

La medición de aw : diferentes métodos

1. la E-célula (electrolito)
2. la C-célula (capacitivo)
3. espejo refrigerado (temperatura de punto de rocío)
4. cryometer (temperatura punto de congelación)

La E-célula, C-célula y el espejo refrigerado necesitan una cámara de medición sellada, donde una muestra pueda equilibrarse con el aire circundante. Entonces la humedad relativa "rh" de ese pequeño volumen de aire es medida.

Medición directa de la humedad relativa "rh", ó el valor "aw".

1) La **E-célula** :

En la célula electrolítica de resistencia, un desarrollo de hace casi 50 años de Novasina, su resistividad varía en gran medida con los cambios de humedad. Gracias a esto, se puede utilizar incluso con cables de gran extensión entre el sensor y el transmisor, e incluso permite realizar mediciones prácticamente libre de histéresis.

La célula Novasina está protegida frente a la saturación, por lo tanto, mediciones precisas hasta 1.00aw (100% de humedad relativa) están garantizadas. En gases muy secos, el electrolito se seca, esto es un proceso reversible y que no afecta a la célula. Se pueden obtener mediciones precisas incluso por debajo de 0.03aw (3% reh), lo suficientemente bajo como para productos alimenticios y farmacéuticos en polvo muy secos.

En la actualidad Novasina es el único fabricante de este tipo de células.

Los instrumentos de laboratorio Novasina miden la temperatura y el valor aw /humedad relativa estrechamente unidos, quiere decir que después de haber alcanzado el equilibrio podemos entonces leer los valores correctos del producto. La cámara precisa de control de la temperatura acelera considerablemente el equilibrio.

La reproducibilidad es un factor muy importante para mediciones fiables de aw y está claramente especificado para la Novasina instrumentos de laboratorio como : +/- 0.002aw.

2) La **C-célula** :

En la célula capacitiva su capacidad varía con los cambios de humedad, pero muy poco. Las mediciones en productos casi totalmente secos se pueden realizar, pero

cuando se alcanzan humedades muy altas (por encima del 80%), la célula tiende a absorber y "mantener" las moléculas de agua, resultando entonces en indicaciones de humedad demasiado elevadas, esto se denomina como el " efecto secundario de absorción ". La saturación no representa ningún problema, pero las células demasiado húmedas deberán ser secadas por medio de calefacción, lo que significa una interrupción de la medición. Por otra parte, las células capacitivas tienen una histéresis de un mínimo de +/-1,5% rh (0.015aw) en un buen caso; valores medios son de 2 a 3% rh!

Medición indirecta, luego cálculo de la humedad relativa, ó el valor "aw".

3) La **temperatura de punto de rocío Td** :

El instrumento con espejo refrigerados determina la temperatura del punto de rocío más la temperatura del producto en su superficie. El valor aw se **calcula** a partir de estos dos parámetros. Pero la estructura de la superficie (por ejemplo, porosidad), así como el color de la muestra influirá en la temperatura medida por infrarrojos, lo cual puede resultar en valores de aw erróneos, especialmente críticos para los alimentos con valores por encima de 0.95aw, según informan los científicos en alimentos (Instituto de Investigaciones Gubernamentales de la carne). La inexactitud de un espejo de punto de rocío y un sensor de temperatura IR conduce a un error de, por ejemplo 0.012aw a 25 ° C/0.8aw, e incluso 0.014aw (1,4% reh) a 25 ° C/0.95aw! Entonces, ¿cómo un fabricante puede pretender una precisión de 0.003aw? Incluso decagon informa en el manual de manejo, que una "cierta diferencia entre la muestra y punto de rocío de temperatura puede llevar hasta un error de 0.06aw (6% reh) en el cálculo del valor de actividad de agua". La temperatura varía durante la medición, por lo general el aumento resulta ser hasta varios °C.

Dichos instrumentos utilizan un ventilador en el interior de la cámara de medición, lo que puede causar problemas con los polvos finos. El espejo en la cámara debe limpiarse a menudo, a veces diariamente, informan los usuarios (y además se recomienda en los manuales de operación). El usuario debe controlar para si mismo, cuando es necesaria llevar adelante una nueva limpieza. Para la limpieza del espejo, el instrumento ha de ser retirado de su normal uso.

Asimismo, los clientes mencionan, que los ventiladores de enfriamiento en los instrumentos son muy ruidosos.

En la práctica, los tiempos de medición pueden variar considerablemente, hasta un factor de 3, incluso cuando se mide exactamente el mismo producto homogéneo, por ejemplo, un estándar de humedad. Los clientes dicen, que en realidad las mediciones llegaron a demorar hasta un máximo de 30 minutos.

Muchos clientes informaron, que la reproducibilidad del valor aw es pobre, no se especifica en ninguna documentación sobre esos instrumentos.

Ejemplos: encontramos un error de reproducibilidad de 0.010aw cuando ensayamos varias veces el estándar de humedad de 90%, de 0.012aw para la mantequilla, de 0.024aw para el azúcar, e incluso para pastel de 0.031aw (3,1% reh)! La calibración de estos instrumentos se realiza en sólo 1 punto.

Con los valores no reproducibles, ¿cómo puede saber un usuario, que valor es correcto para una calibración confiable?

Los expertos en investigación de alimentos, recomiendan por lo tanto hacer **varias mediciones** y a continuación **calcular un valor medio!** ¿Cuánto tiempo se necesitara para ello? ¿Será ese resultado más confiable?

Los productos compuestos contienen componentes con diferentes temperaturas del punto de rocío, pero el espejo refrigerado sólo detecta el primer valor y no el aw real de un producto.

Un mal resultado no siempre es tan evidente como en el siguiente ejemplo práctico : el alcohol en un producto sirve para reducir el valor aw, pero los valores obtenidos de varias muestras de pastel fueron hasta de 1.02aw!

Productos muy secos : los espejos de punto de rocío funcionan básicamente bien en humedades altas. La menor cantidad de agua está en el aire, más difícil es la determinación de Td, moviéndose hacia el punto de las heladas.

Sin corrección física un nuevo error surge, por ejemplo : a 25 ° C y 0.040aw / 4% reh llega a ser tan grande como de 0.010aw / 1% reh!

4) El cryometro :

El método de punto de congelación puede ser utilizado sólo por encima de 0.8aw. Ha sido desarrollado para mediciones en carne. El instrumento enfría una muestra de carne a unos - 40 ° C, la temperatura de congelación de la muestra es capturada y el correspondiente valor aw es calculado, relacionado con una temperatura de 25 ° C.

Será necesario contar además del contenedor de muestras y su electrónica, de un compresor y un gran gabinete para congelación (caro!).

EQUINLAB S.R.L.
Lavalle 1566 5 E, Capital Federal (C1048AAL)
Tel.: (11) 4796-7885 / Fax. : (11) 4796-7885
info@equinlab.com / www.equinlab.com

