ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑ ΚΟΛΛΟΕΙΔΩΝ (Αιωρήματα & Γαλακτώματα)

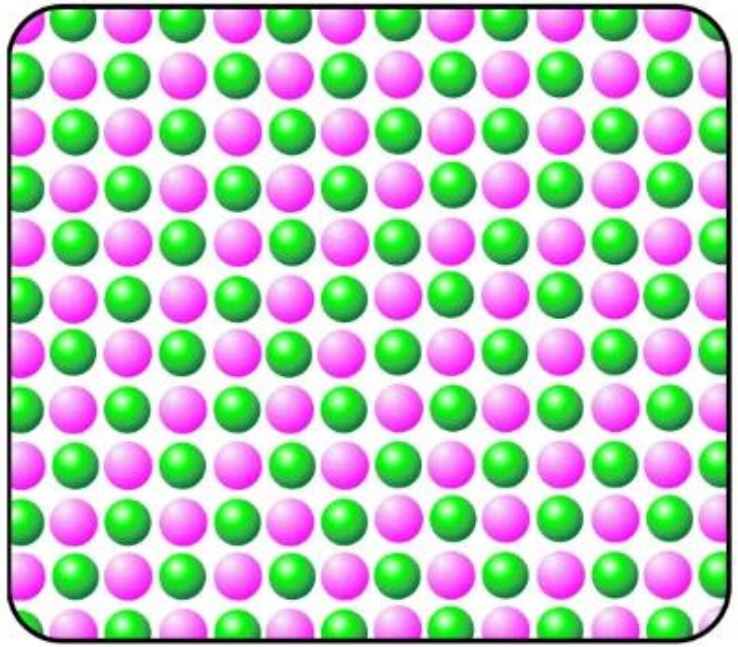
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Αναλυτικής Χημείας, Τμήματος Χημείας

Εαρινό εξάμηνο Ακ. Έτους 2025-26

Αιωρήματα και Γαλακτώματα. Τι είναι;;

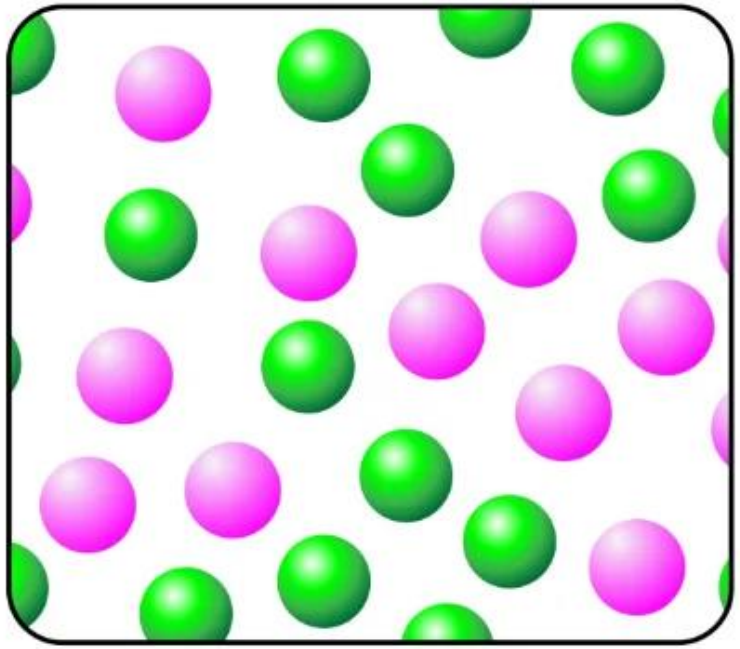
- Είναι ειδικές κατηγορίες διαλυμάτων. Εμπίπτουν στην κατηγορία των ετερογενών διαλυμάτων
- Τα αιωρήματα και τα γαλακτώματα, είναι κολλοειδή διαλύματα
- Αντικείμενο των διαλέξεων οι οποίες θα δοθούν αποτελούν οι ξεχωριστές τους ιδιότητες, τα συστατικά τους, τα είδη τους και οι εφαρμογές τους

ΔΙΑΛΥΜΑ



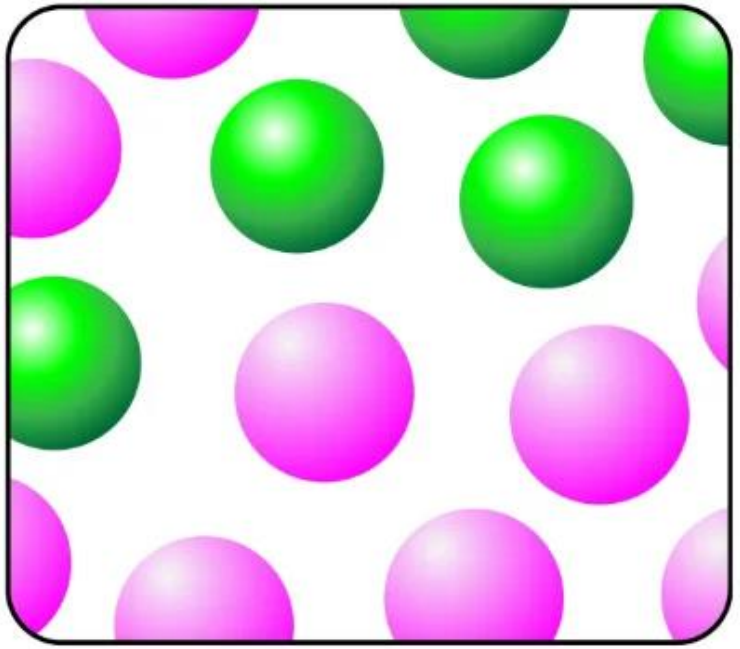
particle size < 10^{-7} cm

ΚΟΛΛΟΕΙΔΕΣ



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

ΑΙΩΡΗΜΑ



10^{-5} cm < particle size

Συστήματα διασποράς (dispersions)

Αιωρήματα και Γαλακτώματα

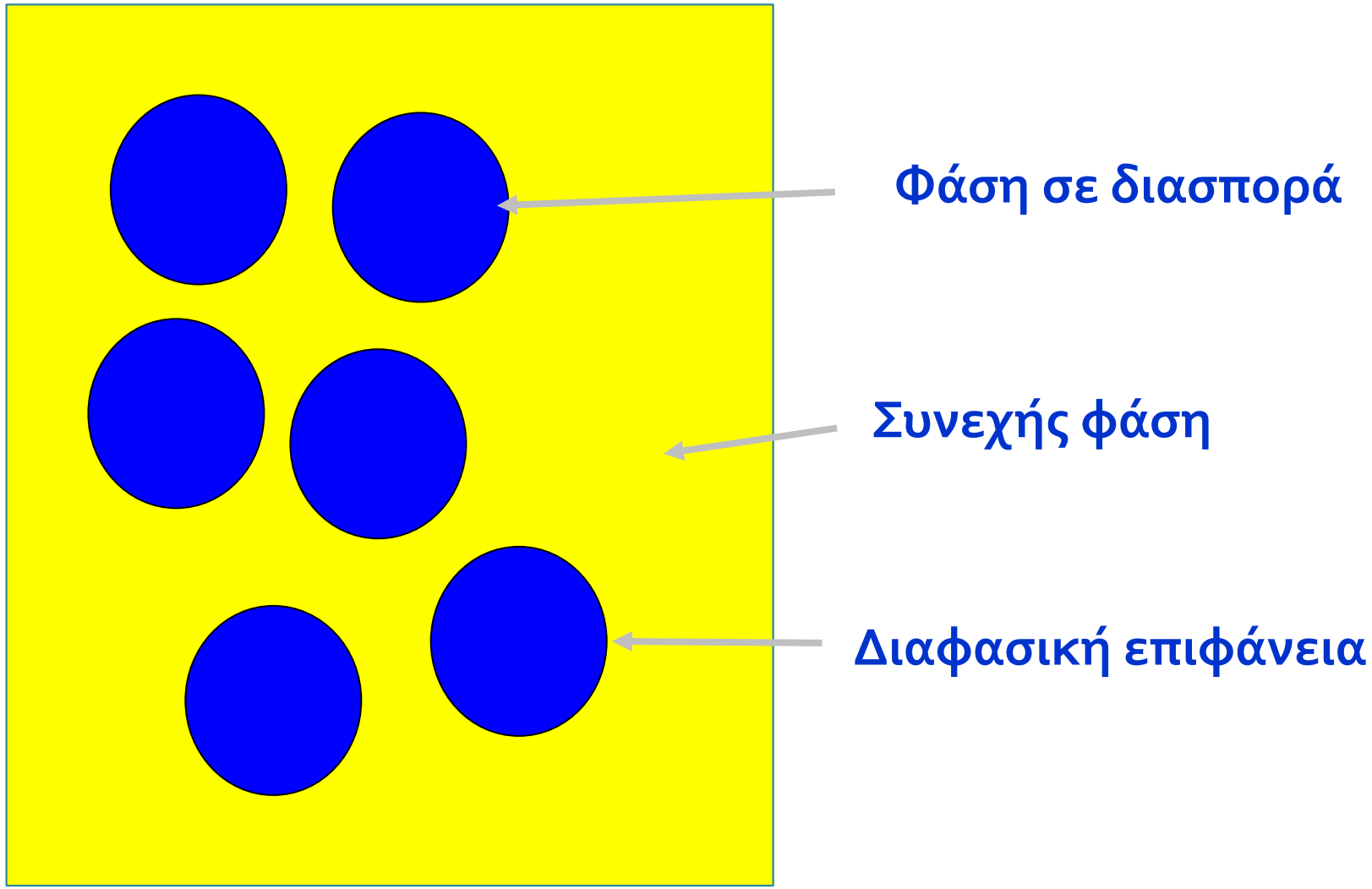
Τα συστήματα διασποράς αποτελούνται από σωματιδιακή ύλη, γνωστή ως **διασπαρμένη (ή ασυνεχής) φάση**, η οποία είναι κατανεμημένη μέσα σε ένα **συνεχές μέσο** ή **μέσο διασποράς**.

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)



ΑΙΩΡΗΜΑΤΑ
ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΑ
ΑΦΡΟΙ
GATSBY
GATSBY
GATSBY
soap
MILLING AND BAKIN
By AISHA TARIQ
10

Το αίμα είναι αιώρημα;

Πρωτεΐνες, πεπτίδια, γλυκόζη:
Μοριακές διασπορές (διαλύματα)

Ερυθρά αιμοσφαίρια (6 μm – 2 μm)
Διασπορά σωματιδίων μεγάλου μεγέθους

Η αλβουμίνη του ορρού του αίματος μεγέθους >1 nm → κολλοειδές αιώρημα

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 κόνεως, 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**

- 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 (Μάϊος 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

χρώματα

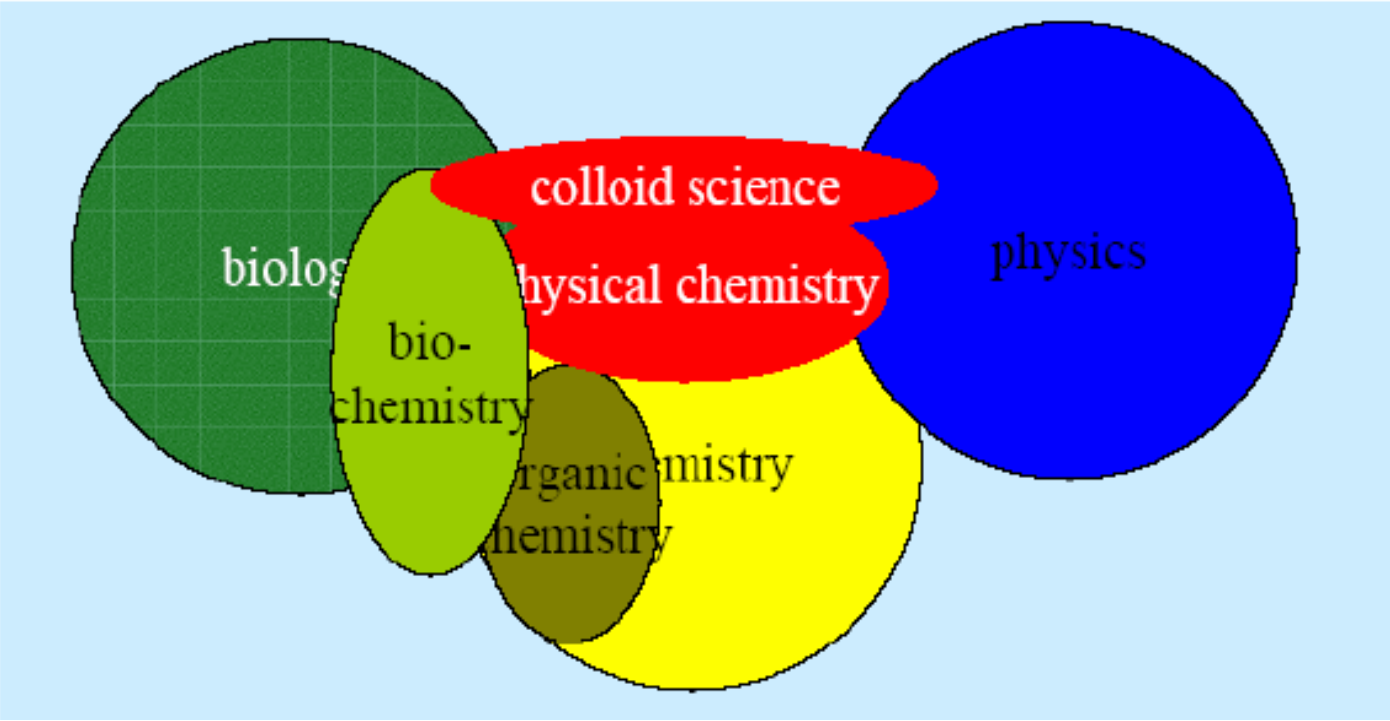
καλλυντικά

μαρμελάδα

παγωτό

μαγιονέζα

Τα κολλοειδή είναι διεπιστημονική περιοχή



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

Χαρακτηριστικά των κολλοειδών

- **Αρκετά μικρού μεγέθους 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

Τι είναι τα αιωρήματα;;

Ποια είναι η χρήση τους;;

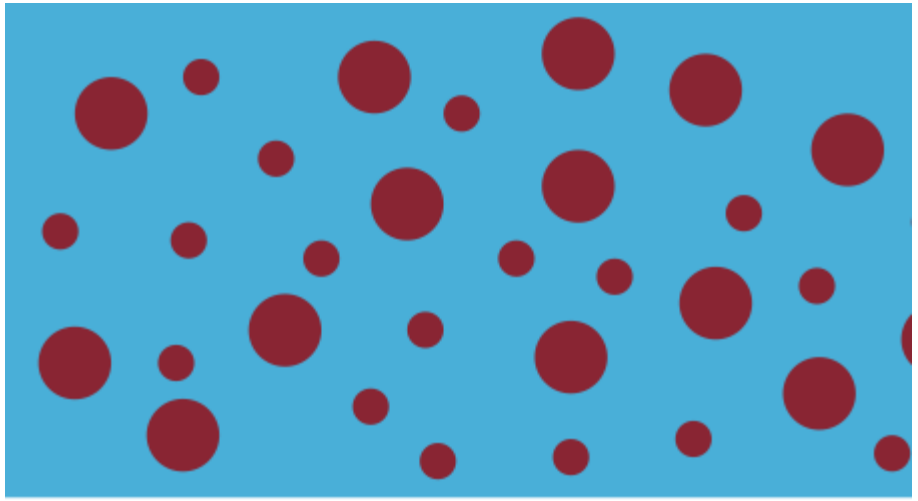
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ

- Ο όρος "**Σύστημα Διασποράς**" αναφέρεται σε σύστημα στο οποίο μια ουσία (**Η Φάση η οποία είναι σε Διασπορά-Διεσπαρμένη Φάση**) κατανέμεται, σε διακεκριμένες μονάδες, σε μα δεύτερη ουσία (**η συνεχής φάση**).

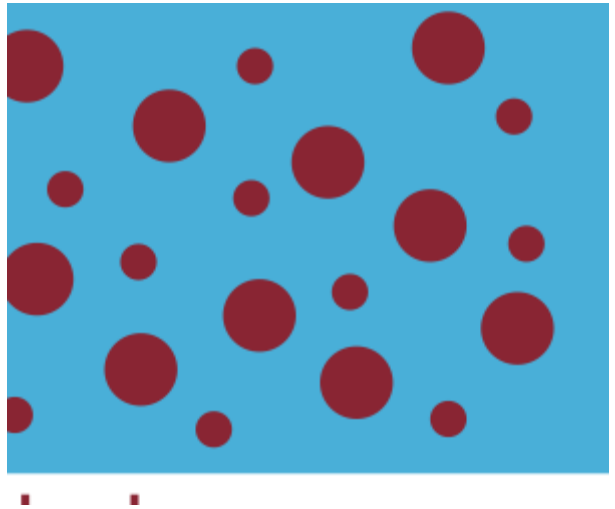
- Κάθε φάση είναι δυνατό να υφίσταται σε **στερεά, υγρή**, ή **αέρια κατάσταση**.

- *Τα αιωρήματα, είναι ετερογενή συστήματα, αποτελούμενα από δύο φάσεις.*

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

Κύβος ακμής 1cm όγκος: 1 cm^3 , ολική επιφάνεια 6 cm^2

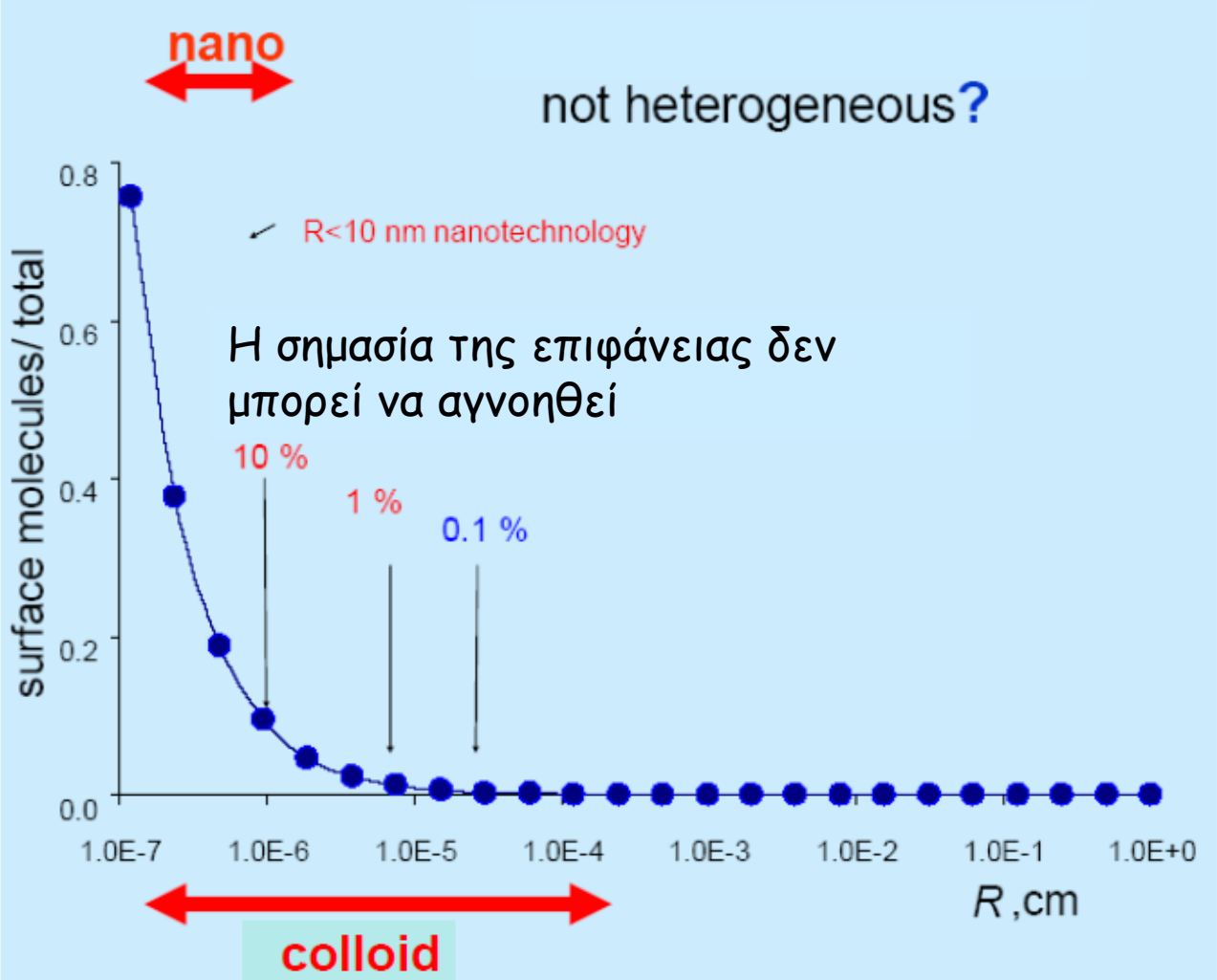
Υποδιαίρεση του κύβου σε κύβους ακμής 100 μm
Ο ολικός όγκος παραμένει στο 1 cm^3 αλλά η ολική επιφάνεια είναι τώρα 600,000 cm^2
100,000 φορές αύξηση της επιφάνειας!

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 cm^2/cm^3, ενώ στη δεύτερη 600,000 cm^2/cm^3

Υψηλή ειδική επιφάνεια:
Προσδίδει χαρακτηριστικές ιδιότητες στα αιωρήματα των κολλοειδών σωματιδίων

Καταλύτες -προσρόφηση

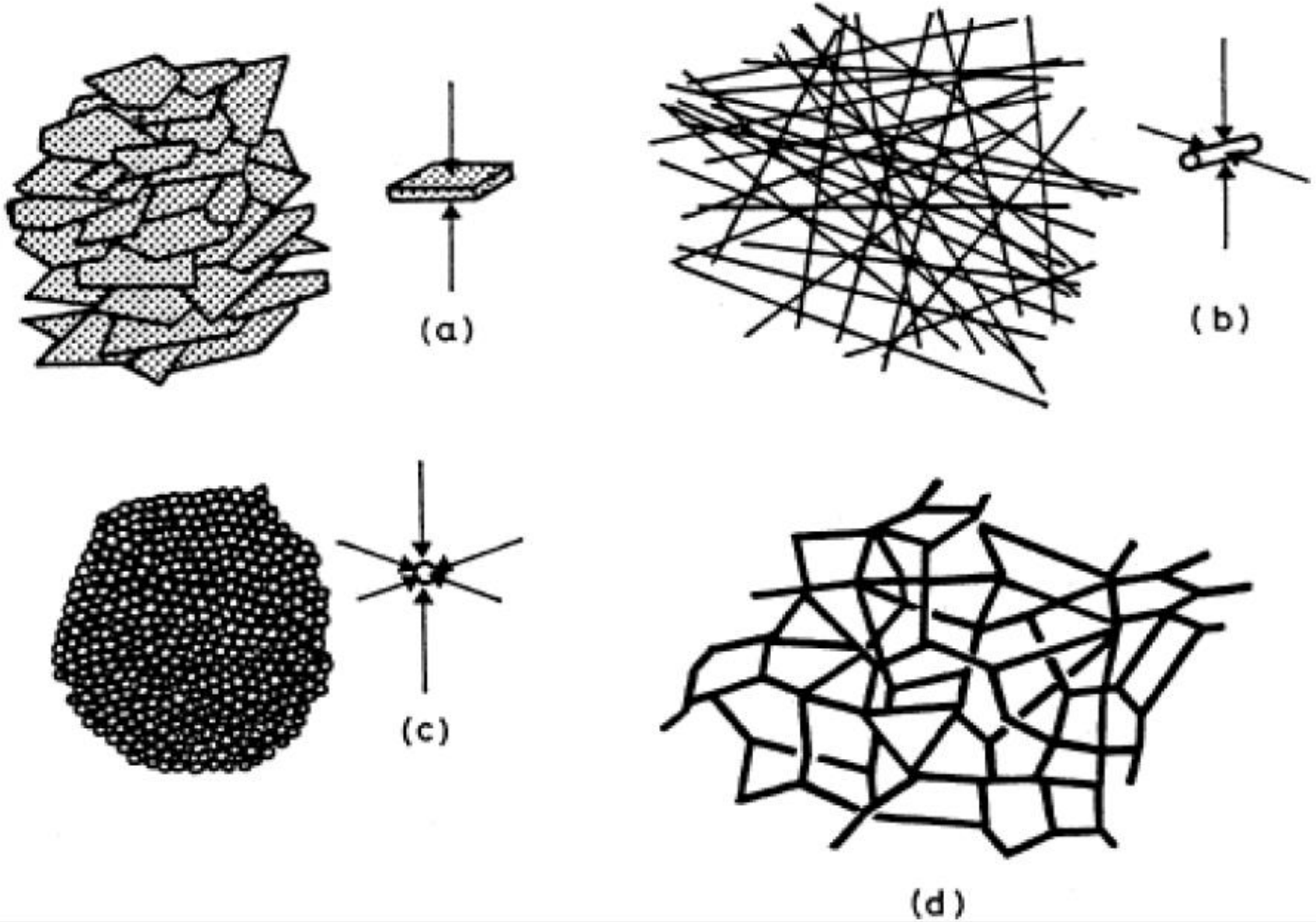
Ειδική επιφάνεια: Λόγος επιφάνεια/όγκος (μάζα)



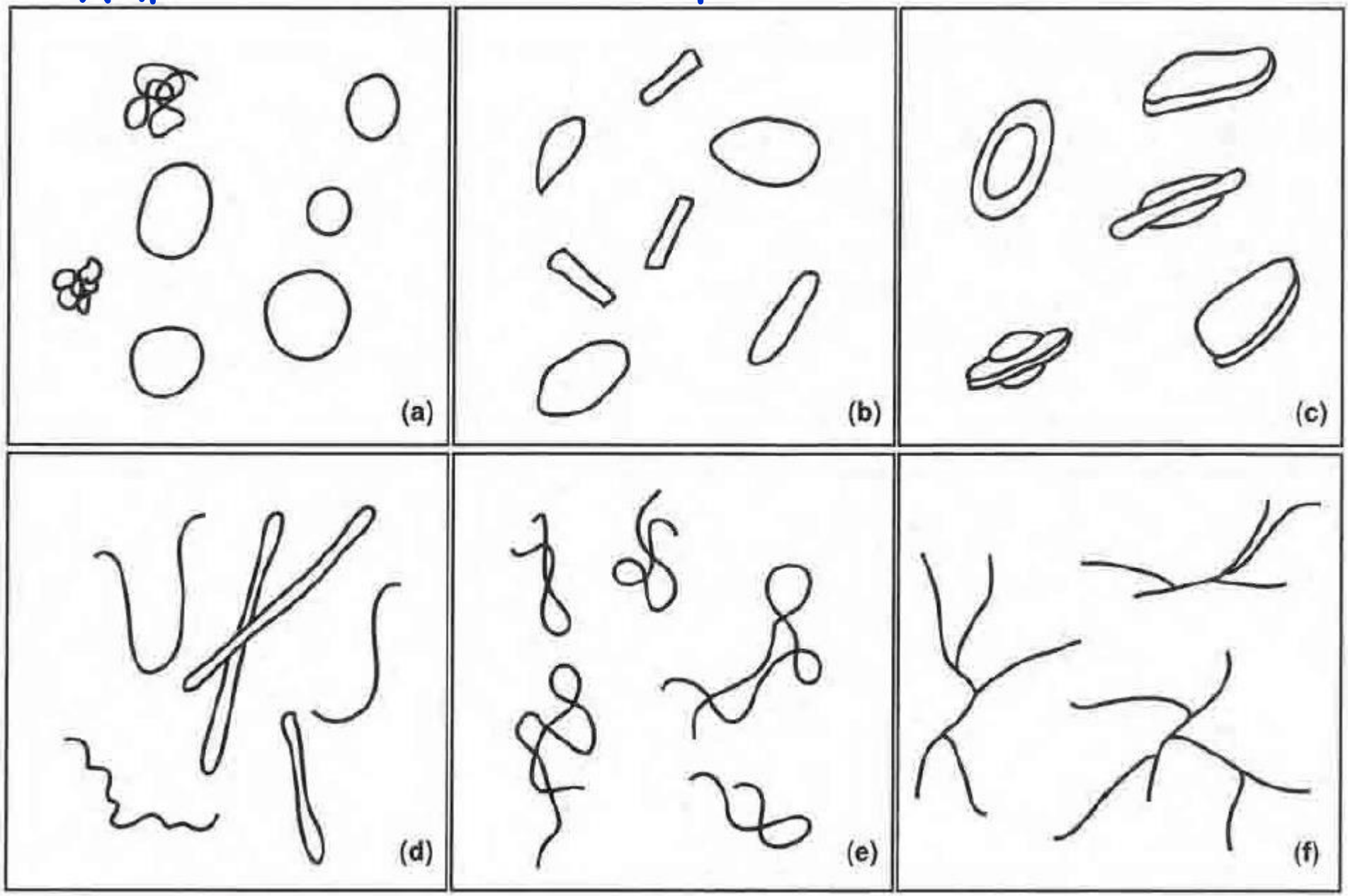
Μέγεθος και σχήμα των κολλοειδών:

- Το **σχήμα** των κολλοειδών σωματιδίων ενός αιωρήματος, είναι σημαντικό διότι:
- Όσο μεγαλύτερη η διασπορά των σωματιδίων τόσο μεγαλύτερη η ειδική τους επιφάνεια και τόσο ισχυρότερες οι ελκτικές δυνάμει 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



Σχήματα κολλοειδών σωματιδίων

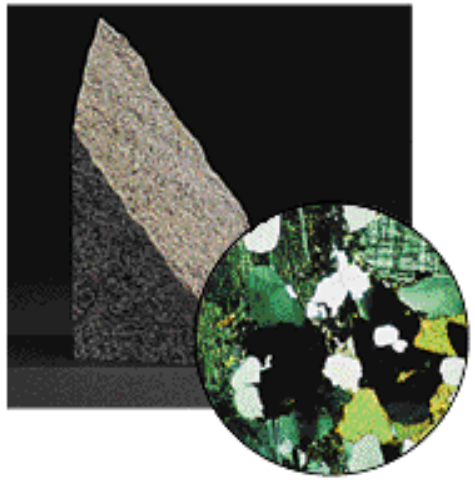


Ετερογενή μίγματα

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 κατά συνέπεια να διαχωρίζονται με διήθηση.
- Μείγμα το οποίο χρειάζεται ανακίνηση πριν τη χρησιμοποίησή του, είναι κατά κανόνα αιώρημα.

Π.χ..

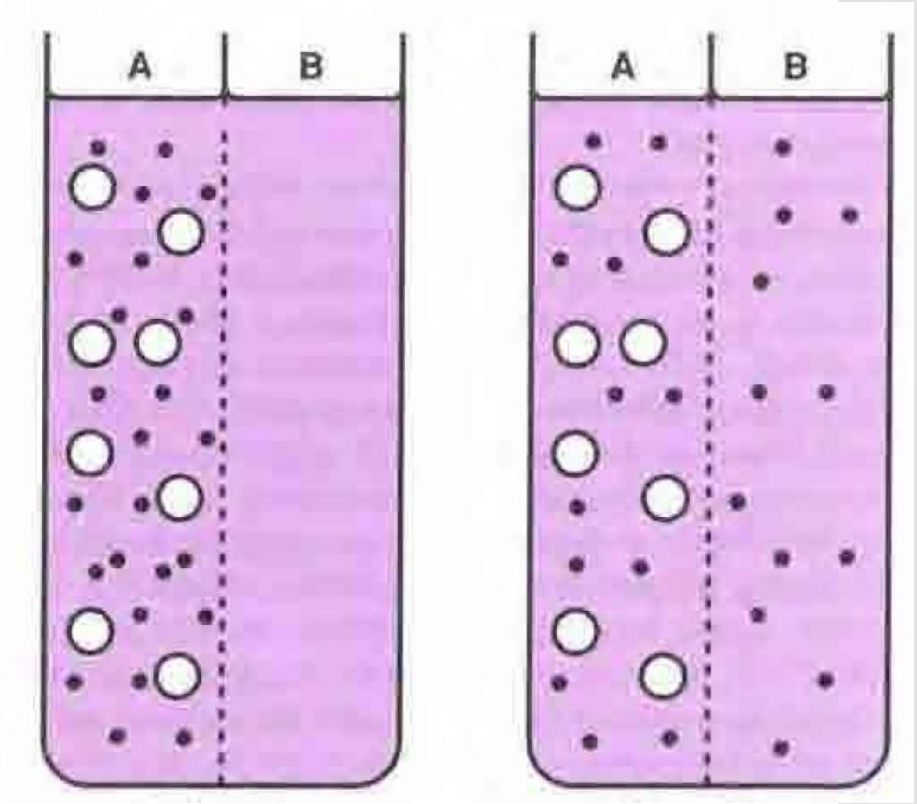
- Λάσπη ή λασπόνερο, όπου σωματίδια χώματος, πηλού ή λάσπης έχουν αιωρηθεί σε νερό.
- Χρώμα: (χρειάζεται ανακίνηση προ της χρήσεως)
- «Χιονόμπαλα»(καθιζάνει)
- Χυμός πορτοκαλλιού (πρέπει να ανακινηθεί προ της χρήσεως)

•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.

- 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 χαρακτηρισθεί ως ομογενές.
- Εν κατακλείδι, όλα εξαρτώνται από το σύστημα και από τις ζητούμενες πληροφορίες

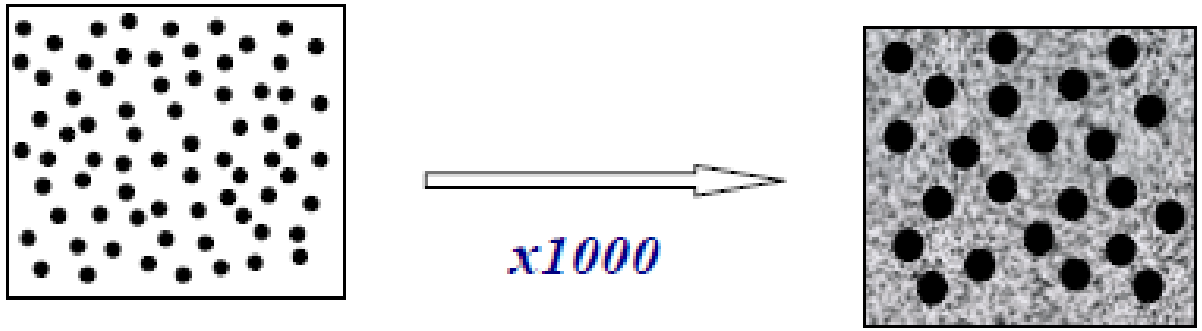
- Λόγω μεγέθους, είναι εύκολος ο διαχωρισμός των κολλοειδών σωματιδίων από τα διαλελυμένα μόρια
- Διαπίδυση (dialysis)
- Χρήση μεμβρανών, οι οποίες δεν επιτρέπουν τη διέλευση των αιωρούμενων σωματιδίων
- Υπερδιήθηση (ultrafiltration)
- Ηλεκτροδιαπίδυση (electrodialysis)



Πριν και μετά
την ισορροπία

Κατηγορίες Υλικών

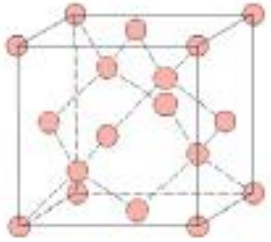
Ατομικά Συστήματα *Μεσοσκοπικά*



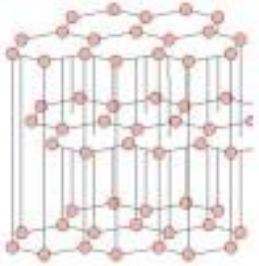
Ατομικά Συστήματα

Μέταλλα, Κεραμικά, Ημιαγωγοί

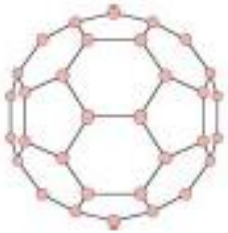
Περισσότερες από μια κρυσταλλικές δομές της ίδιας ούσιας (Πολυμορφισμός)



Διαμάντι



Γραφίτης



Φουλερένιο

αλλοτροπισμός

$CaCO_3$
- Ασβεστίτης
- Αραγωνίτης
- Βατερίτης

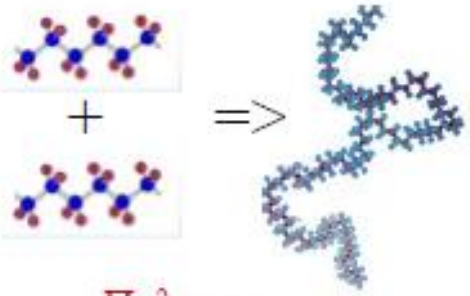
Al_2O_3
α, β, γ

TιO2
- Ρουτίλιο
- Ανατάσης
- Βρουκίτης
- άμορφο

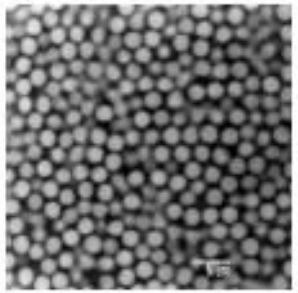
Μεσοσκοπικά Συστήματα

Πολυμερή, Κολλοειδή, Τασιενεργά, Βιουλικά

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



Πολυμερι



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

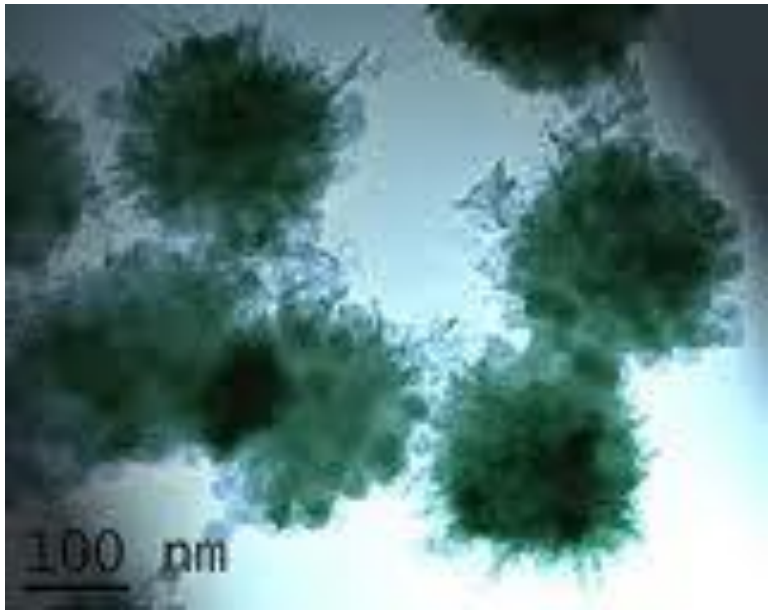
- S-L L-L G-L
- S-S L-S G-S
- S-G L-G G-G
- Αιωρήματα: S-S, L-S (ή S-L), G-S
- Γαλάκτωμα: L-L

Είδη 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

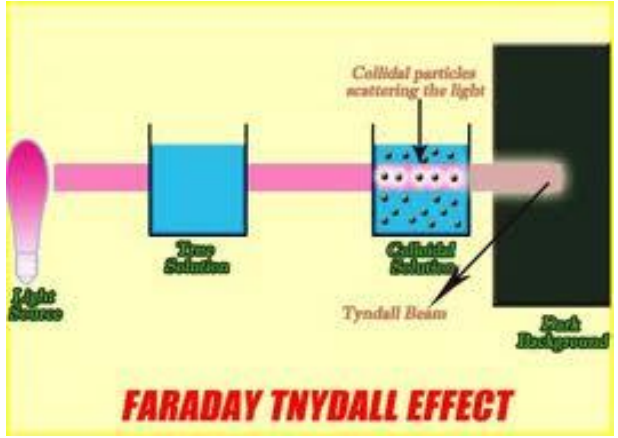
- Κινητικά σταθεροποιημένα συστήματα μιας φάσης σε μια άλλη, στην οποία είναι αδιάλυτη.
- Το μέγεθος των σωματιδίων της φάσης σε διασπορά είναι της τάξεως μεγέθους των κολλοειδών.



- Κατ' αντιδιαστολή προς τα διαλύματα, τα αιωρήματα υποδιαιρούνται σε "λεπτού (fine)" και "χονδροειδούς (coarse)" διαμερισμού.
- Τα αιωρήματα λεπτού διαμερισμού, παραδοσιακά ονομάζονται "κολλοειδή αιωρήματα" και το χαρακτηριστικό τους είναι ότι συμμετέχουν σε κίνηση τύπου Brown, ενώ διαθέτουν ιδιότητες διάχυσης και ωσμωτικές ιδιότητες.
- Η ειδική διαφασική επιφάνεια των λεπτών αιωρημάτων μπορεί να είναι πολύ υψηλή, της τάξεως των δεκάδων ή και εκατοντάδων τ.μ. ανά μονάδα μάζας. Στα χονδροειδή αιωρήματα, το αντίστοιχο μέγεθος δεν ξεπερνά το 1 τ.μ. ανά γραμμάριο.
- Παρόλο που μερικά διδακτικά εγχειρίδια συμπεριλαμβάνουν και τα **πολυμερή** στα κολλοειδή αιωρήματα, θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα πολυμερή είναι δυνατόν να σχηματίσουν διαλύματα, τα οποία υπακούουν στον κανόνα των φάσεων. (Βεβαίως, τα πολυμερή μπορούν να σχηματίσουν κολλοειδή αιωρήματα όπως και τα μικρά μόρια).

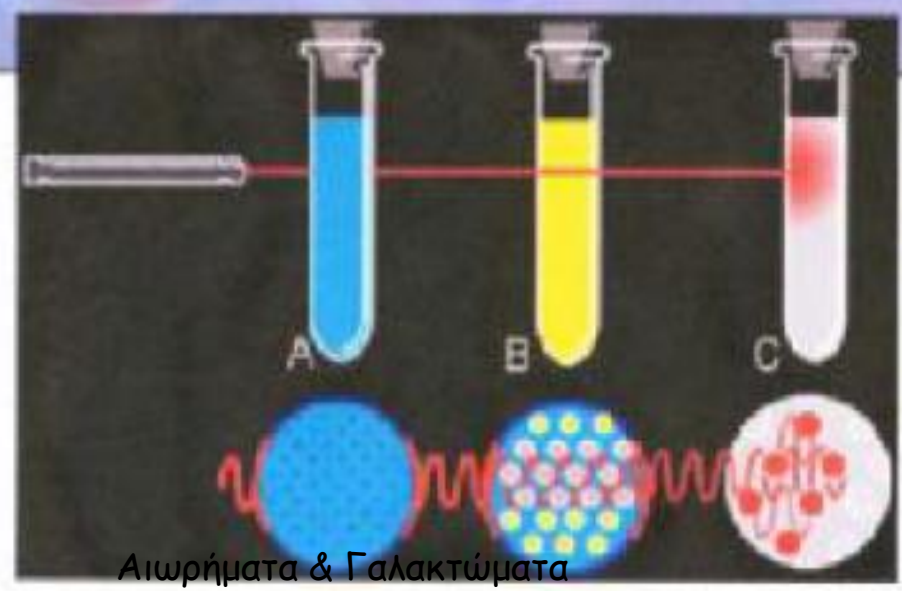
Φαινόμενο Tyndall

Κατά τη δίοδο δέσμης φωτός από αιώρημα σκεδάζεται το φως λόγω της παρουσίας σωματιδίων τα οποία είναι τα κέντρα σκέδασης



Φαινόμενο Faraday-Tyndall

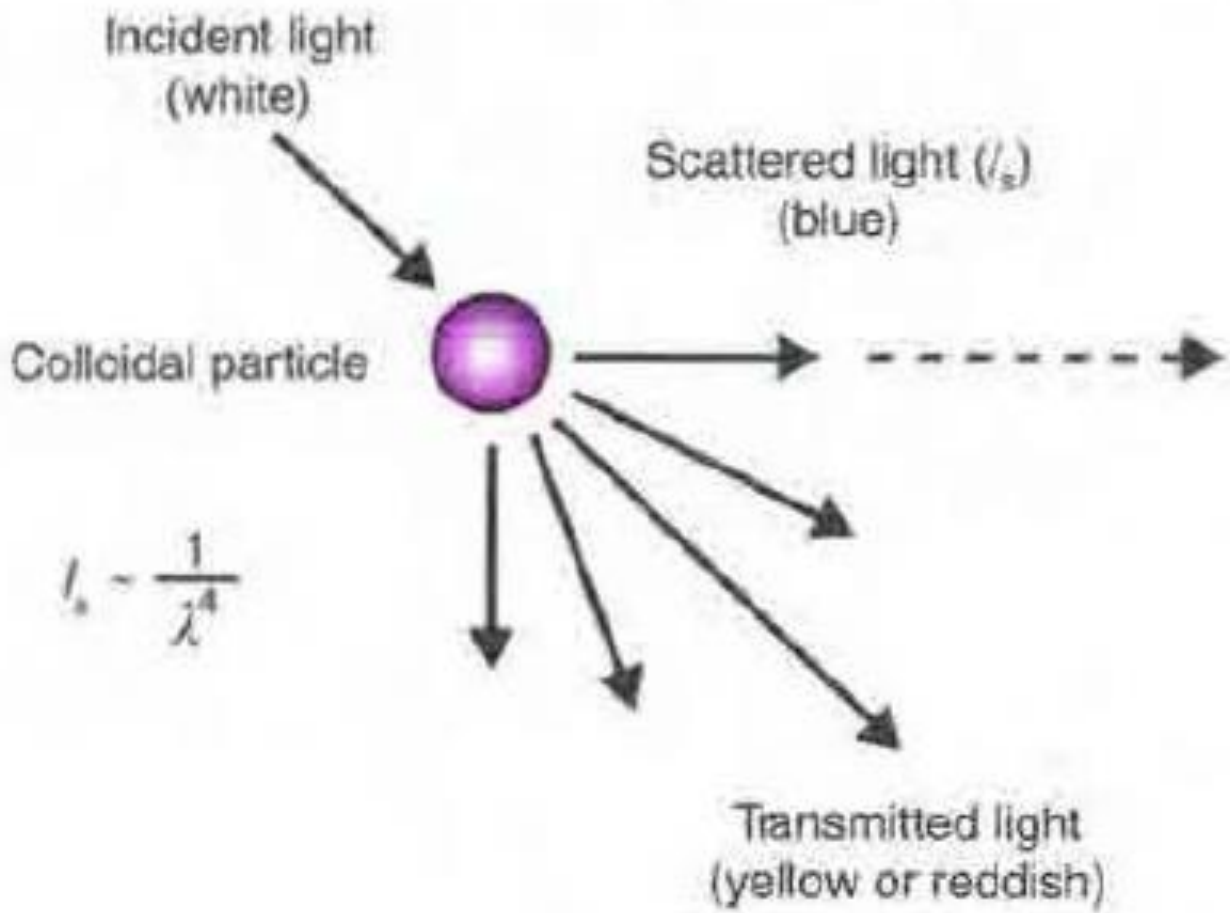
Tyndall Effect: Laser Pointer traveling through a solution (right) and through a colloidal suspension (left).



A: Solution

B: Colloidal Suspension Transparent

C: Colloidal Suspension completely absorbing light


Incident light
(white)
Scattered light (I_s)
(blue)
Colloidal particle
$I_s \sim \frac{1}{\lambda^4}$
Transmitted light
(yellow or reddish)

Ταξινόμηση συστημάτων σε διασπορά με βάση το μέγεθός τους

Μοριακά συστήματα: Διαλύματα μιας ουσίας σε διαλύτη. Η φάση διασποράς (διαλελυμένη ουσία), βρίσκεται με την μορφή διακριτών μορίων τα οποία είναι ομοιόμορφα κατανεμημένα εντός της φάσεως διασποράς (διαλύτης). Τα μοριακά μεγέθη είναι < 1 nm (10×10^{-8}cm). [Παραδείγματα: Αέρας (Μοριακό μίγμα οξυγόνου, αζώτου και άλλων αερίων), ηλεκτρολύτες (υδατικά διαλύματα αλάτων)].

Ταξινόμηση συστημάτων σε διασπορά με βάση το μέγεθός τους

- **Κολλοειδή:** ετερογενή συστήματα διασποράς, στα οποία το μέγεθος των σωματιδίων της φάσης η οποία είναι σε διασπορά είναι στην περιοχή 1 - 1000 nm (10×10^{-8} – 10×10^{-5} cm). Οι φάσεις των κολλοειδών δεν διαχωρίζονται με βαρυτική ή φυγοκεντρική δύναμη. Μπορούν να διαχωριστούν με μικροδιήθηση. Παραδείγματα: Γάλα (αιώρημα λίπους και κάποιων άλλων ουσιών στο νερό), ομίχλη (μικροσταγονίδια νερού σε αέρα), οπάλιος (κολλοειδής silica), Μονολιθικά αεροκολλοειδή σίλικας, μονολιθικά αεροκολλοειδή αλούμινας.

Ταξινόμηση συστημάτων σε διασπορά με βάση το μέγεθός τους

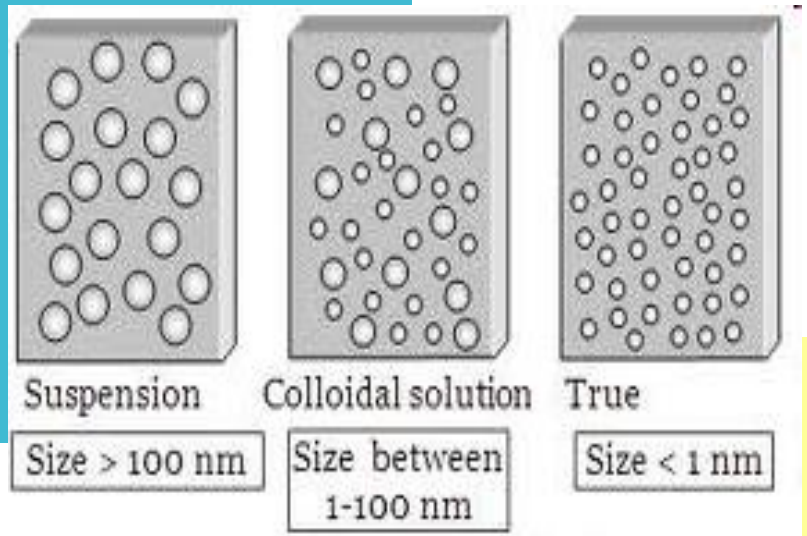
Χονδρόκκοκα αιωρήματα (αιωρήματα)

- ετερογενή συστήματα διασποράς, στα οποία τα σωματίδια τα οποία είναι σε διασπορά έχουν μεγέθη τα οποία ξεπερνούν τα 1000 nm (10×10^{-5} cm). Το χαρακτηριστικό αυτών των αιωρημάτων είναι ότι καθιζάνουν λόγω βαρύτητας ή άλλων δυνάμεων. Η φάση σε διασπορά των αιωρημάτων μεγάλου μεγέθους μπορεί εύκολα να διαχωρισθεί με διήθηση από την συνεχή φάση.

Ταξινόμηση συστημάτων σε διασπορά με βάση το μέγεθός τους

Μοριακή διασπορά
$< 10^{-9}$ m

Υπερ-μικροετερογενή
$10^{-7} \div 10^{-9}$ m



Three types solutions

Μικρο-ετερογενή
$10^{-4} \div 10^{-7}$ m

Μακρο-ετερογενή αιωρήματα
$>10^{-4}$ m

Ταξινόμηση συστημάτων διασποράς ανάλογα με τις αλληλεπιδράσεις –μεταξύ των σωματιδίων της φάσης σε διασπορά

Ελεύθερη διασπορά ή αλλιώς δεν υφίσταται διαχωριστική γραμμή (τα σωματίδια κινούνται ελεύθερα στη συνεχή φάση)

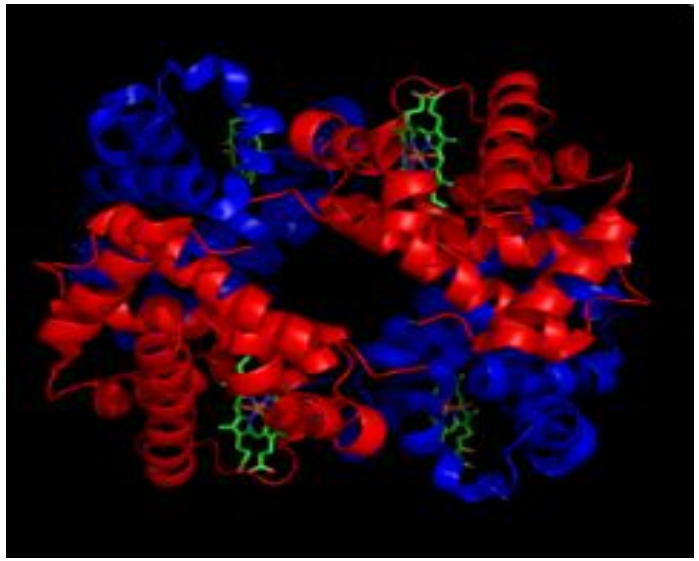
Sols (λύματα)

Δεν υπάρχει ελεύθερη διασπορά ούτε και διαχωριστική γραμμή (αλληλεπιδράσεις μεταξύ των σωματιδίων)

Πηκτές (gels), αφροί

Ταξινόμηση κολλοειδών ανάλογα με το σχήμα τους σωματιδιακά (*corpuscular*), *φυλλοειδή (laminar)* ή *γραμμικά*

Πολλά κολλοειδή συστήματα, περιλαμβάνουν σφαιρικά ή σχεδόν σφαιρικού σχήματος σωματίδια. Γαλακτώματα, αιωρήματα πολυστυρολίου (latexes), υγρά aerosol, κ.λ.π., περιλαμβάνουν σφαιρικού σχήματος σωματίδια. Ορισμένα πρωτεϊνικά μόρια είναι κατά προσέγγιση σφαιρικά. Οι κρυσταλλίτες σε αιωρήματα μετάλλων χρυσού και αργύρου είναι αρκούντως συμμετρικά ώστε να θεωρούνται σφαιρικά



Κατάταξη κολλοειδών

Αρχικώς, η κατάταξη βασίζοταν στη σχετική ευκολία με την οποία ήταν δυνατόν το σύστημα να επαναιωρηθεί μετά την ξήρανσή του: Τα λυοφιλικά κολλοειδή είναι εκείνα που διογκώνονται και επαναδιασπείρονται εύκολα. Τα λυοφοβικά δεν έχουν αυτή την δυνατότητα. Ωστόσο πιο χρήσιμη είναι η ***θερμοδυναμική*** άποψη της κατάταξης αυτής.

Κατάταξη από Θερμοδυναμική Άποψη

- *Λυοφιλικά κολλοειδή*
  - *Σταθερά τόσο θερμοδυναμικά όσο και κινητικά*
- *Λυοφοβικά κολλοειδή*
  - *Ασταθή, κινητικά μπορεί να εμφανίζονται ως σταθερά*

Αρχικά η ταξινόμηση βασίζοταν στην ευκολία με την οποία μπορούσαν να επαναδιασπαρούν μετά την ξήρανση:Τα λυοφιλικά διογκώνονταν και επανα-διασπείρονταν γρήγορα και εύκολα σε αντίθεση με τα λυοφοβικά. Χρησιμότερη ωστόσο είναι η ταξινόμηση με το θερμοδυναμικό νόημα .

Λυοφιλικά κολλοειδή

- όταν ο διαλύτης είναι το νερό υδρόφιλα (ινσουλίνη).
- Οργανικός διαλύτης(μη υδατικός): Λιπόφιλα (λάστιχο, πολυστυρόλιο)
- Μια ουσία η οποία σχηματίζει λυοφιλικά κολλοειδή σε ένα διαλύτη δεν σημαίνει κατ' ανάγκην, ότι σχηματίζει κολλοειδή αυτού του τύπου και σε άλλο

Λυοφιλικά Κολλοειδή

- Αιωρήματα που σχηματίζονται αυθόρμητα από μακροσκοπικές φάσεις , και είναι Θερμοδυναμικώς σταθερά τόσο ως προς την αύξηση του μεγέθους των σωματιδίων μέσω της συσσωματώσεώς τους και της αποικοδομήσεώς τους σε επιμέρους μόρια

Ιδιότητα: κατανομή μεγεθών ισορροπίας (αμετάβλητη με τον χρόνο)

Η θερμοδυναμική σταθερότητα των λυοφιλικών κολλοειδών συστημάτων σημαίνει ότι η ελεύθερη ενέργεια Gibbs είναι μικρότερη των αντιστοίχων τιμών του συστήματος τόσο με διαχωρισμό φάσεων ($\Delta G_{2phase\ system}$) όσο και του αληθούς διαλύματος ($\Delta G_{True\ solution}$)

Η σταθερότητα των λυοφιλικών κολλοειδών οφείλεται στο ότι:

- Τα σωματίδια του αιωρήματος έχουν σταθερό θετικό ή αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο
- Περιβάλλονται από μόρια του διαλύτη (επιδιαλύτωση)
- Όταν ο διαλύτης απομακρυνθεί από ένα λυοφιλικό αιώρημα, η φάση του κολλοειδούς είναι δυνατόν (με εκ νέου προσθήκη διαλύτη) να επαναδιασπαρεί – αντιστρεπτά κολλοειδή