

Επιστήμη Ινών και Ινοδομών

Ελευθέριος Γ. Ανδριώτης PhD



Ταυτοποίηση Ινών

Άγνωστη Ίνα

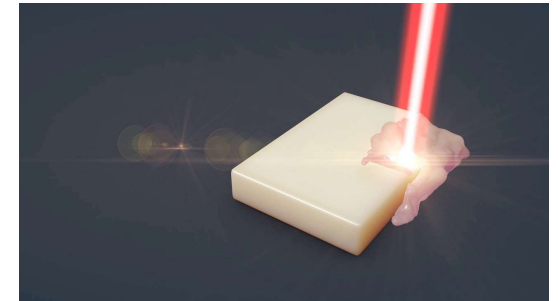
- Θέρμανση
 1. Θερμοπλαστική
 2. Μη θερμοπλαστική



Ταυτοποίηση Ινών

Θερμοπλαστικά Υλικά

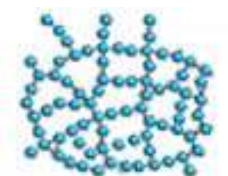
Υλικά τα οποία εμφανίζουν σημείο τήξης



Thermoplastic



Elastomer



Thermoset

Ταυτοποίηση Ινών

Αντίδραση στη θερμότητα

- Προσέγγιση στη φλόγα
- Τοποθέτηση στη φλόγα



Ταυτοποίηση Ινών

Προσέγγιση στη φλόγα

1. Τήξη
2. Δημιουργία σταγόνας
3. Θερμοπλαστικό

Απουσία των παραπάνω

1. Μη θερμοπλαστικό



Ταυτοποίηση Ινών

Τοποθέτηση στη φλόγα

1. Μη θερμοπλαστικό
2. Καίγεται γρήγορα
3. Λεπτή στάχτη
4. Μυρωδιά καμένου χαρτιού

Κυτταρινούχα Ίνα

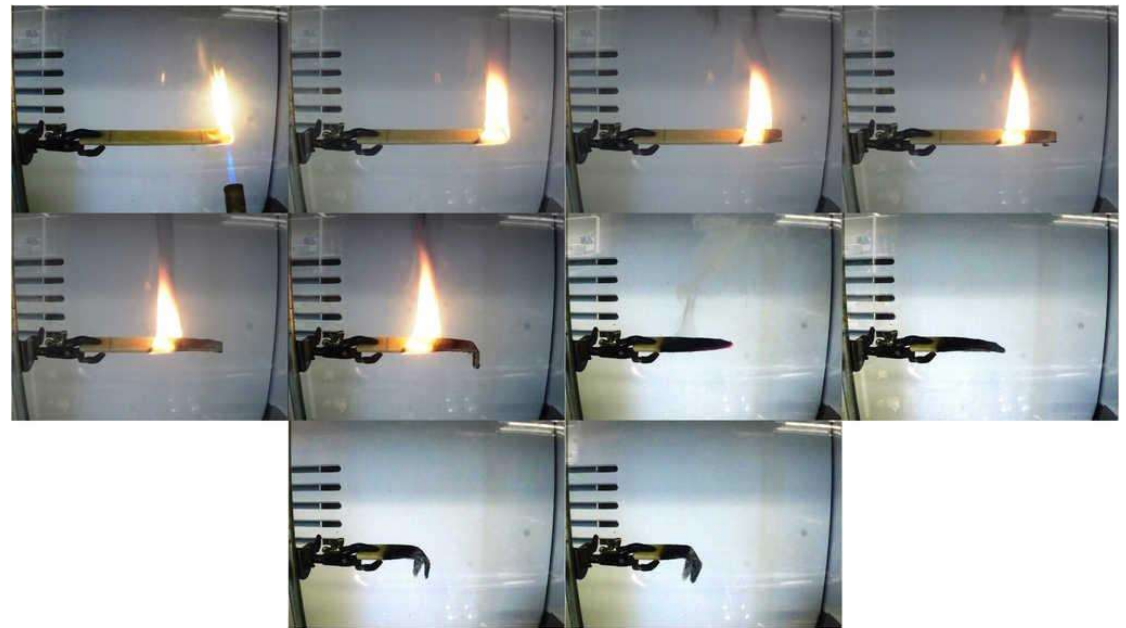


Ταυτοποίηση Ινών

Τοποθέτηση στη φλόγα

1. Μη θερμοπλαστικό
2. Καίγεται γρήγορα
3. Λεπτή στάχτη
4. Μυρωδιά καμένου χαρτιού

Κυτταρινούχα Ίνα



Ταυτοποίηση Ινών

Τοποθέτηση στη φλόγα

1. Μη θερμοπλαστικό
2. Καίγεται αργά
3. Ακανόνιστη φλόγα
4. Μαύρη και διογκωμένη στάχτη

Πρωτεϊνική Ίνα

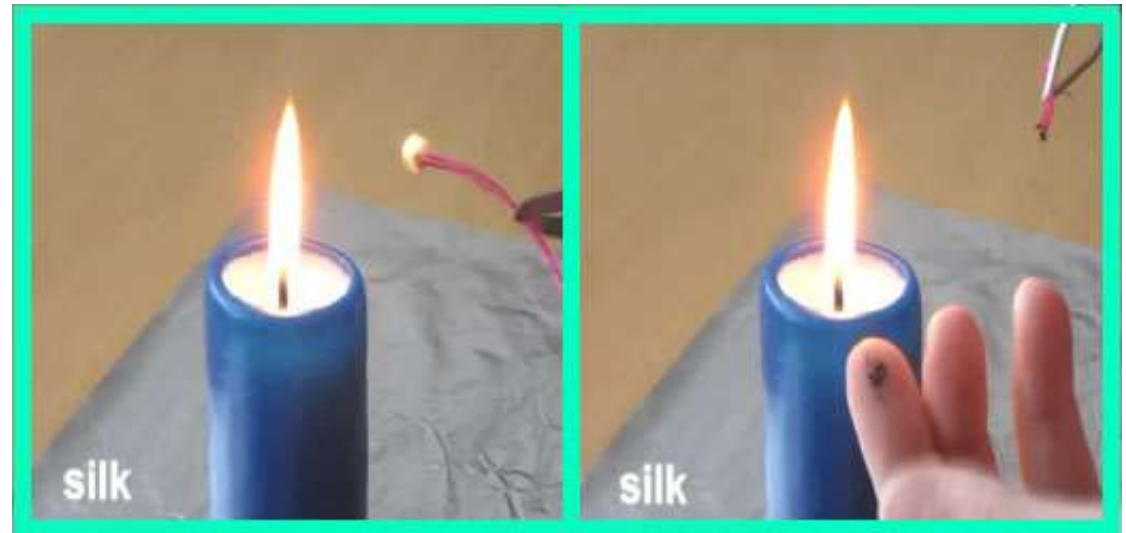


Ταυτοποίηση Ινών

Τοποθέτηση στη φλόγα

1. Μη θερμοπλαστικό
2. Καίγεται αργά
3. Ακανόνιστη φλόγα
4. Μαύρη και διογκωμένη στάχτη

Πρωτεϊνική Ίνα



Ταυτοποίηση Ινών

Τοποθέτηση στη φλόγα

1. Θερμοπλαστικό
2. Αποδόμηση κατά τη τήξη
3. Αποδόμηση κατά την καύση

Τροποποιημένη κυτταρίνη ή συνθετική



FIBER	FLAME	ODOR	ASH
NYLON	 Burns slowly while melting	Celery	Hard, tough bead
OLEFIN	 Burns with melting	Asphalt or Paraffin	Hard, tough tan bead
POLYESTER	 Sputters with melting	Sweet	Hard, tough black bead
WOOL	 Burns slowly and sputters	Burning hair	Easily crumbled black bead
RAYON	 Burns fast without melting	Burning paper	Almost none, like paper
ACRYLIC	 Burns fast, white-orange color	Charred meat	Irregular, hard crust

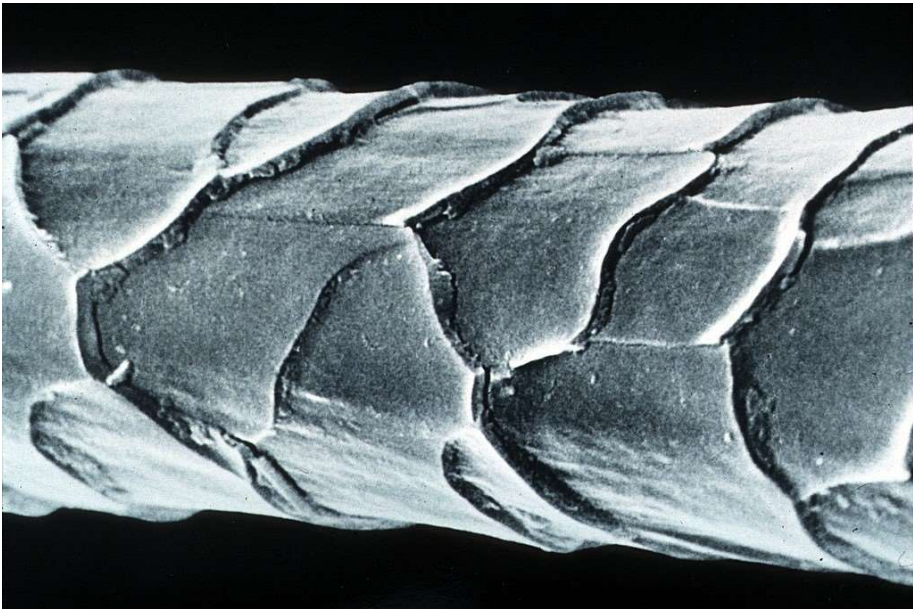
Ταυτοποίηση
Ινών

Ταυτοποίηση Ινών

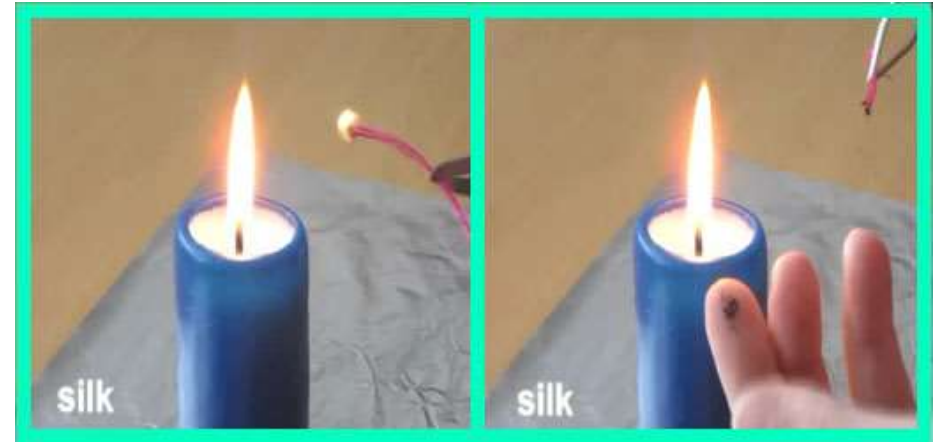
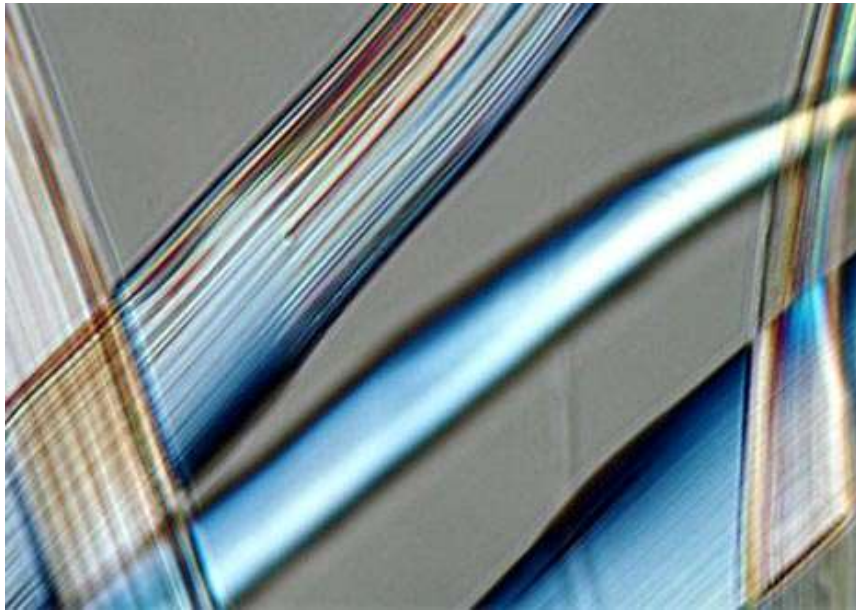
1. Μη θερμοπλαστική Ίνα
2. Καύση
3. Μικροσκοπική παρατήρηση



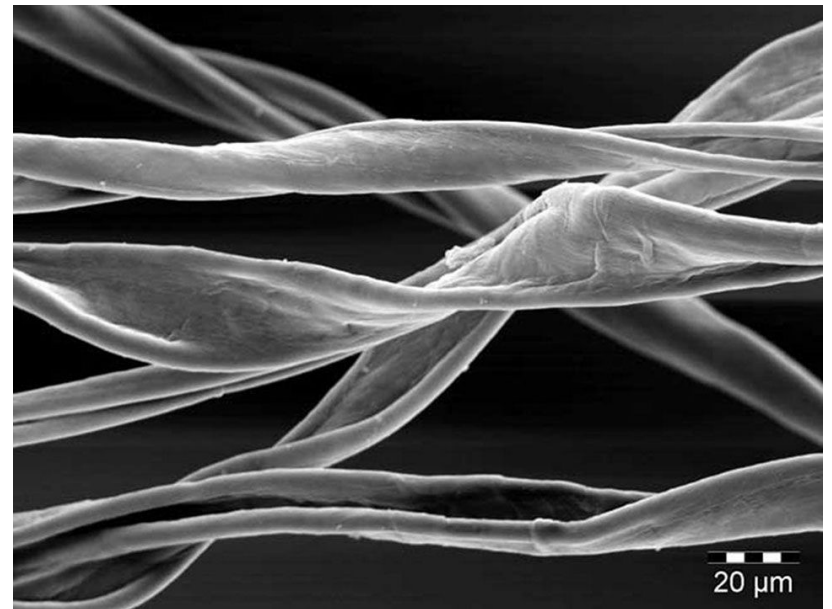
Μαλλί-Ζωικές ίνες



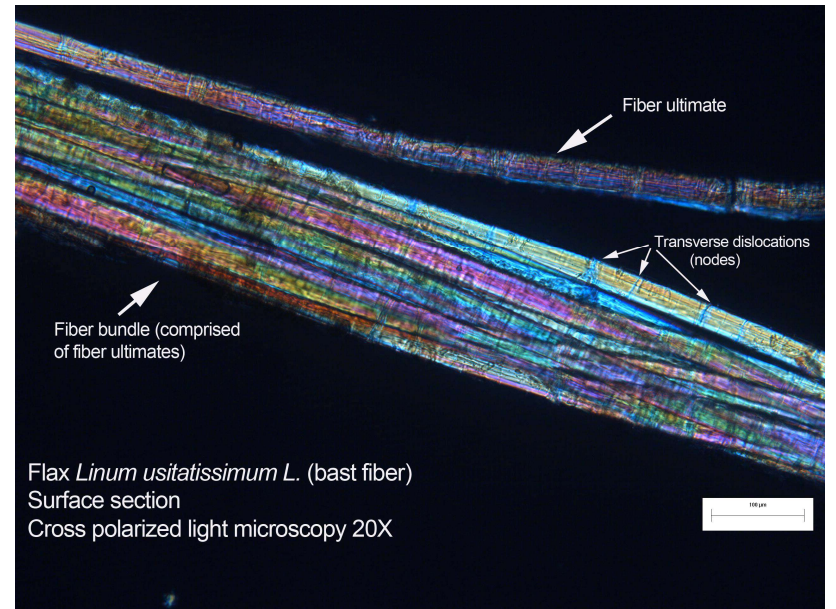
Μετάξι



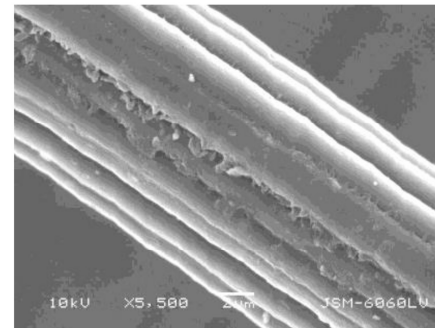
Βαμβάκι



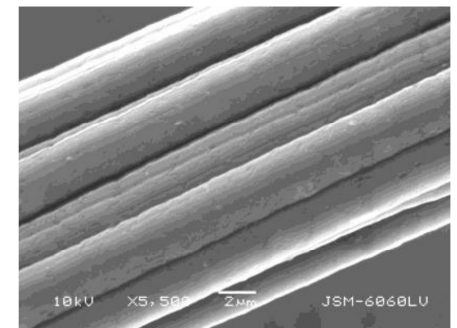
Ίνες Στελέχους Φύλλων



Αναγεννημένη Κυτταρίνη



(a)



(b)

Ταυτοποίηση Ινών

1. Θερμοπλαστική Ίνα
2. Καύση
3. Ανάλυση Στοιχείων



Ταυτοποίηση Ινών

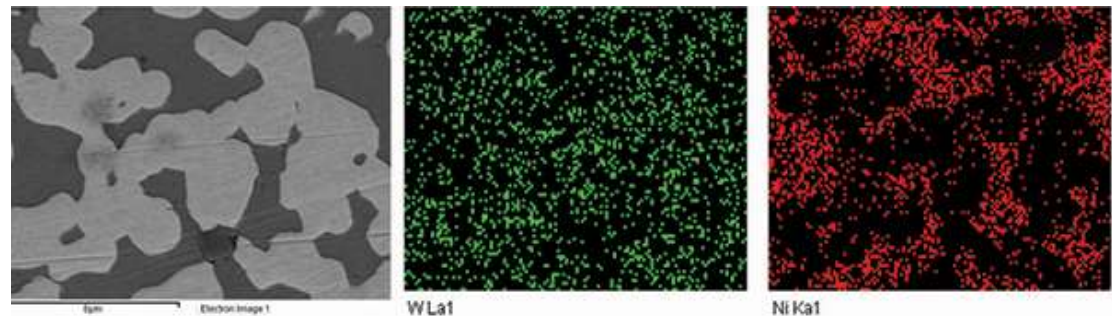
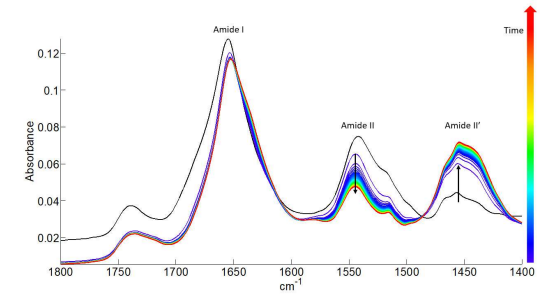
Βασικά Στοιχεία

1. Άζωτο
2. Χλώριο
3. Παρουσία και των δύο
4. Απουσία και των δύο



Χημικές Αναλύσεις

- Fourier Transform Infrared Spectroscopy-FTIR
- Ταυτοποίηση αλογόνων
- Ηλεκτρονική Μικροσκοπία SEM/EDS
- Φλογοφωτομετρία (Beilstein test)
- Soda Lime test



Ανύχνευση Αζώτου

- Τοποθέτηση ινών σε δοκιμαστικό σωλήνα
- Κάλυψη με Soda Lime (ασβέστης)
- Θέρμανση
- Αποικοδόμηση ίνας
- Αλλαγή χρώματος βάμματος ηλιοτροπίου



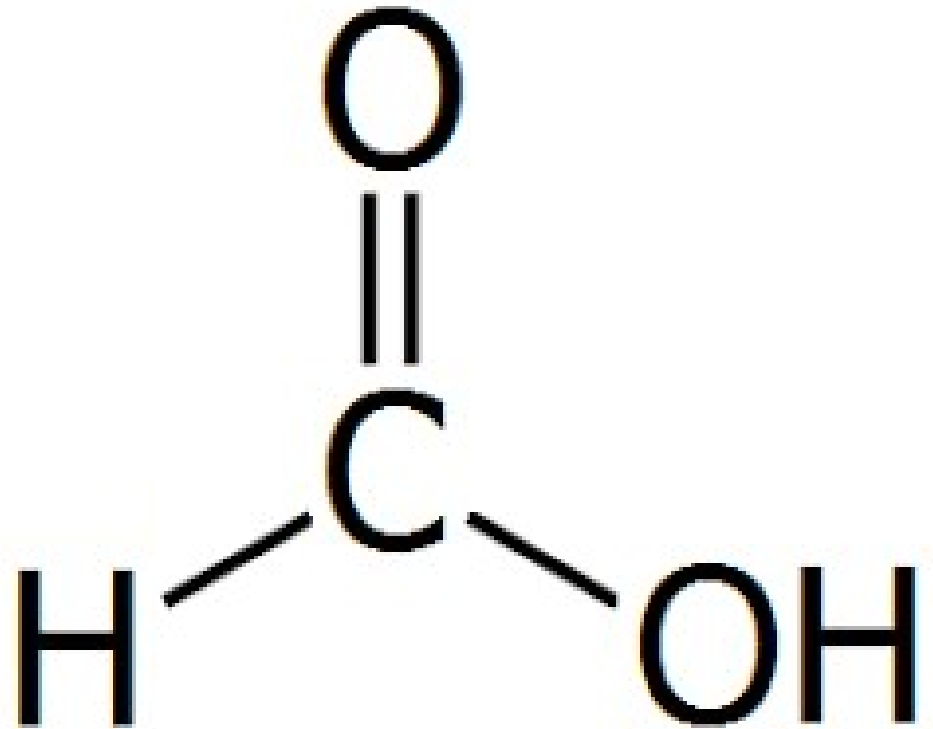
Ανίχνευση Χλωρίου

- Σύρμα καθαρού χαλκού
- Φλόγα
- Αποδόμηση ίνας
- Πράσινη φλόγα



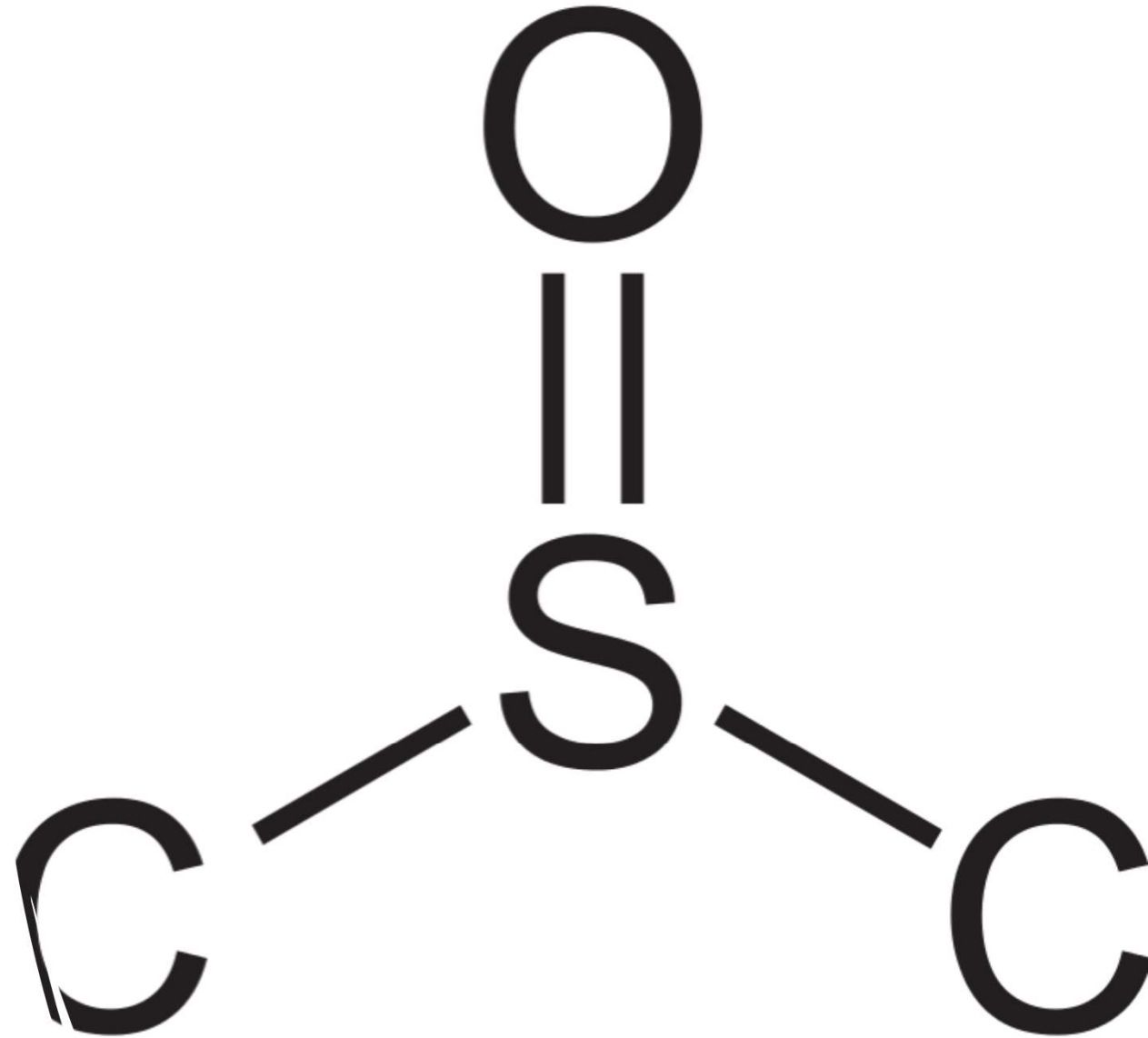
Πολυαμίδιο- Nylon

- Αζωτο
- Διαλυτό σε Μηρμυκικό Οξύ



Ακρυλική Ίνα

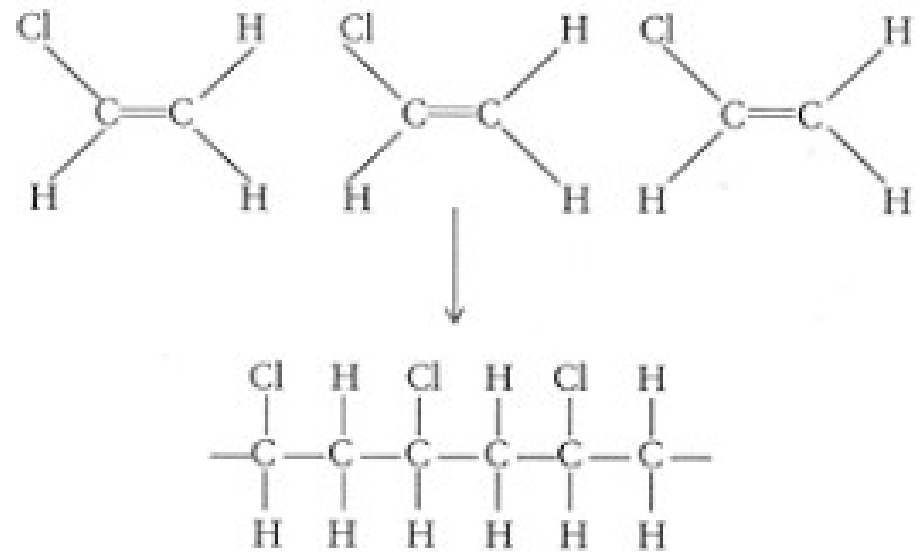
- Άζωτο
- Διαλυτό σε
Διμέθυλοσουλφοξίδιο



PVC

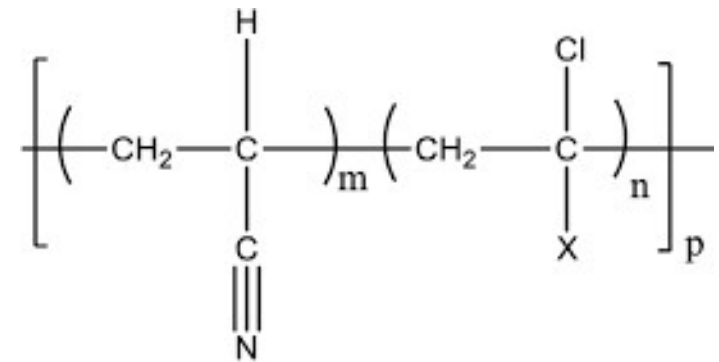


- Χλώριο



Modacrylic

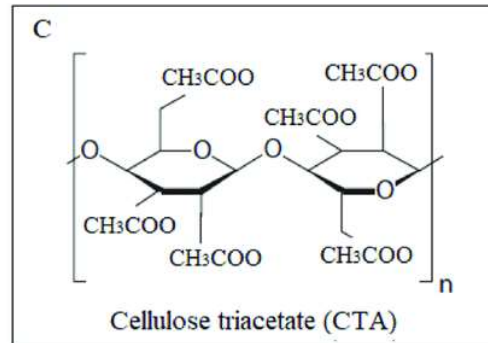
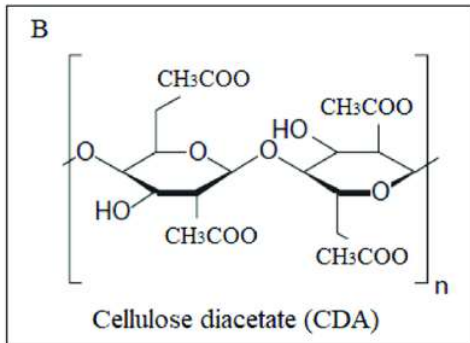
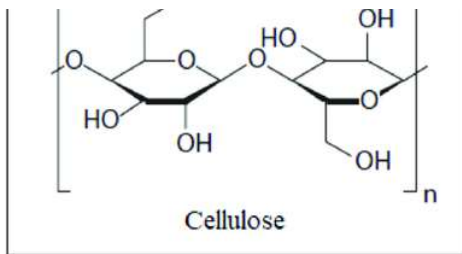
Άζωτο και χλώριο

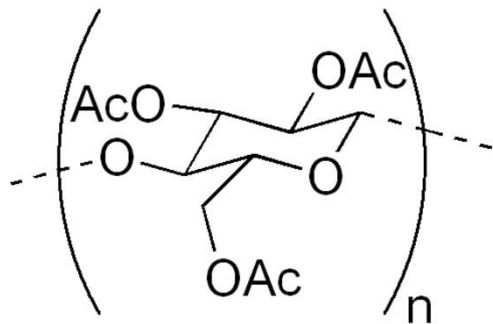
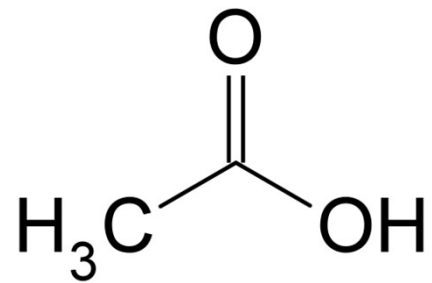
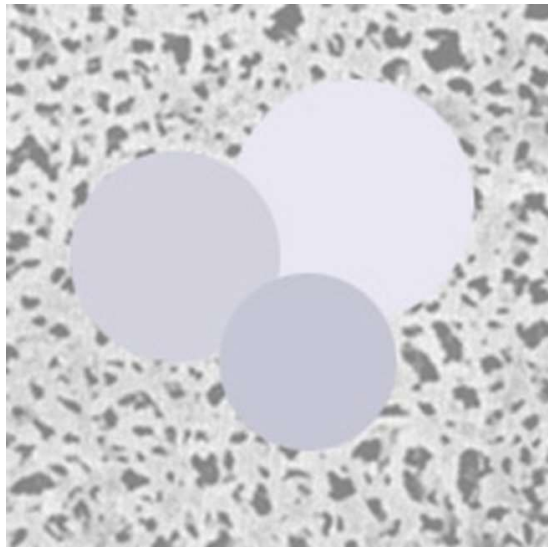


X = H for poly vinyl chloride
X = Cl for poly vinylidene chloride

Διοξική Κυτταρίνη

- Απουσία αζώτου και χλωρίου
- Διαλυτό σε ακετόνη





Τριοξική Κυτταρίνη

- Απουσία αζώτου και χλωρίου
- Διαλυτό σε Οξικό Οξύ

Πολυολεφίνες

- Απουσία αζώτου και χλωρίου
- Διαλυτό σε ξυλένιο



Πολυεστέρας

- Απουσία αζώτου και χλωρίου
- Αδιάλυτο





Τεχνολογία Νημάτων

Τύποι Νημάτων

Ασυνεχείς
ίνες

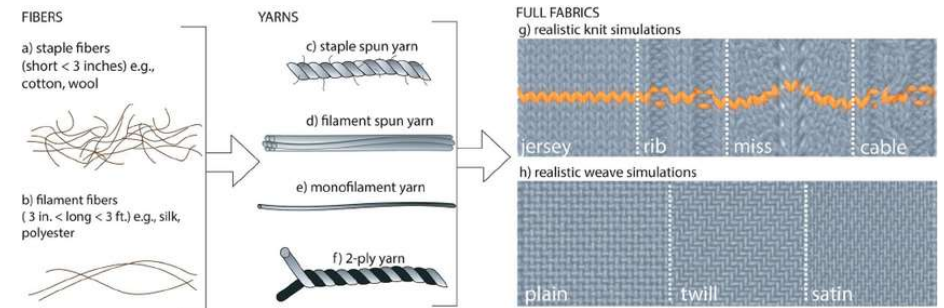
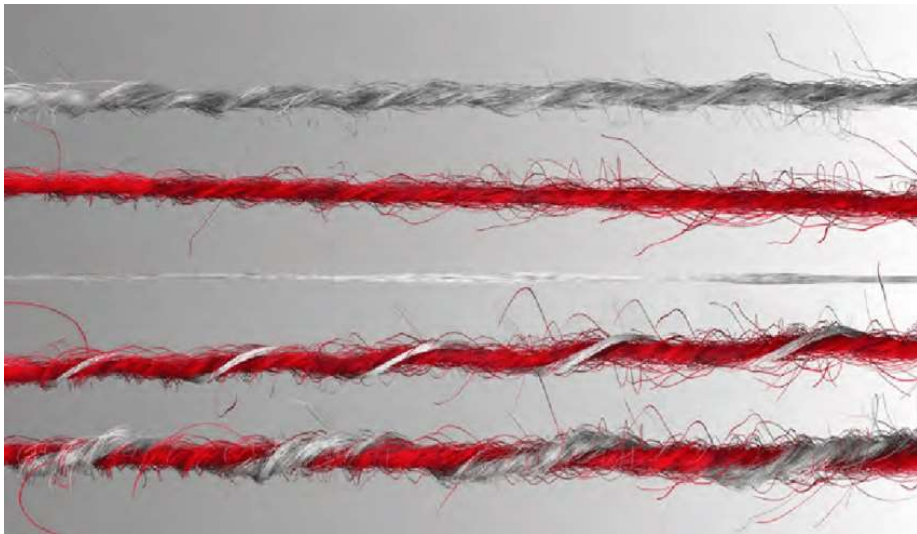
Μονόκλινα,
δίκλινα,
πολύκλινα
και
πολυδίκλινα

Μηδενικής
στρίψης

Νήματα από
χαρτί,
μέταλλο και
γυαλί

Ασυνεχείς Ινες

- Staple ίνες
- Ενωμένες με διάφορους τρόπους



Τύποι Staple νημάτων

Με βάση το μήκος της ίνας

- Short staple-βαμβάκι
- Long staple-μαλλί

Με βάση τον τρόπο κατασκευής του νήματος

- Μονόκλιωνα
- Δίκλιωνα
- Πολύκλιωνα
- Πολυδίκλιωνα

Τύποι νημάτων συνεχών ινών

Αριθμός filaments

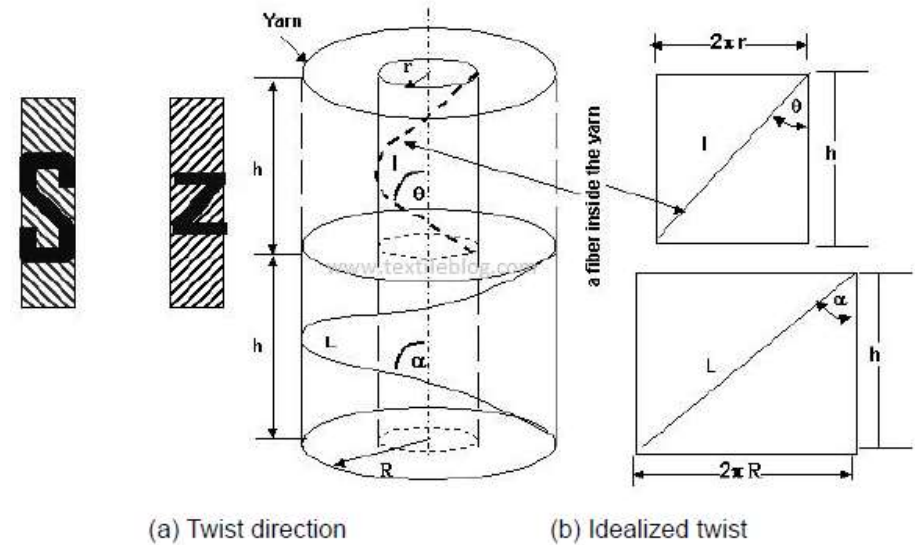
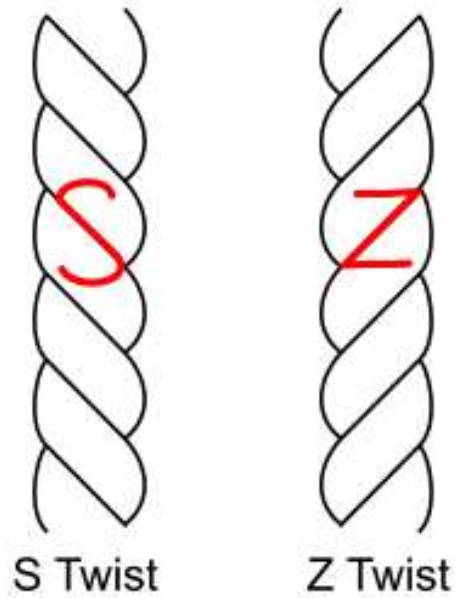
- Μετάξι
- Συνθετικές ίνες

Συγκεντρωμένα παράλληλα filaments

- monofilaments

Νηματοποίηση

Κατεύθυνση Στρίψης-Επίπεδο Στρίψης-Συντελεστής Στρίψης



Νηματοποίηση



curled



peaked crimp effect



high bulk
(stretched and relaxed principle)



rounded crimp effect



lofted effect from use of air jet



heated gears provide the crimp



stretch core
(retains good elasticity)



"stuffing box" method (imparts crimp)



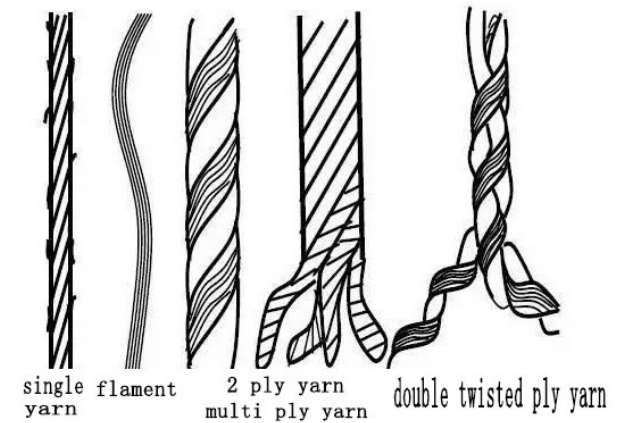
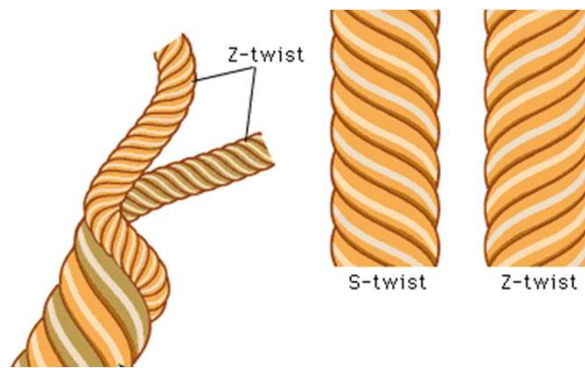
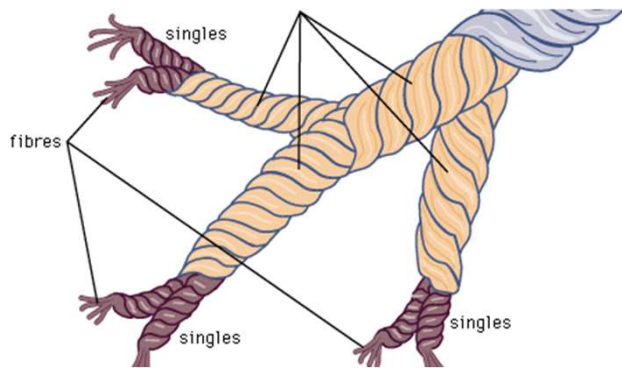
synfoam (twist and untwist method)



high twist not highly elastic



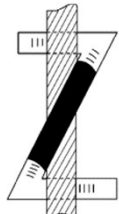
coiled



Νηματοποίηση



S Twist



Z Twist



Both single yarns have Z-twist

2-fold yarn has S-twist



One single yarn has S-twist and the other Z-twist

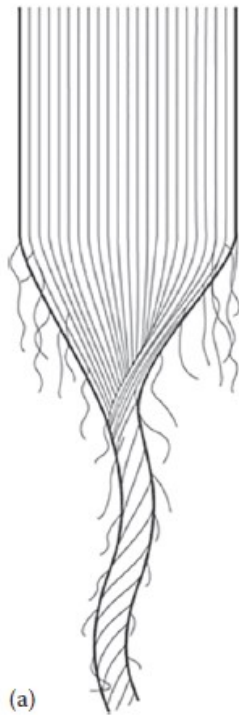
2-fold yarn has Z-twist



All single yarns have Z-twist

Both 3-fold yarns have S-twist

Cord has Z-twist



(a)

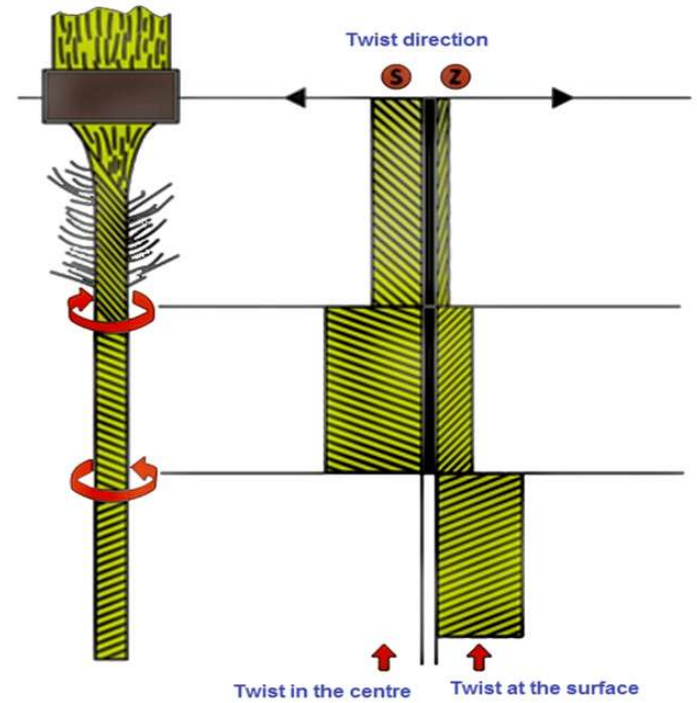


(b)



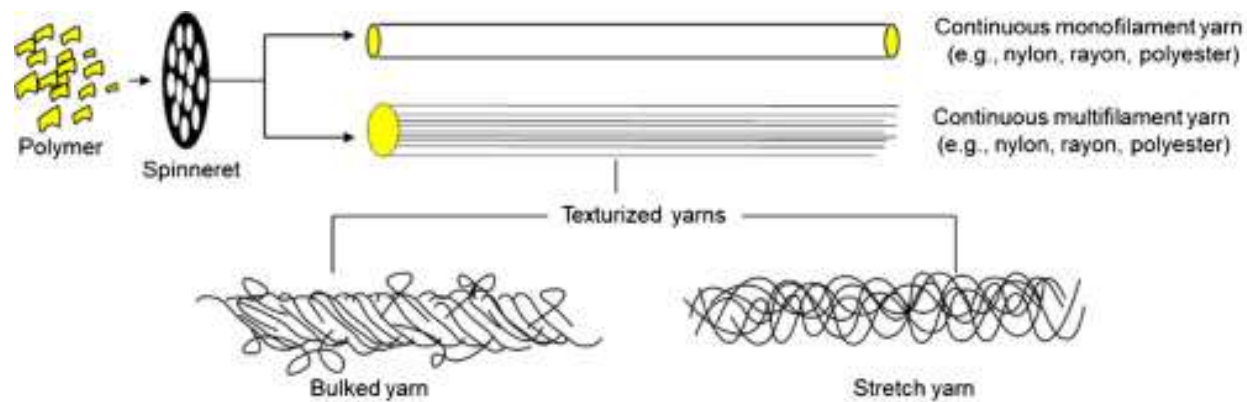
(c)

<https://textilecourse.blogspot.com>

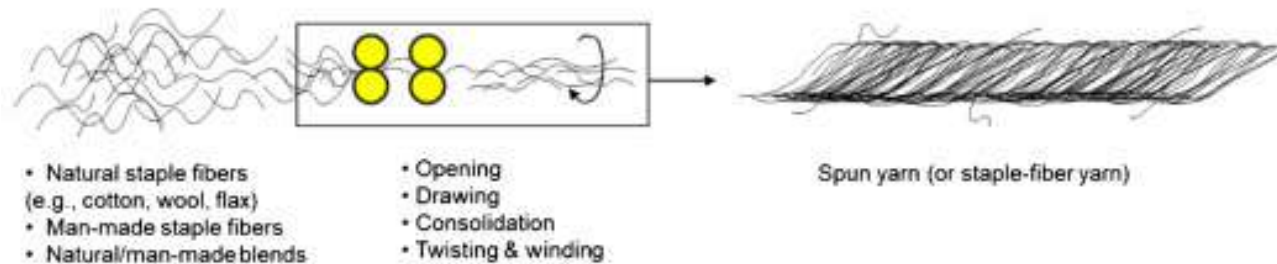


Νηματοποίηση

Νηματοποίηση

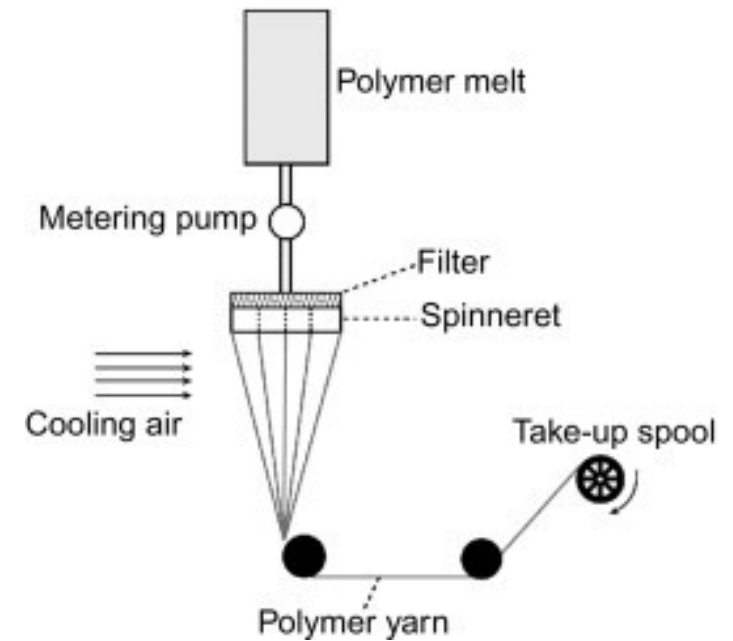
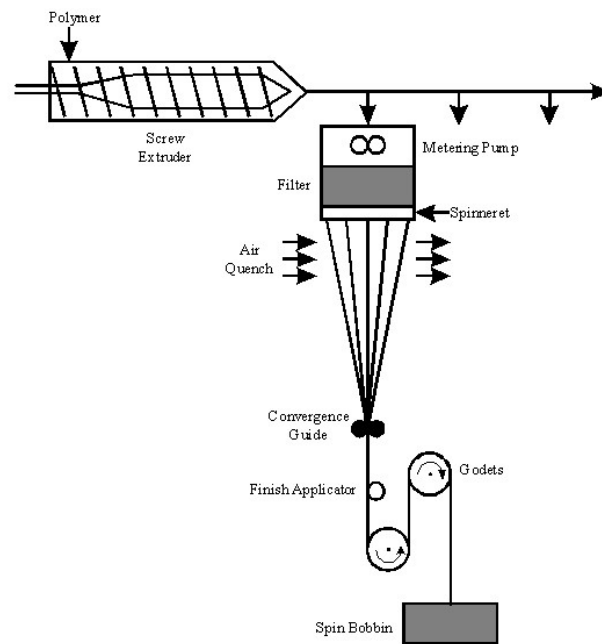
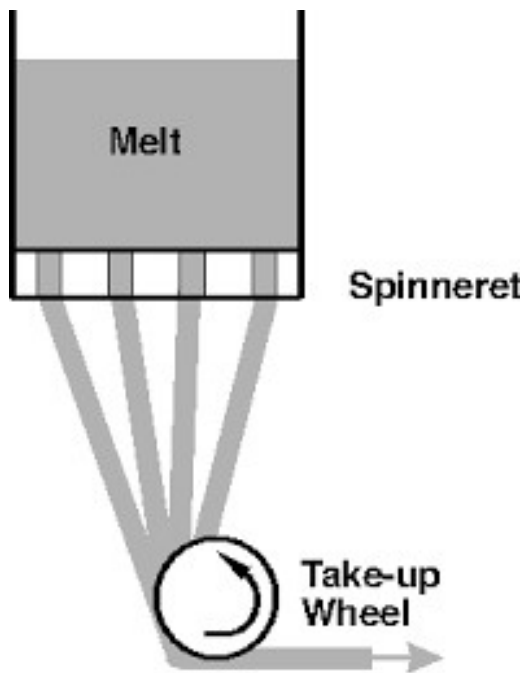


(A) Continuous filament yarns

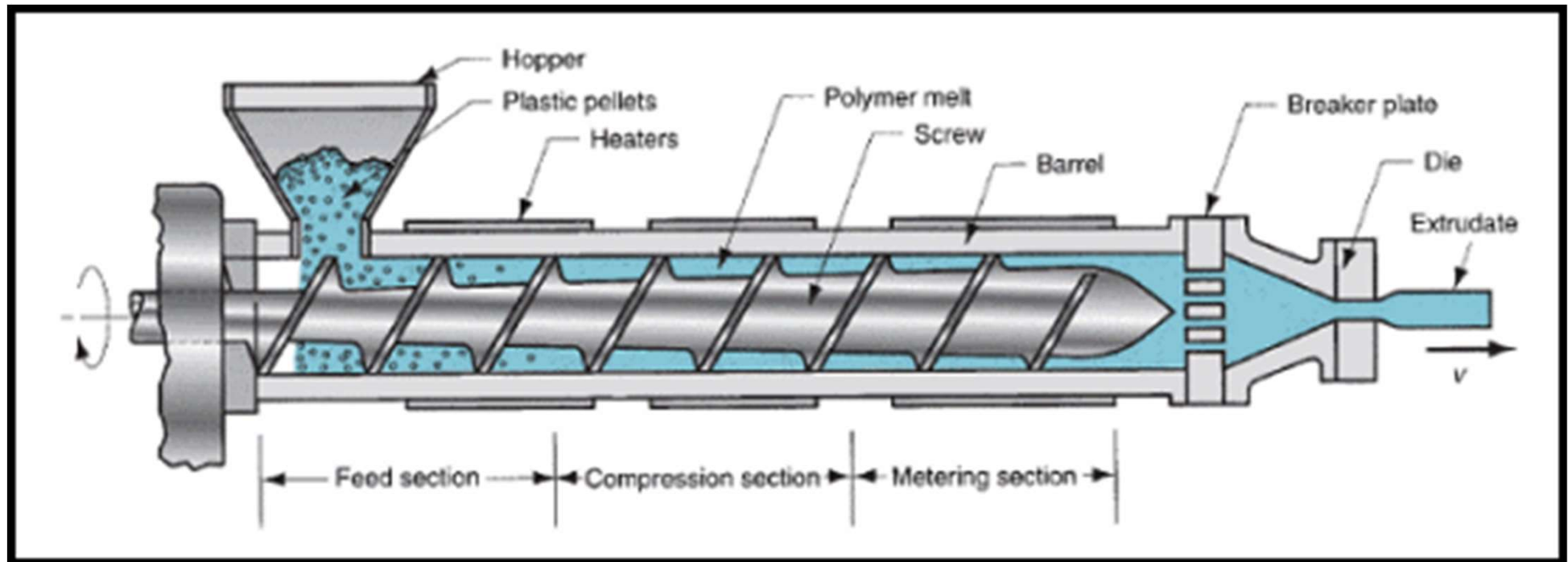


(B) Spun yarns (or staple-fiber yarns)

Νηματοποίηση



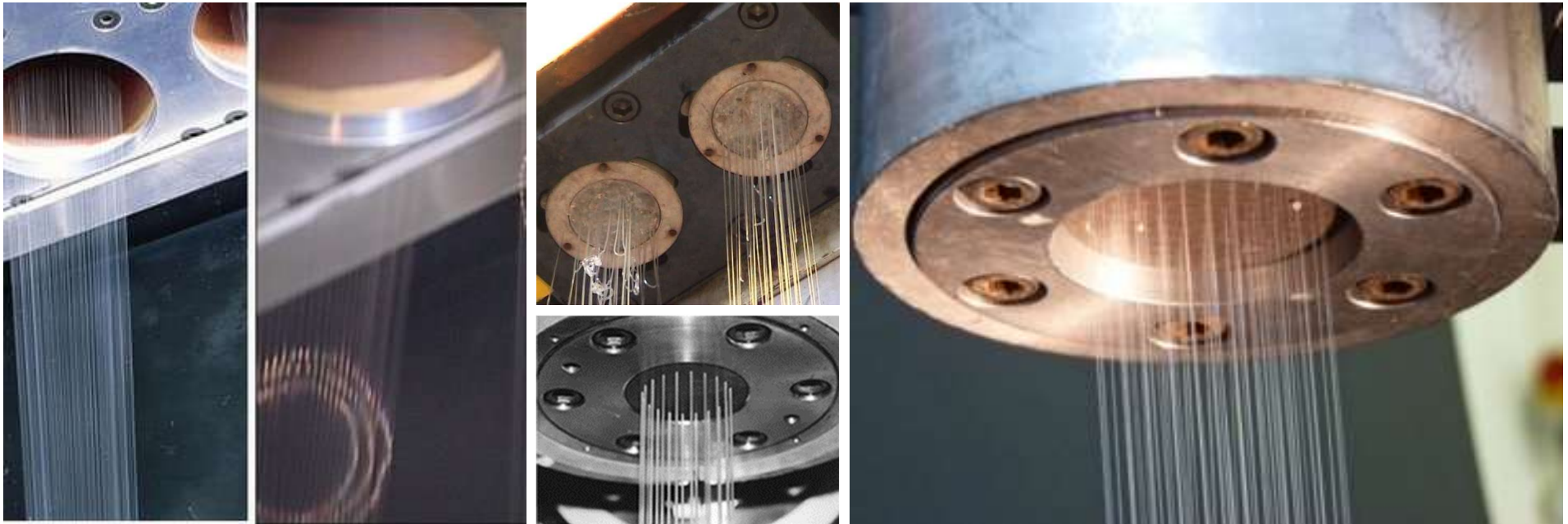
Νηματοποίηση



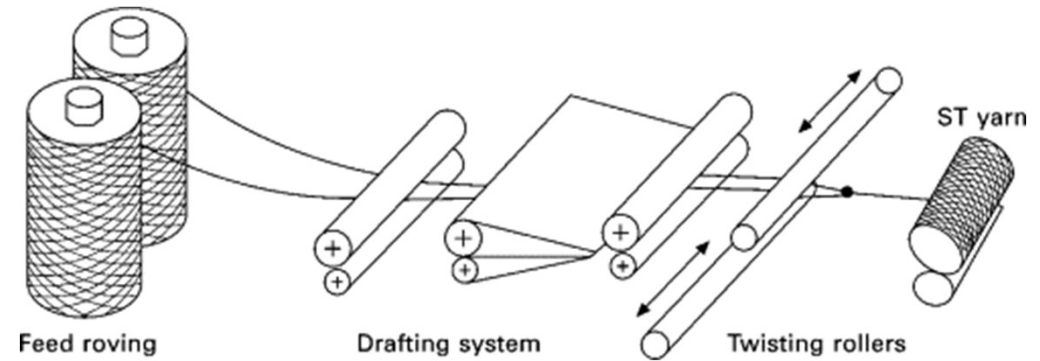
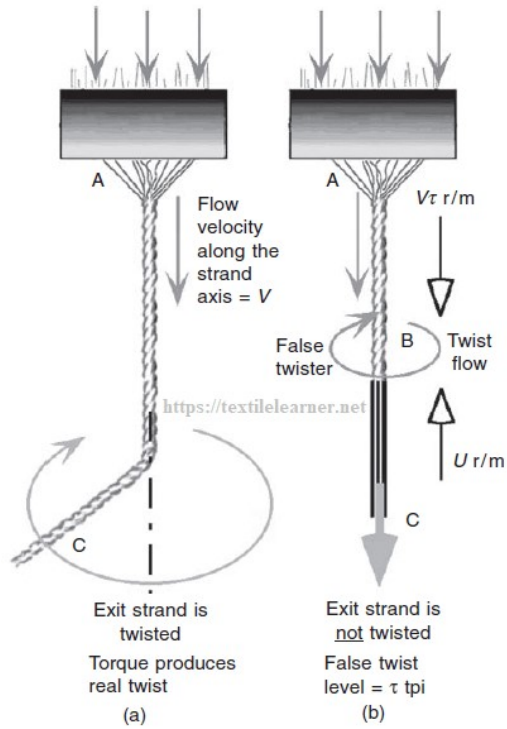
Νηματοποίηση



Νηματοποίηση



Νηματοποίηση



Νηματοποίηση

- Wet spinning

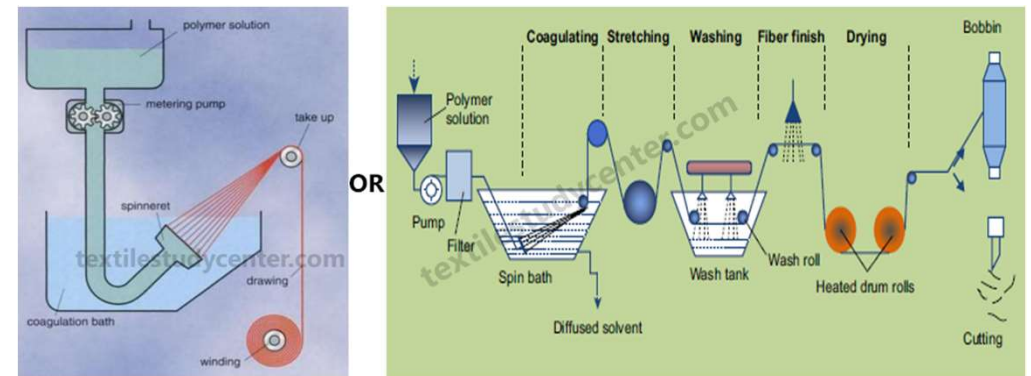
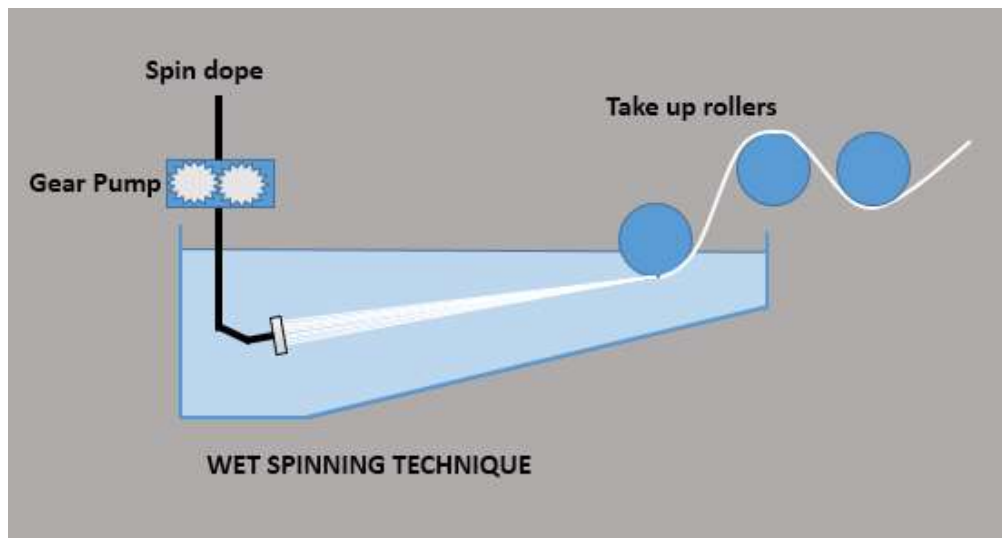
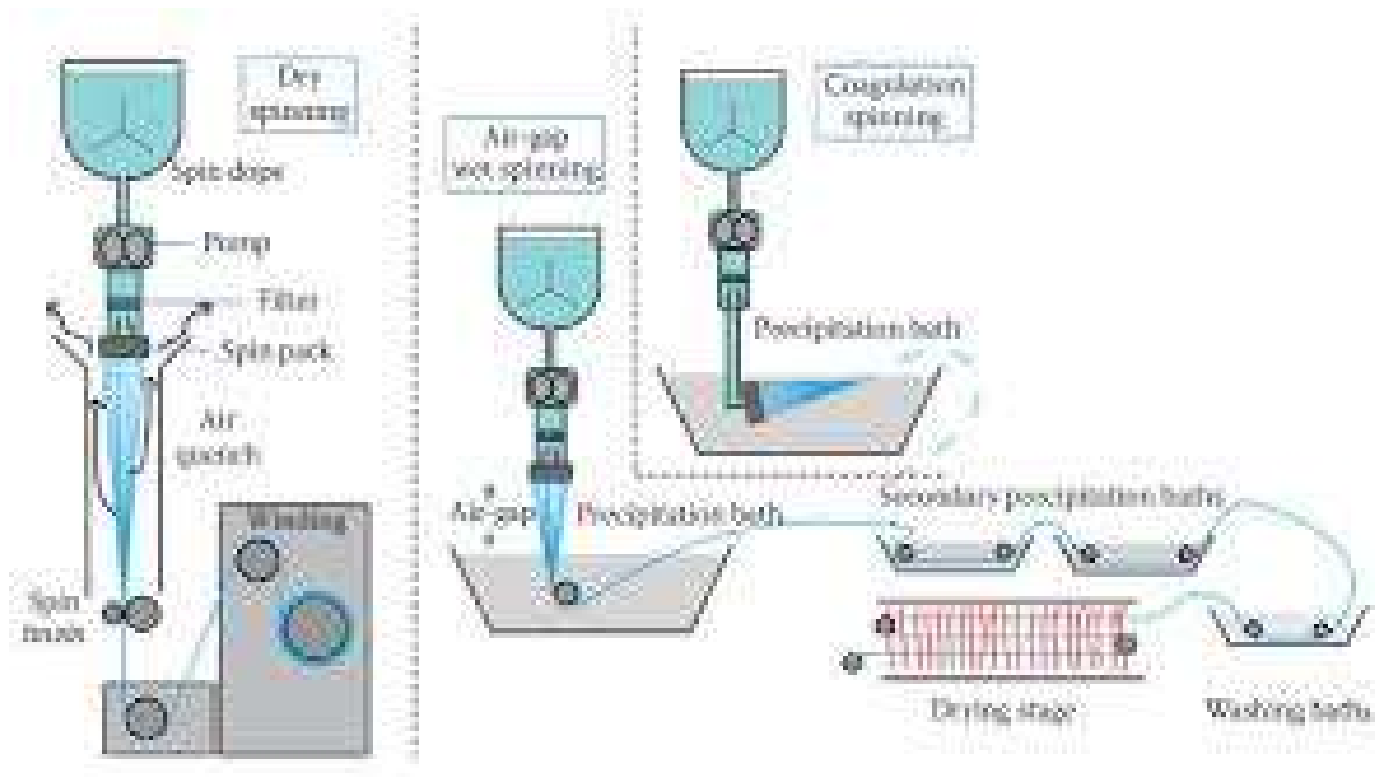


Fig: Wet Spinning Process



Νηματοποίηση

- Wet spinning



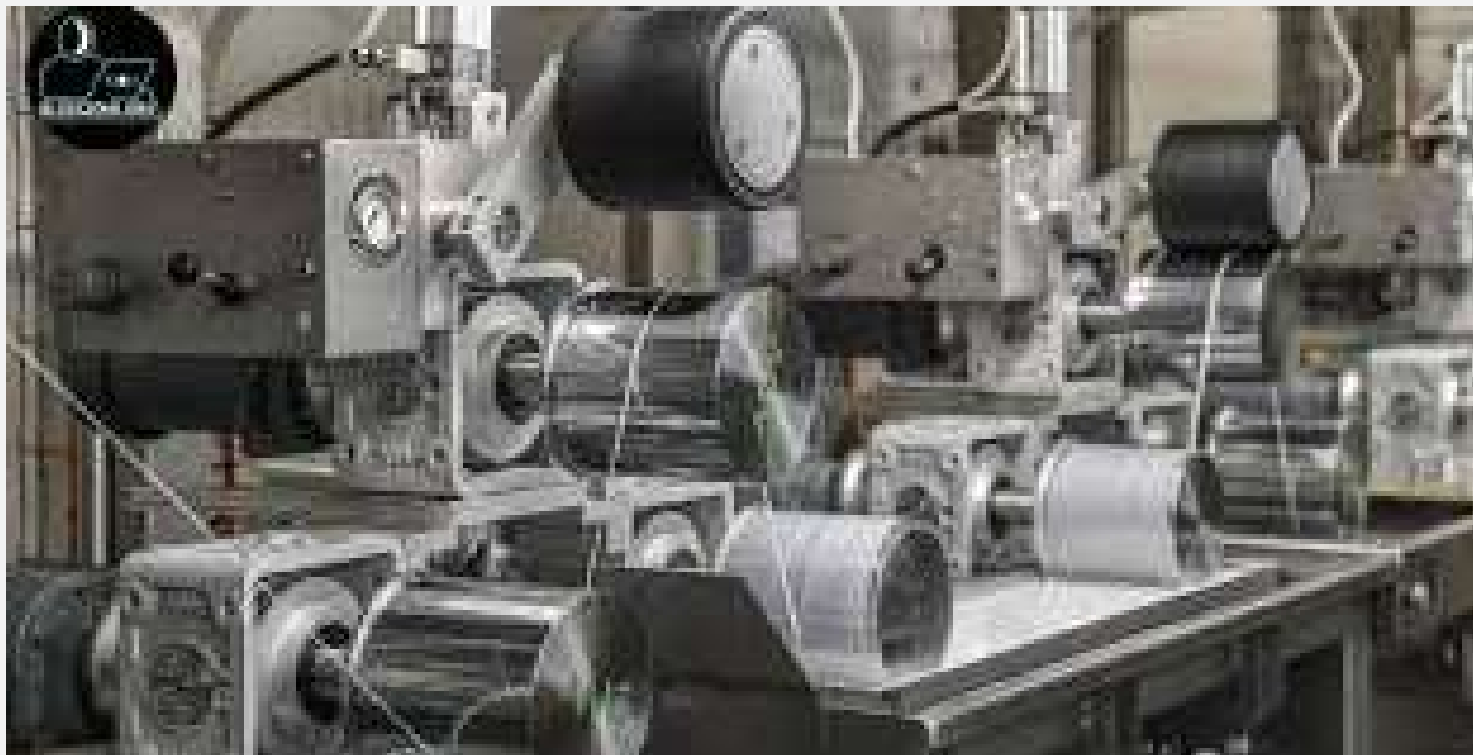
Νηματοποίηση

Wet spinning

Νηματοποίηση

Wet spinning





Νηματοποίηση

Wet spinning