

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
2964-92**

**METODO DE CONTRASTACION
DE LAS CELULAS DE
CONDUCTIVIDAD.**



TRAMITE

COMITE TECNICO CT14 : METROLOGIA
PRESIDENTE : ING. HERNAN REYES
VICEPRESIDENTES : ING. ROBERTO CARLETTI
: ING. NELSON ARVELO
SECRETARIO : LIC. ORLANDO TORTOLERO
SUBCOMITE TECNICO CT14/SC2 : MASA, VOLUMEN Y TEMPERATURA
COORDINADOR : LIC. ORLANDO TORTOLERO

FECHA DE APROBACION POR EL COMITE: 26-10-92

FECHA DE APROBACION POR LA COVENIN: 09-12-92

INTRODUCCION

La conductividad de un electrólito se define por la fórmula:

$$\kappa = \frac{j}{E} \quad (\text{S/m}) \quad (1)$$

donde:

j es la densidad de la corriente eléctrica (A/m^2) y
 E es la intensidad del campo electrónico (V/m),
entre los electrodos de una célula de conductividad llena del electrólito.

En vista de que los valores de las magnitudes j y E son difíciles de determinar,
la medición de la conductividad de un electrólito se efectúa la mayoría de las
veces por comparación con un electrólito-patrón cuya conductividad es conocida.

A partir de la conductividad κ_0 (S/m) del electrólito-patrón y de la resistencia R
(Ω) medida entre los electrodos de una célula de conductividad, se determina la
constante K de la célula según la fórmula:

$$K = \kappa_0 R \quad (\text{m}^1) \quad (2)$$

Por consiguiente, la conductividad de otro electrólito puede ser determinada según
la fórmula:

$$\kappa = K \cdot \frac{1}{R} \quad (\text{S/m}) \quad (3)$$

donde R (Ω) es la resistencia medida entre los electrodos de la misma célula,
llena del electrólito sometido al ensayo.

El proceso de determinación de la constante K se llama contrastación de la célula
de conductividad.

1 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

COVENIN 2963-92 "Soluciones patrones que reproducen la conductividad de los
electrólitos.

2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

2.1 Esta Norma Venezolana se aplica a la contrastación de las células de conductividad por referencia, directa o indirecta, a las soluciones patrones que reproducen la conductividad de los electrolitos.

La norma contiene las exigencias fundamentales relativas al método de contrastación basado sobre la fórmula (2) indicada más arriba.

Otros métodos de contrastación son aceptados, siempre y cuando den resultados similares.

2.2 Las células de conductividad contrastadas según la presente norma pueden ser utilizadas para medir la conductividad de las soluciones, acuosas y no acuosas, en la extensión $0,1 \text{ S/m} \leq x \leq 100 \text{ S/m}$.

3 METODO DE ENSAYO

3.1 FUNDAMENTO DEL METODO

3.1.1 La conductividad de un electrolito puede ser determinada a partir de la medida de la resistencia de la célula que contiene la solución y de la constante K de la célula.

3.1.2 El valor de la constante K depende de la construcción de la célula, de la temperatura y de la concentración de la solución, de la frecuencia de la tensión de medida, de la limpieza de los electrodos, etc.

Para obtener la mayor exactitud posible, es necesario determinar la influencia de esos factores.

3.1.3 Las soluciones patrones, el aparato medidor de resistencia y las condiciones de contrastación, deben ser tales que la inexactitud sobre la determinación de la constante K no sobrepase el error máximo tolerado dado en el certificado o en la documentación técnica.

3.2 EQUIPO

3.2.1 Balanza analítica de apreciación 0,1 mg

3.2.2 Termómetro de mercurio en vidrio, de -10°C a $+50^{\circ}\text{C}$, con apreciación de 0,1 $^{\circ}\text{C}$.

3.2.3 Puente de medición de resistencia de CA desde 1 hasta 1 M , con error no mayor de 1%, o conductímetro de laboratorio desde 1×10^2 hasta $1 \times 10^4 \text{ S/m}$, con error no mayor de 1%.

3.2.4 Termostato para líquidos que permita regular la temperatura de trabajo con una variación máxima permisible de 0,01 $^{\circ}\text{C}$.

3.3 ACONDICIONAMIENTO

Antes de comenzar la contrastación, es necesario efectuar las siguientes operaciones:

3.3.1 Electrodos

Controlar la rigidez de fijación de los electrodos y el estado de su superficie. En caso de que el revestimiento de los electrodos sea defectuoso (superficie blanquecina, manchas, rayaduras, etc.), debe ser retirado y un nuevo revestimiento debe ser aplicado.

3.3.2 Desengrase y enjuague de la célula.

La célula debe, primero, ser desengrasada con un producto escogido en función de los materiales con los cuales está construida la célula y los electrodos; luego se efectúa un enjuague minucioso con agua destilada.

3.3.3 Soluciones patrones

Las soluciones patrones deben ser preparadas en una cantidad que corresponda a las necesidades de la contrastación.

Pueden ser utilizadas para la contrastación de las células de conductividad:

- bien sea soluciones patrones definidas en la Norma COVENIN 2963,
- o bien soluciones patrones de trabajo cuya conductividad ha sido determinada por medición en una célula de conductividad contrastada por medio de soluciones patrones definidas en la Norma COVENIN 2963.

3.4 PROCEDIMIENTO

3.4.1 Se enjuaga la célula por lo menos 5 veces en la solución patrón, cuya última porción debe ser dejada en la célula durante 10 minutos.

Después del enjuague, la célula se debe llenar de nuevo con una porción de la solución, que será utilizada para la medición.

3.4.2 Se termostata la célula para asegurar el equilibrio térmico a la temperatura de 25°C.

En caso de que la célula sea destinada a funcionar con soluciones a una temperatura diferente de 25°C, la contrastación debe efectuarse a la temperatura de funcionamiento especificada.

3.4.3 El líquido del termostato debe ser el mismo durante la contrastación y durante las mediciones de la conductividad.

3.4.4 La frecuencia de la tensión de medida sobre la célula debe ser la misma durante la contrastación y durante las mediciones de la conductividad y deben hacerse las correcciones apropiadas para toda diferencia en el efecto de la frecuencia sobre las soluciones patrones y de ensayo.

3.4.5 Durante la contrastación, la resistencia del electrolito medida entre los electrodos de la célula de referencia, debe estar comprendida entre 100Ω y $10 \text{ k}\Omega$

3.4.6 La constante k de la célula debe estar determinada a partir de por lo menos 3 soluciones patrones, cuyas conductividades deben corresponder aproximadamente al principio, en el centro y al final de la extensión de medición de la célula.

3.4.7 Si la variación de la constante k en función de la conductividad del electrolito es inferior al error máximo tolerado por la célula, tal como ella es dada en el certificado o en la documentación técnica, la constante de la célula debe ser calculada como media aritmética de los valores K_1 , K_2 , K_3 ... obtenidos para las diferentes soluciones patrones.

3.4.8 Si la variación de la constante K en función de la conductividad del electrolito es superior al error máximo tolerado para la célula, se construyen curvas de dependencia "constante de la célula - resistencia (conductancia) medida" y se determina según ese gráfico la constante de la célula en función de la resistencia medida de la solución.

El gráfico "constante de la célula - resistencia (conductancia)" debe ser construido a partir de por lo menos cinco soluciones patrones.

3.5 INCERTIDUMBRE SOBRE LA DETERMINACION DE LA CONSTANTE K

Durante la estimación de la incertidumbre sobre la determinación de la constante, los siguientes puntos deben ser tomados en consideración:

3.5.1 Incertidumbre sobre la conductividad de las soluciones utilizadas, en relación a los valores convencionales que se encuentran en las tablas (en razón de diferencias de pureza, etc.).

3.5.2 Errores en la preparación de las soluciones (errores de pesada y llegado el caso, errores volumétricos).

3.5.3 Error en el mantenimiento de la temperatura prescrita (error de control termostático de la célula que contiene la solución).

NOTA 1: La variación, en función de la temperatura, de la conductividad de una solución de KCl puede ser estimada a partir de los resultados de la Norma 2963. Ella se eleva a 1,8% aproximadamente para una variación de 1°C .

3.5.4 Error de movilidad (zona de indecisión) en la medición de las resistencias.

NOTA 2: Pueden producirse igualmente errores sistemáticos si el aparato de medida de las resistencia de los hilos de conexión son diferentes entre la contrastación y la utilización de la célula.

3.6 INFORME

El informe deberá contener como mínimo la siguiente información:

3.6.1 Ensayo realizado según la presente Norma Venezolana COVENIN.

3.6.2 Identificación de la célula ensayada.

3.6.3 Especificación de las soluciones patrones utilizadas para la contrastación.

3.6.4 Condiciones de contrastación, temperatura del electrolito, líquido del termostato, frecuencia de la tensión de medición, etc.

3.6.5 Resultado de la contrastación: valor de la constante K o curva de contrastación $K = f(R)$.

3.6.6 Estimación de la incertidumbre con la cual la constante K ha sido determinada.

BIBLIOGRAFIA

RECOMENDACION INTERNACIONAL No. 68. METODO DE CONTRASTACION DE LAS CELULAS DE CONDUCTIVIDAD. ORGANIZACION INTERNACIONAL DE METROLOGIA (OIML).

RECOMENDACION INTERNACIONAL OIML No. 56 "SOLUCIONES PATRONES QUE REPRODUCEN LA CONDUCTIVIDAD DE LOS ELECTROLITOS".

NC 90-13-43 (1988) METODO DE DETERMINACION DE LA CONSTANTE DE LAS CELULAS CONDUCTIMETRICAS. NORMA CUBANA.

COVENIN
2964-92

CATEGORIA
B

COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES
MINISTERIO DE FOMENTO

Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12

Telf. 575. 41. 11 Fax: 574. 13. 12

CARACAS

publicación de:



CDU:241.133:006

ISBN 980-06-1030-0

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS

Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Electrólito, método de conductimétrico, patrón.