付着して残らないように注意深く点検してください。

7 保守について

- ナトリウムイオン電極を長期保存する場合保護キャップに0.01~0.1mol/Lの塩化ナトリウム溶液を注入してガラス応答膜部分に覆せて保管してください。
- 電極先端の汚れがひどく、純水で洗っても落ちないときは、アルコールなどの適当な有機溶媒をガーゼなどに含ませてぬぐい取ってください。
- 電極の応答速度あるいは再現性が著しく低下した場合、7 保守について2の操作を行った後、電極先端を純水で洗浄して、1mol/Lの塩化ナトリウム溶液に一昼夜浸し、応答の様子を見てください。

株式会社 堀場アドバンスドテクノ

〒601-8306 京都市南区吉祥院宮の西町 31 番地
http://www.horiba-adt.jp

製品に関する技術的なお問い合わせやご相談は、カスタマーサポートセンターまでお願いいたします。

フリーダイヤル 0120-37-6045

受付時間 9:00 ~ 12:00、13:00 ~ 17:00

(祝祭日を除く月曜日~金曜日)

Sodium ion-selective electrode Type 1512A

Instruction Manual

CODE:GZ9100228149D

January, 2017

© 2017 HORIBA Advanced Techno Co., Ltd.

Conformable standards
This equipment conforms to the following standards:
RoHS: EN50581
9. Monitoring and control instruments

Authorised representative in EU
HORIBA UK Limited
2 Dalston Gardens, Stanmore, Middx HA7 1BQ, UK

The sodium ion-selective electrode uses a special glass that responds selectively to the sodium ion for its ion sensitive membrane. It may be used to measure the sodium ion concentration in water, food, boiler water, etc. Be sure to read the operating instructions carefully before usage.

1 Contents of the Package

Electrode main unit1
Instruction manual1

2 Specifications

Concentration range	2.3mg/L ~ 23,000mg/L Ag ⁺ (10 ⁻⁴ ~ 1mol/L-10mol/L)
Temperature range	0 ~ 60°C
pH range ^{(*)1}	greater than pH4.5 max.
Slope(mV/activity decade) ^{(*)2}	59mV
Response time T ₉₀ ^{(*)3}	Less than 30 seconds
Material used for the body	Glass
Supported reference electrodes	Double junction 1512A-06T 2565A-10T
Reference electrode	Inner tube 3.33mol/L KCl (248.3g/L KCl)
Type of internal filling solution	Outer tube 0.1mol/L KCl (7.5g/L KCl)

(*)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 10⁻⁴ mol/L to 10⁻⁵ mol/L.

3 The Electrode

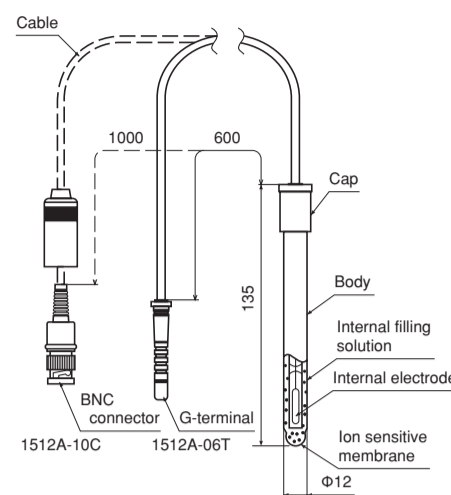


Figure 1.

4 Electrode Characteristics

1. Calibration characteristics

Figure 2 shows the relationship between the concentration of the sodium ion and the output electrode potential.

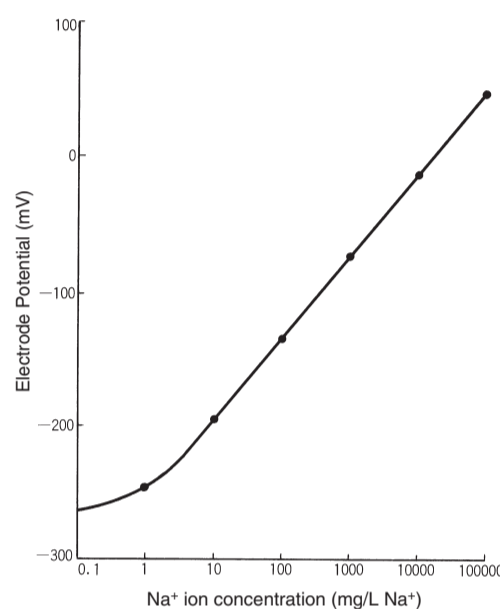


Figure 2.

2. Influence of pH

The sodium ion electrode is affected by the pH in acidic regions. Figure 3 shows the relationship between the pH and the difference in output electrode potential for the sodium ion electrode.

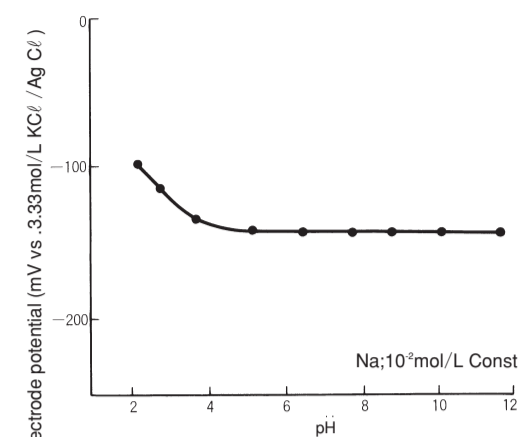


Figure 3.

3. Influence of coexisting ions

The sodium 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.

$$E = E_0 + \frac{2.303RT}{F} \log \left(a_{Na^+} + \frac{1}{K} a_x \right) \quad \text{--- ②}$$

Where a_{Na^+} is the sodium 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

Ca ²⁺	500
NH ₄ ⁺	20
K ⁺ , Li ⁺	10

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.

5 Preparation Before Measurement

1. Preparation of the standard solution

Place 58.40 g of commercially available guaranteed reagent grade sodium chloride and 1 mL of 1 mol/L sodium hydroxide in a 1 L flask. Add enough pure water to make 1 L. This solution is your 1 mol/L Na⁺ (23,000 mg/L Na⁺) standard solution. Dilute this to produce 10⁻⁴ mol/L Na⁺ (2.3 mg/L Na⁺). Use pure water with a relative resistance of less than 0.5 μS/cm.

Use a plastic container for less than 10⁻³ mol/L Na⁺ standard solutions.

2. The reference electrode

Use the double-junction reference electrode (2565A-10C) in combination with the sodium ion electrode.

3. Before measurement

If the glass electrode has been left for a long time in a dry condition, soak it for a day and a night (at least more than 12 hours) in 0.01 to 1 mol/L sodium chloride solution before usage.

6 Measuring

1. Equipment

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

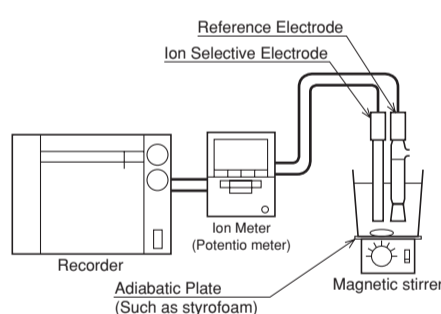


Figure 4.

- 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.
- Please use the recorder if necessary.

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.

- Direct potentiometric Method
- Known Addition Method
- Known Subtraction Method
- 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, 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. Then measure the electrode potential in the sample solution, and arrive at the quantification value using the calibration curve.

3. Precautions

- Do not leave the sodium ion electrode soaking in pure water for long periods. It may reduce the response speed of the electrode.
- A special glass is used as the ion response element of the ion sensitive membrane in the sodium ion electrode. Do not use in high temperature high alkaline conditions. It may damage the glass ion sensitive membrane.
- The glass ion sensitive membrane is made of extremely thin glass and is very vulnerable to strong impact. Take appropriate care when handling the electrode.
- The electrode connector requires a high degree of insulation. Take care not to touch this part

7 Maintenance

- When storing the sodium ion electrode for long periods, pour 0.01 to 1 mol/L sodium chloride solution in the protection cap and attach it to the glass ion sensitive membrane section before storage.
- If the end of the electrode is very dirty and cannot be cleaned with pure water, soak some gauze in an appropriate organic solvent such as acetone or alcohol and use it to clean the electrode.
- If there is a drastic reduction in the response speed or reproducibility of the electrode, perform the operation described in item (2) of the maintenance procedures, then wash the end of the electrode with pure water, and soak it for a day in 1 mol/L sodium chloride solution. Check the response.