

ΜΕΡΟΣ ΔΩΔΕΚΑΤΟ

ΣΥΝΘΕΤΙΚΕΣ ΥΛΕΣ (ΠΛΑΣΤΙΚΑ)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΑΚΟΣΤΟ ΕΒΔΟΜΟ

ΟΙ ΣΥΝΘΕΤΙΚΕΣ ΥΛΕΣ

37.1 Γενικά.

Κατά τον Α΄ Παγκόσμιο πόλεμο παρουσιάστηκε σε ορισμένες εμπόλεμους χώρες (κεντρικές αυτοκρατορίες) έλλειψη ορισμένων χρησιμοτάτων φυσικών πρώτων υλών (όπως π.χ. το φυσικό καουτσούκ).

Επομένως, ήταν άμεση ανάγκη να αντικατασταθούν οι φυσικές αυτές ύλες με συνθετικές. Έτσι παρασκευάστηκε σε βιομηχανική κλίμακα το τεχνητό καουτσούκ (Buna).

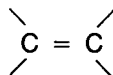
Η ανάγκη αυτή εμφανίστηκε ακόμη μεγαλύτερη κατά τη διάρκεια του Β΄ Παγκοσμίου πολέμου. Η προσπάθεια όμως αυτή τη φορά δεν απέβλεπε μόνο στην παρασκευή υλών για υποκατάσταση φυσικών πρώτων υλών, αλλά και στην παρασκευή νέων υλικών με προκαθορισμένες φυσικές και τεχνολογικές ιδιότητες, τις οποίες κατά κανόνα δεν συναντούμε στα φυσικά προϊόντα. Αυτές τις ιδιότητες των νέων υλικών επέβαλαν οι ανάγκες της τεχνικής εξέλιξης.

Έτσι δημιουργήθηκαν νέες ουσίες, οι οποίες μέρα με τη μέρα αυξάνονται. Σ' αυτές τις ουσίες δόθηκαν οι ονομασίες **συνθετικές ύλες, ρητίνες, πλαστικά ή πολυμερή.**

Καμιά από αυτές τις ονομασίες δεν καλύπτει το σύνολο των προϊόντων αυτού του είδους, οι δυο όμως τελευταίες (πλαστικά ή πολυμερή) καλύπτουν τις περισσότερες από τις τεχνητές ύλες από απόψεως χημικής συνθέσεως και τεχνολογικών ιδιοτήτων.

Οι νέες ουσίες παράγονται από φυσικές ή συνθετικές οργανικές ενώσεις μικρού μοριακού βάρους, οι οποίες γενικά καλούνται **μονομερείς ενώσεις.** Παράγονται δε με **πολυμερισμό** ή **πολυσυμπύκνωση** ή **πολυπροσθήκη** των ενώσεων αυτών, γι' αυτό ονομάστηκαν **πολυμερή.** Οι μονομερείς ενώσεις, όπως γνωρίζουμε από την οργανική Χημεία, είναι συνήθως υδρογονάνθρακες, οξέα, αλκοόλες, αμίνες κλπ.

Αυτές οι ουσίες περιέχουν στο μόριό τους διπλούς δεσμούς:



ή ορισμένες χαρακτηριστικές ομάδες όπως τις $-\text{COOH}$, $-\text{OH}$, $-\text{NH}_2$ κλπ., οι οποίες και παρέχουν τη δυνατότητα πολυμερισμού προς σχηματισμό μεγαλομοριακών ενώσεων, δηλαδή ενώσεων με πολύ μεγάλο μοριακό βάρος.

37.2 Υποδιαίρεση των συνθετικών υλών.

A) Υποδιαίρεση ανάλογα με τη χημική δομή.

Οι συνθετικές ύλες, ανάλογα με τη χημική τους δομή, μπορούν να διακριθούν σε συνθετικές ύλες με βάση: φαινόλες, κρεζόλες, φορμαλδεύδη, ουρία-φορμαλδεύδη· παράγωγα αιθυλενίου, προπυλενίου, βουταδενίου, στυρενίου· παράγωγα οργανικών οξέων, φυσικό και συνθετικό καουτσούκ, σιλικόνες· παράγωγα κυτταρίνης· παράγωγα πρωτεϊνών.

B) Υποδιαίρεση ανάλογα με το είδος της χημικής αντιδράσεως, με βάση την οποία σχηματίζονται οι συνθετικές ύλες.

Οι συνθετικές ύλες ανάλογα με το χημικό τρόπο σχηματισμού τους υποδιαιρούνται σε συνθετικές ύλες: από **πολυσυμπύκνωση**, από **πολυμερισμό** και από **πολυπροσθήκη**.

1) Πολυσυμπύκνωση.

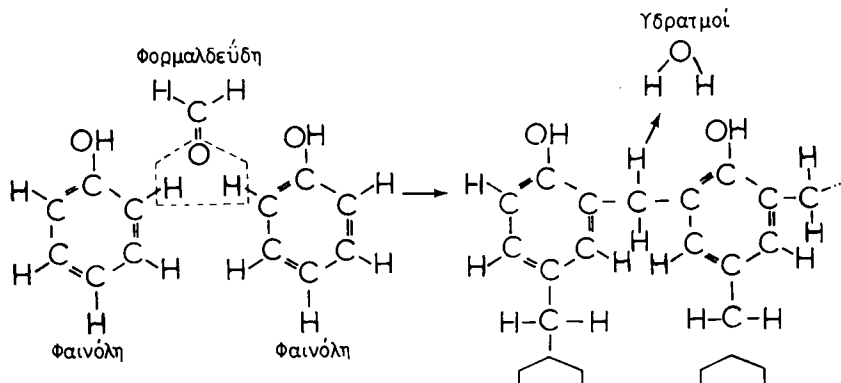
Πολυσυμπύκνωση σημαίνει σύνδεση πολλών μικρών μορίων μιας χημικής ενώσεως προς ένα πολύ μεγάλο σύμπλοκο μόριο με τη χρησιμοποίηση μορίων μιας άλλης ενώσεως ή συνδετικού κρίκου. Κατά την πολυσυμπύκνωση αποσπώνται άτομα και από τα δυο είδη των μορίων· αυτά τα άτομα σχηματίζουν νέα χημική ένωση, η οποία εκλύεται, τις περισσότερες φορές, με τη μορφή αερίου (σχ. 37.2α), π.χ. νερό με μορφή υδρατμών.

2) Πολυμερισμός.

Πολυμερισμός είναι η απευθείας ένωση πολλών μικρών ομοειδών μορίων προς πολύ μεγάλα μόρια. Κατά τον πολυμερισμό δεν αποσπώνται άλλες ενώσεις όπως στην πολυσυμπύκνωση. Η διαδικασία του πολυμερισμού επιτυγχάνεται με το άνοιγμα του διπλού δεσμού, όπως φαίνεται στο σχήμα 37.2β.

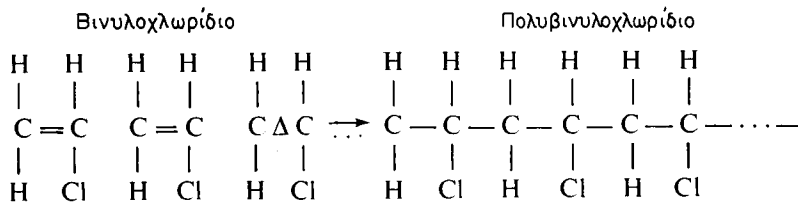
3) Πολυπροσθήκη.

Πολυπροσθήκη είναι τρόπος χημικής αντιδράσεως, κατά τον οποίο σχηματίζονται μεγαλομοριακές ενώσεις, χωρίς όμως και εδώ να αποσπασθούν άλλες ενώσεις κατά το σχηματισμό. Επίσης, η σύνδεση των δομικών μορίων μεταξύ τους δεν επιτυγχάνεται μόνο με το άνοιγμα των διπλών δεσμών (όπως συμβαίνει κατά τον πολυμερισμό). Βασική προϋπόθεση για να σχηματισθεί ένα μεγαλομόριο με πολυπροσθήκη, είναι η αλλαγή θέσεως ατόμων υδρογόνου με σύγχρονο άνοιγμα διπλών δεσμών. Αυτό φαίνεται σαφώς στο σχήμα 37.2γ.



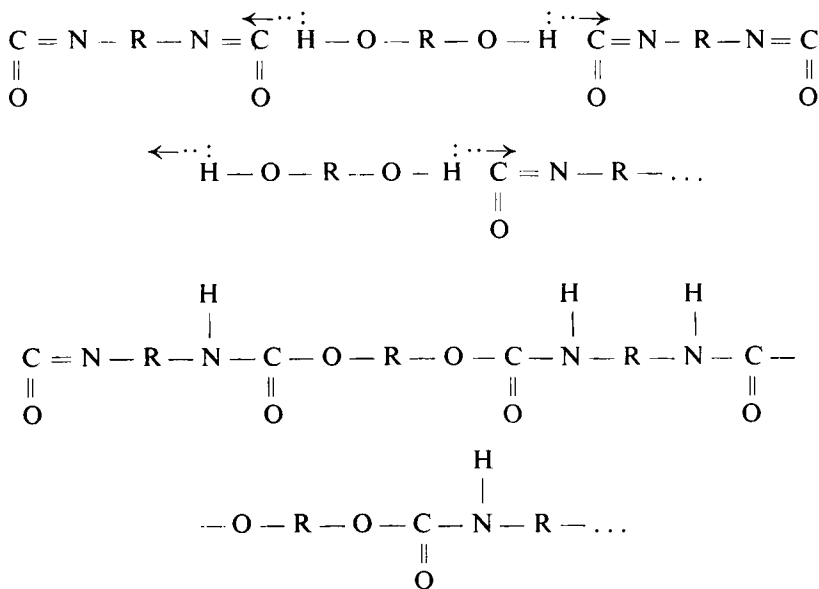
Σχ. 37.2α.

Συμπύκνωση φαινόλης και φορμαλδεΐδης προς βακελίτη.



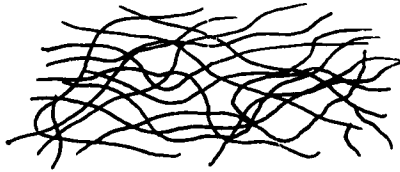
Σχ. 37.2β.

Πολυμερισμός βινυλοχλωριδίου προς πολυβινυλοχλωρίδιο.



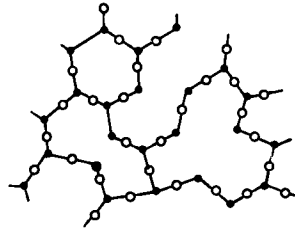
Σχ. 37.2γ.

Πολυπροσθήκη πολυϊσοκυανικής ενώσεως και πολυαλκοόλης προς πολυουρεθάνη.



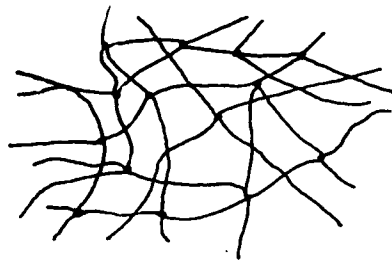
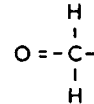
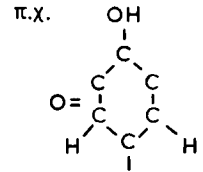
Σχ. 37.2δ.

Μοριακή δομή: Ακανόνιστη διάταξη νηματοειδών μορίων προκαλούν θερμοπλαστική συμπεριφορά (δομή τολύπης ερίου).



Σχ. 37.2ε.

Μοριακή δομή: Η σύνδεση ομάδων ατόμων προς ένα τρισδιάστατο πλέγμα δημιουργεί την τελική κατάσταση των σκληρυνομένων συνθετικών υλών.



Σχ. 37.2στ.

Μοριακή δομή: Σύνδεση νηματοειδών μορίων διά γεφυρών θείου προς σχηματισμό δικτύου προκαλεί την ελαστικότητα του καουτσούκ.

Γ) Υποδιαίρεση ανάλογα με τη δομή του μεγαλομορίου στο χώρο.

Η υποδιαίρεση αυτή αντιστοιχεί προς την ταξινόμηση των συνθετικών υλών, όπως δείχνουν τα σχήματα 37.2δ,ε, στ και δίνει πολύ καλή εποπτική εικόνα για όλες τις συνθετικές ύλες, γιατί οι χαρακτηριστικές ιδιότητες των συνθετικών υλών οφείλονται στη διάταξη των μεγαλομορίων μέσα στο χώρο.

1) Νηματοειδή μεγαλομόρια.

Αυτά τα μόρια μπορούν να είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους με τελείως ακανόνιστο τρόπο, όπως οι ίνες μιας τολύπης ερίου (σχ. 37.2δ) ή και να είναι εν μέρει ταξινομημένα. Τα μόρια αυτά έχουν πάντοτε **θερμοπλαστικές** ιδιότητες, δηλαδή με θέρμανση γίνονται μαλακά και εύπλαστα, όταν δε ψυχθούν ξανά, γίνονται σκληρά.

Αυτή η ιδιότητα των μορίων να μαλακώνουν με θέρμανση και να γίνονται

σκληρά ξανά με ψύξη είναι απεριόριστη, δηλαδή τα σώματα μπορούν να μαλακώσουν και να σκληραίνουν απεριόριστα.

2) Τρισδιάστατοι στερεοί σκελετοί.

Η διάταξη ατόμων προς **τριδιάστατους στερεούς σκελετούς** μορίων προκαλεί την κατάσταση των σκληρυνόμενων συνθετικών υλών, δηλαδή συνθετικών υλών, οι οποίες όταν θερμαίνονται γίνονται εύπλαστες μέχρι ένα όριο και μπορούν να μορφοποιηθούν, αλλά με περισσότερη θέρμανση σκληραίνουν. Αφού σκληρύνουν οι συνθετικές αυτές ύλες, δεν μπορούν με νέα θέρμανση να γίνουν πάλι πλαστικές. Αν επιμείνομε να τις θερμαίνομε, μπορεί να τις απανθρακώσομε, αλλά ποτέ δεν θα τις κάνομε και πάλι εύπλαστες (σχ. 37.2ε).

3) Δομή σαν πλέγμα (εν είδει πλέγματος).

Τρίτο είδος δομής του μορίου είναι η δομή σαν **πλέγμα (εν είδει πλέγματος)**, η οποία προέρχεται από τη σύνδεση μεμονωμένων θέσεων νηματοειδών μορίων. Αυτή η δομή παραμορφώνεται εύκολα, είναι όμως συνεκτική και γι' αυτό προκαλεί τη χαρακτηριστική ελαστικότητα του καουτσούκ, το οποίο έχει υποστεί βουλκανισμό (σχ. 37.2στ).

37.3 Διάφορες εφαρμογές των συνθετικών υλών.

Είναι γνωστή η μεγάλη ποικιλία των εφαρμογών των πλαστικών στην τεχνική γενικά. Παρακάτω δίνομε μια συνοπτική απαρίθμηση των κυριοτέρων τομέων εφαρμογής των πλαστικών, για να έχομε μια πληρέστερη εικόνα.

Α) Αρχιτεκτονική.

Σε πολλές χώρες γίνεται ήδη χρήση πλαστικών για κατασκευή ετοιμών θυρών και παραθύρων με πολύ καλύτερες ιδιότητες από τα συνηθισμένα ξύλινα και με ανταγωνιστικό κόστος.

Β) Βιομηχανία ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών ειδών.

Τα πλαστικά χρησιμοποιούνται πολύ στη βιομηχανία ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών ειδών για μονώσεις, επενδύσεις και άλλα, επειδή έχουν άριστες διηλεκτρικές και λοιπές σταθερές. Ακόμα χρησιμοποιούνται και στους ατομικούς αντιδραστήρες.

Γ) Οικιακές εφαρμογές.

Τα πλαστικά βρίσκουν εφαρμογές πολύ σαν εξαρτήματα ειδών οικιακού εξοπλισμού, όπως είναι: λουτήρες, επενδύσεις επιφανειών επίπλων, ταπεσαρίες, υποκατάσταση ξυλίνων τεμαχίων επίπλων κλπ.

Δ) Ιατρικές εφαρμογές.

Σήμερα είναι δυνατή η αντικατάσταση οργάνων του ανθρώπινου σώματος από τεχνητά όργανα που είναι κατασκευασμένα από ειδική ποιότητα πλαστικών.

Αναφέρεται π.χ. η αντικατάσταση τμήματος της αορτής από τεχνητό πλαστικό τεμάχιο.

Ε) Συσκευασία.

Η αλματώδης διάδοση των πλαστικών στη συσκευασία συνέβαλε στη διάδοση της τυποποίησης των αγαθών και ιδίως των τροφίμων, καθώς και στην εξάπλωση της χρήσεως των κατεψυγμένων τροφίμων.

ΣΤ) Υφάσματα.

Από το νάυλον, τον πολυεστέρα και από το συνδυασμό πλήθους συνθετικών και φυσικών υφανσίμων ινών παράγονται υφάσματα με καλύτερες ιδιότητες από το μετάξι και το μαλλί και με πολύ χαμηλό κόστος.

Ζ) Παιχνίδια και σπορ.

Το χαμηλό κόστος μορφοποίησης των πλαστικών έκανε προσιτά και στους πιο φτωχούς τα παιχνίδια και τα είδη σπορ (όπως ρακέτες, βατραχοπέδιλα, καλάμια ψαρέματος κλπ.).

Η) Μεταφορές.

Η διάδοση των πλαστικών στη βιομηχανία αυτοκινήτου, αεροπλάνου, στη ναυπηγική και στους σιδηροδρόμους και τα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς θα κατανοηθεί καλύτερα στο επόμενο κεφάλαιο, όπου εξετάζονται οι εφαρμογές των πλαστικών στις μηχανολογικές κατασκευές.
