

ΥΛΙΚΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ ΚΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

(ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΕΙΜΗΛΙΩΝ)

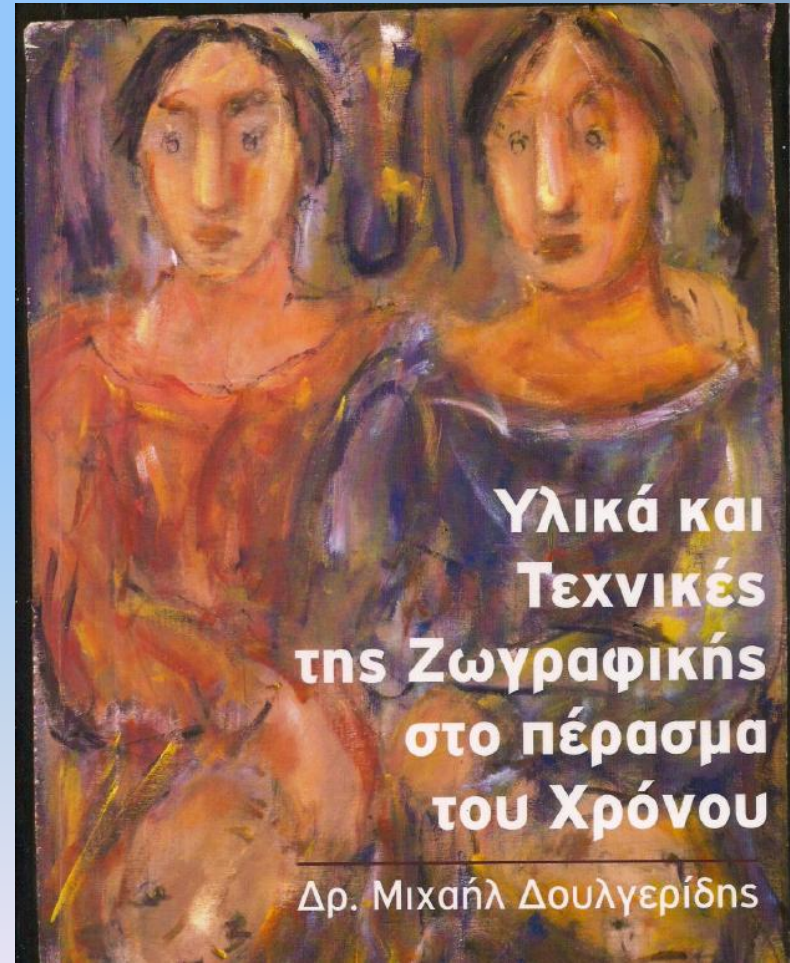
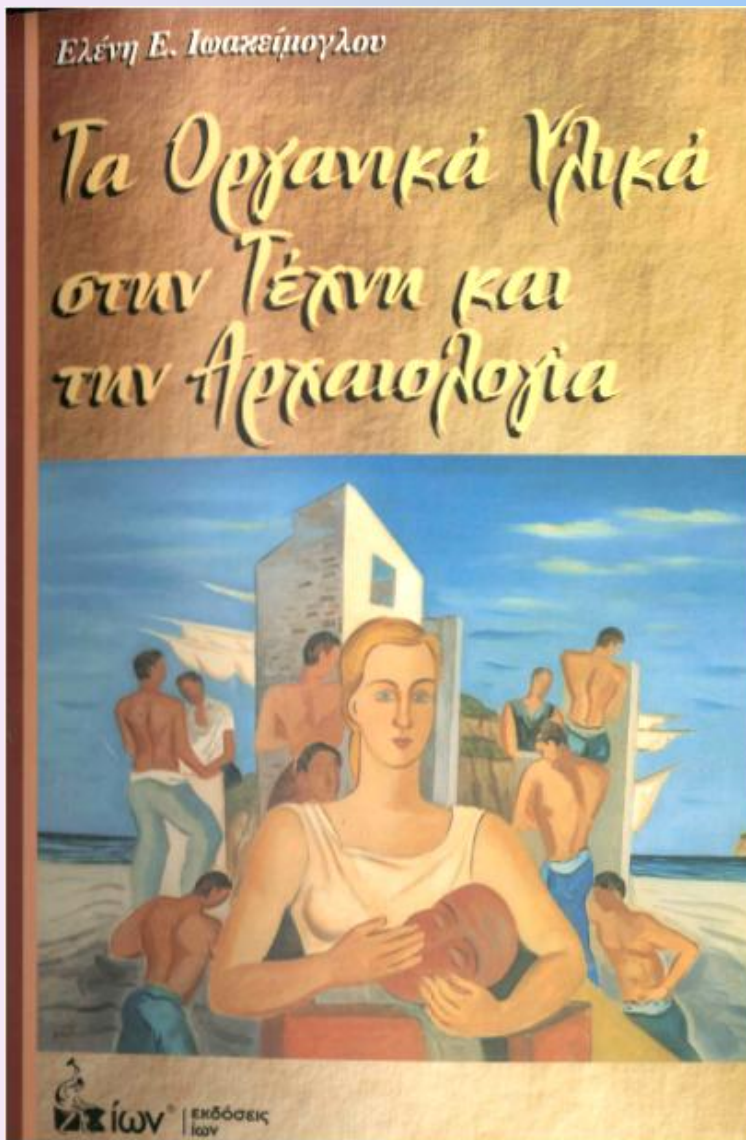
(κωδ. Μαθ. 525)

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ 6

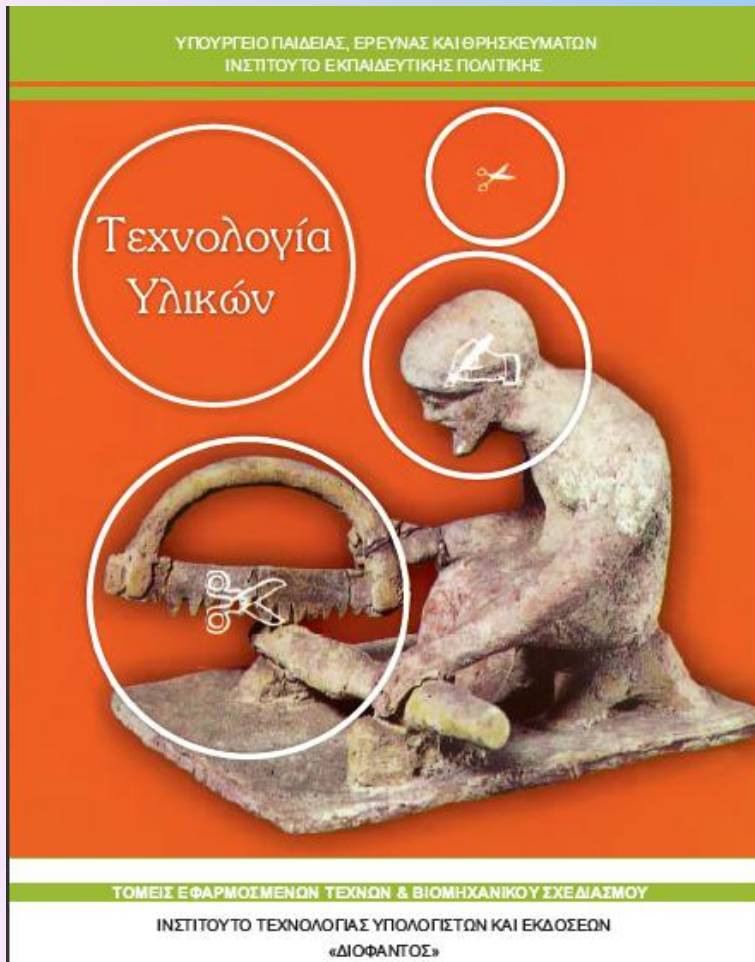
5^ο εξάμηνο (Χειμερινό)

ΑΕΑΑ 2019-2020

Βιβλιογραφία



Βιβλιογραφία



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



Ειδικά θέματα δομικών υλικών

Ενότητα 7 : Γυαλί

Νικόλαος Οικονόμου, Μαρία Στεφανίδου, Σοφία Μαυρίδου
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
«επένδυση στην κοινωνία της γνώσης»

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



«ΒΙΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΝΑΝΟΔΟΜΕΣ»

Collagen-Related Peptides (CRP):

αυτοοργάνωση μικρών, μονόκλωνων αλυσίδων σε λειτουργικό
βιολογικό υλικό στην κλίμακα του μικρομέτρου

Ξυνίδα Δήμητρα
Α.Μ: 262

ΕΠΙΤΟΜΗ ΧΗΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙ
ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΥΔΡΥΑΛΟΥ-
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΤΟΙΧΟΓΡΑΦΙΑ

(BRIEF CHEMICAL STUDY ABOUT MORTARS AND SILICATES-
APPLICATIONS TO THE WALL PAINTING)

ΙΩΑΝΝΟΥ Π. ΚΩΤΣΑΛΑ
ΑΘΗΝΑ 2016

ISBN 978-960-93-8408-7 e-book.pdf

Βιβλιογραφία

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΟΣΤΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑΣ
RAMAN**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ**

Υποβληθείσα στο
Τμήμα Φαρμακευτικής
Πανεπιστημίου Πατρών

Υπό
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟ Γ. ΚΑΛΟΝΑΚΗ
Επιστήμονα των Υλικών

Εργαστήριο Ενόργανης Φαρμακευτικής Ανάλυσης
Σχολή Επιστημών Υγείας
Τμήμα Φαρμακευτικής
Πανεπιστήμιο Πατρών

ΠΑΤΡΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2007

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΘΑ ΑΣΧΟΛΗΘΟΥΜΕ περισσότερο ή λιγότερο με τα ακόλουθα:

- Πέτρα, πετρώματα, μάρμαρα, αδρανή υλικά
- Κονίες, κονιάματα, επιχρίσματα από πετρώματα, βελτιωτικά πρόσθετα φυσικής προέλευσης
- Κεραμικά
- Γυαλί
- Μέταλλα, κράματα
- Ξύλο
- Ύφασμα
- Χαρτί
- Δέρμα
- Έλαια (λάδια)
- **Κεριά**
- Φυσικές Ρητίνες
- Υδρύαλος
- Χρώματα-χρωστικές
- Κόλλες
- Συνθετικές ρητίνες
- Διαλύτες
- Βερνίκια
- Τεχνητής προέλευσης βελτιωτικά πρόσθετα
- Πλαστικά πολυμερή
- Νανοϋλικά
- Πράσινα Υλικά
- Κι άλλα σύγχρονα υλικά (βινυλικά, ακρυλικά, σιλικονούχα, πολυουρεθανικά, εποξειδικά, πολυστερικά κ.ά.)
- κ.ά.

Περί κεριού (1)

Ως υλικό συναντούμε το φυσικό **κερί** να προέρχεται από την κηρύθρα της μέλισσας. Η κηρύθρα κατασκευάζεται από τις μέλισσες σε σχήμα εξαγωνικών κελιών για να αποθηκευτεί το παραγόμενο από αυτές μέλι. Χρησιμοποιείται από αρχαιοτάτων χρόνων (προϊστορία, αρχαία Αίγυπτος, Ρώμη κ.ά.) σε πλήθος εφαρμογών στην Τέχνη, στην Τεχνολογία κ.ά. (π.χ. ως συνδετικό υλικό, για τη δημιουργία χρωματικού στρώματος στις τοιχογραφίες, σε ξύλα-π.χ. νεκρικά πορτραίτα του Φαγιούμ, ως επίχρισμα στη ναυπηγική για αδιαβροχοποίηση, ως υλικό ταρρίχευσης, ως προστατευτικό υλικό έργων τέχνης, ξύλινων επιφανειών από την υγρασία, για τον εμποτισμό και τη στερέωση σαθρού υλικού, για το φοδράρισμα ζωγραφικών πινάκων κ.ά.).

Το **κερί** είναι εύπλαστο, ημιδιαφανές, υδρόφοβο στερεό, με χαμηλό σημείο τήξης (από 50-90°C). Τα συστατικά του κεριού γενικά είναι αλειφατικοί υδρογονάνθρακες, λιπαρά οξέα, εστέρες (λιπαρών οξέων με αλκοόλες), στερόλες κ.ά. Η σύσταση και αναλογία διαφέρει. Υπάρχουν κεριά φυτικής και ζωϊκής προέλευσης.



κηρύθρα μερικώς
πληρωμένη με μέλι



μπάρα κεριού



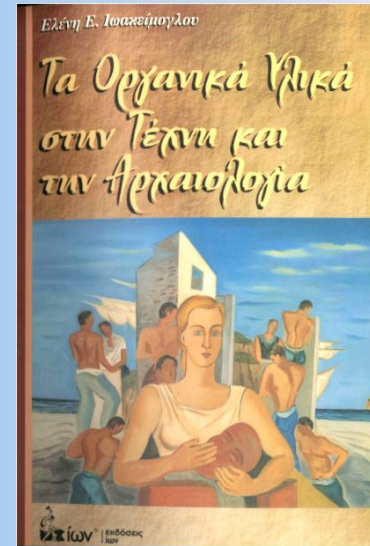
κερί

<https://weedmaps.com>

Περί κεριού (2)

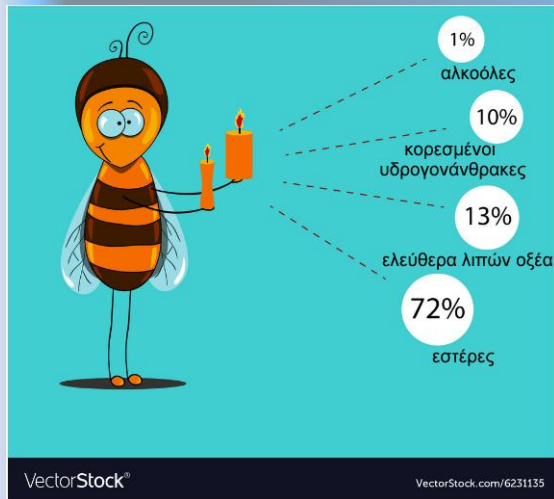
Συστατικά	Βάρος (%)
Υδρογονάνθρακες	14,0
Μονοεστέρες	35,0
Διεστέρες	14,0
Τριεστέρες	3,3
Υδροξυ-μονοεστέρες	3,6
Υδροξυ-πολυεστέρες	7,7
Ελεύθερα οξέα	12,0
Άγνωστα συστατικά	8,6

Σύσταση του κεριού
των μελισσών



Κάτω μέρος της κοιλίας της μέλισσας όπου φαίνεται η έγκριση κεριού από τους κηρογόνους αδένες.

Περί κεριού (3)



- ✓ Complex esters of mono atomic alcohols and fatty acids form 70.4 to 74.7% of wax; other components are, free acids 13.5 to 15.0% saturated hydrocarbons 12.5 to 15.5%.
- ✓ Beeswax is rich in **vitamin A** (4096 IU/100g). There are slight variations a properties of waxes of different species (Phadke and Phadke, 1975)

Component	Quantity %	Number of components in fraction	
		Major	Minor
Monoesters	35	10	10
Diesters	14	6	24
Triesters	3	5	20
Hydroxy monoesters	4	6	20
Hydroxy polyesters	8	5	20
Acid esters	1	7	20
Acid polyesters	2	5	20
Hydrocarbons	14	10	66
Free acids	12	8	10
Alcohols	1	5	?
others	6	7	?
total	100	74	210



BEESWAX
PROPERTIES, COMPOSITION AND PROCESSING.

PRESENTED BY
THIRUMOORTHY .P
PALB7248
M.Sc(FSN).UAS,GKVK

1 of 21

Σύσταση του κεριού σύμφωνα με άλλες πηγές

Περί κεριού (4)

BEESWAX—COMPOSITION AND ANALYSIS*

by A. P. TULLOCH

Prairie Regional Laboratory, National Research Council of Canada, Saskatoon,
Saskatchewan, Canada S7N 0W9

Introduction

Beeswax was originally the only natural wax in commercial use. The word *wax*, derived from Old English *weax*, referred only to wax of the (European) honeybee *Apis mellifera*, but early in the 19th century it began to be used for other natural substances (such as ozocerite) which resembled beeswax in some properties. Beeswax has been a valuable substance for many centuries; one early example is its presence in the 9th century Viking ship found at Oseberg³³. It is still an important commodity, although in the USA there has been a decline in production (from 2060 metric tons in 1967 to 1532 in 1976) and a large decrease in imports (2717 metric tons in 1967 to 1412 in 1976)^{53, 54}.

At the present time, beeswax has many uses in industry, in pharmacy, and in medicine^{59, 30}, so an accurate knowledge of its composition is important. Also, since beeswax usually costs about 1½ to 3 times as much as vegetable waxes, and about 8 times as much as petroleum wax⁹, it may be adulterated by the cheaper waxes. It is easier to develop satisfactory analyses when the composition has been reasonably completely determined. The results of recent investigations into the composition of *Apis mellifera* beeswax are described in this review, and compositions of beeswaxes from Asiatic *Apis* are also discussed which are sometimes imported into other continents.

Readily available information about composition of beeswax was critically summarized in 1963 by Callow⁷, who pointed out that this lagged considerably behind scientific results. Unfortunately, the same comment is true in 1980; the British Pharmaceutical Codex for 1973⁵ still has the same inaccurate statement to which Callow referred. In fact, this description has been only slightly changed in the B.P. Codex since 1923⁴. A recent textbook of insect biochemistry states that beeswax consists of alkyl esters of monocarboxylic acids (72%), free fatty acids (14%), hydrocarbons (11%); slightly more than 50% was said to be myricyl palmitate (triacontyl hexadecanoate)²⁹. This statement is accurate with regard to amounts of hydrocarbons and acids, and for total esters of all types, but quite wrong in the assumptions that all esters are simple monoesters, and that the 46 carbon ester represents 50% of the total.

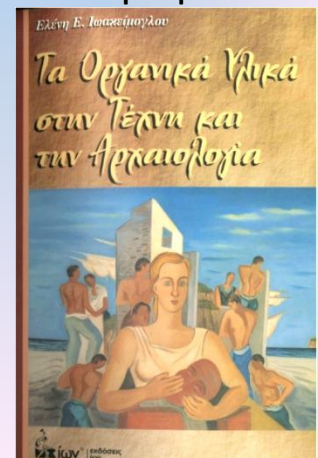
Χημική σύσταση του κεριού των μελισσών (Tulloch, 1980)

Τα κύρια συστατικά του κεριού πριν από τον διαχωρισμό του σε κλάσματα είναι τα εξής:

- Τρεις κορεσμένοι υδρογονάνθρακες: C27 (4%), C29 (2%), C31 (1%),
- Δύο ακόρεστοι υδρογονάνθρακες: C31:1 (1%), C33:1 (2,5%),
- Πέντε κορεσμένοι μονοεστέρες: C40 (6%), C42, C44 (μαζί 3%), C46 (8%), C48 (6%)
- Δύο ακόρεστοι μονοεστέρες: C46:1 (2%), C48:1 (2%)
- Πέντε διεστέρες: C56, C58, C60 (όλοι 2%), C62 (3%), C64 (1%),
- Ένας υδροξυεστέρας: C46 (1%)
- Τρία λιπαρά οξέα C24 (6%), C26, C28 (μαζί 1%)
- κ.ά.

Περί κεριού (5)-Ιδιότητες των κεριών

- Είναι ευδιάλυτο στο τερεβινθέλαιο, στο white spirit, στους αρωματικούς υδρογονάνθρακες (βλέπετε στην παρουσίαση με τους διαλύτες), στους χλωριωμένους αλειφατικούς υδρογονάνθρακες κ.ά.
- Είναι ελάχιστα διαλυτό σε ψυχρή αλκοόλη.
- Σε κατάσταση τήξης (62-65 °C) αναμειγνύεται εύκολα με άλλα κεριά, λίπη, έλαια, και φυσικές ρητίνες.
- Σχηματίζει γαλακτώματα στο νερό μετά από σαπωνοποίηση με διαλύματα αλκαλίων π.χ. με θέρμανση σε αλατόνερο (διάλυμα χλωριούχου νατρίου) κι άλλα άλατα του νατρίου.
- Προσβάλλεται εύκολα από μικροοργανισμούς όταν φυλάσσεται στο σκοτάδι και σε υψηλή σχετική υγρασία καθώς περιέχει οργανικές ουσίες όπως λίπη, έλαια κ.ά.
- Κάποιες ανόργανες προσμίξεις (π.χ. ενώσεις χαλκού) καθυστερούν τη φθορά του. Τα συγκεκριμένα επιστρώματα είναι ανθεκτικά στην υπεριώδη ακτινοβολία και στους ατμοσφαιρικούς ρύπους.
- Είναι αδιαπέραστα από την υγρασία.
- Η προστατευτική ικανότητά τους είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτή των επιστρωμάτων ρητίνης ή λαδιού.



Περί κεριού (6)-Είδη κεριών

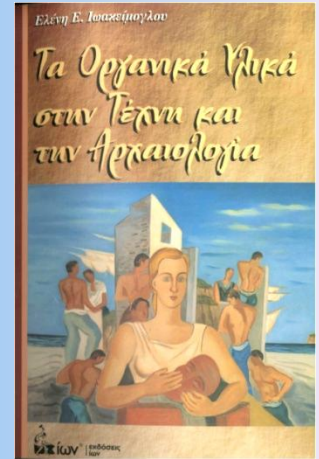
Υπάρχουν αρκετά είδη κεριών.

A) Ζωϊκά κεριά:

- Το **κερί των μελισσών**. Σχεδόν όλα όσα αναφέρθηκαν μέχρι τώρα αφορούν το κερι των μελισσών.
- Το **κήτειον λίπος**. Είναι το άσπρο κερι που βρίσκεται στις κοιλότητες του κρανίου των φαλαινών με χρήσεις στην Ιατρική, την Κοσμετολογία, στην κατασκευή φωτιστικών κεριών κ.ά.
- Η **λανολίνη** που παραλαμβάνεται με επεξεργασία του μαλλιού των προβάτων.

B) Φυτικά κεριά (συλλέγονται από φύλλα ή καρπούς φυτών):

- Το κερι **carnauba** που συλλέγεται από την επιφάνεια των φύλλων ενός φοινικόδενδρου της Βραζιλίας.
- **Ιαπωνικό κερι**,
- **Ouricuri**,
- **Candelilia**,
- **Esparto** κ.ά.

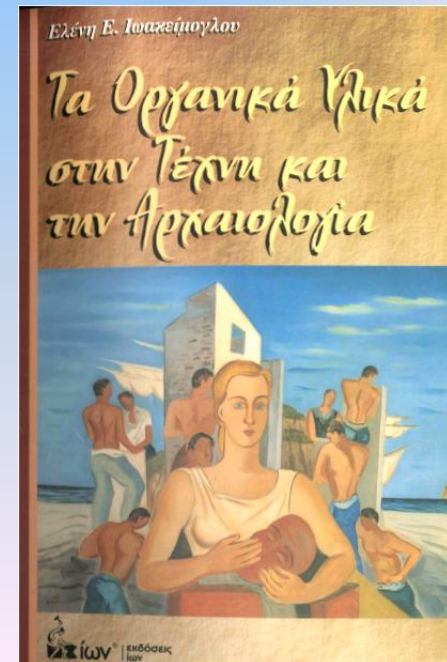


Περί κεριού (7)-Είδη κεριών

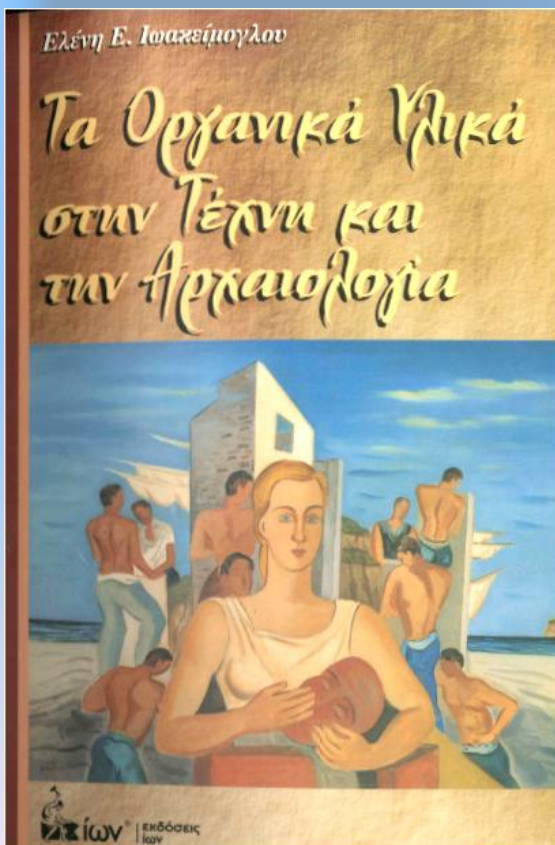
3) Απολιθωμένα-ορυκτά κεριά:

- Το κεριό **Montan** προέρχεται από κοιτάσματα λιγνιτών με εκχύλιση σε οργανικούς διαλύτες.
- Ο **οζηκηρίτης-κηροζίνη** συναντιέται πλάϊ σε κοιτάσματα πετρελαίου σε ασφαλτώδη αποθέματα.
- Τα **παραφινικά** κεριά που λαμβάνεται κατά την κλασματική απόσταξη του πετρελαίου ως κλάσμα. Είναι διαλυτή στο white spirit, σε αρωματικούς και χλωριωμένους υδρογονάνθρακες κ.ά. Είναι πολύ ανθεκτικά σε αλκάλια, ισχυρά οξέα κι άλλες διαβρωτικές ουσίες.

Το **μικροκρυσταλλικό κεριό** είναι ένα είδος παραφινικού κεριού που έχει πολύ μικρού μεγέθους κρυσταλλικούς κόκκους.



Περί κεριού (8)



ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΖΩΓΡΑΦΙΚΗΣ ΜΕ ΚΕΡΙ

Υδατικά γαλακτώματα κεριού

Τα γαλακτώματα αποτελούνται από μερικώς σαπωνοποιημένα κεριά. Αναφορά στη χρήση σαπωνοποιημένων κεριών στη ζωγραφική έχει γίνει από τον Πλίνιο στη "Φυσική Ιστορία" και από τον Διοσκουρίδη. Σύμφωνα με τον πρώτο, μείγμα κεριού με θαλασσίνο νερό και άλατα νατρίου ("nitrum") εφέρετο εις βρασμόν έως ότου σχηματιστεί ένα γαλακτώδες υγρό (Καρχηδονικό κερι-Ρυνίς wax). Σήμερα, τα γαλακτώματα παρασκευάζονται με ανάμειξη αποχρωματισμένου κεριού μελισσών (30g) με ανθρακικό αμμώνιο (10g) και αποσταγμένο νερό (250 ml) σε κατάσταση βρασμού και μπορούν να διατηρηθούν για μεγάλο χρονικό διάστημα. Σ' αυτά προστίθεται συνήθως ένα συνδετικό υλικό (καζείνη, αυγό, γαλακτώμα ακρυλικού κ.λπ.) σε αναλογία 1/3 κατ' όγκο [14].

Τηγμένα κεριά-Εγκαυστική

Ο όρος "εγκαυστική" ζωγραφική εκπροσωπεί οποιαδήποτε τεχνική ζωγραφικής στην οποία χρησιμοποιείται το κερι ως συνδετικό μέσο και η θερμότητα στην πορεία της ζωγραφικής διαδικασίας. Ο Πλίνιος αναφέρει μία τεχνική ζωγραφικής, στην οποία χρησιμοποιείται τηγμένο κερι σε ανάμειξη με λινέλαιο και φυσική ρητίνη, για μεγαλύτερη ρευστότητα.

Σήμερα, το μείγμα που χρησιμοποιείται ως φορέας των χρωστικών στην τεχνική της εγκαυστικής, έχει την παρακάτω σύσταση:

Αποχρωματισμένο κερι μελισσών	} σε αναλογία 8/1/1 κατ' όγκο
Κερι Catauba	
Βερνίκι μαστίχας ή δάμμαρης	

Τα κεριά τήκονται χωριστά και ύστερα αναμειγνύονται καλά μεταξύ τους. Στο μείγμα προστίθεται βερνίκι μαστίχας. Στο φορέα αυτόν διασκορπίζονται οι σκόνες των χρωστικών. Στη συνέχεια, τα χρώματα απλώνονται στο ζωγραφικό υπόστρωμα με θερμαινόμενη σπάτουλα [14].

Διαλύματα κεριού σε τερεβινθέλαιο

Το λευκό κερι διαλύεται σε θερμό τερεβινθέλαιο, σε αναλογία 1/3 κατ' όγκο. Για τη ζωγραφική, στο διάλυμα του κεριού προστίθεται συνήθως βερνίκι δάμμαρης ή μαστίχας, ή ακόμα κρόκος αυγού ή καζείνη.

Χρώματα παστέλ

Τα φυσικά κεριά χρησιμοποιούνται επίσης στην παρασκευή χρωμάτων παστέλ, κατά την οποία οι σκόνες των χρωστικών προστίθενται σε θερμό μείγμα κεριού μελισσών με παραφίνη. Στο μείγμα προστίθεται επίσης μικρή ποσότητα λινελαίου και γλυκερίνη, ως πλαστικοποιητής.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΘΑ ΑΣΧΟΛΗΘΟΥΜΕ περισσότερο ή λιγότερο με τα ακόλουθα:

- Πέτρα, πετρώματα, μάρμαρα, αδρανή υλικά
- Κονίες, κονιάματα, επιχρίσματα από πετρώματα, βελτιωτικά πρόσθετα φυσικής προέλευσης
- Κεραμικά
- **Γυαλί**
- Μέταλλα, κράματα
- Ξύλο
- Ύφασμα
- Χαρτί
- Δέρμα
- Έλαια (λάδια)
- Κεριά
- Φυσικές Ρητίνες
- Υδρύαλος
- Χρώματα-χρωστικές
- Κόλλες
- Συνθετικές ρητίνες
- Διαλύτες
- Βερνίκια
- Τεχνητής προέλευσης βελτιωτικά πρόσθετα
- Πλαστικά πολυμερή
- Νανοϋλικά
- Πράσινα Υλικά
- Κι άλλα σύγχρονα υλικά (βινυλικά, ακρυλικά, σιλικονούχα, πολυουρεθανικά, εποξειδικά, πολυστερικά κ.ά.)
- κ.ά.

Περί γυαλιού (1)

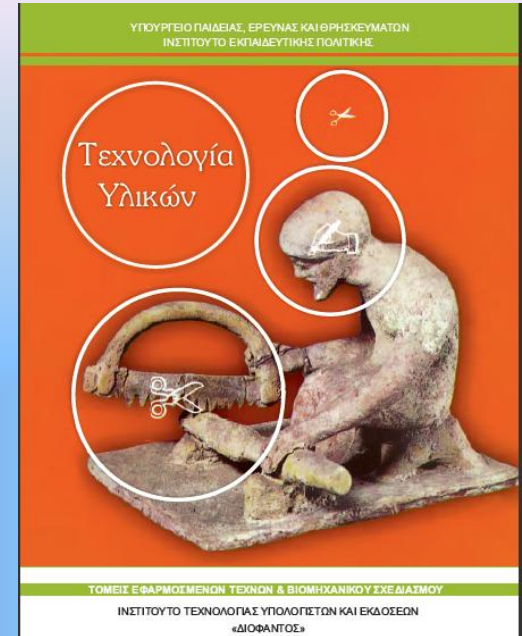
Εισαγωγικά το γυαλί παράγεται με την ανάμειξη άμμου, οξειδίων του νατρίου, καλίου και ασβεστίου. Το μείγμα θερμαίνεται σε θερμοκρασία 1000 °C και κατά περίπτωση μεγαλύτερη. Στη συνέχεια όσο είναι ακόμα ζεστό μορφοποιείται στο σχήμα ενός σκεύους. Με τη θέρμανση καταστρέφονται οι κρυσταλλικές δομές της άμμου, του νατρίου, του ασβεστίου. Το γυαλί δεν έχει κρυσταλλική δομή αλλά είναι άμορφο υλικό.

Γενικά στοιχεία

Η συνηθισμένη χρήση του όρου "γυαλί" συμπίπτει με τον ορισμό του Morey (1954):

"Γυαλί είναι ένα ανόργανο υλικό σε κατάσταση ανάλογη των υγρών, αλλά λόγω του μεγάλου ιξώδους του θεωρείται για πρακτικούς σκοπούς στερεό".

Παρομοίως κατά ASTM (1978, C 162- 71) με τον όρο «γυαλί» ορίζεται ένα ανόργανο προϊόν τήξης, το οποίο έχει στερεοποιηθεί με ψύξη χωρίς να κρυσταλλωθεί.



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



Ειδικά θέματα δομικών υλικών

Ενότητα 7 : Γυαλί

Νικόλαος Οικονόμου, Μαρία Στεφανίδου, Σοφία Μαυρίδου
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΜΙΑ ΠΑΡΕΝΘΕΣΗ ΓΙΑ ΤΑ ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΚΑ ΚΑΙ ΤΑ ΑΜΟΡΦΑ ΥΛΙΚΑ

Κρυσταλλικό υλικό: Τα άτομα του βρίσκονται σε μία επαναλαμβανόμενη ή περιοδική διάταξη για μεγάλες ατομικές αποστάσεις.

Κρυσταλλική δομή: Ο τρόπος που τα άτομα ή μόρια είναι διευθετημένα στον χώρο

Υπάρχουν επτά γενικοί τρόποι διάταξης-διευθέτησης των ατόμων στο χώρο και κάποιες επιμέρους (υπάρχουν παραλλαγές αλλά δεν θα ασχοληθούμε).

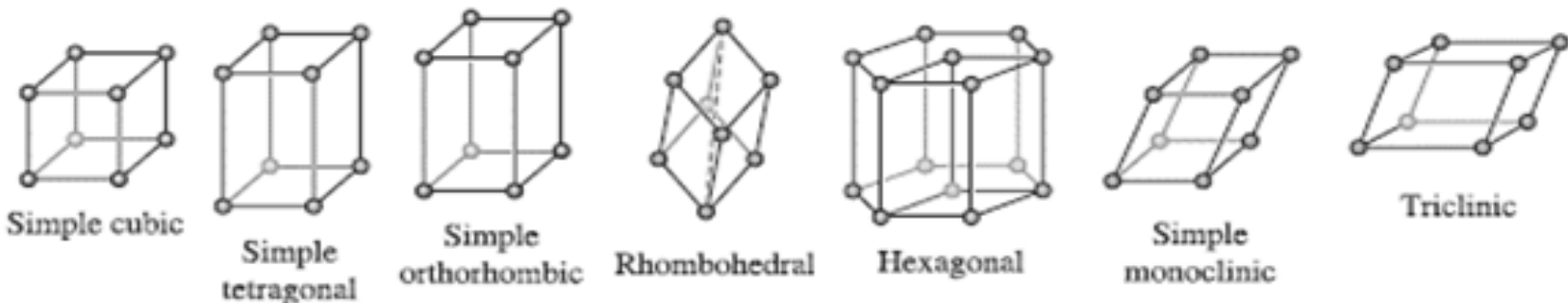
Οι 7 βασικοί τρόποι, που λέγονται κρυσταλλικά συστήματα, είναι το **κυβικό**, το **τετραγωνικό**, το **ορθορομβικό**, το **ρομβοεδρικό**, το **εξαγωνικό**, το **μονοκλινές** και το **τρικλινές**.

κρυσταλλικό υλικό



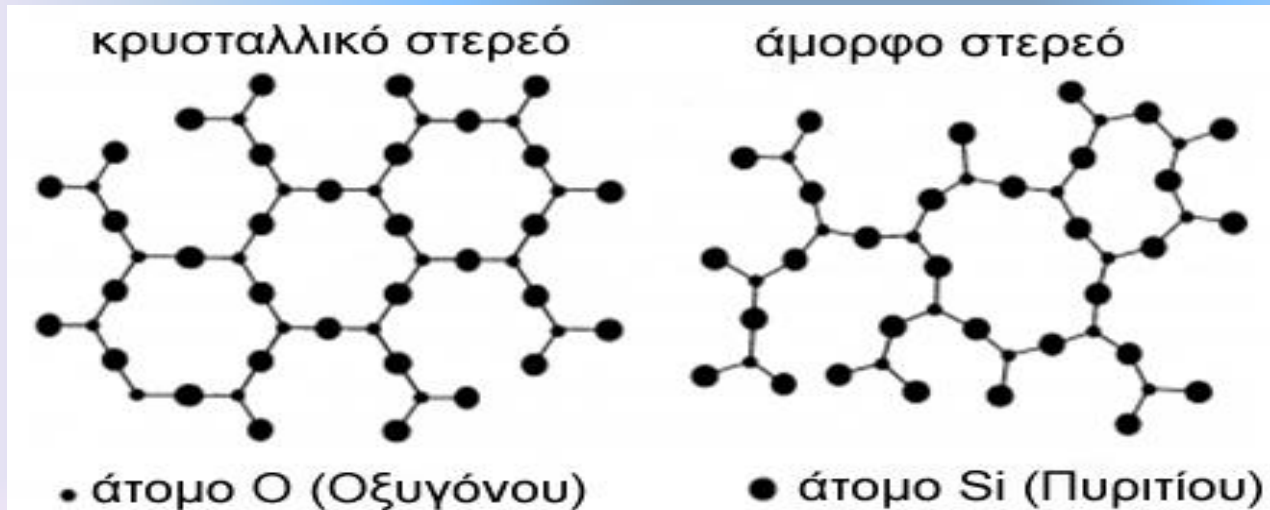
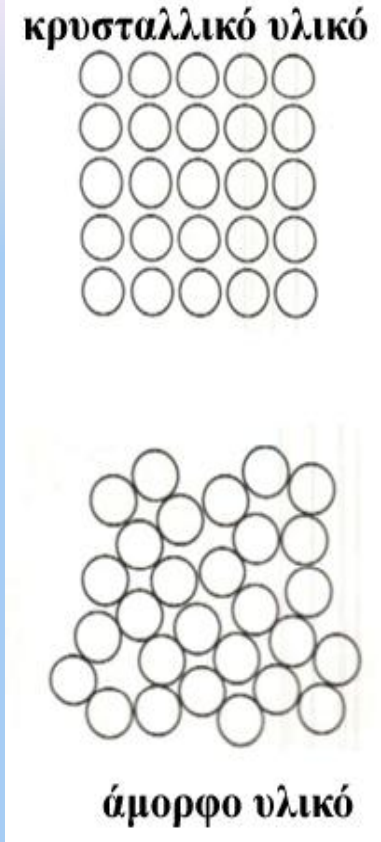
άμορφο υλικό

Κρυσταλλικά συστήματα



ΜΙΑ ΠΑΡΕΝΘΕΣΗ ΓΙΑ ΤΑ ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΚΑ ΚΑΙ ΤΑ ΑΜΟΡΦΑ ΥΛΙΚΑ

Άμορφα λέγονται τα υλικά που δεν έχουν την περιοδικότητα και τάξη των κρυσταλλικών υλικών δηλαδή οι δομικοί τους λίθοι διατάσσονται κατά σχεδόν τυχαίο τρόπο. Στα άμορφα υλικά, αντίθετα με τα κρυσταλλικά, οι φυσικές ιδιότητες έχουν την ίδια τιμή προς όλες τις διευθύνσεις, γι' αυτό λέγονται υλικά **ισότροπα**. Στο σχήμα αυτό φαίνεται η διαφορά μεταξύ ενός κρυσταλλικού και ενός άμορφου υλικού. Στο κάτω σχήμα φαίνεται η δομή του κρυσταλλικού υλικού και συγκεκριμένα η κρυσταλλική δομή του SiO_2 που είναι ο **χαλαζίας** (τα άτομα πυριτίου συμβολίζονται με μικρή κουκίδα, και τα άτομα οξυγόνου με μεγάλη), και στο σχήμα δεξιά, φαίνεται η δομή του άμορφου SiO_2 που είναι οι διάφορες μορφές **γυαλιού**.



Υπάρχουν διάφοροι τύποι γυαλιών με διαφορετικές ιδιότητες

Μία πολύ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ-ΓΕΝΙΚΗ ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΓΥΑΛΙΟΥ

- Χαλαζιακή Άμμος (silica sand-SiO₂) περίπου 60%
- Ασβεστόλιθος (limestone-CaCO₃) περίπου 5% - θερμαινόμενος διασπάται σε CaO και CO₂
- Δολομίτης (dolomite- CaMg(CO₃)₂) σχηματίζεται όταν ένα μέρος του Ca του ανθρακικού ασβεστίου CaCO₃ αντικατασταθεί από Mg (δολομιτίωση) 13% - θερμαινόμενος διασπάται σε CaO, MgO και CO₂.
- Ανθρακική σόδα (soda carbonate Na₂CO₃) περίπου 20%- θερμαινόμενη διασπάται σε Na₂O και CO₂.
- Ανθρακική ποτάσσα (potassium carbonate K₂CO₃) σε ορισμένες περιπτώσεις - θερμαινόμενη διασπάται σε K₂O και CO₂.
- κ.ά.

Χημική σύσταση γυαλιού

Γυαλί	Σύνθεση %							
	SiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	PbO	B ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
Χαλαζία	99,5	-	-	-	-	-	-	-
96% SiO ₂	96,3	<0,2	<0,2	-	-	-	2,9	0,4
Ασβεστούχου νατρίου	71-73	12-14	-	10-12	1-4	-	-	0,5-1,5
Μολύβδου	63	7,6	6	0,3	0,2	21	0,2	0,6
Με μεγάλο ποσοστό μολύβδου	35	-	7,2	-	58	58	-	-
Βοριοπυριτικό (PYREX)	80,5	3,8	0,4	-	-	-	12,9	2
Αλουμιναικό πυριτικό	57	1	-	5,5	12	-	4	20,5



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



Ειδικά θέματα δομικών υλικών

Ενότητα 7 : Γυαλί

Νικόλαος Οικονόμου, Μαρία Στεφανίδου, Σοφία Μαυρίδου
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

Μία λεπτομερέστερη παρουσίαση της ΧΗΜΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ διαφόρων γυαλιών δίνεται στον πίνακα δεξιά



Αριστοτέλειο
Πανεπιστήμιο
Θεσσαλονίκης

Περί γυαλιού (3)- κάποιες ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Για να κατασκευαστεί έγχρωμο γυαλί προστίθενται μέταλλα και ενώσεις τους σε μικρά ποσοστά, π.χ. κοβάλτιο (για βαθύ μπλε χρώμα), χρώμιο, χαλκός, σίδηρος (για πράσινο χρώμα), σελήνιο (για ροζ χρώμα), υποξείδιο του σιδήρου (για κίτρινο χρώμα) κ.ό.κ.

ΚΑΠΟΙΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΓΥΑΛΙΟΥ

- Διαφάνεια:** βασική ιδιότητα, που δεν έχει κανένα άλλο δομικό υλικό πλην των πλαστικών. Η διαφάνεια εξαρτάται από την καθαρότητα και το είδος των πρώτων υλών και από την προσοχή που καταβλήθηκε κατά τη ψύξη του τηγμένου υλικού.
- Διαπερατότητα:** η ιδιότητα αυτή καθορίζεται από την ανάκλαση της επιφάνειας και την οπτική απορρόφηση μέσα στο γυαλί. Η διαπερατότητα είναι συνάρτηση του μήκους κύματος και για τα γυαλιά Si έχει ένα εύρος που ορίζεται από την απορρόφηση του οξειδίου του Si στα 150μm στην υπεριώδη περιοχή του φάσματος και στα 6000μm στην υπέρυθρη.
- Ανάκλαση και διάθλαση:** η ικανότητα ανάκλασης του γυαλιού είναι συνάρτηση της κατάστασης της επιφάνειας του, του μήκους κύματος και της διεύθυνσης της δέσμης του προσπίπτοντος φωτός. Τα συνήθη γυαλιά πυριτίου έχουν συνήθως δείκτη διάθλασης περίπου 1,5 για το πράσινο φως και άρα η απώλεια της έντασης του φωτός λόγω ανάκλασης είναι της τάξης του περίπου 4%.
- Αγωγιμότητα:** χαμηλή γι αυτό χρησιμοποιείται για κατασκευή μονωτών και θερμομονωτικών υλικών.



Περί γυαλιού (4)- κάποιες ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

- **Πορώδες:** μηδενικό, παρατηρείται ωστόσο μια μικρή διαπερατότητα από ορισμένα διαλύματα πετρελαίου.
- **Λεία επιφάνεια:** Η επιφάνεια του γυαλιού είναι αρκετά λεία ώστε να μην συγκρατεί μεγάλες ποσότητες ξένων ουσιών.
- **Ελαστικότητα:** Μπορεί να υποστεί λυγισμό ή και να παραμορφωθεί κατά οποιονδήποτε τρόπο, υπό την προϋπόθεση όμως ότι δεν θα ξεπεραστεί το όριο θραύσης του. Μετά την άρση της μηχανικής τάσης το γυαλί επανακτά το σχήμα που είχε αρχικά.
- **Αντοχή στη γήρανση και τις χημικές επιδράσεις:** ανεπηρέαστο από ατμοσφαιρικούς παράγοντες---μεγάλη αντοχή στη γήρανση. Αλλοιώνεται από HF (υδροφθόριο), το οποίο το διαβρώνει ταχύτατα.
- **Ανθεκτικότητα :** Το γυαλί ως ανθεκτικό υλικό παρουσιάζει μεγάλη αντίσταση στο αλμυρό νερό, σε ισχυρά οξέα, σε οργανικούς διαλύτες, στην υπεριώδη ακτινοβολία, αλλά παρουσιάζει μικρή αντίσταση σε ισχυρά αλκάλια.
- **Σκληρότητα:** υψηλή. Στη δεκάβαθμη κλίμακα σκληρότητας του Mohs, που ως γνωστό βασίζεται στην ιδιότητα ότι κάθε ορυκτό της κλίμακας χαράσσει όλα τα προηγούμενά του, το γυαλί βρίσκεται στη 5η θέση. Χαράσσεται από τους πολύ σκληρούς χάλυβες και από το διαμάντι (Mohs 10).
- **Ευθραυστότητα :** Λόγω της άμορφης δομής του, το γυαλί είναι εύθραυστο και ανελαστικό.

Περί γυαλιού (5)- περί υδρούαλου

• Η **υδρύαλος** είναι ένα καθαυτό ανόργανο υλικό-πυριτικό κάλιο- K_2SiO_3 (υποκίτρινο διαφανές υγρό μικρού ιξώδους) που χρησιμοποιείται ως φορέας ζωγραφικής, αστάρι, βερνίκι σε γυμνά οικοδομικά υποστρώματα. Πρόκειται ουσιαστικά γυαλί σε υγρή μορφή σε συνθήκες περιβάλλοντος, με το οποίο αναμιγνύονται χρωστικές και ζωγραφίζονται τοίχοι, ή προετοιμάζονται οικοδομικές επιφάνειες (από τούβλα, τσιμέντο, ασβέστη, πέτρα κ.ά.). Στερεοποιείται αν εκτεθεί στον ατμοσφαιρικό αέρα.

• Παρασκευάζεται με τις ίδιες πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται και για την παρασκευή του γυαλιού και πιο συγκεκριμένα άμμο θαλάσσης (SiO_2) και ανθρακική ποτάσσα (K_2CO_3) στους $1400\text{ }^\circ\text{C}$. Κατόπιν μέσω μιας ειδικής τεχνικής (υψηλή πίεση 20 bar-ατμόσφαιρες), ψύξη κι αραίωση με νερό επιτυγχάνεται το αρχικά θερμό μείγμα να μην στερεοποιηθεί ψυχόμενο αλλά να παραμείνει υγρό σε συνθήκες περιβάλλοντος (βλέπε λεπτομέρειες πιο κάτω).

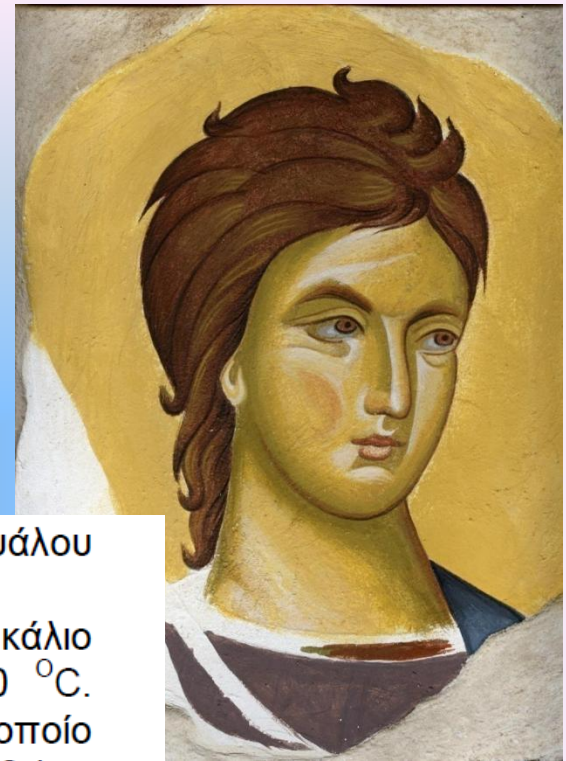
• Το υλικό αυτό αναφέρεται ως σχετικά πρόσφατο (τέλη 19^{ου} αιώνα), είναι αρκετά εως πολύ ανθεκτικό σε περιβαλλοντικά δύσκολες συνθήκες.



Έργο με υδρύαλο Αλέξανδρου Μπάτα, Ζωγράφου, Ι.Ν. Αγ.Γεωργίου Ν.Κόσμου Αττικής

Περί γυαλιού (6)- περί υδρούαλου

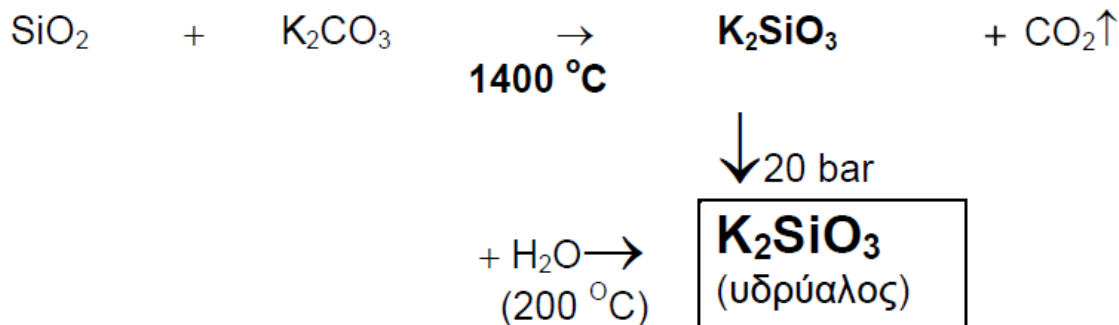
Η υδρούαλος αποτελεί οικολογικό προϊόν, κατάλληλο για ξηρογραφία σε σοβά και πλήρως συγγενές και συμβατό με όλα τα κλασικά οικοδομικά υλικά. Υπερέχει κατά πολύ σε αντοχή και μακροβιότητα έναντι των σύγχρονων υλικών, ακόμα και σε σχέση με το αυγό ή την καζεΐνη (στον τοίχο), αν χρησιμοποιηθεί σωστά.



Έργο με υδρούαλο
Μαρίας
Νασοπούλου,
Ζωγράφου

Εντελώς ενδεικτικά δίνεται ο τρόπος παρασκευής της υδρούαλου (πυριτικού καλίου):

Αναμιγνύεται πυριτική άμμος (άμμος θαλάσσης-SiO₂) με ανθρακικό κάλιο (ποτάσα-K₂CO₃). Τα δύο αυτά συστατικά θερμαίνονται στους 1400 °C. Προκύπτει πυριτικό κάλιο (K₂SiO₃) και διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) το οποίο διαφεύγει ως αέριο. Κατόπιν το πυριτικό κάλιο υποβάλλεται σε πίεση 20 bar (20 ατμόσφαιρες!!) και ακολούθως αφού ψυχθεί στους 200 °C προστίθεται σε αυτό νερό οπότε προκύπτει η υδρούαλος (πυριτικό κάλιο-K₂SiO₃) με τη μορφή που πωλείται στο εμπόριο και είναι έτοιμη προς χρήση. Χρησιμοποιώντας χημικές αντιδράσεις:



**ΕΠΙΤΟΜΗ ΧΗΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙ
ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΥΔΡΥΑΛΟΥ-
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΤΟΙΧΟΓΡΑΦΙΑ**

(BRIEF CHEMICAL STUDY ABOUT MORTARS AND SILICATES-
APPLICATIONS TO THE WALL PAINTING)

ΑΘΗΝΑ 2016

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΘΑ ΑΣΧΟΛΗΘΟΥΜΕ περισσότερο ή λιγότερο με τα ακόλουθα:

- Πέτρα, πετρώματα, μάρμαρα, αδρανή υλικά
- Κονίες, κονιάματα, επιχρίσματα από πετρώματα, βελτιωτικά πρόσθετα φυσικής προέλευσης
- Κεραμικά
- Γυαλί
- Μέταλλα, κράματα
- Ξύλο
- Ύφασμα
- Χαρτί
- **Δέρμα**
- Έλαια (λάδια)
- Κεριά
- Φυσικές Ρητίνες
- Υδρύαλος
- Χρώματα-χρωστικές
- Κόλλες
- Συνθετικές ρητίνες
- Διαλύτες
- Βερνίκια
- Τεχνητής προέλευσης βελτιωτικά πρόσθετα
- Πλαστικά πολυμερή
- Νανοϋλικά
- Πράσινα Υλικά
- Κι άλλα σύγχρονα υλικά (βινυλικά, ακρυλικά, σιλικονούχα, πολυουρεθανικά, εποξειδικά, πολυστερικά κ.ά.)
- κ.ά.

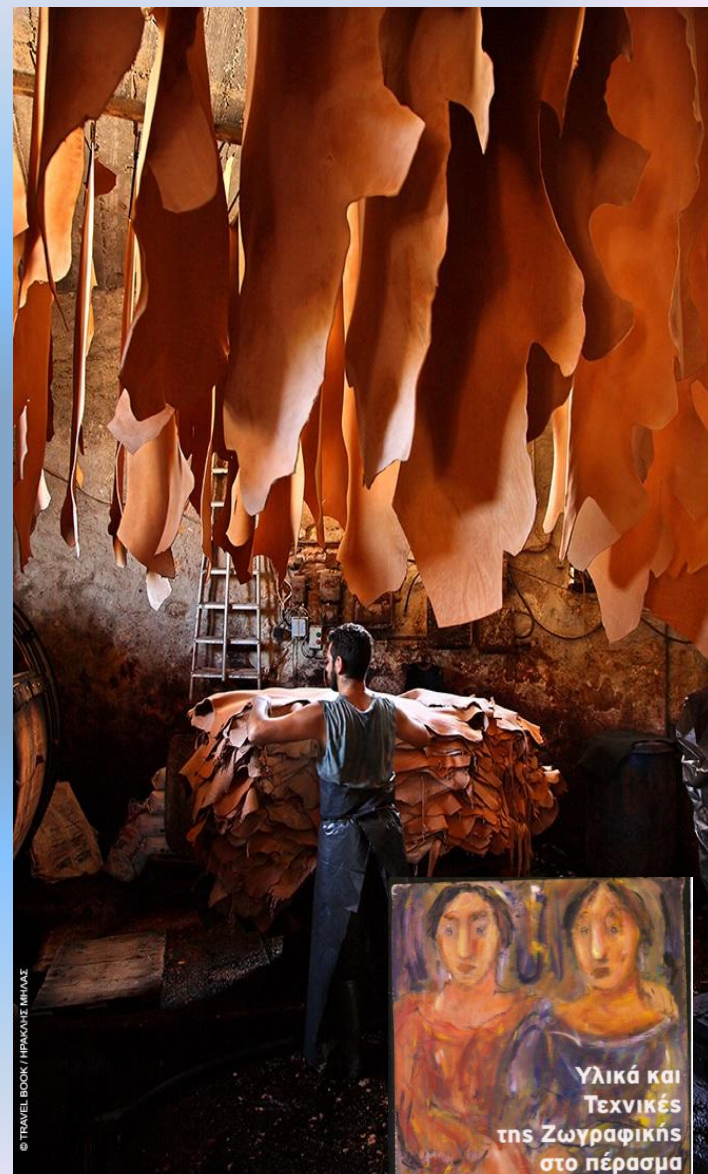
Περί δέρματος (1)

Δέρμα καλείται το προϊόν που προέρχεται από τους βιολογικούς ιστούς που καλύπτουν εξωτερικά έναν οργανισμό κυρίως θηλαστικών ζώων κατόπιν της εκδοράς (γδάρισμα). Υφίσταται δε τη λεγόμενη διαδικασία της **δέψης** ώστε να γίνει άσηπτο (να μην χαλάει, σαπίζει), να διατηρήσει την ελαστικότητα του και άλλες βασικές ιδιότητες του.

Η **περγαμνή** είναι το κύριο υλικό γραφής για σελίδες βιβλίου, κώδικα ή χειρογράφου, που παρασκευαζόταν από δέρμα μόσχου, προβάτου ή αίγας.



Επεξεργασία δερμάτων



Περί δέρματος (2)

Το δέρμα χρησιμοποιήθηκε για χιλιετίες ως υλικό σε αντικείμενα τέχνης, λειτουργικά, κειμήλια (π.χ. κάλυμμα ευαγγελίων, διακοσμητικό σε άμφια, έπιπλα, επιφάνεια γραφής ή ζωγραφικής κ.ά.) και πιο μεγάλο χρονικό διάστημα για τη κάλυψη του σώματος του ανθρώπου (ρουχισμό, παπούτσια αλλά και τσάντες κ.ά.).



Βυζαντινός κύλινδρος με παραστάσεις απο την ζωή του Ιησού του Ναυή, 10ος αιώνας-δέρμα

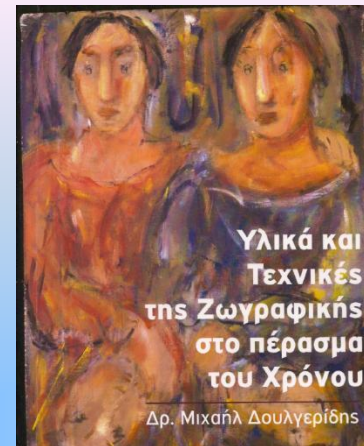
Βυζαντινό Ψαλτήρι του 9ου αιώνα-δέρμα



Περί δέρματος (3)

Το κύριο συστατικό του δέρματος είναι το **κολλαγόνο**. Είναι μία **δομική** επιμήκης **πρωτεΐνη** δηλαδή τα μόρια του κολλαγόνου είναι εξαιρετικά μακριά ίνες με μεγάλη αντοχή στον εφελκυσμό. Εμφανίζεται σε όλους τους πολυκύτταρους οργανισμούς και σε όλα σχεδόν τα όργανα των θηλαστικών τα οποία συγκρατεί δομικά. Είναι η πιο άφθονη πρωτεΐνη των θηλαστικών και αποτελεί το **ένα τέταρτο της συνολικής πρωτεΐνης του ανθρώπινου οργανισμού**.

Το κολλαγόνο είναι το βασικό συστατικό του δέρματος, των οστών, των τενόντων, του χόνδρου, των αγγείων και των δοντιών.



ΑΝΑΛΥΣΗ ΟΣΤΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑΣ
RAMAN

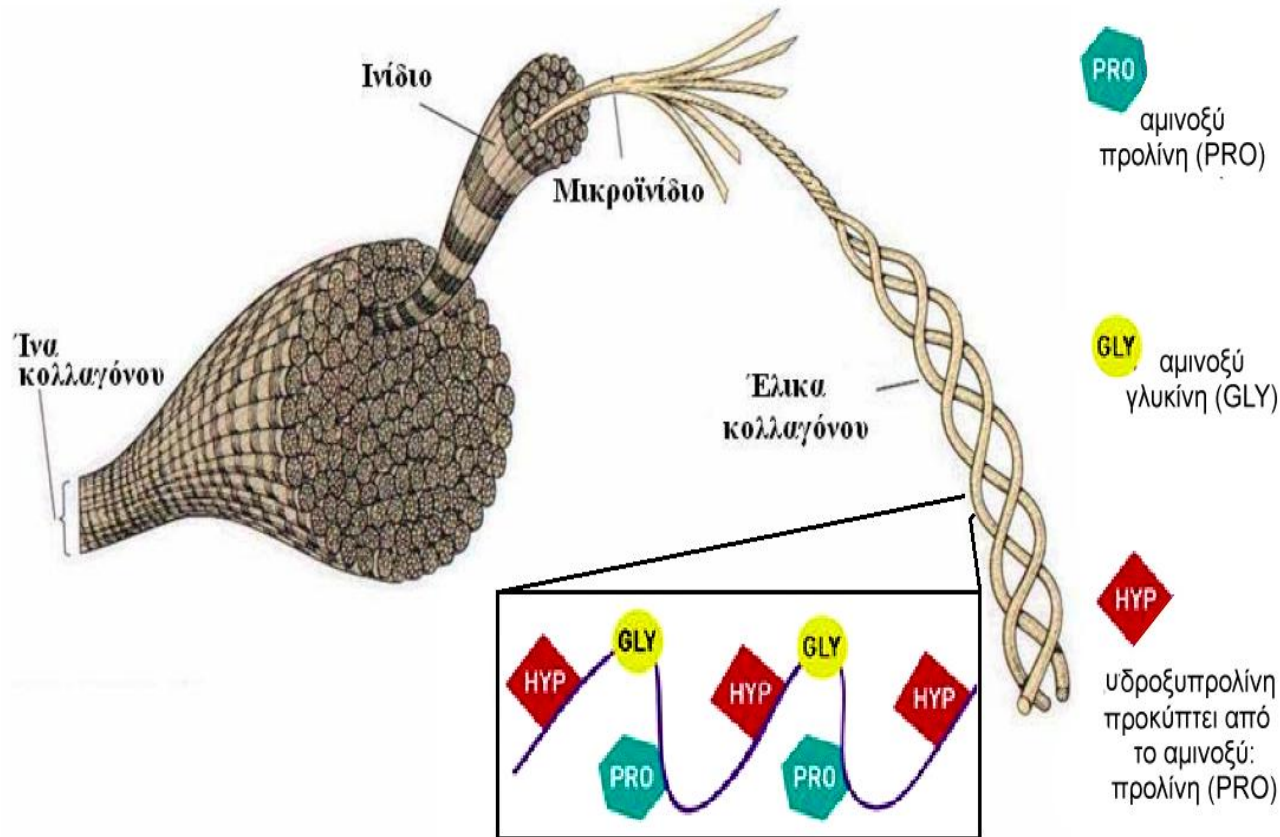
ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ
Υποβληθείσα στο
Τμήμα Φαρμακευτικής
Πανεπιστημίου Πατρών

Υπό
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟ Γ. ΚΑΛΟΝΑΚΗ
Επιστήμονα των Υλικών

Εργαστήριο Ενόργανης Φαρμακευτικής Ανάλυσης
Σχολή Επιστημών Υγείας
Τμήμα Φαρμακευτικής
Πανεπιστήμιο Πατρών

Περί δέρματος (4)

Κάθε **ίνα κολλαγόνου** αποτελείται από επιμέρους **ινίδια** κι αυτά με τη σειρά τους αποτελούνται από **μικροϊνίδια**. Με τη σειρά του κάθε μικροϊνίδιο συνίσταται από μία **τριπλή έλικα** και η κάθε έλικα είναι μία αλληλουχία **αμινοξέων** (στην εικόνα ενδεικτικά φαίνονται τα αμινοξέα **προλίνη** και **γλυκίνη** και το προϊόν της προλίνης, η υδροξυπρολίνη).



Σχήμα 1.6: Σχηματική αναπαράσταση της διαμόρφωσης μιας ίνας κολλαγόνου [15].

Μέσα στο πλαίσιο φαίνεται τμήμα της ακολουθίας των **αμινοξέων** που συνιστούν την **τριπλή έλικα** που δομεί κάθε **μικροϊνίδιο**.

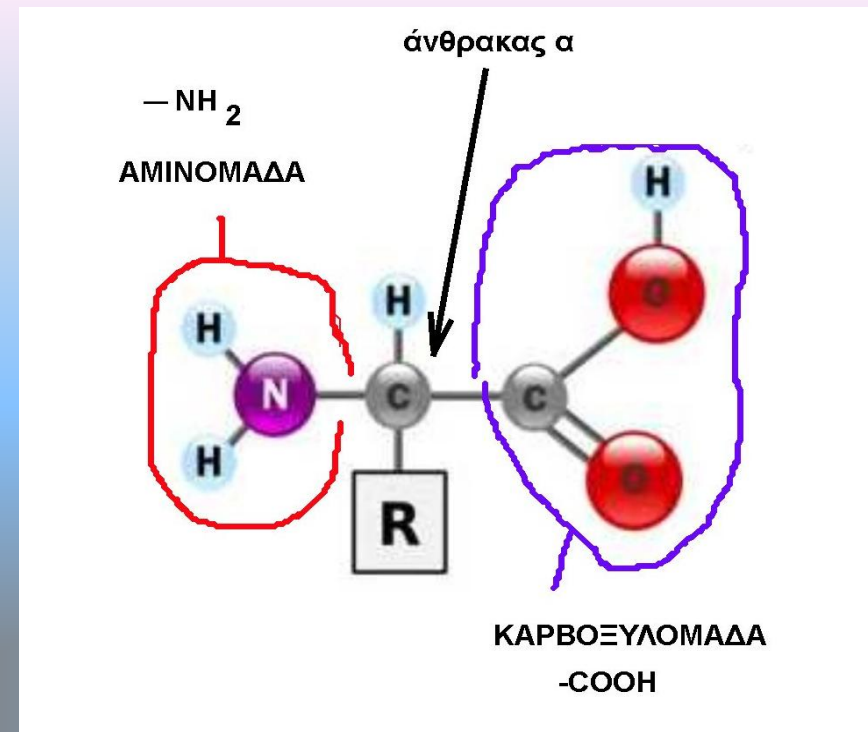
Περί αμινοξέων και πρωτεϊνών

Οι πρωτεΐνες είναι μία από τις **4 μεγάλες κατηγορίες βιολογικών μοριών** που δομούν τους έμβιους οργανισμούς. Μία τέτοια πρωτεΐνη είναι το **κολλαγόνο**. Ειδικότερα οι πρωτεΐνες είναι πολυμερείς ενώσεις που προκύπτουν από πολυμερισμό των **αμινοξέων**.

Ακριβέστερα, τα πολυμερή των αμινοξέων ονομάζονται **πολυπεπτίδια** και η ένωση πολυπεπτιδίων δίνει τις πρωτεΐνες.

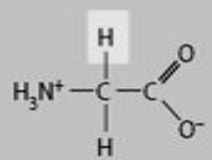
Τα **αμινοξέα** είναι ενώσεις που αποτελούνται από τουλάχιστον ένα άτομο άνθρακα (άνθρακας-α), μία αμινομάδα $-NH_2$, μία καρβοξυλομάδα $-COOH$, ένα άτομο υδρογόνου και μία ομάδα R, που ποικίλλει από αμινοξύ σε αμινοξύ. Το όνομά τους προκύπτει από το **αμιν** (λόγω της αμινομάδας) και το **οξύ** (λόγω της καρβοξυλομάδας).

Υπάρχουν 20 κύρια αμινοξέα (υπάρχουν κι ακόμα κάποια που δεν θα ασχοληθούμε μαζί τους) τα οποία αποτελούν τις μονομερείς ενώσεις που η σύζευξή τους δημιουργεί πολυμερείς αλυσίδες. Από αυτές τις αλυσίδες προέρχεται το τεράστιο πλήθος των πρωτεϊνών.

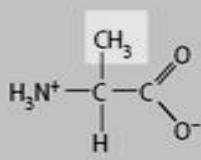


Περί αμινοξέων και πρωτεϊνών

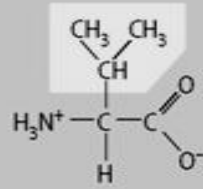
Μη πολικά



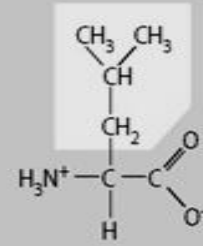
Γλυκίνη
(Gly ή G)



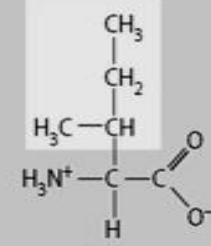
Αλανίνη
(Ala ή A)



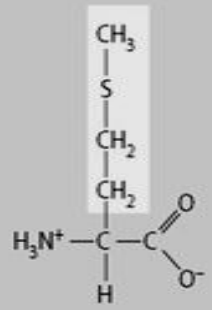
Βαλίνη
(Val ή V)



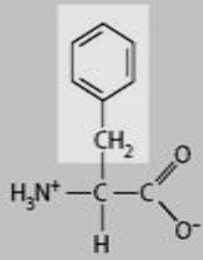
Λευκίνη
(Leu ή L)



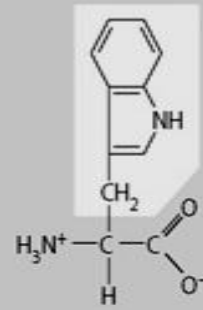
Ισολευκίνη
(Ile ή I)



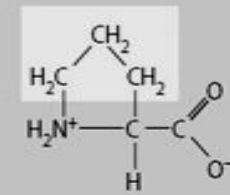
Μεθειονίνη
(Met ή M)



Φαινυλαλανίνη
(Phe ή F)

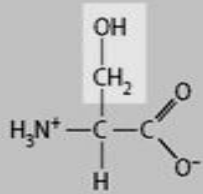


Τρυπτοφάνη
(Trp ή W)

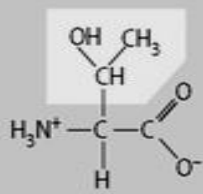


Προλίνη
(Pro ή P)

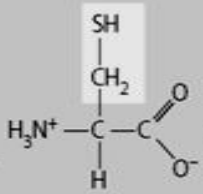
Πολικά



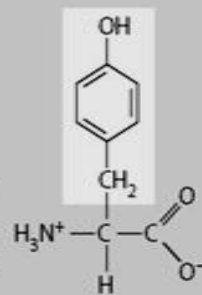
Σερίνη
(Ser ή S)



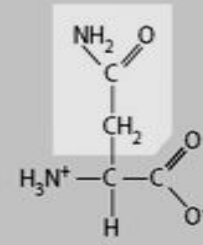
Θρεονίνη
(Thr ή T)



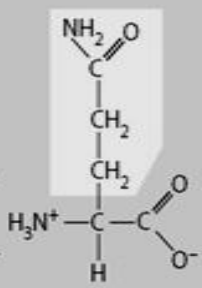
Κυστεΐνη
(Cys ή C)



Τυροσίνη
(Tyr ή Y)



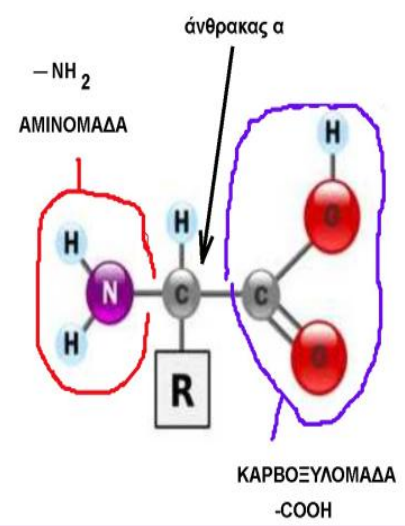
Ασπαραγίνη
(Asn ή N)



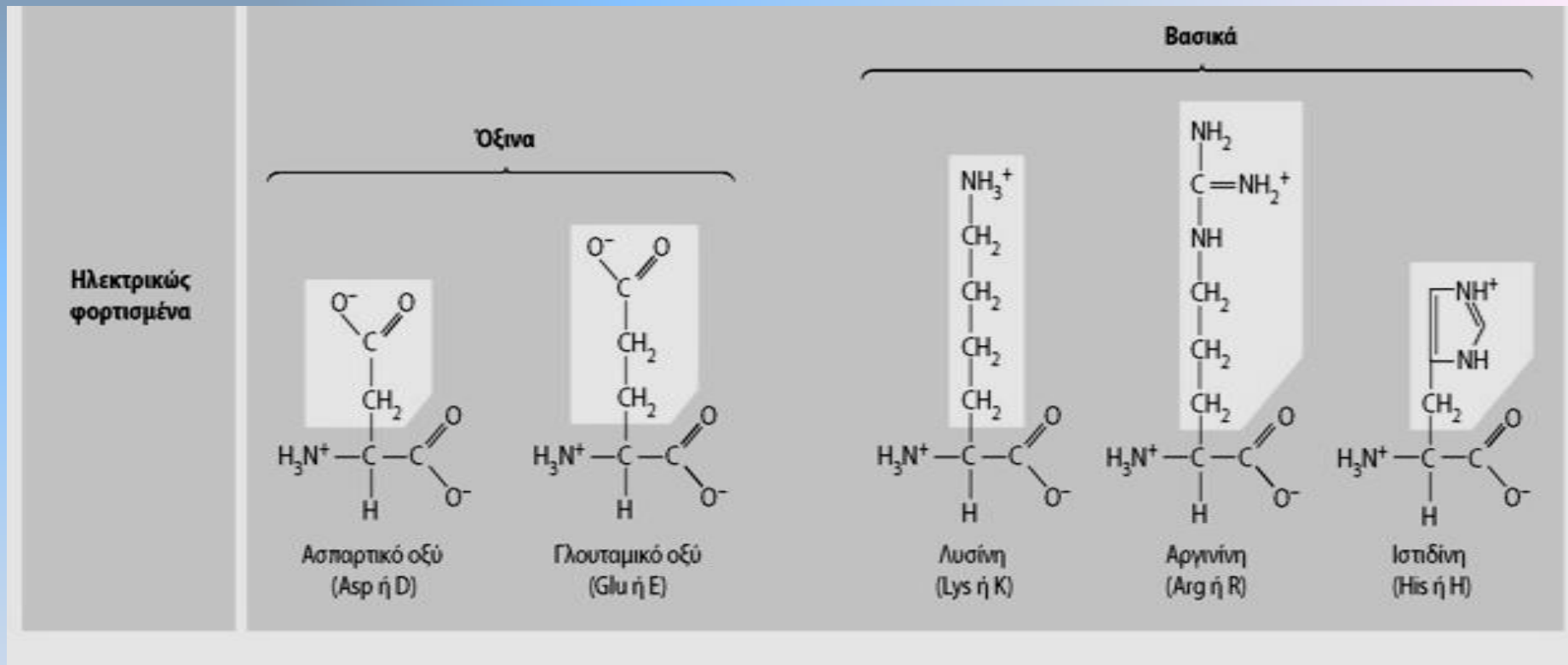
Γλουταμίνη
(Gln ή Q)

Τα 15 αμινοξέα από τα κύρια 20 εμφανίζονται αριστερά και τα υπόλοιπα 5 στην επόμενη διαφάνεια.

Το άσπρο πλαίσιο σε κάθε αμινοξύ είναι η ομάδα -R (βλέπε παρακάτω)



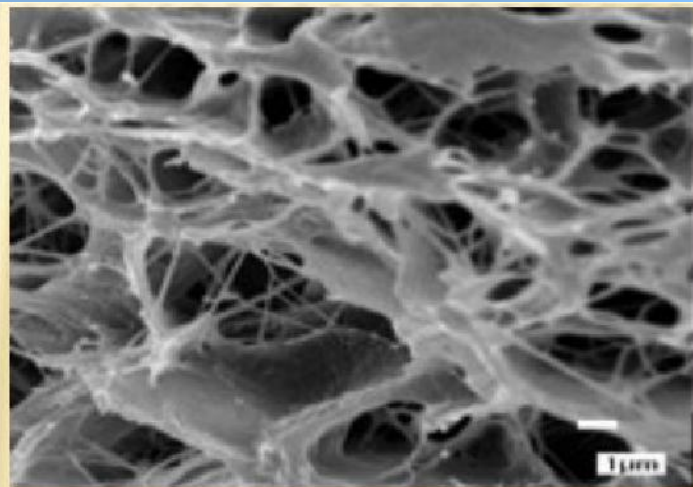
Περί αμινοξέων και πρωτεϊνών



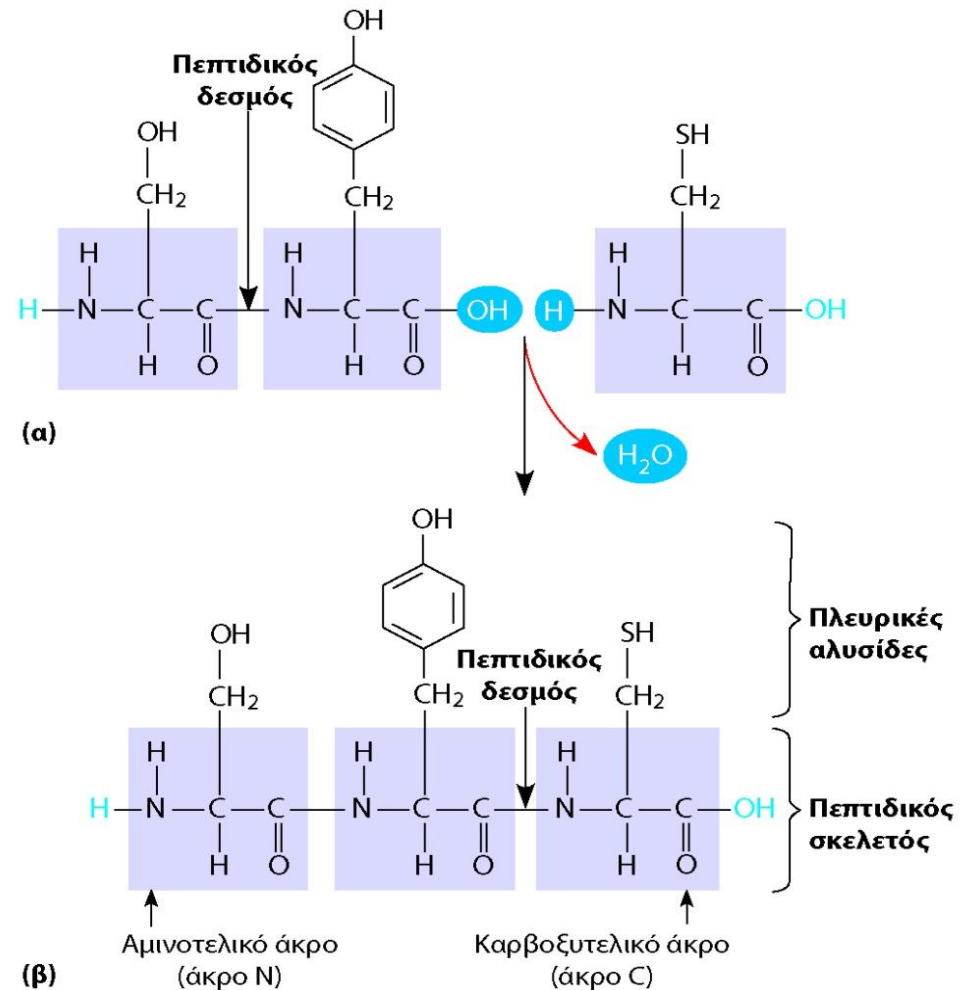
Τα υπόλοιπα 5 αμινοξέα από τα κύρια 20 εμφανίζονται παραπάνω.

Περί αμινοξέων και πρωτεϊνών

Η διαδικασία πολυμερισμού των αμινοξέων προς σχηματισμό πρωτεϊνών γίνεται μέσω του **πεπτιδικού δεσμού** και παριστάνεται στο διπλανό σχήμα



Σχήμα : Ίνες κολλαγόνου δέρματος από ηλεκτρονική μικροσκοπία



▲ **Εικόνα 5.18** Σύνθεση πολυπεπτιδικής αλυσίδας. **(α)** Οι πεπτιδικοί δεσμοί που σχηματίζονται από τις αντιδράσεις αφυδάτωσης συνδέουν την καρβοξυλομάδα ενός αμινοξέος με την αμινομάδα του επόμενου. **(β)** Οι πεπτιδικοί δεσμοί σχηματίζονται ένας-ένας, ξεκινώντας κάθε φορά από το αμινοξύ του αμινοτελικού άκρου (άκρο N). Κάθε πολυπεπτιδίδιο αποτελείται από έναν επαναλαμβανόμενο σκελετό (μοβ) απ' όπου εξέρχουν οι πλευρικές αλυσίδες των αμινοξέων του.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ

Ξυνίδη Δήμητρα
Α.Μ.: 262

«ΒΙΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΝΑΝΟΔΟΜΕΣ»

Collagen-Related Peptides (CRP):

αυτοοργάνωση μικρών, μονόκλωνων αλυσίδων σε λειτουργικό
Βιολογικό υλικό στην κλίμακα του μικρομέτρου

Περί δέρματος (5)-διαδικασία της δέψης

Η **δέψη** είναι η διαδικασία επεξεργασίας του δέρματος του ζώου, όπου με χρήση **τανινών**, αλλά κι άλλων μεθόδων μετατρέπεται το αποξηραμένο ξηρό τομάρι σε ανθεκτικό κι εύκαμπτο υλικό. Κατά τη δέψη οι τανίνες ενώνονται με τις πρωτεΐνες του δέρματος και δεν τους επιτρέπουν να αποσυντεθούν.

- Άλλη μία αρχαία τεχνική δέψης ήταν η εμφάπτιση των ακατέργαστων δερμάτων σε υδατικά διαλύματα φύλλων, κλαδιών και φλούδων.
- Άλλη μέθοδος σχετικά πρόσφατη ήταν το βρέξιμο των τομαριών με αργίλιο (αλουμίνιο σε κατάλληλη μορφή) και κοινό αλάτι.
- Επίσης έχει χρησιμοποιηθεί και ο εμφάπτισμός των δερμάτων σε μουρουνέλαιο.
- κ.ά.

