

AQUAMICRON

REACTIVOS KARL FISCHER



¿Qué es el método Karl Fischer?

Como se muestra en la figura (1), el método Karl Fischer utiliza el reactivo Karl Fischer, el cual reacciona cuantitativamente y selectivamente con el agua, para así determinar el contenido de humedad. El reactivo Karl Fischer consta de Yodo, dióxido de azufre, una base, un disolvente como pueda ser el alcohol.



Como se describe más abajo, este método puede utilizarse en sistemas de valoración volumétricos y coulombimétrico

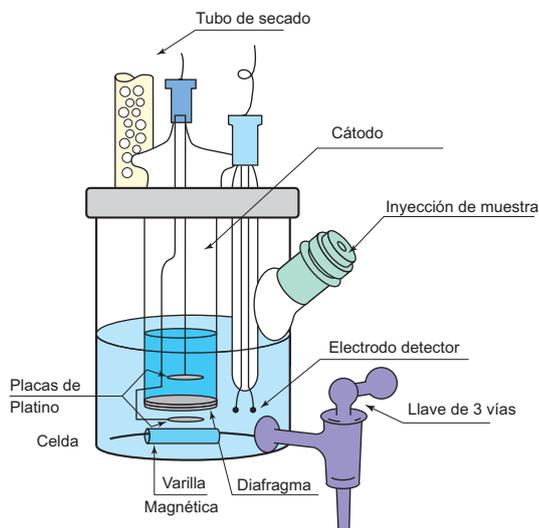
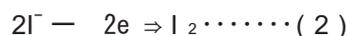


Figura 1: Celda de Electrolisis Coulombimétrica Analizador de Humedad

Valoración Coulombimétrica

Con la Valoración Coulombimétrica, la muestra se añade a una disolución electrolítica, cuyos constituyentes son iones Yodo, dióxido de Azufre, una base y un disolvente (alcohol). La Oxidación Electrolítica causa la producción de Yodo como se muestra en la formula (2), el resultado es una reacción Karl Fischer inmediata.



La ley de Faraday indica que el Yodo producido en proporción a la cantidad de electricidad. Esto significa que el contenido de humedad puede calcularse directamente de los coulombios utilizados en la oxidación electrolítica.

$$1\text{mg de agua} = 10.71 \text{ Coulombs}$$

La Figura 1, muestra una celda coulombimétrica con diafragma la cual precisa dos reactivos separados: El anolito que se dispone en la cámara anódica de la celda y el catolito que se dispone en el cátodo. Los reactivos coulombimétricos no precisan refactorización. Otra ventaja es que pueden utilizarse repetidamente hasta su agotamiento.

Valoración Volumétrica

En el recipiente de valoración se dispone un disolvente deshidratado adecuado para la muestra. El reactivo Karl Fischer se utiliza para eliminar toda la humedad. Se introduce la muestra y se lleva a cabo la valoración. El título (mgH₂O/ml) ha sido determinado previamente. El contenido de humedad de la muestra se determina a partir del volumen de valoración (ml). El punto final se detecta mediante el método de voltaje de polarización de corriente constante.

La figura 2 muestra los componentes de un instrumento automático de valoración volumétrica.

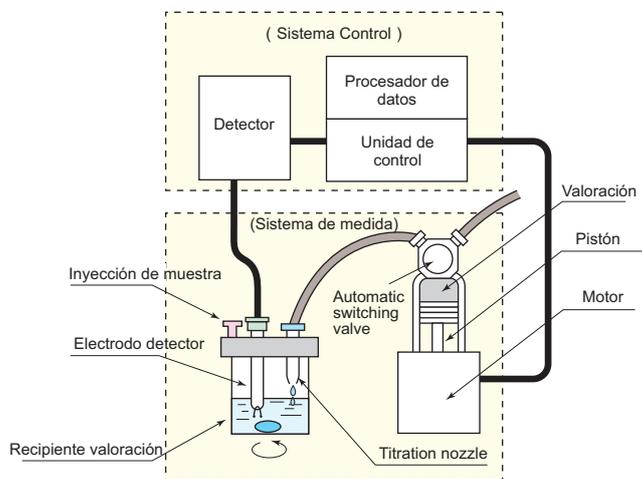


Figura 2: Analizador de Humedad Volumétrico

La compañía Mitsubishi Chemical Group API Corporation inició su andadura en octubre 2002 recogiendo el éxito tradicional de los reactivos Karl Fischer.

La excelente calidad y reputación de estos reactivos, servicio y soporte mantiene la tradicional satisfacción de los clientes.

Los reactivos AQUAMICRON® es fabricado por Mitsubishi Chemical Corporation en su planta de Kashima bajo las normas de calidad y exigencias de ISO 9001 con la consiguiente acreditación a tercera parte.

AQUAMICRON



AQUAMICRON® es una marca registrada de Mitsubishi Chemical Corporation

Rango de aplicación del método Karl Fischer

El método Karl Fischer se puede utilizar con una amplia gama de sustancias. Sin embargo, el método depende de un tipo de yodometría basada en la reacción entre el reactivo de Karl Fischer y el agua. Los resultados mostrarán por lo tanto un error positivo si la muestra incluye sustancias que reaccionan con el yodo, y un error negativo si la muestra incluye sustancias que producen yodo oxidando compuestos de yoduro. Las siguientes tablas enumeran sustancias que pueden ser titulados directamente con los reactivos de Karl Fischer, las sustancias no pueden ser tituladas directamente sino que pueden ser tituladas por medios de ajuste basados en reacciones o procesos químicos apropiados, y sustancias que reaccionan con Karl los reactivos de Fischer y, por lo tanto, no son adecuados para la titulación directa. Incluso si una sustancia no puede ser titulada directamente, su contenido de humedad se puede medir por medios indirectos, como el método de vaporización del agua.

Compuestos que pueden analizarse directamente

| | |
|---|--|
| Compuestos orgánicos Hidrocarburos (compuestos saturados e insaturados), Alcoholes, alcoholes polihídricos, fenoles, ésteres, cetonas inertes (di isopropil cetona etc...) Ácidos orgánicos, ácidos hidroxílicos, amino ácidos, anhídridos de ácido Ésteres, lactonas, ésteres de ácidos inorgánicos. Aminas (<pKa =9), alcoholes amino, proteínas, amidas, anilidas Nitrilos, cianhidridinas, derivados del ácido ciano. | Compuestos nitro, oximas, ácidos hidroxámicos, tiocianato, tioeteres, tioesteres, hidrocarburos halogenados, ácidos halogenados, azúcares, sales orgánicas y sus hidratos. |
| Compuestos inorgánicos Sales inorgánicas y sus hidratos, ácidos inorgánicos Compuestos quelantes Fertilizantes Carbonato cálcico Sales de politungsteno | |

Compuestos que reaccionan con los reactivos Karl Fischer y no pueden valorarse directamente

| | |
|---|--|
| Compuestos orgánicos Ácido ascórbico, peróxidos de diacilo, quinonas | Óxido férrico, Óxido de Níquel, Trióxido arsénico Arsenatos, arsenitos, boratos, óxido de Boro, bicarbonatos, carbonatos Hidróxidos metálicos, óxidos metálicos Sulfitos, Pirosulfitos Nitrito sódico, Tisulfatos, Sales cúpricas, Sales estanosas |
| Compuestos inorgánicos Sulfuro sódico, peróxido sódico cromatos, dicromatos | |

Compuestos que pueden valorarse directamente tras procesos especiales o bajo ciertas condiciones

Será preciso revisar los siguientes compuestos dado que estos pueden ser valorados directamente con los adecuados tratamientos.

| Compuesto | Tratamiento |
|------------------------|---|
| Amoniaco | Añadir ácido acético |
| Sales férricas | Añadir 8 hidroxí quinoleína |
| Derivados de hidracina | Añadir ácido acético |
| Sales hidroxilamina | Añadir disolución dióxido de azufre:piridina (1:1) |
| Tioles (mercaptano) | Evitar interferencia añadiendo olefinas (octeno, etc.) |
| Ácido sulfúrico | Si el ácido sulfúrico es de riqueza superior al 92 % añadir piridina en exceso y valorarlo como una sal |
| Tio ácidos | Evitar la interferencia añadiendo olefinas (octeno, etc.) |
| Tiourea | Evitar la interferencia añadiendo olefinas (octeno, etc.) |

Ejemplos de como AQUAMICRON puede ser usado con compuestos que generan interferencias

| Compuesto | Reacción interferente | Tratamiento | |
|--|--|---|---|
| | | Volumetría | Culombimetría |
| Cetonas | Reaccionan con metanol para generar cetales y agua | Reactivo SS-Z + Disolvente KTX ----- + | AKX + CXU |
| Aldehídos | Reaccionan con metanol para producir acetales y agua. Reacciona con dióxido de azufre y agua | Reactivo SS-Z + Disolvente KTX ----- + | AKX + CXU (solo para ciertos aldehídos aromáticos) |
| Ácidos carboxílicos de bajo peso molecular | Reaccionan con metanol para producir ésteres y agua | Reactivo SS-Z + Disolvente KTX ----- + | AKX + CXU |
| Aminas con Pka superior a 9 | Consumen yodo gradualmente y el punto final es inestable | Reactivo SS-Z + Disolvente GEX ácido salicílico 10 gr ----- | AXI o AX + CXU ácido salicílico 10 gr |

Usando un sistema de vaporizador de agua

Un analizador de humedad Karl Fischer puede utilizarse en conjunción con un vaporizador para determinar el contenido de humedad de sustancias y productos industriales que no pueden analizarse directamente. Entre otros polímeros como plásticos y cauchos, nuevos materiales como fibra de carbono, materiales electrónicos tarjetas de circuitos impresos, wafers materiales de impresión como tóner.

Los reactivos culombimétricos son idóneos para la determinación de humedad a nivel de trazas. El desarrollo de vaporizadores diseñados especialmente como el de aceites permiten determinar la humedad en muestras que tienen interferencias como aditivos en productos derivados del petróleo (e.g. aceites lubricantes).



Reactivos Culombimétricos

Hay dos tipos de reactivos culombimétricos: El anolito (disolución generadora), la cual se dispone en cámara anódica de la celda electrolítica, y el catolito (electrolito contador), el cual se coloca en la cámara catódica. Los reactivos culombimétricos pueden utilizarse en los analizadores de humedad suministrados por cualquier compañía y disponen de excelente reputación en todo el mundo. Adicionalmente a los reactivos generales para la determinación de humedad, existen los especiales para aplicación a cetonas, ácidos carboxílicos y aceites de silicona. El catolito de la serie AQUAMICRON® (CXU) es común a ambas aplicaciones.

Serie AQUAMICRON®

| Nombre Producto | Nº Cod. | Especificación | Envase | Disolvente principal | Uso | |
|-----------------|---------|----------------|--|------------------------|---|--|
| AQUAMICRON® | AXI | XAMI | Humedad máxima 0.15mgH ₂ O/mL | 500mL botella vidrio | Metanol, Carbonato de Propileno | * AXI [Para celdas con o sin diafragma, equivalente a FLS] * AXI, AX y Ax01 [Para uso general] Disolventes orgánicos, inorgánicos, aceites, productos petroquímicos, gases, etc. |
| | AX | XAMA | | 100mL botella vidrio | | |
| | AX01 | XAMA01 | | | | |
| | AKX | AKX | Humedad máxima 0.15mgH ₂ O/mL | 500mL botella vidrio | Carbonato de propileno, dietilenglicol monoetileter | [Para Cetonas] Cetonas, aceites de silicona, ácidos carboxílicos, etc. |
| | CXU | CXU | Humedad máxima 0.6mgH ₂ O/mL | Ampolla 5ml caja de 10 | Metanol | [Catolito] AX como el AS y AKX están disponibles para combinarlos |
| | FLS | FLS | Humedad máxima 0.15mgH ₂ O/mL | 500mL botella vidrio | Metanol, Carbonato de propileno | [Para celdas sin diafragma] Disolventes orgánicos, gases inorgánicos, etc. |

AQUAMICRON® AXI/CXU o AX/CXU

Uso: Muestras de tipo general

Características:

Minimiza la contaminación
Amplio rango de aplicaciones

No contiene cloroformo ni tetracloruro de carbono.

Ideal para productos petroquímicos.

Puede utilizarse asociado a vaporizador

(Al utilizar AQUAMICRON® AX en un sistema vaporizador, reponer la porción evaporada de reactivo con metanol.)

Alta Calidad y funcionalidad

Excelente reputación para la exacta medida de humedad con estabilidad del punto final

Aproximadamente 800mg de agua por cada 100ml de reactivo.

AQUAMICRON® AX y aproximadamente 150mg por 5ml de AQUAMICRON® CXU

Fácil de utilizar

Estos productos pueden ser utilizados por cualquier analizador culombimétrico.

AQUAMICRON® AKX/CXU

Uso: Cetonas, ácidos carboxílicos y algunos aldehídos (aromáticos)

Características:

Minimiza la contaminación
Amplio rango de aplicaciones
Alta Calidad y funcionalidad

No contiene cloroformo o metil celosolve.

Deseable para cetonas, ácidos carboxílicos y aldehidos.

Medición precisa de la humedad, buena estabilidad del punto final.

Aproximadamente 300 mg por cada 100ml de AQUAMICRON® AKX, y aproximadamente 100mg por 5ml de AQUAMICRON® CXU (cuando se utiliza AQUAMICRON®AKX).

Fácil de utilizar

Estos productos pueden ser utilizados por cualquier analizador culombimétrico

AQUAMICRON® AXI o FLS

Uso: Idóneo para alcoholes, esterres, benceno, tolueno, gases inorgánicos, etc

Características:

Fácil de utilizar

AQUAMICRON®AXI o FLS es una disolución simple de los reactivos culombimétricos.

Puede utilizarse con celdas electrolíticas (cátodo) de disolución simple sin diafragma.

También pueden ser usados con el método de vaporización. (AQUAMICRON® FLS asociado a vaporizador reemplazar la fracción evaporada con metanol.)

Fácil de mantener

El diafragma cerámico no se utiliza, por lo que es mas fácil mantener la celda electroquímica en buenas condiciones.



Ejemplos de medición de muestras usando AQUAMICRON® AXI/CXU o AX/CXU

| Nombre de la muestra | AQUAMICRON® AXI/CXU | | AQUAMICRON® AX/CXU | |
|---|---------------------|--------|--------------------|--------|
| | Humedad medida | RSD, % | Humedad medida | RSD, % |
| Tolueno | 82.4 (1min) | 0.27 | 84.0 (1.7min) | 1.2 |
| Hexano | 33.8 (0.7min) | 0.5 | 33.9 (1.4min) | 1.7 |
| Acetato de etilo | 227 (1.3min) | 0.52 | 227 (2.1min) | 0.19 |
| 1-Propanol | 834 (1.5min) | 1.2 | 831 (2.5min) | 0.6 |
| Etilenglicol | 227 (1.3min) | 0.68 | 222 (1.9min) | 1.9 |
| N-metil pirrolidona | 670 (1.6min) | 0.3 | 671 (2.6min) | 0.26 |
| Formamida | 536 (1.5min) | 0.61 | 533 (2.3min) | 0.42 |
| Patrón de agua sólido (Método horno KF) | 3.76% (14-17min) | 0.66 | 3.76% (14-15min) | 1.5 |

Equipo : Analizador de Humedad CA-2000 (Mitsubishi Chemical Analytech) Tamaño de muestra: 0.7-1.7g, 0.08 en el método de horno KF

Reactivos: AQUAMICRON®AXI o AX 100mL, AQUAMICRON® CXU 5mL

Valor promedio para n = 3 Unidad: ppm a menos que se indique como%

Ejemplos de medición de muestras usando AQUAMICRON® AKX/CXU

| Nombre de la muestra | AQUAMICRON® AKX/CXU |
|------------------------|---------------------|
| | Humedad medida |
| Ácido Fórmico | Incapaz de medir |
| Ácido Acético | 153 |
| Ácido Propónico | 659 |
| Acetona | 0.166% |
| Acetilacetona | 270 |
| Metil etil cetona | 771 |
| Metil isobutil cetona | 626 |
| Ciclohexanona | 330 |
| 3-Fenilpropionaldehído | 0.226% |
| Cloral | 249 |
| Benzaldehído | 483 |
| Salicilaldehído | 0.116% |



Equipo : Analizador de Humedad CA-2000 (Mitsubishi Chemical Analytech) Tamaño de muestra: 0.5-1.0g

Reactivos: AQUAMICRON®AKX 100mL, AQUAMICRON® CXU 5mL

Valor promedio para n = 3 Unidad: ppm a menos que se indique como%

Ejemplos de medición de muestras usando AQUAMICRON® AXI o FLS

| Nombre de la muestra | AQUAMICRON® AXI | | AQUAMICRON® FLS | |
|-----------------------|-----------------|--------|-----------------|--------|
| | Humedad medida | RSD, % | Humedad medida | RSD, % |
| Metanol | 91.8 | 1.27 | 93.4 | 0.95 |
| Etanol | 299 | 0.79 | 310 | 0.26 |
| Tolueno | 46.7 | 4.55 | 49.7 | 1.55 |
| Hexano | 29 | 4.03 | 30.7 | 2.68 |
| Acetato de etilo | 14.2 | 1.5 | 145 | 0.46 |
| Metilcelosolve | 168 | 1.13 | 172 | 1.49 |
| Etilenglicol | 97.8 | 7.47 | 96.3 | 3.16 |
| Acetonitrilo | 94 | 1.85 | 95.1 | 3.59 |
| N, N-dimetilformamida | 837 | 0.05 | 851 | 0.32 |

Equipo : Analizador de humedad CA-200 con electrodo tipo solución simple (Mitsubishi Chemical Analytech) Tamaño de muestra: 0.5-2.0g

Reactivos: AQUAMICRON®AXI o FLS 100mL Valor promedio para n = 3 Unidad: ppm a menos que se indique como %

| Nombre de la muestra (Método horno KF) | AQUAMICRON® AXI | | AQUAMICRON® FLS | |
|--|-----------------|--------|-----------------|--------|
| | Humedad medida | RSD, % | Humedad medida | RSD, % |
| Polietilen tereftalato | 0.46% | 0.22 | 0.46% | 2.6 |
| Poliestireno | 245 | 1.18 | 238 | 2.5 |
| Nilón 6,6 | 2.35% | 0.27 | 2.42% | 1.01 |

Equipo : CA-200 con electrodo tipo solución simple + VA-200 (Mitsubishi Chemical Analytech)

Tamaño de muestra: 0.05-0.2g en el método de horno KF

Reactivos: AQUAMICRON®AXI o FLS 150mL Valor promedio para n = 3 Unidad: ppm a menos que se indique como %

Reactivos Volumétricos

Los productos necesarios para la valoración Volumétrica son el reactivo Karl Fischer , una disolución patrón de agua (utilizada para el cálculo del factor), metanol, y un disolvente deshidratado (utilizado para la disolución y dispersión de la muestra).

AQUAMICRON® ofrece una gran gama de productos idónea para la determinación del contenido de humedad en diversos tipos de muestras y a varios niveles. Seleccione el disolvente más adecuado a sus muestras en la siguiente tabla.

Serie SS-Z (libre de piridina y cloroformo)

| Nombre Producto | Nº Cod. | Especificación | Envase | Disolvente principal | Uso | |
|-----------------|----------------------------|---|---|---------------------------|--|--|
| AQUAMICRON® | Reactivo Karl Fischer SS-Z | SSZ10M | Título 0.7-1.2mgH ₂ O/mL | 500mL botella vidrio | Dietilenglicol mono etil éter | [Para Uso general] Muestras con bajo contenido de humedad. |
| | | SSZ30M | Título 2.5-3.5mgH ₂ O/mL | 500mL botella vidrio | Dietilenglicol mono etil éter | [Para Uso general] |
| | | SSZ50M *SSZ50L | Título 4.5-5.5mgH ₂ O/mL | 500mL, *1L botella vidrio | Dietilenglicol mono etil éter | [Para Uso general] Muestras con alto contenido de humedad. |
| | Disolvente GEX | GEX | Humedad máxima 0.2mgH ₂ O/mL | 500mL botella vidrio | Metanol | [Para Uso general] Disolventes orgánicos, Químicos inorgánicos, Químicos agrícolas, Farmacéuticos, Fertilizantes, Detergentes, productos alimenticios, etc. |
| | Disolvente OLX | OLX | Humedad máxima 0.5mgH ₂ O/mL | 500mL botella vidrio | Hexanol, Etanol | [Para aceites] Nafta, gasolina, diesel, aceite de aislamiento eléctrico, etc. |
| | Disolvente KTX | KTX | Humedad máxima 0.5mgH ₂ O/mL | 500mL botella vidrio | Propilen carbonato, Dietilenglicol mono etil éter | [Para cetonas] Cetonas, aceites de silicona, acético y ácidos carboxílicos, aldehídos(excepto acetaldehídos), etc. |
| Disolvente SU | SSU | Humedad máxima 0.2mgH ₂ O/mL | 500mL botella vidrio | Formamida Metanol | [Para azúcares] Azúcares, proteínas, gelatina, aditivos, alimentos animales, etc. | |

Cuando utilice el método de Vaporizador, mezclar disolvente deshidratado GEX con propilenglicol (PG) en una relación 3:1 (p.e. 90ml de GEX, 30ml de PG).

Cuando utilice el disolvente KTX, será necesario realizar los ajustes adecuados a los parámetros. Por favor, póngase en contacto con el fabricante de los instrumentos.

Una adición de 3 g de ácido salicílico permite que el tiempo de deshidratación se acorte en la primera medición en el uso combinado de 50 ml del disolvente SU.



Ejemplos de medición de muestras

Aparato: Medidor de humedad volumétrico KF-100 (Mitsubishi Chemical Corporation)

Muestras generales

| Nombre de la muestra | Cantidad de muestra (g) | SS-Z 5mg | SS 3mg | Compuesto 5mg |
|----------------------|-------------------------|----------------|---------------|----------------|
| | | Disolvente GEX | Disolvente MS | Disolvente GEX |
| Metanol | 4.0 | 627ppm | 622ppm | 630ppm |
| Etanol | 3.8 | 524ppm | 521ppm | 530ppm |
| Isopropanol | 4.0 | 227ppm | 228ppm | 226ppm |
| Ethilen glicol | 5.5 | 237ppm | 236ppm | 242ppm |
| Propilenglicol | 5.0 | 167ppm | 164ppm | 164ppm |

Aminas

| Nombre de la muestra | Cantidad de muestra (g) | SS-Z 5mg | SS 3mg | Compuesto 5mg |
|----------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | (GEX + Ácido Salicílico) | (MS + Ácido Salicílico) | (GEX + Ácido Salicílico) |
| Dietanolamina | 3.0 | 0.126% | 0.128% | 0.128% |
| Monoetanolamina | 1.8 | 0.291% | 0.301% | 0.302% |
| Di-n-butilamina | 0.8 | 0.221% | 0.218% | 0.224% |

Aceites comestibles

| Nombre de la muestra | Cantidad de muestra (g) | SS-Z 5mg | SS 3mg | Compuesto 5mg |
|----------------------|-------------------------|----------------|---------------|--------------------|
| | | Disolvente OLX | Disolvente CM | Disolvente for Oil |
| Aceite para ensalada | 9.5 | 362ppm | 359ppm | 356ppm |
| Aceite de oliva | | 409ppm | 396ppm | 401ppm |

Azúcares

| Nombre de la muestra | Cantidad de muestra (g) | SS-Z 5mg | SS 3mg | Compuesto 5mg |
|----------------------|-------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | | Disolvente SU | Disolvente FM | Disolvente SU |
| Café instantáneo | 0.1 | 2.23% | 2.12% | 2.23% |
| Miel | 0.02 | 17.3% | 17.2% | 17.7% |
| Leche en polvo | 0.1 | 2.94% | 2.94% | 2.94% |

Cetonas

| Nombre de la muestra | Cantidad de muestra (g) | SS-Z 5mg | SS 3mg | Compuesto 5mg |
|----------------------|-------------------------|----------------|---------------|-----------------------|
| | | Disolvente KTX | Disolvente CP | Disolvente for Ketone |
| Acetona | 3.9 | 0.162% | 0.167% | 0.173% |
| Metil etil cetona | 2.2 | 610ppm | 619ppm | 678ppm |
| Acetilacetona | 4.7 | 461ppm | 465ppm | 525ppm |
| Ciclohexanona | 0.8 | 755ppm | 730ppm | 890ppm |

Muestras generales

| Nombre de la muestra | Cantidad de muestra (g) | SS-Z 1mg | Compuesto 1mg |
|----------------------|-------------------------|----------------|----------------|
| | | Disolvente GEX | Disolvente GEX |
| Tolueno | 4.6 | 139ppm | 139ppm |
| Xileno | 4.1 | 168ppm | 170ppm |
| Cloroformo | 15 | 44ppm | 44ppm |

Aceites

| Nombre de la muestra | Cantidad de muestra (g) | SS-Z 1mg | Compuesto 1mg |
|---------------------------|-------------------------|----------------|------------------------|
| | | Disolvente OLX | Disolvente para aceite |
| Aceite de turbina | 8.6 | 41ppm | 38ppm |
| Aceite aislante eléctrico | 8.9 | 39ppm | 38ppm |



Serie SS-Z



Serie SS



Estándares de agua

Se necesitan materiales de referencia de confianza para estandarizar los reactivos y para verificar el titulador de acuerdo con los requisitos de las normas ISO, ASTM, JIS.

AQUAMICRON® ofrece una serie de excelentes estándares que tienen ventajas: baja toxicidad, facilidad de uso y de administrar. Para garantizar la alta calidad, todos nuestros estándares de agua, se fabrican bajo un control estricto y se miden con precisión mediante procedimientos validados que se pueden rastrear hasta el prototipo internacional en el BIPM en Francia.

También el Estándar de Agua Líquida AQUAMICRON® (AWS01,02,10,100) se puede rastrear directamente a NIST SRM 2890. Estándar de Líquidos para evaluar el título.

Patrones de agua (con certificación de pruebas)

| Nombre de Producto | Nº Cod. | Especificación | Envase | Disolvente principal | Uso |
|-----------------------------------|---------|--|----------------------------|------------------------|--|
| AQUAMICRON® Patrón de agua 0.1 | AWS01 | Título 0.1±0.01mgH ₂ O/g | Ampolla 5 mL caja de 10 | Carbonato de propileno | Para comprobar la precisión del medidor de humedad coulombimétrico. |
| AQUAMICRON® Patrón de agua 0.2 | AWS02 | Título 0.2±0.01mgH ₂ O/g | Ampolla 5 mL caja de 10 | Carbonato de propileno | Para comprobar la precisión del medidor de humedad coulombimétrico. |
| AQUAMICRON® Patrón de agua 1 | AWS10 | Título 1±0.05mgH ₂ O/g | Ampolla 5 mL caja de 10 | Carbonato de propileno | Para comprobar la precisión del medidor de humedad coulombimétrico. |
| AQUAMICRON® Patrón de agua 10 | AWS100 | Título 10±0.5mgH ₂ O/g | Ampolla 8 mL caja de 10 | Carbonato de propileno | Determinación Título del reactivo Karl Fischer |

Patrón sólido de agua (con certificación de pruebas)

| Nombre de Producto | Nº Cod. | Especificación | Envase | Disolvente principal | Uso |
|--------------------------------------|---------|----------------------|-----------------------|----------------------------------|---|
| AQUAMICRON® Patrón sólido de agua | SWS | Humedad 3.83±0.1% | 10g botella vidrio | Tartrato Potásico hemihidrato | Para evaluar un medidor de humedad con un vaporizador de agua. |

Check Solution

| Nombre de Producto | Nº Cod. | Especificación | Envase | Disolvente principal | Uso |
|---------------------------------|---------|---|---|------------------------|---|
| AQUAMICRON® Check Solution P | GCHP | Humedad 4.0±0.2mgH ₂ O/mL | 100mL botella vidrio con tapa septum | Carbonato de propileno | La solución de ajuste de punto final se puede utilizar con AX y AXK. También se puede utilizar para el manejo diario de los sistemas de medición de humedad coulométrica. |

| Nombre de Producto | Nº Cod. | Especificación | Envase | Disolvente principal | Uso |
|---|---------|-------------------------------|--------------------------|----------------------|---|
| AQUAMICRON® Patrón de agua en Metanol | GMW20 | 2.0±0.04mgH ₂ O/mL | 250 mL botella vidrio | Metanol | Utilizado para dar título a los reactivos de Karl Fischer (3-10mgH ₂ O/mL). También se puede utilizar para revertir la titulación. |



 MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION

 INSTRUMENTACIÓN
ANALÍTICA

www.instru-nittoseikoanalytech.es