Sistemes col·loidals

Un sistema col·loidal és un sistema macroestàtic aparentment homogeni però en el que, en realitat, tenim dues fases: la fase dispersa (finament dividida ~ soluts) i la fase dispersant o contínua (~ dissolvent).

↳ llet: és un exemple de sistema col·loidal → aigua + greix. No és una sola fase perquè les molècules de greix no estan solvatades amb l'aigua ni aïllades entre elles, però tampoc són dues fases perquè les molècules estan dispersades.

Com que la fase dispersa està finament dividida els fenòmens d'interfase es magnifiquen, la superfície de contacte és molt gran.

Tipus de sistemes col·loidals

Fase dispersa → / Fase contínua ↓	SÒLID	LÍQUID	GAS
SÒLID	**Sòl sòlid** vidres, aliatges	**Emulsió sòlida** o **gel** mantega	**Escuma sòlida** carbó vegetal, gelats
LÍQUID	**Sòl líquid** tints, pintures, argila	**Emulsió** llet, maionesa	**Escuma líquida** crema d'afaitar, coke
GAS	**Aerosol sòlid** fum, pols	**Aerosol líquid** boira, núvols, esprais	

① Dispersions col·loidals: són sistemes col·loidals en què la fase dispersa no és miscible amb la fase dispersant. Són termodinàmicament inestables perquè tenen una energia de superfície enorme.

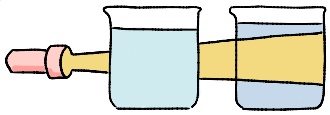
② Col·loides d'associació: són sistemes col·loidals formats per l'autoagregació de compostos anfifílics (amb parts afins i no afins al dissolvent) que s'autorganitzen en forma d'estructures supramoleculars que amaguen les parts no afins al dissolvent i en mostren les que sí que ho són. → micel·les // són termodinàmicament estables.

③ Dissolucions de macromolècules: formades per macromolècules en solució dissoltes sobre elles mateixes. Són termodinàmicament estables.

Propietats òptiques

→ els sistemes col·loidals i els homogenis dispersen la llum de manera diferent.

La llum travessa partícules d'una mida més petita que la seva longitud d'onda, es refracta amb aquelles més grans i es dispersa quan passa a través de partícules amb mides de l'ordre de λ.



Efecte Tyndall = dispersió de la llum visible (λ ∈ 390 nm - 750 nm) en un sistema col·loidal ja que les partícules que el conformen són de l'ordre de la longitud d'onda del feix incident

La dispersió de Rayleigh és la dispersió de la llum visible per partícules més petites que λ del feix incident

Estabilitat dels sistemes col·loidals

Les dispersions de partícules col·loidals no són afins a la fase contínua i, des del punt de vista termodinàmic, haurien de formar 2 fases diferents.

L'aparent estabilitat (= metaestabilitat) dels sistemes col·loidals es deu a determinats efectes que retenen la separació de les dues fases.

① Estabilitat per protecció. Adherència de determinats compostos a la interfase de les partícules col·loidals que provoca un descens en γ (= F termodinàmica que separa les dues fases) i impedeix la seva coalescència.

Es poden desestabilitzar eliminant l'agent protector.

↳ la llet: la caseïna envolcalla gotes de greix posant en contacte les seves parts apolars amb aquest i les polars amb l'aigua. D'aquesta manera γ H2O - OH ↓ (interfase ↓) i impedeix que les partícules d'OH s'ajuntin. Podem desnaturalitzar la caseïna amb pH àcid i desestabilitzar el sistema.

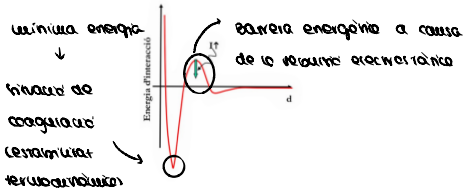
↳ emulsions líquides de fase OH dispersada en fase aquosa.

② Estabilitat electrostàtica: per sols solids de metalls o òxids de metalls.

Les petites partícules dispersades adsorbeixen ions d'un determinat signe (en funció del metall seran anions o cations) i quedaran carregades i, per tant, es repel·laran electrostàticament i no s'ajuntaran per formar una sola fase.

Podem desestabilitzar un sistema col·loidal de dues maneres:

1. ΔT > 0 ⇒ Ec ↑ les partícules poden superar més fàcilment la barrera
2. I ↑ ⇒ apantallament de les càrregues que envolcallen les partícules perquè no es repel·leixin = ↓ barrera energètica.



La concentració de coagulació crítica (ccc) és la concentració necessària d'un electròlit perquè coagui una determinada dispersió. Depèn de la capacitat per apantallar dels ions (que seran de la càrrega contrària a la que envolcalla la partícula).

	LiCl	NaCl	KCl	$NaNO_3$	$BaSO_4$	Na_2SO_4
ccc	0,037	0,028	0,02	0,029	0,0023	0,014

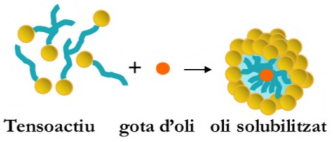
Quan més petita sigui la ccc més ho apantallant serà l'ió.

En aquest cas els cations són els que apantallen (tindrà els clovells tindrien el mateix valor)

La capacitat d'un ió per apantallar és proporcional a la seva càrrega (Q ↑, ccc ↓) i inversament proporcional al radi de solvatació (r solv ↓ = r. iònic ↑ = ↓ ccc) (solvatació perquè les partícules estan en dissolució → com més petit és el radi més es poden acostar i més efectius seran.

NaCl vs Na_2SO_4 com que hi ha el doble de Na^+ necessitem la meitat (ja que 1 mol de Na_2SO_4 = 2 mols Na^+)

Tensoactius com a col·loides → poden emulsionitzar partícules no solubles en un determinat medi: les molècules de tensoactiu les envolten amb la part hidrofòbica i les protegeixen de l'aigua amb la part polar.

↳ Aplicacions:

- Detergents (origen sintètic) i sabons (origen natural)
- Administrar fàrmacs no solubles en estat col·loidal amb tensoactius de tal manera que no obturin els vasos sanguinis
- Emulsionant, vinagreta molt ✓ i facilita la barreja de dues fases