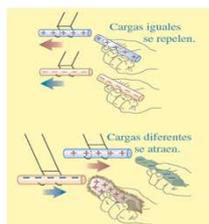


**POTENCIAL DE
EQUILIBRIO IÓNICO
Y
ECUACIÓN
DE
NERNST**

**Consideraciones
preliminares**

Repasemos algunos
conceptos de electricidad

Cargas iguales se repelen



y

cargas distintas se atraen.

La carga eléctrica **se conserva**,
no se crea ni se destruye, pero sí
puede transferirse de un objeto a
otro

La carga eléctrica está **cuantizada**, es decir, cualquier valor de carga eléctrica es un múltiplo entero de la magnitud **e**.

Siendo **e** (*en valor absoluto*) = **$1,6 \cdot 10^{-19}$ coulombios**, que es, en definitiva, el valor absoluto de la **carga de un electrón**.

Un mol de cargas eléctricas es

$$6,02 \cdot 10^{23} \times 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \approx \mathbf{96500 \text{ C}}$$

y a esta constante se la denomina **constante de Faraday**, es decir, la cantidad de carga eléctrica contenida en un mol de cargas.

$$\mathbf{1 \text{ F} = 96500 \text{ C}}$$

Se define al **campo eléctrico** como la región del espacio alrededor de un objeto cargado.

El valor del campo eléctrico ejercida por una **carga Q** sobre una **carga de prueba q_0** se define como como la **fuerza eléctrica F** ejercida por Q sobre q_0 , dividida entre la carga q_0 ; es decir, **$E = F/q_0$** .

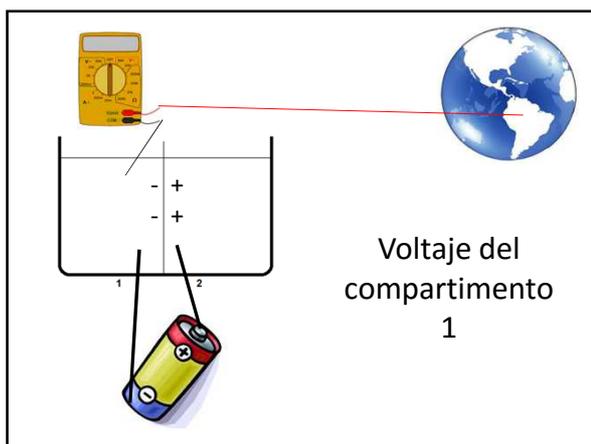
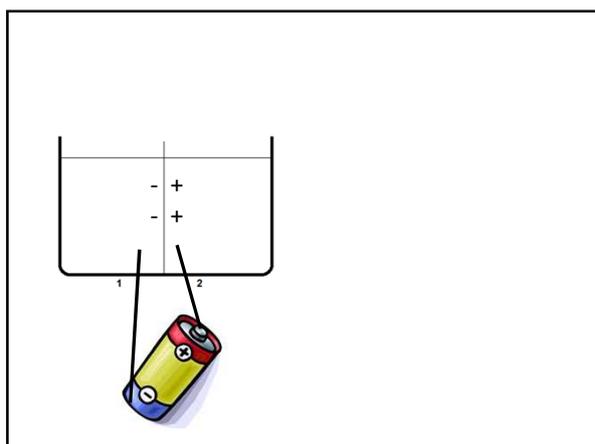
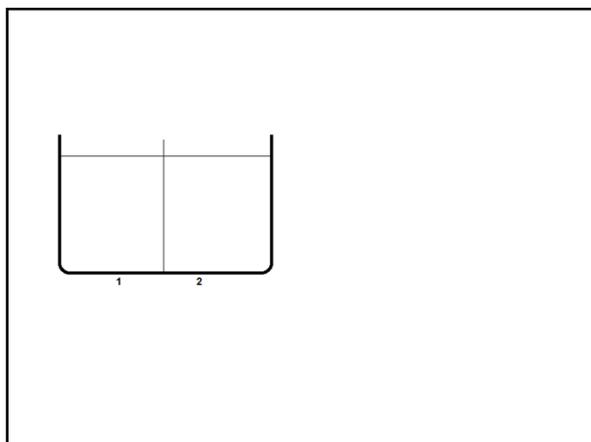
El **potencial eléctrico** es la energía potencial eléctrica por unidad de carga.

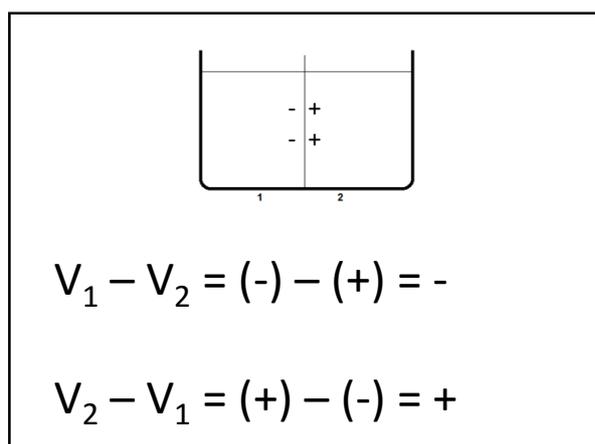
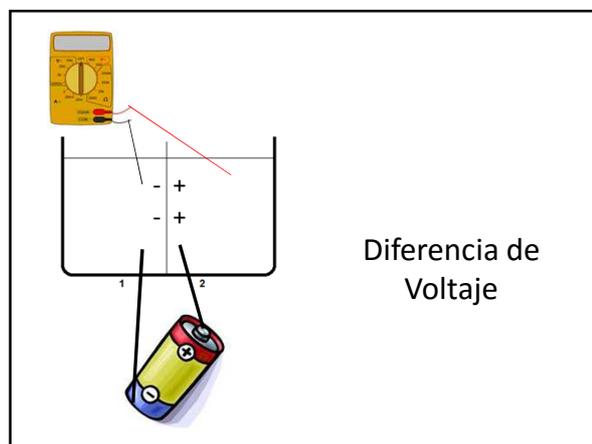
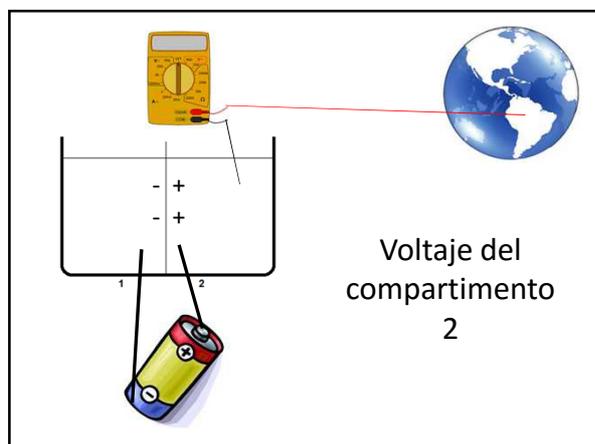
Y sabemos que el cambio de energía potencial es igual al negativo del trabajo realizado;

$$\mathbf{\Delta EP = -W}$$

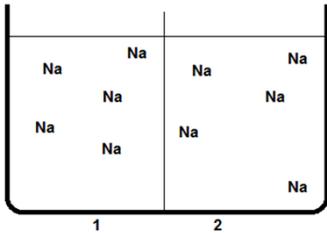
Y sabemos que **$\Delta EP = q \Delta V$**

La **diferencia de energía potencial** entre dos puntos se define entonces como el **trabajo** que debe efectuar una fuerza externa para desplazar la partícula lentamente desde un punto hasta el otro en contra de la fuerza eléctrica.

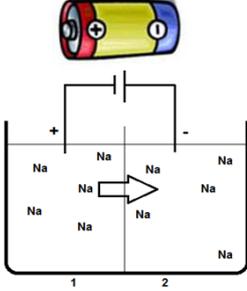




**Ecuación
de
Nernst**

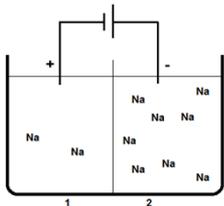
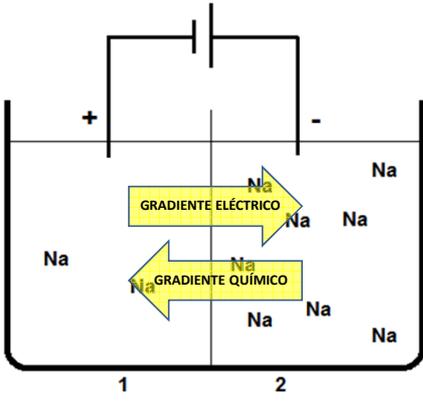


Supongamos un recipiente con dos compartimientos separados por una **membrana permeable** y con una sólo catión (Na^+) que al principio está en **la misma concentración en ambos compartimientos**



Ahora supongamos que a propósito conecto una fuente de poder y por medio de electrodos promuevo una difusión por **gradiente eléctrico**

De este modo habrá un flujo neto de cationes desde el compartimiento 1 al 2. Pero eso no significa que todos los cationes pasen del 1 al 2, porque ahora aparecerá un **gradiente químico** que se opone y tiende a regresar cationes al compartimiento 1. Cuando se alcance el **equilibrio** entre ambas fuerzas impulsoras tendremos algo así

Ahora podemos hacer este análisis matemático:

El **potencial químico** es igual a:

$$\Delta\mu = RT \ln []_1 / []_2$$

Y el **potencial eléctrico** es igual a:

$$\Delta E = z F V_1 - V_2$$

Si están en equilibrio, la suma de ambos es cero

$$\Delta\mu + \Delta E = 0$$

Entonces

$$(RT \ln []_1 / []_2) + (z F [V_1 - V_2]) = 0$$

Reordenando:

$$V_1 - V_2 = - (RT/zF) \ln []_1 / []_2$$

De este reordenamiento el signo negativo surge naturalmente.

En la fórmula:

$$V_1 - V_2 = - (RT/zF) \ln []_1 / []_2$$

Si

R es 8, 31831 J / K mol

T es 310 K (37°C)

z es carga del ion

F es 96500 J / V. mol

y 2,303 constante de transformación de *ln* en *log*

y paso de Volt a mVolt

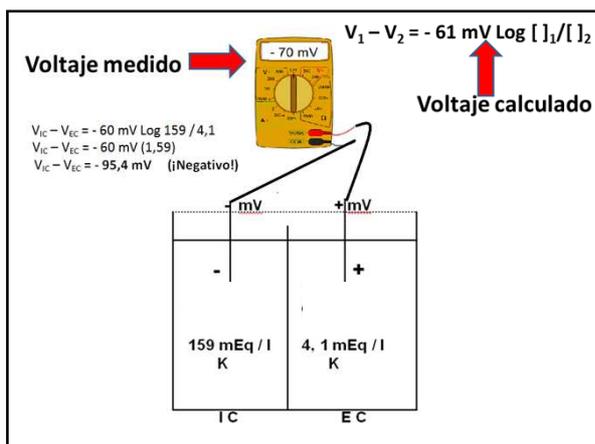
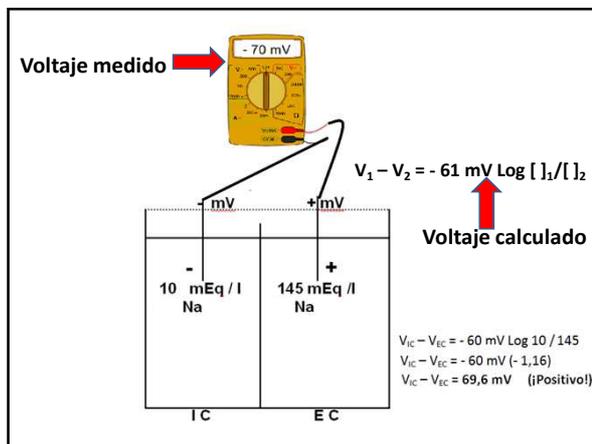
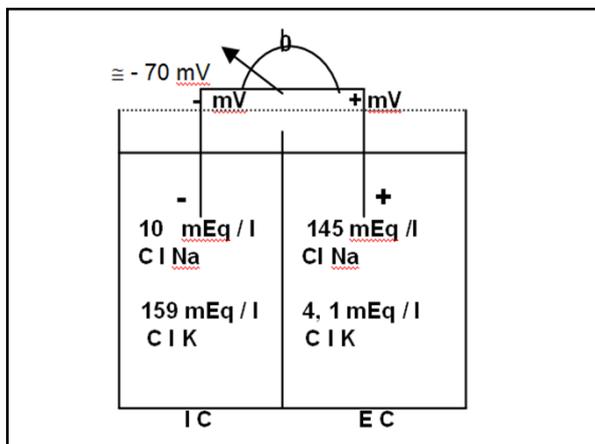
La ecuación queda

$$V_1 - V_2 = - 61 \text{ mV Log } []_1 / []_2$$

$$V_1 - V_2 = - 61 \text{ mV Log } []_1 / []_2$$

Como se partió de un **modelo que alcanzó el equilibrio**, el voltaje ($V_1 - V_2$) es el necesario para compensar el gradiente de $[]_1 / []_2$.

Ahora, dadas las concentraciones y el voltaje observado, se puede saber si el sistema está en equilibrio; es decir, **si el voltaje observado es igual al calculado** (en *valor* y *signo*) quiere decir **que el sistema está en equilibrio** (al menos en lo que respecta a ese ion).



FIN