

MANUAL DE USO DEL ZETA METER ZM3-173

KAREN ANDREA CAUDILLO LANDEROS; ANDREA TERESA JIMENEZ
JACOBO; LESLIE PALAFOX RIVAS; INGRID TORRES VILLANUEVA; XIMENA
YAMILE DELGADILLO CASTAÑÓN; MARIO CORONA-ARROYO, MERCEDES
SALAZAR HERNÁNDEZ



UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN MINA, METALURGIA Y
GEOLOGÍA
MANUAL DE USO PARA EL ZETA-METER 3.0
LABORATORIO DE METALURGIA

KAREN ANDREA CAUDILLO LANDEROS¹; ANDREA TERESA JIMENEZ JACOBO¹; LESLIE PALAFOX RIVAS¹; INGRID TORRES VILLANUEVA¹; XIMENA YAMILE DELGADILLO CASTAÑON¹; MARIO CORONA-ARROYO², MERCEDES SALAZAR HERNÁNDEZ²

¹Departamento de Química; DCNyE; Universidad de Guanajuato. Noria Alta S/N; C.P. 36050; Guanajuato, Gto.

²Departamento de Ingeniería en minas, Metalurgia y Geología. Ex Hacienda de San Matías S/N; C.P. 36020; Guanajuato, Gto.

Introducción

Todas las partículas en su superficie se encuentran cargadas, dicha carga estabiliza las partículas evitando su aglomeración, por repulsión de cargas iguales y una medida de dicha magnitud de carga es el llamado “potencial Zeta”, el cual es una magnitud de atracción o repulsión de carga entre las partículas en suspensión; es decir, se trata de la diferencia de potencial a través de los límites de fase entre los sólidos (partícula) y los líquidos. El factor más importante que afecta al potencial zeta es el pH del medio; la fuerza iónica, la concentración de cualquier aditivo y la temperatura son otros factores físicos que pueden afectar el potencial Zeta de una partícula [1,2].

El modelo de la doble capa, es comúnmente utilizado para explicar la carga alrededor de una partícula en disolución, por ejemplo, si imaginamos una partícula negativa (un coloide) esta atraerá hacia sí contra-iones positivos que neutralicen la carga de la superficie, dichos contra-iones se mantendrán a cierta distancia de la superficie del sólido formando la llamada capa de Stern, adicionalmente dependiendo de la carga negativa de la superficie o partícula, esta atraerá otros contra-iones positivos que a medida que se acerquen a la capa de Stern sufrirán repulsiones por las cargas iguales de los cationes que forman dicha capa, obligando a la difusión de dichos cationes formándose así una capa difusiva que se mantendrá en equilibrio con los contra-iones presentes en el bulk de la disolución (Figura 1). En forma contraria a la capa difusa de contra-iones o cationes, se presentan también un déficit de aniones denominados co-iones, ya que presentan la misma carga que la superficie o coloide, su concentración disminuye a medida que se acercan a la superficie del colide, estos co-iones permiten el acercamiento de los contra-iones en la capa difusa a la capa de Stern. La densidad de carga en cualquier punto se visualiza como la diferencia de carga entre las cargas negativas y positivas presentes, dicha densidad de carga aumentará a medida que nos acercamos al coloide o superficie de la partícula. Los contra-iones presentes en la capa de Stern y la capa difusa son precisamente los que forma la llamada “doble capa”, el espesor de esta depende de la concentración y tipo de contra-ión presente en la disolución [1,2].

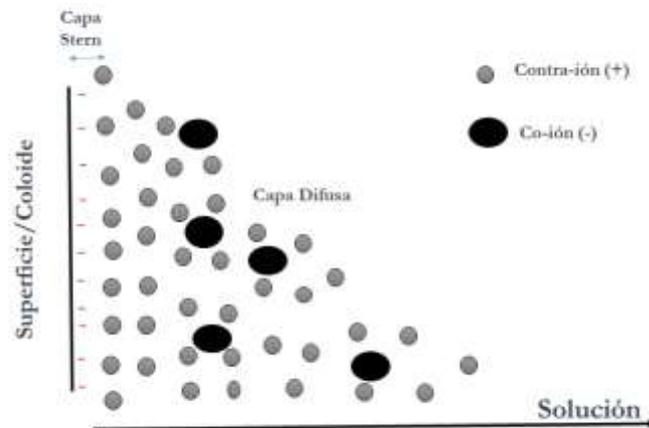


Figura 1. Arreglo de la doble capa

El potencial eléctrico formado en la disolución por el arreglo de cargas formado alrededor de la partícula negativa (coloide) y sus contra-iones tiende a su valor máximo en la superficie y a disminuir y tender a cero por afuera de la capa difusa; el punto de potencial donde se unen la capa de Stern y la capa difusa es el denominado Potencial Zeta, este puede ser medido y es dependiente del potencial de la superficie y de la doble capa los cuales no pueden ser determinados experimentalmente, es por ello que la magnitud del Potencial Zeta de una partícula es el indicativo del comportamiento de esta, ya que indicara los cambios del potencial de la superficie y las cargas repulsivas de los contra-iones presentes en la doble capa [1,2].

Las aplicaciones del Potencial Zeta, son múltiples y van desde la fabricación de papel, en alimentos, fármacos, caracterización de arcillas, cerámicos, perforación de pozos, coagulación de contaminantes en agua y concentración de minerales por flotación entre otros. En todas estas aplicaciones se busca conocer el comportamiento de la carga de la partícula bajo diversas condiciones de trabajo, frecuentemente pH, para evaluar la posibilidad de la aglomeración o atracción con otras partículas de interés en el medio.

MANEJO DEL EQUIPO: ZETA-METER 3.0 ZM3-173 (50-60 Hz)

1) Partes que componen al equipo

a) Celda electroforética:

Lugar donde es colocada la muestra contenida en la solución coloidal. En esta se colocan dos tapones en cada extremo del capilar para evitar que se drene la muestra.

b) Electrodo

Ánodo de molibdeno y cátodo de platino.



c) Microscopio

ZEISS Stemi 305 acoplado con una cámara y un equipo de cómputo para la visualización de las partículas.

d) Iluminadores

Luces que ayudan a la buena captura de las imágenes de las partículas en movimiento y a la calibración de la línea de posición donde se medirá el potencial zeta. Colocados en el microscopio.

e) Pantalla

Del sistema de cómputo acoplado al microscopio en la que se visualizaran las partículas por medio de la cámara y se realiza la medición por medio de las escalas de distancia.

f) Panel de control

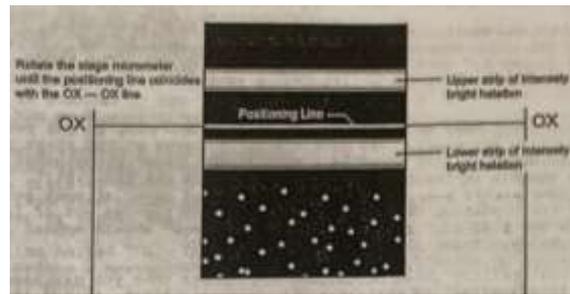
Contenido en el medidor de potencial Zeta; cuenta con una pantalla que entrega los potenciales zeta, el tiempo o la movilidad electroforética de las partículas. También muestra el voltaje que se emplea para generar el movimiento de las partículas, la escala de medición, conductancia específica, intensidad de la luz, salida de voltaje y botón de encendido.

g) Teclado

Contiene los botones (verdes) que sirven para rastrear las partículas. Si la partícula en cuestión se mueve hacia la izquierda se presiona el botón izquierdo, si se mueve hacia la derecha se presiona el botón derecho.

2) Modo de uso

1. Encender el microscopio y conectar a la computadora la cámara de video acoplada.
2. Abrir el software AmScope . Para agilizar el proceso y evitar que la suspensión cambie por permanecer más tiempo del necesario en la celda, se recomienda comenzar a colocar las escalas de medición de las partículas.
3. Verificar que la escala del microscopio coincida con la del software.
4. Llenar la celda electroforética con la muestra y colocar los electrodos en sus posiciones correspondientes:
Ánodo (electrodo grueso) se coloca en la parte izquierda de la celda, asegurarse que no haya formación de burbujas alrededor de este.
Cátodo (electrodo delgado) se coloca del lado derecho.
Asegurarse de que no se queden burbujas de aire en la parte del capilar. Como referencia, las letras grabadas en la celda deben estar en posición hacia usted.
5. Colocar la celda en la platina del microscopio asegurándose de que encaje bien y este centrada.
6. Conectar los cables de corriente a los electrodos, el cable rojo va en el ánodo y el negro en el cátodo.
7. Encender el equipo de medición de potencial Zeta.
8. Realizar el ajuste de la línea de posición para el correcto rastreo de las partículas. Para ello debe utilizar el botón de ajuste de la platina y ubicar la siguiente zona en la pantalla:



9. Colocarse en la “línea de posición” (esta tiene que colocarse en cero).
10. Partiendo del cero (donde se colocó la línea de posición), trazar una línea de 600 μm .
11. A la altura de la línea trazada colocar las escalas de medición (es conveniente colocar más de una escala para optimizar el proceso de medición).
12. Energizar el sistema (aplicar voltaje) para producir el movimiento de las partículas. Esto se hace con el botón contenido en el panel de control.
13. Proceder a realizar la medición (colocar el botón del equipo en la característica que se desee medir, por ejemplo: potencial Zeta o tiempo). Para realizarla se debe seleccionar cualquier partícula que se mueva por el área de rastreo, una vez seleccionada se debe esperar a que esta cruce una de las escalas para presionar el botón verde del teclado según corresponda la dirección del movimiento, este no se soltará hasta que la partícula cruce esta escala. Al soltarlo el equipo mostrará el valor de la medición en la pantalla.
14. Realizar esto con varias partículas (se recomienda un mínimo de 10 partículas) y registrar los datos para realizar los cálculos o análisis de datos correspondientes.
15. Al terminar, deje de aplicar voltaje y apague el equipo.
16. Retirar la celda electroforética y desechar su contenido.
17. Limpiar bien la celda y enjuagar con agua desionizada. Si se va a realizar medición de una muestra distinta, enjuagar la celda con la solución a analizar.