

Δρ. Νικόλαος Πολιτάκος

Χρήση εισπνεόμενων νανογελών για την αντιμετώπιση του καρκίνου του πνεύμονα

PuDeRegels - 1011090325

Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών
Ινστιτούτο Χημικής Βιολογίας

1



Marie
Skłodowska-Curie
Actions

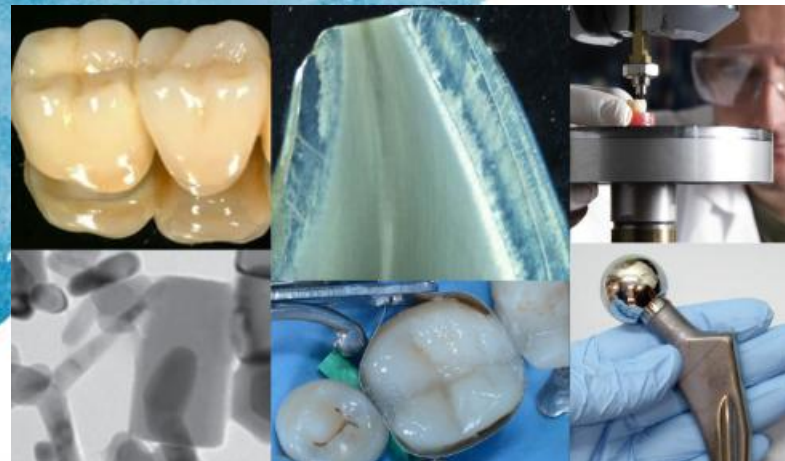
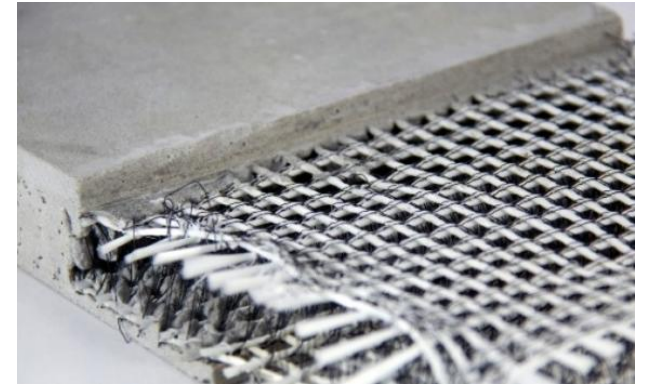
Ερευνητές στα Σχολεία 17/12/2024
Αρσάκειο Γυμνάσιο Ψυχικού

Προσωπικές πληροφορίες

Μηχανικός Υλικών - Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων



- Γνώση και κατάρτιση στην Επιστήμη και Τεχνολογία των Υλικών.
- Παραγωγή, μελέτη και σχεδίαση νέων υλικών
- Δομή - ιδιότητες και κατεργασίες των υλικών.
- Κεραμικά Υλικά
- Πολυμερικά Υλικά
- Μεταλλικά Υλικά
- Σύνθετα Υλικά
- Βιολικά
- Μαγνητικά



Προσωπικές πληροφορίες

Μεταδιδακτορικός Ερευνητής Σαν Σεμπαστιαν - Χώρα
των Βάσκων - Ισπανία



- Σύνθεση Υλικών
- Πολυμερή – Σύνθετα - Βιολικά
- Σχέση Δομής Ιδιοτήτων
- Χαρακτηρισμός
- Εφαρμογές στο περιβάλλον & την υγεία

- Οικοδόμηση έρευνας και καινοτομίας στην Ευρώπη
- Επένδυση στην μελλοντική σταδιοδρομία των άριστων ερευνητών
- Δεκτοί όλοι οι ερευνητές, ανεξαρτήτως ηλικίας και εθνικότητας, σε όλα τα στάδια της καριέρας τους.
- Διασυνοριακή κινητικότητα

Πολυμερή

Πολύ -- μέρος

Τα πολυμερή υλικά είναι ουσιαστικά χημικές ενώσεις με **μεγάλα μόρια (μακρομόρια)** που προκύπτουν από τη σύνδεση πολλών όμοιων μικρών μορίων (μονομερή).

Φυσικά Πολυμερή
Συνθετικά Πολυμερή

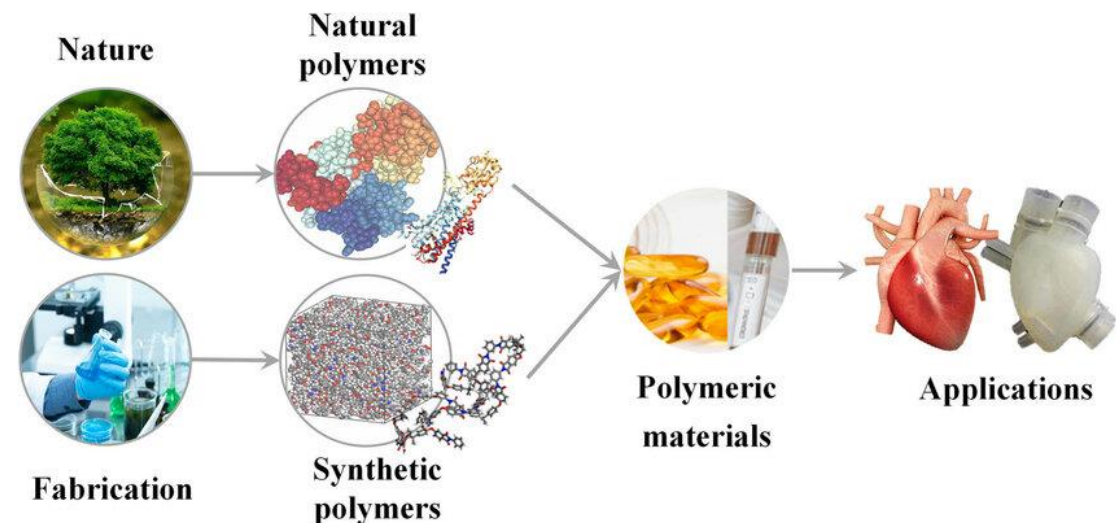
ελάχιστο συστατικό
ενός στοιχείου ή μιας
ένωσης

1. Ανθεκτικό
2. Οικονομικό
3. Ελαφρύ
4. Προσαρμοστικό
5. Ασφαλές

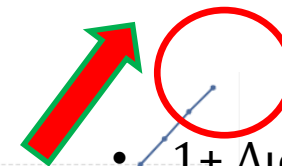
- Δεν βιοδιασπάται
- Μη ανανεώσιμος πόρος
- Παραγωγή / ρύπανση
- Πολλά δεν ανακυκλώνονται
- Ανησυχίες για την υγεία

Μονομερή

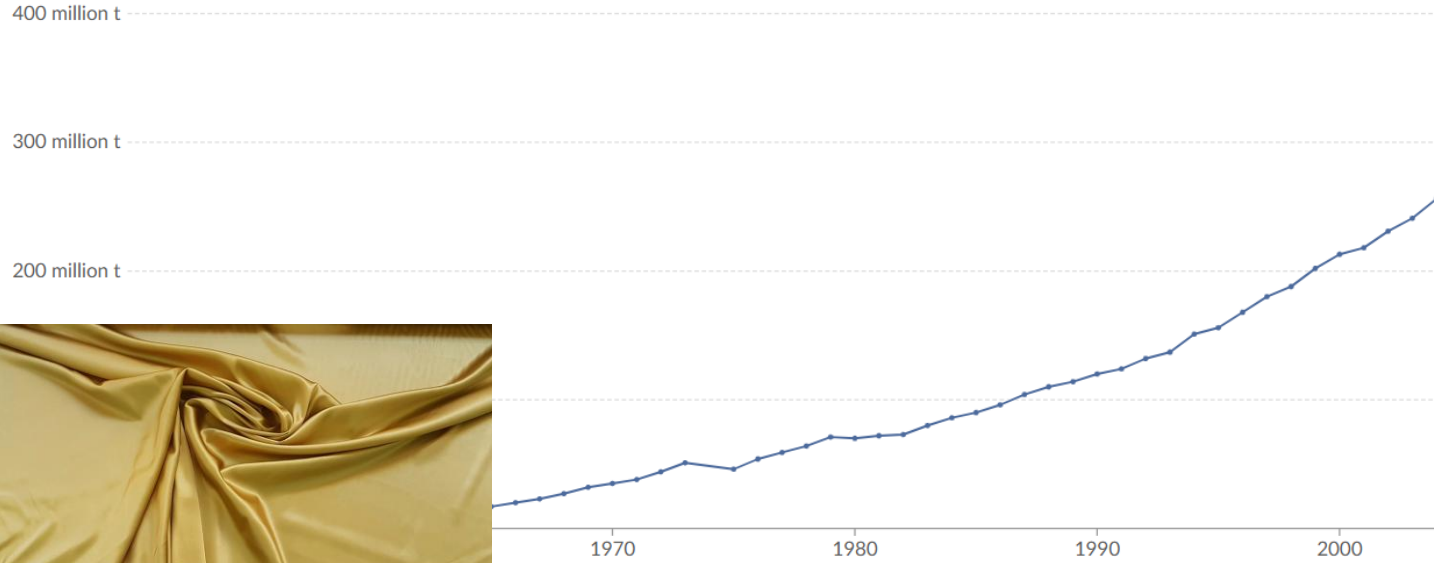
Πολυμερικές αλυσίδες



Πολυμερή



- 1+ Δισεκατομυριο κυβικά μέτρα
- Πισίνα ολυμπιακών διαστάσεων 2500 κυβικά μέτρα
- 400,000 πισίνες



φυσικά πολυμερή

- Μαλλί
- Μετάξι
- Φυσικό καουτσουκ
- Κυτταρίνη
- Λιγνίνη

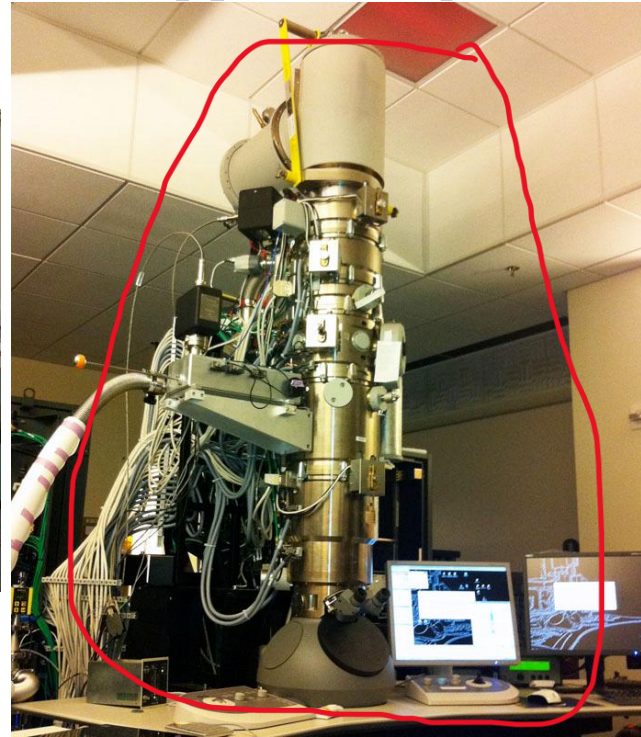
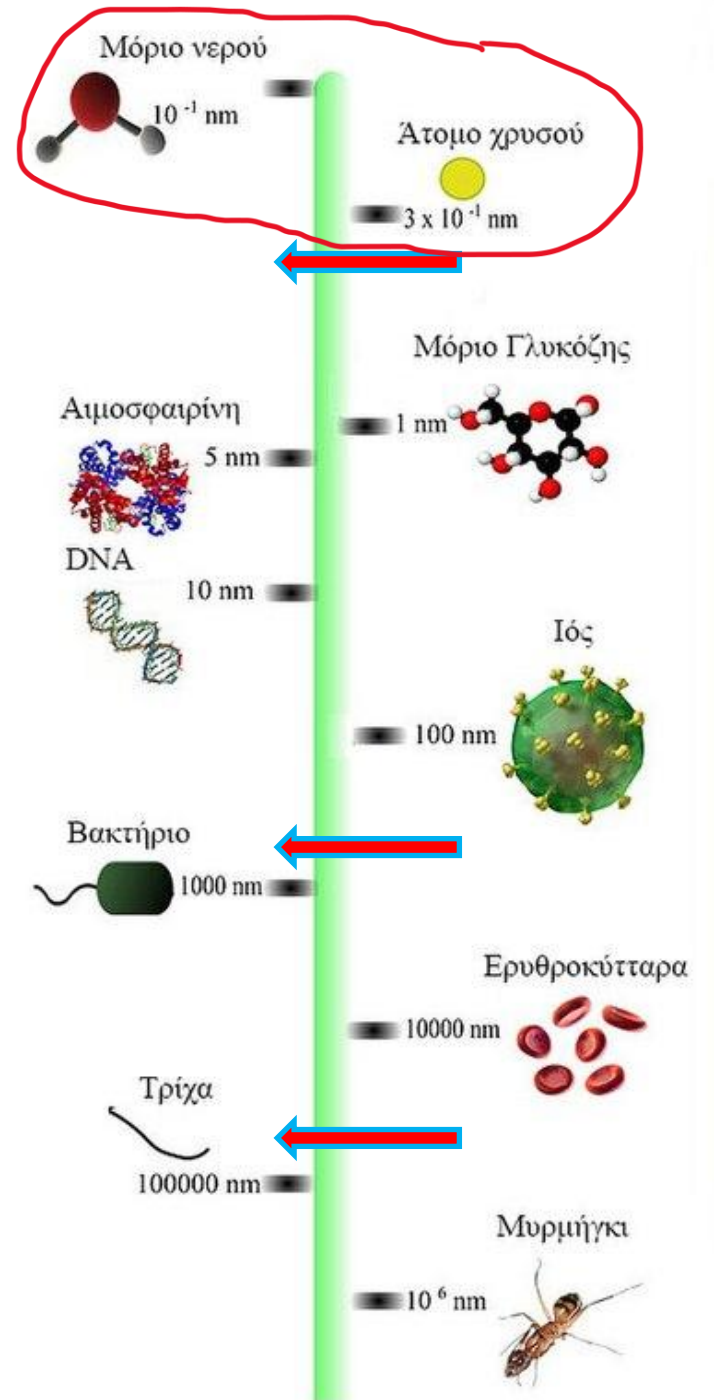


συνθετικά πολυμερή

- Πολυαιθυλένιο
- Πολυπροπυλένιο
- Πολυστυρένιο
- Συνθετικό καουτσούκ
- Νεοπρένιο
- Σιλικόνη



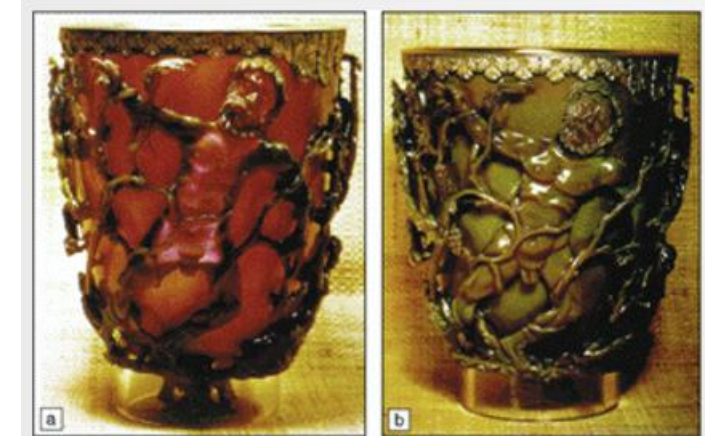
Νανοτεχνολογία



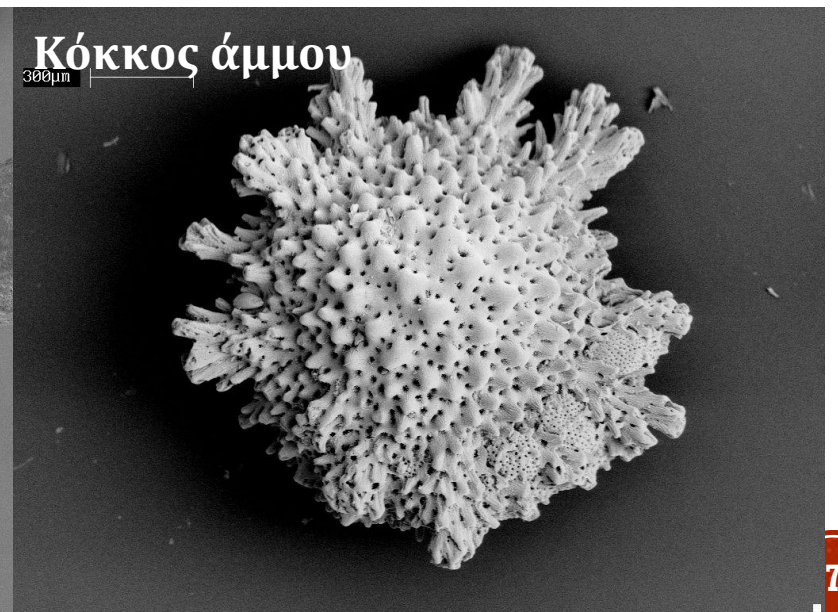
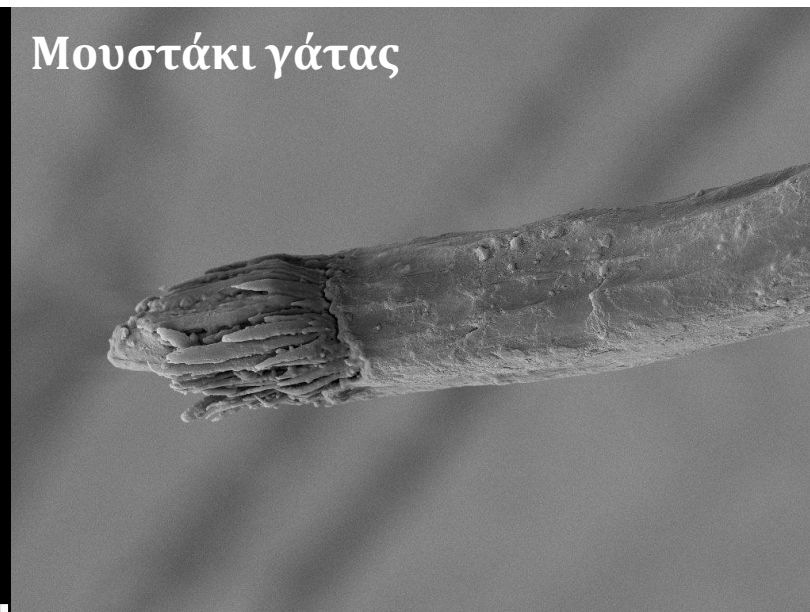
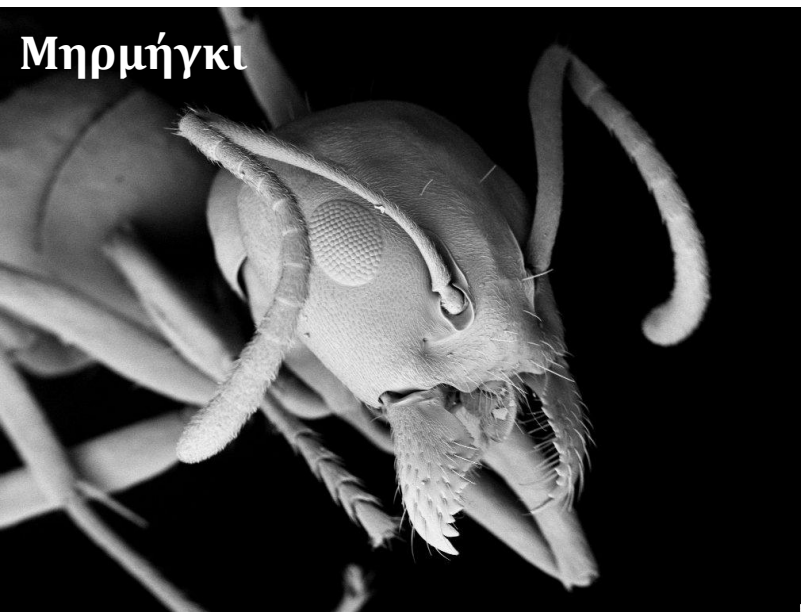
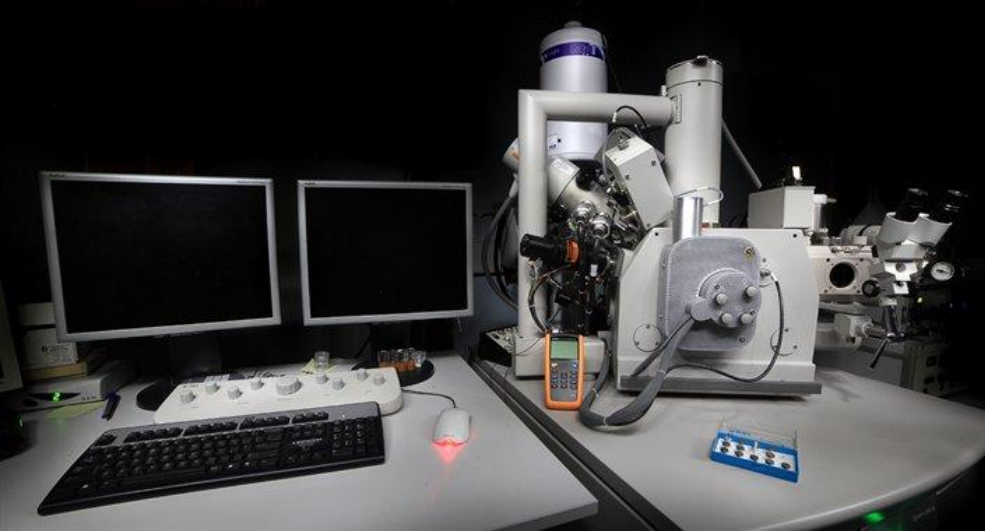
- Επιστήμη-μηχανική-τεχνολογία στην νανοκλίμακα
- Μελέτη - χρήση εφαρμογών εξαιρετικά μικρών διαστάσεων
- Φυσική, χημεία, επιστήμη των υλικών και η μηχανική
- Τόσο μικρές οι διαστάσεις, αδύνατο να μελετηθούν χωρίς τον απαραίτητο εξοπλισμό
- 30-40 χρόνια

Εξέλιξη της οπτικής

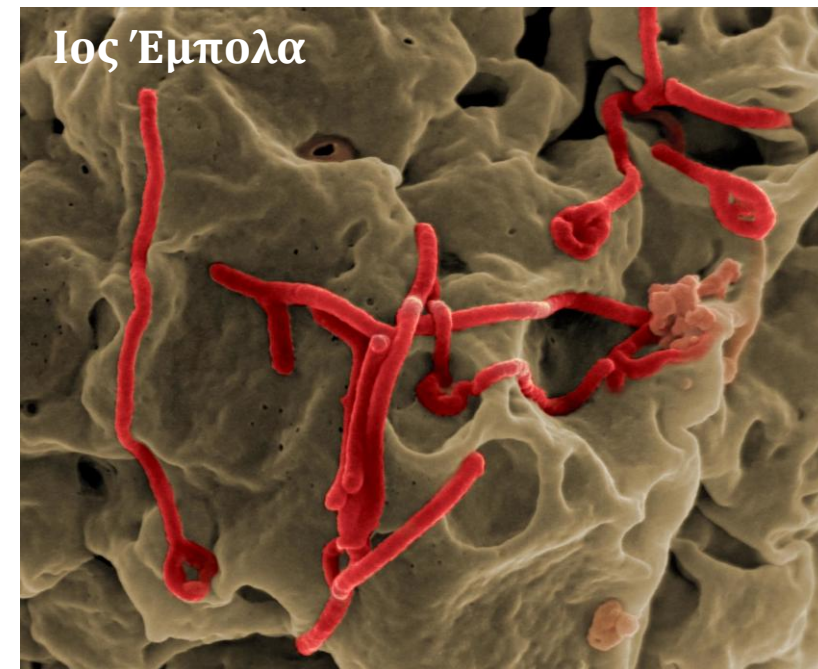
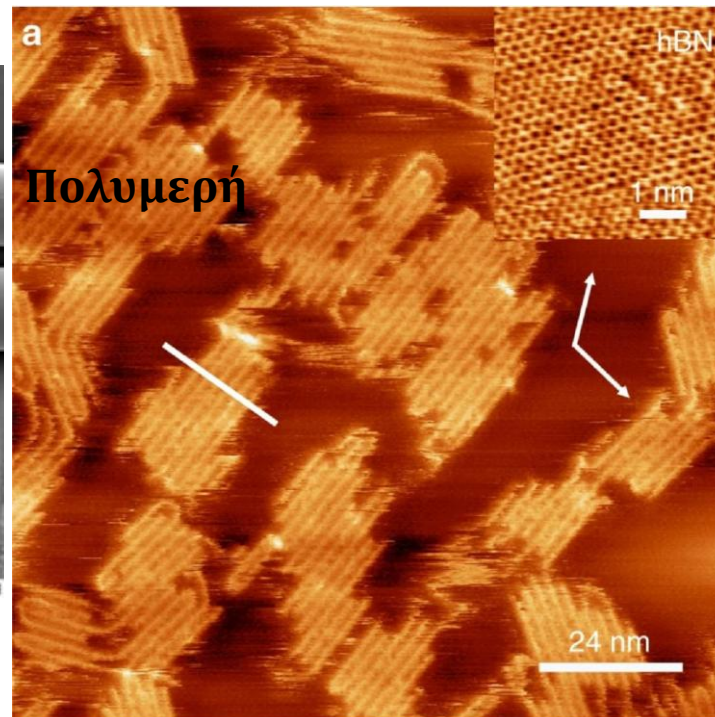
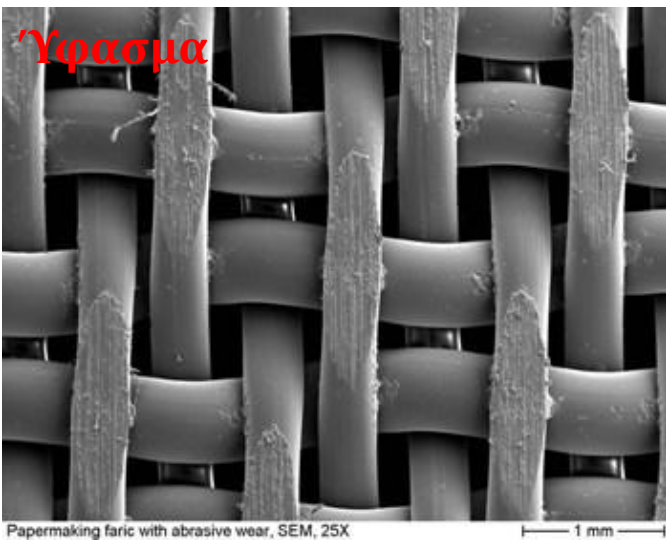
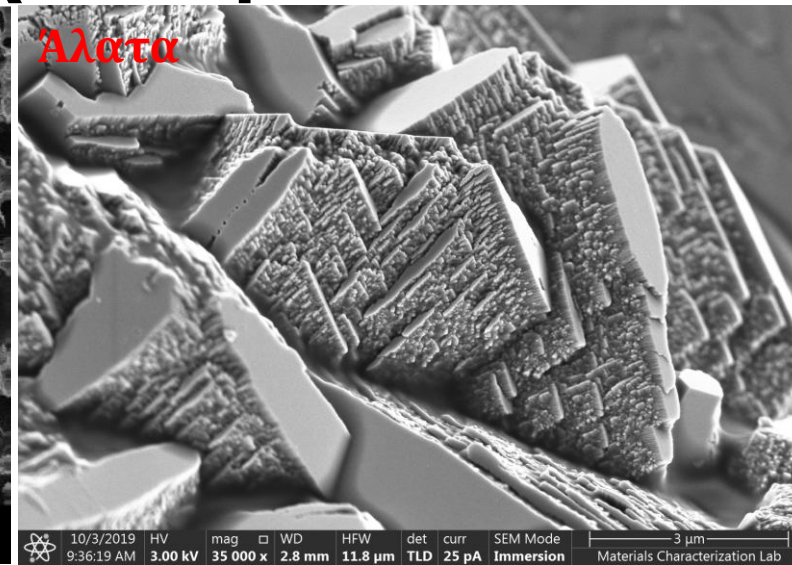
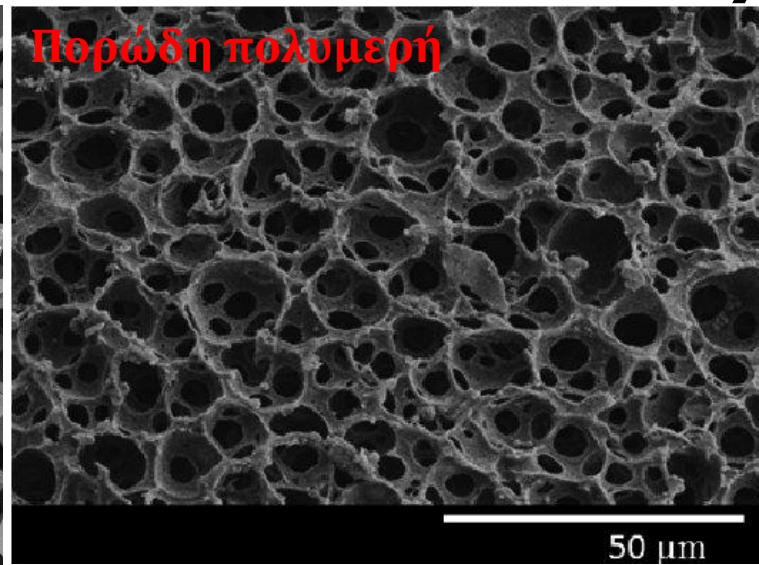
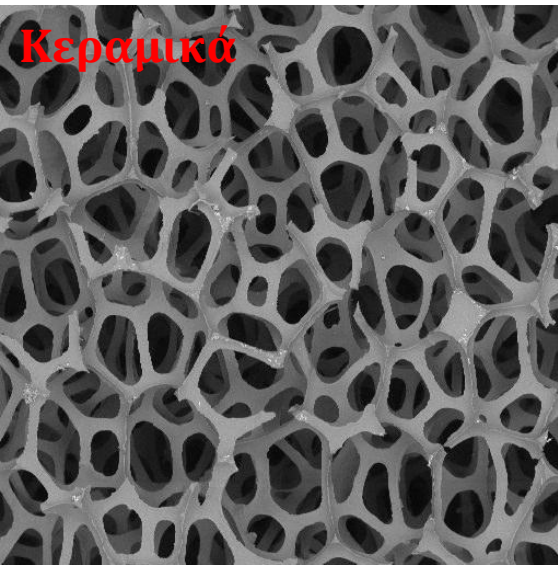
Ανάλογα με τη γωνία που πέφτει το φως πάνω του αλλάζει το χρώμα του



Νανοτεχνολογία



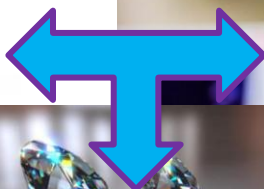
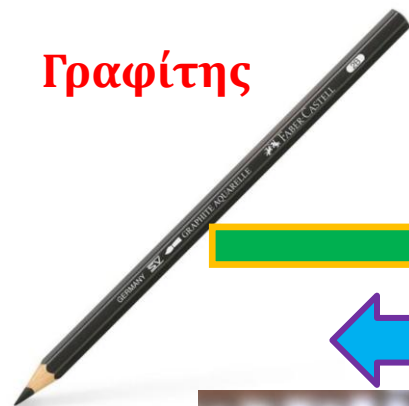
Νανοτεχνολογία



Εφαρμογές στο περιβάλλον



Γραφίτης

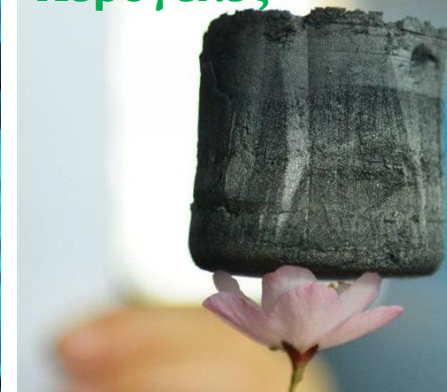


Γραφένιο



Διαμάντι

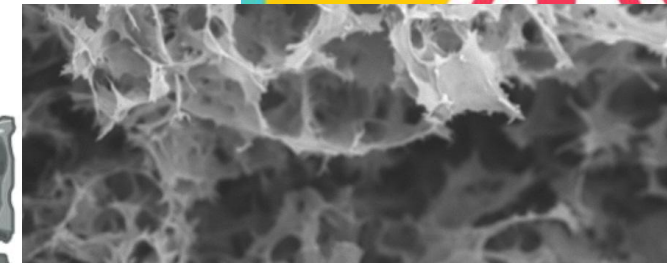
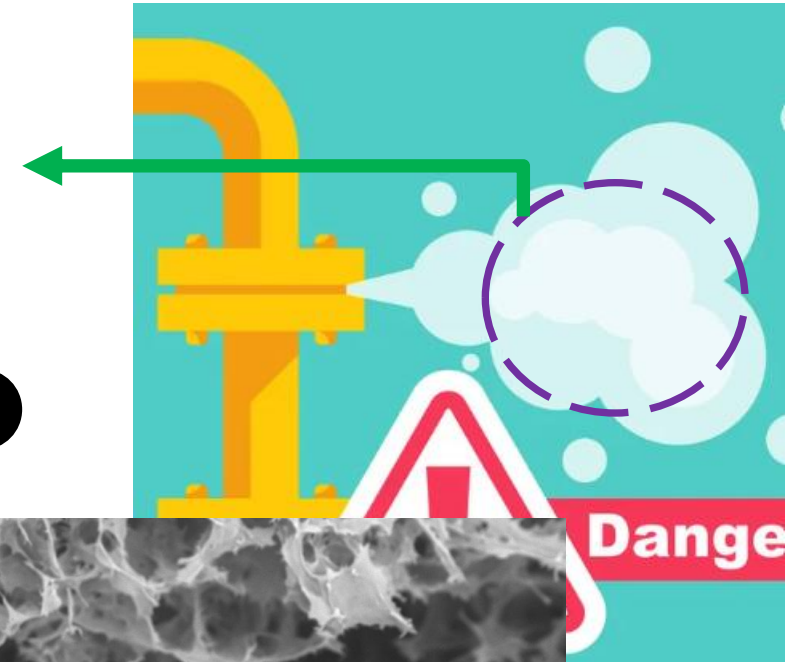
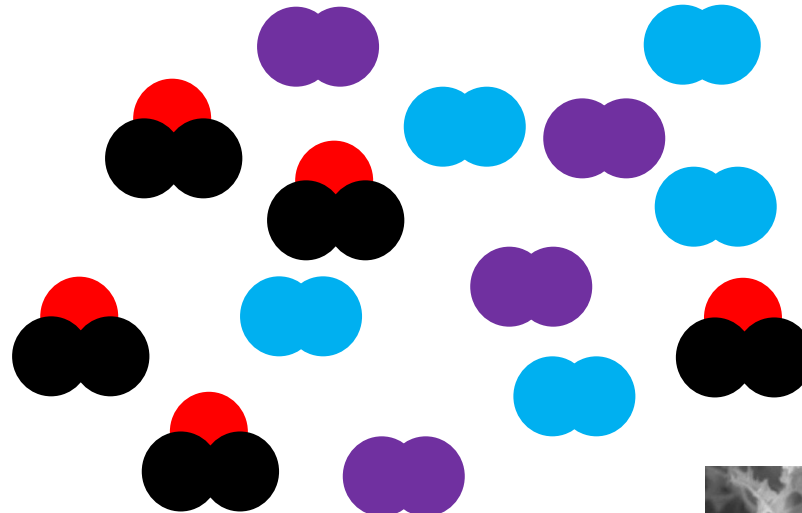
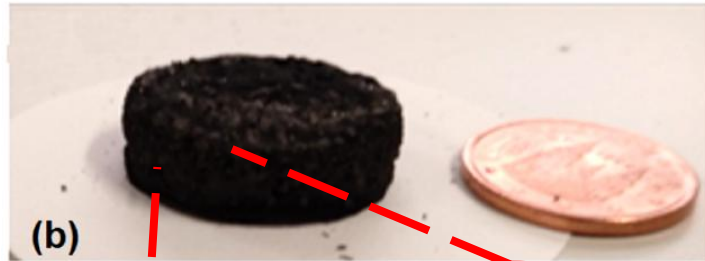
Αερογέλες



- 200 φορές ισχυρότερο από τον χάλυβα
- 1.000 φορές ελαφρύτερο από το χαρτί
- 98% διαφανές
- Άγει τον ηλεκτρισμό σε θερμοκρασία δωματίου
- Μετατρέπει φως οποιουδήποτε μήκους κύματος σε ηλεκτρικό ρεύμα
- Άνθρακας, το τέταρτο πιο άφθονο στοιχείο στο σύμπαν

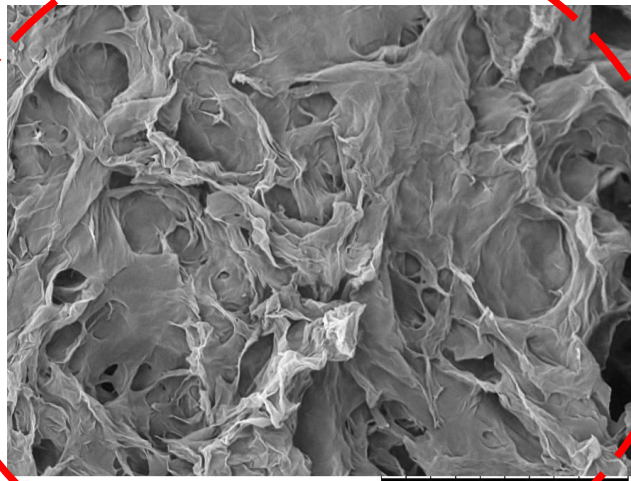
- Σύνθετα υλικά
- Ενίσχυση
- Ιατρική
- Ηλεκτρονική
- Κατάλυση
- Περιβάλλον

Εφαρμογές στο περιβάλλον

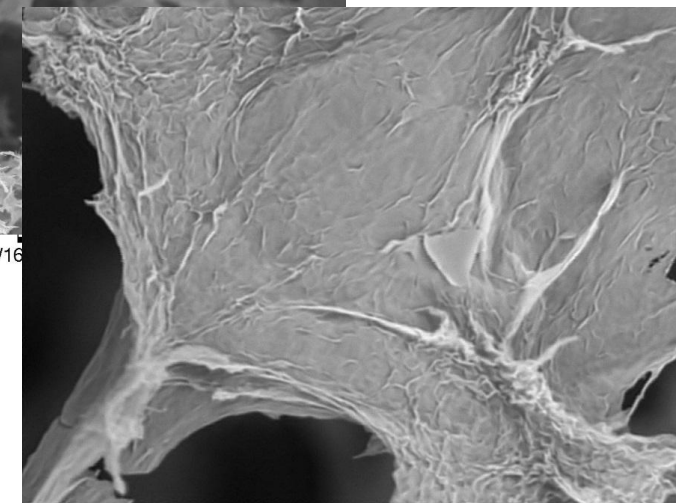
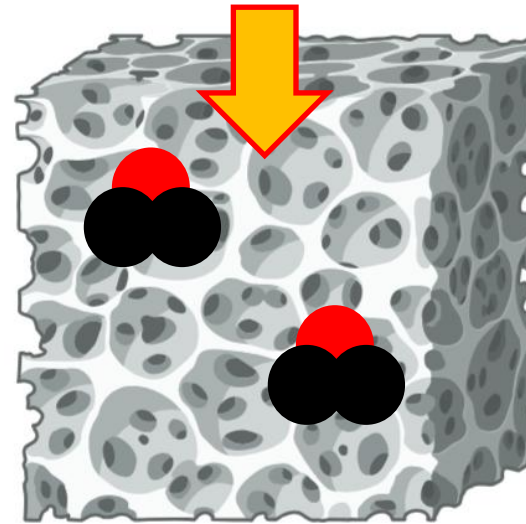


Ba0002
POLYMATby Nikos

2018/03/16



Bb0004
POLYMATby Nikos
2018/03/16 14:37 NL D7.1 x4.0k 20 μm



Ba0005
POLYMATby Nikos
2018/03/16 13:07 NL D5.5 x10k 10 μm

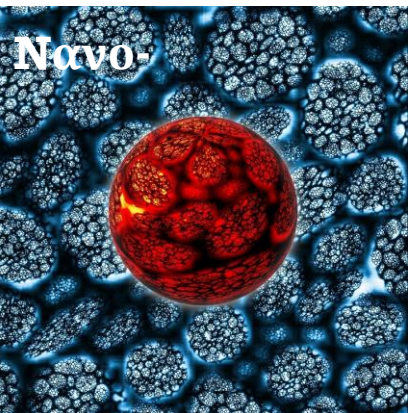
Μακρο-



Μικρο-



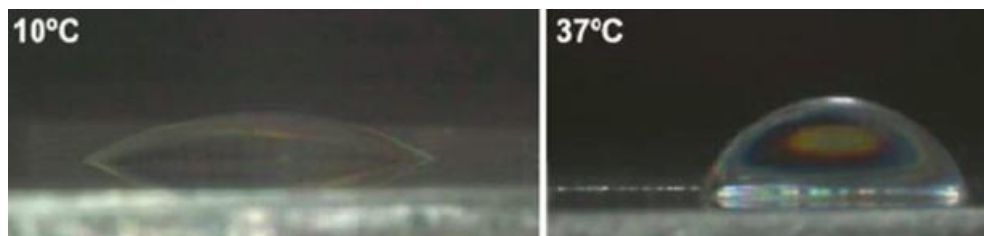
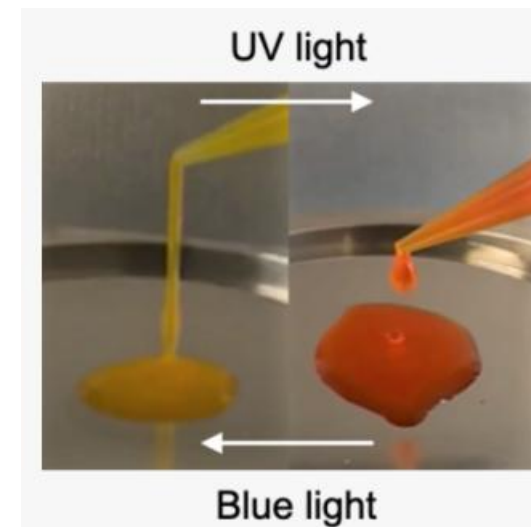
Νανο-



Εφαρμογές στην Υγεία

Η γέλη ή τζελ είναι ένα ημιστερεό που μπορεί να έχει ιδιότητες που κυμαίνονται από μαλακές-αδύναμες έως σκληρές. Είναι ουσιαστικά ένα αραιό σύστημα διασύνδεσης, το οποίο δεν παρουσιάζει ροή όταν βρίσκεται σε σταθερή κατάσταση, αν και η υγρή φάση μπορεί ακόμα να διαχέεται μέσω αυτού του συστήματος.

- Χορήγηση φαρμάκων
- Απεικόνιση και Διάγνωση
- Tissue engineering
- Επούλωση πληγών



Ταξινόμηση

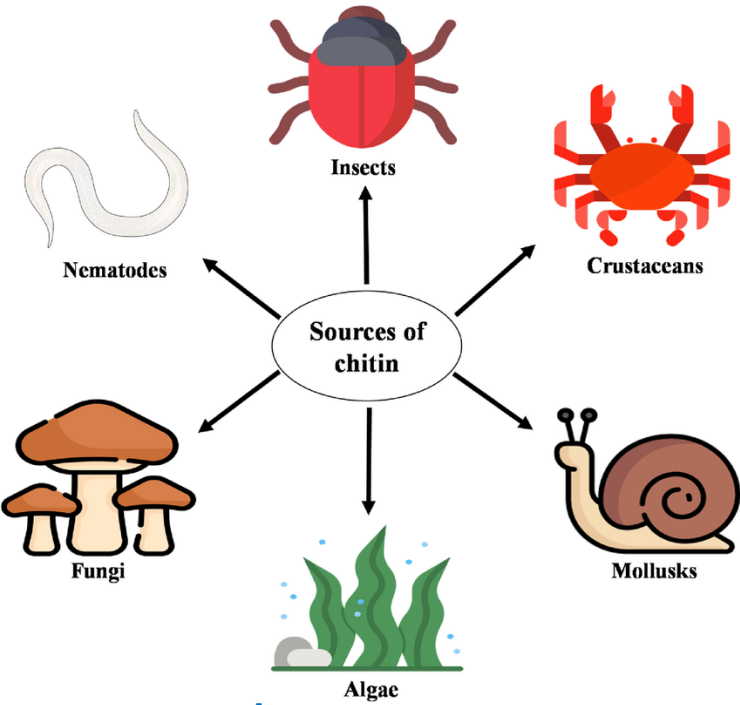
- Πηγή (φυσικά, συνθετικά ή ημισυνθετικά)
- Σύνθεση
- Διασταύρωση (φυσική ή χημική)
- Φυσικές Ιδιότητες
- Απόκριση



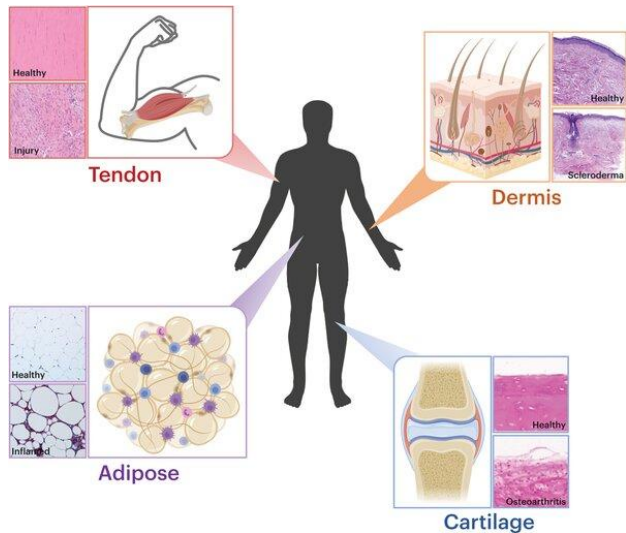
- Φως
- Θερμοκρασία
- Άλατα
- Ηλεκτρικό ρεύμα
- Μαγνητισμός



Χιτίνη-Χιτοσάνη



Κολλαγόνο



Εφαρμογές στην Υγεία

Ζελατίνη



Αλγινικό οξύ



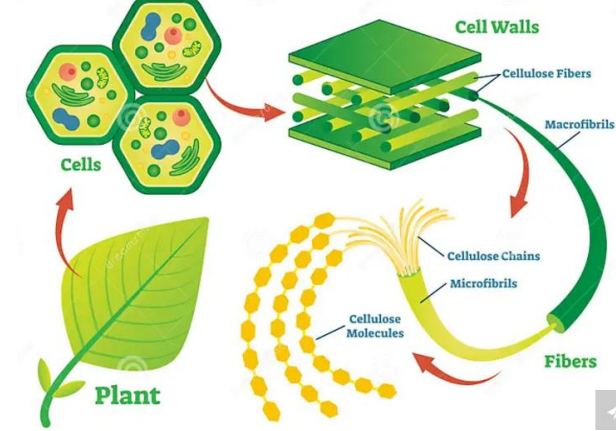
Άμυλο



Δεξτράνη



Κυτταρίνη



Υαλουρονικό οξύ



Εφαρμογές στην Υγεία



- Μέθοδος παραγωγής
- Κόστος
- Σύσταση
- Εμφάνιση
- Ιδιότητες

Η επιλογή του υλικού καθορίζει τις τελικές ιδιότητες των γελών



Επίσης θα καθορίσει την συμβατότητα, αλλεργίες, προσκόλληση στην πληγή, απορρόφηση εκκρίσεων

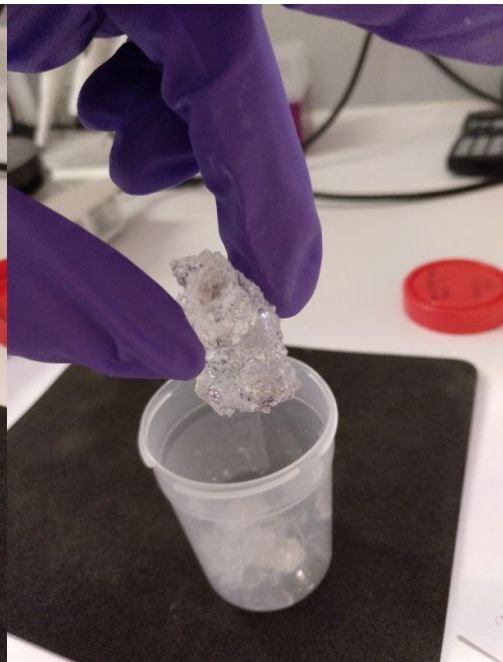
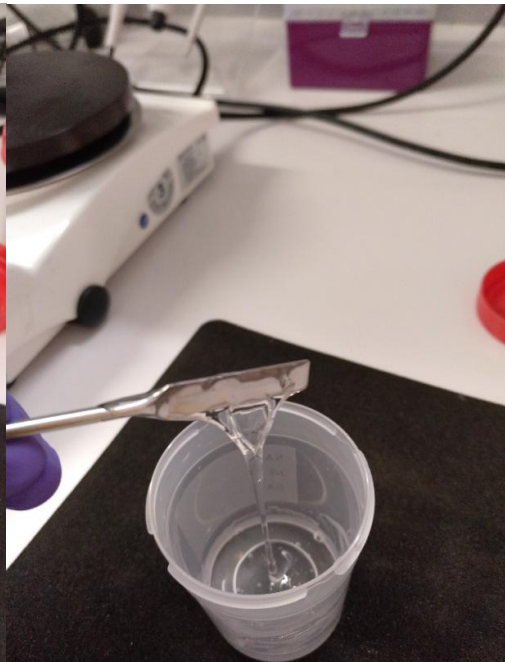
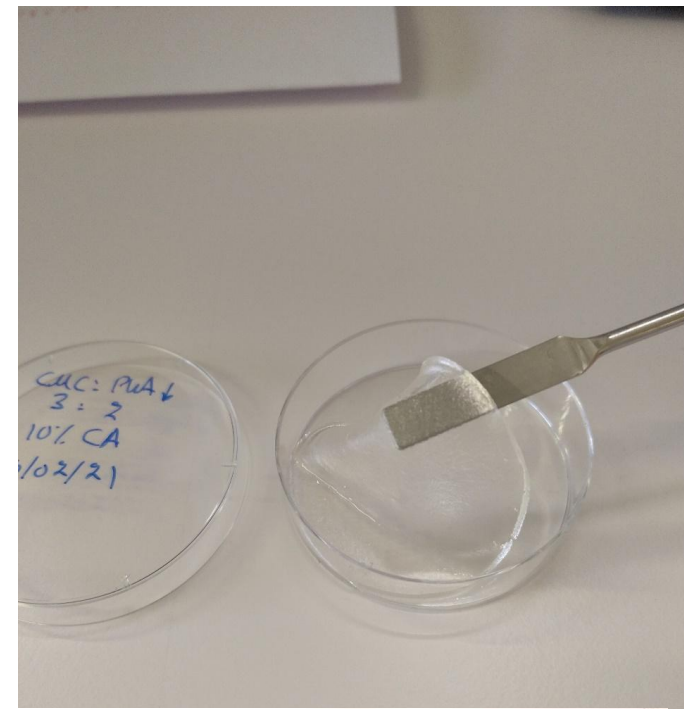
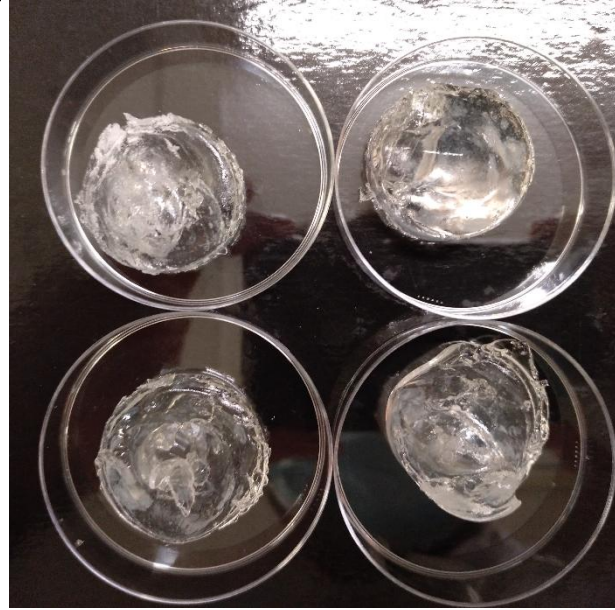
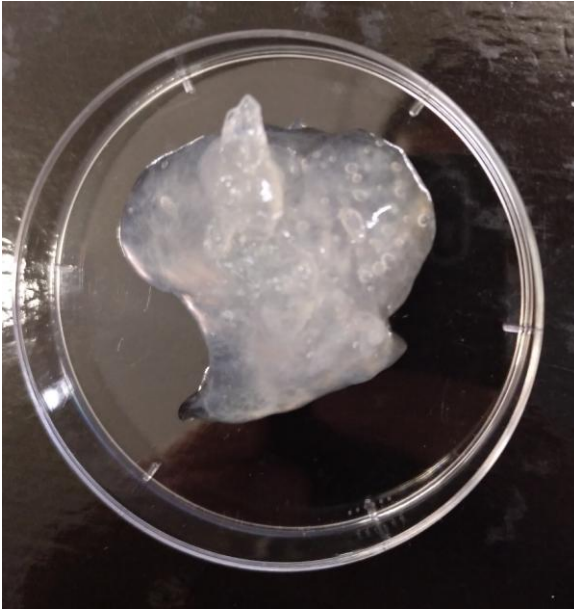


Ευκολία στην χρήση και προσαρμοστικότητα στην πληγή

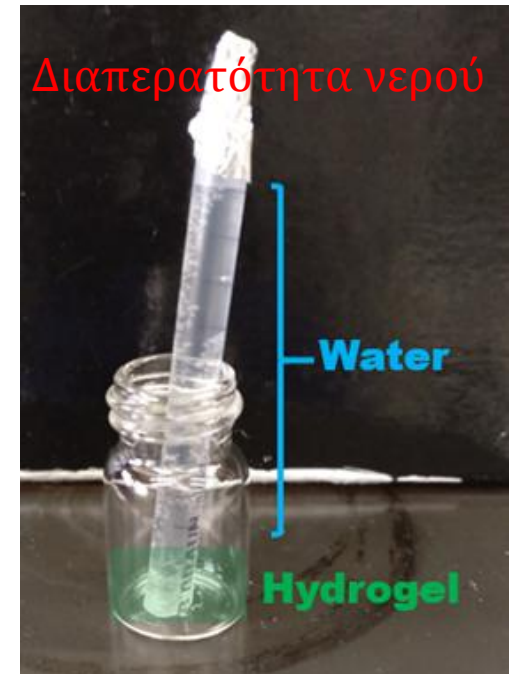
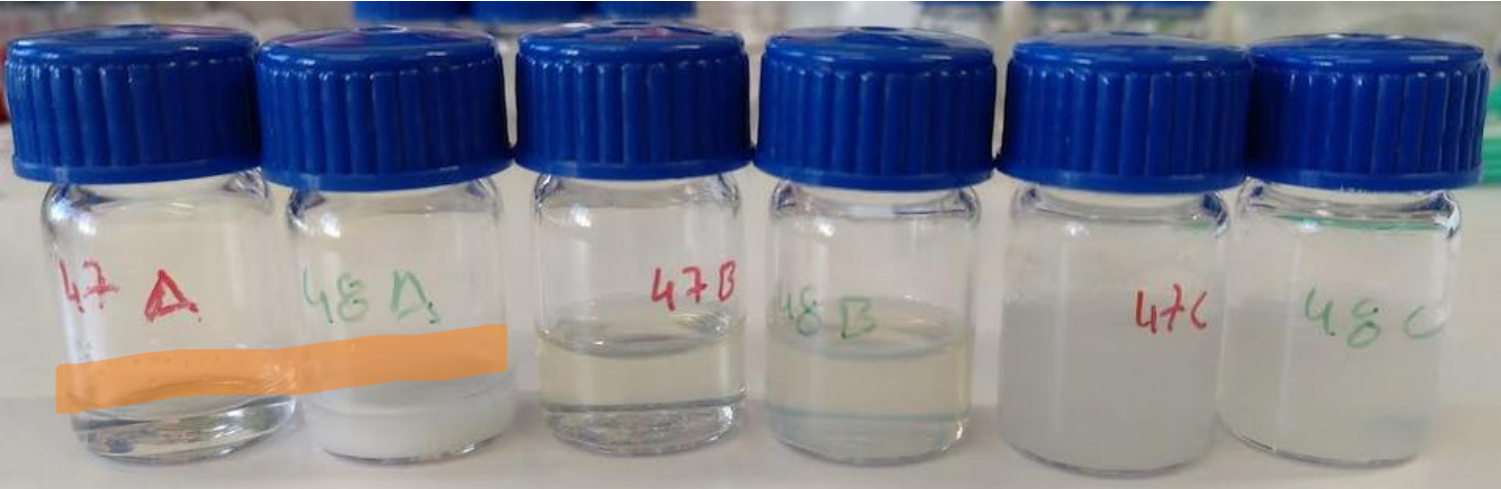
- 99% νερό
- Μοιάζει στους ζωντανούς ιστούς
- Βιοσυμβατότητα
- Διόγκωση σε επαφή με υγρά
- Επούλωση πληγών
- Απαλύνει τον πόνο
- Ευκολία στην χρήση
- Εύκολη απομάκρυνση
- Διάφανο
- Απόκριση

Γιατί;

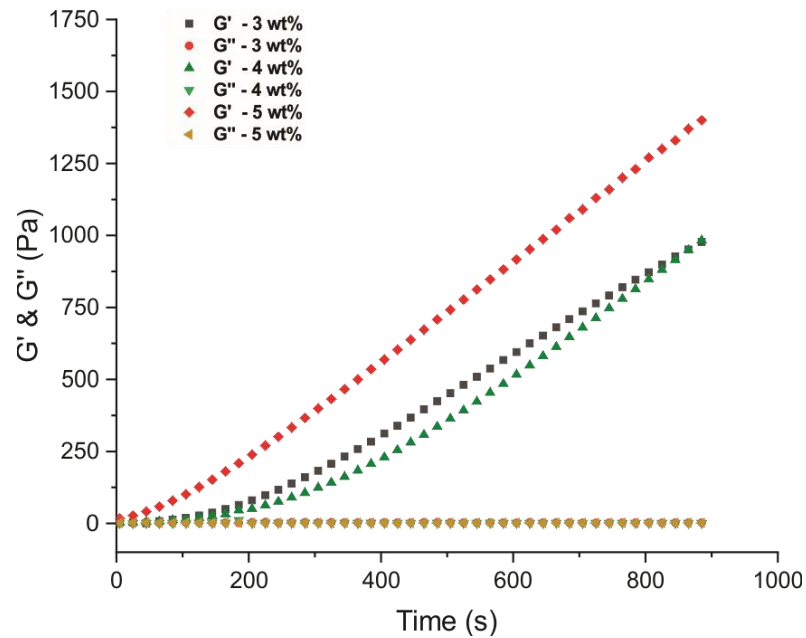
Εφαρμογές στην Υγεία



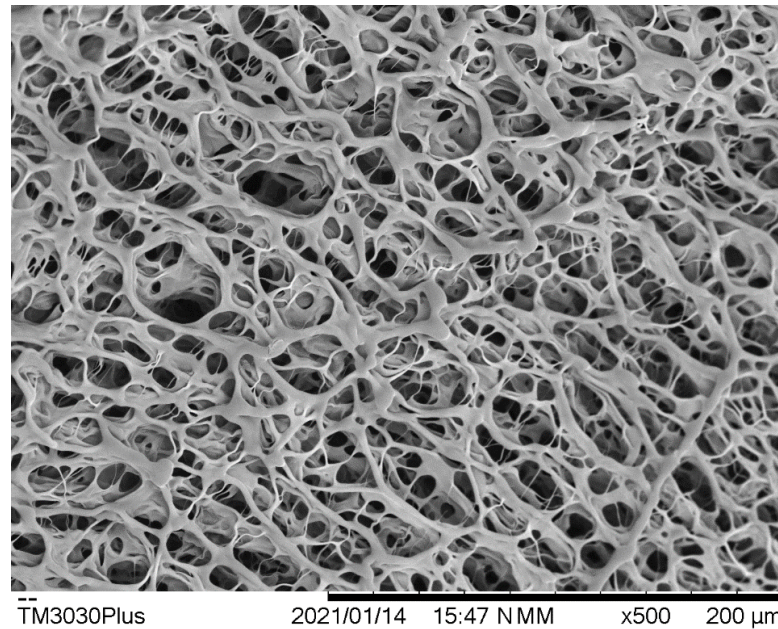
Εφαρμογές στην Υγεία



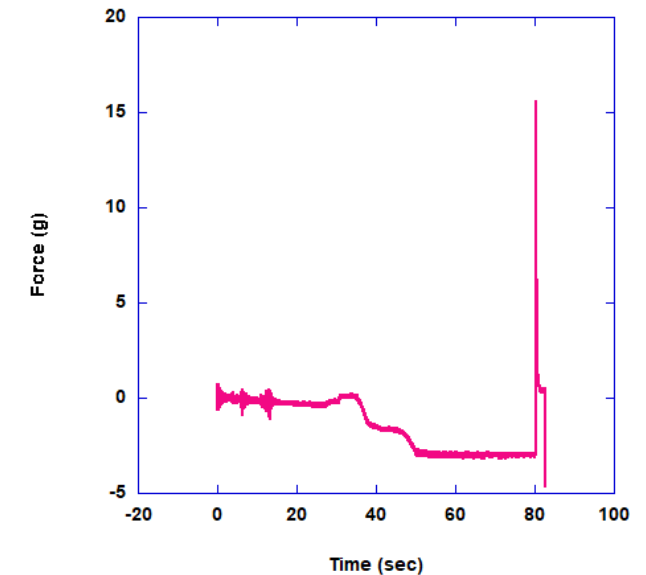
Μηχανικές ιδιότητες



Μορφολογία

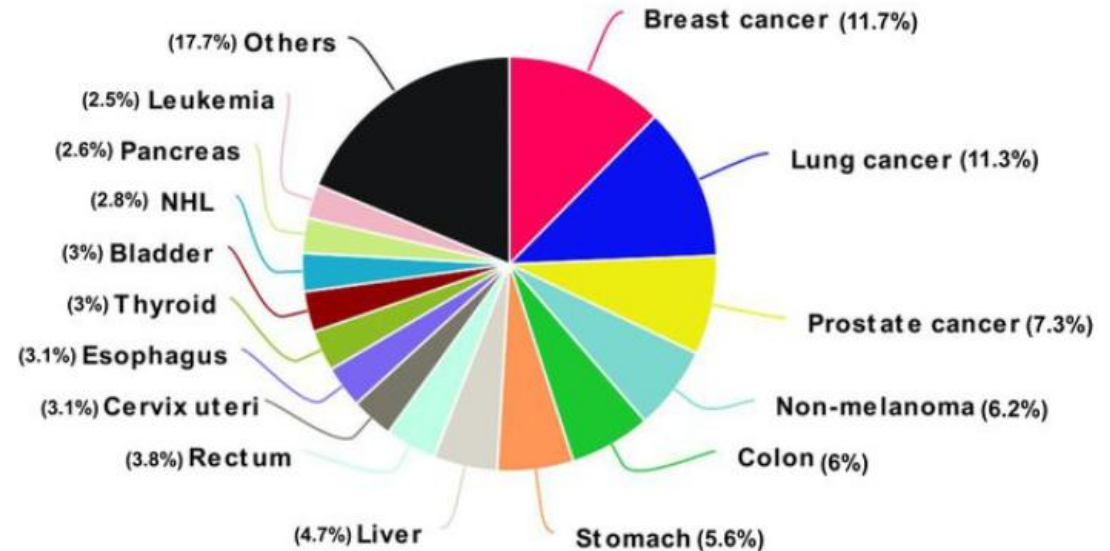
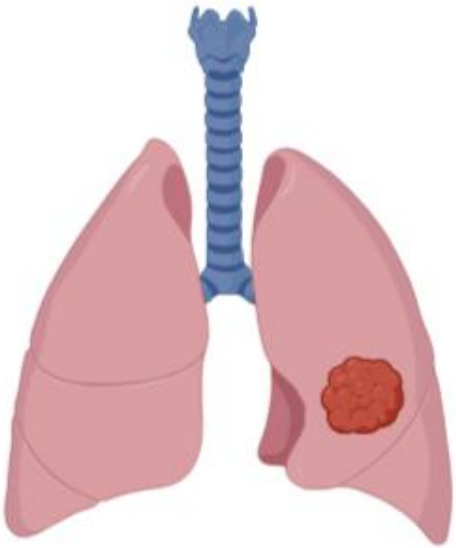


Κολώδεις ιδιότητες

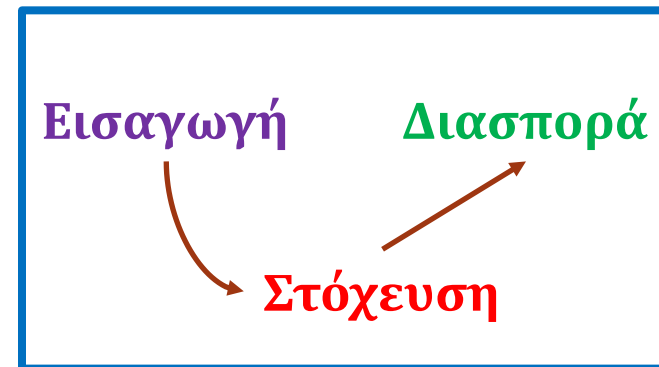
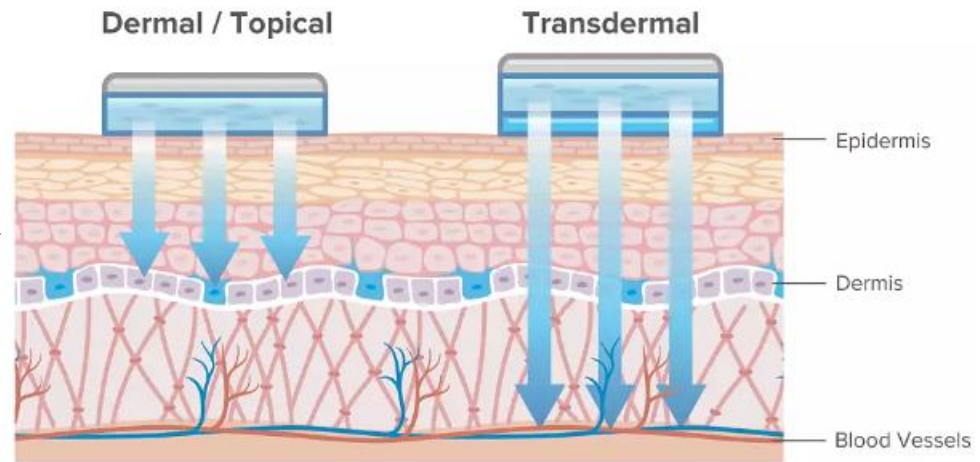
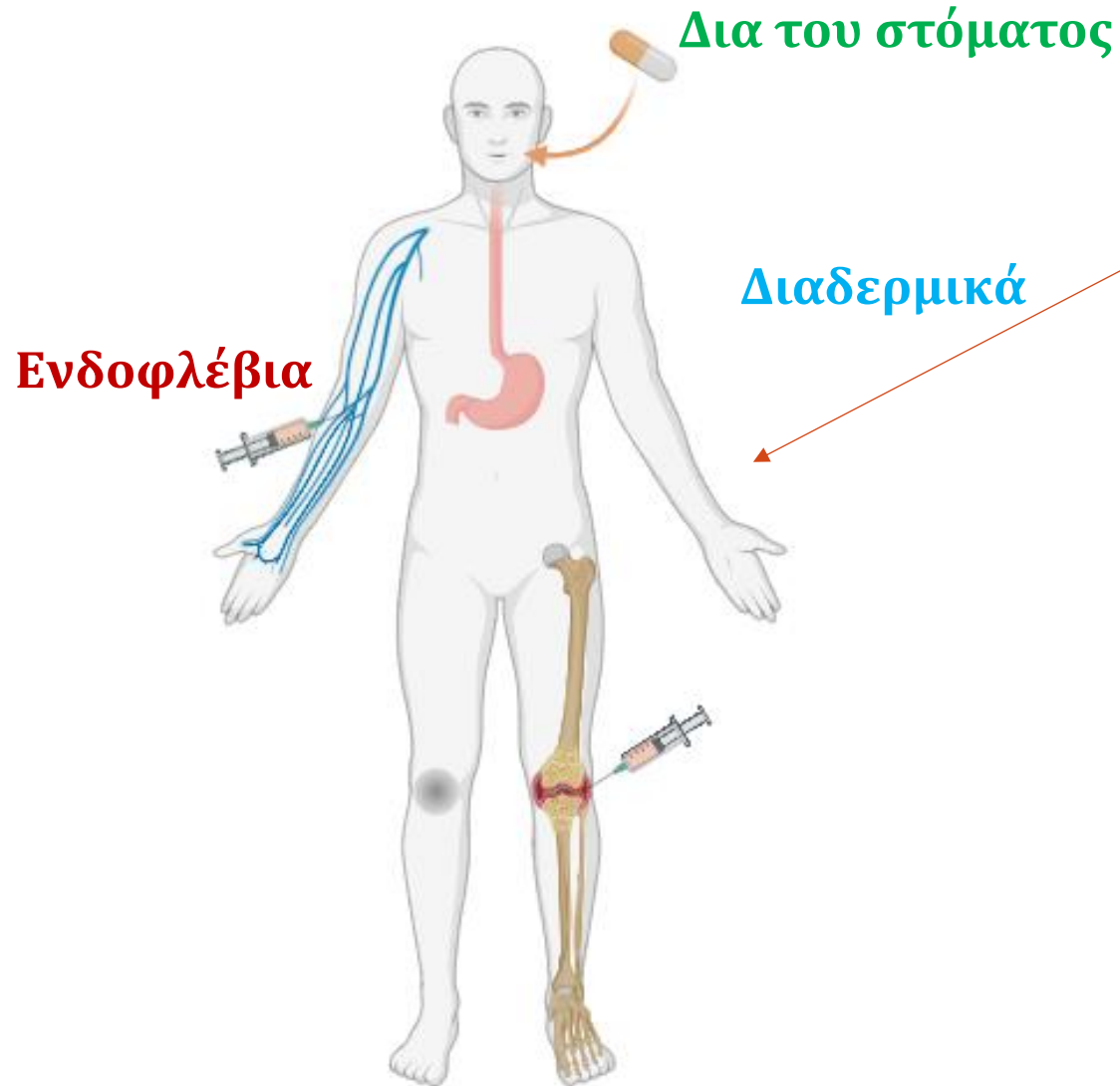


Πρόγραμμα MARIE CURIE

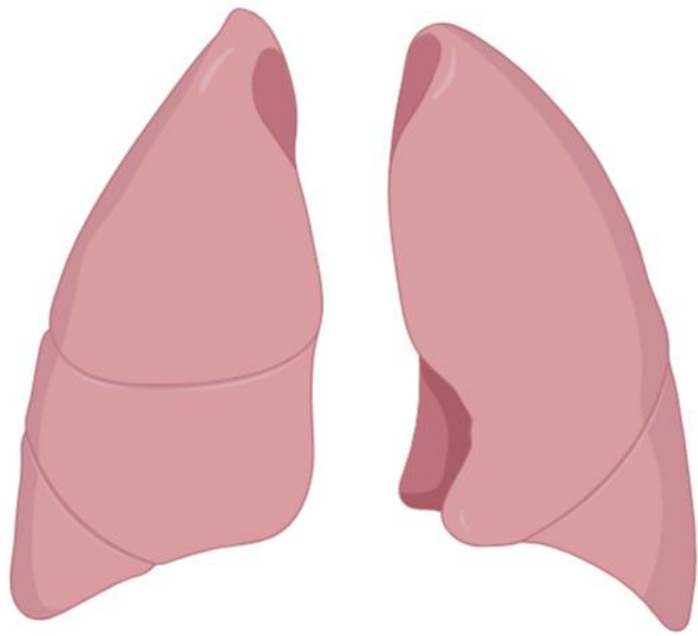
- Έρευνα για τον καρκίνο
- Αύξηση της έρευνας τις τελευταίες δύο δεκαετίες
- Νέες στρατηγικές και υλικά ως μεταφορείς φαρμάκων
- Το 2020, οι νεοπλασματικές ασθένειες παραμένουν η κύρια αιτία θανάτου παγκοσμίως (ΠΟΥ)
- Σχετικά με την θνησιμότητα, (το 2020), 6,5 εκ πέθαναν εξαιτίας του καρκίνου
- Δεν κάνει διακρίσεις ως προς το φύλο ή τη φυλή.
- Παγκοσμίως ο πρώτος τύπος καρκίνου σε συχνότητα εμφάνισης είναι ο καρκίνος του μαστού, με δεύτερο επερχόμενο καρκίνο του πνεύμονα



Πρόγραμμα MARIE CURIE



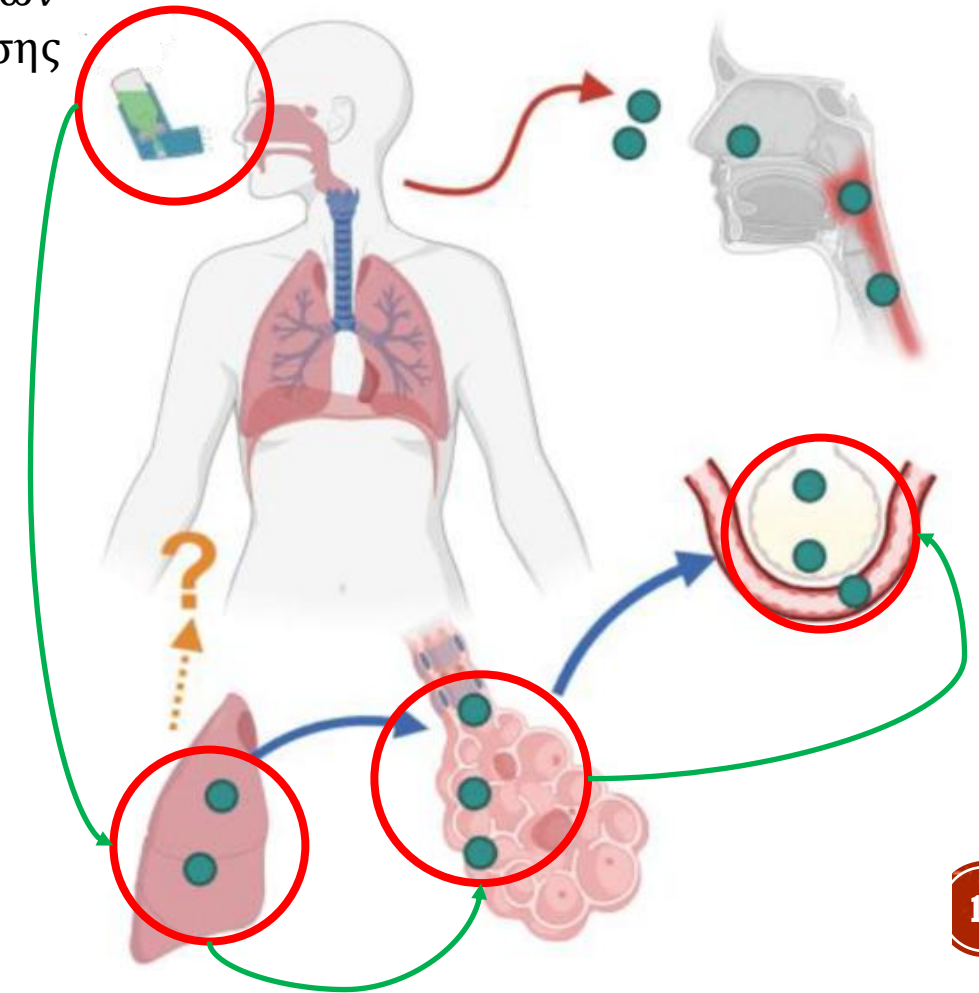
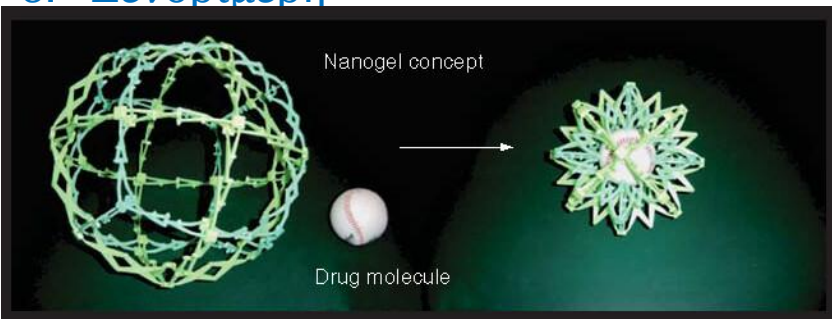
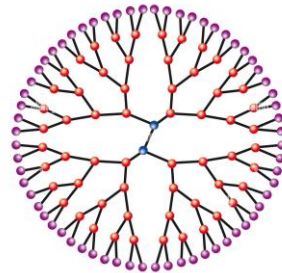
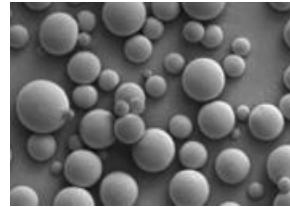
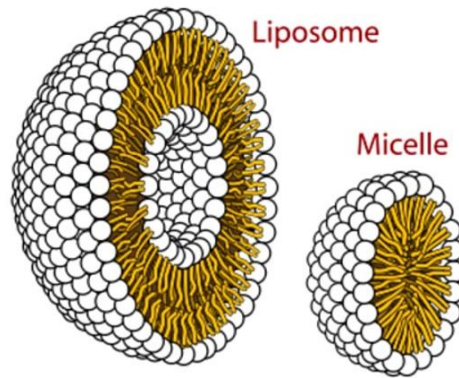
Πρόγραμμα MARIE CURIE



- Μεγάλη επιφάνεια
- Τοπική και συστηματική θεραπεία
- Μείωση συστηματικών παρενεργειών
- Μείωση των υψηλότερων δόσεων του φαρμάκου στο σημείο δράσης του φαρμάκου

- Αποφυγή μηχανισμών άμυνας της αναπνευστικής οδού
- Αποφυγή μακροφάγων
- Ιδανικό μέγεθος για σωστή επικάθηση

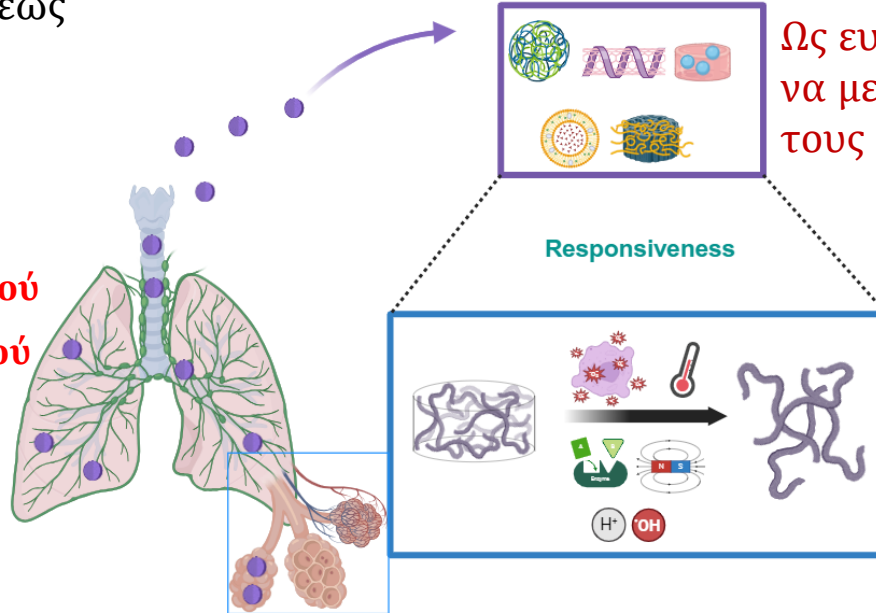
1. Μικροσωματίδια
2. Πολυμερικά Νανοσωματίδια
3. Μικύλλια
4. Λιποσώματα
5. Στερεά λιπιδικά νανοσωματίδια
6. Δενδριμερή



Πρόγραμμα MARIE CURIE

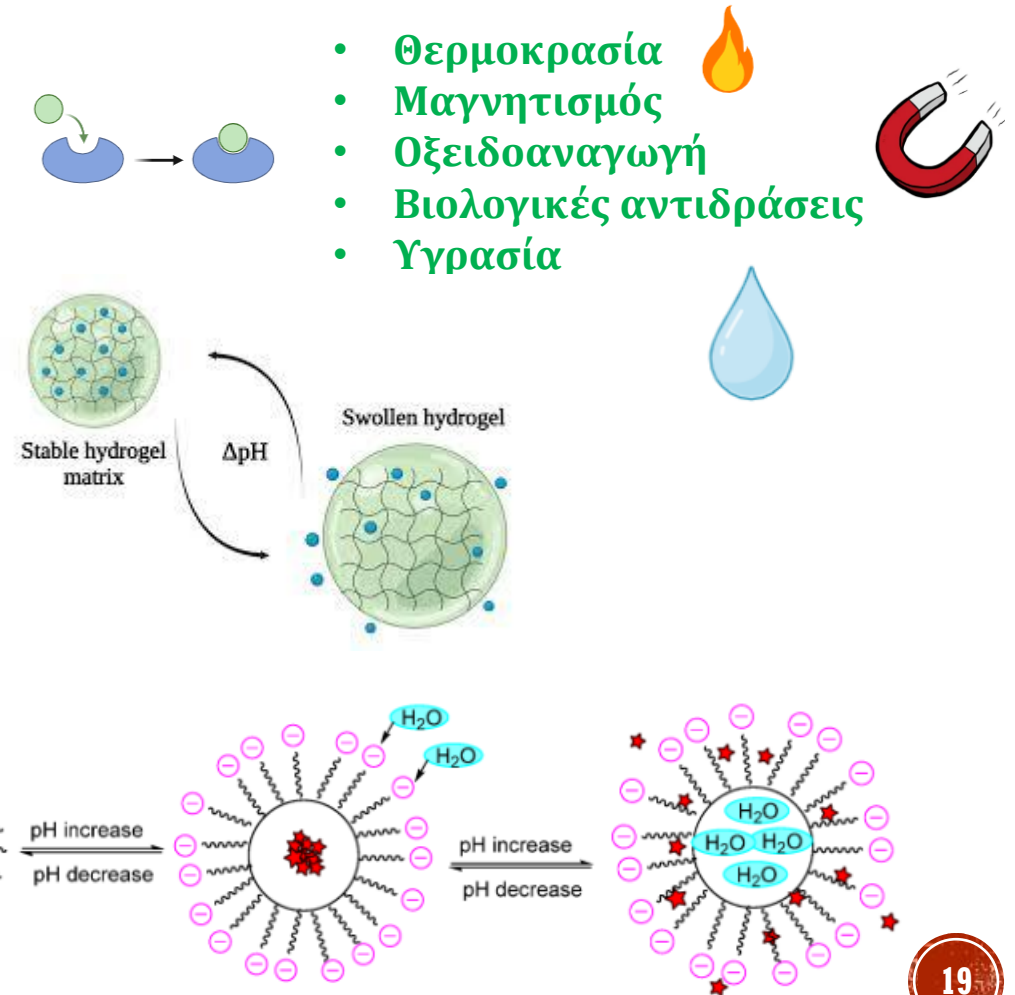
Κλίμακα pH κυμαίνεται από 0 έως 14 και χρησιμοποιείται ευρέως για τον προσδιορισμό της οξύτητας ενός διαλύματος

0	
1,5	→ Υγρό στομαχιού
2,4	→ Χυμός λεμονιού
2,5	
2,9	→ Εύδι
3	
4,5	
5,0	→ Καφές
5,5	
< 5,6	
6,5	→ Γάλα
7,0	→ Νερό
6,5-7,4	
7,35 – 7,45	→ Αίμα
8,0	→ Θαλασσινό νερό
9,0 – 10,0	
11,5	
12	→ Χλωρίνη
14	



Ως ευφυή υλικά αναφέρονται συστήματα που έχουν την ικανότητα να μεταβάλλουν τη συμπεριφορά τους ή ορισμένα χαρακτηριστικά τους με δεδομένο και ελεγχόμενο τρόπο, μέσω μιας διέγερσης.

- Θερμοκρασία
- Μαγνητισμός
- Οξειδοαναγωγή
- Βιολογικές αντιδράσεις
- Υγρασία



Στοχευμένη
χορήγηση
φαρμάκου με
απόκριση στο pH

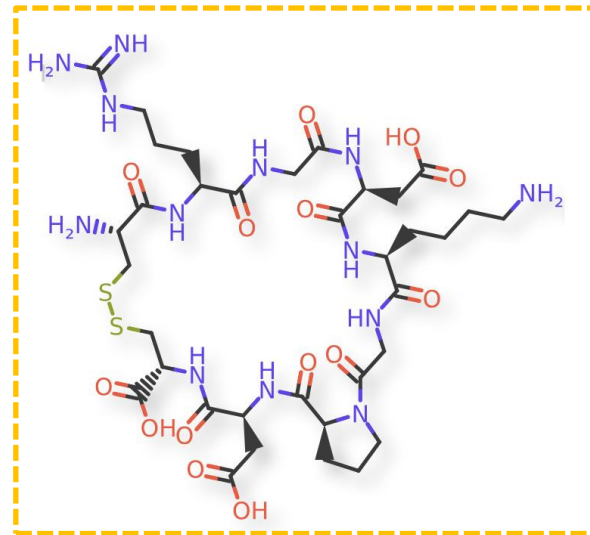
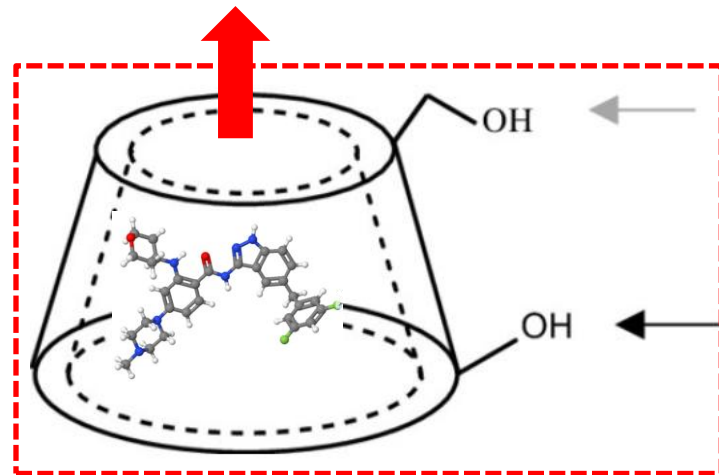


Πρόγραμμα MARIE CURIE

Σκοπός: Σύνθεση-παρασκευή μικρογελών με ενσωμάτωση ευφών νανογελών για πνευμονική χορήγηση αντικαρκινικού φαρμάκου στους πνεύμονες. Οι νανοφορείς θα έχουν ένα τμήμα για ακριβή στόχευση προς τα καρκινικά κύτταρα και την ικανότητα **stealth** για την καλύτερη ενσωμάτωση της νανογέλης στον βαθύ πνεύμονα.

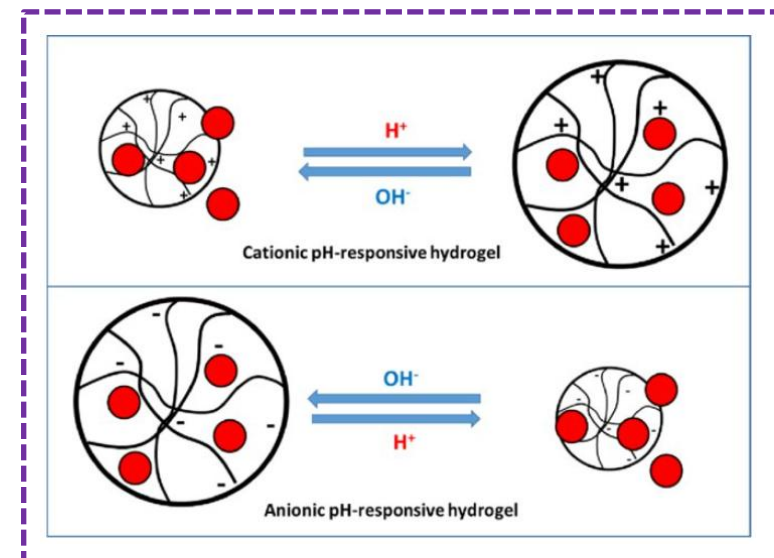
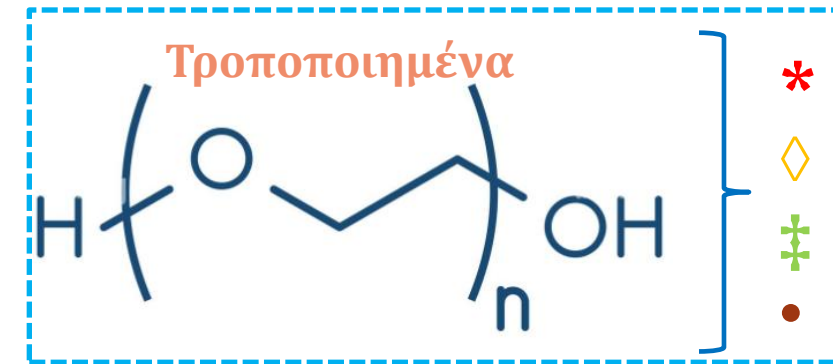
Υδρόφοβο

“τα όμοια διαλύουν όμοια”

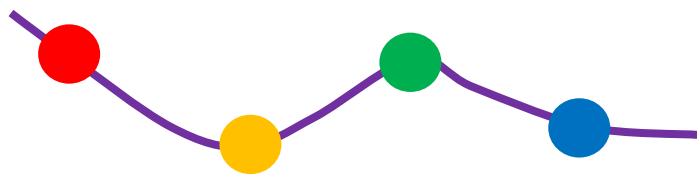


Τέσσερις σημαντικές παράμετροι:

1. Αντικαρκινικό φάρμακο (Entrectinib)
2. Στόχευση καρκινικών κυττάρων (iRGD)
3. Ιδιότητα **stealth** (PEGs)
4. Ευφύη πολυμερή με απόκριση σε pH



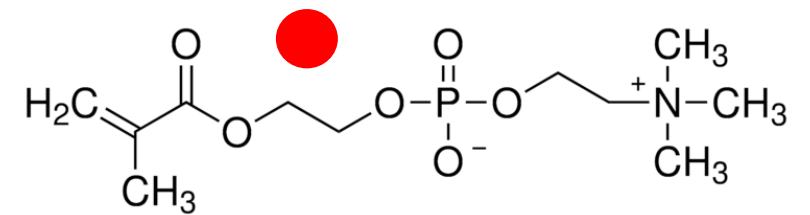
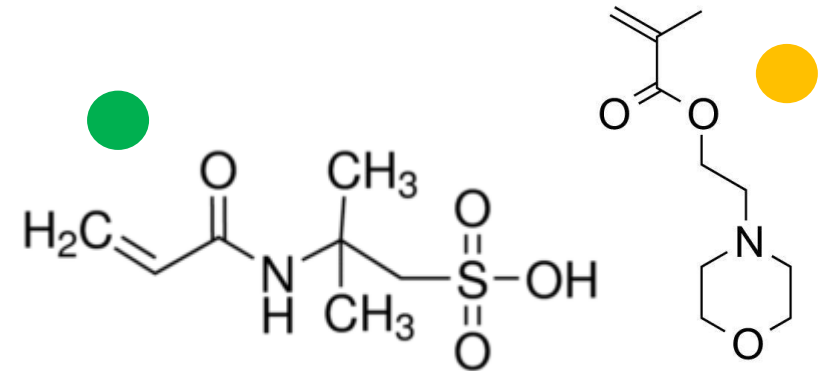
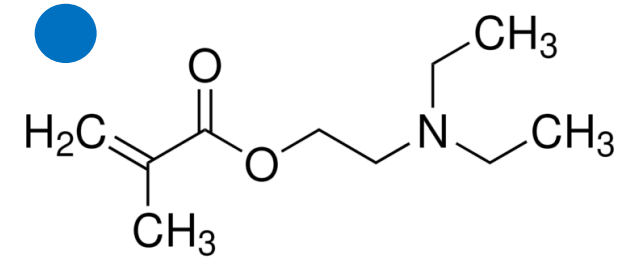
Πρόγραμμα MARIE CURIE



Στοχευση

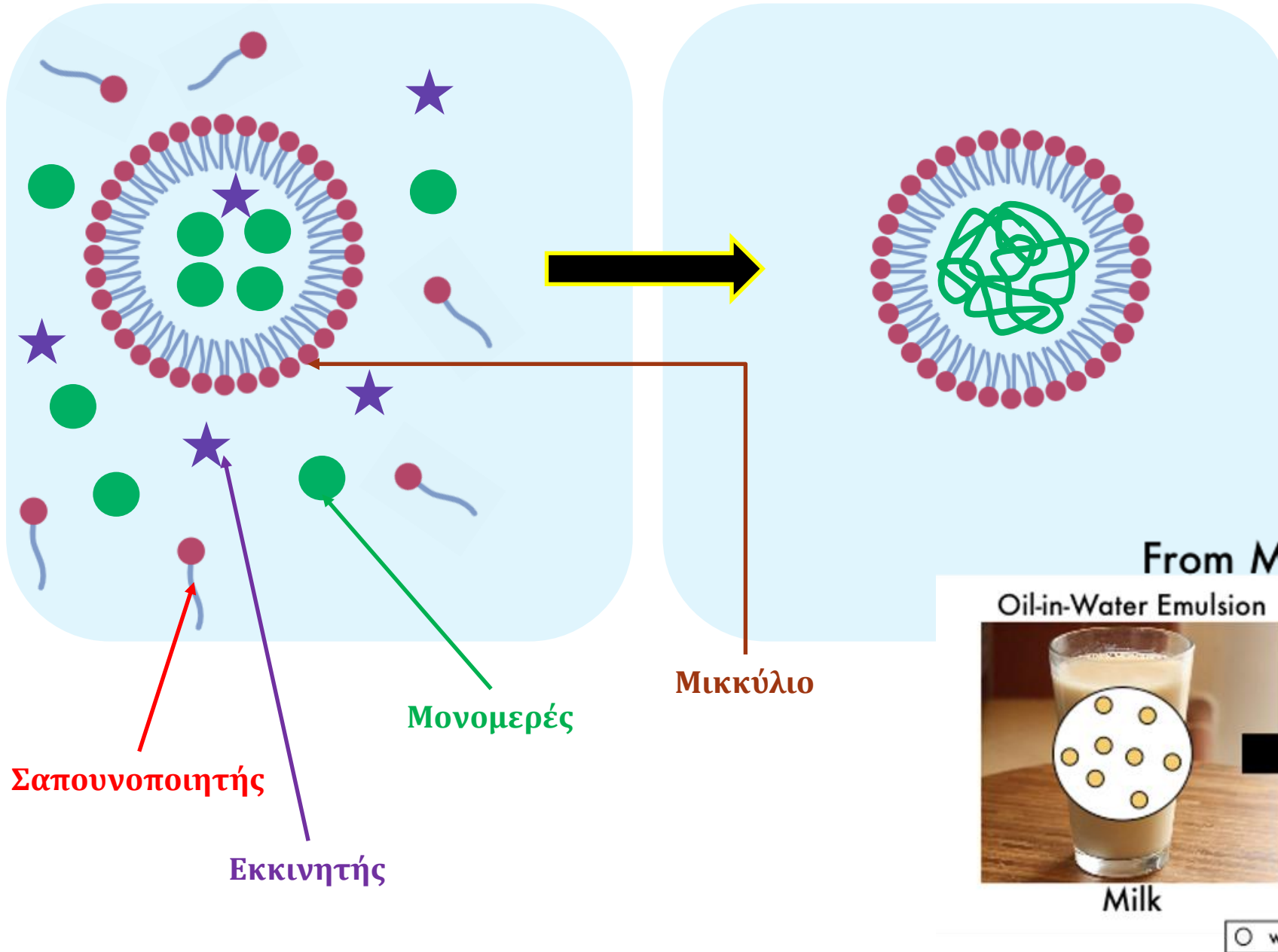
Φάρμακο

Stealth

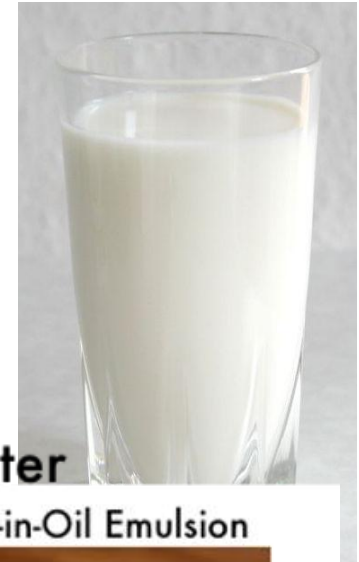


Πρόγραμμα MARIE CURIE

Σύνθεση με πολυμερισμό γαλακτώματος



Η καζεΐνη αποτελεί το 80% της πρωτεΐνης γάλακτος και φτιάχνει μικύλλια που αντανακλούν το φως, δίνοντας έτσι στο γάλα ένα λευκό χρώμα.



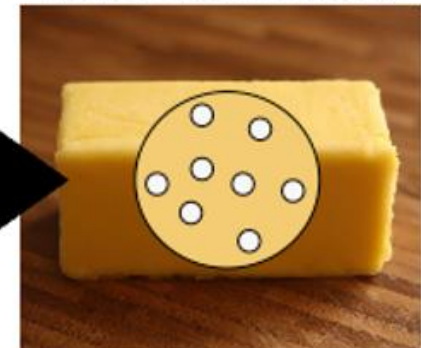
From Milk to Butter

Oil-in-Water Emulsion



Milk

Water-in-Oil Emulsion



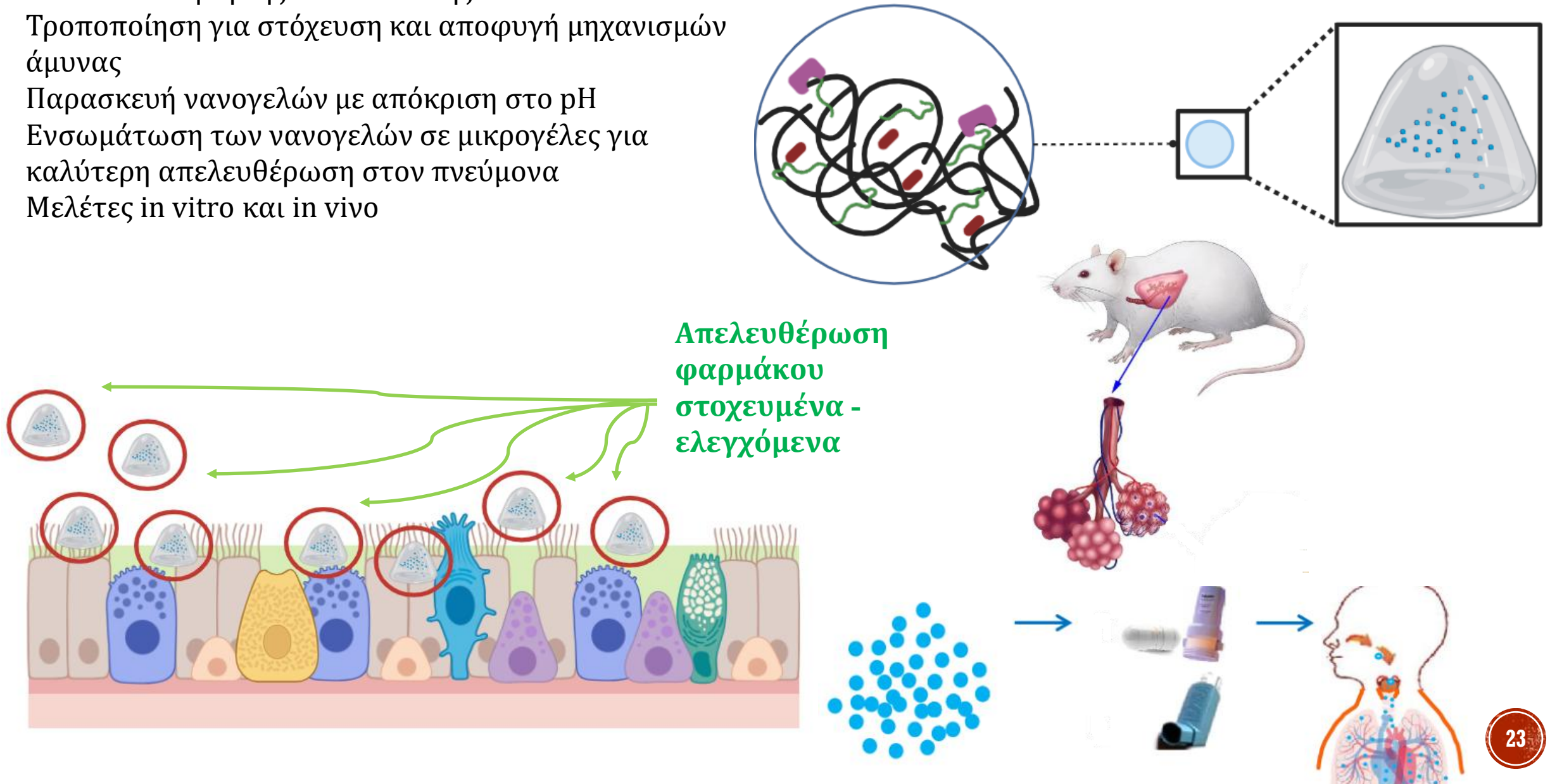
Butter



Πρόγραμμα MARIE CURIE

Νανογέλη-σε-μικρογέλη

- Βελτιστοποίηση της ενθυλάκωσης
- Τροποποίηση για στόχευση και αποφυγή μηχανισμών άμυνας
- Παρασκευή νανογελών με απόκριση στο pH
- Ενσωμάτωση των νανογελών σε μικρογέλες για καλύτερη απελευθέρωση στον πνεύμονα
- Μελέτες in vitro και in vivo



Χρηματοδότηση - Ευχαριστίες



Funded by
the European Union



Ευχαριστώ για την προσοχή σας



Αρσάκειο Γυμνάσιο Ψυχικού

Ερωτήσεις