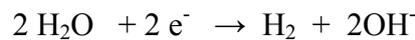
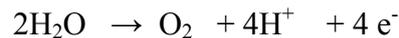


## Potencial de oxidación-reducción (redox)

El potencial redox es una forma de medir la energía química de oxidación-reducción mediante un electrodo, convirtiéndola en energía eléctrica. El potencial redox es positivo cuando se produce una oxidación y negativo cuando se produce una reducción. Normalmente, las reacciones redox vienen acompañadas de cambios de pH en el medio. Por ejemplo, esto ocurre en los procesos de oxidación y reducción del agua:



Como puede observarse, la oxidación del agua acidifica el medio (se producen iones  $\text{H}^+$ ), mientras que su reducción lo basicifica (se generan iones  $\text{OH}^-$ ).

Al proceso complementario de oxidación-reducción se le conoce como redox y el valor ORP es la medida de la actividad del electrón comparado con la actividad de un electrodo de referencia, que mantiene siempre el potencial constante.

El electrodo de Redox es idéntico a uno de pH, excepto que usa un metal noble en vez de vidrio como elemento de medición. Los metales nobles son utilizados porque estos no intervienen en la reacción química que se está llevando a cabo. El metal más común utilizado para la medición es el platino, aunque puede usarse plata u oro.

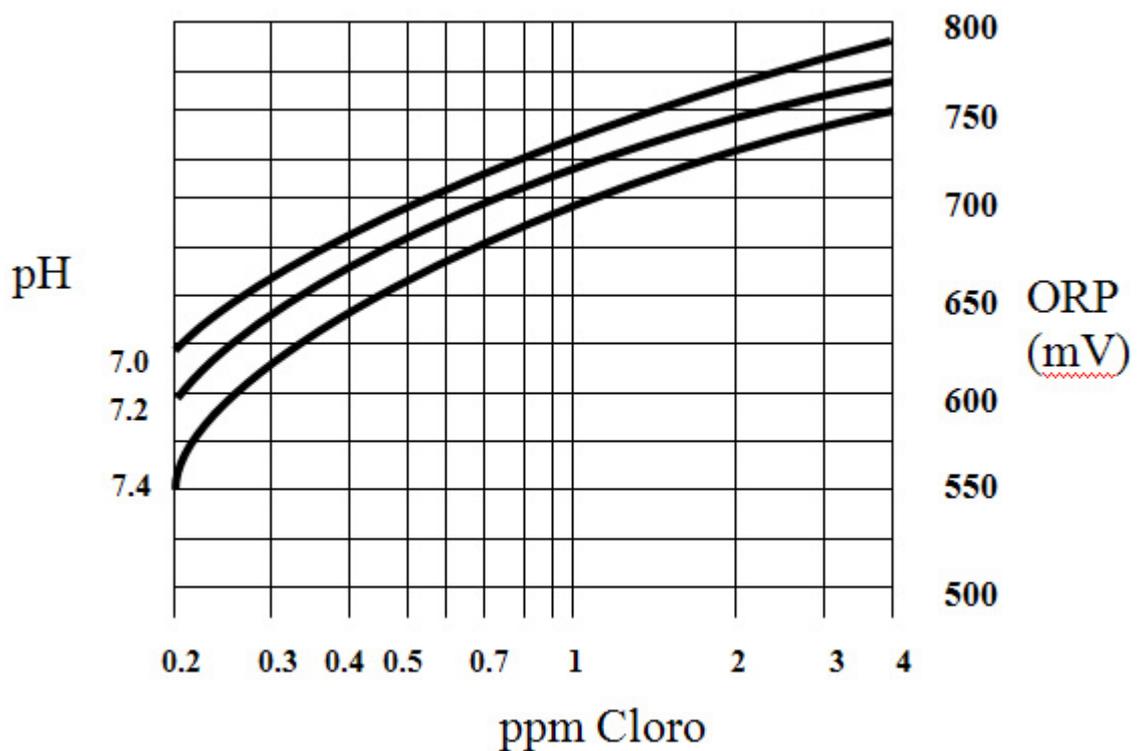
Los electrodos de potencial Redox pueden medir + / -2000 mV.

No se necesita compensación de temperatura en la medición de potencial Redox

En la desinfección del agua es muy importante tanto la concentración de cloro libre y el tiempo de contacto con el agua así como el pH y la temperatura, un buen control de la desinfección exigiría una monitorización no del cloro libre sino del potencial redox del medio, es decir el potencial de oxidación-reducción (ORP). La Organización Mundial de la Salud adoptó en 1971 un valor de 650 mV como valor adecuado para el agua potable, en general puede considerarse que con este valor mantenido durante 30 minutos el agua está adecuadamente desinfectada, aunque habrá que realizar un estudio individualizado para cada caso.

El ORP no tiene directa relación a la concentración en ppm de desinfectante ya que mide la actividad de oxidación en el agua y no la concentración de oxidante (Cloro, Ozono, y otros desinfectantes oxidativos)

Como se comprueba en la figura siguiente, el valor de ORP se incrementa al incrementarse la concentración de cloro, sin embargo, un incremento regular en la concentración de cloro en ppm no origina un incremento lineal del valor en mV de ORP; ya que las sondas de ORP se aproximan a su capacidad de saturación y alcanzan a una meseta. De igual modo, a una concentración constante de cloro total, los valores de ORP aumentan cuando el pH de la solución es más bajo y disminuyen cuando el pH es más alto.



Relación entre la concentración de cloro y los valores de ORP con la variación de pH

Los electrodos de ORP fueron estudiados en la Universidad de Harvard en 1936. Estos estudios demostraron una fuerte correlación de ORP y la actividad bacteriana. Estas pruebas fueron confirmadas por los estudios sobre el agua potable y de piscinas en otras zonas del mundo.

Varias investigaciones han demostrado que un valor de ORP de 650 a 700 mV, bacterias tales como Escherichia Coli y Salmonella son exterminadas dentro de pocos

segundos. Levaduras y el tipo mas sensible de hongo formador de esporas también son exterminadas a éste nivel de ORP después de pocos minutos de contacto.

. En 1971, la OMS adopto la medida del potencial REDOX como la más fiable para medir la calidad sanitaria del agua potable. La publicación INTERNATIONAL STANDARDS FOR DRINKING WATER (Tercera edición, Ginebra, 1971) afirma:

“Hay una relación exponencial entre la velocidad de inactivación de los virus y el ORP. Un ORP de 650 mV (medido con un electrodo platino/calomel) provocará la casi instantánea desactivación de los virus incluso en altas concentraciones”