

– COLOIDES O DISPERSIONES COLOIDALES –

1.- Definición de coloides :

Coloide es una sustancia cuyas partículas pueden encontrarse en suspensión en un líquido, merced al equilibrio coloidal ; dichas partículas no pueden atravesar la membrana semi-permeable de un osmómetro.

La definición clásica de coloide, también llamada dispersión coloidal, se basa en el tamaño de las partículas que lo forman, llamadas micelas. Poseen un tamaño bastante pequeño, tanto que no pueden verse con los mejores microscopios ópticos, aunque son mayores que las moléculas ordinarias. Las partículas que forman los sistemas coloidales tienen un tamaño comprendido entre 50 y 2.000 Å.

En las dispersiones coloidales se distinguen dos partes :

Fase dispersa : las llamadas micelas.

Fase dispersante : en las que están dispersas las partículas coloidales.

Las partículas coloidales tienen un tamaño diminuto, tanto que no pueden separarse de una fase dispersante por filtración.

Las disoluciones son transparentes, por ejemplo : azúcar y agua.

Tenemos una dispersión cuando las partículas son del tamaño de 2.000Å, y las partículas se pueden separar por filtración ordinaria.

2.- Tipos de sistemas coloidales :

En la actualidad se sabe que cualquier sustancia, puede alcanzar el estado coloidal, ya que la fase dispersante como la fase dispersiva, pueden ser un gas, un líquido o un sólido, excepto que ambos no pueden estar en estado gaseoso, son posibles ocho sistemas coloidales :

Medio de dispersión	Fase dispersa	Nombre	Ejemplos
Gas	Líquido	Aerosol líquido	Niebla, nubes,
	Sólido	Aerosol sólido	polvo, humo.
Líquido	Gas	Espuma	Espumas (de jabón , cerveza, etc.), nata batida.
	Líquido	Emulsión	Leche, mahonesa.
	Sólido	Sol	Pinturas, tinta china, goma arábica, jaleas
Sólido	Gas	Espuma sólida	Piedra pómez.
	Líquido	Emulsión sólida	Mantequilla, queso.
	Sólido	Sol sólido	Algunas aleaciones, piedras preciosas coloreadas

De todos ellos, los más relevantes son los que poseen un líquido como medio dispersivo, como las emulsiones y los soles.

La morfología de las micelas, en los sistemas coloidales, es variada, distinguimos tres tipos :

- Esféricas : cuyos coloide se llaman **globulares**, que son los más importantes, dentro de estos los de mayor importancia están formados por compuestos inorgánicos. Su grado de viscosidad es pequeño
- En forma de fibra : coloides fibrosos, formados por largas cadenas macromoleculares, de gran viscosidad.
- Laminares : coloides laminares de viscosidad intermedia.

Propiedades de los sistemas coloidales :

El efecto Tyndall es el fenómeno por el que se pone de manifiesto la presencia de partículas coloidales, al parecer, como puntos luminosos debido a la luz que dispersan.

Este efecto es utilizado para diferenciar las dispersiones coloidales de la disoluciones verdaderas.

No pueden verse las micelas, pero si el movimiento que describen, que es desordenado describiendo complicadas trayectorias en forma de zigzag, y el movimiento que describen es el movimiento Browniano.

El movimiento Browniano se da debido a los choques de las moléculas de disolvente con las micelas coloidales, dificultando que estas se depositen en el fondo. El estudio detallado de este movimiento permitió a Jean Perrin calcular uno de los primeros valores del número de Avogadro.

El color tan llamativo de muchos coloides se debe a la dispersión selectiva de la luz por las micelas coloidales.

Las micelas están cargadas eléctricamente. Esta carga es debida a :

- La disociación de macromoléculas.
- La adsorción preferente por las micelas de uno de los tipos de iones presentes en el medio dispersivo.

Es por esto que todas las micelas de una dispersión coloidal, tienen cargas eléctricas del mismo signo.

Cuando una dispersión coloidal se coloca entre dos electrodos, los cuales están sometidos a una diferencia de potencial, todas las partículas coloidales, emigran hacia uno de los electrodos, fenómeno denominado **electroforesis**.

Si se ponen en contacto las micelas con el electrodo de signo opuesto, pierden su carga y se aglomeran, entonces precipitan en forma de grandes copos, a esto se denomina **coagulación del coloide**.

Preparación de coloides :

La preparación de un sistema coloidal, se puede realizar mediante :

- Métodos de dispersión, esto es por disgregación de grandes partículas en otras más pequeñas.
- Métodos de condensación, es decir, unión de pequeñas partículas, hasta conseguir partículas de tamaño adecuado.

Los métodos de dispersión de tipo mecánico, para estos se utilizan molinos coloidales, que son molinos especiales y batidoras.

La disgregación de partículas grandes, en otras más pequeñas, también se puede obtener mediante reactivos químicos ; por ejemplo, una disolución acuosa de hidróxido sódico puede disgregar los granos de arcilla hasta

producir una dispersión coloidal.

Este proceso se llama peptización, y el activo químico que la produce, agente peptizante.

Los métodos de condensación, están basados normalmente, en reacciones químicas en las cuales se produce una sustancia insoluble, son las reacciones de precipitación.

Un método de condensación para preparar coloides de metales es el llamado Arco de Bredig. Consiste en hacer saltar un arco entre dos varillas del metal, sumergidas en el medio de dispersión ; por ejemplo agua. Los metales primero se vaporizan en el arco después, se condensan en el agua fría y forman partículas de tamaño coloidal. Para que el coloide no precipite, se añade una sustancia estabilizadora.

Estabilidad de los sistemas coloidales :

Al agitar en un vaso, una mezcla de aceite y agua, se obtiene una emulsión, pero esta inestable, ya que al dejar de agitarla, se distinguen perfectamente dos capas, una la de agua, en el fondo del vaso, y otra la del aceite, que queda en la superficie.

Los soles metálicos, también son dispersiones coloidales inestables. Estos coloides se pueden estabilizar mediante una sustancia que se llama estabilizador, impidiendo la tendencia de estas partículas a unirse entre si para formar otras mayores, **coloides hidrófobos**.

Hay algunas sustancias que forman directamente dispersiones coloidales estables. Estos coloides auto estables, se denominan **hidrófilos**.

- **Coloides hidrófilos :** Las sustancias que forman estos coloides son de naturaleza orgánica cuyas moléculas están constituidas por la larga cadena hidrocarbonada con un grupo polar en uno de los extremos.

Estas sustancias se disuelven en agua ,ya que se forman enlaces de hidrógeno entre el grupo polar y las moléculas de agua, pero no son solubles cuando la parte hidrocarbonada es larga, ya que esta no es atraída por las moléculas de agua. Estas dos fuerzas opuestas, hacen que las moléculas se agrupen en pequeñas partículas, de tal forma que los grupos polares se orientan hacia la superficie y las partes hidrocarbonadas, hacia el interior de las partículas.

Las micelas están formadas por centenares de moléculas de agua que impiden que se unan entre si.

Los soles hidrófilos suelen ser reversibles, es decir, cuando precipitan y el líquido dispersivo se evapora, el líquido resultante se puede transformar de nuevo en una dispersión coloidal. A veces, para conseguir esta transformación es necesario un suave calentamiento.

La coagulación de algunos soles hidrófilos, da lugar a la formación de un producto que contiene gran parte del líquido dispersante y que recibe el nombre de **gel**, por ejemplo, cuando un gel de concentración elevada, siendo este un sol hidrófilo de gelatina, y a gran temperatura, se deja enfriar cuajando entonces, formando un gel. Este gel, se emplea en la preparación de postres.

La formación del gel, se debe a dos factores principalmente :

El hinchamiento de las partículas coloidales.

La captura de gran parte del líquido de dispersión.

El gel recibe el nombre de jalea, cuando contiene una gran cantidad de componente líquido.

Los geles de algunas sustancias cuyos enrejados se forman por fuerzas débiles de Van der Waals, son bastante inestables y basta una leve acción mecánica para convertirlos de nuevo en soles.

Esta transformación de gel-sol, que suele ser reversible, recibe el nombre de **tixotropía**.

- **Colóides hidrófobos** : En las dispersiones estables de colóides hidrófilos, por ejemplo jabón y agua, existe un perfecto equilibrio entre moléculas iguales y las fuerzas atractivas entre moléculas distintas. Cuando las últimas son mayores que las primeras se forma una disolución verdadera. Sin embargo, cuando las fuerzas de atracción entre moléculas iguales es mayor que entre moléculas no se forma la dispersión, a no ser, que se añada una sustancia estabilizadora.

La estabilización se consigue de dos formas :

Mediante los llamados colóides protectores : son colóides hidrófilos y su acción estabilizadora se debe a la formación de una capa monomolecular que rodea a las gotitas del colóide hidrófobo.

La parte hidrocarbonada esta dirigida hacia dentro atraídas por las moléculas del aceite y los grupos polares, están dirigidos hacia la superficie atraídos por el conjunto de moléculas de agua.

Por adsorción de iones : tiene lugar en colóides hidrófobos de naturaleza inorgánica. Al formarse las partículas coloidales, éstas, adsorben iones, presentes en el medio dispersivo. Esta adsorción es selectiva, las partículas solo adsorben una especie de iones. Como resultado de esta adsorción selectiva, las partículas coloidales, se cargan eléctricamente. Esta carga es variable de unas micelas a otras, aunque siempre del mismo signo, entonces las micelas se repelen entre si, evitando que se unan unas con otras.