

Polimer Film

1-Öğrenim Çıktısı

Bu deneyde öğrenciler, borik asit, gliserin ve polivinil alkol (PVA) ile yapılan kimyasal reaksiyonlar sonucu esnek bir polimer film oluşturmanın temel ilkelerini öğrenirler. Polimer filmler, plastik ambalajlardan tıbbi malzemelere kadar birçok günlük uygulamada kullanılır. Bu deney, polimer kimyasının gerçek dünyadaki uygulamalarını anlamaya ve kimyasal süreçlerin ürünlerin fiziksel özelliklerini nasıl etkilediğini keşfetmeye olanak sağlar. Öğrenciler, polimer malzemelerin dayanıklılık ve esneklik gibi özelliklerinin nasıl elde edildiğini anlamak için bu deneyden faydalanacaktır.

2-Giriş

Amaç

Bu deneyin amacı, borik asit ve gliserin kullanarak polivinil alkol (PVA) çözeltisi ile esnek ve dayanıklı bir polimer film oluşturmaktır. Deney boyunca öğrenciler, polimerler arasında çapraz bağlanma süreçlerini ve gliserin gibi plastikleştiricilerin polimerin esneklik ve dayanıklılık gibi özelliklerini nasıl geliştirdiğini gözlemleyerek, polimer film üretimindeki temel kimyasal süreçleri anlamayı hedeflemektedirler.

Arka Plan Bilgisi

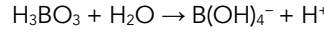
Polimerler: Polivinil alkol (PVA), suyla karışabilen bir sentetik polimerdir ve birçok endüstriyel uygulamada (film kaplamalar, yapııştırıcılar, tekstil kaplamaları) kullanılır. Polimerler, bir dizi monomer biriminin tekrarlanan yapılarla uzun zincirler oluşturduğu büyük moleküllerdir. Polimerlerin mekanik özellikleri, çapraz bağlanma yoluyla geliştirilebilir.

Plastikleştiriciler: Gliserin, polimerlerde bir plastikleştirici olarak işlev görür. Plastikleştiriciler, polimer zincirlerinin hareketini kolaylaştırır, bu da daha esnek ve dayanıklı malzemeler elde edilmesine yardımcı olur. Gliserin, PVA zincirlerinin hareketini artırarak oluşturulan polimer filmin esnekliğini artırır.

Çapraz Bağlanma: Borik asit, PVA çözeltisi ile reaksiyona girerek polimer zincirleri arasında çapraz bağlar oluşturur. Çapraz bağlar, polimer zincirlerinin birbirine bağlanmasını sağlayarak dayanıklılık ve esneklik kazandırır. Bu süreçte, borik asit, hidroksil grupları ile etkileşime girerek polimer ağını güçlendirir.

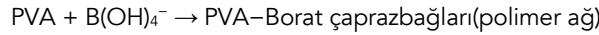
Kimyasal Reaksiyonlar:

Borik Asit Çözünmesi: Borik asit suda çözünerek borat iyonları oluşturur.



Bu borat iyonları, PVA'nın hidroksil gruplarıyla etkileşime girerek çapraz bağlar oluşturur.

PVA ve Borik Asit Çapraz Bağlanması: Borat iyonları, PVA zincirleri arasında kimyasal köprüler oluşturur. Bu köprüler, polimerin daha güçlü ve esnek bir yapıya sahip olmasına olanak tanır.



Gliserinin Etkisi: Gliserin, PVA'nın zincir hareketliliğini artırarak polimer filmin esnekliğini sağlar. Plastikleşmiş polimer daha esnek ve dayanıklı bir hale gelir.

Sonuç: Bu kimyasal reaksiyonlar, borik asit ve gliserin eklenmesiyle PVA'nın güçlü ve esnek bir polimer film oluşturmasını sağlar.

Çapraz bağlanma ile güçlenen bu polimer yapı, borik asit tarafından stabilize edilir ve gliserin sayesinde esneklik kazanır.

Araştırma Sorusu

Borik asit ve gliserin, polivinil alkol (PVA) ile birleştiğinde nasıl bir kimyasal reaksiyon sonucu çapraz bağlanmış bir polimer ağı oluşturur ve bu polimer filmde gliserinin esneklik üzerindeki etkisi nedir?

Hipotez

Eğer borik asit ve gliserin, polivinil alkol (PVA) çözeltisine eklenirse, borik asit çapraz bağlanmış bir polimer ağı oluşturacak ve gliserin bu ağı plastikleştirerek esnek, dayanıklı bir polimer film oluşturacaktır. Gliserin eklenmesi, polimer filmin elastikiyetini ve dayanıklılığını artıracaktır.

3-Yöntem

Değişkenler

Bağımsız Değişken	Borik asit ve gliserin miktarı.
Bağımlı Değişken	Oluşan polimer filmin esneklik ve dayanıklılık özellikleri.
Kontrol Değişkeni	Kullanılan polivinil alkol (PVA) çözeltisinin miktarı ve konsantrasyonu. Karışımın kuruma süresi ve ortam koşulları (sıcaklık, nem). Karıştırma süresi ve karışımın homojenliği. Deney sırasında kullanılan yüzeyin özellikleri (düzgünlük ve kalıp tipi).

Malzemeler

- Polivinil Alkol (PVA) Çözeltisi (%10'luk PVA): 50 mL (karıştırma kabına eklenecek miktar).
- Borik Asit (H_3BO_3) Çözeltisi (%4'lük borik asit): 10 mL (PVA çözeltisine eklenerek çapraz bağlanma sağlanacak).
- Gliserin: 5 mL (polimer filmin esnekliğini artırmak için).
- Karıştırma Kabı: 1 adet (malzemelerin homojen şekilde karıştırılması için).
- Karıştırma Çubuğu: 1 adet (karışımı düzgün şekilde karıştırmak için).
- Düz Yüzey veya Kalıp: Polimer filmin düzgün bir şekilde oluşmasını sağlamak için kullanılacak (örneğin, petri kabı veya düz plastik levha).
- Koruyucu Eldiven ve Gözlük: Güvenli çalışma için.

Prosedür

1-Hazırlık:

Laboratuvar güvenlik ekipmanlarını (koruyucu gözlük, eldiven ve önlük) giyin. Deneyin yapılacağı alanı hazırlayın ve tüm malzemeleri düzenli bir şekilde yerleştirin.

2-Polivinil Alkol Çözeltisinin Hazırlanması:

50 mL %10'luk polivinil alkol (PVA) çözeltisini bir karıştırma kabına ekleyin.

3-Gliserin Eklenmesi:

PVA çözeltisine 5 mL gliserin ekleyin.

Karışımı iyice homojen bir hale getirmek için karıştırma çubuğu ile karıştırın. Gliserin, polimer yapıya esneklik kazandıracaktır.

4-Borik Asit Çözeltisinin Eklenmesi:

Karışıma yavaşça 10 mL %4'lük borik asit çözeltisi ekleyin.

Borik asit çözeltisini eklerken karıştırmaya devam edin. Borik asit, PVA ile reaksiyona girerek çapraz bağlanmış bir polimer ağı oluşturacaktır.

5-Karışımın Düz Yüze Dökülmesi:

Hazırladığınız karışımı bir petri kabı ya da düz bir plastik levha gibi düz bir yüzeye dökün. Karışımı eşit kalınlıkta olacak şekilde dağıtın.

Dökülen karışımı düzgün bir tabaka halinde yaymak için karıştırma çubuğu ile yüzeyi düzleştirin.

6-Kuruma Süreci:

Karışımı oda sıcaklığında kuruması için bırakın. Tam kuruma, ortam sıcaklığına ve nem oranına bağlı olarak birkaç saat veya bir gün sürebilir.

Karışım tamamen kuruduktan sonra esnek ve dayanıklı bir polimer film oluşacaktır.

7-Sonuçların Gözlemlenmesi:

Oluşan polimer filmi gözlemleyin. Filmin esnekliğini, dayanıklılığını ve homojenliğini kontrol edin.

Filmdeki fiziksel değişiklikleri (esneklik, sertlik) not edin ve gliserin ile borik asit eklenmesinin etkilerini gözlemleyin.

4-Gözlemler

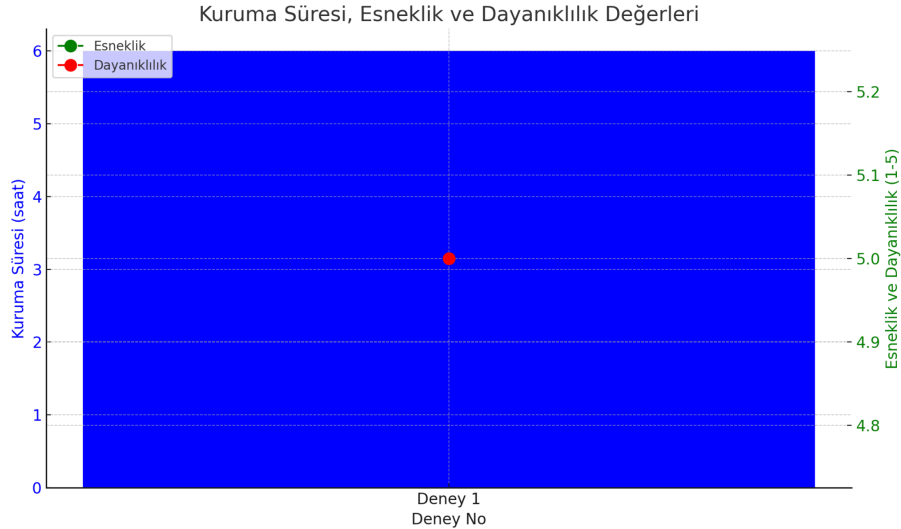


5-Veriler

Deney No	PVA Miktarı (mL)	Borik Asit Miktarı (mL)	Gliserin Miktarı (mL)	Kuruma Süresi (saat)	Polimer Filmin Esnekliği	Polimer Filmin Dayanıklılığı
1	50 mL	10 mL	5 mL	6	Yüksek	Dayanıklı

6-Sonuçlar

Grafik



Veri Analizi

Kuruma Süresi:

Tabloda ve grafikte görüldüğü üzere, polimer filmin kuruma süresi 6 saat olarak kaydedilmiştir. Bu süre, ortam koşulları (sıcaklık, nem) ve kullanılan malzemelerin özelliklerine bağlıdır. Borik asit, gliserin ve PVA karışımının bu süre sonunda tamamen kuruduğu ve homojen bir polimer film oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Esneklik ve Dayanıklılık:

Esneklik ve dayanıklılık seviyeleri grafikte 5 üzerinden 5 olarak derecelendirilmiştir, bu da elde edilen filmin yüksek elastikiyet ve dayanıklılığa sahip olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, gliserin ve borik asit eklenmesinin polimerin esnekliğini artırdığı hipotezini desteklemektedir. Çapraz bağlanma süreci ve gliserinin plastikleştirici etkisi sayesinde film esnek ve dayanıklı bir yapı kazanmıştır.

Grafik Yorumu:

Grafik, kuruma süresi ile esneklik ve dayanıklılık değerlerini görsel olarak karşılaştırmaktadır. Mavi çubuk kuruma süresini gösterirken, yeşil ve kırmızı çizgiler esneklik ve dayanıklılığın yüksek seviyelerde olduğunu işaret etmektedir. Bu da, elde edilen polimer filmin başarılı bir şekilde esnek ve dayanıklı olduğunu doğrular.

Polimer film, yaklaşık 6 saatlik bir kuruma süresi sonrasında yüksek elastikiyet ve dayanıklılık göstermiştir. Bu sonuçlar, borik asit ve gliserinin PVA çözeltisi ile reaksiyona girerek güçlü ve esnek bir polimer film oluşturduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç

Bu deney sonucunda, borik asit ve gliserin kullanılarak polivinil alkol (PVA) çözeltisiyle yüksek elastikiyet ve dayanıklılığa sahip esnek bir polimer film başarılı bir şekilde elde edilmiştir. Elde edilen polimer film, yaklaşık 6 saat içinde kurumuş ve esneklik ve dayanıklılık seviyeleri 5 üzerinden 5 olarak kaydedilmiştir.

Sonuç olarak, borik asit, PVA çözeltisi ile çapraz bağlanarak dayanıklı bir polimer ağı oluşturmuş, gliserin ise bu ağın esnekliğini artırmıştır. Bu deney, polimerlerin çapraz bağlanma ve plastikleştirme süreçlerini anlamak açısından başarılı bir örnek sunmuştur. Elde edilen sonuçlar, bu tür polimerlerin esnek ve dayanıklı film malzemeleri olarak kullanılabilirliğini göstermektedir.

7-Tartışma

Sonuçların Yorumlanması

Bu deneyde borik asit ve gliserin kullanılarak polivinil alkol (PVA) çözeltisi ile oluşturulan polimer film, esnek ve dayanıklı bir yapı sergilemiştir. Borik asit, PVA zincirleri arasında çapraz bağlanmayı sağlayarak güçlü bir polimer ağı oluştururken, gliserin de bu ağı plastikleştirerek polimerin elastikiyetini artırmıştır.

Esneklik ve Dayanıklılık: Elde edilen sonuçlara göre, film yüksek elastikiyet ve dayanıklılık göstermiştir. Gliserinin polimer zincirleri arasındaki hareketliliği artırması, polimer filmin esnek yapısının oluşmasına katkıda bulunmuştur. Borik asit ise zincirler arasındaki çapraz bağları kuvvetlendirerek polimer filmin dayanıklılığını sağlamıştır.

Kuruma Süresi: Polimer filmin yaklaşık 6 saat içinde kuruması, malzemenin homojen bir şekilde oluşturulduğunu ve ortam koşullarına göre uygun bir kuruma süresi olduğunu göstermektedir.

Genel Yorum: Deney sonuçları, polimer film üretiminde borik asit ve gliserinin önemli rol oynadığını ortaya koymuştur. Gliserin, polimer yapının esnekliğini artırırken borik asit, polimerin mekanik dayanıklılığını sağlar. Bu tür polimer filmler, esneklik ve dayanıklılığın önemli olduğu birçok endüstriyel ve ticari uygulamada kullanılabilir.

Hatalar ve Sınırlamalar

Karışımın Homojenliği: Borik asit ve gliserin çözeltilerinin polivinil alkol (PVA) ile tamamen homojen bir şekilde karıştırılmaması, polimer filmin bazı bölgelerinde farklı yoğunluk ve elastikiyete neden olabilir. Karışım tam homojen olmadığında, filmde istenmeyen pürüzler veya zayıf noktalar oluşabilir.

Kuruma Süresi: Kuruma süresi ortam koşullarına (sıcaklık, nem) bağlı olarak değişebilir. Farklı ortam koşullarında yapılan deneylerde polimer filmin kuruma süresi ve nihai fiziksel özelliklerinde tutarsızlıklar yaşanabilir. Kontrollü bir ortamda çalışılmadığında sonuçlar farklılık gösterebilir.

Malzeme Miktarlarının Doğruluğu: Kullanılan borik asit, PVA ve gliserin miktarlarının hassas ölçülmemesi polimer filmin kalitesini ve esnekliğini doğrudan etkileyebilir. Fazla veya eksik kullanılan malzemeler, polimer ağının düzgün şekilde oluşmasına yol açabilir.

Film Kalınlığı: Polimer filmin düz yüzeye dökülürken kalınlığının eşit olmaması, filmin kurumasında ve esneklik-dayanıklılık özelliklerinde bölgesel farklar yaratabilir. Filmin kalınlığındaki tutarsızlıklar, sonuçların homojenliğini etkileyebilir.

Gözlemlerin Subjektifliği: Esneklik ve dayanıklılık gibi özelliklerin gözle yapılan değerlendirmeleri subjektif olabilir. Her gözlemcinin aynı sonuçları elde etmesi zor olabilir. Bu nedenle, daha objektif sonuçlar için mekanik testler yapılabilir.

Gelecek Araştırmalar

Farklı Plastikleştiricilerin Kullanımı: Gliserin dışında farklı plastikleştiriciler (örneğin, polietilen glikol veya sorbitol) kullanılarak polimer filmin esneklik ve dayanıklılığı nasıl değişir incelenebilir. Bu, hangi plastikleştiricinin en etkili olduğunu karşılaştırmak açısından faydalı olabilir.

Farklı Konsantrasyonlarla Deney: Borik asit, PVA ve gliserin miktarları ve konsantrasyonları değiştirilerek polimer filmin özelliklerinde nasıl farklılıklar oluştuğu araştırılabilir. Bu, optimum esneklik ve dayanıklılık için ideal oranları bulmaya yardımcı olacaktır.

Film Kalınlığının Etkisi: Farklı kalınlıkta polimer filmler üretilerek kalınlığın esneklik, dayanıklılık ve kuruma süresi üzerindeki etkisi araştırılabilir. Bu çalışma, uygulamalara göre farklı özelliklerde polimer filmler üretmeye yönelik bilgiler sağlayabilir.

Mekanik Testler: Esneklik ve dayanıklılık gibi özelliklerin objektif olarak değerlendirilmesi için mekanik testler (örneğin, gerilme testi, kopma dayanıklılığı testi) yapılabilir. Bu testler, elde edilen sonuçların nicel olarak doğrulanmasına yardımcı olacaktır.

Çevresel Etkiler: Farklı sıcaklık ve nem koşullarının polimer filmin özellikleri üzerindeki etkisi incelenebilir. Bu çalışma, polimer filmin zorlu çevresel koşullarda nasıl performans gösterdiğini anlamaya yardımcı olabilir.

Biyolojik Olarak Parçalanabilir Polimerler: Polimer filmin biyolojik olarak parçalanabilir olup olmadığını araştırmak, çevre dostu materyallerin geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Biyolojik olarak parçalanabilen polimerlerin özellikleri incelenebilir.

8-Ekler

Güvenlik Önlemleri

Koruyucu Ekipman Kullanımı: Borik asit ve gliserin ile çalışırken, cilt ve gözleri korumak için koruyucu eldiven, gözlük ve laboratuvar önlüğü kullanılmalıdır. Kimyasallar cilde temas ederse, bol su ile yıkanmalıdır.

Kimyasalların Doğru Kullanımı: Borik asit, yutulması veya solunması halinde zararlı olabilir. Deney sırasında, buharlaşmayı önlemek için iyi havalandırılan bir alanda çalışılmalı ve kimyasalların solunmasından kaçınılmalıdır.

Kimyasal Atıkların Bertarafı: Kullanılan kimyasal çözeltiler (borik asit, PVA, gliserin) uygun bir şekilde imha edilmelidir. Lavaboya dökülmemelidir, yerel yönetmeliklere uygun şekilde kimyasal atık toplama sistemlerine gönderilmelidir.

Yanıcı Maddelerden Uzak Durma: Gliserin gibi maddeler yanıcı olabilir. Deney sırasında açık alevlerden uzak durulmalı ve deney yapılan alan yangın söndürücülerle donatılmalıdır.

Çocuklarla Deney Yaparken Dikkat: Eğer bu deney çocuklar veya deneyim kazanmamış kişilerle yapılıyorsa, deneyin sorumlu bir kişi gözetiminde yapılması önemlidir. Kimyasallara dikkat edilmesi ve yutma/temastan kaçınılması gerekmektedir.

Dökülmelere Karşı Önlem: Herhangi bir kimyasal dökülmesi durumunda, dökülen bölge hemen temizlenmeli ve temizlik malzemeleri kullanarak alan iyice dezenfekte edilmelidir. Eldivenler kullanılmalıdır.

Bütün deney ve projelerde mutlaka **yetişkin desteği** alın.

Referanslar


<https://bilimordusu.com/>