



## Δραστηριότητα 2: Υδροφοβες επιφάνειες

Όνομα: \_\_\_\_\_

Ημερομηνία: \_\_\_\_\_

### Πείραμα 3: Παραγωγή υδροφοβης επιφάνειας σε ξύλο ή σε ορυκτό υλικό

#### Περιγραφή του πειράματος

Αυτό το πείραμα αφορά την ανάπτυξη τεχνητών υδροφοβων επιφανειών σε υλικά όπως ξύλο ή πέτρα (θα κάνετε υδροφοβη [υδατοαπωθητική] επεξεργασία).

Τα άτομα μιας σταγόνας υγρού αλληλεπιδρούν με τα άτομα μιας στερεάς επιφάνειας. Οι δυνάμεις έλξης μεταξύ ατόμων («δυνάμεις van der Waals») προκαλούν μείωση της γωνίας επαφής και, στη συνέχεια, της τάσης της επιφάνειας. Η τάση του νερού να σχηματίζει σταγόνες επηρεάζεται, μεταξύ άλλων, από τη βαρυτική έλξη, η οποία ισοπεδώνει τις σταγόνες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία εξαιρετικά λείων, υδατοαπωθητικών επιφανειών όπου αναπτύσσεται μέγιστη γωνία επαφής με το νερό έως 120 μοιρών.

Ωστόσο, η υδροφοβη ιδιότητα μπορεί να εξαλειφθεί (ακούσια ή ακούσια), ιδίως αν οι δομές (πόροι) σφραγιστούν ή αν η επικάλυψη καταστραφεί μηχανικά ή χημικά. Για παράδειγμα, τα τασιενεργά (επιφανειοδραστικές ουσίες) ή τα λάδια μπορούν να καταστρέψουν το αποτέλεσμα. Στην πράξη, τέτοιες επιφάνειες είναι χρήσιμες επειδή οποιαδήποτε ρύπανση (π.χ. ασβέστης) που μπορεί να συμβεί θα ξεπλυθεί με πολύ λίγο απορρυπαντικό, ενώ η διαδικασία είναι πολύ λιγότερο χρονοβόρα.

Η υδροφοβη επιφάνεια δεν είναι αυτοκαθαριζόμενη όπως στην περίπτωση του φυτού λωτού, ώστε να μη χρειάζεται να καθαρίζετε αυτές τις επιφάνειες ξανά και ξανά. Μια θετική παρενέργεια της χρήσης πλευρικών φθοριωμένων αλυσίδων στο υλικό επικάλυψης είναι η μείωση της προσβολής από άλγη και μικρόβια σε τέτοιες επιφάνειες.

Τα πεδία εφαρμογής τέτοιων επικαλύψεων είναι κυρίως σε επιφάνειες που εκτίθενται σε νερό (βροχή) αλλά δεν υφίστανται σταθερή μηχανική καταπόνηση. Εκτός από τα δομικά υλικά για στέγες, αυτό είναι επίσης κατάλληλο για επίστρωση (πρόσοψη) στοιχείων ή τοιχοποιίας.

#### Υλικά

- φιάλη ψεκασμού «επίστρωση ξύλου / πετρών»

- φύλλο γυαλιού
- μη επεξεργασμένο υπόστρωμα από ξύλο ή πορώδες ορυκτό (π.χ. βότσαλα, ελαφρόπετρα, σκυρόδεμα ή παρόμοια)

### Οδηγίες ασφάλειας

- Το ίδιο το προϊόν δεν είναι εύφλεκτο. Ωστόσο, σε περίπτωση πυρκαγιάς, επικίνδυνα αέρια ή ατμοί (οξειδίο του αζώτου, διοξείδιο του άνθρακα και υδροχλώριο) ενδέχεται να διαφύγουν στην ατμόσφαιρα λόγω θερμικής αποσύνθεσης.
- Φοράτε προστατευτικά γυαλιά, εργαστηριακή ρόμπα και προστατευτικά γάντια κατά τη διάρκεια του πειράματος.
- Μην εισπνέετε ατμούς/αερολύματα. Βεβαιωθείτε ότι υπάρχει καλός αερισμός κατά τη διάρκεια του πειράματος.
- Το διάλυμα επικάλυψης περιέχει πολυσιλοξάνια που περιέχουν ομάδες αμινοαλκυλίων και φλουροαλκυλίων, στοιχεία υδροστατικής διαμόρφωσης και μυρμηκικά οξέα (βλέπε δελτία δεδομένων ασφαλείας).

### Διαδικασία

1. Βρείτε ένα υπόστρωμα με ανοιχτούς πόρους ή απορροφητικό από ξύλο ή πέτρα, που δεν έχει υποστεί επεξεργασία.
2. Η προς επεξεργασία επιφάνεια πρέπει να είναι στεγνή και καθαρή. αφαιρέστε τυχόν αποθέσεις σκόνης.
3. Τώρα ψεκάστε το υπόστρωμα με το διάλυμα επικάλυψης μέχρι να κορεστεί.
4. Αφήστε το να στεγνώσει εντελώς. Το διάλυμα μπορεί να έχει αποτέλεσμα μόνο όταν στεγνώσει εντελώς. Ο χρόνος που απαιτείται για να στεγνώσει εντελώς εξαρτάται από τη θερμοκρασία (Μην θερμαίνετε πάνω από 40 βαθμούς Κελσίου) είναι από 2 έως 6 ώρες.
5. Η επικαλυμμένη επιφάνεια μπορεί τώρα να ελεγχθεί με διαφορετικά υγρά, για παράδειγμα απόβλητα νερού, καφέ, λεμονάδας κ.λπ. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να ληφθεί εάν δοκιμαστούν μπιγιές πρόσοψης γιατί κάποιες (π.χ. μπιγιές με ακρυλική βάση) μπορεί να κολλήσουν στην επίστρωση!

### Παρατηρήσεις

Θα δείτε ένα αποτέλεσμα με καθαρό σχηματισμό σταγόνων. Λόγω της τάσης της επιφάνειας, το νερό προσπαθεί να μαζευτεί σε μια μπάλα (με ελάχιστη επιφάνεια και

μέγιστο όγκο). Μόλις η επικάλυψη εφαρμοστεί και σκληρυνθεί, οι υδατοαπωθητικές μοριακές αλυσίδες της επικάλυψης θα δημιουργήσουν μη λειαντικά στρώματα με μειωμένη επιφανειακή ενέργεια. Εάν η επιφάνεια έχει γίνει υδρόφοβη, οι αλληλεπιδράσεις περιορίζονται στο ελάχιστο, γεγονός που οδηγεί σε σημαντική αύξηση της γωνίας διάβρεξης της επαφής. Όταν η επίστρωση στεγνώσει εντελώς, είναι ανθεκτική στην τριβή. Ωστόσο, μπορεί να καταστραφεί ξανά με χημικά μέσα.

## Πείραμα 4: Παραγωγή υδρόφοβης επιφάνειας σε υφάσματα

### Περιγραφή του πειράματος

Όπως και στο προηγούμενο πείραμα, θα αναπτύξετε ένα υδρόφοβο αποτέλεσμα και σε αυτό το πείραμα. Βασίζεται στην ίδια αρχή με το Πείραμα 2. Ωστόσο, σε αυτήν την περίπτωση αντιμετωπίζετε ένα ειδικό εμπόισμό για να αποκτήσετε ένα υδρόφοβο και ελαιόφοβο (απωθητικό λαδιού) για υφάσματα και χαρτί.

Το διάλυμα σχηματίζει μια σχεδόν αόρατη μεμβράνη - η οποία έχει πάχος μόνο μερικά νανόμετρα - στην επιφάνεια των ινών. Το υδρόφοβο αποτέλεσμα μειώνει σημαντικά την ταχύτητα διείσδυσης νερού στα κατεργασμένα υφάσματα ή στο χαρτί και επίσης την ποσότητα υπολείμματος ενός λεκέ, π.χ. από αιθάλη, καφέ ή κόκκινο κρασί. Τα πρώτα υφάσματα (π.χ. γραβάτες, κοστούμια, αδιάβροχα) μαζικής παραγωγής έχουν ήδη λύσει το πρόβλημα με αυτόν τον τύπο προστασίας από διάφορους κατασκευαστές. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η επίστρωση υφασμάτων εξωτερικού χώρου (τέντες, ομπρέλες κ.λπ.) που εκτίθενται συνεχώς σε ατμοσφαιρικές συνθήκες.

### Υλικά

- φιάλη ψεκασμού «υφασμάτινη επικάλυψη»
- υφάσματα που δεν έχουν ήδη επικαλυφθεί με υδρόφοβα στρώματα
- Τα υφάσματα με βάση πολυεστέρα είναι ιδιαίτερα κατάλληλα, αντί για μεταξωτά ή μάλλινα. Χρησιμοποιήστε οποιαδήποτε (ανεπιθύμητα) ρούχα από την ντουλάπα.

### Οδηγίες ασφάλειας

- Μην χρησιμοποιείτε ρούχα που φοριούνται εκείνη τη στιγμή για να εκτελέσετε το πείραμα!
- Μην εισπνέετε ομίχλη ψεκασμού, ατμούς ή αερολύματα!
- Φοράτε προστατευτικά γυαλιά, εργαστηριακή ρόμπα και προστατευτικά γάντια.
- Βεβαιωθείτε ότι υπάρχει καλός αερισμός κατά τη διάρκεια του πειράματος.
- Εναιώρημα φθοριούχου πολυμερούς, οξικό οξύ <math>\leq 2,5\%</math>, βλέπε δελτία δεδομένων ασφαλείας.

## Διαδικασία

1. Το προς επεξεργασία ύφασμα πρέπει να είναι στεγνό και καθαρό. αφαιρέστε τυχόν αποθέσεις ρύπου. Πριν από την εφαρμογή του διαλύματος, πλύνετε και ξεπλύνετε καλά τα προς επεξεργασία αντικείμενα για να αφαιρέσετε τυχόν βοηθητικά υφάσματα ή παράγοντες επεξεργασίας (π.χ. τασιενεργά ή λιπαντικά).
2. Ανακινήστε το διάλυμα πριν από τη χρήση! Το στεγνό ύφασμα έχει τώρα ψεκαστεί με την επίστρωση Το ενεργό συστατικό πρέπει να εφαρμοστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματίσει μια ομοιόμορφη, λεπτή, υγρή μεμβράνη στην επιφάνεια του υποστρώματος.
3. Στεγνώστε σε θερμοκρασία δωματίου (τουλάχιστον 1 ώρα ή έως ότου στεγνώσει το υλικό) ή μέσω θερμότητας έως 160 βαθμούς Κελσίου (π.χ. με στεγνωτήρα αέρα ή με πιστολάκι μαλλιών). Το διάλυμα θα φέρει αποτέλεσμα μόνο όταν στεγνώσει εντελώς.
4. Η επικαλυμμένη επιφάνεια μπορεί τώρα να ελεγχθεί με διαφορετικά υγρά.

## Παρατηρήσεις

Τα περισσότερα υγρά στάζουν από την επιφάνεια και δεν απορροφώνται από το ύφασμα. Η αναπνοή του υφάσματος δεν επηρεάζεται καθώς η επικάλυψη σκεπάζει το νήμα σαν ένα δεύτερο δέρμα.