



ΠΟΛΥΜΕΡΗ

και
καθημερινή
ζωή

πολυαιθυλένιο



Οι πάνες εξωτερικά είναι από **πολυαιθυλένιο** και συγκρατούνται με λαστιχάκια από **φυσικό καουτσούκ**. Το εσωτερικό τους είναι γεμάτο με **πολυακρυλικό οξύ** ένα υλικό που μπορεί και απορροφά βάρος νερού πολύ μεγαλύτερο από το βάρος του.



Τα διαφανή τμήματα της μάσκας και του αναπνευστήρα είναι από **σιλικόνη** ενώ τα σκληρά αδιαφανή από **πολυαιθυλένιο** και **PVC**.



Οι τρίχες της οδοντόβουρτσας είναι από **νάιλον** ενώ το χερούλι της από **πολυαιθυλένιο**.

PVC



Σωλήνες και λάστιχο κήπου από **PVC**



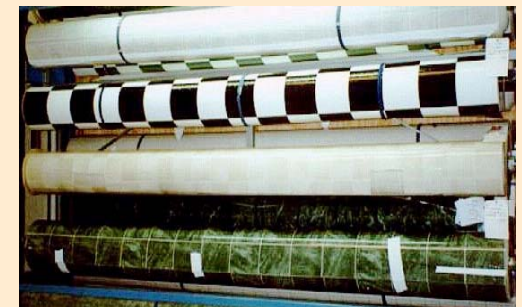
Η μπότα και το άλμπουμ για τις φωτογραφίες μιμούνται το δέρμα αλλά είναι από **PVC** και ως εκ τούτου πολύ φθηνότερα

Παράθυρα που αντέχει στις καταιγίδες. Το πλαίσιο είναι από **PVC** ενώ οι υαλοπίνακες είναι από **πολυμεθακρικό μεθυλεστέρα** ή **πολυανθρακικό**

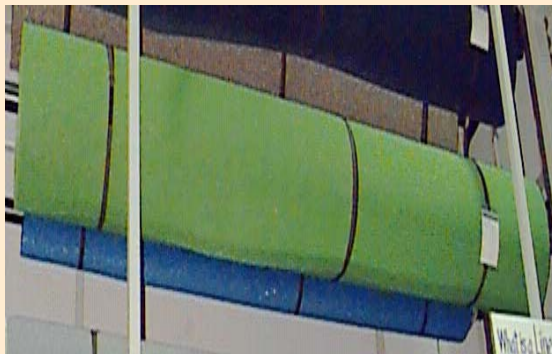


Μίνι πισίνα

Μουσαμάδες



ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟ



Το χαλί αυτό εξωτερικού χώρου που συνήθως βλέπουμε έξω από καταστήματα είναι από **πολυπροπυλένιο** και δεν κινδυνεύει να σαπίσει από την βροχή

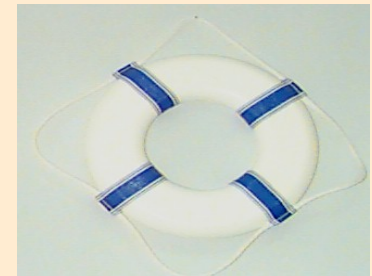
ΠΟΛΥΣΤΥΡΕΝΙΟ



Τα κελύφη των CD-players των ΗΥ, των τηλεφωνικών συσκευών κ.λ.π κατασκευάζονται από **high-impact πολυστυρένιο** ένα μίγμα - συμπολυμερές του **πολυστυρενίου**(πλαστικό) και **πολυδουταδιενίου**(λάστιχο) για να είναι κατά το δυνατόν άθραυστα σε τυχόν πτώσεις



styrofoam
δηλ. **αφρός πολυστυρενίου**



ελαστικά



Στολές κατάδυσης από **χλωροπρένιο** και **spandex (πολυουρεθάνη)**



Βατραχοπέδηλα από **πολυϊσοπρένιο**



Ελαστικός επίδεσμος από **πολυϊσοπρένιο**



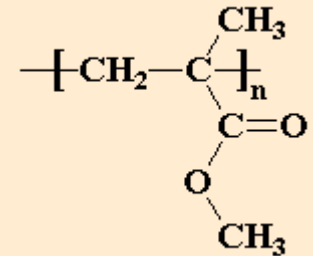
Το παπούτσι είναι **δερμάτινο** αλλά έχει πέλμα από **πολυουρεθάνη** για να είναι πιο αναπαυτικό και σόλα από **SBS**



Η ρόδα αυτή έχει πέλμα από **SBS (στυρένιο-βουταδιένιο-στυρένιο)** τοιχώματα από **πολυϊσοπρένιο**, σαμπρέλα από **πολυισοβουτυλένιο** και είναι ενισχυμένη εξωτερικά με λωρίδες από **kevlar**

➤ Πολυμεθακρυλικός μεθυλεστέρας

Πρόκειται για το υλικό που απετέλεσε το *άθραυστο υποκατάστατο του γυαλιού*. Τα εμπορικά του ονόματα είναι **plexiglas ή Lucite**. Το γεγονός ότι είναι πιο διάφανο από το γυαλί, ακόμη και σε μεγάλο πάχος (έως 33cm), επιτρέπει την κατασκευή τεράστιων ενυδρείων



Πρόσφατα υποκατάστατά του (πολύ ακριβότερα) είναι τα πολυανθρακικά.



Αυτές οι μπογιές που είχαν σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία του παρακάτω πίνακα είναι από **μεθακρυλικό μεθυλεστέρα**. Από το ίδιο υλικό σε συνδυασμό με **οξικό βινυλεστέρα** είναι και οι βαφές για τοίχους με το όνομα **πλαστικά χρώματα**



Οι πάγκοι αυτοί κουζίνας είναι από **πολυμεθακρυλικό μεθυλεστέρα** αναμεμειγμένο με **οξείδια του αλουμινίου** και παρουσιάζουν μεγάλη αντοχή στη θερμότητα ώστε να μπορούμε να ακουμπάμε ζεστά αντικείμενα. Τα εμπορικά τους ονόματα είναι **Corian και Gibraltar**

➤ Πολυοξικός βινυλεστέρας

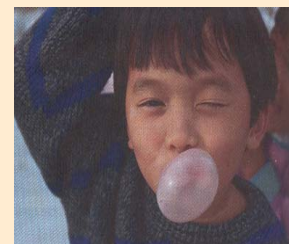
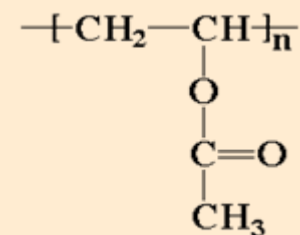
Είναι το υλικό από το οποίο κατασκευάζονται οι *κόλλες για ξύλο* και άλλα *συγκολλητικά*.

Χαρτιά και υφάσματα καλύπτονται συχνά με πολυοξικό βινυλεστέρα και άλλα υλικά για να γυαλίζουν.

Καθιστά υδατοδιαλυτές τις μπογιές του μεθακρυλικού μεθυλεστέρα.

Ένα σάντουιτς από δυο στρώσεις γυαλιού και ένα φύλλο από πολυοξικό βινυλεστέρα αποτελεί τους υαλοπίνακες ασφαλείας .

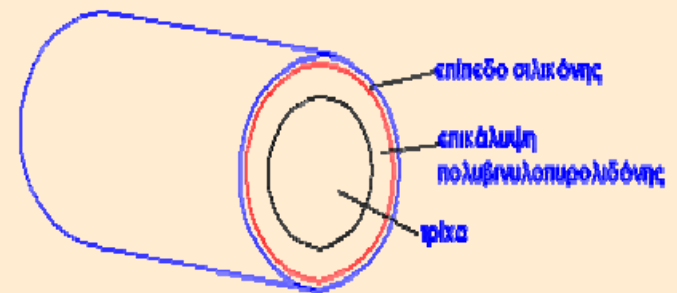
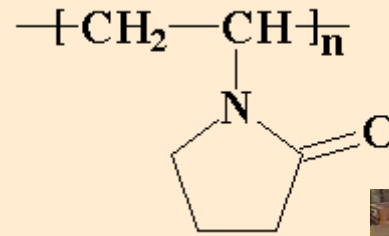
Αναμεμειγμένος με ζάχαρη, γευστικά και άλλα συστατικά αντικαθιστά το στυρένιο- βουταδιένιο στις συνηθισμένες τσίκλες



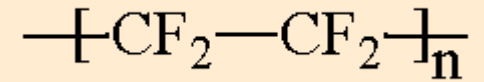
➤ Πολυβινυλοπυρολιδόνη

Είναι συστατικό της **κόλλας** που συγκρατεί τα κομμάτια του κόντρα πλακέ.

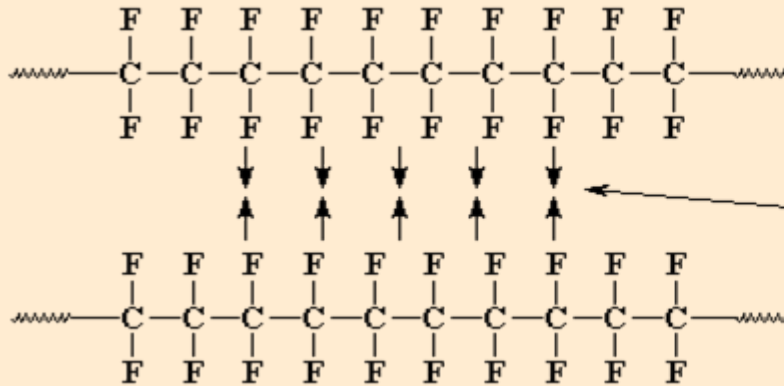
Αλλά η πιο ιδιαίτερη χρήση του ήταν αυτή του **κύριου συστατικού των λακ** της δεκαετίας του 1950. Ως υδατοδιαλυτό μπορούσε να ξεκασθεί στα μαλλιά και να δημιουργήσει ένα λεπτό υμένα γύρο από κάθε τρίχα. Η μεγάλη του τάση όμως να απορροφά νερό από τον αέρα, έδινε στα μαλλιά την γνωστή κολλώδη εμφάνιση της εποχής εκείνης. Το πρόβλημα ξεπεράσθηκε με την χρήση στις λακ και σιλικόνης, η οποία δεν αναμειγνύεται με την πολυβινυλοπυρολιδόνη παρά σχηματίζει έναν υμένα πάνω από αυτήν στην τρίχα και την εμποδίζει να απορροφά υγρασία. Έτσι τα μαλλιά με τη χρήση λακ έχουν μια πιο φυσική εμφάνιση.



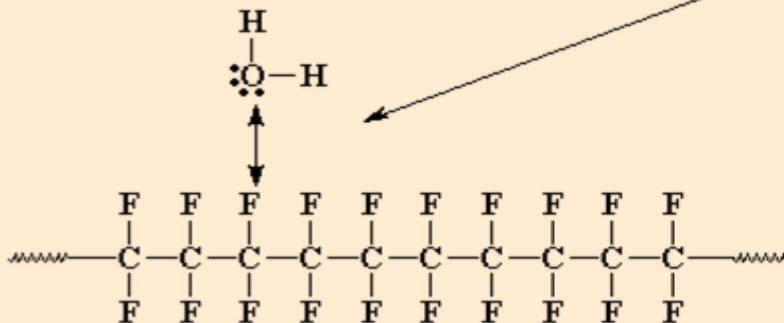
Πολυτετραφθοροαιθυλένιο (teflon)



Σχηματίζει μακριές αλυσίδες οι οποίες δεν επιτρέπουν σε ξένα μόρια , όπως νερού , να παρεμβληθούν μεταξύ τους, διότι τα άτομα φθορίου δεν επιτρέπουν σε κανένα άλλο στοιχείο να τα περιστοιχίσει. Έτσι εξηγείται ο **αντικολλητικός** και ο **αδιάβροχος χαρακτήρας του**.



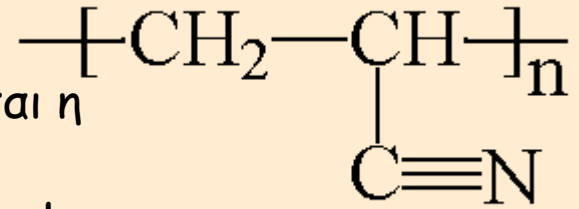
Τα άτομα φθορίου έλκονται μεταξύ τους , ενώ απωθούν τα άλλα είδη μορίων , όπως τα μόρια του νερού



«Αλέκιαστα» χαλιά κουζίνας με επικάλυψη από **Teflon** (πολυτετραφθοροαιθυλένιο) και γέμισμα από **αφρό πολυουρεθάνης**

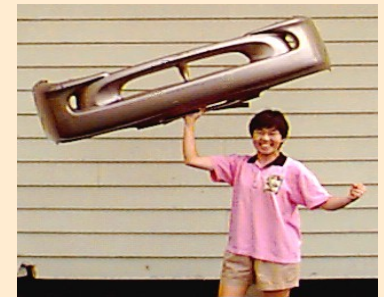
➤ Πολυακρυλονιτρίλιο

Όταν στην ετικέτα ενός νήματος για πλέξιμο αναφέρεται η λέξη "ακρυλικό" σημαίνει ότι πρόκειται για κάποιο **συμπολυμερές του πολυακρυλονιτριλίου** (συνήθως με πολυμεθακρυλικό μεθυλεστέρα) με τα εμπορικά ονόματα Orlon, Acrilan κ.λ.π.

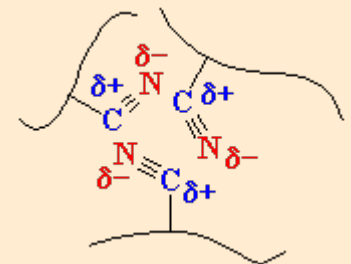


Το πολυακρυλονιτρίλιο ωστόσο είναι η πρώτη ύλη για ένα άλλο πολυμερές, *τις ίνες άνθρακα*.

Μια εξ' ίσου σημαντική εφαρμογή του είναι το *ABS (ακρυλονιτρίλιο-βουταδιένιο-στυρένιο)*, ένα συμπολυμερές πολύ ισχυρό, ώστε να χρησιμοποιείται στην *κατασκευή προφυλακτήρων για το αυτοκίνητο*, και συγχρόνως πολύ ελαφρύ.

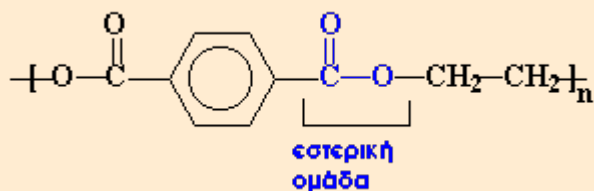


Η ισχύς του **ABS** οφείλεται στις πολύ πολικές κυανομάδες που έχουν σαν αποτέλεσμα την συγκράτηση των πολυμερών αλυσίδων δεμένων μεταξύ τους. Η ύπαρξη βέβαια του πολυβουταδιενίου (ελαστομερές) εξασφαλίζει την απορρόφηση ενέργειας κατά τις συγκρούσεις





πολυαιθυλενοτερεφθαλικός
εστέρας PETE



Όπως φαίνεται, ως πολυεστέρες χαρακτηρίζονται τα πολυμερή που έχουν εστερικούς δεσμούς στην αλυσίδα τους και όχι σε υποκαταστάτες.

Επειδή οι εστερικές ομάδες είναι πολικές έλκονται μεταξύ τους έχοντας σαν αποτέλεσμα την διευθέτηση των μακρομορίων σε κρυσταλλικές δομές που εξασφαλίζουν την χρήση των πολυεστέρων ως ισχυρών ινών

Μια πολύ ξεχωριστή οικογένεια πολυεστέρων είναι τα

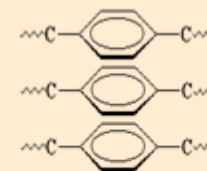
πολυανθρακικά.

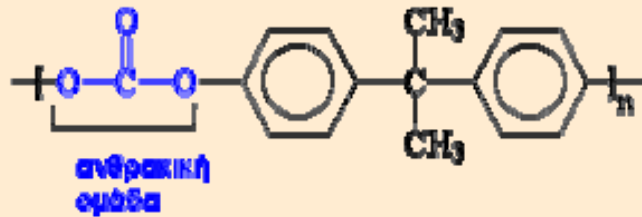
➤ Πολυεστέρες

Πρόκειται για πολυμερή που χρησιμοποιήθηκαν με την μορφή ινών για τα χαρακτηριστικά πολυεστερικά ρούχα της δεκαετίας του εβδομήντα.



Σήμερα χρησιμοποιούνται για την κατασκευή άθραυστων πλαστικών φιαλών και σε σύνθετα υλικά με την μορφή πολυεστερικού φιλμ (Mylar)





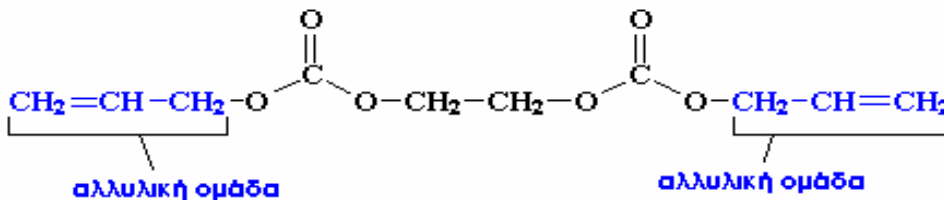
➤ Πολυανθρακικά πολυμερή (της δισφαινόλης A)

Προκύπτουν από πολυσυμπύκνωση της δισφαινόλης A και του φωσγενίου.

Χρησιμοποιούνται, ως υποκατάστατο του γυαλιού, για την κατασκευή άθραυστων υαλοπινάκων, με το εμπορικό όνομα *Lexan*.

Τα τόσο οικεία πλέον *CD* μπορούν να καταχωρήσουν πληροφορίες πάνω σε πολυανθρακικά πολυμερή. Από το ίδιο υλικού είναι τα *άθραυστα μπιμπερό*.

Ένα άλλο είδος **πολυανθρακικού** που προκύπτει από τον πολυμερισμό της ουσίας:

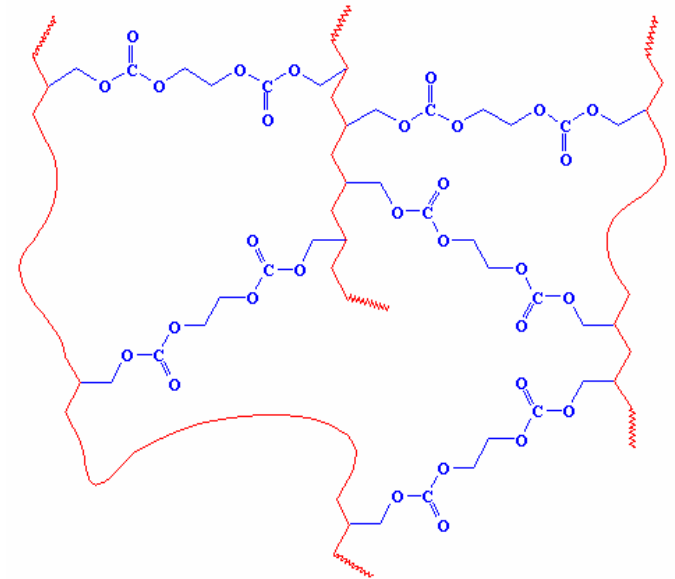


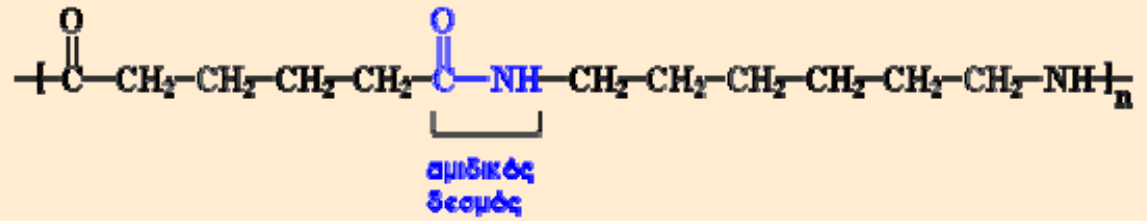
με μηχανισμό ελευθέρων ριζών (λόγω των δεσμών $\text{C}=\text{C}$), μπορεί να οδηγήσει σε ένα υλικό με ισχυρό crosslinking (θερμοστατικό).

Το υλικό είναι αυτό είναι πολύ ισχυρό, πολύ διάφανο και άθραυστο, έτσι ώστε να κατασκευάζονται από αυτό οι νέοι **πολύ ελαφρείς και συγχρόνως λεπτοί** (λόγω υψηλότερου δείκτη διάθλασης) **φακοί γυαλιών**.



Οι **μαλακοί φακοί επαφής** επίσης είναι από ένα είδος πολυανθρακικού πολυμερούς





➤ Νάιλον

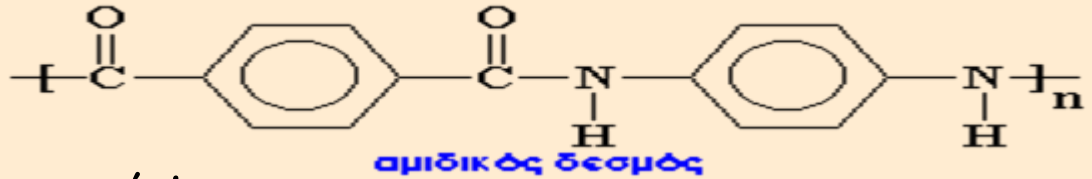
Τα νάιλον καλούνται επίσης **πολυαμίδια** εξαιτίας των χαρακτηριστικών αμιδικών (πεπτιδικών) ομάδων στην πολυμερή αλυσίδα. Τα νάιλον δηλ. μιμούνται τις πρωτεΐνες.

- Εξ- αιτίας των πολύ πολικών αυτών ομάδων (που οδηγούν στην ανάπτυξη δεσμών υδρογόνου μεταξύ των μακρομορίων), αλλά και
- εξαιτίας του ότι οι αλυσίδες του νάιλον είναι πολύ κανονικές και συμμετρικές, τα νάιλον είναι συνήθως κρυσταλλικά και μετατρέψιμα σε γερές ίνες (χαρακτηριστικό παράδειγμα η πετονιά).



Μπουφάν από **νάιλον**

➤ Αραμίδια



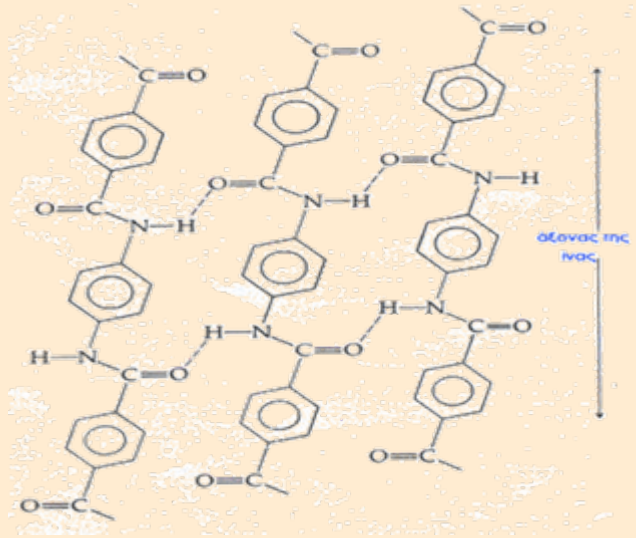
Πρόκειται για οικογένεια των νάιλον (πολυαμίδια) και περιλαμβάνει το **Kevlar** και το **Nomex**.

Το Kevlar χρησιμοποιείται στην κατασκευή *αλεξίσφαιρων γιλέκων, αγωνιστικών αυτοκινήτων,*

σανίδων για πατίνια (skating) και γενικώς όπου απαιτείται ιδιαίτερα ανθεκτικό υλικό.

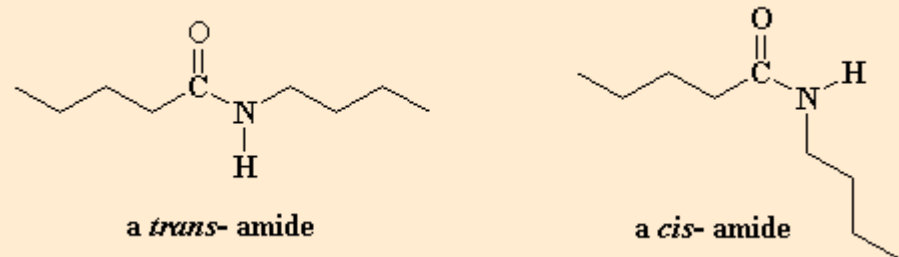
Αναμεμειγμένο με το Nomex χρησιμοποιείται για την κατασκευή των *πυροπροστατευμένων ρούχων*.

Το Kevlar είναι πάρα πολύ κρυσταλλικό, δεν λιώνει κάτω από τους 500 °C, και δεν διαλύεται πουθενά.



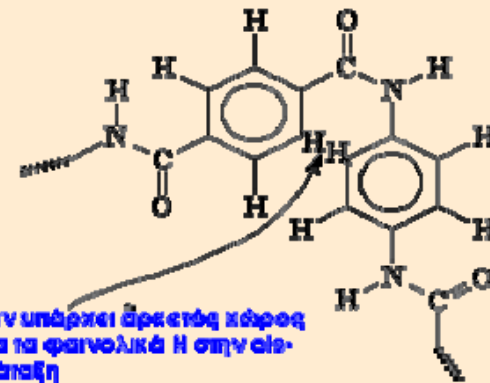
Τα **αραμίδια** χρησιμοποιούνται με την μορφή των ινών οι οποίες είναι πολύ ισχυρές διότι:

Ο πεπτιδικός δεσμός, ως γνωστόν, εμφανίζει *cis*- και *trans*- ισομερείς διατάξεις:

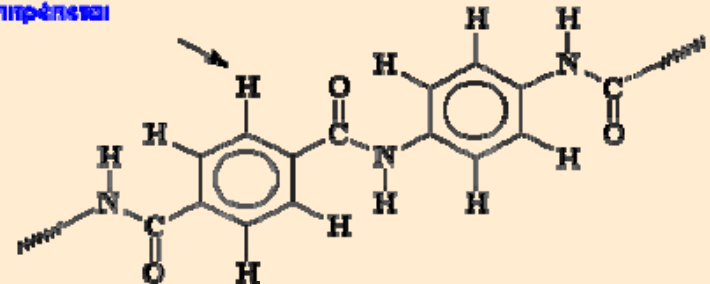


*Αν σε ένα πολυαμίδιο οι αμιδικοί δεσμοί έχουν όλοι την *trans*- διάταξη, μεταξύ των πολυμερών του αλυσίδων αναπτύσσονται δεσμοί υδρογόνου (όπως στο νάιλον) και τα μακρομόριά του είναι διαταγμένα παράλληλα μεταξύ τους, πράγμα που σημαίνει ότι είναι κατάλληλο να διαμορφωθεί σε ισχυρές ίνες.*

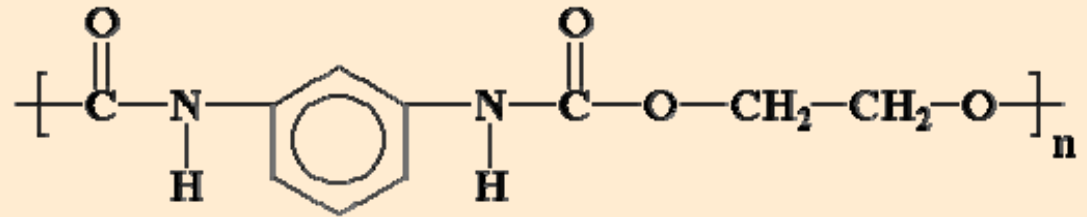
Στο kevlar οι αρωματικοί δακτύλιοι εμποδίζουν την δυνατότητα των *cis*-διατάξεων έτσι ώστε όλοι οι αμιδικοί δεσμοί σε ένα μακρομόριο kevlar να είναι *trans*- και να έχουμε μακρομόρια ευθυγραμμισμένα και με ισχυρό crosslinking μεταξύ τους λόγω των δεσμών υδρογόνου



μόνο η *trans*- διάταξη επιτρέπεται



➤ Πολυουρεθάνες



Τα πιο γνωστά πολυμερή χρησιμοποιούμενα με την μορφή *αφρού*. Ωστόσο, τα βρίσκουμε και ως *μπογιές*, *ίνες* και *συγκολλητικά*. Φυσικά λέγονται πολυουρεθάνες γιατί έχουν *ουρεθανικούς (καρβαμιδικούς)* δεσμούς στην αλυσίδα τους. Παράγονται από την πολυσυμπύκνωση μιας διισοκυανικής ένωσης και μιας διόλης

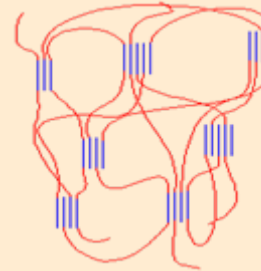
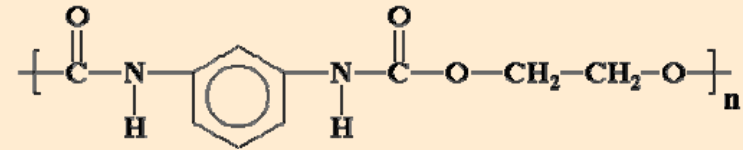


► Πολυουρεθάνες

Χρησιμοποιούνται επίσης και ως

θερμοπλαστικά ελαστομερή

(οι δεσμοί υδρογόνου μεταξύ των μακρομορίων τους εξασφαλίζουν υψηλή κρυσταλλικότητα, ώστε να χρησιμοποιούνται στην κατασκευή συμπολυμερών τύπου block)



Ένα παράξενο προϊόν της πολυουρεθάνης

(θερμοπλαστικό ελαστομερές) είναι το *spandex*, με το εμπορικό όνομα *Lycra*.

Η σύνθεσή του έχει σαν αποτέλεσμα να μπορεί να διαμορφωθεί σε ίνες οι οποίες όμως δρουν ως ελαστομερή. Τα "λαστιχάκια στις κάλτσες", τα παντελόνια των ποδηλατών, οι στολές των δυτών και όλα τα ελαστικά (stretch) ρούχα είναι ενισχυμένα με spandex



Gore-text jacket: κατασκευασμένο από ένα υλικό σύνθετο από **teflon** (πολυτετραφθοροαιθυλένιο) και **πολυουρεθάνη** με αποτέλεσμα να είναι αδιάβροχο, αλλά να επιτρέπει στο σώμα να αναπνέει.

➤ Ίνες άνθρακα

Πρόκειται για ένα πολυμερές που είναι **μια μορφή γραφίτη**.

Στον γραφίτη, ως γνωστόν, τα άτομα άνθρακα είναι διαταγμένα με την μορφή φύλλων από εξαγωνικούς αρωματικούς δακτυλίους.

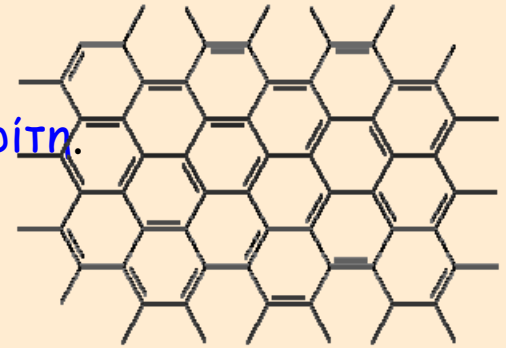
Οι ίνες άνθρακα είναι γραφίτης στον οποίον τα φύλλα είναι μακριά και λεπτά, σαν ταινίες. Ένα μάτσο από τέτοιες λουρίδες μαζί αποτελούν μια ίνα άνθρακα.

Οι ίνες αυτές δεν χρησιμοποιούνται από μόνες τους, αλλά για να ενισχύσουν άλλα (θερμοστατικά) υλικά, όπως εποξυρητίνες κ.α.

Τα ενισχυμένα με ίνες άνθρακα υλικά είναι πολύ ισχυρά **(ισχυρότερα και από το ασάλι)** σε σχέση με το βάρος τους.

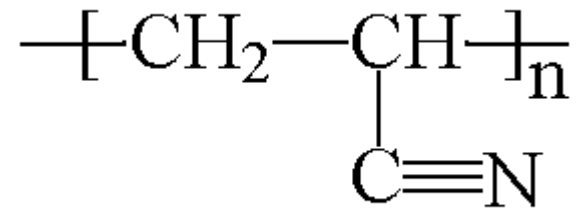
Για τον λόγο αυτό **χρησιμοποιούνται αντί μετάλλων σε μέρη αεροπλάνων**

αλλά και για το πλαίσιο των ρακετών τένις και των μπαστουιών γκολφ.

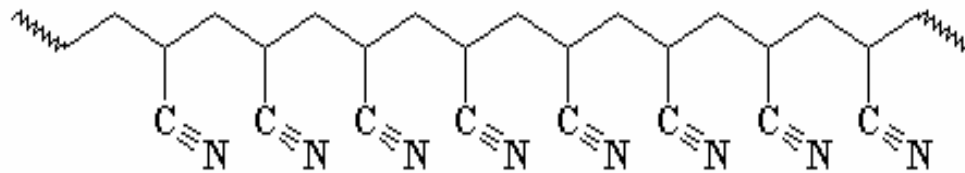


Η κιθάρα αυτή είναι από **ίνες άνθρακα**

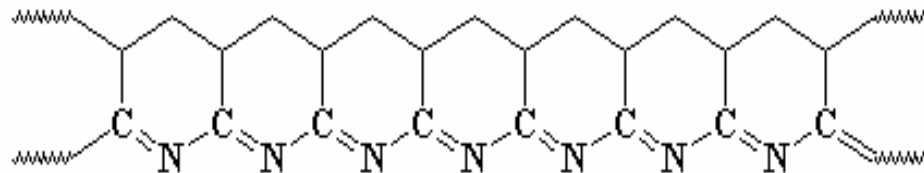
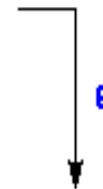
Οι ίνες άνθρακα παράγονται από ένα άλλο πολυμερές το **πολυακρυλονιτρίλιο**.



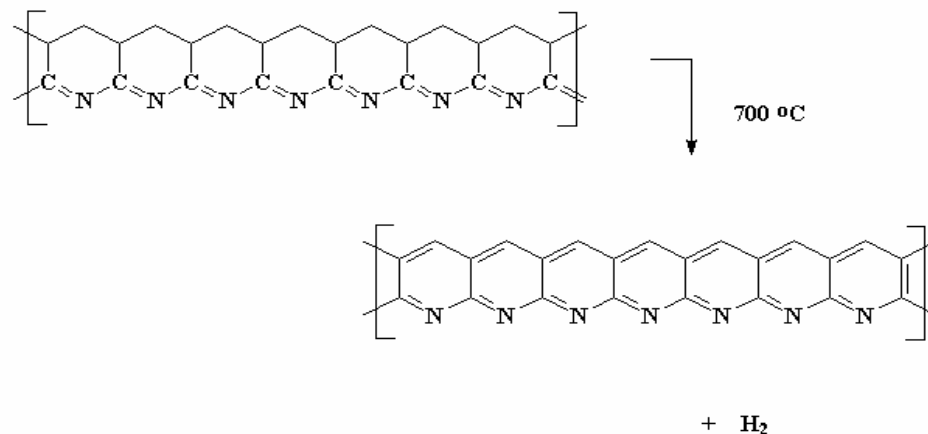
Το πολυακρυλονιτρίλιο θερμαίνεται και οι ομάδες κυανίου σχηματίζουν εξαγωνικούς δακτυλίους.



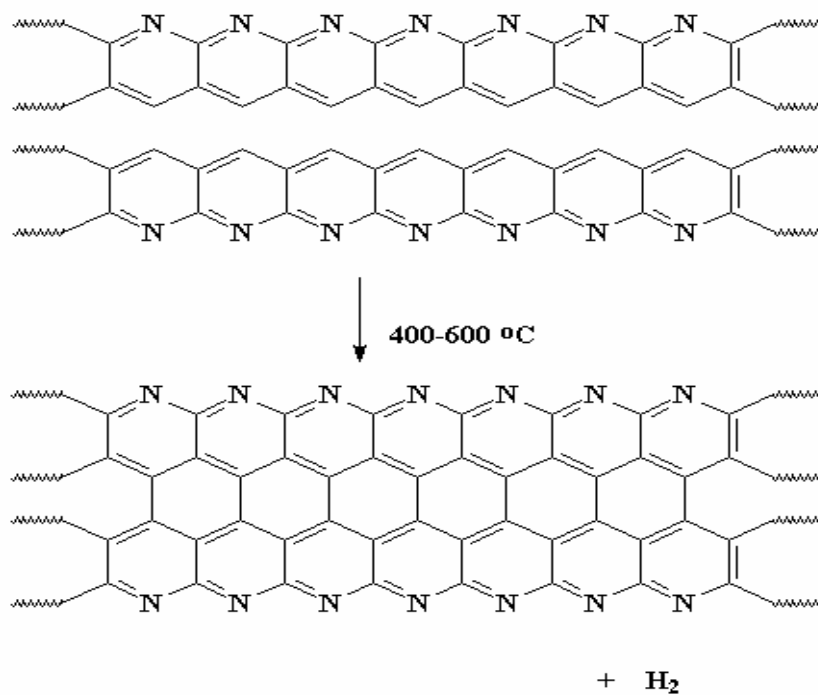
πολυακρυλονιτρίλιο



Παρατεταμένη θέρμανση οδηγεί σε αρωματικούς (πυριδινικούς) δακτυλίους με απώλεια H_2 .

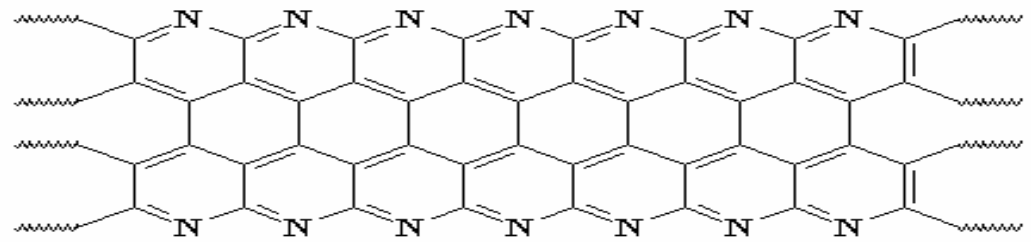
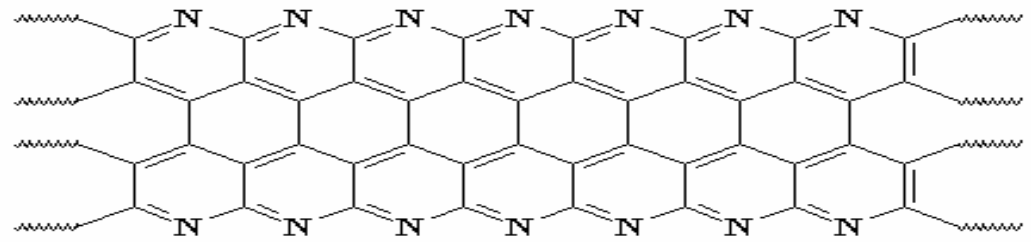


Περισσότερη θέρμανση οδηγεί σε συνένωση πολυμερών αλυσίδων κατά το σχήμα:

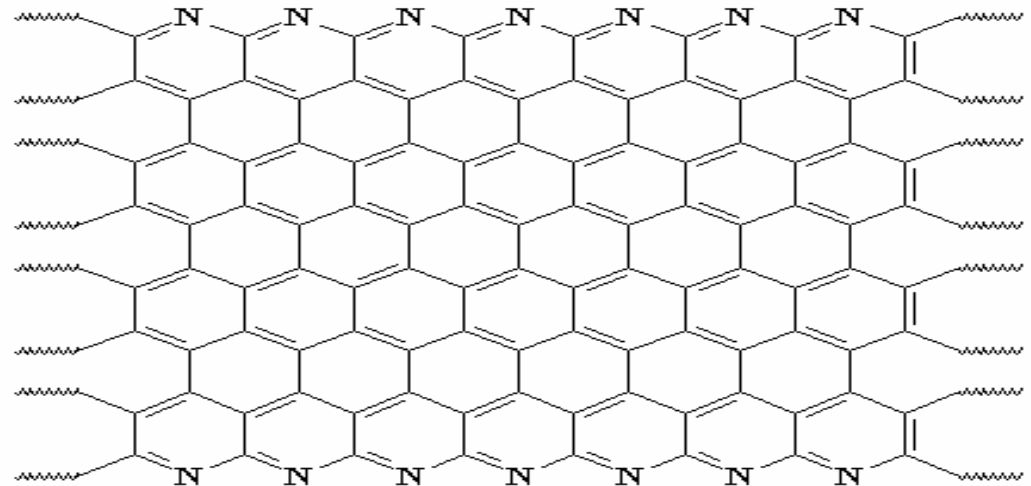


τέλος θέρμανση σε
υψηλές θερμοκρασίες
σχηματίζει με ταυτόχρονη
έκλυση N_2 την δομή:

Όπως φαίνεται με
παρατεταμένη
θέρμανση διώχνουμε
όλο και περισσότερο
άζωτο ώστε τελικά
να μείνει σχεδόν
καθαρός γραφίτης



↓ 600 - 1300 °C



+ N_2

Βιο-υλικά (biomaterials)

Με τον όρο βιο-υλικά εννοούμε οποιοδήποτε υλικό έχει κάποια βιο-ιατρική εφαρμογή. Το υλικό πρέπει να έχει Θεραπευτική χρήση ή διαγνωστική χρήση. Είτε θεραπευτική είτε διαγνωστική είναι η χρήση του, το βιο-υλικό έρχεται σε επαφή με βιολογικά υγρά και πρέπει επομένως να έχει ιδιότητες που να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της εφαρμογής.

Τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει ένα βιο-υλικό είναι:

- **Βιο-συμβατότητα** : Ένα υλικό που θα εμφυτευτεί στο σώμα μας πρέπει να είναι συμβατό με τους ιστούς και τα υγρά του σώματος (να μην προκαλεί φλεγμονή). Καθοριστικοί παράγοντες γι' αυτό είναι η **χημική φύση και η φυσική υφή της επιφάνειας επαφής του βιο-υλικού**
- **Φυσικές απαιτήσεις** : δύναμη, ευλυγισία, σκληρότητα
- **Χημικές απαιτήσεις** : πρέπει να είναι ατοξική, χημικά ανενεργός ή βιο-αποικοδομήσιμη.



Ο βαθμός αποδοχής ενός βιο-υλικού από το σώμα μας εξαρτάται από τη φύση των πολικών ομάδων κατά μήκος της πολυμερούς αλυσίδας και τις δυνατότητάς τους να αλληλεπιδρούν με τα μόρια (και τα υγρά) του σώματος, τα οποία περιέχουν και αυτά βιοπολυμερή.

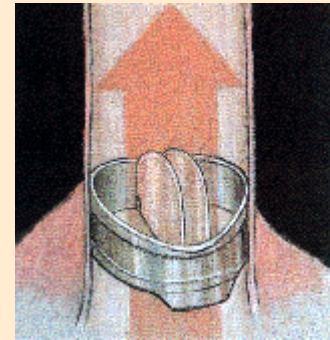
Έτσι με βάση τις φυσικές ιδιότητες :

- Τα *ελαστομερή* χρησιμοποιούνται σε εύκαμπτους σωλήνες για την εμφύτευση βηματοδοτών ή καθετήρων.
- Τα *θερμοπλαστικά* (πολυαιθυλένιο, πολυεστέρες) σε μεμβράνες για μηχανές αιμοκάθαρσης και σε αντικαταστάσεις αιμοφόρων αγγείων.
- Τα *θερμοστατικά* χρησιμοποιούνται σε ορθοπεδικές εφαρμογές (αντικατάσταση αρθρώσεων) ή οδοντιατρικές χρήσεις.

Καρδιακή βαλβίδα

Η μηχανική καρδιακή βαλβίδα (αορτική) δεν πρέπει να έχει επιφανειακή τραχύτητα, λόγω κινδύνου αφ' ενός αιμόλυσης ή θρόμβωσης του αίματος, αφ' ετέρου πιθανής μόλυνσης και πρέπει να είναι χημικά αδρανής.

(Το υλικό που χρησιμοποιείται είναι πυρολυτικός άνθρακας.)



Η δεύτερη μεγάλη πρόκληση είναι η στερέωση της βαλβίδας στον ιστό του σώματος.

Η στερέωση επιτυγχάνεται με την ανάπτυξη ιστού του σώματος δια μέσου ενός πλέγματος πολυμερούς που περιβάλλει την βαλβίδα. Το πολυμερές είναι ο **πολυαιθυλενο-τερεφθαλικός εστέρας (PETE)**, που το εμπορικό του όνομα είναι **Dacron**, με την μορφή υφάνσιμης **ίνας**. Ο πολυεστέρας αυτός δημιουργεί την "**σκαλωσιά**" για την ανάπτυξη του ιστού. Οι πολικές ομάδες $C=O$ κατά μήκος της πολυμερούς αλυσίδας αναπτύσσουν διαμοριακές αλληλεπιδράσεις με τα βιοπολυμερή του ιστού.



Το **Dacron** χρησιμοποιείται επίσης για την κατασκευή μοσχευμάτων που αντικαθιστούν κατεστραμμένες αρτηρίες.

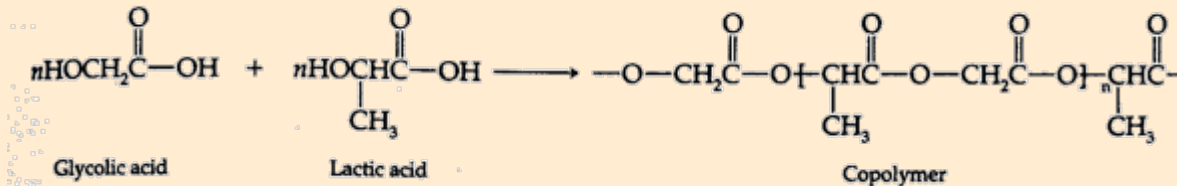
Και στις δυο χρήσεις επειδή ο κίνδυνος θρομβώσεως είναι μεγάλος, οι ασθενείς πρέπει να παίρνουν αντιθρομβωτικά φάρμακα.



Τεχνητός ιστός

Για την αντιμετώπιση ασθενών με καμένο δέρμα ή έλκη δέρματος αναπτύσσεται τεχνητό δέρμα, είτε από κύτταρα του ίδιου οργανισμού ή από άλλη πηγή.

Η πρόκληση και σ' αυτή την περίπτωση είναι να δοθεί στα κύτταρα μια "σκαλωσιά" να αναπτυχθούν πάνω της και να οργανωθούν σαν ιστός. Η σκαλωσιά πρέπει να είναι βιοσυμβατή, μηχανικά ισχυρή και βιο-αποικοδομήσιμη. Η πιο επιτυχής είναι αυτή από *συμπολυμερές γαλακτικού και γλυκολικού οξέος*.



Το συμπολυμερές έχει πολικές ομάδες κατά μήκος της αλυσίδας, οι οποίες επιτρέπουν την ανάπτυξη δεσμών υδρογόνου με τα συστατικά των κυττάρων. Από την άλλη πλευρά οι εστερικοί δεσμοί είναι επιρρεπείς στην υδρόλυση ώστε, όταν αναπτυχθεί ο ιστός, η υφιστάμενη "σκαλωσιά" να αρχίσει σιγά-σιγά να βιο-αποικοδομείται

Αντικατάσταση άρθρωσης γοφού.

Κατεστραμμένη άρθρωση ισχίου μπορεί σήμερα να αντικατασταθεί. Η άρθρωση αυτή, ως γνωστόν, αποτελείται από την κοτύλη (μια αβαθή κοιλότητα στην εξωτερική επιφάνεια του ανώνυμου οστού της λεκάνης) με την οποία αρθρώνεται η κεφαλή του μηριαίου οστού.

Η κεφαλή αντικαθίσταται από μια μπάλα ανοξειδωτου κράματος χρωμίου- κοβαλτίου που μέσω ενός μίσχου τιτανίου τσιμεντάρεται στο μηριαίο οστούν. (για το τσιμεντάρισμα χρησιμοποιείται ένα σκληρό, ανθεκτικό, θερμοστατικό πολυμερές.)

Η κεφαλή όμως αντικαθίσταται από μια κούπα από **UHMWPE (ULTRA-HIGH MOLECULAR WEIGHT POLYETHYLENE)** που είναι ανθεκτικό στην τριβή και διατηρεί το σχήμα του κάτω από ποικίλα βάρη. Παλαιότερα για τον ίδιο σκοπό χρησιμοποιούνταν teflon αλλά δεν παρουσίαζε αντοχή στο γδάρισμα από τις κινήσεις της άρθρωσης.

