

# CHM\_E\_B6 (και GCHM\_C661) Αιωρήματα & Γαλακτώματα



Εαρινό εξάμηνο Ακ.  
Έτους 2025-26

Μάθημα 1<sup>ο</sup>

# Αιωρήματα και Γαλακτώματα

## Συστήματα διασποράς

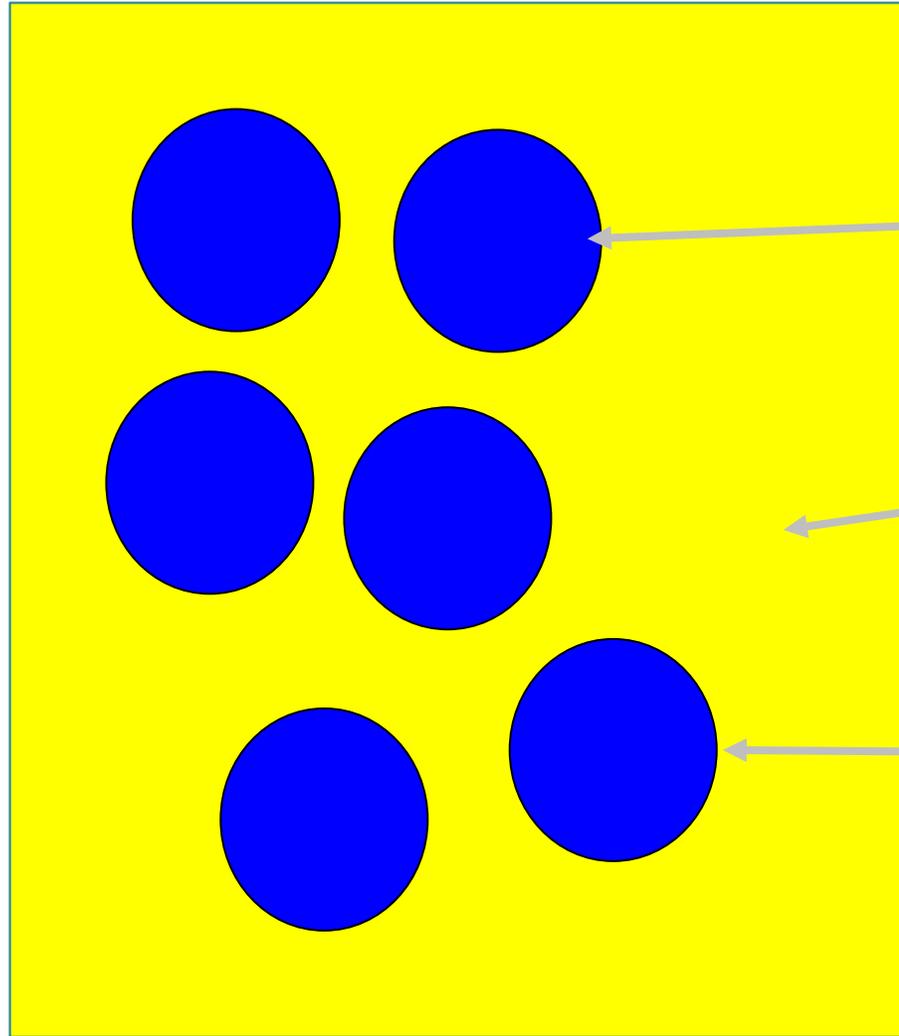
Τα συστήματα διασποράς αποτελούνται από σωματιδιακή ύλη, γνωστή ως **διασπαρμένη φάση**, η οποία είναι κατανεμημένη μέσα σε ένα **συνεχές μέσο** ή **μέσο διασποράς**.

Το διασπαρμένο υλικό μπορεί να έχει μέγεθος που κυμαίνεται από σωματίδια **ατομικών και μοριακών διαστάσεων** έως σωματίδια με μέγεθος το οποίο μετρείται σε **χιλιοστά**.

Κατά συνέπεια, ένας πρακτικός τρόπος ταξινόμησης των συστημάτων διασποράς βασίζεται στη μέση διάμετρο των σωματιδίων της διασπαρμένης φάσης. Με βάση το μέγεθος της διασπαρμένης φάσης, συνήθως διακρίνονται τρεις τύποι συστημάτων διασποράς:

- **Μοριακές διασπορές**
- **Κολλοειδείς διασπορές**
- **Μακροσκοπικές (ή αδρές) διασπορές**

# Συστήματα διασποράς (Dispersed ή Dispersion Systems)

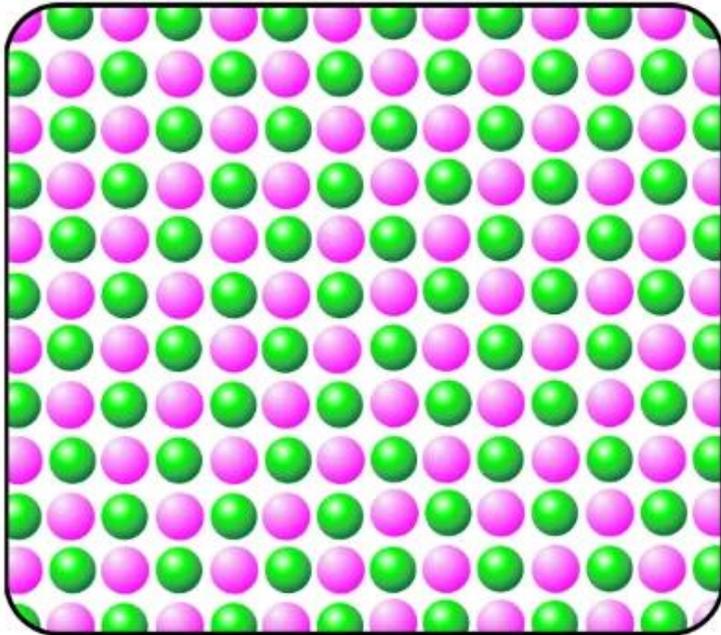


Φάση σε διασπορά

Συνεχής φάση

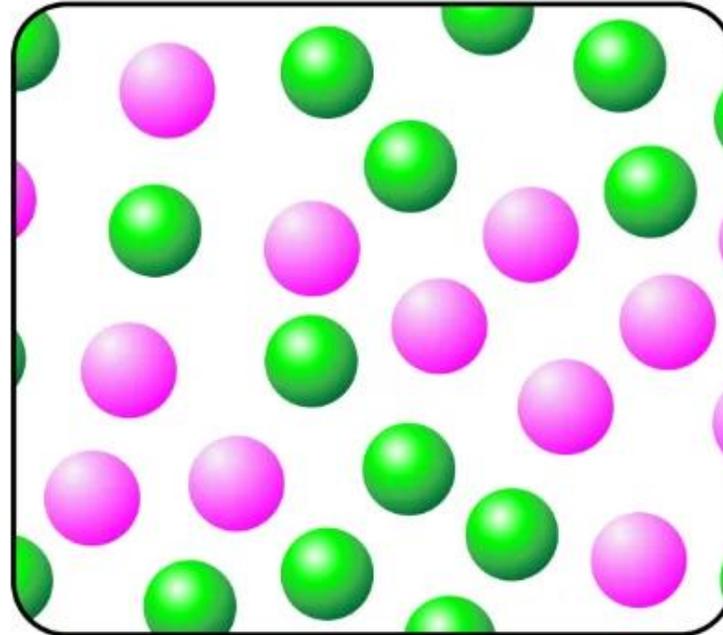
Διαφασική επιφάνεια

ΔΙΑΛΥΜΑ



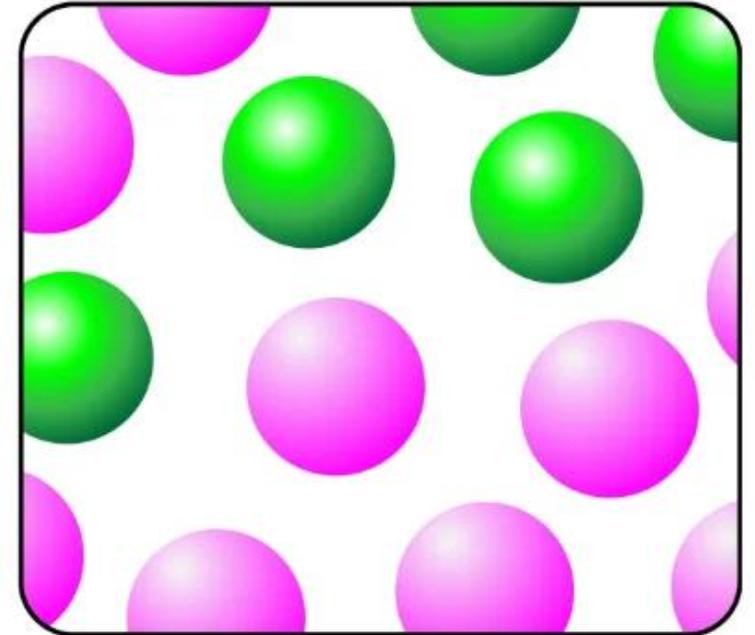
particle size  $< 10^{-7}$  cm

ΚΟΛΛΟΕΙΔΕΣ



$10^{-7}$  cm  $<$  particle size  $< 10^{-5}$  cm

ΑΙΩΡΗΜΑ



$10^{-5}$  cm  $<$  particle size

## Το αίμα είναι αιώρημα:

Πρωτεΐνες, πεπτίδια, γλυκόζη:  
Μοριακές διασπορές (διαλύματα)

Ερυθρά αιμοσφαίρια (6  $\mu\text{m}$  - 2  $\mu\text{m}$ )  
Διασπορά σωματιδίων μεγάλου  
μεγέθους

Η αλβουμίνη του ορού του  
αίματος μεγέθους  $>1 \text{ nm}$    
κολλοειδές αιώρημα



# Αιωρήματα και Γαλακτώματα. Τι είναι;;

- ❖ Είναι ειδικές κατηγορίες **διαλυμάτων**.  
Εμπίπτουν στην κατηγορία των **ετερογενών διαλυμάτων**
- ❖ Τα αιωρήματα και τα γαλακτώματα, είναι **κολλοειδή διαλύματα**
- ❖ **Αντικείμενο** του μαθήματος αποτελούν οι ξεχωριστές τους ιδιότητες, τα συστατικά τους, τα είδη τους και οι εφαρμογές τους

ΑΙΩΡΗΜΑΤΑ



ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΑ



ΑΦΡΟΙ



MILLING AND BAKING  
By AISHA TARIQ

10

- Ο όρος «κολλοειδή» χρησιμοποιήθηκε από τον Thomas Graham (1805-69) ενώ μόλις το 1927 ο Wolfgang Ostwald έφερε στο προσκήνιο την επιστήμη των κολλοειδών με το βιβλίο του «*Ο κόσμος των χαμένων διαστάσεων*» επειδή τα κολλοειδή δεν ήσαν ορατά με τα τότε διαθέσιμα μέσα χαρακτηρισμού των σωματιδίων.

**Carl Wilhelm Wolfgang Ostwald** (Μάιος 27, 1883 - Νοεμβριος 22, 1943  
Νόμπελ Χημείας 1909  
*Die Welt der vernachlässigten Dimensionen* (The world of neglected dimensions, 1914)

# Τα κολλοειδή και η καθημερινότητα



αφροί



γάλα



Αιθαλομίχλη,  
καπνός



απορρυπαντικά



αεροπήκτωμα



Blood



χρώματα



καλλυντικά

μαρμελάδα



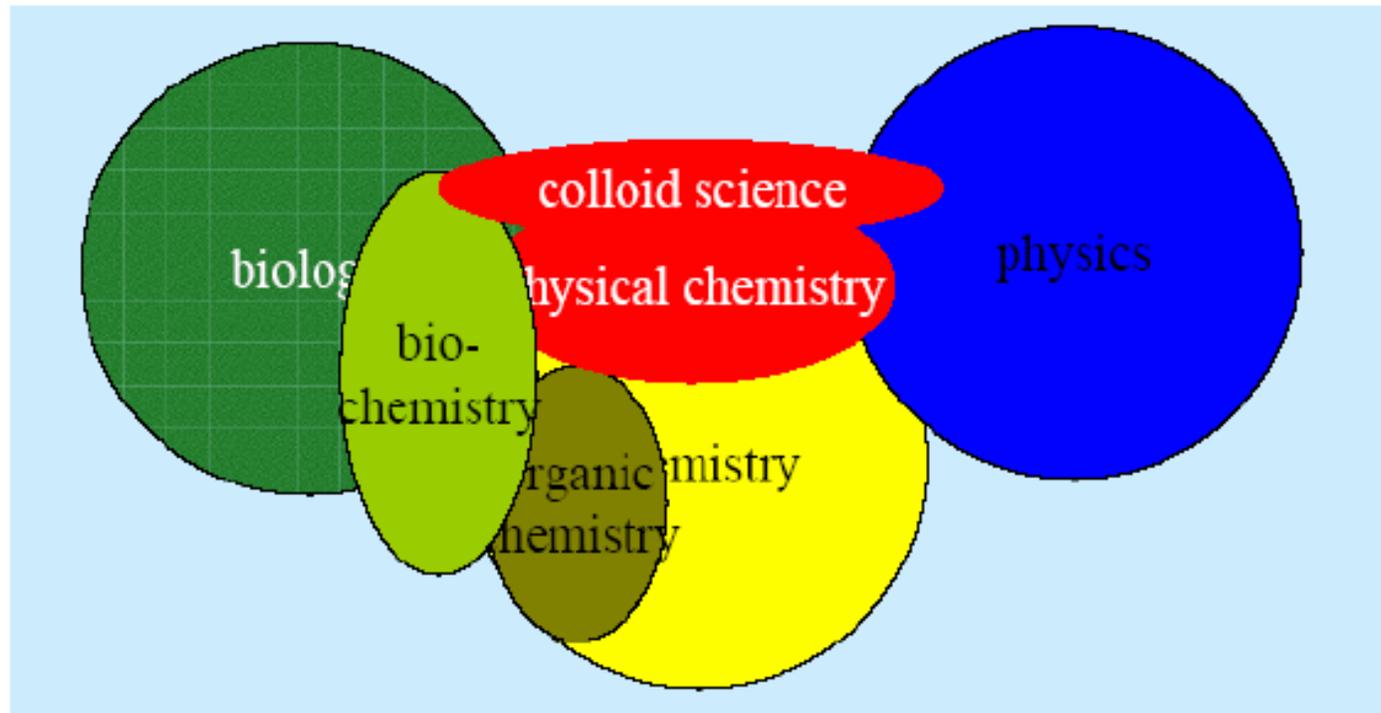
παγωτό



μαγιονέζα



# Τα κολλοειδή είναι διεπιστημονική περιοχή



# ΑΙΩΡΗΜΑΤΑ

## • Αιωρήματα στερεών και υγρών, αερίων

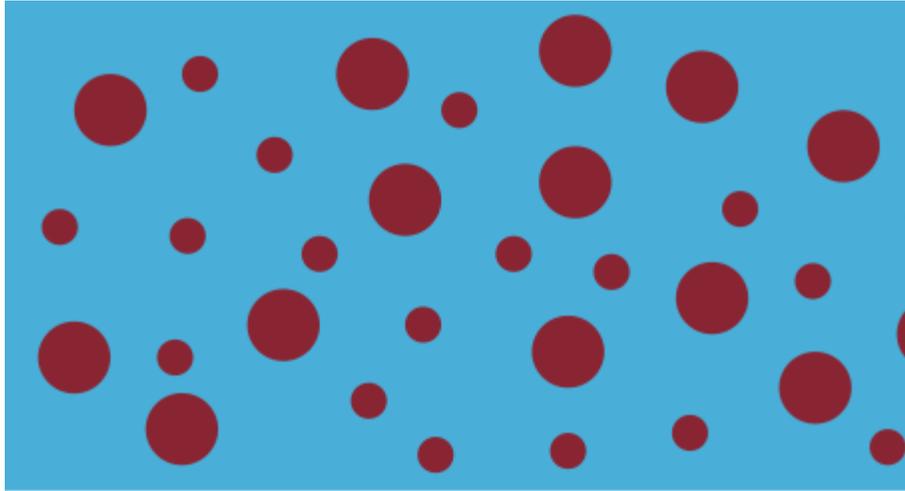
- Μια ποσότητα ύλης που έχει μικρό μέγεθος σε σχέση με το περιβάλλον της ονομάζεται **σωματίδιο**. Τα σωματίδια μπορεί να είναι στερεά όπως τα τεμαχίδια μιας κόλλης, μπορεί να είναι υγρά όπως τα σταγονίδια ενός υγρού και μπορεί να είναι και αέρια όπως οι φυσαλίδες ενός αφρού.

• Σωματίδια με μεγαλύτερο μέγεθος από ότι τα μικρά μόρια σε ένα πραγματικό διάλυμα

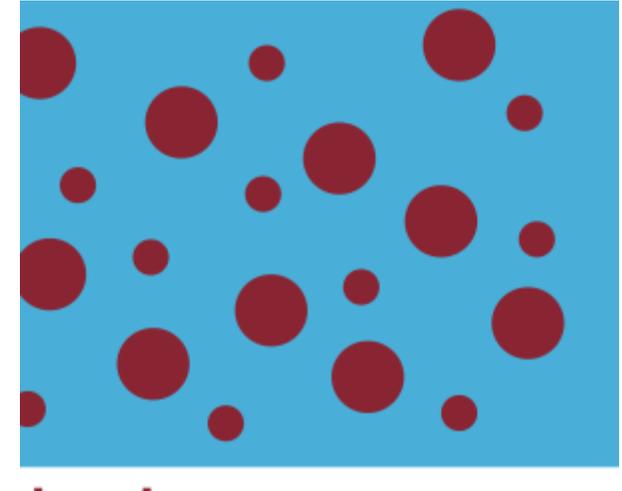
• Παρόλα αυτά τα σωματίδια είναι αρκετά μικρού μεγέθους, ώστε ο λόγος της επιφάνειας προς τον όγκο τους να είναι πολύ μεγάλος

• Τα φαινόμενα που λαμβάνουν χώρα στην επιφάνεια διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο τόσο στο σχηματισμό όσο και στις ιδιότητές τους

Η γνώση των **φαινομένων** τα οποία λαμβάνουν χώρα στις διαφασικές επιφάνειες



προσρόφηση  
Επιφανειακή τάση  
τασιενεργά  
διαβροχή, κ.τλ.



και των χαρακτηριστικών ιδιοτήτων των κολλοειδών και των σωματιδίων πολύ μικρού μεγέθους, είναι πολύ μεγάλης σημασίας για την κατανόηση της συμπεριφοράς των υλικών

# ΥΛΗ

## Καθαρές ουσίες:

- Σταθερή (καθορισμένη) σύσταση και μοναδικές χαρακτηριστικές ιδιότητες.
- Μόνο ένα είδος σωματιδίων
- Στοιχείο(π.χ. Cu) ή ένωση (π.χ. NaCl)
- Ομογενείς (είναι παντού το ίδιο)

## Μίγματα:

- Περιλαμβάνουν τουλάχιστον 2 ουσίες αναμειγμένες με ΦΥΣΙΚΟ ΤΡΟΠΟ
- Είναι ομογενή ή ετερογενή

# Ομογενή Υλικά

- Έχουν την αυτή εμφάνιση σε όλη τους την κλίμακα
- Τα σωματίδια κατανέμονται ομοιόμορφα
- Ενιαίες ιδιότητες
- Καθάρá ή μείγματα
  
- Στοιχείο: Καθαρή ουσία, μόνο ένα είδος ατόμων
- Ένωση: καθαρή ουσία, 2 ή περισσότερα στοιχεία τα οποία έχουν συντεθεί **ΧΗΜΙΚΑ**
  - (ΔΕΝ διαχωρίζονται- τα στοιχεία- εύκολα)
  - Π.χ.:  $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $NaCl$
- Διάλυμα: ειδική περίπτωση μίγματος
  - Η ΔΙΑΛΕΛΥΜΕΝΗ ΟΥΣΙΑ διαλύεται από τον ΔΙΑΛΥΤΗ
  - τα συστατικά ενωμένα με ΦΥΣΙΚΟ ΤΡΟΠΟ και μπορούν να διαχωρισθούν με ΦΥΣΙΚΕΣ διεργασίες

Π.χ.: Χρωστικές τροφίμων και νερό  
αλατόνερο

# Ετερογενή υλικά

- ΔΕΝ έχουν την ίδια εμφάνιση σε όλη τους την έκταση
- Τα σωματίδιά τους ΔΕΝ ΚΑΤΑΝΕΜΟΝΤΑΙ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΑ
- Οι ιδιότητές τους δεν είναι ομοιόμορφες
- Σε όλες τις περιπτώσεις είναι ΜΕΙΓΜΑΤΑ (τα διαλύματα είναι μίγματα τα οποία ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ετερογενή)
- 2 ή περισσότερες ουσίες οι οποίες έχουν συνδυασθεί με ΦΥΣΙΚΟ ΤΡΟΠΟ

# Ομογενή μείγματα (Διαλύματα)

- Ομογενές μείγμα:
  - Μίγμα το οποίο τα συστατικά κατανέμονται ομοιόμορφα.
  - Τα συστατικά μέρη ΔΕΝ ΔΙΑΚΡΙΝΟΝΤΑΙ.
- Ομογενή Τα ίδια σε όλη την έκταση.
- Έχουν παντού την ίδια σύσταση.

**Παραδείγματα:** αλάτι διαλυμένο σε νερό, ζάχαρη διαλυμένη σε νερό, μηλοχυμός, τσάϊ, διάλυμα θειϊκού χαλκού σε νερό (II), κράματα....



# Διαλύματα

- Μια φάση, καλή ανάμειξη
- Ομογενή
- Διαφανή (αν είναι υγρά)
- Δεν μπορούν να διαχωρισθούν με ηθμούς
- ΔΕΝ διαχωρίζονται όταν έρχονται σε ηρεμία



Καταστάσεις ύλης σε διαλύματα	Παραδείγματα διαλυμάτων
Αέριο σε αέριο	Αέρας ( $N_2$ , $O_2$ , Ar, $CO_2$ , άλλα αέρια)
Αέριο σε υγρό	Αναψυκτικά αεριούχα ( $CO_2$ σε νερό)
Υγρό σε υγρό	Βενζίνη (μίγμα υδρογονανθράκων)
Στερεό σε υγρό	Αλατόνερο
Αέριο σε στερεό	$H_2$ σε λευκόχρυσο ή σε Pd
Υγρό σε στερεό	Οδοντιατρικά αμαλγάματα (υδράργυρος σε άργυρο)
Στερεό σε στερεό	Κράματα ( Μπρούντζος, (Cu/Zn), Καλάϊ (Sn/Pb), Ανοξ. χάλυβας (Fe/C ))

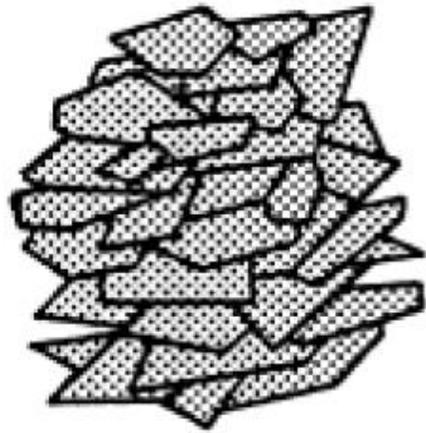
## Χαρακτηριστικά των κολλοειδών

- Αρκετά μικρά ώστε ο λόγος (επιφάνεια)/(όγκος) είναι πολύ μεγάλος.
- Τα φαινόμενα τα οποία λαμβάνουν χώρα στην επιφάνεια των κολλοειδών σωματιδίων καθορίζουν τις ιδιότητες και τη συμπεριφορά τους
- Η μεγάλη ειδική επιφάνεια, έχει ως αποτέλεσμα:
  - 1- Ο Pt είναι δραστικός ως καταλύτης μόνο σε μορφή κολλοειδούς, οπότε λόγω της μεγάλης του επιφάνειας απορροφεί αντιδρώντα στην επιφάνεια
  - 2- Το χρώμα αιωρήματος κολλοειδών σωματιδίων συνδέεται με το μέγεθος των σωματιδίων, π.χ. Au (κόκκινο χρώμα αιωρήματος γίνεται κυανό όταν το μέγεθος των σωματιδίων αυξάνεται)
- size

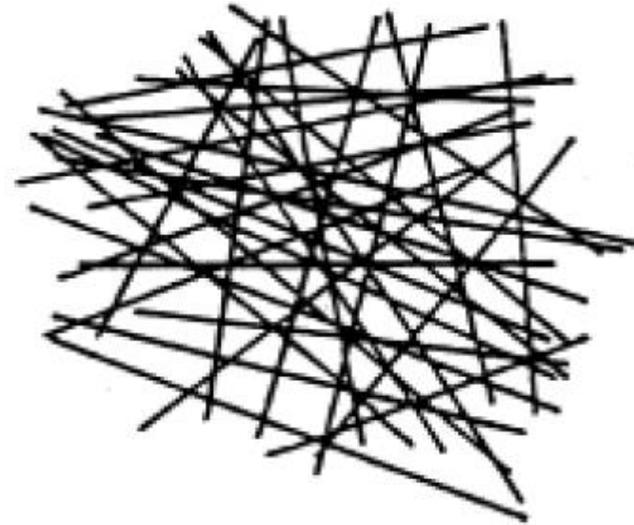
## Μέγεθος και σχήμα των κολλοειδών:

- Το σχήμα των κολλοειδών σωματιδίων ενός αιωρήματος, είναι σημαντικό διότι:
- Όσο μεγαλύτερη η έκταση των σωματιδίων τόσο μεγαλύτερη η ειδική τους επιφάνεια και τόσο ισχυρότερες οι ελκτικές δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ των σωματιδίων της φάσεως σε διασπορά και του μέσου διασποράς (διαλύτης)
- Η ροή, η καθίζηση και η ωσμωτική πίεση του κολλοειδούς συστήματος επηρεάζονται από το σχήμα των κολλοειδών σωματιδίων
- Το σχήμα των σωματιδίων επηρεάζει τη φαρμακολογική τους δράση

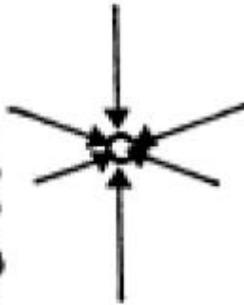
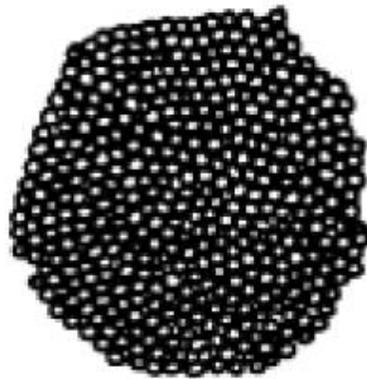
# Σχήματα κολλοειδών σωματιδίων



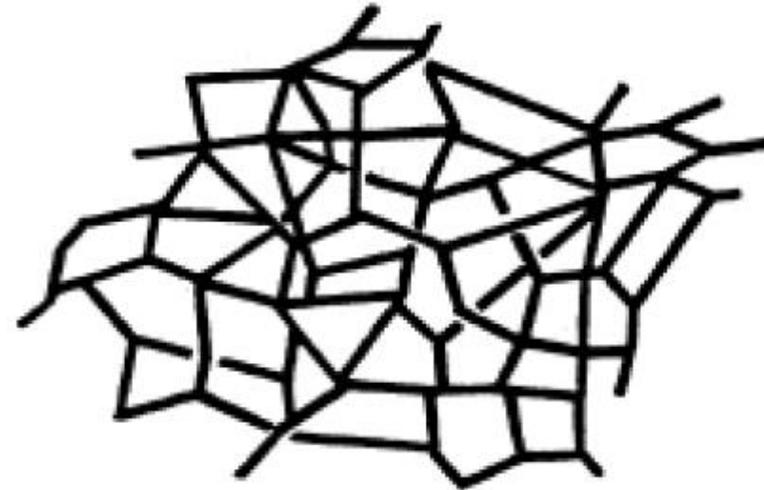
(a)



(b)

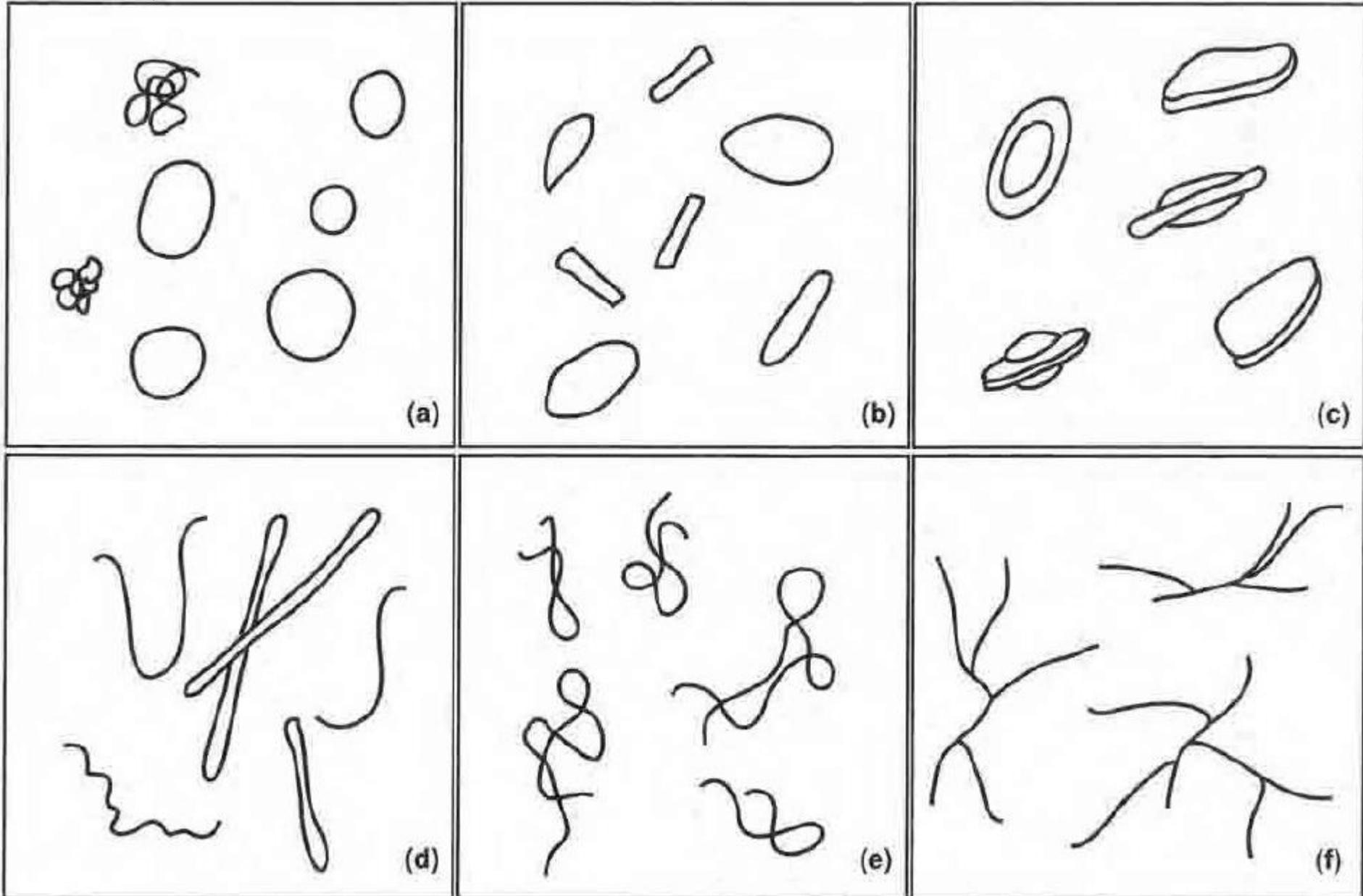


(c)



(d)

# Σχήματα κολλοειδών σωματιδίων

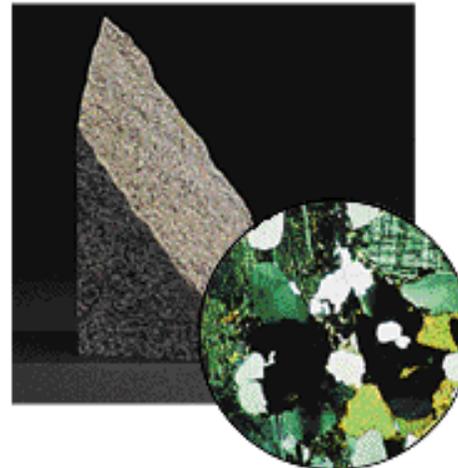


# Ετερογενή μίγματα

## Ετερογενές μείγμα (Αιώρημα ή κολλοειδές):

- Τα συστατικά του ΔΕΝ είναι ομοιόμορφα κατανεμημένα
- Υπάρχουν **δύο ή περισσότερες ξεχωριστές φάσεις** οι οποίες είναι ορατές
- ΔΕΝ έχει ομοιόμορφες ιδιότητες.
- Ετερογενή μίγματα που μοιάζουν με διαλύματα, διακρίνονται από αυτά λόγω του ότι σκεδάζουν το φως (Φαινόμενο **Tyndall** ).

Π.χ.: λασπόνερο, νερό και λάδι, γάλα, θείο και σίδηρος, γρανίτης, αίμα...



# Αιωρήματα

- **Αιώρημα** είναι μείγμα στο οποίο τα σωματίδια τα οποία διασπείρονται είναι αρκετά μεγάλα ώστε να καθιζάνουν σε ηρεμία και ώστε να διαχωρίζονται με διήθηση.
- Μείγμα το οποίο χρειάζεται ανακίνηση πριν τη χρησιμοποίησή του, είναι κατά κανόνα αιώρημα.

Π.χ..

- Λάσπη ή λασπόνερο, όπου σωματίδια χρώματος, πηλού ή λάσπης έχουν αιωρηθεί σε νερό.
- Χρώμα: (χρειάζεται ανακίνηση προ της χρήσεως)
- «Χιονόμπαλα» (καθιζάνει)
- Χυμός πορτοκαλλιού (πρέπει να ανακινηθεί προ της χρήσεως)





- Αιωρήματα όπως ο καφές διηθούνται εύκολα για την απομάκρυνση των σωματιδίων.

- Τα διαλύματα είναι μείγματα, τα σωματίδια των οποίων είναι πολύ μικρά ώστε να συγκρατηθούν από ηθμούς.

Κύβος ακμής 1cm όγκος:  $1 \text{ cm}^3$  , ολική επιφάνεια  $6 \text{ cm}^2$

Υποδιαίρεση του κύβου σε κύβους ακμής 100 μm  
Ο ολικός όγκος παραμένει στο  $1 \text{ cm}^3$  αλλά η ολική  
επιφάνεια είναι τώρα  $600,000 \text{ cm}^2$   
100,000 φορές αύξηση της επιφάνειας!

Προκειμένου να συγκριθεί ποσοτικά η επιφάνεια μεταξύ  
δύο υλικών, χρησιμοποιείται η **ειδική επιφάνεια** , η οποία  
ορίζεται ως η επιφάνεια ανά μονάδα βάρους ή όγκου μιας  
ουσίας.

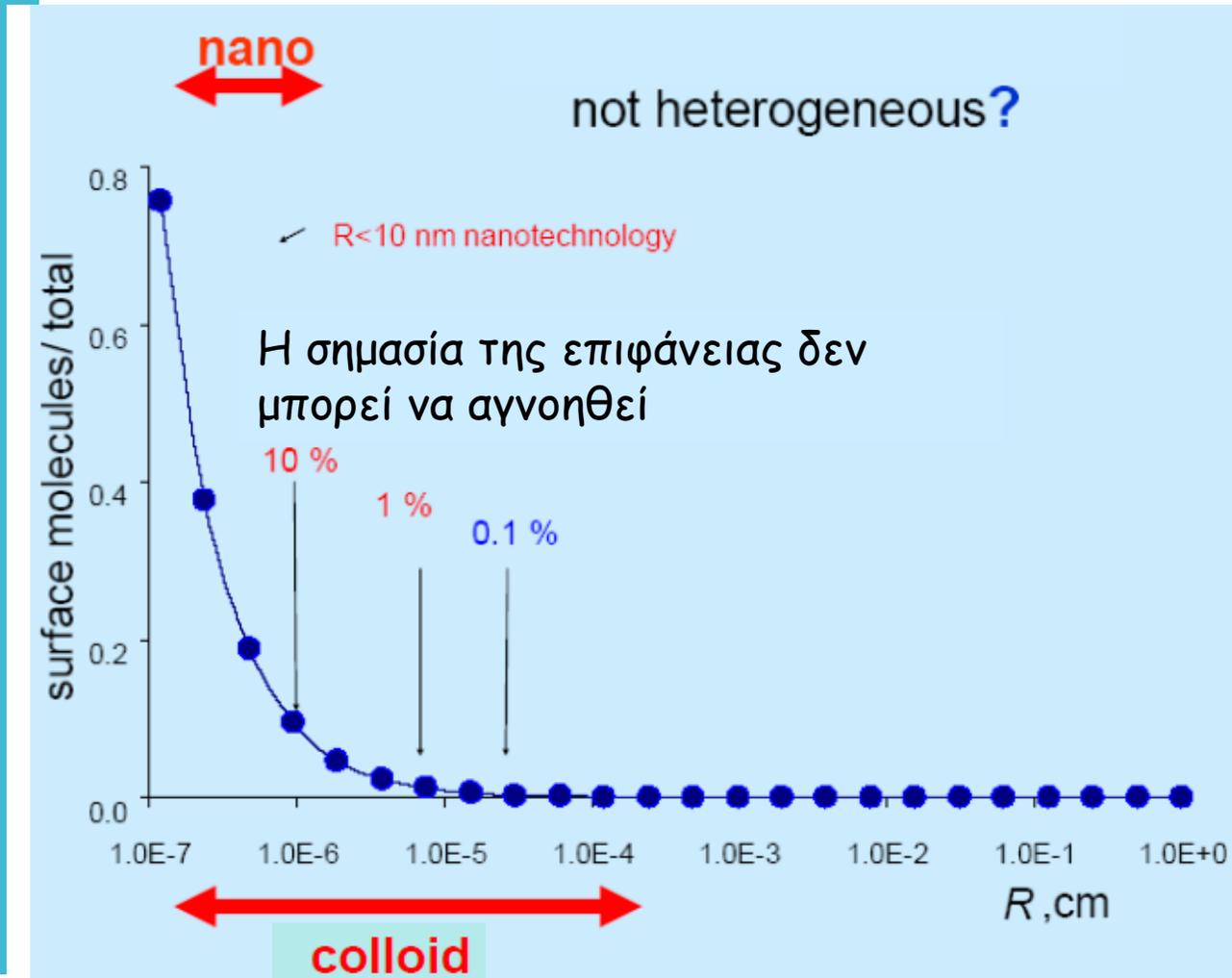
Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, η ειδική επιφάνεια στην  
πρώτη περίπτωση είναι  $6 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$  , ενώ στη δεύτερη  
 $600,000 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$

Υψηλή ειδική επιφάνεια:

Προσδίδει χαρακτηριστικές  
ιδιότητες στα αιωρήματα των  
κολλοειδών σωματιδίων

Καταλύτες -προσρόφηση

# Ειδική επιφάνεια: Λόγος επιφάνεια/όγκος (μάζα)



- Ομογενή ή ετερογενή διαλύματα-αιωρήματα;. Εξαρτάται!
- Για μικρή κλίμακα (απόσταση μεταξύ δύο μορίων στο διάλυμα) αν το διάλυμα είναι πυκνό, τότε είναι ετερογενές. Αν πρόκειται για αραιά διαλύματα και η κλίμακα ενδιαφέροντος είναι η απόσταση σωματιδίων, τότε είναι ομογενές .
- Εάν ενδιαφερόμαστε για κλίμακες ροής (π.χ. διάμετρος σωλήνα), το διάλυμα είναι αραιό και η διάμετρος των σωματιδίων είναι μικρή σε σύγκριση με την κλίμακα αυτή , σε ορισμένες περιπτώσεις το θεωρούμε ομογενές. Αν είναι πυκνό και οι διαστάσεις των σωματιδίων είναι συγκρίσιμες με τις διαστάσεις της ροής το σύστημα είναι ετερογενές.
- Τα παραπάνω υπό την προϋπόθεση ότι η διασπορά του κολλοειδούς είναι ομογενής. Αν υπάρχουν βαθμίδες συγκέντρωσης είναι όλο και πιο δύσκολο να χαρακτηριστεί ως ομογενές.
- Εν κατακλείδι, όλα εξαρτώνται από το σύστημα και από τις ζητούμενες πληροφορίες

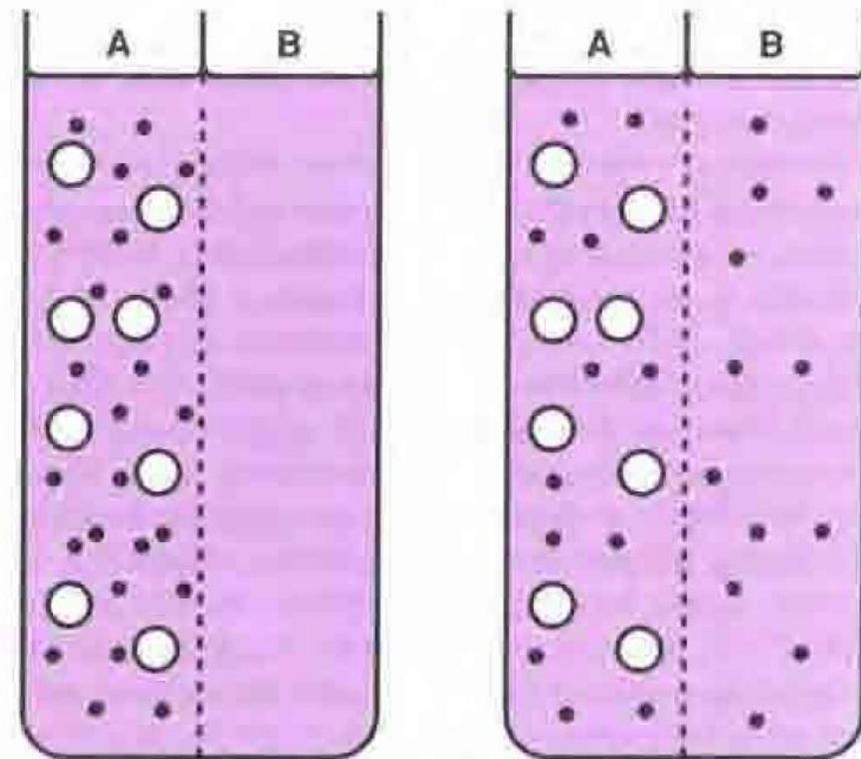
Λόγω μεγέθους, είναι εύκολος ο διαχωρισμός των κολλοειδών σωματιδίων από τα διαλυμένα μόρια

Διαπίδυση (dialysis)

Χρήση μεμβρανών, οι οποίες δεν επιτρέπουν τη διέλευση των αιωρούμενων σωματιδίων

Υπερδιήθηση (ultrafiltration)

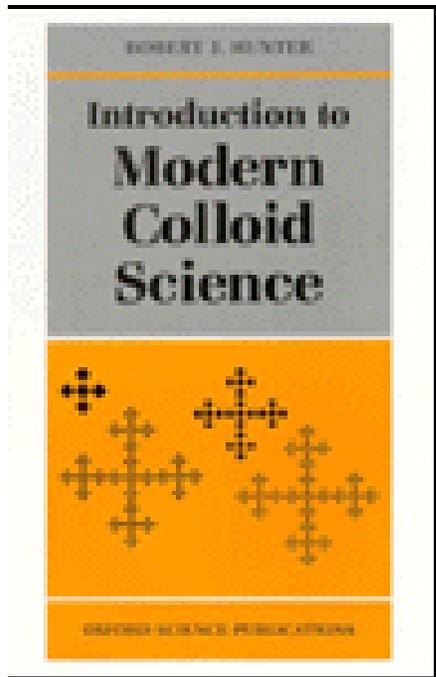
Ηλεκτροδιαπίδυση (electrodialysis)



Πριν και μετά  
την ισοροπία

## Βιβλιογραφία

- Chapter 15 of "Physical Pharmacy" by A. Martin (Lea & Fibiger, Philadelphia, London, 1993)
- Chapter 1 of "Introduction to Modern Colloid Science" by R.H. Hunter (Oxford Science Publications, Oxford, 1993).



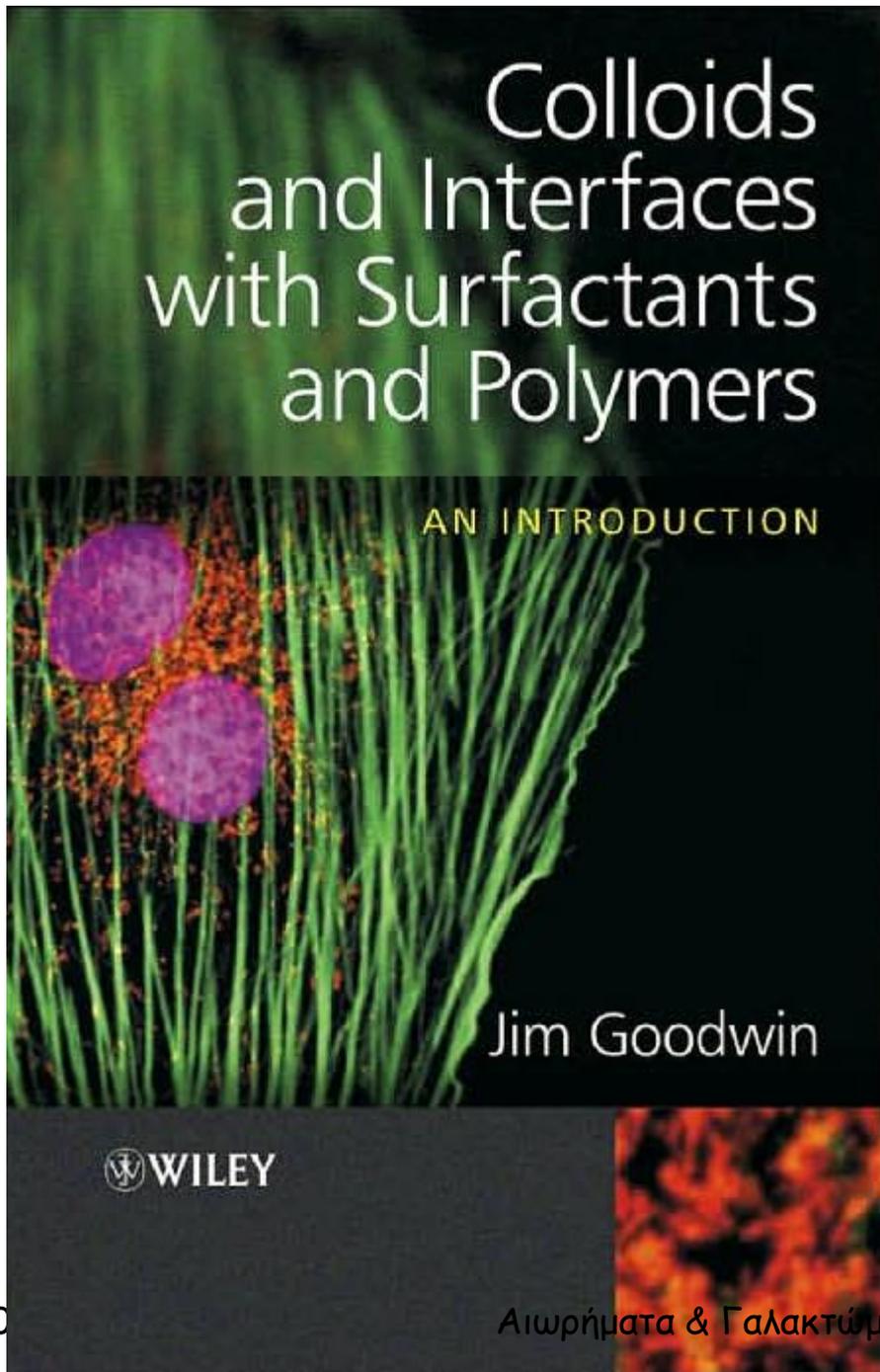
- 1.Characterization of colloidal dispersions
- 2.Microscopic colloidal behaviour
- 3.Determination of particle size
- 4.Flow behaviour
- 5.Thermodynamics of surfaces
- 6.Adsorption at interfaces
- 7.Electrically charged interfaces
- 8.Measuring surface charge and potential
- 9.Particle interaction and coagulation
- 10.Applications of colloid and surface science

ISBN: 0198553862

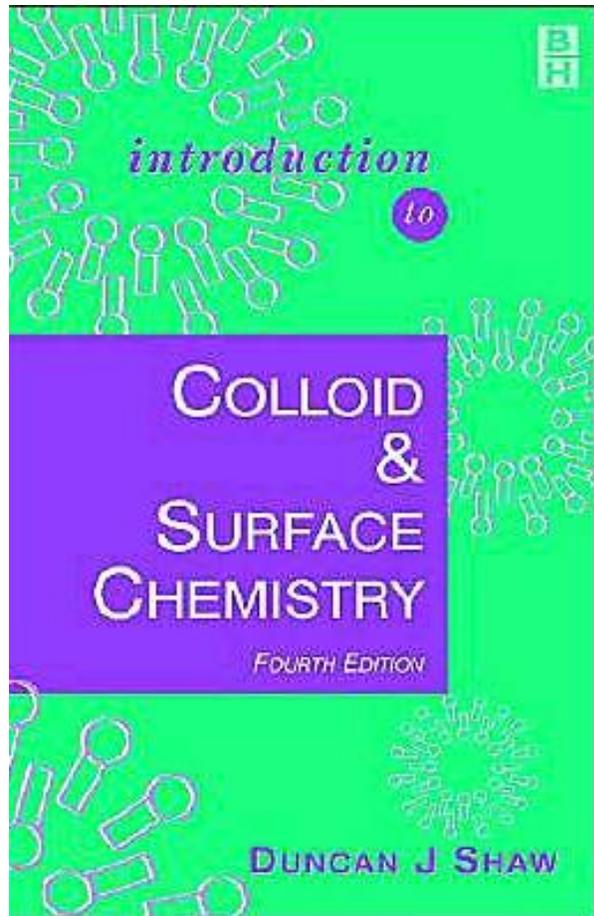
Format: Paperback, 352pp

Pub. Date: January 1993

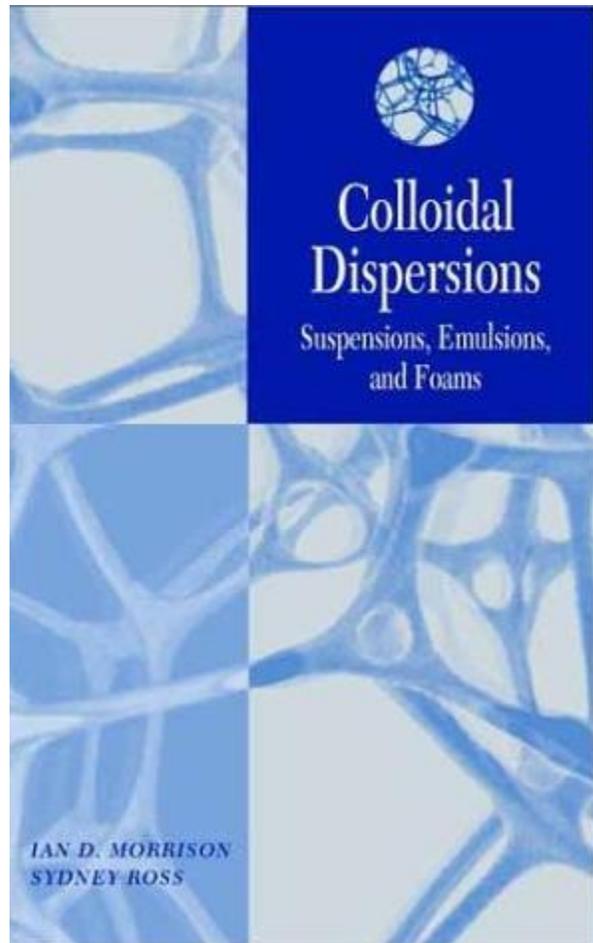
Publisher: Oxford University Press



- Ch. 1 The Nature of Colloids
- Ch. 2 Macromolecules and Surfactants
- Ch. 3 Interactions between Colloidal Particles
- Ch. 4 Forces of Repulsion
- Ch. 5 The Stability of Dispersions
- Ch. 6 The Wetting of Surfaces by Liquids
- Ch. 7 Emulsions and Microemulsions
- Ch. 8 Characterization of Colloidal Particles
- Ch. 9 Concentrated Dispersions



The colloidal state, Introduction, Classification of colloidal systems, Structural characteristics, Preparation and purification of colloidal systems, Kinetic properties, The motion of particles in liquid media, Brownian motion and translational diffusion, The ultracentrifuge, Osmotic pressure, Rotary Brownian motion, Optical properties, Optical and electron microscopy, Light scattering, Liquid-gas and liquid-liquid interfaces, Surface and interfacial tensions, Adsorption and orientation at interfaces, Association colloids-micelle formation, Spreading, Monomolecular films, The solid-gas interface, Adsorption of gases and vapours on solids, Composition and structure of solid surfaces, The solid-liquid interface, Contact angles and wetting, Ore flotation, Detergency, Adsorption from solution, Charged interfaces, The electric double layer, Electrokinetic phenomena, Electrokinetic theory, Colloid stability, Lyophobic sols, Systems containing lyophilic material, Stability control, Rheology, Viscosity, Non-Newtonian flow, Viscoelasticity, Emulsions and foams, Oil-in-water and water-in-oil emulsions, Foams, Problems, Answers, References

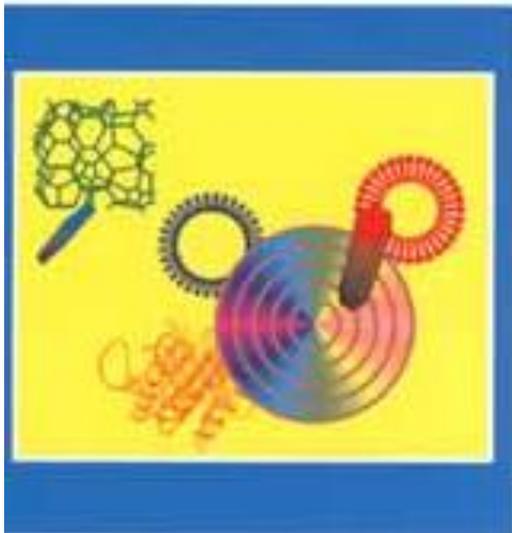


1. Optical Properties: Light Scattering.
2. Rheology.
3. Kinetic and Statistical Properties.
4. Particle Sizing.
5. Processing Methods for Making Emulsions and Suspensions.
6. Liquid Surfaces and Interfaces.
7. Liquid/Solid Interfaces.
8. Theories of Surface and Interfacial Energies.
9. Experimental Methods of Capillarity.
10. Wetting of Irregular Surfaces.
11. Surface-Active Solutes.
12. Physical Properties of Insoluble Monolayers.
13. Aqueous Solutions of Surface-Active Solutes.
14. Surface Activity in Nonpolar Media.
15. Thermodynamics of Adsorption from Solution.
16. The Relation of Capillarity to Phase Diagrams.
17. Electrical Charges in Dispersions.
18. Forces of Attraction Between Particles.
19. Forces of Repulsion.
20. Dispersion Stability.
21. Polymeric Stabilization.
22. Emulsions.
23. Foams.
24. Technology of Suspensions.
25. Special Systems.

Hans Mollet, Arnold Grubenmann

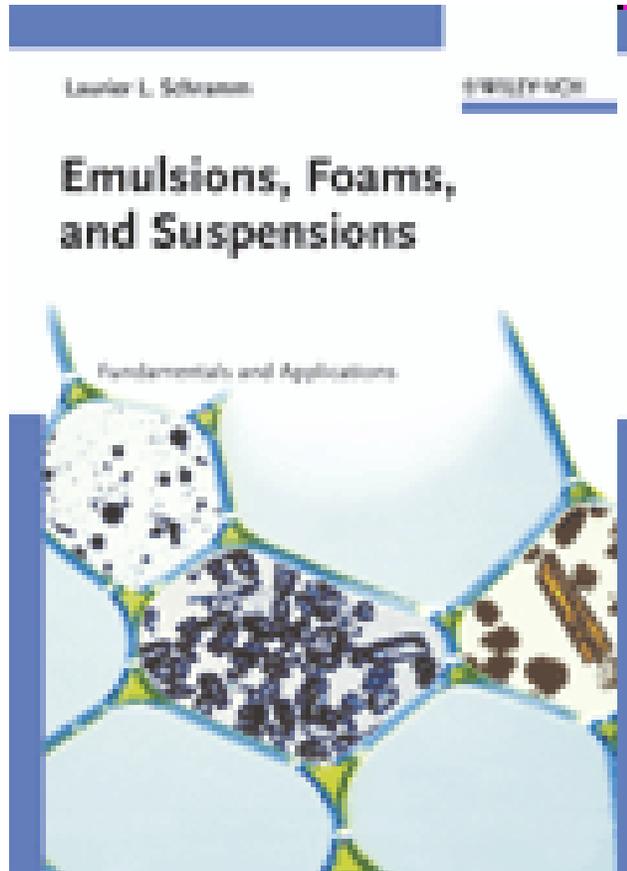
# Formulation Technology

Emulsions, Suspensions, Solid Forms

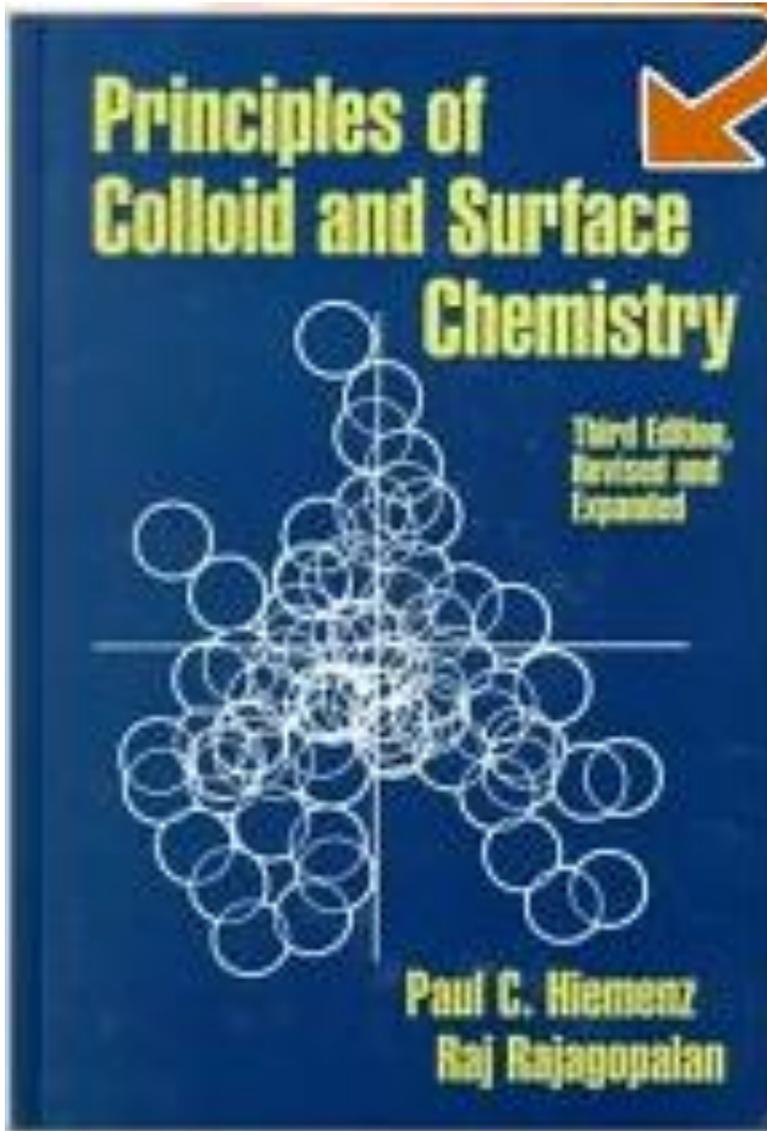


Colloids, Phases, Interfaces  
Emulsions - Properties and  
Production  
Microemulsions, Vesicles, and  
Liposomes  
Foam  
Manufacture and Properties of  
Colloidal Suspensions and  
Dispersions  
Solid Forms  
Rheology  
Solubility Parameters, Log P, LSER,  
M Numbers  
Solubility, Crystallization  
Detergency  
Cosmetics  
Pharmaceutical Technology  
Food Formulations  
Agricultural Formulations  
Pigments and Dyes

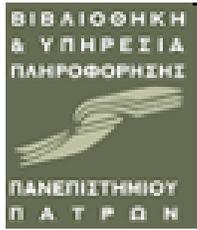
Schramm, Laurier L.  
Emulsions, Foams, and Suspensions  
Fundamentals and Applications



2005. XV, 448 Pages, Hardcover  
- Handbook/Reference Book -  
ISBN 3-527-30743-5 - Wiley-  
VCH, Weinheim



Hardcover: 672 pages  
Publisher: CRC; 3 edition (March 18, 1997)  
Language: English  
ISBN: 0824793978



Foundations of colloid science / Robert J. Hunter

Fundamentals of interface and colloid science / J. Lyklema

Surfactant adsorption and surface solubilization / Ravi Sharma, editor

Handbook of surface and colloid chemistry / edited by K.S. Birdi

Colloid chemistry / S. Voyutsky

Colloid chemistry : theoretical and applied / collected and edited by Jerome Alexander

Introduction to colloid chemistry / Karol J. Mysels

Κ. Παναγιώτου, Διεπιφανειακά  
Φαινόμενα & Κολλοειδή Συστήματα,  
Εκδ. Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 1998.

**Μέρος Α: ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ**

Επιφανειακή τάση

Προσρόφηση από διάλυμα (σε διεπιφάνεια υγρού -  
αερίου)

Προσρόφηση αερίων σε επιφάνειες στερεών

Προσρόφηση σε στερεά από διαλύματα



## *Μέρος Β: ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ*

Εισαγωγή στα μικροετερογενή συστήματα

Οπτικές ιδιότητες των κολλοειδών

Κινητικές ιδιότητες των κολλοειδών

Ηλεκτρικές ιδιότητες των κολλοειδών

Σταθερότητα των κολλοειδών συστημάτων

Γαλακτώματα

Μικρογαλακτώματα

Πηκτές (gels)

*Παραρτήματα*

Εισαγωγή στις διαμοριακές δυνάμεις

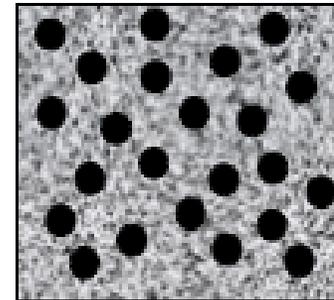
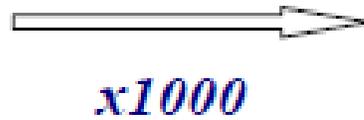
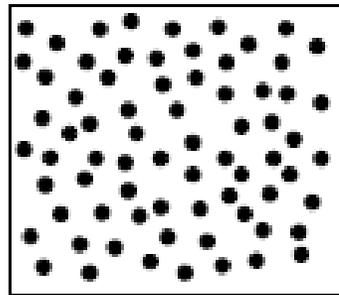
Το νερό και η μοναδικότητά του

Οι διαμορφώσεις των μακρομορίων

# Κατηγορίες Υλικών

*Ατομικά Συστήματα*

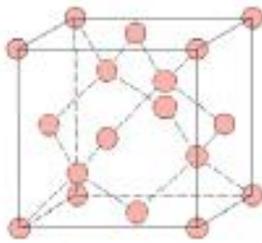
*Μεσοσκοπικά*



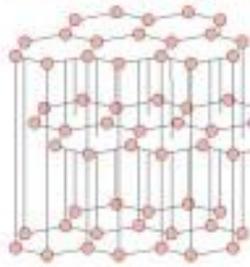
## Ατομικά Συστήματα

Μέταλλα, Κεραμικά, Ημιαγωγοί

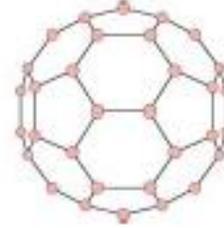
Περισσότερες από μια κρυσταλλικές δομές της ίδιας ουσίας (Πολυμορφισμός)



●<sub>c</sub>  
Διαμάντι



Γραφίτης

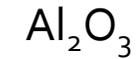


Φουλερένιο

### αλλοτροπισμός



- Ασβεστίτης
- Αραγωνίτης
- Βατερίτης



α, β, γ

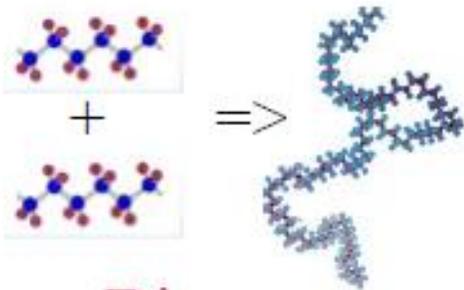


- Ρουτίλιο
- Ανατάσης
- Βρουκίτης
- άμορφο

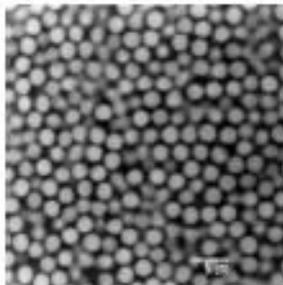
## Μεσοσκοπικά Συστήματα

Πολυμερή, Κολλοειδή, Τασιενεργά, Βιολικά

Προκύπτουν από την οργάνωση σε μεσοσκοπικό (1-1000nm) επίπεδο των ατόμων / μορίων που αποτελούν τα ατομικά συστήματα.



Πολυμερη



Κολλοειδή



DNA

4

# Η ιστορία της επιστήμης των κολλοειδών: Οι σταθμοί

- **1827**: Ο Robert Brown δημοσιεύει την περίφημη εργασία του σχετικά με την κίνηση μικροσκοπικών σωματιδίων πηλού
- **1857**: Michael Faraday κάνει πειράματα με κολλοειδή αιωρήματα σωματιδίων χρυσού
- **1861**: Thomas Graham: Διαχωρισμός συστατικών διαλυμάτων με τη βοήθεια ημιπερατής μεμβράνης. Τα μέρη εκείνα τα οποία διαπερούν τη μεμβράνη τα ονομάζει κρυσταλλοειδή, ενώ αυτά που δεν περνούν τα ονομάζει κολλοειδή (από το Ελληνικό κόλλα).
- **1905**: Albert Einstein-William Sutherland διαμορφώνουν τη θεωρία της κίνησης Brown.
- **1910**: Jean-Baptiste Perrin: Ορισμός ισορροπίας καθίζησης και του αριθμού του Avogadro
- **1910**: Louis Gouy (και David Chapman 1913) Θεωρία θωράκισης επιφανειακού φορτίου
- **1937**: H.C. Hamaker, αναπτύσσει τη θεωρία των δυνάμεων van der Waals μεταξύ σωματιδίων
- **1941**: Boris Derjaguin, Lev Landau, διατυπώνουν τη θεωρία σταθερότητας των κολλοειδών
- **1948**: Evert Verwey, Th. Overbeek, βελτίωση της θεωρίας, Θεωρία DLVO

## Συστήματα Διασποράς

- Με τον όρο «σύστημα διασποράς» χαρακτηρίζεται ένα σύστημα, στο οποίο μια ουσία (ή **φάση σε διασπορά**) κατανέμεται σε διακριτές μονάδες σε μια δεύτερη ουσία (η **συνεχής φάση** ή μέσον διασποράς).
- Κάθε φάση δυνατόν να ευρίσκεται στην στερεά, υγρή ή και στην αέρια κατάσταση

## Συστήματα διασποράς

- S-L L-L G-L
- S-S L-S G-S
- S-G L-G G-G
- Αιωρήματα: S-S, L-S (ή S-L), G-S
- Γαλάκτωμα: L-L

# Είδη Αιωρημάτων

Ετερογενή  
μίγματα



Colloid ( smaller particles )

$10^{-9} - 10^{-7}$



Suspension ( larger particles )

$10^{-6} - 10^{-4}$

Dispersed phase \ Dispersion medium	GAS		LIQUID		SOLID	
	colloid	suspension	colloid	suspension	colloid	suspension
GAS			Liquid aerosol	Spray	Solid aerosol	Solid aerosol
LIQUID	Liquid Foam	Gas emulsion	Microemulsion Miniemulsion	Emulsion ( emulsion-cream )	Liquid Sol	Suspension
SOLID	Solid Foam	Foam	Gel	Spongy body	Solid Sol	Alloys

# Είδη κολλοειδών συστημάτων

Σύστημα	Φάση σε διασπορά	Συνεχής φάση	Παράδειγμα προϊόντος
Αιώρημα (Sol)	Στερεό (S)	Υγρό (L)	Άψητη κρέμα, άπηχτη μαρμελάδα
Πηκτή ή γέλη (Gel)	Υγρό (L)	Στερεό (S)	Ζελές, μαρμελάδα, γλυκό
Γαλάκτωμα	Υγρό (L)	Υγρό (L)	Μαγιονέζα, γάλα
Στερεό γαλάκτωμα	Υγρό (L)	Στερεό (S)	Βούτυρο, μαργαρίνη
αφρός	Αέριο(g)	Υγρό (L)	σαντιγύ, χτυπημένο ασπράδι αυγού
Στερεός αφρός	Αέριο(g)	Στερεό (S)	Μαρέγκα, ψωμί, κέϊκ, παγωτό

# Συστήματα διασποράς

- Κινητικά σταθεροποιημένα συστήματα μιας φάσης σε μια άλλη, στην οποία είναι αδιάλυτη. Το μέγεθος των σωματιδίων της φάσης σε διασπορά είναι της τάξεως μεγέθους των κολλοειδών.

