



Universidad de Bogotá JORGE TADEO LOZANO

LABORATORIO DE FISISCOQUIMICA

GUIA No 6 Conductividad eléctrica

I. El problema

Como determinar la conductividad eléctrica de una solución acuosa?
Cual es la incidencia de la concentración de un electrolito débil en la conductividad?
Cuales la incidencia de tipo de electrolito sobre la conductividad?.

II. Fundamento teórico

La conductividad:

La conductividad de una solución que contiene un electrolito se calcula a partir de la resistencia de la forma:

$$L = 1/R$$

L conductividad dada en ohm inverso o mho.

R resistencia.

Para un electrodo de 1cm^2 de sección y un cm de longitud se tiene que:

$$L = \kappa A/l$$

Donde κ es la conductividad específica

Es decir que $\kappa = L \cdot l/A$

La conductividad específica se puede leer como la medida de la facilidad con que la corriente fluye a través de un cubo de 1 cm de arista.

Conductividad equivalente:

La conductividad equivalente, representada por Λ , es la medida de la capacidad de transporte de la corriente por un equivalente de soluto, la concentración expresada por Litro de solución,

$$\Lambda = (1000/c) \cdot \kappa$$

Aquí queda definida la conductividad equivalente Λ en función de la conductividad específica κ

Relaciones empíricas establecidas entre la conductividad y la concentración

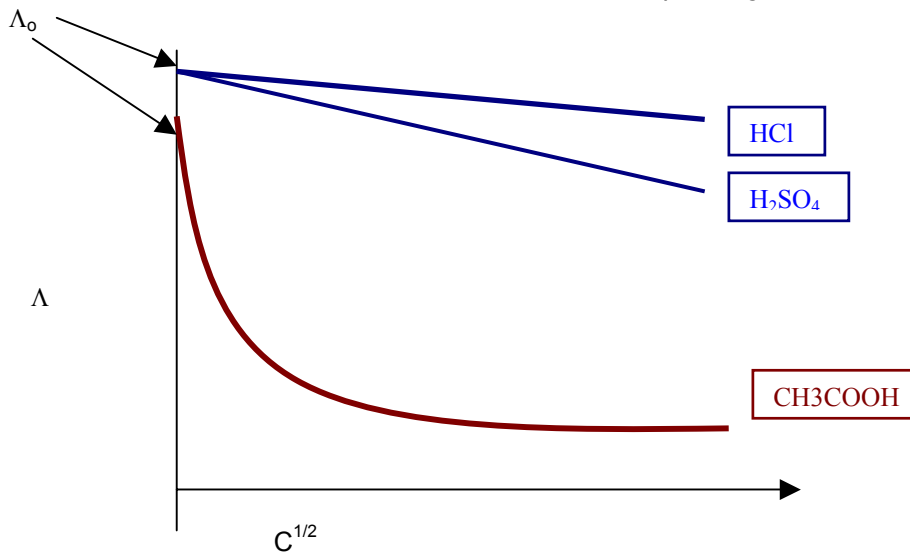
Cuando se establecen los valores de la conductividad en función de la concentración de solutos a dilución infinita, se obtiene la conductividad equivalente mínima y se expresa como Λ_0 que de acuerdo con la ley Kohlraush o migración independiente de iones se escribe como:

$$\Lambda_0 = \lambda_0^+ + \lambda_0^-$$

Lo que sugiere que a dilución infinita la conductividad depende de la contribución independiente de los electrolitos en solución.

Los electrolitos fuertes presentan una variación lineal de la conductividad vs la raíz de la concentración y se acercan linealmente a la conductividad equivalente a dilución infinita (línea azul de la figura 1), mientras que los electrolitos débiles se acercan tangencialmente a la conductividad (línea roja de la figura 1).

Figura No 1: variación de la conductividad equivalente en función de la raíz cuadrada de la concentración, para algunas disoluciones acuosas a 25 °C



Teoría de Arrhenius para la disociación iónica:

Arrhenius estableció que al disolverse una sal en agua los electrolitos se disocian a temperatura ordinaria y que la concentración de los electrolitos es proporcional a la conductividad.

La ecuación es:

$$\alpha = \Lambda / \Lambda_0$$

donde α es el grado de disociación y la relación de α y K por ejemplo para el ácido acético, esta dada por:

$$K_A = c\alpha^2/1-\alpha$$

III. Temas de interés que deben consultar

1. ¿Que es la conductividad eléctrica?
2. ¿Cuales son al unidades de la conductividad?
3. ¿Cuales son los factores que afecta la conductividad?
4. ¿Que es el grado de disociación de un ácido?
5. ¿Cual es el Ka del ácido acético?
6. ¿Por que las sales no tiene Ka?
7. ¿Que ocurre con la conductividad a concentraciones altas?
8. ¿Por que la conductividad esta definida en función de la separación de los electrodos?.
9. Realice los cálculos para preparar las soluciones de ácido acético, HCl y Sulfato de sodio por dilución de una muestra $2,5 \cdot 10^{-3}N$.
10. Preparar la solución

IV. Materiales

Equipos
Conductímetros
Seis balones aforados de 100ml
Una pipeta aforada de 1ml
Una pipeta aforada de cinco
Una pipeta graduada de 5ml

V. Reactivos

Agua para conductividad, desionizada
Preparar las siguientes soluciones a partir de una $2,5 \cdot 10^{-3} \text{N}$ por dilución

Solución De.....	HCl	Na ₂ SO ₄	CH ₃ COOH
	$4 \cdot 10^{-4} \text{ N}$	$4 \cdot 10^{-4} \text{ N}$	$4 \cdot 10^{-4} \text{ N}$
	$1 \cdot 10^{-4} \text{ N}$	$1 \cdot 10^{-4} \text{ N}$	$1 \cdot 10^{-4} \text{ N}$
	$2,5 \cdot 10^{-5} \text{ N}$	$2,5 \cdot 10^{-5} \text{ N}$	$2,5 \cdot 10^{-5} \text{ N}$
	$1,0 \cdot 10^{-6} \text{ N}$	$1,0 \cdot 10^{-6} \text{ N}$	$1,0 \cdot 10^{-6} \text{ N}$
concentración	$2,5 \cdot 10^{-3} \text{ N}$	$2,5 \cdot 10^{-3} \text{ N}$	$2,5 \cdot 10^{-3} \text{ N}$

Muestra problema: tres diferentes soluciones hidratantes de fácil consecución en el mercado ejemplo Gatorade

Debe usar agua destilada preferiblemente agua desionizada para la preparación de las soluciones

VI. Metodología

Prepare las soluciones que le indique el profesor
Observe el conductímetro
Aprenda a utilizar las escalas
Determine la conductividad de cada una de las muestras
Determine la conductividad de la muestra problema.

VII. Hipótesis Resultados esperados y variables

Construya las hipótesis de la práctica
Identifique las variables dependientes e independientes
¿Que espera obtener como resultados de su práctica?

VIII. Para el informe

Elabore una gráfica de conductividad vs la raíz cuadrada de la concentración para cada una de las sustancias .
Explique las razones por las cuales hay diferencia entre las gráficas (refiérase al grado disociación de las dos sustancias)
Calcule el porcentaje de ionización de ácido acético y la constante de acidez.
¿Que puede concluir acerca de la relación conductividad concentración y como se puede explicar el fenómeno ?
La muestra problema que conductividad tiene?
Que iones podría contener la muestra problema , de acuerdo con la conductividad leída.

Que puede decir de los resultados. Explique.

BIBLIOGRAFÍA:

P.W. Atkins Fisicoquímica. México 1986

Barrow Química Física. España 1970

Castellan Fisicoquímica. México 1983