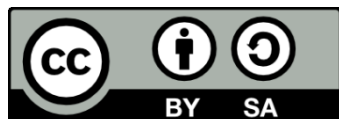




Χημεία και Χημικά Προϊόντα Ξύλου

Ενότητα 06: Χημικές ιδιότητες I

Ιωάννης Φιλίππου
Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



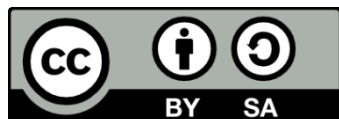
Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





Χημικές ιδιότητες I



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Περιεχόμενα ενότητας

1. Είσοδος αντιδραστηρίων στη μάζα του ξύλου
2. Διόγκωση - ρίκνωση του ξύλου
3. Αποικοδόμηση του ξύλου με χημικές ουσίες



Σκοποί ενότητας

- Εξοικείωση με την είσοδο αντιδραστηρίων στη μάζα του ξύλου.
- Γνώση της διόγκωσης και ρίκνωσης του ξύλου.
- Κατανόηση της αποικοδόμησης του ξύλου με χημικές ουσίες.



Εισαγωγή (1/4)

- Οι ιδιότητες του ξύλου είναι αποτέλεσμα των χημικών ιδιοτήτων των συστατικών του (κυτταρίνης, ημικυτταρινών, λιγνίνης και εκχυλισμάτων) και του τρόπου που αυτά ενώνονται και σχηματίζουν τα κυτταρικά τοιχώματα και το ξύλινο ιστό. Τα συστατικά του ξύλου επηρεάζονται από τις συνθήκες και τους παράγοντες του περιβάλλοντος ή αντιδρούν με διάφορα χημικά αντιδραστήρια και υφίστανται μετατροπές ή αλλοιώσεις στη χημική δομή και συμπεριφορά τους.



Εισαγωγή (2/4)

- Κάθε χημική μεταβολή των χημικών συστατικών έχει άμεση επίδραση στη δομή και στις ιδιότητες του ξύλου. Έτσι το ξύλο διογκώνεται όταν προσροφά υγρασία και ρικνώνεται όταν την αποβάλλει, αλλοιώνεται ή αποικοδομείται υπό την επίδραση ουδέτερων διαλυτών, οξέων, βάσεων, οξειδωτικών ουσιών και τροποποιείται ή αποσυντίθενται υπό τη επίδραση υψηλών θερμοκρασιών, φωτός και μικροοργανισμών.



Εισαγωγή (3/4)

- Η αποικοδόμηση του ξύλου αποτελεί μέσον αξιοποίησης και μετατροπής του ξύλου σε ένα μεγάλο αριθμό χημικών προϊόντων, ενώ σε άλλες περιπτώσεις, κυρίως όταν το ξύλο εκτίθεται στο περιβάλλον, είναι ανεπιθύμητη.
- Η διαστασιακή αστάθεια, η σήψη και η προσβολή από άλλους μικροοργανισμούς, η καύση και η κλιματική αλλοίωση αποτελούν μειονεκτήματα του ξύλου ως κατασκευαστικού υλικού.



Εισαγωγή (4/4)

- Για τη προστασία του ξύλου ή την άμβλυνση των παραπάνω μειονεκτημάτων του, χρησιμοποιούνται διάφορα χημικά αντιδραστήρια ή τεχνικές βελτίωσης και τροποποίησης του και καταβάλλονται μεγάλες ερευνητικές προσπάθειες για την ανάπτυξη νέων περισσότερο αποτελεσματικών και περιβαλλοντικά φιλικών συστημάτων.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Είσοδος αντιδραστηρίων στη μάζα του ξύλου

Είσοδος αντιδραστηρίων στη μάζα του ξύλου (1/9)

- Το ξύλο ως αποτέλεσμα της βιολογικής κατασκευής του είναι εξαιρετικά πορώδες υλικό. Οι κενοί χώροι του αποτελούνται από τις κυτταρικές κοιλότητες, τους αγωγούς, τους μικρομεσοκυττάριους χώρους και τα ανοίγματα των βοθρίων. Οι κενοί χώροι του ξύλου αποτελούν ένα εκτεταμένο μικροσκοπικό πορώδες (τριχοειδές) σύστημα.



Είσοδος αντιδραστηρίων στη μάζα του ξύλου (2/9)

- Όταν το ξύλο έρθει σε επαφή με αντιδραστήρια, αυτά προσροφούνται στην επιφάνεια και στην συνέχεια εισέρχονται στη μάζα του. Η είσοδος των αντιδραστηρίων στη μάζα του ξύλου μπορεί να περιορισθεί μόνον στο μικροσκοπικό πορώδες ή και να συνεχίσει στα κυτταρικά τοιχώματα. Η είσοδος αντιδραστηρίων στα κυτταρικά τοιχώματα προκαλεί διόγκωση τους και διόγκωση του ξύλου.



Είσοδος αντιδραστηρίων στη μάζα του ξύλου (3/9)

- Η διόγκωση συνοδεύεται με ανάλογη αύξηση της εσωτερικής (ειδικής) επιφάνειας που μπορεί να είναι μέχρι και 2.000 φορές μεγαλύτερη της επιφάνειας του μικροπορώδους του ξύλου.
- Σχετικά με τον τρόπο εισόδου των αντιδραστηρίων από την επιφάνεια στο εσωτερικό του ξύλου διακρίνουμε: την προσρόφηση (adsorption), την απορρόφηση (absorption) και την διάχυση (diffusion).



Είσοδος αντιδραστηρίων στη μάζα του ξύλου (4/9)

- Η προσρόφηση μπορεί να είναι μονομοριακή ή πολυμοριακή (μέχρι 10 μόρια σε πάχος) ανάλογα με το μέγεθος των μορίων, την πολικότητα, την ατμική πίεση των αερίων και υγρών ή την συγκέντρωση των διαλυμάτων.
- Στην περίπτωση των αντιδραστηρίων που αντιδρούν χημικά με τις δραστικές ομάδες του ξύλου έχουμε μονομοριακή προσρόφηση (χημική προσρόφηση-chemical adsorption). Μονομοριακή προσρόφηση έχουμε επίσης στην περίπτωση των μη πολικών αντιδραστηρίων.



Είσοδος αντιδραστηρίων στη μάζα του ξύλου (5/9)

- Η προσρόφηση μπορεί να είναι μονομοριακή ή πολυμοριακή (μέχρι 10 μόρια σε πάχος) ανάλογα με το μέγεθος των μορίων, την πολικότητα, την ατμική πίεση των αερίων και υγρών ή την συγκέντρωση των διαλυμάτων.
- Στην περίπτωση των αντιδραστηρίων που αντιδρούν χημικά με τις δραστικές ομάδες του ξύλου έχουμε μονομοριακή προσρόφηση (χημική προσρόφηση-chemical adsorption). Μονομοριακή προσρόφηση έχουμε επίσης στην περίπτωση των μη πολικών αντιδραστηρίων.



Είσοδος αντιδραστηρίων στη μάζα του ξύλου (6/9)

- Απορρόφηση είναι η μηχανική είσοδος υγρών στο πορώδες του ξύλου ως αποτέλεσμα τριχοειδούς έλξης. Η απορρόφηση συνοδεύεται και με προσρόφηση των υγρών στην εσωτερική επιφάνεια του πορώδους με αποτέλεσμα να αναπτύσσονται επιφανειακές τάσεις.



Είσοδος αντιδραστηρίων στη μάζα του ξύλου (7/9)

- Η ταχύτητα και το βάθος εισόδου εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του αντιδραστηρίου και από το μέγεθος των πόρων (τριχοειδών σωλήνων) και την επιφανειακή τάση των υγρών. Συνήθως η απορρόφηση και η είσοδος των αντιδραστηρίων στο εσωτερικό ξύλου μεγάλων διαστάσεων είναι βραδεία και συχνά στην πράξη (πχ εμποτισμός) χρησιμοποιείται εξωτερική πίεση για επιτάχυνση της εισόδου.



Είσοδος αντιδραστηρίων στη μάζα του ξύλου (8/9)

- Διάχυση είναι η κίνηση ενός αντιδραστηρίου στη μάζα ενός υλικού από περιοχές μεγάλης συγκέντρωσης σε περιοχές μικρότερης συγκέντρωσης του αντιδραστηρίου σε μια προσπάθεια ομοιόμορφης κατανομής (εξίσωσης) της συγκέντρωσης του αντιδραστηρίου στη μάζα του υλικού.



Είσοδος αντιδραστηρίων στη μάζα του ξύλου (9/9)

- Η είσοδος των αντιδραστηρίων από την επιφάνεια στο εσωτερικό του ξύλου διαφέρει ανάλογα με την κατάσταση (αέρια, υγρή, διάλυμα), την πολικότητα και το μοριακό μέγεθος του αντιδραστηρίου.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Διόγκωση - ρίκνωση του ξύλου

Διόγκωση (1/4)

- Η είσοδος των αντιδραστηρίων στα κυτταρικά τοιχώματα προκαλεί διόγκωση των κυτταρικών τοιχωμάτων και του ξύλου. Η διόγκωση του ξύλου έχει μεγάλη σημασία στη χρήση και στις διάφορες μεθόδους επεξεργασίας του όπως η διαστασιακή σταθερότητα, η πολτοποίηση, ο εμποτισμός, η απομάκρυνση των εκχυλισμάτων, η χημική τροποποίηση κ.ά..



Διόγκωση (2/4)

- Η είσοδος των αντιδραστηρίων στα κυτταρικά τοιχώματα και η διόγκωση του ξύλου δεν είναι απεριόριστη. Περιορίζεται από τον τρόπο δόμησης, του ξύλου σε μοριακό, υπερμοριακό, μικρο- και μακροσκοπικό επίπεδο (πχ δεσμοί και πλοκή δομικών συστατικών, κρυσταλλικές περιοχές μικροϊνιδίων, διάταξη μικροϊνιδίων στα κυτταρικά τοιχώματα, διάταξη κυττάρων στους ξύλινους ιστούς, κ.ά.).



Διόγκωση (3/4)

- Έτσι η διόγκωση του ξύλου (ποσοστό διόγκωσης %) σε κατάσταση κορεσμού είναι ορισμένη για ένα ορισμένο σύστημα «είδος ξύλου - είδος αντιδραστηρίου».
- Η είσοδος υγρών και αντιδραστηρίων στα κυτταρικά τοιχώματα και η διόγκωση του ξύλου επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τις μηχανικές και φυσικές ιδιότητες του ξύλου.



Διόγκωση (4/4)

- Στην περίπτωση υγρών και αντιδραστηρίων που δεν αντιδρούν χημικά με τα συστατικά του ξύλου (νερό, οργανικές ενώσεις, διαλύματα) η διόγκωση προκαλεί σημαντική μείωση των μηχανικών αντοχών. Η μείωση της μηχανικής αντοχής είναι ανάλογη της διόγκωσης και οφείλεται κατά κύριο λόγο στη διάσπαση των υδρογονικών δεσμών που συγκρατούν τις μοριακές αλυσίδες των συστατικών του ξύλου. Αντίθετα απομάκρυνση των εκχυλισμάτων που υπάρχουν στο ξύλο αυξάνουν τη μηχανική αντοχή του ξύλου.



Ρίκνωση- Βελτίωση διαστασιακής σταθερότητας (1/6)

- Έξοδος των υγρών από τα κυτταρικά τοιχώματα συνοδεύονται κατά κανόνα με ρίκνωση του ξύλου. Η ρίκνωση όπως και η διόγκωση διαφέρει στις διάφορες αυξητικές κατευθύνσεις του ξύλου καθώς και στα διάφορα είδη ξύλου. Επηρεάζεται επίσης από το ποσοστό των εκχυλισμάτων. Είναι πολύ μικρή στην αξονική κατεύθυνση (0,1-0,6%) και μεγαλύτερη στην εφαπτομενική κατεύθυνση (4-12,7%).



Ρίκνωση- Βελτίωση διαστασιακής σταθερότητας (2/6)

- Η ρίκνωση όμως δεν είναι πάντοτε ίση με την διόγκωση. Έξοδος του νερού και των οργανικών ενώσεων που δεν αντιδρούν χημικά με τα συστατικά του ξύλου συνοδεύεται με ρίκνωση στην αρχική (μη διογκωμένη) κατάσταση. Στην περίπτωση όμως που οι οργανικές ενώσεις διογκώνουν και τους κρυσταλλίτες των μικροϊνιδίων η ρίκνωση δεν είναι ίση με την διόγκωση παρατηρείται μια μικρή μόνιμη διόγκωση, ένα «άνοιγμα» της δομής του ξύλου.



Ρίκνωση- Βελτίωση διαστασιακής σταθερότητας (3/6)

- Όταν ξύλο διογκωμένο σε υδάτινα διαλύματα (αλκάλια, άλατα, σάκχαρα, ουρία, αιθυλενική γλυκόλη κ.ά.) αποβάλλει υγρασία από τα κυτταρικά τοιχώματα δεν ρικνώνεται ή ρικνώνεται δυσανάλογα (λιγότερο) με την απομάκρυνση της υγρασίας. Οι διαλυτές ουσίες παραμένουν στα κυτταρικά τοιχώματα και διατηρούν το ξύλο σε διογκωμένη κατάσταση.



Ρίκνωση- Βελτίωση διαστασιακής σταθερότητας (4/6)

- Η μόνιμη διόγκωση ονομάζεται αντιρρίκνωση. Ο βαθμός αντιρρίκνωσης (antishrink efficiency, ASE) εξαρτάται από την συγκέντρωση του διαλύματος στα κυτταρικά τοιχώματα και το μέγεθος των μορίων των διογκωτικών ουσιών. Η ιδιότητα αυτή των διαλυμάτων αξιοποιείται για αύξηση της διαστασιακής σταθερότητας του ξύλου καθώς και στη χημική ξήρανση του..



Ρίκνωση- Βελτίωση διαστασιακής σταθερότητας (5/6)

- Όταν τα αντιδραστήρια που εισχωρούν στα κυτταρικά τοιχώματα αντιδρούν χημικά με τις δραστικές ομάδες του ξύλου διατηρούν το ξύλο σε κατάσταση μόνιμης διόγκωσης και βελτιώνουν σημαντικά τη διαστασιακή σταθερότητα του. Ο βαθμός μόνιμης διόγκωσης (ή αντιρρίκνωσης) εξαρτάται από τον αριθμό των μορίων που αντιδρούν με τις δραστικές ομάδες του ξύλου (ποσότητα αντιδραστηρίου στα κυτταρικά τοιχώματα) και το μέγεθος των μορίων τους.



Ρίκνωση- Βελτίωση διαστασιακής σταθερότητας (6/6)

- Μείωση της ρίκνωσης και διαστασιακή σταθερότητα είναι δυνατό να επιτευχθεί επίσης με την εισαγωγή στα κυτταρικά τοιχώματα μη πολικών ουσιών (πχ παραφίνη), γλυκόζης και πολυαιθυλενογλυκόζης ή με την εισαγωγή μονομερών ή ρητινών και πολυμερισμό τους μέσα στη μάζα του ξύλου. Μείωση της ρίκνωσης και βελτίωση της διαστασιακής σταθερότητας επιτυγχάνεται επίσης με θερμική τροποποίηση του ξύλου.



Διάλυση ξύλου σε ιοντικά υγρά (1/3)

- Η ικανότητα των ιοντικών υγρών να διαλύουν μια μεγάλη ποικιλία πολικών ή μη πολικών απλών ή σύνθετων υλικών τα καθιστά ικανά να διαλύσουν τη σύνθετη και πολύπλοκη δομή του ξύλου και των άλλων λιγνοκυτταρινικών υλικών. Σε προηγούμενα κεφάλαια είδαμε τη δυνατότητα διάλυσης της λιγνίνης και κυτταρίνης σε διάφορα ιοντικά υγρά.



Διάλυση ξύλου σε ιοντικά υγρά (2/3)

- Επεξεργασία του ξύλου με διάφορα ιοντικά υγρά όπως τα [Bmim][Cl], [Amim][Cl], [Eohmim][Cl], [Emim][OAc], [Emim][Cl] και [Eohmim][Cl] προκαλεί πλήρη διάλυση του ξύλου στα συστατικά του χωρίς ουσιαστικές χημικές αλλοιώσεις. Τα διαλυμένα συστατικά στη συνέχεια διαχωρίζονται με καθίζηση τους σε διάφορους απλούς οργανικούς διαλύτες και ανακτώνται σε υγρή ή στερεά μορφή.



Διάλυση ξύλου σε ιοντικά υγρά (3/3)

- Τα τελευταία χρόνια καταβάλλονται μεγάλες προσπάθειες να αξιοποιηθούν το ξύλο σε διάφορα χημικά, σύνθετα βιοπολυμερή υλικά και ενέργεια χρησιμοποιώντας ιοντικά υγρά για μερική ή ολική διάλυση του ξύλου.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Αποικοδόμηση του ξύλου με χημικές ουσίες

Αποικοδόμηση του ξύλου (1/2)

- Όταν τα χημικά αντιδραστήρια (ουδέτεροι διαλύτες, οξέα, βάσεις, οξειδωτικές και αναγωγικές ενώσεις) έλθουν σε επαφή με το ξύλο αντιδρούν με τα συστατικά του και προκαλούν διάλυση του ξύλου ή διάφορες αλλοιώσεις στη χημική δομή και συμπεριφορά του. Οι αλλοιώσεις αφορούν κατά κανόνα αποικοδόμηση των πολυμερών συστατικών του.



Αποικοδόμηση του ξύλου (2/2)

- Ο βαθμός και η φύση των αλλοιώσεων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως είδος και ποσότητα αντιδραστηρίου, θερμοκρασία, πίεση, χρόνος επίδρασης, παρουσία ή απουσία καταλυτών, μέγεθος, μορφή και είδος ξύλου.



Επίδραση ουδέτερων διαλυτών (1/4)

- Σε συνήθεις θερμοκρασίες περιβάλλοντος το ξύλο παραμένει ουσιαστικά αναλλοίωτο στην επίδραση νερού και ουδέτερων οργανικών διαλυτών. Στις συνθήκες αυτές το νερό και οι διαλύτες διαλύουν μόνον τα συστατικά που αποτελούν τα εκχυλίσματα. Η ποσότητα των συστατικών που εκχυλίζονται στο νερό αυξάνει με την αύξηση της θερμοκρασίας και περιλαμβάνει εκτός από τα κοινά εκχυλίσματα και προϊόντα υδρόλυσης των δομικών συστατικών του ξύλου.



Επίδραση ουδέτερων διαλυτών (2/4)

- Σε βραστό νερό ή ατμό (90-110°C) αρχίζει η πλαστικοποίηση και μειώνονται σημαντικά οι μηχανικές ιδιότητες του ξύλου, επιπλέον της μείωσης που οφείλεται στην διόγκωση. Η ιδιότητα αυτή αξιοποιείται στην κάμψη του ξύλου και στην προετοιμασία (μαλάκυνση) των κορμοτεμαχίων για εκτύλιξη στην παραγωγή ξυλοφύλλων. Άτμιση του ξύλου προκαλεί επίσης διάλυση των εκχυλισμάτων, ομοιομορφότερη κατανομή τους στη μάζα και συχνά μεταχρωματισμό του ξύλου (πχ άτμιση οξιάς).



Επίδραση ουδέτερων διαλυτών (3/4)

- Σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 100°C αρχίζει η υδρόλυση των ημικυτταρινών που γίνεται ταχεία στους 150-170°C. Στις θερμοκρασίες αυτές το νερό προκαλεί μερική υδρόλυση και της λιγνίνης. Το ποσοστό των διαλυτών (περιλαμβάνει εντός των εκχυλισμάτων, σάκχαρα, ουρονικά οξέα, φουρφουράλη και αρωματικές ενώσεις) αυξάνεται και οι μηχανικές ιδιότητες του ξύλου μειώνονται δραστικά.



Επίδραση ουδέτερων διαλυτών (4/4)

- Η επίδραση του νερού στις θερμοκρασίες αυτές αξιοποιείται στην προϋδρόλυση του ξύλου που αποτελεί το πρώτο στάδιο της πολτοποίησης όταν είναι επιθυμητή η απομάκρυνση των ημικυτταρινών από το τελικό ξυλοπολτό.
- Μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας (170-200°C) συντελεί σε προοδευτικά δραστικότερη επίδραση του νερού. Η ποσότητα του ξύλου που γίνεται διαλυτή αυξάνει γρήγορα και οι πολυσακχαρίτες (κυρίως οι ημικυτταρίνες) διασπώνται με μεγάλη ταχύτητα.



Επίδραση οξέων (1/3)

- Τα οξέα προκαλούν υδρολυτική διάσπαση των γλυκοζιτικών δεσμών της κυτταρίνης και των ημικυτταρινών, και των αιθερικών δεσμών της λιγνίνης με αποτέλεσμα την μείωση του βαθμού πολυμερισμού ή και την πλήρη αποικοδόμησή τους σε απλές ενώσεις. Ο βαθμός επίδρασης των οξέων στο ξύλο εξαρτάται από την συγκέντρωση, την θερμοκρασία και τον χρόνο επίδρασης.



Επίδραση οξέων (2/3)

- Το ξύλο παρουσιάζει σημαντική ανθεκτικότητα στην επίδραση αραιών ανόργανων οξέων σε συνήθεις θερμοκρασίες περιβάλλοντος. Χαρακτηριστικό της αντοχής αυτής είναι η χρησιμοποίηση ξύλινων δοχείων για την αποθήκευση αραιών διαλυμάτων οξέων. Σε μεγαλύτερες όμως θερμοκρασίες αρχίζει υδρολυτική διάσπαση των πολυσακχαριτών.



Επίδραση οξέων (3/3)

- Τα οργανικά οξέα έχουν μικρή υδρολυτική επίδραση στο ξύλο. Σε μεγάλες όμως θερμοκρασίες δρουν όπως και τα αραιά διαλύματα ανόργανων οξέων.



Επίδραση βάσεων (1/3)

- Αραιά διαλύματα βάσεων (συγκέντρωση 1-5%) σε συνήθεις θερμοκρασίες περιβάλλοντος έχουν μικρή επίδραση στο ξύλο. Η επίδραση περιορίζεται στη διάλυση εκχυλισμάτων και ορισμένων κλασμάτων ημικυτταρινών. Η διαλυτική όμως δράση των αραιών βάσεων γίνεται ουσιαστική σε μεγάλους χρόνους επίδρασης ή σε μεγαλύτερες θερμοκρασίες.



Επίδραση βάσεων (2/3)

- Σε υψηλότερες θερμοκρασίες ($>100^{\circ}\text{C}$) τα αλκαλικά διαλύματα προκαλούν υδρολυτική διάσπαση της λιγνίνης, διάλυση των ημικυτταρινών και μερική υδρόλυση των ημικυτταρινών και της κυτταρίνης. Σε θερμοκρασίες $150-180^{\circ}\text{C}$ προκαλούν αποικοδόμηση σχεδόν όλης της λιγνίνης και απομάκρυνσή της από το ξύλο. Στην επίδραση αυτή των αλκαλικών διαλυμάτων βασίζεται και η αλκαλική μέθοδος παραγωγής ξυλοπολτού.



Επίδραση βάσεων (3/3)

- Σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 200°C τα αλκαλικά διαλύματα προκαλούν πλήρη αποικοδόμηση του ξύλου σε ένα μεγάλο αριθμό απλών χημικών ενώσεων. Στα προϊόντα αποικοδόμησης περιλαμβάνονται πίσσα, φαινολικές ενώσεις, μεθανόλη, ακετόνη, οξικό οξύ, οξαλικό οξύ κ.ά..



Επίδραση αλάτων (1/2)

- Υδάτινα διαλύματα ουδέτερων αλάτων σε θερμοκρασίες μέχρι 100°C επιδρούν στο ξύλο με τον ίδιο περίπου τρόπο που επιδρά και το νερό. Προκαλούν εκχύλιση των εκχυλισμάτων, διόγκωση και μερική υδρόλυση του ξύλου. Όξινα άλατα (πχ χλωριούχο ασβέστιο, χλωριούχος ψευδάργυρος) επιδρούν στο ξύλο ως οξέα και διαλύματα αλκαλικών αλάτων επιδρούν ως βάσεις. Η επίδραση στην περίπτωση αυτή είναι συνάρτηση του pH των διαλυμάτων.



Επίδραση αλάτων (2/2)

- Σε μεγάλες θερμοκρασίες 120-180°C ακόμα και ουδέτερα διαλύματα αλάτων προκαλούν αποικοδόμηση των συστατικών του ξύλου. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα όξινα και ουδέτερα άλατα του θειώδους οξέος που αντιδρούν και προκαλούν αποικοδόμηση της λιγνίνης σε υδατοδιαλυτά παράγωγα (λιγνοσουλφονικά άλατα). Άλατα του θειώδους οξέος χρησιμοποιούνται στην πολτοποίηση του ξύλου.



Επίδραση οξειδωτικών και αναγωγικών ουσιών (1/3)

- Το ατμοσφαιρικό οξυγόνο έχει πολύ μικρή επίδραση στο ξύλο. Ορισμένα εκχυλίσματα όπως ρητινικά οξέα, ακόρεστα λιπαρά οξέα και φαινολικές ενώσεις συχνά οξειδώνονται στον αέρα (το ξύλο αλλάζει χρώμα) ή πολυμερίζονται. Σε μεγάλες θερμοκρασίες πεπιεσμένος αέρας πυρολύει το ξύλο σε ένα μεγάλο αριθμό χημικών προϊόντων. Σε θερμοκρασίες το ξύλο παρουσία αέρα καίγεται.



Επίδραση οξειδωτικών και αναγωγικών ουσιών (2/3)

- Η επίδραση άλλων οξειδωτικών ουσιών εξαρτάται από το είδος της οξειδωτικής ουσίας και τις συνθήκες αντίδρασης. Χλώριο, υποχλωριώδη άλατα και διοξείδιο του χλωρίου αντιδρούν με το ξύλο και δίνουν κυρίως υδατοδιαλυτά παράγωγα της λιγνίνης.



Επίδραση οξειδωτικών και αναγωγικών ουσιών (3/3)

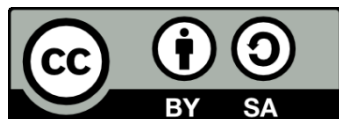
- Αραιά διαλύματα ορισμένων ισχυρών οξειδωτικών ουσιών προκαλούν επιλεκτική οξείδωση των συστατικών του ξύλου χωρίς ουσιώδη διάσπαση της δομής του. Αραιά διαλύματα υπεροξειδίου του υδρογόνου ή του νατρίου πχ σε ειδικές συνθήκες είναι άριστα λευκαντικά του ξύλου και χρησιμοποιούνται για την λεύκανση μηχανικών χαρτοπολτών.





Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: Παπανικολάου Αναστάσιος
Θεσσαλονίκη, 30/ 8/ 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Σημειώματα

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Ιωάννης Φιλίππου.
«Χημεία και Χημικά Προϊόντα Ξύλου. Χημικές ιδιότητες Ι». Έκδοση: 1.0.
Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<http://eclass.auth.gr/courses/OCRS442/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

