

# Estudo dos Coloides

Mikael Reis



## 1 Introdução

Primeiramente, precisamos lembrar dos conceitos de classificação das misturas homogêneas e heterogêneas. Veja:

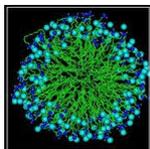
- **Mistura homogênea (Solução):** Misturas com apenas uma fase, que são uniformes e iguais em todos pontos do espaço que ocupam. Os exemplos mais comuns são a mistura de sal e água ( $NaCl_{(aq)}$ ), gás adsorvido em um sólido e a mistura de gases ideais.
- **Mistura heterogênea:** Mistura pelo menos duas fases, isto é, não há uniformidade dentro do volume da mistura. As misturas podem ou não ter suas

fases bem definidas a olho nu. As que não podem ser definidas a olho nu são chamadas de coloides, o objeto de estudo deste material. Misturas heterogêneas comuns são a mistura de água e óleo, o granito (composto por quartzo, feldspato e mica) e o ar atmosférico. **Coloides** comuns no dia a dia são o sangue humano, o shampoo, a pasta de dente e o leite. O tamanho da partícula coloidal é em suspensão é entre 1 e 100nm.

## 2 Classificação dos coloides quanto a:

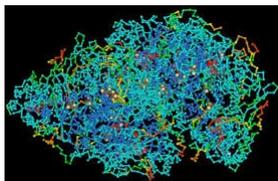
### 2.1 Natureza do disperso

- Micelar: Coloide no qual um agregado de íons, átomos ou moléculas toma dimensão coloidal. Esse agregado pode ser chamado de micela ou tagma.



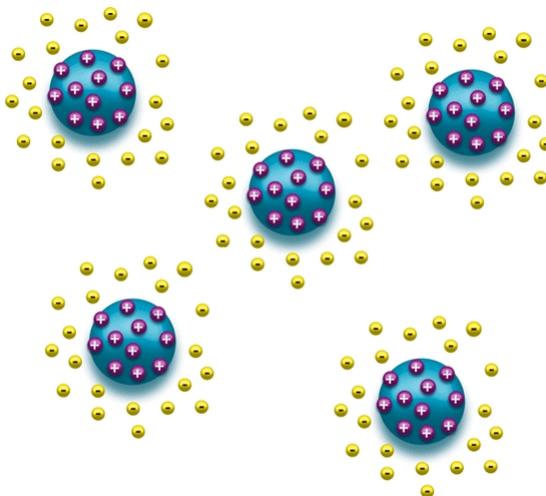
Micela composta por lipídios. As moléculas escondem sua cauda apolar para que as moléculas do dispersante polar interajam com a cabeça polar do lipídio.

- Molecular: Formado por moléculas únicas de tamanho coloidal (macromoléculas).



Exemplo de macromolécula

- Iônicos: Formado por íons gigantes (macro-íons). Muitos destes íons são oriundos da desprotonação de uma grande molécula orgânica com grupos carboxila, fenol ou enol, ou da protonação de grupos aminas, etc.



Observe os ânions interagindo com a grande partícula de carga positiva.

## 2.2 Reversibilidade

### 2.2.1 Reversíveis ou liófilos

- **Peptização:** a passagem de gel para sol através da adição de líquido (uma vez que no sol, o líquido é o dispersante). Ou seja, consiste na adição do dispersante para transformar gel (sólido) em sol (líquido).
- **Pectização:** a passagem de sol para gel através da retirada de líquido, pode ser por evaporação (uma vez que no gel, o líquido é o disperso). Ou seja, consiste na eliminação do dispersante para transformar sol (líquido) em gel (sólido). Um exemplo de coloide liófilo é a gelatina.

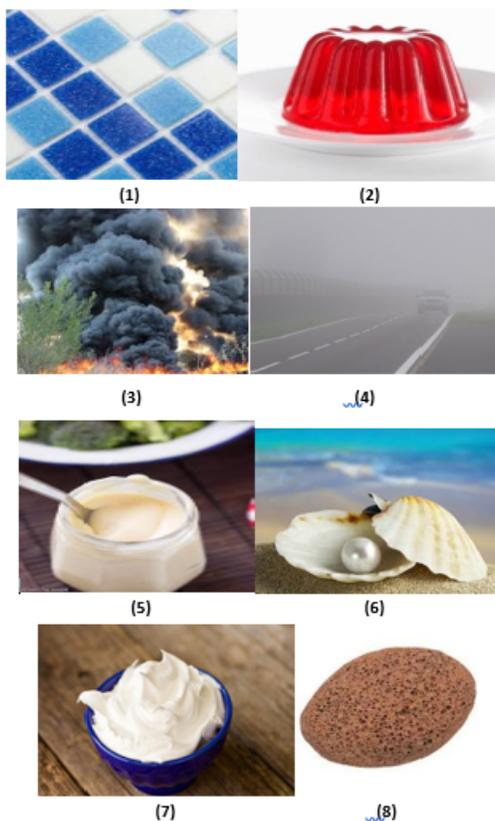
### 2.2.2 Irreversíveis ou liófobos

Não existe afinidade entre disperso e dispersante, logo para que coloides irreversíveis sejam formados, há a necessidade de técnicas muito específicas de separação. Por exemplo, o ouro coloidal.



### 2.3 Estado de agregação disperso-dispersante

Sólido-Sólido	Sol sólido	Vidro e plástico pigmentado (figura 1)
Sólido-Líquido	Sol	Gelatina (figura 2)
Sólido-gasoso	Aerossol	A grande maioria das fumaças (figura 3)
Líquido-gasoso	Aerossol líquido	Nuvens e neblinas (figura 4)
Líquido-Líquido	Emulsão	Maionese (figura 5)
Líquido-Sólido	Gel	Pérola (figura 6)
Gasoso-Líquido	Espuma líquida	Chantilly (figura 7)
Gasoso-Sólido	Espuma sólida	Pedra-pomes (figura 8)



Visto os tipos de coloides quanto a vários pontos de vista, aqui estão listados as formas mais comuns de prepará-los.

### 3 Métodos de fragmentação

#### 3.1 Arco Elétrico (Método de Bredig)

Usa-se de eletrodos de ouro que, depois de aplicada uma ddp, sofrem desgaste em sua superfície e as micelas de ouro se desprendem da peça metálica, com a formação de ouro coloidal.

#### 3.2 Moinho coloidal

Utiliza-se de um aparelho similar a um moinho para reduzir partículas maiores até o tamanho de um disperso coloidal.

### 3.3 Ultrassom

Também baseada na redução de partículas à dimensão coloidal, mas se utilizando de raios ultrassom para quebrar uma amostra em partículas coloidais.

### 3.4 Lavagem do precipitado

Consiste na formação de uma camada de solvatação (costumeiramente, utilizando um excesso de uma solução de íons comuns) gerando coloides.

### 3.5 Mudança de solvente

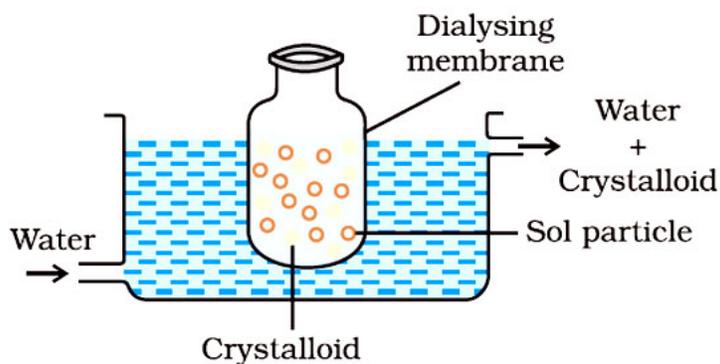
Se uma solução é misturada em um outro solvente específico, as partículas de soluto podem se aglutinar e formar um coloide.

### 3.6 Reação Química

Numa reação com a formação de precipitado, desde que devidamente tratada, pode formar uma dispersão coloidal com o disperso sendo o tal precipitado (Lei de Werner). Vejamos agora alguns métodos de purificação de coloides.

## 4 Diálise

Um tipo de filtração, na qual um fluxo de solvente arrasta as impurezas solúveis através de uma membrana permeável, diminuindo a quantidade do disperso dentro da membrana. Observe o esquema simplificado abaixo:



## 5 Eletrodialise

Usada para acelerar a purificação por diálise quando as impurezas tem cargas elétricas. (Caso queira entender como acontece, em breve teremos um material na aba de Curiosidades Químicas sobre a Eletrodialise)

## 6 Ultrafiltração

Consiste na utilização de um filtro específico chamado **colóidio**.

## 7 Ultracentrifugação

Com centrífugas de alto poder de rotação (normalmente, acima de 60000 rpm) é possível alcançar a sedimentação de partículas coloidais. É comumente utilizado para sedimentar o sangue para exames médicos.



Visto esses processos de formação e purificação de coloides, estudaremos agora algumas propriedades dos coloides.

## 8 Propriedades Elétricas

Normalmente, as partículas dispersas (micelas) apresentam cargas elétricas de mesmo sinal. Essa carga elétrica depende da quantidade de cátions (íon de carga positiva) e ânions (íon de carga negativa) no sistema. Ou seja, quando há excesso de cátions, as micelas ficam positivas, e quando há excesso de ânions, as micelas ficam negativas. Quando um coloide é preparado em meio ácido (excesso de cátions), as micelas adquirem carga elétrica positiva, e quando são preparados em meio básico (excesso de ânions), as micelas adquirem carga elétrica negativa.

Portanto é possível converter a carga elétrica de uma micela modificando a quantidade de cátions e ânions presentes nessas partículas. Em determinado momento dessa conversão, as micelas ficarão neutras, nesse momento o sistema atinge o **ponto isoelétrico**.

## 9 Efeito Tyndall

Consiste na dispersão da luz incidente sobre as partículas coloidais. É uma ferramenta importante para se diferenciar soluções verdadeiras e coloides.



À esquerda, uma solução verdadeira, à direita, um coloide.

## 10 Movimento Browniano

Se refere ao movimento aleatório das partículas dispersas em um fluido, dado pelo choque entre as partículas (propriedade existente também nas soluções).

## 11 Eletroforese

É uma técnica que se baseia na observação de que todas as partículas dispersas num coloide tem a mesma carga. Com a passagem de corrente elétrica, as partículas negativas migram para o ânodo (anaforese) e as partículas positivas migram para o cátodo (cataforese).

## 12 Estabilidade dos coloides

Existem dois fatores que mantêm o coloide estável. São eles:

## **12.1 Carga das Micelas**

As micelas possuem a mesma carga elétrica e, portanto, sofrem repulsão, evitando a aglomeração e a consequente precipitação do coloide.

## **12.2 Camada de Solvatação**

A camada de solvatação, que encontra-se ao redor da micela nos coloides liófilos, impede o contato direto entre as micelas. Essa camada é formada pelas moléculas do dispersante. A aglomeração das micelas provoca a precipitação do coloide.