

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ

4ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ (ΚΕΡΑΜΙΚΑ):

Ερωτήσεις και Απαντήσεις:

1) Να αναφέρετε τις πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή κεραμικών.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή κεραμικών είναι πηλός, μη πλαστικές προσμείξεις, νερό και καύσιμη ύλη, όπως ξύλο.

2) Τι είναι ο πηλός;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Ο πηλός είναι το “δομικό υλικό” για την παραγωγή κεραμικών. Ο πηλός υπάρχει άφθονος στη φύση είτε σαν λεπτόκοκκο ίζημα είτε σαν προϊόν διάβρωσης ορισμένων πετρωμάτων.

Όταν αναμειγνύεται με νερό, αποκτά πλαστικότητα και μπορεί να πάρει εύκολα οποιοδήποτε σχήμα, όταν είναι υγρός. Αποτελείται, κυρίως, από ένα ή από περισσότερα αργιλικά ορυκτά, που του δίνουν αυτές τις ιδιότητες, αλλά και από μη αργιλικά.

3) Τι γνωρίζετε για τα αργιλούχα ορυκτά που περιέχονται στους πηλούς;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Τα αργιλούχα ορυκτά έχουν συγκεκριμένη σύνθεση και κρυσταλλική δομή. Όταν θερμαίνονται, αλλάζουν κρυσταλλική δομή και γίνονται σκληρά. Επίσης, τα αργιλούχα ορυκτά είναι αυτά που επηρεάζουν την εργασιμότητα/πλαστικότητα του πηλού.

4) Να αναφέρετε ονομαστικά τις κύριες ομάδες αργιούχων ορυκτών που περιέχονται στους πηλούς.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Καολινίτες, Ιλλίτες, Μοντοριλλονίτες, Χλωρίτες.

(*Προσοχή:* μπορεί να σας ζητήσουν στις Πανελλαδικές να αναφέρετε πιο αναλυτικά στοιχεία για κάποια από τις 4 αυτές κατηγορίες. Διαβάστε, στις σελίδες 50-51, για την κάθε κατηγορία).

5) Ποια είναι η χρησιμότητα των μη πλαστικών προσμείξεων που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή κεραμικών;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Προστίθενται, όταν οι πηλοί είναι πολύ πλαστικοί για να μπορούν να μορφοποιηθούν σε κεραμικά σκεύη ή αγγεία, για να μη ραγίζουν εύκολα κατά το στέγνωμα και για να βελτιώσουν την εργασιμότητα του πηλού μειώνοντας την πιθανότητα δημιουργίας ρωγμών μετά το ψήσιμο.

6) Ποιες είναι μη πλαστικές προσμείξεις που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή κεραμικών;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Οι μη πλαστικές προσμείξεις που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή κεραμικών είναι οι ακόλουθες:

- * Ορυκτά, όπως ασβεστίτης ή χαλαζίας.
- * Οργανικά, όπως σπόροι ή φυτά.
- * Βιοϋλικά, όπως όστρακα ή καμένο ξύλο.
- * Ανθρωπογενή υλικά, όπως θραύσματα κεραμικών.

7) Ποια είναι η χρησιμότητα του νερού ως πρώτης ύλης που χρησιμοποιείται στην παραγωγή κεραμικών;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Το νερό προστίθεται ώστε να μπορεί να δουλευτεί ο πηλός, για να μορφοποιηθεί σε αγγείο ή σκεύος, επειδή ο πηλός δεν περιέχει αρκετή ποσότητα νερού.

8) Πώς επηρεάζει η σύσταση του νερού που χρησιμοποιείται για να υγράνουμε τον πηλό τον τύπο του κεραμικού σκεύους που θα παραχθεί;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Η ύπαρξη αλατιού στο νερό εμποδίζει την αποσύνθεση του προστιθέμενου ασβεστίτη στον πηλό και επιτρέπει στο κεραμικό να μπορεί να ψηθεί σε υψηλότερη θερμοκρασία χωρίς να ραγίζει, σε μεγαλύτερο βαθμό απ' όταν το νερό έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε αλάτι.

9) Ποια είναι η χρησιμότητα της καύσιμης ύλης που χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη στην παραγωγή κεραμικών;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Η καύσιμη ύλη επιλέγεται έτσι, ώστε να επιτυγχάνονται υψηλές θερμοκρασίες ψησίματος. Πολλοί και διαφορετικοί τύποι καυσίμων, όπως άχυρο, πολτός ελιάς ή ξύλο, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή κεραμικής. Ο τύπος καυσίμου που χρησιμοποιείται εξαρτάται από τη διαθεσιμότητά του και από τις συνθήκες ψησίματος που απαιτούνται. Το ξύλο είναι η καλύτερη καύσιμη ύλη για φούρνους υψηλών θερμοκρασιών.

10) Πώς δουλεύεται ο πηλός πριν αναμιχθούν τα διάφορα συστατικά του;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Τόσο ο πηλός όσο και οι μη πλαστικές προσμείξεις δουλεύονται πριν ανακατευθούν, για να παραγάγουν πηλό για την παραγωγή κεραμικής. Ο πηλός συνήθως αφήνεται να ξηρανθεί (π.χ. στον ήλιο) σε εξωτερικό χώρο ή σε λάκκο. Μετά την ξήρασή του ο πηλός μπορεί να καθαριστεί με την αφαίρεση χονδρόκοκκων κομματιών/πετρών (π.χ. διαλογή με το χέρι).

11) Ποια η χρησιμότητα της παραγωγής λεπτόκοκκου πηλού με τη μέθοδο της επίπλευσης;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Ο λεπτόκοκκος πηλός μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως επίχρισμα σε κεραμικά, ή για την κατασκευή λεπτότερων (φίνων) κεραμικών.

12) Πώς μπορεί να παραχθεί λεπτόκοκκος πηλός; Να αναλύσετε τις δύο διαδικασίες παραγωγής λεπτόκοκκου πηλού.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Λεπτόκοκκος πηλός μπορεί να παραχθεί με διαδικασίες καθαρισμού και διαχωρισμού με τη **μέθοδο της επίπλευσης**.

Η **πρώτη διαδικασία** περιλαμβάνει την προσθήκη νερού σε ένα λάκκο ή σε μια δεξαμενή που περιέχει κομμάτια ξηρού πηλού. Το νερό διεισδύει στον πηλό και τα κομμάτια γίνονται μαλακά σαν λάσπη. Η διαδικασία αυτή διαρκεί μερικές ώρες, ακόμα και μέρες. Στη συνέχεια προστίθεται περισσότερο νερό και μετά ο πηλός ανακατεύεται με ένα εργαλείο ή ακόμα ο κεραμέας μπορεί να χρησιμοποιήσει τα πόδια ή τα χέρια του. Έτσι δημιουργείται μια ομοιόμορφη διασπορά των σωματιδίων του πηλού και τα χονδρά σωματίδια κατακάθονται στον πάτο του λάκκου ή της δεξαμενής και μπορούν να αφαιρεθούν.

Με τη **δεύτερη διαδικασία** παράγονται ακόμα λεπτότερα κλάσματα πηλού απ' ό,τι με την άλλη, τα οποία προορίζονται για φίνια κεραμικά ή επιχρίσματα. Ο πηλός ρέει αργά μέσα από ένα μακρύ και ρηχό αυλάκι, πριν περάσει στο λάκκο ή στη δεξαμενή. Τα χονδρότερα σωματίδια παραμένουν στον πάτο, ενώ τα λεπτότερα παραμένουν διεσπαρμένα επάνω, σαν αιωρήματα.

13) Ποιος είναι ο ρόλος των μη πλαστικών προσμείξεων και πώς προστίθενται στον πηλό;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Οι μη πλαστικές προσμείξεις προστίθενται στον πηλό, για να βελτιώσουν την εργασιμότητά του.

Μπορούν να παραχθούν με απλό σπάσιμο. Για παράδειγμα, όστρακα ή κεραμικά, μπορούν να σπάσουν με γουδί ή με βαριά, πριν προστεθούν στον εργάσιμο πηλό. Ο πηλός στη συνέχεια αναμειγνύεται με τις μη πλαστικές προσμίξεις σε αναλογίες που εξαρτώνται από την επιθυμητή εργασιμότητα του πηλού για την παραγωγή κεραμικής.

14) Τι ξέρετε για το ζύμωμα του πηλού;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Όταν αναμιχθούν όλα τα υλικά που αποτελούν τον πηλό, ακολουθεί το “ζύμωμα” του πηλού. Ο κεραμέας ζυμώνει τον πηλό όπως ο μάγειρας ζυμώνει το αλεύρι, για να φτιάξει ψωμί, αναμειγνύοντας τις σωστές αναλογίες πηλού, μη πλαστικών και νερού, και πλάθοντάς το μείγμα έως ότου τα συστατικά του να αναμιχθούν ομοιόμορφα. Κατά το ζύμωμα του πηλού, είναι επίσης πολύ σημαντικό να απομακρυνθούν οι φυσαλίδες αέρα. Αν ο πηλός δε ζυμωθεί πολύ καλά, κατά το ψήσιμο οι παγιδευμένες φυσαλίδες αέρα δημιουργούν κενά που μπορεί να καταστρέψουν το κεραμικό σκεύος. Κενά που δημιουργούνται από παγιδευμένες φυσαλίδες αέρα μπορεί να είναι ορατά σε κεραμικά σκεύη που δεν έχουν ζυμωθεί πολύ καλά.

Να αναφέρετε, περιληπτικά, τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την μορφοποίηση ενός κεραμικού σκεύους.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη μορφοποίηση ενός σκεύους είναι η προσθήκη σε σπείρες, η πίεση, ο τροχός και το καλούπι.

Προσθήκη σε σπείρες = Ο κεραμέας “ρολάρει” τον πηλό σε μια επίπεδη επιφάνεια για το σχηματισμό “μακαρονιών” ομοιόμορφου πάχους.

Μορφοποίηση του πηλού με Πίεση = Ο κεραμέας “δουλεύει” τον πηλό ανάμεσα στον αντίχειρα και στα υπόλοιπα δάχτυλα, για να δημιουργήσει μικρά πήλινα σκεύη.

Μορφοποίηση του πηλού σε τροχό = Ο κεραμέας δουλεύει μια μάζα πηλού με τα χέρια και με τα δάχτυλά του, στον τροχό, που περιστρέφεται γρήγορα.

Μορφοποίηση του πηλού σε καλούπι = Ο πηλός πιέζεται μέσα ή πάνω σε ένα καλούπι (επίσης φτιαγμένο από ψημένο πηλό). Διαβάστε για την κάθε περίπτωση, αναλυτικά, στις σελίδες 54-55.

15) Γιατί ο τροχός έφερε επανάσταση στην Αγγειοπλαστική;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Η μορφοποίηση ενός σκεύους είναι περισσότερο ελεγχόμενη και πιο γρήγορη σε σύγκριση με άλλες μεθόδους.

16) Πότε χρησιμοποιείται η τεχνική της μορφοποίησης του πηλού σε καλούπια;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Τα καλούπια χρησιμοποιούνται για την κατασκευή πολύπλοκων σκευών με ανάγλυφη διακόσμηση.

17) Να αναφέρετε ονομαστικά, πώς λέγονται οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται μετά τη μορφοποίηση του κεραμικού σκεύους με τη χρησιμοποίηση εργαλείων;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Πάτημα, ξύσιμο, διακόσμηση.

18) Τι ξέρετε για την κάθε μία από αυτές τις τεχνικές και με ποια εργαλεία γίνονται;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Το πάτημα γίνεται με τη χρήση ενός εργαλείου, όπως μιας σπάτουλας, με το οποίο πατιέται/πιέζεται ο πηλός πάνω σε ένα καλούπι μέχρι να το γεμίσει. Το ξύσιμο γίνεται με χρήση ενός εργαλείου, όπως ενός όστρακου, με το οποίο αφαιρούνται επιπλέον κομμάτια πηλού. Η διακόσμηση γίνεται με χρήση ενός εργαλείου, όπως ενός μαχαιριού, με το οποίο αφαιρούνται επιπλέον κομμάτια πηλού. Το “γύρισμα” περιλαμβάνει το φινίρισμα ή/και τη διακόσμηση του αντικειμένου, ενώ αυτό περιστρέφεται πάνω στον τροχό.

19) Γιατί πρέπει να απομακρυνθεί όλη η υγρασία του κεραμικού σκεύους, μετά τη μορφοποίησή του και πριν το ψήσιμο;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Το κεραμικό σκεύος πρέπει να αφεθεί να στεγνώσει, ώστε να απομακρυνθεί όλη η υγρασία του. Αν το νερό δεν αφαιρεθεί, το σκεύος θα σπάσει κατά το ψήσιμο, εξαιτίας των ατμών που θα δημιουργηθούν από τη βίαιη εξάτμιση του νερού. Έτσι, πάνω από τους 100°C το νερό εξατμίζεται, πράγμα που οδηγεί στην ανάπτυξη πιέσεων και τάσεων που μπορεί να ρηγματώσουν το σώμα του κεραμικού.

20) Ποιος είναι ο σκοπός του ψησίματος τού κεραμικού σκεύους, μετά τη μορφοποίησή του και πριν το ψήσιμο;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Σκοπός του ψησίματος είναι να αλλοιωθούν τα αργιλούχα ορυκτά μέσα στον πηλό, ώστε να δημιουργηθεί μια σκληρή και μη πορώδης δομή. Οι θερμοκρασίες που χρειάζονται για να καταστραφούν αυτά τα αργιλούχα ορυκτά εξαρτώνται από τον τύπο του πηλού που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή του κεραμικού.

21) Να αναφέρετε ονομαστικά, από ποιές φάσεις περνούν τα κεραμικά σκεύη κατά τη διάρκεια του ψησίματος. Τι προσδιορίζει η έκταση αυτών των φάσεων; Να αναφέρετε παραδείγματα.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Τα κεραμικά κατά τη διάρκεια του ψησίματος περνούν από τις εξής φάσεις:

α) Στερεά φάση (κρυσταλλική), β) Υαλώδη φάση (υαλώδης), και γ) Αέρια φάση (πορώδης).

Η έκταση αυτών των φάσεων προσδιορίζει το είδος του κεραμικού και τις ιδιότητές του. Για παράδειγμα, στις τερακότες κυριαρχεί η κρυσταλλική φάση, η υαλώδης φάση απουσιάζει ή είναι πολύ ελάχιστη, και το σκεύος είναι πολύ πορώδες. Στην πορσελάνη κυριαρχεί η υαλώδης φάση, η κρυσταλλική φάση είναι ελάχιστη ή σχεδόν απουσιάζει, και το σκεύος δεν είναι πορώδες.

22) Ποιο άλλο στοιχείο επηρεάζει επίσης τον τύπο του κεραμικού σκεύους που παράγεται;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Η ατμόσφαιρα κατά τη διάρκεια του ψησίματος επηρεάζει, επίσης, τον τύπο του κεραμικού σκεύους που παράγεται. (σελ. 59)

23) Τι συμβαίνει στο πρώτο στάδιο, κατά τη διάρκεια του ψησίματος του κεραμικού σκεύους;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Κατά τη διάρκεια του ψησίματος ο πηλός υφίσταται διάφορες μεταβολές. Κατά το πρώτο στάδιο (μέχρι τους 350°C) αποσυντίθενται τα οργανικά υλικά που περιέχονται σ' αυτόν. Από τους 500°C ο άνθρακας των οργανικών υλικών αρχίζει να καίγεται και σε υψηλότερες θερμοκρασίες καίγεται πλήρως.

24) Τι συμβαίνει στο δεύτερο στάδιο, κατά τη διάρκεια του ψησίματος του κεραμικού σκεύους;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Στο δεύτερο στάδιο (μεταξύ 600°C - 850°C) τα αργιλούχα ορυκτά αρχίζουν να αποσυντίθενται, ώπου οι ακμές των κρυστάλλων των ορυκτών τήκονται και συνδέονται. Αυτή η διαδικασία καλείται συσσωμάτωση. Είναι σημαντικό ότι τα αργιλούχα ορυκτά του πηλού συσσωματώνονται χωρίς να τήκονται, διαφορετικά θα απορροφούσαν ξανά νερό και θα αποκτούσαν την αρχική δομή τους. Η θερμοκρασία που απαιτείται για τη συσσωμάτωση των αργιλούχων ορυκτών εξαρτάται από τον τύπο των αργιλούχων ορυκτών που περιέχονται στον πηλό.

25) Πώς ονομάζεται το τελικό στάδιο τού ψησίματος τού κεραμικού σκεύους; Τι συμβαίνει κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Το τελικό στάδιο του ψησίματος είναι η υαλοποίηση. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας σχηματίζεται γυαλί από τον πηλό. Το γυαλί αυτό δεν είναι όπως το γυαλί της καθημερινής χρήσης (π.χ. δεν είναι διαφανές), αλλά ονομάζεται έτσι, επειδή έχει ορισμένες ιδιότητες παρόμοιες με αυτό. Η υαλοποίηση ξεκινά, όταν τα αργιλούχα ορυκτά (πυριτικά ή οξειδία) αρχίζουν να λιώνουν και να τήκονται. Η υαλοποίηση ξεκινά στους 850°C, αλλά δε γίνεται εμφανής στο κεραμικό παρά μεταξύ 900°C - 950°C. Η υαλώδης δομή που σχηματίζεται ελαττώνει το πορώδες του κεραμικού υλικού.

26) Γιατί στην κεραμική μάς ενδιαφέρει η ατμόσφαιρα κατά τη διάρκεια του ψησίματος του κεραμικού σκεύους; Ποιες διαφορετικές περιπτώσεις ατμόσφαιρας μπορούμε να έχουμε;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Η ατμόσφαιρα κατά τη διάρκεια του ψησίματος επηρεάζει τον τύπο του κεραμικού σκεύους που παράγεται. Η ατμόσφαιρα μπορεί να είναι οξειδωτική, αναγωγική ή ουδέτερη. Η οξειδωτική ατμόσφαιρα χρειάζεται οξυγόνο, η αναγωγική χρειάζεται μονοξείδιο του άνθρακα και η ουδέτερη χρειάζεται διοξείδιο του άνθρακα.

27) Ποια είναι η διαφορά μεταξύ της οξειδωτικής και της αναγωγικής ατμόσφαιρας;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Οξειδωτική ατμόσφαιρα έχουμε, όταν η ποσότητα οξυγόνου είναι μεγαλύτερη από αυτήν που απαιτείται για την καύση της καύσιμης ύλης, και εμφανίζεται, όταν υπάρχει πλεονασμός σε αέρα, ενώ Αναγωγική ατμόσφαιρα υφίσταται, όταν δεν υπάρχει αρκετό οξυγόνο για την καύση της καύσιμης ύλης και σχηματίζεται μονοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, και εμφανίζεται, όταν υπάρχει έλλειψη αέρα.

28) Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν το χρώμα του ψημένου κεραμικού;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Ο τύπος της ατμόσφαιρας κατά τη διάρκεια του ψησίματος και η σύνθεση του πηλού.

29) Πώς οι κεραμείς μπορούν να ρυθμίζουν και να εκμεταλλεύονται την ατμόσφαιρα ψησίματος, για να μεταβάλλουν το χρώμα του κεραμικού σκεύους;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Η παρουσία σιδήρου στον πηλό επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό το χρώμα του κεραμικού σκεύους. Αν τα αργιλούχα ορυκτά περιέχουν σίδηρο και ψηθούν σε οξειδωτική ατμόσφαιρα, ο σίδηρος θα οξειδωθεί και θα αποκτήσει κοκκινωπό χρώμα (π.χ. όπως της σκουριάς). Αν τα ίδια σιδηρούχα ορυκτά ψηθούν κάτω από αναγωγική ατμόσφαιρα, ο σίδηρος θα αναχθεί και θα γίνει γκρι ή μαύρος.

30) Γιατί είναι σημαντικό να ψυχθεί σωστά το κεραμικό σκεύος μετά το ψήσιμο;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Μετά το ψήσιμο είναι πολύ σημαντικό να ψυχθεί σωστά το σκεύος. Ο ρυθμός και η ατμόσφαιρα στην οποία ψύχεται ένα σκεύος καθορίζουν τη τελική μορφή του.

31) Πού ψήνει τα κεραμικά σκεύη ο κεραμοποιός; Τι ξέρετε για την κάθε περίπτωση;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Τα κεραμικά σκεύη μπορεί να ψηθούν σε ανοιχτή φωτιά, σε λάκκους ή σε φούρνους.

Το ψήσιμο **σε ανοιχτή φωτιά** είναι η πιο απλή μορφή ψησίματος. Δεν απαιτεί καμία υποδομή παρά μόνο καύσιμη ύλη, και ήταν πιθανώς η πρώτη μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για το ψήσιμο των κεραμικών.

Τα κεραμικά σκεύη μπορούσαν επίσης να ψηθούν **σε λάκκους** που περικλείονταν με πέτρες. Τοποθετούνταν ξύλο κάτω και πάνω από τα σκεύη και το ξύλο καιγόταν. Και στις δύο περιπτώσεις είναι πολύ δύσκολο να ελεγχθεί η ατμόσφαιρα κάτω από τέτοιες συνθήκες ψησίματος.

Υπάρχουν διάφοροι **τύποι καμίνων**, όπως οι κάμινοι ευθείας φλόγας ανοδικής κίνησης του αέρα και οι κάμινοι

αναστρεφόμενης φλόγας καθοδικής κίνησης του αέρα, οι οποίες είναι κατασκευασμένες από διαφορετικούς τύπους υλικών, όπως πέτρα ή τούβλα και χρησιμοποιούνται για το ψήσιμο κεραμικών σκευών.

32) Τι ξέρετε για τις καμίνους: α) ευθείας φλόγας και β) αναστρεφόμενης φλόγας;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Η κάμιнос **ευθείας φλόγας** είναι μια θολωτή κατασκευή που χρησιμοποιήθηκε για το ψήσιμο κεραμικών, όπου η φωτιά βρίσκεται κάτω από τα κεραμικά και υπάρχει άνοιγμα-αεραγωγός στην κορυφή που επιτρέπει τη διέξοδο του καπνού. Κατά τα αρχαία και ρωμαϊκά χρόνια χρησιμοποιούνταν περισσότερο κάμινοι ευθείας φλόγας για το ψήσιμο των κεραμικών σε θερμοκρασίες κάτω από 1.100°C.

Για να παραχθούν θερμοκρασίες υψηλότερες από 1.100°C, απαιτείται κάμιнос **αναστρεφόμενης φλόγας**. Στις κάμινους αναστρεφόμενης φλόγας η φωτιά βρίσκεται στο ίδιο σημείο, όπως και στην κάμινο ευθείας φλόγας, αλλά η θερμότητα εκτρέπεται από την οροφή του φούρνου προς τα κάτω, προς τα κεραμικά.

33) Ποιες διακοσμητικές τεχνικές μορφοποίησης της επιφάνειας των κεραμικών γνωρίζετε;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Η διακόσμηση της επιφάνειας των κεραμικών περιλαμβάνει: **α)** την εφαρμογή μιας χρωματιστής επικάλυψης (επιχρίσματος ή υαλώματος) η οποία αλλάζει το χρώμα της επιφάνειας, **β)** την διαμόρφωση εμπιέστων ή ανάγλυφων μοτίβων, και **γ)** την απομάκρυνση πηλού από την επιφάνεια.

34) Αναφέρεται ονομαστικά, ποιού τύπου επιφανειακών επικαλύψεων χρησιμοποιούνται για την διακόσμηση των κεραμικών;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Για τη επιφανειακή διακόσμηση των κεραμικών μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολλοί διαφορετικοί τύποι επιφανειακών επικαλύψεων, όπως: τα υαλώματα, οι χρωστικές και τα επιχρίσματα.

35) Τι γνωρίζετε για τα υαλώματα που χρησιμοποιούνται στη διακόσμηση της επιφάνειας των κεραμικών;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Τα υαλώματα είναι ένας τύπος υαλώδους υλικού που εφαρμόζεται ως επικάλυψη σε κεραμικά. Το υλικό τήκεται και δίνει μια υαλώδη εμφάνιση στο κεραμικό. Ένα υάλωμα μπορεί να έχει αισθητικό, ή λειτουργικό ρόλο. Αισθητικά, προσδίδει κάποιο χρωματισμό στο κεραμικό σκεύος, και λειτουργικά κάνει το κεραμικό αδιαπέραστο από τα υγρά.

36) Ποια είναι η πιο σημαντική ιδιότητα των υαλωμάτων;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Η πιο σημαντική ιδιότητα των υαλωμάτων είναι το σημείο τήξης τους. Το υλικό του υαλώματος που προωθεί ή αυξάνει την υαλοποίηση είναι η ευτηκτική ύλη.

37) Αναφέρετε ονομαστικά ποιους τύπους υαλωμάτων γνωρίζετε, ανάλογα με την κύρια ευτηκτική ύλη που περιέχουν;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Οι διαφορετικοί τύποι κατάταξης των υαλωμάτων, ανάλογα με την κύρια ευτηκτική ύλη που περιέχουν, είναι: α) τα υαλώματα μολύβδου, β) τα αλκαλικά υαλώματα, γ) τα ασβεστούχα-αστριούχα υαλώματα και δ) τα υαλώματα που περιέχουν άλατα.

38) Ποια υαλώματα χρησιμοποιούνται σπάνια σήμερα και ποια είναι πιθανόν τα καλύτερα υαλώματα που χρησιμοποιούνται για επικάλυψη σε κεραμικά σκεύη;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Στα υαλώματα μολύβδου, με την πάροδο του χρόνου ο μολύβδος μπορεί να εκπλυθεί από την επιφάνεια του κεραμικού σκεύους και είναι δηλητηριώδης, αν εισέλθει στο αίμα. Γι' αυτό τα υαλώματα μολύβδου σπάνια χρησιμοποιούνται σήμερα. Τα ασβεστούχα-αστριούχα υαλώματα είναι πιθανόν τα καλύτερα

υαλώματα, λόγω της διάρκειάς τους και των υψηλών θερμοκρασιών που χρειάζονται για να σχηματιστούν (1200-1350°C).

39) Τι γνωρίζετε για τα υαλώματα μολύβδου;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Τα υαλώματα μολύβδου ήταν πολύ διαδεδομένα για πολλούς αιώνες, επειδή ο μόλυβδος στο υάλωμα αποτελεί μοναδικό ευτηκτικό παράγοντα (π.χ. βοηθά στη μείωση της θερμοκρασίας τήξης).

Τα υαλώματα μολύβδου δίνουν πολύ καλό βάθος χρώματος στην επιφάνεια. Όμως, με την πάροδο του χρόνου ο μόλυβδος μπορεί να εκπλυθεί από την επιφάνεια του κεραμικού και είναι δηλητηριώδης, αν εισέλθει στο αίμα. Γι' αυτό το λόγο τα υαλώματα μολύβδου σπάνια χρησιμοποιούνται σήμερα.

40) Τι γνωρίζετε για τα αλκαλικά υαλώματα;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Τα αλκαλικά υαλώματα περιέχουν ευτηκτικές ύλες νατρίου ή καλίου και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε υαλώματα χαμηλών θερμοκρασιών. Τα αλκαλικά υαλώματα είναι λιγότερο γυαλιστερά απ' ό,τι τα υαλώματα μολύβδου και μπορεί να προέρχονται από ένα μείγμα πυριτικής άμμου και στάχτης.

41) Τι γνωρίζετε για τα ασβεστούχα-αστριούχα υαλώματα;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Τα ασβεστούχα-αστριούχα υαλώματα είναι πιθανόν τα καλύτερα υαλώματα λόγω της διάρκειάς τους και των υψηλών θερμοκρασιών που χρειάζονται για να σχηματιστούν (1200-1350°C). Ευτηκτικές ουσίες είναι το κάλιο, το ασβέστιο και το μαγνήσιο. Αυτοί οι τύποι υαλωμάτων χρησιμοποιούνται συχνά.

42) Τι γνωρίζετε για τα υαλώματα που περιέχουν άλατα;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Τα υαλώματα που περιέχουν άλατα αποτελούν έναν τύπο, αλκαλικού υαλώματος που χρειάζεται υψηλές θερμοκρασίες για να σχηματιστεί (1150-1300°C). Εφαρμόστηκαν για πρώτη φορά στη Γερμανία κατά το 12ο αιώνα με τη χρησιμοποίηση απλού αλατιού (NaCl), που το έριχναν στο φούρνο. Το αλάτι αποσυντίθεται και το νάτριο του αλατιού συνδέεται με το πυρίτιο και με το αργίλιο του κεραμικού και σχηματίζει υάλωμα στην επιφάνεια.

43) Τι γνωρίζετε για τις χρωστικές και γιατί εφαρμόζονται στα κεραμικά σκεύη;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Οι χρωστικές είναι ουσίες οι οποίες όταν εφαρμόζονται σε ένα κεραμικό πριν ή μετά το ψήσιμο, αλλάζουν το χρώμα του. Οι χρωστικές από μόνες τους δεν έχουν ικανότητα πρόσφυσης στην επιφάνεια του κεραμικού, σε αντίθεση με τις βαφές, που είναι μείγματα χρωστικών και συνδετικού υλικού. Στην αρχαιότητα οι χρωστικές με φυσικά ή τεχνητά μείγματα συχνά χρησιμοποιούνταν για τη διακόσμηση κεραμικών σκευών. Για παράδειγμα, η ώχρα είναι φυσική χρωστική γήινης προέλευσης, και χρησιμοποιήθηκε συχνά για τη διακόσμηση κεραμικών. Επίσης, το αιγυπτιακό μπλε είναι τεχνητή χρωστική που φτιαχνόταν από την τήξη ασβεστίου, πυριτίου και χαλκού, και χρησιμοποιήθηκε και αυτό για τη διακόσμηση κεραμικών.

44) Ποια σημαντική διαφορά υπάρχει στις χρωστικές σε σχέση με τις βαφές, που χρησιμοποιούνται για τη διακόσμηση των κεραμικών;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Οι χρωστικές από μόνες τους δεν έχουν ικανότητα πρόσφυσης στην επιφάνεια του κεραμικού, σε αντίθεση με τις βαφές, που είναι μείγματα χρωστικών και συνδετικού υλικού.

45) Τι γνωρίζετε για τις βαφές οι οποίες εφαρμόζονται στα κεραμικά σκεύη;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Οι βαφές είναι ένας τύπος χρωστικής που διαλύεται στο νερό και δεν χρειάζονται συνδετικό υλικό, για να προσκολληθούν σε μια επιφάνεια όπως αυτή των κεραμικών. Μια σημαντική μοβ βαφή που χρησιμοποιήθηκε στην αρχαιότητα ήταν το Tyrrhian μοβ που εξαγόταν από ένα είδος ψαριού και ένα είδος σαλιγκαριού

(Purpura shell-fish και Murex snail). Αυτοί οι δύο οργανισμοί έχουν μια κύστη που περιέχει ένα υγρό που γίνεται μοβ, όταν εκτεθεί στο φως.

46) Τι γνωρίζετε για τα επιχρίσματα; Γιατί τα χρησιμοποιούμε στα κεραμικά σκεύη και με ποιους τρόπους εφαρμόζονται;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Επίχρισμα είναι ένα λεπτόκοκκο κλάσμα πηλού, συνήθως είναι ένα ρευστό αιώρημα του πηλού, το οποίο χρησιμοποιείται για την κατασκευή κεραμικών σκευών και απλώνεται στην επιφάνειά τους πριν από το ψήσιμο. Τα επιχρίσματα μπορούν να απλωθούν στην επιφάνεια του κεραμικού, για να μεταβάλουν το χρώμα τους. Η εφαρμογή των επιχρισμάτων στην επιφάνεια του κεραμικού γίνεται με εμβάπτιση, με έγχυση ή με σφουγγάρι.

47) Ποιες διακοσμητικές τεχνικές μορφοποίησης επιπέστων ή ανάγλυφων μοτίβων, και απομάκρυνσης πηλού από την επιφάνεια των κεραμικών γνωρίζετε;

(Προσοχή να μην μπερδέψετε την ερώτηση αυτή με την Ερώτηση 31. Η Ερώτηση 45 αφορά την διαμόρφωση επιπέστων ή ανάγλυφων μοτίβων, και την απομάκρυνση πηλού από την επιφάνεια).

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Διακοσμητικές τεχνικές μορφοποίησης είναι το φινίρισμα της επιφάνειας, καθώς και τεχνικές που περιλαμβάνουν κοπή και απομάκρυνση.

48) Ποιες είναι οι τεχνικές φινιρίσματος της επιφάνειας των κεραμικών και τι διαφορά υπάρχει μεταξύ τους;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Οι τεχνικές για το φινίρισμα της επιφάνειας είναι: η λείανση και το γυάλισμα. Θα πρέπει να γίνει διάκριση, όμως, μεταξύ γυαλισμένων και λειασμένων επιφανειών των κεραμικών. Η **λείανση** περιλαμβάνει την χρήση ενός εργαλείου, όπως βότσαλου ή οστού, για τη δημιουργία ενός μοτίβου λειασμένων γραμμών, που δίνει ένα εφέ στιλβωμένης και ματ επιφάνειας. Ενώ, με το **γυάλισμα** η επιφάνεια γίνεται λεία και ομοιόμορφη.

49) Ποιοί τύποι “κοπής” και “απομάκρυνσης” χρησιμοποιούνται στην διακόσμηση της επιφάνειας των κεραμικών;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Τύποι κοπής είναι: ανάγλυφο, χτένισμα -δημιουργία παράλληλων γραμμών, δημιουργία εγχοπών, διάτρηση και sgraffito. Τύποι απομάκρυνσης είναι: η εμπέστη διακόσμηση και το ανάγλυφο.

50) Πώς γίνεται η δημιουργία εγχοπών και πώς η εμπέση στην διακόσμηση της επιφάνειας των κεραμικών; Τι αποτέλεσμα έχουμε στην κάθε περίπτωση;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Η δημιουργία εγχοπών γίνεται με ένα εργαλείο με στενό άκρο, με το οποίο δημιουργούνται γραμμές στην επιφάνεια του κεραμικού. Η εμπέση γίνεται με τη χρήση ενός εργαλείου που πιέζεται στο σώμα του πηλού και τον μετακινεί, παράγοντας ένα μοτίβο.

51) Να αναφέρετε δύο από τα πιο διάσημα παραδείγματα αρχαίας ελληνικής κεραμικής.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δύο από τα πιο διάσημα παραδείγματα της αρχαίας ελληνικής κεραμικής είναι τα μυκηναϊκά και τα αττικά αγγεία (αττικό μαύρο και λευκές λήκυθοι).

52) Πού αποδείχθηκε ιδιαίτερα πολύτιμη η μυκηναϊκή κεραμική; Τι γνωρίζουμε για την μυκηναϊκή κεραμική, έως το 1375 π.Χ.;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Η μυκηναϊκή κεραμική αποδείχθηκε πολύτιμη στην αρχαιολογία, επειδή βοήθησε στον εντοπισμό του χρονολογικού πλαισίου της ύστερης Εποχής του Χαλκού στο Αιγαίο. Η μυκηναϊκή κεραμική ξεκινά από την υστεροελλαδική Φάση, περίπου 1.575 π.Χ. , στην βορειοανατολική Πελοπόννησο, στις Μυκήνες. Χαρακτηρίζεται

από συγκεκριμένη τυπολογία και τα σχήματά της επηρεάστηκαν από το μινωικό πολιτισμό. Έως το 1.375 π.Χ. οι Μυκηναίοι κεραμείς είχαν διαμορφώσει το δικό τους μοναδικό στιλ και κατασκεύαζαν μεγάλες ποσότητες κεραμικών υψηλής ποιότητας, που διοχετεύονταν σε όλη την Ελλάδα και έξω από αυτήν.

53) Τι σχήματα αγγείων έχουμε στη μυκηναϊκή κεραμική; Πώς τα διακοσμούσαν;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Τα σχήματα που παρήγαν ήταν ασκοί, ψευδόστομοι αμφορείς (για την μεταφορά υγρών), μικρές κανάτες, μεγάλα μπολ κτλ. Τα αγγεία έφεραν διακόσμηση με χοντρές μαύρες ή κόκκινες γραμμές, με στιλιζαρισμένες σκηνές ζώων ή αρμάτων.

54) Πώς ονομάζονται και τι ξέρετε για τους κυριότερους τύπους κεραμικών αγγείων της μυκηναϊκής περιόδου;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Οι δύο κυριότεροι τύποι αγγείων ήταν το Close Style και το Granary Style. Στον τύπο Close Style (πυκνός ρυθμός) όλη η επιφάνεια καλυπτόταν με απεικονίσεις πουλιών, ζώων, ψαριών και περιβαλλόταν από αφηρημένα σχήματα. Αντίθετα, το Granary Style ήταν πολύ απλό, με ελάχιστες ζωγραφικές διακοσμήσεις. Πολλά μικρά πήλινα αγαλματίδια γυναικών ή ζώων παράχθηκαν εκείνη την περίοδο και βρέθηκαν σε τάφους.

55) Εκτός από κεραμικά σκεύη τι άλλες πήλινες κατασκευές παράχθηκαν από τους Μυκηναίους;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Πολλά μικρά πήλινα αγαλματίδια γυναικών ή ζώων παράχθηκαν εκείνη την περίοδο και βρέθηκαν σε τάφους.

56) Με ποιο τρόπο δημιουργούσαν τη ζωγραφική διακόσμηση στη μυκηναϊκή τεχνολογία παραγωγής κεραμικών αγγείων;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Η μυκηναϊκή τεχνολογία παραγωγής της ζωγραφιστής διακόσμησης βασιζόταν στη χρήση σιδηρούχων χρωστικών που απλώνονταν σε διάφορες πυκνότητες πριν από το ψήσιμο. Κατά τη διάρκεια του ψησίματος, η ατμόσφαιρα της καμίνου ρυθμιζόταν ανάλογα σε αναγωγική ή σε οξειδωτική και αυτό είχε ως αποτέλεσμα την δημιουργία μαύρου ή ερυθρού χρώματος αντίστοιχα.

57) Τι γνωρίζετε για την μελανόμορφη τεχνική και ποια περίοδο κυριαρχούσε στην Ελλάδα;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Οι αγγειογράφοι αρχίζουν να απεικονίζουν φιγούρες και αντικείμενα με μαύρο χρώμα και αποδίδουν τις λεπτομέρειες χαράσσοντας γραμμές πριν από το ψήσιμο. Η μελανόχρωμη τεχνική εισήχθη στην Αθήνα κατά το 630 π.Χ. και έως το 60 π.Χ. τα αθηναϊκά μελανόμορφα αγγεία ήταν ο τύπος αγγείων που κυριαρχούσε στην Ελλάδα.

58) Με ποιο τρόπο δημιουργούσαν τη μαύρη γυαλιστερή επιφάνεια στην αθηναϊκή τεχνολογία παραγωγής κεραμικών αγγείων;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Η τεχνολογία της μαύρης γυαλιστερής επιφάνειας στην αθηναϊκή τεχνολογία παραγωγής κεραμικών αγγείων οφειλόταν σε ένα επίχρισμα που αποτελούνταν από πολύ λεπτόκοκκο πηλό χαμηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο, που ψηνόταν κάτω από αναγωγικές συνθήκες.

59) Τι ήταν οι λευκές λήκυθοι και ποια ήταν η χρήση τους στην Αρχαία Ελλάδα;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Οι λευκές λήκυθοι ήταν ταφικά κεραμικά αγγεία που περιείχαν λάδι. Μεταφέρονταν και χρησιμοποιούνταν μόνο κατά την ημέρα της ταφής. Αυτό που κάνει αυτά τα ταφικά αγγεία τόσο όμορφα είναι η πολύχρωμη διακόσμηση πάνω σε λευκό φόντο.

60) Πώς έφτιαχναν την πολύχρωμη διακόσμηση πάνω σε λευκό φόντο στις λευκές ληκύθους της Αρχαίας Ελλάδας;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Αυτό που κάνει αυτά τα ταφικά αγγεία τόσο όμορφα είναι η πολύχρωμη διακόσμηση πάνω σε λευκό φόντο που περιέχουν. Πριν από το ψήσιμο, ο λαιμός και η βάση του κεραμικού σκεύους καλυπτόταν με ένα επίχρισμα υψηλής περιεκτικότητας σε σίδηρο, ενώ το σώμα του αγγείου καλυπτόταν με ένα λευκό επίχρισμα, που ήταν ένα αιώρημα καολίνης. Πάνω σ' αυτό το λευκό επίχρισμα καολίνη, πριν από το ψήσιμο, γινόταν πολύχρωμη διακόσμηση με ανδρικές και γυναικείες φιγούρες, με τη χρησιμοποίηση χρωμάτων σε τόνους από καφέ έως κίτρινο, τα οποία ήταν φυσικές χρωστικές, όπως ο αιματίτης.

61) Πώς δημιουργούσαν το μαύρο γυαλιστερό φινίρισμα στο λαιμό και στη βάση των λευκών ληκύθων της Αρχαίας Ελλάδας;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Αυτά τα αγγεία ψήνονταν σε έναν κύκλο οξειδωτικής-αναγωγικής-οξειδωτικής ατμόσφαιρας σε μέγιστη θερμοκρασία 800-950°C, ώστε να δημιουργηθεί το αδιαπέραστο μαύρο γυαλιστερό φινίρισμα στο λαιμό και στη βάση του κεραμικού αγγείου. Σε αυτές τις θερμοκρασίες ο καολίνης που είχε χρησιμοποιηθεί στο κέντρο δεν έλιωνε (χρειάζεται θερμοκρασία μεγαλύτερη από 950°C), με αποτέλεσμα να δημιουργείται μια λευκή ματ επιφάνεια, που είναι μαλακή, πορώδης και αποκολλάται εύκολα από την επιφάνεια του αγγείου. Μόνο μετά το ψήσιμο απλώνονταν χρώματα, όπως πράσινο και μπλε (π.χ. αιγυπτιακό μπλε), επειδή δε θα μπορούσαν να αντέξουν τόσο υψηλές θερμοκρασίες.