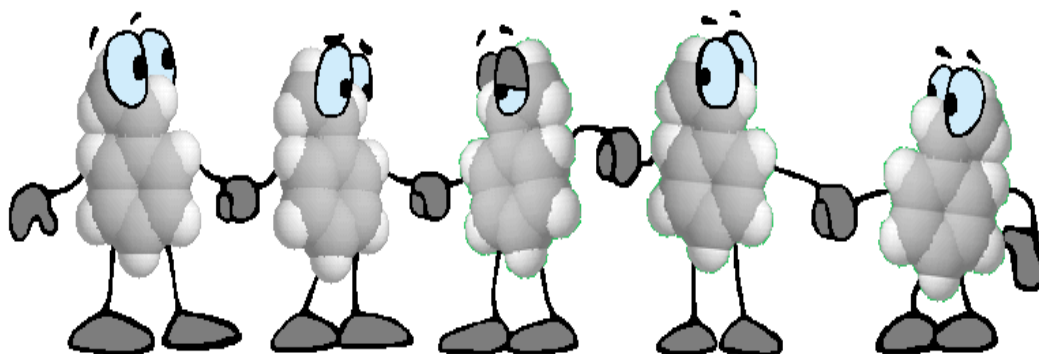


Φύλλο εργασίας : Πολυμερή-Μόρια που άλλαξαν τον κόσμο

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ ΑΠΟ ΑΜΥΛΟ ΠΑΤΑΤΑΣ

Τα πολυμερή υλικά, όπως υποδηλώνει και το όνομά τους προκύπτουν από την επανάληψη πάρα πολλές φορές μιας βασικής μονάδας που λέγεται **μονομερές**. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να σχηματίζονται μακριές αλυσίδες. Τα πολυμερή υλικά περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τα **πλαστικά**, τα **ελαστικά**, τις **σιλικόνες** και τις **κόλλες**.



pslc.ws/macrog/kidsmac/basics



Να συζητήσετε με την ομάδα σας και να αναφέρετε ιδιότητες που θεωρείτε ότι πρέπει να έχει ένα πλαστικό.

.....



Θα χρειαστείτε:

Υλικά	Όργανα
Άμυλο πατάτας	Ποτήρι ζέσης και αναδευτήρας
Αποσταγμένο νερό	Τρίποδας με πλέγμα, γκαζάκι και αναφλεκτήρας
Ξίδι άσπρο	Τρυβλίο Petri
Γλυκερίνη και χρωστική τροφίμων	Ογκομετρικός κύλινδρος 25 mL και 10mL,

Γνωρίζετε ότι



Το άμυλο παράγεται από τα φυτά κατά τη διάρκεια της φωτοσύνθεσης και λειτουργεί ως μέσο αποθήκευσης ενέργειας (υδατάνθρακας). Το άμυλο είναι ένας πολυσακχαρίτης αποτελούμενος από επαναλαμβανόμενες μονάδες γλυκόζης. Είναι ένα πολυμερές αποθηκευμένο σε κόκκους στα φυτά και αποτελείται από δύο τύπους μορίων, την αμυλόζη (20-30 %) και την αμυλοπηκτίνη (70-80%). Η αμυλόζη είναι ένα γραμμικό πολυμερές ενώ η αμυλοπηκτίνη είναι διακλαδισμένο .

Όταν το άμυλο ξηραίνεται από ένα υδατικό διάλυμα σχηματίζει μια μεμβράνη λόγω των **δεσμών υδρογόνου** που αναπτύσσονται μεταξύ των αλυσίδων . Ωστόσο, η αμυλοπηκτίνη αναστέλλει το σχηματισμό της μεμβράνης. Αντίδραση του αμύλου με οξύ βοηθά στο σχηματισμό μιας πιο ικανοποιητικής μεμβράνης.



ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Να φορέσετε προστατευτικά γυαλιά

1. Να τοποθετήσετε 20 mL νερού στο ποτήρι ζέσεως και να προσθέσετε 7,5g αμύλου πατάτας, 3,5 mL ξίδι και 3,5g γλυκερίνης
2. Να τοποθετήσετε το ποτήρι στο πλέγμα και να θερμάνετε το μείγμα αναδεύοντας μέχρι να βράσει.
3. Στη συνέχεια μπορείτε να προσθέσετε **μια** σταγόνα χρωστικής τροφίμων και να αναμείξετε καλά.
4. Να ρίξετε το μείγμα στο τρυβλίο και να το απλώσετε ομοιόμορφα με τη βοήθεια της ράβδου ανάδευσης.
5. Να αφήσετε το μείγμα να στεγνώσει.
6. Να επαναλάβετε την ίδια διαδικασία χωρίς να προσθέσετε γλυκερίνη.

Αποτελέσματα του πειράματος

Να παρατηρήσετε προσεκτικά τα δύο τρυβλία Petri που περιέχουν πλαστικό πατάτας.

1. Να περιγράψετε προσεκτικά τις ιδιότητες κάθε ουσίας που έχετε παρασκευάσει.

.....

Τι διαφορά έχει το πλαστικό που έχετε προσθέσει την γλυκερίνη(προπαν-1,2,3-τριόλη);

.....

2. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:



	Διαφάνεια	Ελαστικότητα	Σκληρότητα
Άμυλο πατάτας+ γλυκερίνη			
Άμυλο πατάτας χωρίς γλυκερίνη			

Το άμυλο έχει τη μορφή μικρών κόκκων και με κατάλληλη επεξεργασία μετατρέπεται σε πρώτη ύλη για πλαστικά προϊόντα. Τα πλαστικά από άμυλο είναι ευρέως διαδεδομένα στον τομέα της συσκευασίας των τροφίμων εξ αιτίας του χαμηλού κόστους. Από άμυλο παράγονται προϊόντα κυρίως σε μορφή μεμβράνης, όπως συσκευασίες φαγητού σακούλες σούπερ-μάρκετ, με το πλεονέκτημα ότι μετά την χρήση τους θάβονται στο χώμα και μετά από ένα καθορισμένο διάστημα διασπώνται.



Να συζητήσετε στην ομάδα σας τις πιθανές αιτίες στις διαφορετικές ιδιότητες των πλαστικών που φτιάξατε.

.....

.....

Η γλυκερίνη(προπαν-1,2,3-τριόλη) δρα ως πλαστικοποιητής. Οι πλαστικοποιητές χρησιμοποιούνται σε εμπορικά προϊόντα για να αλλάζουν τις ιδιότητες του πολυμερούς, όπως εσείς χρησιμοποιήσατε την προπαν-1,2,3-τριόλη για να αλλάξετε ιδιότητες του πλαστικού πατάτας. Η προπαν-1,2,3-τριόλη εισέρχεται μεταξύ των πολυμερών αλυσίδων και τους εμποδίζει να παρατάσσονται σε σειρές για να σχηματίσουν μια κρυσταλλική δομή. Μπορείτε να σκεφτείτε τον πλαστικοποιητή ως μικρό μόριο που έρχεται μεταξύ των πολυμερών αλυσίδων και τους βοηθά να ολισθαίνουν εύκολα μεταξύ τους, έτσι ώστε το πολυμερές συμπεριφέρεται σαν πλαστικό

3. Το πλαστικό που φτιάξατε είναι διαλυτό στο νερό, έτσι δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη συσκευασία οποιουδήποτε υγρού, περιέχει νερό. Να αναφέρετε που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί.

.....

.....



4. Πιστεύετε ότι το πλαστικό που φτιάξατε από άμυλο πατάτας θα είναι βιοαποικοδομήσιμο; (Βιοαποικοδομήσιμο σημαίνει ότι διασπάται από τα έμβια όντα). Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

.....

.....

Πώς θα μπορούσατε να δοκιμάσετε το πλαστικό σας για να το μάθετε;

.....

4. Να αναφέρετε πλεονεκτήματα της κατασκευής πλαστικών για τα οποία η πρώτη ύλη προέρχεται από φυτά

.....

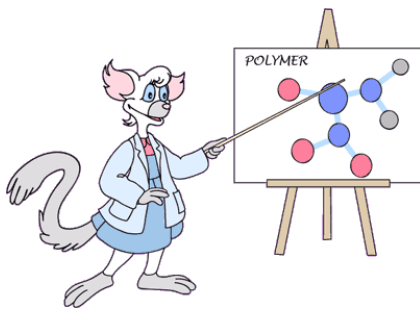
Σημείωση Χρειάζεται περίπου μία ημέρα σε ένα ψυγείο ή σε ηλιόλουστο παράθυρο, ή δύο ημέρες σε θερμοκρασία δωματίου.



Για περαιτέρω μελέτη...

1. Να κάνετε μια έρευνα στο διαδίκτυο και να βρείτε πληροφορίες για την κατηγορία των ενώσεων όπως π.χ η γλυκερίνη που ονομάζονται **πλαστικοποιητές**.

2. Παρακολούθηση βίντεο για τα πλαστικά, με χρήση του λογισμικού <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1467?locale=el>



Σημειώσεις για τον καθηγητή

Το άμυλο αποτελείται από μεγάλες αλυσίδες μορίων γλυκόζης που ενώνονται μεταξύ τους. Περιέχει δύο πολυμερή: αμυλόζη, η οποία είναι ευθείας αλυσίδα, και αμυλοπηκτίνη, η οποία είναι διακλαδισμένη.

Οι δεσμοί υδρογόνου που αναπτύσσονται μεταξύ των αλυσίδων, έχουν σαν αποτέλεσμα το σχηματισμό μεμβράνης, όταν το άμυλο ξηραίνεται από ένα υδατικό διάλυμα.

Ωστόσο, η αμυλοπηκτίνη αναστέλλει τον σχηματισμό της μεμβράνης.

Η προσθήκη οξέος διασπά την αμυλοπηκτίνη, επιτρέποντας έναν πιο ικανοποιητικό σχηματισμό μεμβράνης.

Αυτό είναι το προϊόν που σχηματίζεται στην δραστηριότητα χωρίς την προσθήκη προπαν-1,2,3-τριόλης.

Οι ευθείες αλυσίδες που δημιουργεί η αμυλόζη, μπορούν να ευθυγραμμιστούν και να κάνουν μια καλή μεμβράνη(ταινία). Ωστόσο, η μεμβράνη παρουσιάζει ευθραυστότητα, επειδή η ευθυγράμμιση των αλυσίδων είναι επιτυχής, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται κρυσταλλικές περιοχές.

Η προσθήκη προπαν-1,2,3-τριόλης αναστέλλει το σχηματισμό κρυσταλλικών περιοχών, αποτρέποντας την ευθραυστότητα με αποτέλεσμα περισσότερες «πλαστικές» ιδιότητες.

Τα πλαστικά από άμυλο είναι ιδιαίτερα διαδεδομένα στον τομέα της συσκευασίας τροφίμων, κυρίως εξαιτίας του χαμηλού κόστους

Από θερμοπλαστικό άμυλο παράγονται προϊόντα κυρίως σε μορφή μεμβράνης, όπως συσκευασίες φαγητού, σακούλες σούπερ-μάρκετ, με το πλεονέκτημα ότι μετά την χρήση τους θάβονται στο χώμα και μετά από ένα καθορισμένο διάστημα διασπώνται. Επιπλέον το θερμοπλαστικό άμυλο μορφοποιείται σε αφρώδη προϊόντα και συσκευασίες φαγητού οι οποίες θα μπορούσαν να αντικαταστήσουν το αφρώδες πολυστηρένιο (PS) σε πολλές εφαρμογές διατηρώντας τις επιθυμητές ιδιότητες του. Τομείς εφαρμογών είναι προϊόντα μιας χρήσης σε νοσοκομεία, μεμβράνες συσκευασίας, σακούλες, αφρώδεις συσκευασίες, σε οικιακά προϊόντα μιας χρήσης και σε παιχνίδια.

Οι πλαστικοποιητές

Οι πλαστικοποιητές είναι μία σημαντική κατηγορία μικρών μορίων τα οποία χρησιμοποιούνται ευρέως στις βιομηχανίες πολυμερών ως πρόσθετα. Ο πρωταρχικός ρόλος τους είναι να βελτιώνουν την ελαστικότητα, το ποσοστό διαστολής και τη δυνατότητα για επεξεργασία του πολυμερούς. Επίσης, επηρεάζει το πόσο διαυγές είναι το πολυμερές, την ηλεκτρική αγωγιμότητα, τη συμπεριφορά του στη φωτιά και την αντίσταση του στη φυσική φθορά.

Οι πλαστικοποιητές διασπείρονται και παρεμβάλλονται ανάμεσα στις αλυσίδες των πολυμερών διαταράσσοντας τους δεσμούς υδρογόνου και διαλύοντας την αλυσίδα του πολυμερούς, γεγονός που όχι μόνο αυξάνει την ελαστικότητα, αλλά επιπλέον αυξάνει και την διαπερατότητα του υλικού σε υδρατμούς και αέρια.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. *CHEMISTRY IN CONTEXT APPLYING CHEMISTRY TO SOCIETY A PROJECT OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY. "The Word of Plastics and Polymers:"*
2. ΒΙΟΑΙΑΣΠΩΜΕΝΑ ΠΟΛΥΜΕΡΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΑΜΥΛΟ» Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων ΤΕΙ Καλαμάτας 2014
3. *Χημεία Β' ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΤΕΧΝ/ΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘ. ΥΕΠΠΘ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ*
Γιαννακουδάκης Α, Μαυρόπουλος Μ., Πομώνης Φ. ΑΘΗΝΑ 1999
4. *ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΠΛΑΣΤΙΚΑ* Λευκοπούλου Σ. ΣΕΕ ΠΕ04-02
5. *ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ..ΣΥΝΕΧΕΙΑ.* Λευκοπούλου Σ, Γκιγκούδη Α. ΕΚΦΕ Κέντρου Θεσσαλονίκης