

# ΣΥΝΑΦΗ ΥΛΙΚΑ ΕΠΙΠΛΩΝ ΠΟΛΥΜΕΡΗ - ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ

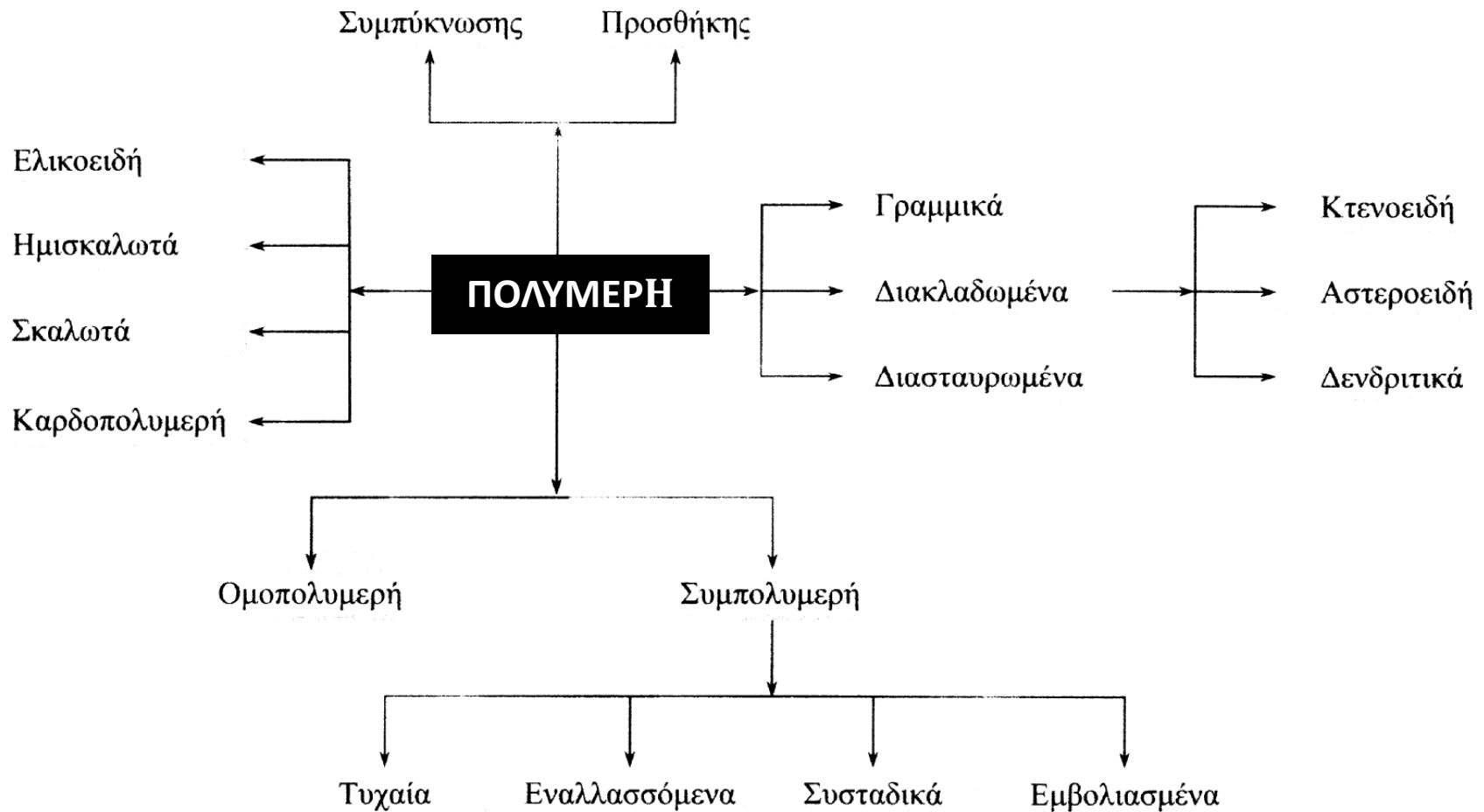
ΤΜΗΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΕΥΛΟΥ  
& ΕΠΙΠΛΟΥ

Δρ. Κακάβας Β. Κων/νος  
Χημικός – Καθηγητής Εφαρμογών  
Email: kakavas@teilar.gr

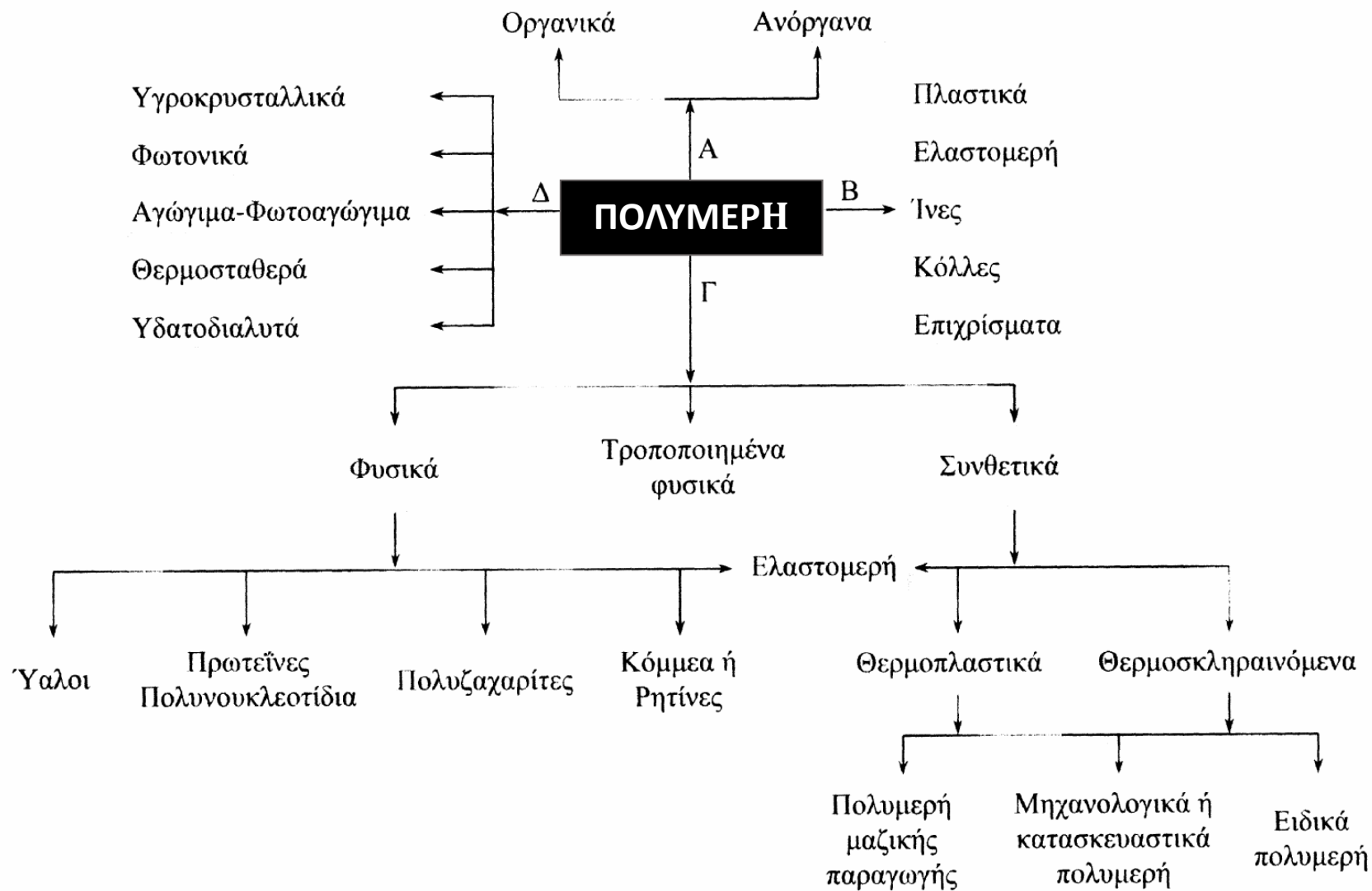
# ΠΟΛΥΜΕΡΗ – ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

- Η ανθρωπότητα έχει χρησιμοποιήσει τα πολυμερή από την αρχή της έγγραφης ιστορίας της (π.χ. το δέρμα, το ξύλο, το μαλλί, το βαμβάκι, κλπ., είναι όλες πολυμερικές ουσίες).
- Σημαντικές εργασίες με το καουτσούκ έγιναν στις αρχές του 19ου αιώνα. • Το πρώτο καουτσούκ που κατασκευάστηκε συνθετικά μαλάκωνε με θέρμανση και σκλήραινε με ψύξη. Το 1839 ο Αμερικανός εφευρέτης Charles Goodyear επινόησε τη διεργασία του **βουλκανισμού (επιθείωση, δηλ. θερμική επεξεργασία, επονομαζόμενη curing, μίγματος καουτσούκ και θείου)**, η οποία οδήγησε σε προϊόντα σημαντικής αντοχής.
- Το 1869 ο John Wesley Hyatt εφεύρε το πρώτο συνθετικό πολυμερικό υλικό από νιτρική κυτταρίνη και καμφορά. Το **κυτταρινοειδές (celluloid)** είναι ένα σκληρό υλικό που χρησιμοποιείται σε κτένες, φιλμ, παιχνίδια, κλπ.
- Περαιτέρω πρόοδος οδήγησε σε **ίνες rayon**.
- Το 1909 εμφανίστηκε ο **"βακελίτης" (μαύρα τηλέφωνα)**, που επονομάστηκε έτσι από τον εφευρέτη του Leo Bakeland.
- Η πολυμερική δομή του καουτσούκ και του celluloid **δεν** είχε γίνει αντιληπτή μέχρι τη δεκαετία του 1920, όταν ο Γερμανός χημικός Hermann Staudinger απέδειξε ότι η πολυμερική δομή εξηγείται με βάση μακρομοριακές έννοιες μακρών αλυσίδων αποτελούμενων από επαναλαμβανόμενες μονάδες. (Πριν από το Staudinger σύγχυζαν τα πολυμερή με τα κολλοειδή.)
- Το βιβλίο του Staudinger με τίτλο *"Die Hochmolekulären Organischen Verbindungen"* ("οι οργανικές ενώσεις μεγάλων μορίων") δημοσιεύτηκε το 1932. Μολονότι αρκετοί άλλοι εκτός από το Staudinger συνέβαλαν σημαντικά στην κατανόηση της μακρομοριακής δομής των πολυμερών, θεωρείται γενικά το **1932 σαν ορόσημο για την** αρχή μιας νέας εποχής στον τομέα της επιστήμης και τεχνολογίας των πολυμερών.

# ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ



# ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ

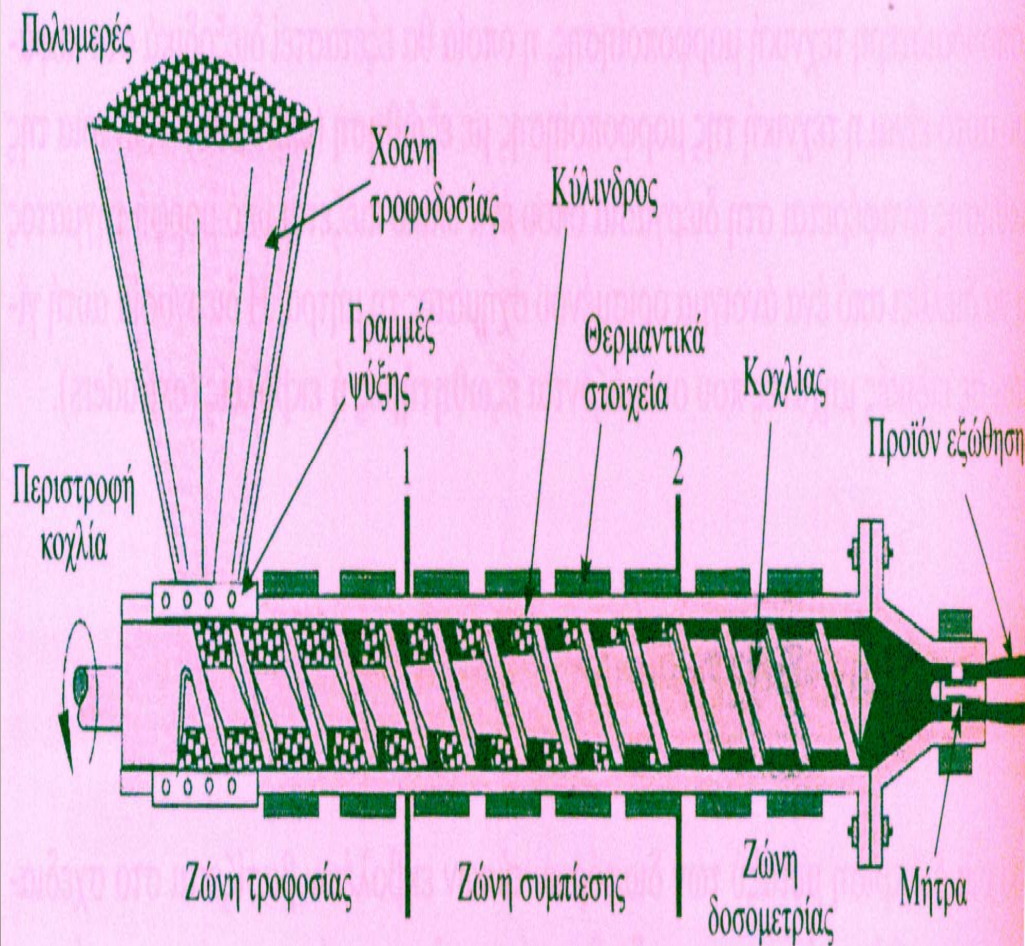


# ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ

- 5.1.ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΕΞΩΘΗΣΗ
- 5.2. ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΎΓΧΥΣΗ
- 5.3.ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΕΜΦΥΣΗΣΗ
- 5.4.ΘΕΡΜΟΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ
- 5.5.ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΕΞΩΘΗΣΗ & ΣΥΝΕΧΗ ΕΛΞΗ
- 5.6.ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΗ ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ

# ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΕΞΩΘΗΣΗ

Διακρίνονται σε δύο τύπους: **α) Συνεχούς λειτουργίας**  
**β) Ασυνεχούς λειτουργίας**

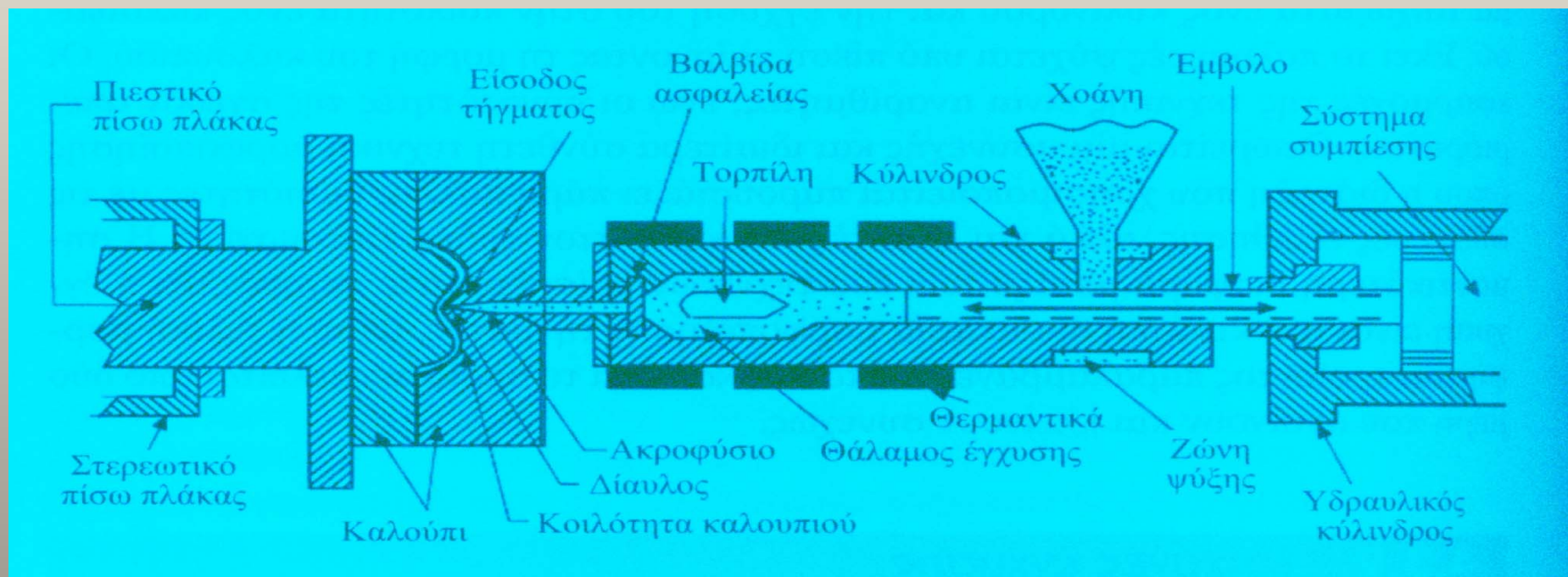


## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ:

Σωλήνες ύδρευσης,  
άρδευσης, κτιριακής  
αποχέτευσης,  
θέρμανσης, δεξαμενές  
μεταφοράς, φύλλα  
πολυστρενίου, υλικά  
συσκευασίας, στην  
γεωργία.

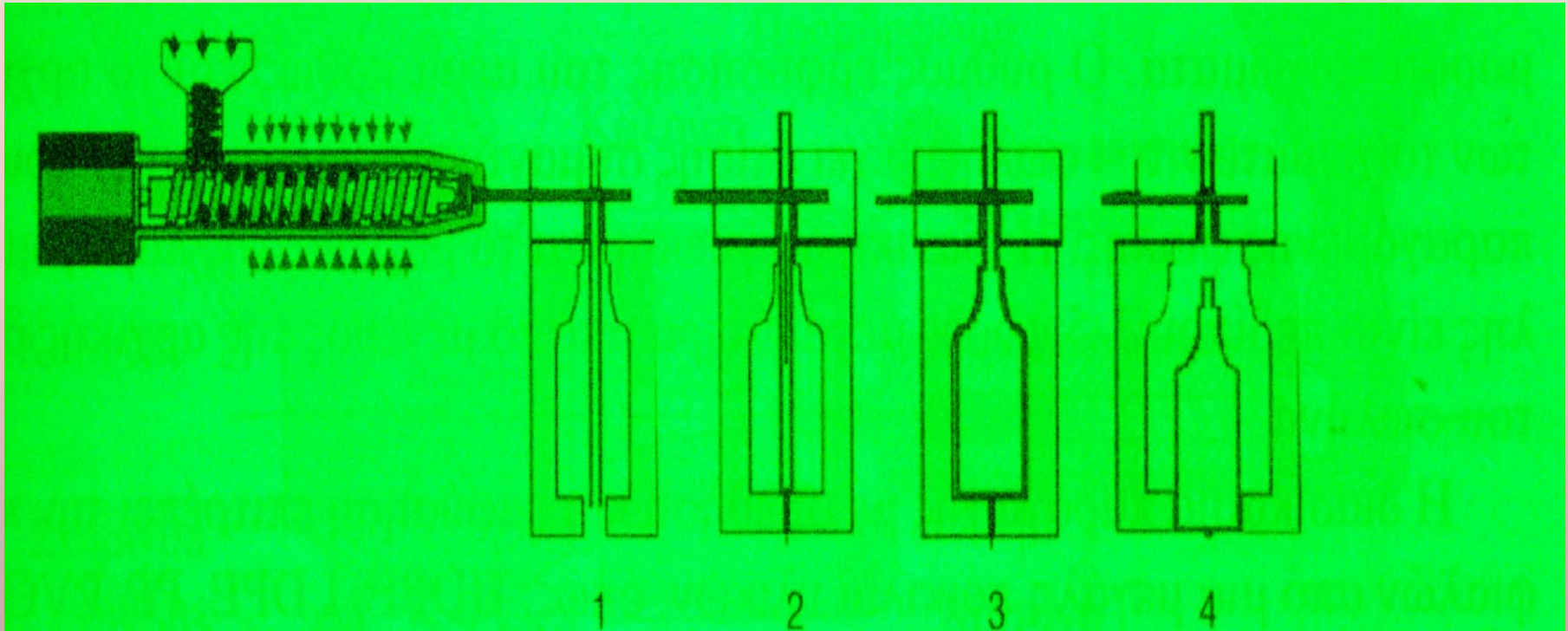
# ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΈΓΧΥΣΗ (ΚΑΛΟΥΠΙ)

Η διαδικασία περιλαμβάνει την τήξη του πολυμερούς κατά την επαφή του με τα θερμά τοιχώματα ενός κυλίνδρου και τη έγχυσή του στην κοιλότητα ενός καλουπιού. Εκεί το πολυμερές ψύχεται υπό πίεση παίρνοντας τη μορφή του καλουπιού.



# ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΕΜΦΥΣΗ

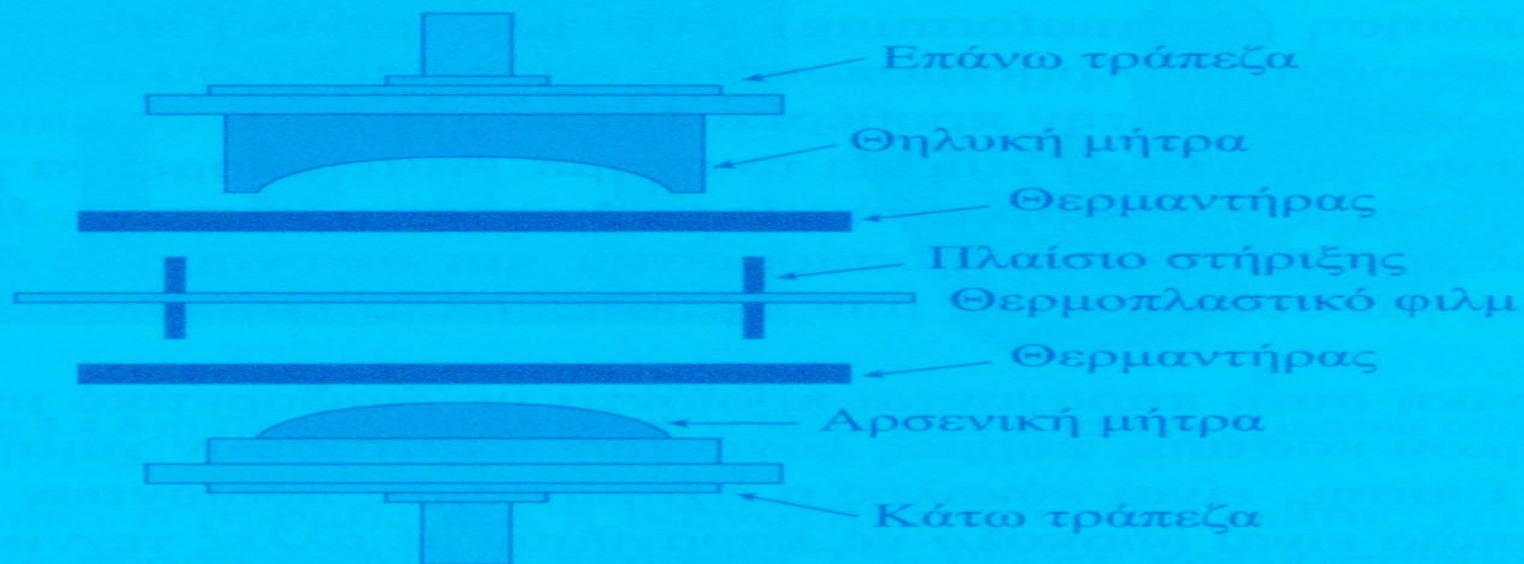
Εφαρμογές για παιχνίδια από ζελατίνη και μπουκάλια PET



Μορφοποίηση με την τεχνική της εξώθησης και εμφύσηση: (1) εξώθηση του πολυμερούς και δημιουργία του σωλήνα, (2) κλείσιμο των δύο τμημάτων της φόρμας και εμφύσηση αέρα, (3) διόγκωση του σωλήνα ώστε να πάρει το σχήμα της φόρμας και (4) άνοιγμα της φόρμας και αφαίρεση της φιάλης.

## ΘΕΡΜΟΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ

Είναι τεχνική παραγωγής φυλλοειδών πλαστικών προϊόντων. Χρησιμοποιείται ένα επίπεδο & ισοπαχές θερμοπλαστικό φύλλο το οποίο μετά την προθέρμανσή του έρχεται σε επαφή με την επιφάνεια μιας φόρμας της οποίας παίρνει το σχήμα. Π.χ. ποτηράκια μίας χρήσης, βιντεοκασέτες, θήκες αυγών



Σχήμα 4.5.1 Σχηματική παράσταση της θερμομορφοποίησης.

# ΧΡΗΣΗ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ ΣΑΝ ΚΟΛΛΕΣ - ΟΡΟΛΟΓΙΑ

- Εκτός από τις φυσικές κόλλες (αμυλόκολλα, καζεΐνης, γλουτένης κλπ), υπάρχουν οι συνθετικές κόλλες. Η πρώτη που εμφανίσθηκε ήταν το 1929 φαινόλης - φορμαλδεΐδης.
- **ΘΕΩΡΙΑ της ΚΟΛΛΗΣΗΣ**

Τα άτομα ή μόρια ενός στερεού σώματος συγκροτούνται μεταξύ τους με δυνάμεις συνοχής. Μετά το σπάσιμο ενός στερεού σώματος τα δύο μέρη είναι αδύνατον να βρεθούν στην αρχική τους θέση. Η ενεργοποίηση των δυνάμεων συνοχής και πάλι θα ήταν δυνατή μόνο εάν μπορούσε να ξαναδημιουργηθεί η αρχική απόσταση μεταξύ των ατόμων που απομακρύνθηκαν.

# ΘΕΩΡΙΕΣ ΚΟΛΛΗΣΗΣ

- **ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ**

Βασίζεται στην αγκύρωση της κόλλας στους πόρους κιάφορες ανωμαλίες των επιφανειών που πρόκειται να κολληθούν, για το λόγο αυτό αναφέρεται κυρίως σε ξύλινες επιφάνειες.

- **ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ**

Οι αναπτυσσόμενες δυνάμεις κόλλησης ανάμεσα στις δύο επιφάνειες και το στρώμα της κόλλας είναι ηλεκτροστατικής φύσεως.

- **ΘΕΩΡΙΑ ΠΡΟΣΡΟΦΗΣΗΣ**

Οι αναπτυσσόμενες δυνάμεις είναι τύπου Van der Waals. Για να ενεργοποιηθούν οι δυνάμεις αυτές, θα πρέπει να πλησιάσουν οι μοριακές και ατομικές αποστάσεις, των μορίων της κόλλας και των μορίων προς κόλληση επιφανειών.

- **ΘΕΩΡΙΑ ΔΙΑΧΥΣΗΣ**

Κατά την θεωρία αυτή η κόλληση πραγματοποιείται με διείσδυση των μορίων της κόλλας στο υπόστρωμα και αντιστρόφως. Η κόλληση αυτή χαρακτηρίζεται από την εξαφάνιση του ορίου ανάμεσα στις δύο επιφάνειες και βαθμιαία μετάβαση από τη μία επιφάνεια στην άλλη.

# **ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΟΛΛΗΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ**

- **ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΕΣ ΚΟΛΛΕΣ**

Οξική κυτταρίνη, νιτρική κυτταρίνη, αιθέρες της κυτταρίνης, δεξτρίνες, αιθέρες αμύλου, αραβική γόμμα, οστεόκολλα, ιχθυόκολλα, καζεΐνη, αλβουμίνη, Συνθετικές Ρητίνες (UF, PF, RF, MF & PVA)

- **ΚΟΛΛΕΣ ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΛΥΤΗ**

Θερμοπλαστικές κόλλες (PE, EVA, EEA, PP, PS, PVC, PA, PES, PU), Κυανοακρυλικές, Αναερόβιες, Σιλικονούχες, πολυσουλφιδικές, κόλλες δύο συστατικών (εποξειδικές, πολυουρεθανικές).

- **ΟΡΓΑΝΟΔΙΑΛΥΤΕΣ ΚΟΛΛΕΣ**

Θερμοσταθερές κόλλες, πιεζοευαίσθητες κόλλες (hot melt), κόλλες επαφής.

- **ΚΟΛΛΕΣ ΓΙΑ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ**

Κόλλες κραμάτων, σύνθετες κόλλες, κόλλες χυτηρίων, υποβρύχιες κόλλες, οδοντιατρικές κόλλες.

# ΓΕΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ

## ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

1. Έχουν χαμηλή πυκνότητα (πιο ελαφρά)
2. Έχουν μεταβλητές μηχανικές ιδιότητες
3. Είναι μονωτές του ηλεκτρισμού και της θερμότητας
4. Αντέχουν στη διάβρωση
5. Μορφοποιούνται και επεξεργάζονται εύκολα
6. Χρωματίζονται εύκολα
7. Έχουν λεία και διακοσμητική επιφάνεια

## ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

1. Έχουν μικρή αντοχή στη θερμότητα
2. Είναι εν μέρει εύφλεκτα
3. Είναι εν μέρει μη ανθεκτικά σε χημικούς διαλύτες
4. Δεν έχουν πολύ μεγάλη αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις

# ΘΕΡΜΟΠΛΑΣΤΙΚΑ ΠΟΛΥΜΕΡΗ

Αποτελούνται από γραμμικά μακρομόρια που με τη θέρμανση μαλακώνουν, ρέουν αφού οι χημικοί δεσμοί (van der Waals ή δεσμούς υδρογόνου) χαλαρώνουν. Μορφοποιούνται εύκολα και επανεστεροποιούνται με ψύξη. Τα θερμοπλαστικά πολυμερή είναι ευαίσθητα σε θερμοκρασία και διαλύτες.

## ΠΟΛΥΜΕΡΕΣ

PE (Πολυαιθυλένιο)

PP (Πολυπροπυλένιο)

PTFE (Πολυτετραφθοροαιθυλένιο) Teflon, έχει αντοχή σε θερμοκρασία

PS (Πολυστυρένιο)

PVC (Χλωριούχο πολυβινίλιο)

PMMA (Πολυμέθυλομεθυλακρυλικό) Παράθυρα αεροπλάνων & σπιτιών

Nylon 6.6, Nylon 6

Nylon 610, Nylon 11

## ΧΡΗΣΕΙΣ

Φιάλες, κύπελα, σωλήνες, films

Ίδιες με PE, αλλά είναι πιο ανθεκτικό

Υλικά συσκευασίας

Πλαίσια παραθύρων, απομιμήσεις  
δέρματος

Διακόπτες, μπρίζες, χειρουργικά  
νήματα, υφαντουργία.

# ΘΕΡΜΟΣΚΛΗΡΑΙΝΟΜΕΝΑ ΠΟΛΥΜΕΡΗ

Τα πολυμερή αυτά κατά την ανάμειξη των συστατικών τους, σκληραίνουν και μορφοποιούνται με μη αντιστρεπτό τρόπο.

Η δομή τους είναι τρισδιάστατη ή δυσδιάστατη, αλλά και δικτυωτή. Τα μονομερή είναι συνήθως μικρού μοριακού βάρους. Δεν επιδέχονται περαιτέρω μορφοποίηση (είναι άμορφα) γιατί με αυξανόμενη θέρμανση το πολυμερές δεν τήκεται λόγω της δικτυωτής κατανομής των μακρομορίων.

## ΠΟΛΥΜΕΡΕΣ

Εποξειδική Ρητίνη  
Πολυεστέρας

Φαινολοπλάστες ή Βακελίτες Δάπεδα αντοχής, ηλεκτρολογι-  
εφαρμογές

Πολυμ. Φορμ/δης & μελαμίνης Διαφανή, μικρές μηχαν. ιδιότητες

## ΧΡΗΣΕΙΣ

Συστατικό για κόλλες  
Πολυουρεθάνη (Κόλλες,  
συνθετικά υλικά)

# ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΑ ΜΕΣΑ – ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ-ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ονομάζονται τα πρόσθετα εκείνα που έχουν σαν κύριο στόχο την ενίσχυση των μηχανικών αντοχών των πολυμερών.

| Ανόργανα ενισχυτικά μέσα | Οργανικά ενισχυτικά μέσα    |
|--------------------------|-----------------------------|
| Γυάλινα σφαιρίδια        | Ίνες κυταρρίνης (ξυλοπάστα) |
| Υαλοΐνες                 | Πολυπροπυλένιο              |
| Ίνες άνθρακα             | Πολυαιθυλένιο               |
| Αμίαντος                 | Πολυακρυλονιτρίλιο          |
| Μεταλλικές ίνες          | Πολυβινυλοαλοόλη            |
| Κεραμικές ίνες           | Νάυλον-6,6                  |
| Κρύσταλλοι (whiskers)    | Πολυεστέρας (PET)           |
|                          | Π-Αραμίδια                  |

# ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΑ ΜΕΣΑ – ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ- (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

## ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ

Θερμοσταθερότητα

Θερμοκρασία συρρίκνωσης

Θερμοκρασία αποσύνθεσης

Πυκνότητα

Αντοχή του υλικού σε εφελκυσμό και συμπίεση

Μέτρο ελαστικότητας

Τελικό κόστος του σύνθετου υλικού

# ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΥΛΙΚΑ-ΥΑΛΟΪΝΕΣ

Συνήθως χρησιμοποιούνται το γυαλί τύπου-E (που το δίκτυο της πυριτίας τροποποιήθηκε με άλλα οξειδία του Ca, B) και το γυαλί τύπου-S που περιέχουν Mg και Al.

| Συστατικά                      | Ε    | Ι | Δ | Η | Γ    | Υ | Α | Λ | Ι    | Ο | Υ   |
|--------------------------------|------|---|---|---|------|---|---|---|------|---|-----|
|                                | A    |   |   |   | C    |   |   |   | E    |   | S   |
| SiO <sub>2</sub>               | 72   |   |   |   | 65   |   |   |   | 55   |   | 65  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 2,5  |   |   |   | 4    |   |   |   | 14,8 |   | 25  |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 0,5  |   |   |   | 5    |   |   |   | 7,3  |   | --  |
| MgO                            | 0,9  |   |   |   | 3    |   |   |   | 3,3  |   | 10  |
| CaO                            | 9    |   |   |   | 14   |   |   |   | 18,7 |   | --  |
| Na <sub>2</sub> O              | 12,5 |   |   |   | 12,5 |   |   |   | 8,5  |   | 0,3 |
| K <sub>2</sub> O               | 1,5  |   |   |   | --   |   |   |   | 0,2  |   | --  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,5  |   |   |   | 0,5  |   |   |   | 0,3  |   | --  |

# ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΥΛΙΚΑ-ΥΑΛΟΪΝΕΣ

## (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

| Ιδιότητες                                                       | A                | C    | E                | S    |
|-----------------------------------------------------------------|------------------|------|------------------|------|
| Αντοχή στον εφελκυσμό (Mpa)                                     | 3100             | 3100 | 3700             | 4300 |
| Μέτρο ελαστικότητας (Gpa)                                       | 74               | 74   | 77               | 88   |
| Πυκνότητα (g/cm <sup>3</sup> )                                  | 2,46             | 2,46 | 2,53             | 2,45 |
| Δείκτης Διάθλασης                                               | 1,542            | --   | 1,550            | --   |
| Συντελεστής γραμμικής<br>θερμικής διαστολής (X10 <sup>6</sup> ) | 9                | 8    | 5                | 5    |
| Διηλεκτρική σταθερά                                             | --               | --   | 6,11             | --   |
| Ειδική αντίσταση (Ohm.cm)                                       | 10 <sup>10</sup> | --   | 10 <sup>15</sup> | --   |

# ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΥΛΙΚΑ-ΙΝΕΣ ΑΝΘΡΑΚΑ

Είναι προϊόν θερμικής πυρόλυσης διαφόρων ινών ραιγιόν οι πολυακριλικές, πολυαμίδια κ.α. Έχουν μέση διάμετρο 8-9 $\mu$ m και διατίθενται στην αγορά σαν θύσανοι. Μπορεί να έχουν υψηλή αντοχή, υψηλό μέτρο ελαστικότητας ή με υψηλή ανοιγμένη επιμήκυνση.

# ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΥΛΙΚΑ – ΑΜΙΑΝΤΟΣ

Είναι μια φυσική ορυκτή ίνα με πιο σημαντική μορφή το χρυσότυλο (ένυδρο πυριτικό άλας του μαγνησίου-σερπεντίτης). Εφαρμογές τριβής (φρένα αυτοκινήτων, συμπλέκτες).

## ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΥΛΙΚΑ – ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΙΝΕΣ

Παράγονται από μία μεγάλη ποικιλία μετάλλων ή κραμάτων. Οι μεταλλικές ίνες παράγονται από ανοξείδωτο ατσάλι με διάμετρο  $\sim 200\mu\text{m}$ . Χρήση στα ελαστικά radial, τακάκια φρένων.

## ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ – ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΚΕΣ ΙΝΕΣ

Οι πολυπροπυλενικές ίνες παράγονται από ισοτακτικό πολυπροπυλένιο. Χρησιμοποιείται ως ενισχυτικό μέσο σε δομικά στοιχεία με βάση το τσιμέντο.

## ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ – ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΚΕΣ ΙΝΕΣ

Το πολυαιθυλένιο μπορεί να είναι γραμμικό, διακλαδωμένο ή διασταυρωμένο. Επομένως το βρίσκουμε στο εμπόριο σε πολλές μορφές.

## ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ – ΑΡΑΜΙΔΙΚΕΣ ΙΝΕΣ

Είναι αρωματικά πολυαμίδια (παράγονται από αρωματικές διαμίνες και αρωματικά δικαρβονικά οξέα. Πολύ γνωστά τα Nomex & Kevlar. Το Kevlar χρησιμοποιείται για την ενίσχυση των εποξειδικών ρητινών, σε στεγανωτικά προϊόντα. Χρησιμοποιείται σε θερμοπλαστικά & θερμοσκληρυνόμενα πολυμερή.

# ΠΛΗΡΩΤΙΚΑ ΜΕΣΑ – ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ- ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ονομάζονται τα πρόσθετα εκείνα που έχουν διαφορετικές ιδιότητες από αυτές των πολυμερών.

| Πρόσθετο           | Σχήμα      | Πυκνότητα<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | Σκληρότητα<br>(Mohs) | Χημική δομή                                                         | Χρώμα      |
|--------------------|------------|-----------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|
| Ανθρακικό ασβέστιο | Σφαιρικό   | 2,7                               | 3                    | CaCO <sub>3</sub>                                                   | Λευκό      |
| Αιθάλη             | Σφαιρικό   | 1,8                               | 1                    | C (83-99)                                                           | Μαύρο      |
| Ίνες υάλου         | Ινώδης     | 2,6                               | 6,5                  | SiO <sub>2</sub>                                                    | Άχρωμες    |
| Τάλκης             | Επίπεδο    | 2,7                               | 1                    | Mg <sub>3</sub> (Si <sub>4</sub> O <sub>10</sub> )(OH) <sub>2</sub> | Γκρι/λευκό |
| Μίκα               | Επίπεδο    | 2,8                               | 2-2,5                | KM(AlSi <sub>3</sub> O <sub>10</sub> )(OH) <sub>2</sub>             | Λευκό/καφέ |
| Βολλαστονίτης      | Ακανόνιστο | 2,9                               | 4,5                  | KM(AlSi <sub>3</sub> O <sub>10</sub> )(OH) <sub>2</sub>             | Λευκό      |
| Δολομίτης          | Σφαιρικό   | 2,9                               | 3,5                  | CaCO <sub>3</sub> MgCO <sub>3</sub>                                 | Λευκό      |
| Πυριτία            | Σφαιρικό   | 2,0                               | 7                    | SiO <sub>2</sub>                                                    | Λευκό      |
| Καολίνης           | Επίπεδο    | 2,6                               | 2,5-3                |                                                                     | Λευκό/καφέ |

# ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- Τα τελευταία χρόνια ένα μεγάλο κομμάτι της παγκόσμιας βιομηχανίας, όπως οι αυτοκινητοβιομηχανίες και ο κατασκευαστικός κλάδος έχουν καταβάλλει ερευνητικές προσπάθειες προκειμένου να αντικατασταθεί η χρήση συνθετικών πρώτων υλών με φυσικά οικολογικά υλικά.
- Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με το χαμηλό κόστος των οικολογικών υλικών, έχει στρέψει το ενδιαφέρον της παγκόσμιας βιομηχανίας στη χρήση τέτοιων υλικών, όπως ίνες από ξύλο , λινάρι , κάνναβη , σαν πρόσθετα για την κατασκευή συνθετικών υλικών
- Η χρησιμοποίηση των παραπάνω υλικών διπλασιάστηκε μέσα στο 2000 και αναμένεται να παρουσιάσει μία αύξηση της τάξης του 60% την πενταετία που διανύουμε (2002-2006) -

# ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ΞΥΛΟΥ-ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ

Βασίζονται στη χρησιμοποίηση ινών ξύλου σαν πρόσθετα για την κατασκευή διαφόρων συνθετικών υλικών, όπως ξύλινα δάπεδα, φράχτες και πλαίσια πορτών και παραθύρων

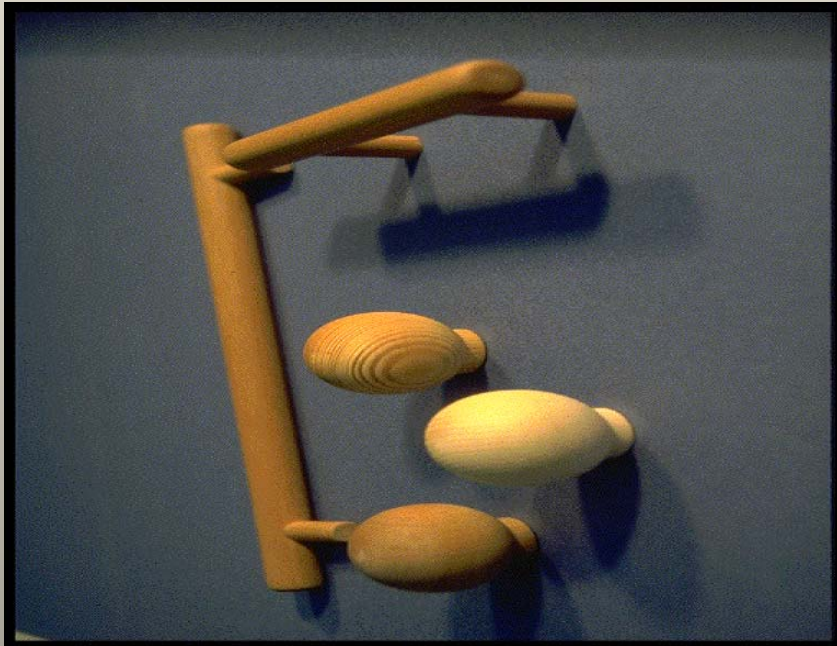


## **ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ΞΥΛΟΥ-ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)**

- Η ολλανδική κατασκευαστική εταιρεία Tech Wood International παρουσίασε το προϊόν Tech Wood ®, το οποίο αποτελείται από 70% ίνες πεύκου και 30% πολυπροπυλένιο ( PP ). Το προϊόν θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή 50.000 αδιαπέραστων από τις καταιγίδες σπιτιών στην Καραϊβική μέσα στην επόμενη πενταετία.
- Ο αυστριακός ερευνητικός οργανισμός γεωπονικής βιοτεχνολογίας Research Institute for Agricultural Biotechnology παρουσίασε το προϊόν Fasal ®, το οποίο αποτελείται από 60% ίνες ξύλου, 20% αραβόσιτο, 18% φυσική κόλλα και 2% άλλα πρόσθετα . Το Fasal ® αναμένεται, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του οργανισμού, να αντικαταστήσει το ξύλο σε μικροπροϊόντα

# ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ΞΥΛΟΥ-ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

εσωτερικής χρήσης όπως μικρά καλάθια, πάζλ , διακοσμητικά υλικά, χειρολαβές.

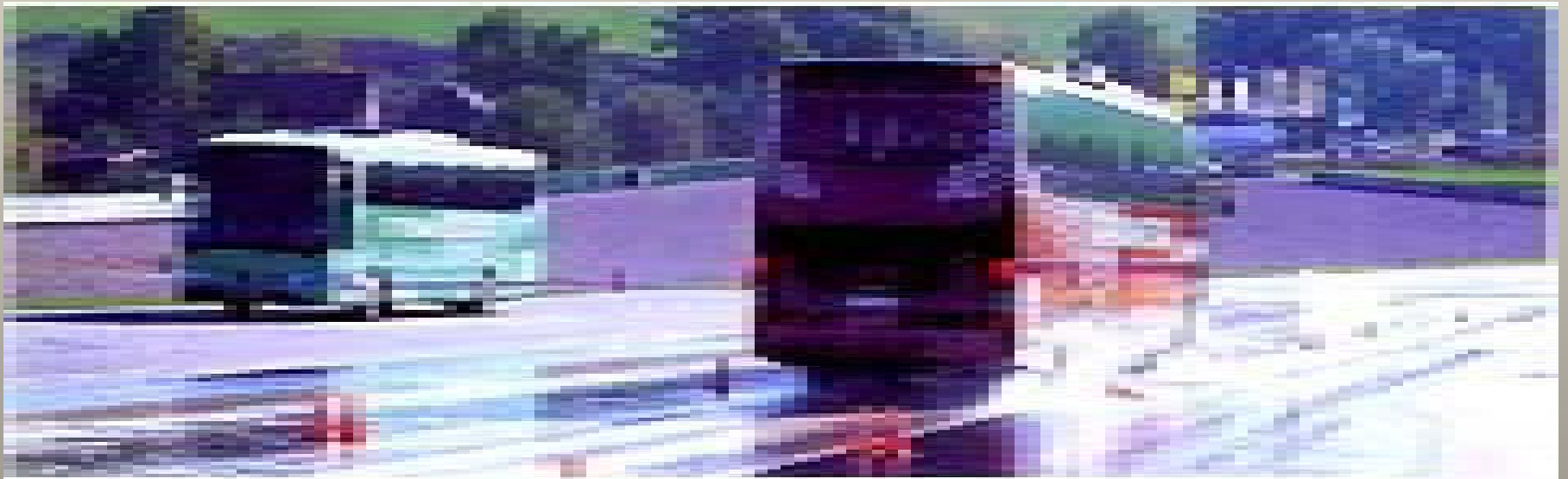


# ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ΑΛΛΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΙΝΩΝ - ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ

- Η Ευρωπαϊκή αυτοκινητοβιομηχανία προσπαθεί να κάνει τα προϊόντα της, στο μεγαλύτερο τους βαθμό *ανακυκλώσιμα*. *Για το λόγο αυτό, προσπαθεί να συμπεριλάβει στην παραγωγή της φυσικές ίνες σαν ενισχυτικά για την κατασκευή διαφόρων θερμοπλαστικών, μειώνοντας ταυτόχρονα εκτός από το βάρος και το κόστος.*
- Εκτιμάται ότι η Ευρωπαϊκή αυτοκινητοβιομηχανία χρησιμοποιεί σήμερα 30.000 τόνους φυσικών ινών, στην πλειοψηφία τους ίνες λιναριού και κάνναβης, ενώ ο αριθμός αυτός αναμένεται να διπλασιαστεί μέχρι το 2006.

# ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ΑΛΛΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΙΝΩΝ - ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ

- Το νέο λεωφορείο Travego της Daimler Chrysler είναι εξοπλισμένο με θερμοπλαστικό υλικό από ίνες λιναριού στους κλωβούς των μηχανών, προσφέροντας αξιόλογη ηχομόνωση. Αυτή η καινοτομία είναι πολύ σημαντική γιατί το υλικό είναι σε θέση να αντισταθεί στις ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν στη Γερμανία.



# CORIAN-ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

Συμπαγές υλικό από  $\text{Al}(\text{OH})_3$  [παράγωγο του βωξίτη  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2$ ] και ακρυλικές ρητίνες.

## Ιδιότητες

- Τυχαιές γρατσουνιές επισκευάζονται
- Θερμοσχηματίζεται και για το λόγο αυτό παίρνει καμπύλα σχήματα
- Άκαυστο
- Μη πορώδες υλικό
- Δεν παρουσιάζει αρμούς και ενώσεις
- Δεν αλλοιώνεται το χρώμα με την πάροδο του χρόνου

## Εφαρμογές

Έπιπλα κουζίνας, Έπιπλα μπάνιου, Εργαστήρια ιατρικά-χημικά.

## 13.8 CORIAN-ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ- ΣΥΝΕΧΕΙΑ



# ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΥΡΙΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

- **Κεραμικά υλικά**

(κεραμίδια, πλακίδια, τούβλα, πυρίμαχα υλικά, αντικείμενα πορσελάνης)

- **Γυαλί**

Γυαλί Νατρίου- Ασβεστίου, Κρύσταλλα, Βοημικά κρύσταλλα, Στρας, Γυαλί Grown, Γυαλιά υένας, Αδιαφανή γυαλιά, Υαλονήματα, Υαλοβάμβακας, PYREX, Γυαλί πυριτικό, Φωτοπαθή γυαλιά

- **Τσιμέντα**

Τσιμέντα ασβέστου, γύψου, μαγνησίας, τσιμέντο Portland

# ΚΕΡΑΜΙΚΑ

Είναι τα προϊόντα πυρωμένης αργίλου. Η άργιλος είναι πυριτικά άλατα του αργιλίου και προέρχονται από αποσάθρωση αστρίων (πυριτικά άλατα αργιλίου, καλίου, ασβεστίου) και μεταφορά και απόθεση των ιζηματογενών πετρωμάτων. Εάν δεν υπάρχει σίδηρος τότε πρόκειται για τον καολίνη: πρώτη ύλη για πορσελάνη.

## Κατηγορίες κεραμικών

- Δομικά κεραμικά (πλίνθοι-τούβλα, κεραμίδια, πλακάκια).
- Σκεύη οικιακής χρήσης και χημικών εργαστηρίων.
- Πυρίμαχα κεραμικά. Διατηρούν τις μηχανικές ιδιότητές τους σε θερμοκρασίες πάνω των  $1000^{\circ}\text{C}$ . Χρήση σε κλιβάνους, εστίες θέρμανσης.
- Ειδικά κεραμικά. Χρήση σε βιομηχανίες αεροναυπηγικής, κατασκευή οργάνων.

# ΓΥΑΛΙ

## Ορισμός γυαλιού

Άμορφο υλικό (τα άτομα έχουν τοποθετηθεί στο χώρο με ακανόνιστο σχήμα) και όχι συμμετρικό.

| Συστατικά                      | Ε    | Ι | Δ | Η | Γ    | Υ | Α | Λ | Ι    | Ο | Υ   |
|--------------------------------|------|---|---|---|------|---|---|---|------|---|-----|
|                                | A    |   |   |   | C    |   |   |   | E    |   | S   |
| SiO <sub>2</sub>               | 72   |   |   |   | 65   |   |   |   | 55   |   | 65  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 2,5  |   |   |   | 4    |   |   |   | 14,8 |   | 25  |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 0,5  |   |   |   | 5    |   |   |   | 7,3  |   | --  |
| MgO                            | 0,9  |   |   |   | 3    |   |   |   | 3,3  |   | 10  |
| CaO                            | 9    |   |   |   | 14   |   |   |   | 18,7 |   | --  |
| Na <sub>2</sub> O              | 12,5 |   |   |   | 12,5 |   |   |   | 8,5  |   | 0,3 |
| K <sub>2</sub> O               | 1,5  |   |   |   | --   |   |   |   | 0,2  |   | --  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,5  |   |   |   | 0,5  |   |   |   | 0,3  |   | --  |

# ΓΥΑΛΙ

## Παραγωγική διαδικασία

Πλύση, ξήρανση, θραύση, κατάτμηση. Παρασκευή του μίγματος πρώτων υλών που διοχετεύεται στην κάμινο τήξης (ανώτερη θερμοκρασία 1500°C). Οι κύριες αντιδράσεις είναι οι ακόλουθες:



Η παραγωγή του  $\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$  &  $\text{CaO} \cdot n\text{SiO}_2$  δίνει το γυαλί.

## Ιδιότητες γυαλιού

Διαφάνεια, χημική αδράνεια (HF προσβάλεται), διατήρηση ιδιοτήτων του σε υψηλές θερμοκρασίες, σκληρότητα, αναλλοίωτες ιδιότητες στο χρόνο, δεν έχει πόρους, ευκολία στη μορφοποίηση, δίνει στιλπνές επιφάνειες.

# ΤΣΙΜΕΝΤΟ

Γενικά είναι μίγματα πυριτικο-αργιλο-ασβεστούχων ενώσεων που όταν αναμιγνύονται με νερό σκληραίνουν βαθμιαία.

## Είδη τσιμέντων

- Φυσικά τσιμέντα. Περιέχουν ασβεστόλιθο, άργιλο & γύψο.
- Τσιμέντα Portland. Περιέχουν τα παραπάνω & επιπλέον πυριτικά άλατα.
- Τσιμέντα με αλουμίνα. Περιέχει συνήθως βωξίτη ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) και ασβεστόλιθο.
- Ειδικά τσιμέντα. Ταχείας σκλήρυνσης και τσιμέντα διαστολής.

# ΑΛΛΑ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

- **Αφροί πολυουρεθάνης:** Παράγονται από αντίδραση δι-ισοκυανικού τολουενίου (TDI) με πολυεστέρα και νερό, παρουσία καταλυτών. Διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:
  - i) **στους εύκαμπτους αφρούς:** χρήση κατασκευής σφουγγαριών
  - ii) **στους ημίσκληρους αφρούς:** χρήση σε στηρίγματα χεριών σε πολυθρόνες, τα σκίαστρα αυτοκινήτων.
  - iii) **στους σκληρούς αφρούς:** χρήση στις κατασκευές ξύλινων κατασκευών-σπιτιών, στις μονώσεις (χρήση δύο κατηγοριών τους MDI για χρήση με μεγαλύτερη σταθερότητα και τους PAPI που επιδεικνύουν θερμοανθεκτικότητα και τέλος σε εξαρτήματα αυτοκινήτων.

# ΑΛΛΑ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

- **Γυψοσανίδα:** Λέγεται τσιμέντο της γύψου (plaster of Paris). Παράγεται από αφυδάτωση της φυσικής γύψου. Η αντίδραση παραγωγής είναι η ακόλουθη.



Γύψος                      plaster of Paris                      ανυδρίτης

Το plaster of Paris χρησιμοποιείται για κατασκευή εσωτερικών τοίχων, ενώ για εξωτερικούς τοίχους ο ανυδρίτης γιατί είναι αδιάλυτος σε νερό.

- **Πισσόχαρτα:** Χρησιμοποιούνται για μονώσεις ξύλινων δομικών κατασκευών από την υγρασία.
- **Πετροβάμβακας**
- **HERAKLITH**

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ  
ΠΟΛΥ