

Plus Lyte II

Manual de Usuario

Analizador de Electrolitos



Índice

Capítulo 1 Introducción	4
1.1 Características	4
1.2 Fundamentos del método de medición	5
1.3 Electrodo y reactivo	6
1.3.1 Electrodo	6
1.3.2 Reactivo	6
1.4 Estructura	7
1.4.1 Esquema de mangueras	7
1.4.2 Componentes eléctricos	9
1.5 Especificaciones técnicas e índice de rendimiento	9
 Capítulo 2 Instalación	 11
2.1 Requerimientos	11
2.1.1 Ambiente de trabajo	11
2.1.2 Fuente de poder	11
2.2 Desempacado e instalación	11
2.2.1 Desempacado e inspección	11
2.2.2 Instalación de las mangueras	11
2.2.3 Inspección del electrodo	12
2.2.4 Las conexiones de la línea a tierra	12
 Capítulo 3 Operación	 12
3.1 Comienzo	12
3.2 Calibración	14
3.3 Análisis de la muestra	17
3.4 Programa de servicios	18
3.4.1 Estado del canal	19
3.4.2 Reporte de errores	19
3.4.3 Prueba de los electrodos	20
3.4.4 Prueba de fluidez	20
3.4.5 Configuración de fecha	21

3.4.6 configuración de la impresora	22
3.4.7 Intervalos de tiempos.....	22
3.4.8 Datos de la calibración	23
3.4.9 Modo de trabajo.....	23
3.5 Control de calidad (QC)	25
3.6 Búsqueda de datos	25
3.7 Lavado de electrodos	26
Capítulo 4 Mantenimiento	26
4.1 Mantenimiento diario	26
4.2 Mantenimiento semanal.....	26
4.3 Mantenimiento.....	27
4.4 Mantenimiento.....	27
4.5 Transporte y almacenamiento.....	28
Capítulo 5 Mantenimiento de los electrodos	28
Capítulo 6 Localización y resolución de problemas.....	30
6.1 Solución calibradora/slope	30
6.2 Todos los electrodos tienen un rango de término variable o exceden del rango	31
6.3 Uno o varios electrodos no llegan al punto final o exceden el rango permitido	31
6.4 Uno o varios electrodos: disminución de slope	32
Capítulo 7 Anexos	32

Capítulo 1 Introducción

El analizador de electrolitos Plus Lyte II forma parte de una nueva generación de analizadores que se basan en años de experiencia para la optimización y mejora del mismo.

Este instrumento se caracteriza por tener una estructura simple, una función fidedigna, mediciones precisas, bajo consumo de reactivo, circulación estable, pruebas rápidas y directas de sangre completa, suero y orina (diluida).

El instrumento es ideal para laboratorios clínicos y hospitales.

1.1 Características

1. El Plus Lyte II usa la tecnología avanzada de electrodos de ión-selectivo (EIS), Instalación sencilla, fácil mantenimiento, mediciones estables y confiables.

2. Pantalla de 110 x 65mm, idioma inglés, panel de toque multifuncional, conversación máquina-humano, fácil operación, procesamientos y resultados con funcionamientos obvios.

3. Detección automática para la calibración (CAL-1 y CAL-2)

4. Dos modos de trabajo: Modo general y modo económico

En el modo general, hay un periodo de “sleep” para reducir el consumo de reactivo.

En el modo económico, el consumo de reactivo es minimizado (microconsumo) para reducir el costo de mantenimiento.

5. Guarda datos de 1500 pacientes de forma automática, los cuales pueden buscarse por fecha, ID ó SN.

6. Protector de pantalla para prolongarle la vida de uso

7. Función de control de calidad

8. Función de revisión de datos para asegurar mediciones precisas

9. Impresión automática en papel térmico en idioma inglés.

10. Recuerdo de diagnóstico para ayudar al usuario a solucionar problemas.

11. El instrumento está equipado con un puerto serial RS232, por el cual transfiere los datos guardados a una computadora con un sistema colector de datos a través del cual se hace posible imprimir vía la PC.

1.2 Fundamentos del método de medición

Este instrumento se basa en una prueba de potencial entre el ión electrodo y el electrodo de referencia. Consiguiendo la concentración del ión por medio de la ecuación de Nernst.

Ecuación de Nernst:

$$E = E_0 + 2.303RT/nF (\text{Log}_x f_x)$$

En donde:

E = Potencial del electrodo ión-selectivo en el reactivo de prueba

T = Temperatura absoluta

E₀ = Potencial del electrodo estándar de electrodo ión selectivo

F = Constante de Faraday

n = Carga del ión

a_x = Actividad del ión

R = Constante de los gases

f_x = Coeficiente de actividad del ión

Toma el método de comparación para determinar la actividad de los iones K⁺, Na⁺, Ca⁺⁺ Cl⁻ y el valor de pH, es decir, obtener los dos potenciales del electrodo del ión empleando dos soluciones (solución slope y la calibradora), construye una curva de concentración como referencia con alguna pendiente basada en dos potenciales conocidos. Así, Prueba del potencial del electrodo de la solución de concentración desconocida. Cuando se compara el potencial con la curva de referencia correspondiente, se puede obtener la concentración del ión en la muestra.

1.3 Electrodo y reactivo

1.3.1 Electrodo

El electrodo selectivo para cada ión está compuesto por una membrana de intercambio de PVC con diferente sensibilidad para diferentes iones. En el ensayo, un lado de la membrana se encuentra en contacto con la muestra y el otro está en contacto con la solución del electrodo. La conexión eléctrica se dirige hacia fuera por la parte central a través de una membrana externa con Ag/AgCl, para obtener el registro del potencial.

El electrodo de K^+ , Na^+ , Ca^{++} , Cl^- y pH usan la misma solución interna.

El electrodo de referencia es más grande y se encuentra lleno con solución, la membrana del electrodo de referencia separa la muestra y la solución interna del electrodo de referencia. El potencial del electrodo se consigue también a través del núcleo interno del electrodo

1.3.2 Reactivo

Los reactivos estándares provistos por PlusLyte II son: solución calibradora/niveladora, solución slope, solución interna para el electrodo (incluyendo la solución interna del electrodo de referencia) y una solución limpiadora de proteínas.

Concentración de la solución calibradora/niveladora

Ítems	Cal1(mmol/L)	Cal2(mmol/L)
K^+	4.00	8.00
Na^+	140.0	110.0
Ca^{++}	1.25	2.50
pH	7.384	6.840
Cl^-	100.0	70.0

La solución interna del ión electrodo está compuesta de NaCl, KCl, CaCl₂, ácido bórico y borax. La solución del electrodo de referencia está compuesta por NaCl y KCl.

El periodo de viabilidad de la solución calibradora/niveladora, solución slope y el removedor de albúmina es de un año.

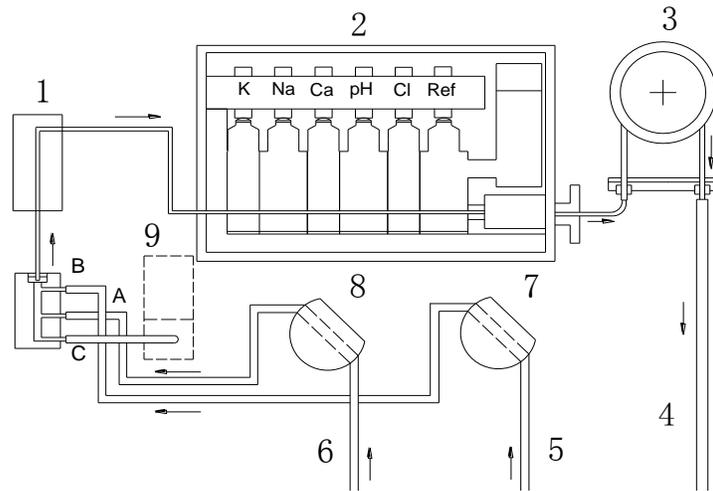
El periodo de viabilidad para la solución interna del electrodo es de dos años.

1.4 Estructura

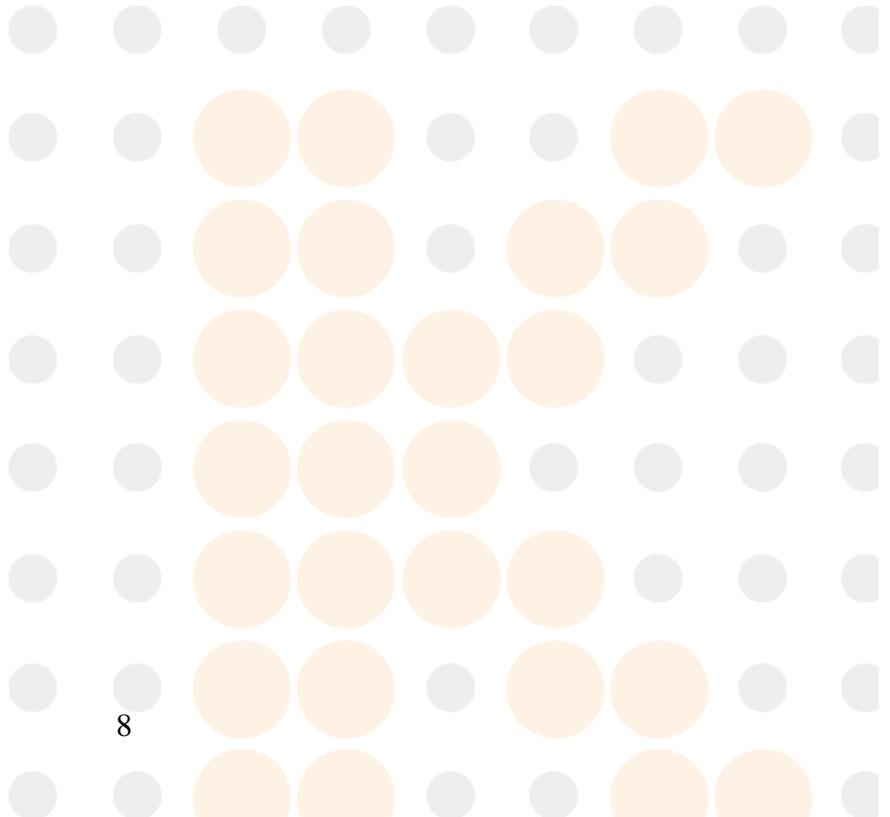
El analizador de electrolitos PlusLyte II está compuesto por dos partes: el componente esquemático de mangueras y el componente eléctrico

1.4.1 Esquema de mangueras

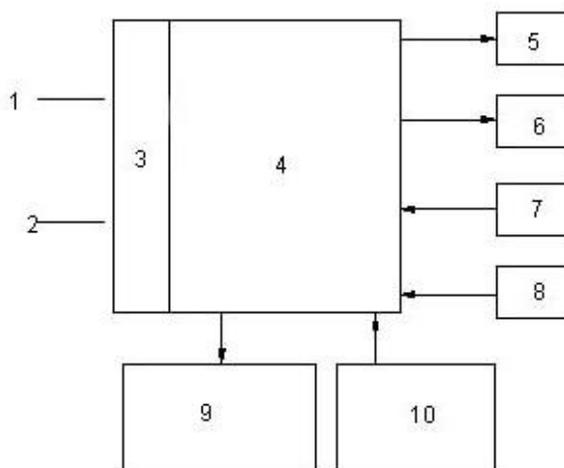
En el sistema PlusLyte II, hay tres válvulas electromagnéticas. La válvula A está conectada a la solución calibradora, la válvula B a la solución slope y la válvula C conectada al aire (válvula de aire). Cuando se calibra, la bomba peristáltica ejerce una presión negativa y extrae el reactivo. Entonces envía este a la cámara de prueba. En CAL 1 la solución calibradora fluye dentro de la cámara de prueba desde la válvula A. En CAL 2, la solución slope fluye dentro de la cámara de prueba desde la válvula B. Los electrodos se colocan al lado de la cámara de prueba, después el potencial se estabiliza y se leen los datos, la bomba peristáltica rota una vez más y envía el líquido de desecho al bote. Plus Lyte usa solución calibradora para nivelar las mangueras, en el proceso de succión, se abre la válvula de aire para separar el líquido, esto ayuda a nivelar mejor las mangueras. Cuando se prueba la muestra (solamente en “Ready state”), se levanta la punta para la muestra, en este caso, la muestra será succionada dentro de la cámara de prueba a través de la punta de muestreo, después de la prueba, el líquido residual será enviado al bote de desechos. Cuando la muestra es suficiente, el instrumento emite una alarma y la pantalla muestra “put down the sampling pin”. La prueba puede realizarse solo con la condición de que la punta de muestreo se haya ocultado.



1. Muestra
2. Cámara de prueba
3. Bomba de succión
4. Líquido de desecho
5. Solución slope
6. Solución calibradora/niveladora
7. Válvula B
8. Válvula A
9. Válvula C



1.4.2 Componentes eléctricos



1. Ión-electrodo
2. Electrodo de referencia
3. Transformada de la impedancia
4. Tablero principal
5. Información
6. Impresora
7. Sensor
8. Teclado
9. Accionador
10. Prendido y apagado

Los componentes eléctricos de PlusLyte II son; tablero principal, fuente de energía, información, sensor, teclado, impresora, accionador, etc. Lleva un solo chip para la detección, cálculo, control, información e impresora.

Después el potencial adquirido en la cámara de prueba es cambiado en valores bajos vía la transformada de la impedancia, lo cual será mostrado en signos numéricos vía A/D. El resultado calculado se muestra en una pantalla y se imprime.

1.5 Especificaciones técnicas e índice de rendimiento

La muestra analizada puede ser sangre total, orina (diluida), suero o plasma.

Cantidad de muestra: 100µl

Tiempo de prueba: 1min.

Información: LCD 110mm x 65mm en inglés.

Impresora: impresora térmica con bajo nivel de ruido

Puerto: RS232 estándar para conectar la computadora

Fusibles: BLX-1 1.0A 5x20mm

Volumen: 260mm (largo) X 260mm (ancho) X 340mm (alto)

Peso: 5Kg

Condiciones de trabajo normales

Fuente de poder: AC120V±10%, 60Hz (+/-1Hz) Servicio continuo las 24 Hrs.

Entrada de poder 60VA

Temperatura 5 °C – 30°C. Temperatura relativa ≤ 85%

Temperatura relativa: ≤ 85%

Presión atmosférica: 86Kpa-106Kpa

Radiación solar: evitar radiación directa

Otros aspectos que evitar: polvo, gases corrosivos, interferencias electromagnéticas fuertes y sacudidas.

Índice de rendimiento:

Test Item	Range	Stability	Linearity Error	Repeatability (CV)	Precision
K ⁺	1.5—10 mmol/L/h	±0.2mmol/L/h	±0.3mmol/L	≤1.0%	±0.3mmol/L
Na ⁺	50—200 mmol/L/h	±2 mmol/L/h	±3mmol/L	≤1.0%	±3mmol/L
Ca ⁺⁺	0.5—5 mmol/L/h	±0.2mmol/L/h	±0.2mmol/L	≤2.0%	±0.2mmol/L
pH	6.4—8.4	±0.02/h	--	≤1.0%	--
Cl ⁻	50—200 mmol/L/h	±2 mmol/L/h	±3mmol/L	≤1.0%	±3mmol/L

Tabla 1. Rangos de medición y características de rendimiento

Capítulo 2 Instalación

2.1 Requerimientos

2.1.1 Ambiente de trabajo

El analizador de electrolitos PlusLyte II debe ser instalado en un lugar sin polvo, sin gases corrosivos, sin altas temperaturas, cierto grado de humidificación y también mantener alejado de instrumentos eléctricos de alto campo electromagnético. La temperatura de trabajo debe estar dentro del límite de los 10-30°C, si el equipo está trabajando en un ambiente cuya temperatura sea 30°C es necesario abrir el panel posterior.

2.1.2 Fuente de poder

Fuente de energía de 120V. 60Hz

La fuente de poder debe estar tocando tierra perfectamente

2.2 Desempacado e instalación

2.2.1 Desempacado e inspección

Desempaque y saque el instrumento, los reactivos y los accesorios. Verifique el aspecto físico y los accesorios (que estos coincidan con la lista anexa).

2.2.2 Instalación de las mangueras

Instalación de la bomba: ver esquema de mangueras. Insertar el extremo izquierdo del tubo de la bomba a la entrada izquierda del tablero de la bomba. Mueva el tubo de la bomba e inserte este a la entrada derecha alrededor del impulsor. Ponga la manguera de desechos dentro del bote correspondiente.

Conexión de tubos y reactivos: insertar los tubos dentro del bote de reactivo correspondientes. A saber, inserte el tubo a través de la válvula A a la solución del calibrador/nivelador y el tubo a través de la válvula B a la solución slope. Atornille la tapa en la botella. Conecte el tubo a través del impulsor al bote de desechos.

2.2.3 Inspección del electrodo

Después de un varias pruebas realizadas, la solución interna puede estar disminuida y además pueden existir burbujas de aire en el electrodo.

Nota: la solución del electrodo debe de revisarse antes de comenzar. Se deben tener hasta $\frac{3}{4}$ de la capacidad del electrodo. Se debe llenar este si no es suficiente. Remover las burbujas de aire en la parte inferior del líquido, mientras tanto, quitar las sales alrededor del orificio del electrodo de referencia para que no se obstruya

2.2.4 Las conexiones de la línea a tierra

El instrumento debe estar a tierra perfectamente. El puerto a tierra debe estar conectado con la manguera cubierta, caliducto, etc.

Para asegurar que los electrodos estén estables, el instrumento debe estar en modo de arranque las 24 horas.

Capítulo 3 Operación

En el presente capítulo se da una capacitación sobre el procedimiento de operación, lea este capítulo antes de realizar cualquier operación.

Tu puedes arrancar el equipo después de haber revisado los electrodos, instalado los conductos y recipientes de reactivos.

3.1 Comienzo

Encienda “ON” el instrumento con el switch ubicado en la parte posterior del instrumento. La pantalla mostrará el modelo y nombre del instrumento. El

instrumento mostrará una franja dando a conocer que el instrumento se esta iniciando, llegará a la auto-detección después de la inicialización.

```
<System Initialization>
>Checking sample needle...OK
>Checking solution-B...OK
>Checking solution-A...OK
```

```
Self-detection

Check the sampling pin      OK
Check the slope solution    OK
Check the calibrating solution Ok

KONTROLab Medical Equipment
```

El instrumento automáticamente analiza la posición de la punta de muestreo, y si el calibrador y la solución slope están listos. El equipo tiene la función de chequeo de reactivo, si este indica que falta calibrador o solución slope, por favor cheque el reactivo o la manguera correspondiente. El instrumento consigue entrar en el estado de “Please input the order” después de la detección.

Nota: si el instrumento es usado por primera vez o no se ha usado por un periodo de tiempo prolongado, puede que el líquido no sea detectado, apague y reinicie después de varios segundos, repita esta operación varias veces.

2006.02.15(Wed)

09:52:14

Please input the order

En este momento, el instrumento está esperando que se introduzca la orden. En este momento aun no puede analizar la muestra, sino que se debe de calibrar o configurar el instrumento.

3.2 Calibración

Two-Point Calibration CAL1-1			
K	4.00	mmol/L	56.0 mV
Na	140.0	mmol/L	45.7 mV
Ca	1.25	mmol/L	78.7 mV
pH	7.384	mmol/L	94.5 mV
Cl	100.0	mmol/L	87.3 mV

Cada vez que se comience a usar el instrumento, se debe hacer la CAL 2, solo cuando la calibración esté lista, se hará una CAL 1. Siga los siguientes pasos:

En “please input the order”, presione la tecla CAL 2 para conseguir el proceso de calibración de 2 puntos. La pantalla mostrará la CAL 1-1 y el valor en mV de cada electrodo. En este momento, se prueba la solución calibradora. Se muestra “OK” cuando los valores de mV se estabilizan en un cierto rango. El programa entra en CAL 2-1 cuando todos los electrodos están en “OK”. Si los valores de mV de un electrodo no pueden estabilizarse en un tiempo significativo, una vez mas “please

input the order” y marcará “...no end point”. Esto puede ser debido a errores en el electrodo o porque hay burbujas en la manguera.

Two-Point Calibration CAL2-1			
K	8.00	mmol/L	56.0 mV
Na	110.0	mmol/L	45.7 mV
Ca	2.50	mmol/L	78.7 mV
pH	6.840	mmol/L	94.5 mV
Cl	70.0	mmol/L	87.3 mV

CAL 2-1 es igual que CAL 1-1, pero en este se prueba la solución slope, y considera si es normal o si alguna prueba no puede ser calibrada en el momento, el instrumento entrará en “please input the order” y mostrará “...no end point” ó “S is overflow”. Las concentraciones de todos los iones son almacenadas después de que todos los puntos de la calibración estén finalizados, y entonces entra la CAL 2-2.

Two-Point Calibration CAL2-2			
K	8.00	mmol/L	56.0 mV
Na	110.0	mmol/L	45.7 mV
Ca	2.50	mmol/L	78.7 mV
pH	6.840	mmol/L	94.5 mV
Cl	70.0	mmol/L	87.3 mV

CAL 2-2 es lo mismo que CAL 2-1, después que todos los puntos han sido calibrados, se guarda la concentración de todos los iones. Si todas las concentraciones están en el rango, el instrumento entra a la CAL 1-2

One-Point Calibration CAL1-2			
K	4.00	mmol/L	56.0 mV
Na	140.0	mmol/L	45.7 mV
Ca	1.25	mmol/L	78.7 mV
pH	7.384	mmol/L	94.5 mV
Cl	100.0	mmol/L	87.3 mV

CAL 1-2 tiene la finalidad de vencer el flujo del electrodo. El instrumento entrará en estado “Ready” solamente cuando se haya finalizado la calibración en el tiempo indicado ó pasará al estado de “Prepare” y guardará el error.

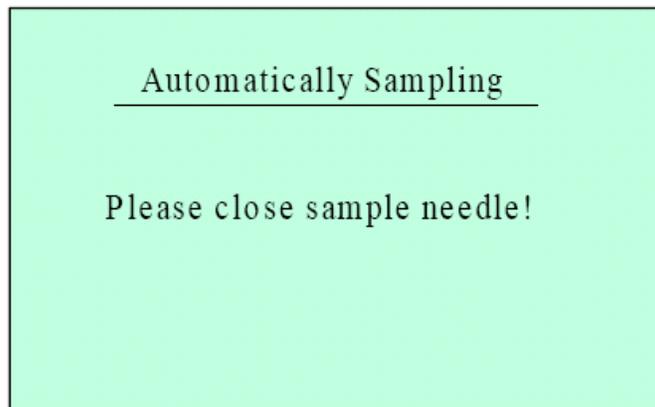
2006.12.28(Thu)		09:27:32
Ready		General Mode
ID:00000000 No.1	1. K	2. Na
CAL1 in 13 min CAL2 in 107 min	3. Ca	4. pH
	5. Cl	
Wait For Test!		

En esta interfase, el ID es el número del paciente, SN es el número de secuencia de la muestra. En la parte inferior izquierda se encuentra el tiempo restante para comenzar CAL 1 y CAL 2. En la parte lateral derecha se muestra el estado de cada electrodo. “√” significa “bien”, “?” significa que la solución slope S excede el rango un poco, el resultado puede tener una desviación pequeña. En este estado, se puede levantar la punta de muestreo pudiendo empezar la prueba. Después de introducir la muestra, la pantalla muestra el ID, SN y el valor de cada punto. Una vez finalizada una prueba se puede introducir inmediatamente la siguiente.

NOTA: los instrumentos nuevos o que no hayan tenido un uso en un periodo de tiempo prolongado, es probable que tomen un mayor tiempo para obtener la CAL 2

3.3 Análisis de la muestra

Cuando se requiere probar una muestra, levanta el colector de muestras, en la pantalla se mostrará la acción realizada, en este momento, pon la muestra bajo la punta para que la punta succione. Se escuchará un sonido cuando la muestra haya sido succionada, y la pantalla regresará a la interfase que se muestra abajo. Se presentará la punta de muestreo en este momento.



La interfase entra en “Sampling test” después de poner abajo la punta de muestreo. Se exhibe instantáneamente la concentración y el electrodo. Cuando un cierto punto se ha finalizado, se observa “OK”.

Report	
Time	2006-12-28 10:26
Info.	ID:00000000 No.339
Measured Result	K :2.81 pH:7.520
	Na:-- Cl:56.5
	Ca:0.53
Ca(7.4):0.564	T-Ca:1.128

Una vez terminadas las pruebas en la pantalla se muestra los resultados. Posteriormente se imprime el resultado automáticamente cuando la impresora se encuentra en opción “auto print”, y al mismo tiempo, el instrumento nivela las mangueras y posteriormente se pone en estado “Ready”, listo para la siguiente prueba.

3.4 Programa de servicios

El programa de servicios comprende 10 sub-puntos que hace mas conveniente el funcionamiento, uso, eliminación de fallos y funciones mal hechas.

2006.12.28	10:42:34
<u>Servicing Program</u>	
1.Channel Status	6.Print Setup
2.Error Report	7.Time Interv
3.Electrode Test	8.Data Calib.
4.Fluidic Test	9.Work Mode
5.Time Setup	

En el estado “please input the order” o “Ready”, presione “program” para entrar a la interfase que se muestra arriba, y presione la tecla correspondiente para entrar a la función.

3.4.1 Estado del canal

2006.12.28		10:42:34		
Channel Status				
	ON/OFF	mV1	mV2	S
1. K	ON	75.7	93.8	59.8
2. Na	ON	89.3	82.4	63.8
3. Ca	ON	83.1	92.2	30.2
4. pH	ON	88.2	116.5	53.9
5. Cl	ON	88.4	93.4	36.7

Esta muestra el valor de potencial eléctrico y el valor slope de cada punto en la última calibración. Presione el número de tecla correspondiente para abrir (ON) o cerrar (OFF) un cierto canal, es decir para no llevar a cabo la calibración o prueba en ese punto.

Si un canal está en “OFF” póngalo en “ON”, el instrumento deberá realizar la CAL 2 primero y dirigirse al estado preparado antes de hacer una prueba.

Presione “return” para volver a la interfase principal “program”.

Nota: Cuando el electrodo tiene un mal funcionamiento, es una opción cerrar el canal de ese electrodo lo cual no afecta el funcionamiento de los demás.

3.4.2 Reporte de errores

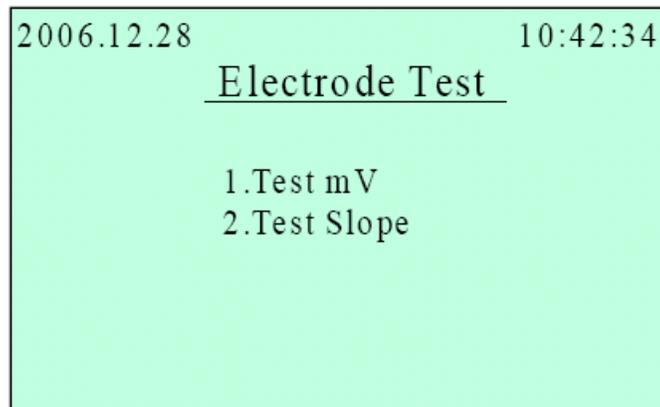
2006-02-04		15:23:38		
Error Report				
	mV1	mV2	S	
K ⁺	✓	✓	✗	
Na ⁺	✓	✓	✓	
Ca ⁺⁺	✓	✓	✓	
Cl ⁻	✓	✓	✓	
pH	✓	✓	✓	

Muestra la prueba y el estado calculados la última vez

“√” Media normal y “x” media anormal

Presione “return” para ir a la interfase de “program”

3.4.3 Prueba de los electrodos



La prueba de los electrodos detecta la capacidad del electrodo

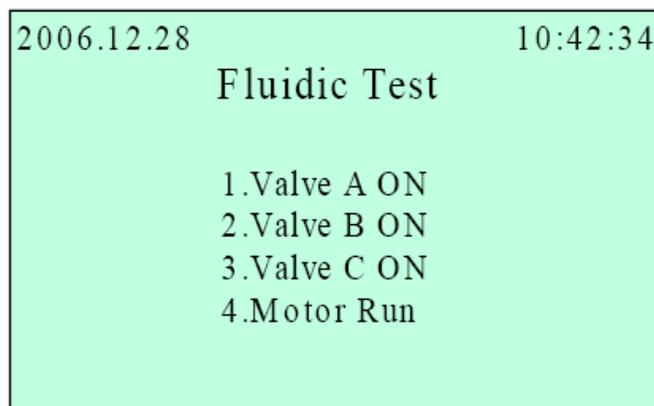
Detección de mV del canal: muestra el potencial instantáneo de cada electrodo, esto para revisar la estabilidad del mismo

Detección de canales S: Detecta el slope de cada electrodo para conocer la habilidad del electrodo.

Presione la tecla “1” ó “2” para elegir

Presione “return” para regresar a la interfase “program”

3.4.4 Prueba de fluidez



La prueba es primordial para detectar la forma de trabajo de la válvula electromagnética, motor y mangueras.

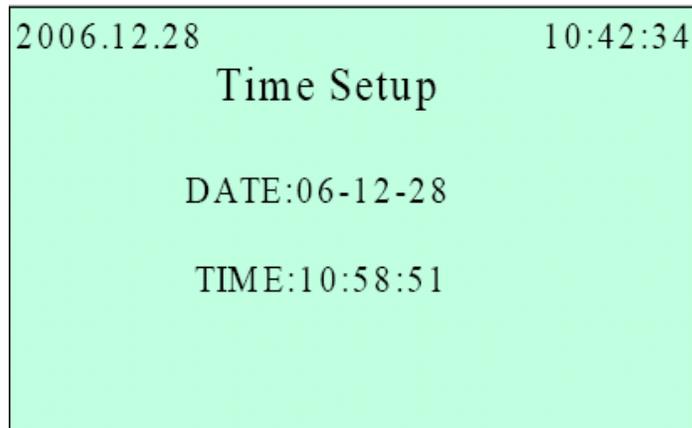
Válvula A (cerrada permanentemente) está conectada con la solución de calibración.

Válvula B (cerrada permanentemente) está conectada con la solución slope.

Válvula C conectada con la atmósfera.

Pasos de la detección. Presione “1” y “4”, la bomba peristáltica succiona la solución calibradora. Presione “return” para parar el motor. Presione “2” y “4”, la bomba peristáltica succiona la solución slope. Presione “return” para detener el motor y el calentamiento de la válvula electromagnética además de ponerla en la posición original.

3.4.5 Configuración de fecha

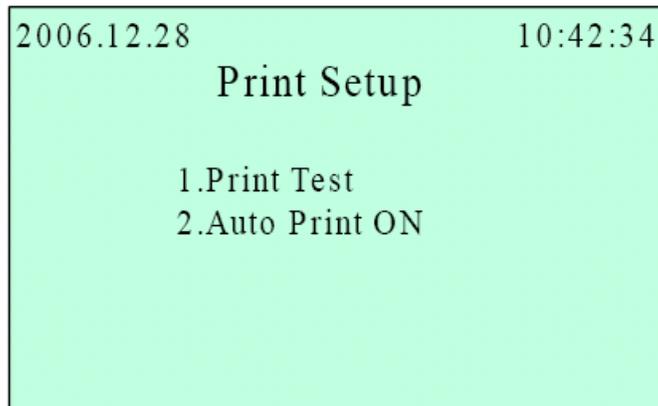


Configuración de fecha: establecer primero la fecha, si es necesario ajustarla, entonces presione “confirm”, establezca la hora, presione “confirm” para confirmar. La fecha, mes y día en este orden.

Presione “→” para ajustar lo establecido.

Presione “return” para regresar a la interfase principal “program” sin guardar los nuevos parámetros configurados.

3.4.6 configuración de la impresora



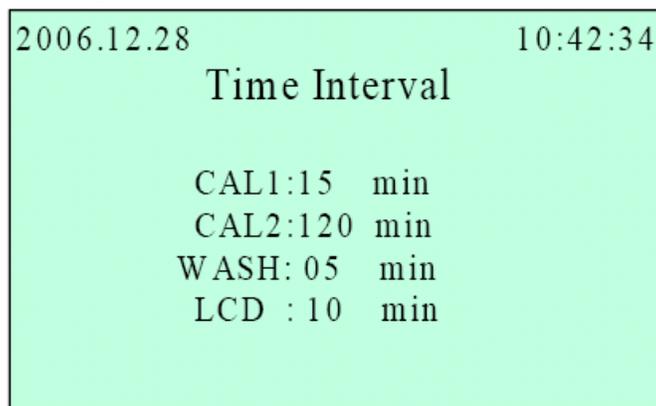
Configuración de impresión: presione “1” para imprimir a modo de prueba

Presione “2” para cambiar el modo auto-print “ON” u “OFF”.

Si se encuentra auto-print en “ON”, los resultados serán impresos automáticamente después de analizar la muestra

Presione “return” para regresar a la interfase principal “program”

3.4.7 Intervalos de tiempos



Intervalos de tiempos: configura los intervalos de tiempos de CAL 1 y CAL 2, para iniciar la calibración, y el tiempo de espera para apagar la pantalla LCD.

Presione “3” y “4” para ajustar

Presione “confirm” para guardar e ir al siguiente ajuste

En todos los ajustes necesarios presione “confirm” para guardar

Presione “return” para regresar a la interfase principal “program”

3.4.8 Datos de la calibración

2006-02-09	14:34:12
Data calibration	
1. K ⁺	4. pH
2. Na ⁺	5. Cl ⁻
3. Ca ⁺⁺	

Cuando los diferentes instrumentos son usados en diferentes lugares, hay una desviación entre los resultados de las pruebas y el valor actual. Así que los datos de calibración son necesarios, siendo el objetivo disminuir el error.

Presione “1”-“5” para conseguir cada uno de los ajustes de los canales

Fórmula:

$$X_{\text{adjust}} = AX_{\text{test}} + B$$

X_{adjust}=resultado después de la calibración

X_{test}=resultado obtenido directamente

A: slope sistémica, el ajuste original es 1

B: Intercepto sistémico, el ajuste original es cero. Usualmente, B necesita ser corregida

Presione “return” para regresar a la interfase principal “program”

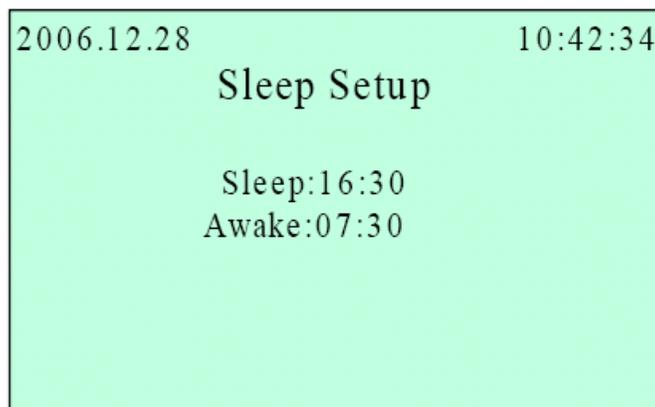
3.4.9 Modo de trabajo

2006.12.28	10:42:34
Work Mode	
1. General Mode	
2. Save Mode	

Modo de trabajo: ajustar el modo de trabajo del sistema

Presione “1” para elegir el modo general. Recomendado cuando hay varias pruebas en un día. En este modo el instrumento hace CAL1 y CAL 2 oportunamente.

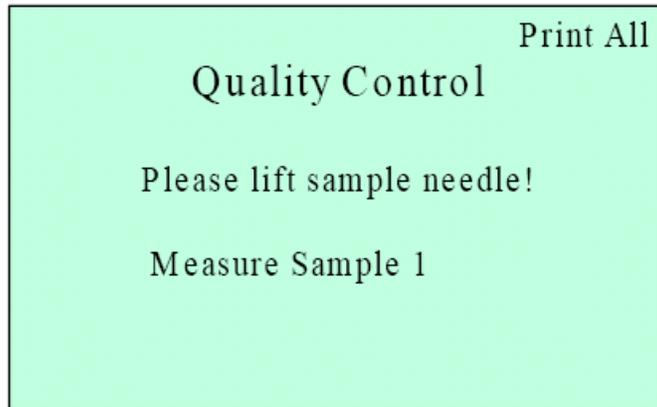
Presione “2” para elegir modo económico, recomendado para situaciones en las que la carga de trabajo es baja, en éste modo, el instrumento no hace una calibración constante, pero informa al operador que es necesario hacer la CAL 1 ó CAL 2 antes de utilizar el equipo para una muestra, de esta forma el instrumento reduce el consumo de reactivo.



En el modo general la pantalla aparecerá inactiva automáticamente pero informa que se encuentra en ese estado.

El marco de inactividad: el sistema de dormir y despertarse muestra el tiempo libre del sistema, en inactividad el sistema no puede calibrar para ahorrar reactivo. Posteriormente el instrumento hace una CAL 2 una vez que se pone en estado activo.

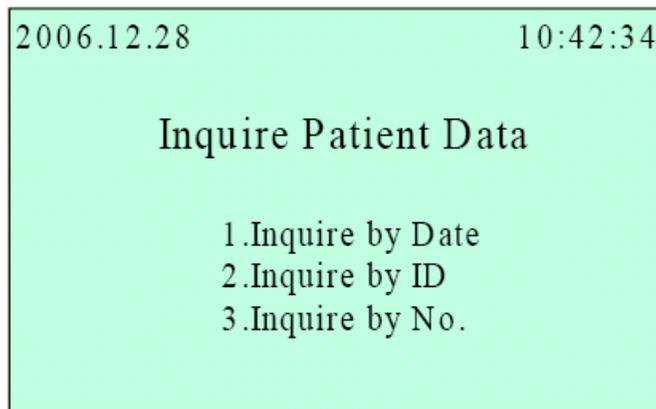
3.5 Control de calidad (QC)



El QC solamente puede llevarse a cabo en el estado “ready”

Presione QC para entrar en el programa de control de calidad, el cual será mostrado en la pantalla, correr los 6 valores promedio y los valores CV de una solución conocida. Y a la vez, el instrumento imprime los resultados para evaluar su funcionamiento.

3.6 Búsqueda de datos



Para la búsqueda de datos en el estado “please input the order” y “ready”, presione la tecla “Enquiry” para leer los datos del paciente presione la tecla numérica correspondiente, puede buscar los datos de un paciente por fecha, ID ó SN.

3.7 Lavado de electrodos

Lavado de electrodos: en “Please input the order” y “Ready”, presione “clean” para entrar al programa de limpieza del electrodo. Levante el tubo de muestreo de acuerdo a lo mencionado en la configuración. Saque y limpie el electrodo después de succionar la solución de lavado. El proceso de limpiado se lleva a cabo automáticamente.

Capítulo 4 Mantenimiento

Un mantenimiento oportuno es la clave para prevenir problemas inesperados en el analizador de electrolitos. Teniendo cuidado de algunos componentes eventualmente, se obtendrá una optimización en las operaciones del instrumento.

4.1 Mantenimiento diario

1 Siempre checar la solución calibradora y la solución slope, si se encuentra por debajo de 1cm (del fondo), será necesario cambiar o adicionar reactivo. Vaciar frecuentemente el bote de líquido de desechos.

2 Asegurarse de que cada uno de los electrodos se encuentran secos, y sin óxido sobre la punta dorada

3 Limpieza de los electrodos. Limpiar los electrodos (remoción de proteínas) después de haberse utilizado para 30-40 determinaciones ó al final del día para eliminar el residuo proteico y así prolongar el periodo de vida del electrodo (presione la opción “Clean electrode”)

4 Sacar y limpiar la punta de muestreo con un hilo de acero fino y usar una solución tampón con agua para limpiar la punta.

4.2 Mantenimiento semanal

1 Limpiar la superficie del instrumento

2 Revisar si los conductos de los electrodos están bloqueadas o no. Mover ligeramente las dos mangueras suaves sobre la válvula del interruptor para prevenir la conglomeración y de esta manera prolongar la vida de uso

3. Limpieza de los electrodos. Si no existe una carga de trabajo considerable se recomienda limpiar (remoción de proteínas) los electrodos 1 vez por semana. Limpiar el cristal de la superficie de los electrodos. Y al mismo tiempo, mantener el pequeño agujero del tapón de rosca desbloqueado.

4 Chequeo de la solución dentro del electrodo. Adicionar o cambiar (lo correcto es 3/4 del volumen total) si es necesario.

5 Si el instrumento no se usa por 4 días, quitar la manguera de la bomba para detener la deformación.

4.3 Mantenimiento *cada 3 meses.*

1 Si la manguera de la bomba llegara a estar aplanada o perdiera elasticidad, por favor cámbielo.

2 Cambiar la manguera si existen sedimentos en esta.

3 Si la punta de muestreo no está sellada, pueden aparecer burbujas en la manguera y la punta no podrá succionar la solución, en este caso, cambiar el sello.

4.4 Mantenimiento *en casos de que el aparato no se esté usando por un tiempo prolongado*

Si el instrumento no es usado en un periodo corto (1 semana), bombee la solución fuera del tubo completamente (levantar la punta de muestreo y rotar el impulsor en sentido de las manecillas del reloj): liberar la manguera de la bomba.

Si el instrumento deja de ser usado por más de una semana, se debe tomar el electrodo, y la manguera de la solución slope sacarla de la ranura de la válvula del interruptor (presionar el centro de la válvula)

4.5 Transporte y almacenamiento

Debe evitarse cualquier movimiento que propicie que el aparato sea golpeado o mojado.

El instrumento debe encontrarse siempre en un cuarto airado y seco. Evitar el contacto con sustancias ácidas, alcalinas o corrosivas.

El contenedor del reactivo no debe exponerse a altas temperaturas o humedad durante el transporte

El contenedor del reactivo debe encontrarse a una temperatura de 4-25°C y lejos de gases corrosivos.

Capítulo 5 Mantenimiento de los electrodos

Usualmente la vida de los electrodos es de 6 a 12 meses. El correcto uso y algunos aspectos de mantenimiento prolongan la vida útil de los electrodos:

1 Mantenga la superficie de los electrodos limpia. Revisar que no se oxide la tapa. Si existiera óxido sobre el electrodo por favor límpielo con un trapo húmedo y posteriormente vuelva a limpiar con otro seco (asegurarse de que este quede perfectamente seco)

2. La solución interna del electrodo es un consumible, se debe de poner atención constantemente en la cantidad que a este le resta ya que este debe de contener $\frac{3}{4}$ del volumen total, esto reduce la probabilidad de formación de burbujas en el fondo. Si el potencial en mV del electrodo no es estable (no end point), se debe de considerar la posibilidad de cambiar la solución interna y lavar con agua corriente.

3. La superficie de la parte central del electrodo está cubierta con una capa de AgCl. Cuando esta capa se reduce o desaparece, cambie la parte dañada del electrodo o el electrodo completo.

4. El micro-orificio del electrodo debe estar transparente y desbloqueado. Si existiera algo bloqueando el orificio, se debe desbloquear haciendo una perforación hasta remover la obstrucción. Tenga cuidado de no romper la membrana de plástico en el orificio

5. Antes de instalar los electrodos. Limpie los electrodos asegurándose de que no exista agua en la superficie. Después de instalar el electrodo apriételos un poco hasta asegurarse de que quede sellado
6. Si todos los electrodos dan problemas, se debe de considerar primeramente un posible error en el electrodo de referencia. Revisar primero el volumen, si tiene alguna burbuja, o si el orificio se encuentra obstruido por algo, además se debe revisar si existe un buen contacto de las terminales del electrodo (arriba y en la parte lateral)
7. Después de un periodo de uso. El valor en mV del electrodo se reducirá y junto con la pendiente del electrodo y los rangos saldrán de los valores normales. Para esto se puede bañar el electrodo con la solución de lavado (enzimático) para la remoción de proteínas. Durante la operación, lo que hay que hacer es simplemente presionar la tecla “Clean electrodes” que se encuentra en el panel para poder succionar la solución removedora de proteínas. Además, se puede usar suero de humano o suero control para activar los electrodos. Levante la punta de muestreo cuando se encuentre en “program”, ponga el suero bajo la punta de muestreo y rote el impulsor de la bomba en el sentido de las manecillas del reloj. El líquido desinfectante también puede ser usado para limpiar la mugre del recorrido en las paredes internas del electrodo: lavar los electrodos 2-3 veces y entonces realizar varias veces la calibración. Por favor cambie el electrodo si este se sale del rango de mV.
8. Después de cambiar los electrodos, pueden pasar varias horas para que se puedan estabilizar. Activar los electrodos con suero, esto ayuda a que los electrodos se estabilicen y también a que los electrodos viejos se activen, para finalmente conseguir entrar a la interfase de trabajo.
9. Cuando se cambian los electrodos, ponga atención a la parte sellada o al anillo. Asegúrese que no haya fugas de gas entre los electrodos.
10. Referencia para la salida normal de los electrodos

En CAL-1, los mV de cada electrodo deben coincidir con lo siguiente

CAL-1	K canal	Na canal	Ca canal	pH canal	Cl canal
Rango normal	30~100	40~120	30~100	20~110	40~100

mV					
Rango permitido mV	10~190	10~190	10~190	10~190	10~190

En CAL-2 la diferencia entre la solución calibradora y la solución slope consiste en lo siguiente:

Diferencia mV	K canal	Na canal	Ca canal	pH canal	Cl canal
Rango de diferencia normal en mV	+17.3	-5.5	+8.9	+24.0	+6.5
Rango de diferencia en mV permitido	+10~+20	-3~-9	+4~+12	+10~+30	+3~+8

Capítulo 6 Localización y resolución de problemas

En este capítulo discutimos algunos problemas comunes que ocurren con el electrodo o con la punta, los cuales son la causa de que el instrumento no trabaje de forma normal. Si los problemas ocurren el operador deberá examinar y analizar cuidadosamente el problema, y entonces realizar algún tipo de mantenimiento o cambiar algunos componentes. Para los problemas que no puedan ser resueltos por el usuario, por favor contáctenos.

6.1 Solución calibradora/slope

Causas de mal funcionamiento	Solución
Las mangueras conectadas a las válvulas electromagnéticas están conglomeradas	Mover ligeramente la manguera hacia la derecha y hacia la izquierda
La punta de muestreo está bloqueada	Dragar con un alfiler
El anillo que sella está roto	Cambiar el sello de anillo

Las mangueras de la bomba están viejas o quebradas	Cambiar la manguera de la bomba
No hay suficiente solución	Adicionar o cambiar la solución slope

6.2 Todos los electrodos tienen un rango de término variable o exceden del rango

Causas de mal funcionamiento	Solución
Burbujas en la membrana del electrodo de referencia	Agarrar el electrodo y eliminar las burbujas
No es suficiente la solución interna	Adicionar o cambiar la solución interna
La cámara de medición del electrodo de referencia está contaminada	Usar solución enzimática de lavado
El centro de AgCl del electrodo de referencia esta roto ó tiene óxido	Cambiar el centro del electrodo de referencia
La membrana del electrodo de referencia gotea	Cambiar el electrodo de referencia

6.3 Uno o varios electrodos no llegan al punto final o exceden el rango permitido

Causas de mal funcionamiento	Solución
Acaba de empezar, no estable	No operar y realizar CAL 2 varias veces
El electrodo está sucio	Remover las proteínas con la solución desproteinizadora
La solución interna se ha usado por	Cambiar la solución interna

mucho tiempo	
El rendimiento de los electrodos disminuye	Cambiar el electrodo

6.4 Uno o varios electrodos: disminución de slope

Causas de mal funcionamiento	Solución
La solución interna del electrodo no es suficiente	Reemplazar la solución interna del electrodo
La membrana del electrodo tiene burbujas	Quitar el electrodo para eliminar la burbuja
El centro del AgCl está quebrado	Reemplazar la parte del electrodo
La cámara de prueba del electrodo esta contaminada	Usar la solución de lavado (enzimática) para remover las proteínas
La membrana del electrodo gotea	Reemplazar el electrodo
El electrodo tiene bastante tiempo	Activar el electrodo con suero control fresco o reemplazar el electrodo

Capítulo 7 Anexos

Anexo A

1. En CAL-1, los mV de cada electrodo deben coincidir con lo siguiente

CAL-1	Canal de K	Canal de Na	Canal de Ca	Canal de pH	Canal de Cl
Rango normal mV	30~100	40~120	30~100	20~110	40~100
Rango permitido mV	10~190	10~190	10~190	10~190	10~190

2. En CAL-2, la diferencia entre la solución slope y la calibradora deben estar dentro de lo siguiente

Diferencia mV	Canal de K	Canal de Na	Canal de Ca	Canal de pH	Canal de Cl
Rango normal de diferencia mV	+17.3	-5.5	+8.9	+24.0	+6.5
Rango de diferencia permitido mV	+10~+20	-3~-9	+4~+12	+10~+30	+3~+8

Anexo B

Guía de seguridad

Antes de operar el instrumento, por favor lea cuidadosamente esta guía de seguridad y otros capítulos.

1. Condiciones de trabajo

- a. El equipo deberá guardarse alejado de altas temperaturas, humedad, polvo, radiación solar y campos electromagnéticos.
- b. Evitar descargas y sacudidas fuertes
- c. Guardar en un lugar alejado de productos químicos o gases

2. Uso de reactivos

- a. Una vez retirado el sello, el reactivo debe de estar alejado de polvo, basura y contaminación bacteriana. Nunca usar el reactivo cuando la fecha de

caducidad ha llegado a su límite. Nunca salpicar el reactivo. Si el reactivo salpicó limpiar con un trapo húmedo.

- b. Si por equivocación usted bebió reactivo, vaya al hospital inmediatamente, y además tome tanta agua como le sea posible para vomitar el reactivo.
- c. Si el reactivo le llegara caer a los ojos, lave con agua limpia y vaya al hospital a revisión
- d. Si el reactivo le cae en las manos o en la cara, lave con agua limpia
- e. Líquido de desechos, el reactivo usado para las pruebas finalmente es depositado como desecho médico, desecho infeccioso y desecho industrial. Si este se encuentra contaminado con algún patógeno entonces este es altamente infeccioso.

3. Operación del instrumento

- a. No se permite que el operador toque el circuito interno, tocarlo podría causar un shock eléctrico
- b. Los operadores que carecen de experiencia deben tomar una experiencia mínima con la guía operacional

4. Mantenimiento

- a. Usar guantes durante el proceso, mantenimiento y examinación del instrumento, usando también las herramientas y los componentes descritos. Lavase las manos con una solución desinfectante después de haber usado el instrumento. O la cara cuando se haya tenido contacto con reactivo o con sangre, estas pueden tener algún patógeno.
- b. No dejar sundries o reactivo en el instrumento, esto puede causar corto circuito o incendio, si esto sucede, corte inmediatamente la fuente de poder y desenchufe el aparato.

5. Localización y resolución de fallos

- a. Si hay un olor malo o humo, desconecte la fuente de poder inmediatamente, e inmediatamente contáctenos. Si se utiliza el instrumento en estas condiciones, este puede dañarse, incendiarse, sufrir un daño eléctrico, etc.
- b. Si el instrumento presenta problemas, favor de leer el manual de usuario, si este no se puede resolver con el manual por favor contáctenos.
- c. Este instrumento es un instrumento clínico. El diagnóstico clínico debe basarse en los resultados y en los síntomas clínicos, además de otro tipo de pruebas realizadas.

Anexo C

La relación entre la prueba de Ca, Ca estándar y el Ca total (T-Ca)

En suero, el T-Ca está conformado por Ca^{++} y Ca combinado, este último carece de actividad fisiológica. La medición clínica de Ca^{++} varía con el cambio de pH, el cual puede variar con los siguientes aspectos; la salida de CO_2 , elevación de la temperatura, etc. El aumento de pH conduce a la reducción de Ca^{++} . El significado clínico importante es la concentración de iCa (n-Ca), y el rango de referencia normal en de 1.05-1.35mmol/L. Los experimentos muestran que en suero, el iCa estándar es 45% a 50% del T-Ca. Así el Ca^{++} multiplicado por 2 nos resulta el valor del T-Ca.

Así la prueba de la muestra no puede tardar mucho tiempo, dado que el pH puede cambiar con el tiempo, si así fuera esta no tendría significado clínico.

Anexo D

1. El analizador de electrolitos PlusLyte II 1 unidad

2. Componentes de desempaque del procesador central

Componente	Cantidad
K ⁺ electrode	1
Na ⁺ electrode	1
Ca ⁺⁺ electrode	1
pH electrode	1
Cl ⁻ electrode	1
Ref electrode	1
Power wire	1

3. Accesorios

1. Manual de usuario 1

2. Certificado de calidad 1

