

Efecto del disolvente en la manifestación del carácter iónico

Problema a resolver al final de la sesión:

Ordenar tres compuestos de cobre de mayor a menor carácter iónico y determinar la relación de su carácter con las variables que se miden en el experimento.

Introducción

El valor de la constante dieléctrica de un disolvente está asociado con la capacidad que éste tiene para disolver las moléculas de un soluto a través de la polarización de la mismas. Se considera que mientras más grande es la constante dieléctrica de un disolvente éste es más polar y, en consecuencia, es más polarizante.

En relación con lo anterior, un compuesto con carácter iónico tenderá a solubilizarse y a conducir la corriente eléctrica en un disolvente muy polarizante (con alta constante dieléctrica); por otro lado, si este mismo soluto se mezcla con otro disolvente menos polarizante (de constante dieléctrica menor), es posible que sólo tenga lugar la solubilización de aquél, más no el fenómeno de conducción de la corriente de la disolución; finalmente, si la sustancia se hace interaccionar con un disolvente todavía menos polarizante (constante dieléctrica muy pequeña), es casi seguro que no se disolverá.

En esta sesión, harás pruebas de solubilidad y conductividad a varios compuestos de cobre en distintos disolventes. Con base en estos ensayos, determinarás cuál de los compuestos presenta mayor carácter iónico y cuál mayor carácter covalente.

Procedimiento experimental

1.- Toma siete tubos de ensaye y márcalos con el número 1 (estos serán los tubos de lo que llamaremos la serie 1). Etiqueta además cada tubo con el nombre de uno de los siguientes disolventes: agua (H₂O), dimetilsulfóxido (DMSO), metanol (MeOH), etanol (EtOH), acetona, acetato de etilo (AcOEt) y *n*-hexano. Ahora coloca en todos los tubos 2 mL del disolvente correspondiente.

Repite el punto **1** con otros dos conjuntos de siete tubos cada uno, pero ahora márcalos con los números 2 (tubos de la serie 2) y 3 (tubos de la serie 3), respectivamente.

2.- Asegúrate que los disolventes contenidos en los tubos de las tres series no conduzcan la corriente eléctrica (**PRECAUCIÓN: enjuaga con agua destilada las terminales del aparato para detectar conductividad antes de introducirlos en cualquiera de los disolventes**). Si alguno de ellos conduce, deséchalo donde te indique tu profesor(a), lava y seca el tubo donde se encontraba y adiciona otros 2 mL del mismo disolvente.

3.- Agrega a los tubos de la serie 1 una pequeña cantidad de CuCl₂ (lo que tome la punta de la espátula) y trata de disolver el compuesto agitando vigorosamente cada tubo durante aproximadamente un minuto. Registra tus observaciones en la tabla 1, colocando en la celda correspondiente 0 (si la sal no es soluble), 1 (si el soluto confiere al disolvente una coloración

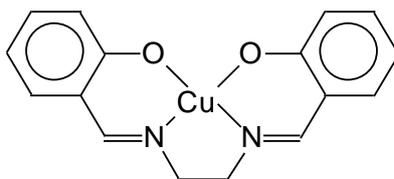


Figura 1. Estructura de $[\text{Cu}(\text{salen})]$, N,N' -etilenbis(salicildeniminato)cobre(II).

pero queda algo del compuesto sin disolver), 2 (cuando se disuelve por completo el soluto).

4.- Prueba si alguna de las mezclas de los tubos de la serie 1 conduce la corriente (**IMPORTANTE: Considera la precaución indicada en el punto 2**). Anota los resultados en la tabla 1.

5.- Reproduce los puntos 3 y 4 para las series 2 y 3, pero en lugar de CuCl_2 , ahora utiliza $\text{Cu}(\text{AcO})_2$ y $[\text{Cu}(\text{salen})]$ (ver figura 1), respectivamente.

Tabla 1. Resultados de las pruebas de solubilidad y conductividad sobre compuestos de cobre.

Disolvente		Compuesto		
		CuCl_2	$\text{Cu}(\text{AcO})_2$	$[\text{Cu}(\text{salen})]$
H_2O	Solubilidad			
	¿Conduce?			
DMSO	Solubilidad			
	¿Conduce?			
MeOH	Solubilidad			
	¿Conduce?			
EtOH	Solubilidad			
	¿Conduce?			
Acetona	Solubilidad			
	¿Conduce?			
AcOEt	Solubilidad			
	¿Conduce?			
n -Hexano	Solubilidad			
	¿Conduce?			

Cuestionario

1.- Describe lo que sucede, a nivel molecular, cuando un soluto se disuelve en un disolvente:

2.- ¿Por qué es posible que un soluto, a pesar de ser soluble en dos diferentes disolventes, conduzca la corriente sólo en uno de ellos?

3.- ¿Cuál de los tres compuestos estudiados presenta el mayor carácter iónico? ¿En qué fundamentas tu respuesta?

4.- ¿Cuál de los tres tiene el mayor carácter covalente? ¿En qué basas tu respuesta? _____

5.- ¿Qué criterios puedes considerar para determinar el *la polaridad* de los diferentes disolventes que se utilizaron en esta práctica?

6.- Coloca los disolventes empleados en orden ascendente de *poder polarizante*.

_____ < _____ < _____ < _____ < _____ < _____ < _____

7.- Coloca a los disolventes que usaste en orden creciente de constante dieléctrica.

_____ < _____ < _____ < _____ < _____ < _____ < _____

Compara esta lista con la que realizaste en el punto 6 de este cuestionario. Comenta sobre el resultado de esta comparación: _____

Apéndice

Momentos dipolares y constantes dieléctricas de algunos disolventes

Disolvente	Momento dipolo (Debyes)	Constante dieléctrica
Agua	1.85	80
Metanol	1.7	33
Etanol	1.69	24.3
Acetona	2.88	20.7
DMSO	3.96	47.2
AcOEt	1.78	6.02
n-Hexano	---	2.02