



# YEŞİL-EĞİTİM Öğrenme Etkinliği

## Başlık: Fabrika Laboratuvarından Yeşil Laboratuvara

PLA'yı bir temizleme solüsyonuna dönüştürmek- Polilaktik Asit (PLA) Geri Dönüşümü

Yazar: Anatolia College

### Özet

#### Ders planı özeti

*Bu ders planında öğrenciler yeşil Kimya ve biyolojik olarak parçalanabilen polimerler hakkında bilgi edinecekler. Ayrıca 3R'leri ve Yeşil Kimyanın 12 İlkesini öğrenecekler. Laboratuvarında öğrenciler PLA'yı (Poli Laktik Asit) Laktik Asit bazlı antimikrobiyal yüzey temizleyicisine dönüştürerek geri dönüştürecekler. 3D yazıcı filamentlerinden elde edilen PLA, hidroliz ile depolimerize edilir ve üretilen laktik asit sodyum tuzu, asitlendirme ile laktik asit antimikrobiyal temizleme solüsyonuna dönüştürülür. Laktik asit antibakteriyel özelliklere sahip olduğundan laboratuvar çalışması biyoloji ile de bağlantılı olabilir. Öğrenciler çözeltilerinin antibakteriyel özelliklerini belirlemek için kültürler yapabilirler.*

Ders	Yeşil Kimya
Konu	<i>bir materyalin yaratıcı bir şekilde yeniden kullanımı veya yeniden kullanılması</i>
Öğrencilerin Yaşı	<i>Lise öğrencileri 16-18</i>
Hazırlık süresi	<i>100 Dakika</i>
Öğretim süresi	<i>90 Dakika</i>
Çevrimiçi öğretim materyali (çevrimiçi materyal için bağlantılar)	<i>Introducing Green Chemistry: The Science of Solutions</i> <a href="https://blossoms.mit.edu/videos/lessons/introducing_green_chemistry_science_solutions">https://blossoms.mit.edu/videos/lessons/introducing_green_chemistry_science_solutions</a>
Çevrimdışı öğretim materyali	<a href="https://www.beyondbenign.org/bbdocs/pdfs/Lactic_Acid_Titration_Extension.pdf">https://www.beyondbenign.org/bbdocs/pdfs/Lactic_Acid_Titration_Extension.pdf</a> <ul style="list-style-type: none"><li>"12 Principles of Green Chemistry" from Figure 4.1: (p.30). 12 Principles of Green Chemistry from Green Chemistry: Theory and Practice (1998) by Anastas P and Warner J. By Permission of <a href="#">Oxford University Press</a>.</li></ul>





- [American Chemical Society Green Chemistry Institute](#)
- [EPA Green Chemistry](#)
- [Beyond Benign](#)
- [Plastics Bioplastics - American Chemical Society](#)
- <https://greenchemistry.yale.edu/sites/default/files/files/Recycling%20PLA.pdf>

## Dersin Amacı

Bu dersin sonunda öğrenciler:

- 1) Yeşil Kimyanın ne olduğunu anlayın
- 2) Yeniden kullanım kavramını anlayın
- 3) Geri dönüştürülebilir polimerler hakkında yalın
- 4) Bilimsel yöntemi takip edin

## Trends

Probleme Dayalı Öğrenme, İşbirlikli Öğrenme

## Etkinlik

Etkinlik adı	Süreç	Zaman
Yeşil Kimyaya Giriş	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Derse giriş sorularıyla başlayın: Bir kimyager ne yapar? Bazı kimyasal ürünler nelerdir? “Yeşil Kimya” sözlerini duyduğunuzda ne düşünüyorsunuz? Çevre bilimi nedir?</li><li>2. Öğrenciler tanıtım videosunu izleyebilirler... ( VIDEO YAPIN )</li><li>3. Öğrencilere Yeşil Kimyanın 12 İlkesi ve 3 Rs tanıtılacaktır.</li></ol> <p>Etkinlik: Yeşil Kimyanın sizin için ne anlama geldiğini düşünün.</p> <p>12 ilkeyi kendi kelimelerinizle sunun.</p> <p>Öğrenciler gruplara ayrılacaktır. Her gruba yeşil bir Kimya ilkesi atanacak ve bunu sınıf arkadaşlarına bir skeç, bir çizim ve hatta bir şarkı ile sunmaları istenecektir.</p>	45 dakika
Biyolojik olarak parçalanabilen	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Derse biyolojik olarak parçalanabilen polimerlere girişle başlayın Giriş soruları: Biyoplastikler neyden yapılır? Biyoplastikler çevre için geleneksel plastiklerden daha mı iyi? PLA ile yapılanlar da</li></ol>	45 dakika





<p>plastikler nelerdir</p>	<p>dahil olmak üzere bir dizi biyoplastik “kompostlanabilir”. Bu ne anlama geliyor?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Öğrencilere PLA ve polipropilen olmak üzere iki farklı fincan verilecektir. Bardakları incelemeleri, gözlemlerini yazmaları ve hangisinin PLA fincan olduğunu tahmin etmeleri istenecektir.</li> <li>Öğrencilere PLA ve polipropilen olmak üzere iki farklı fincan verilecektir. Bardakları incelemeleri, gözlemlerini yazmaları ve hangisinin PLA fincan olduğunu tahmin etmeleri istenecektir.</li> <li>Öğrenciler PLA uygulamalarını araştırarak ve bulgularını sınıfta tartışacaklar.</li> <li>PLA'nın bir uygulaması 3D yazıcı filamentidir. Öğrenciler yeniden kullanım kavramını tartışacaklar. Gruplar halinde çalışacaklar ve 3D yazıcı filament hurdalarını yeniden kullanmak için fikirler üzerinde beyin fırtınası yapacaklar.</li> </ol>	
<p>Laboratuvar Çalışması. PLA'yı (Poli Laktik Asit) Laktik Asit bazlı antimikrobiyal yüzey temizleyicisine dönüştürerek geri dönüştürme</p>	<p>Bu laboratuvarında öğrenciler, 3D yazıcı filament hurdalarını bir temizleme solüsyonuna dönüştürecekler. PLA kaplarını kullanan Beyond Benign protokolünün gözden geçirilmiş bir versiyonudur. <a href="https://www.beyondbenign.org/lessons/recycling-poly-lactic-acid/">https://www.beyondbenign.org/lessons/recycling-poly-lactic-acid/</a></p> <p><b>Güvenlik Bilgisi:</b> Konsantre asit veya baz ciltte yanıklara neden olabilir ve dumanlardan solunum tehlikesi oluşturabilir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Daima koruyucu ekipman (eldiven, gözlük, laboratuvar önlüğü veya önlük) giyin. Cilde herhangi bir madde temas ederse hemen bol su ile yıkayınız.</li> <li>Hidroklorik asit dumanlarının solunmasına maruz kalmamak için çeker ocak içinde çalışın.</li> </ul> <p>Malzemeler: (sınıf başına)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Koruyucu gözlük</li> <li>Nitril/lateks eldivenler</li> <li>500 mL etanol</li> <li>500 mL distile su</li> <li>56 g NaOH (sodyum hidroksit) peletleri</li> <li>50 mL 12 M HCl</li> <li>50 mL distile su</li> <li>1000 mL Erlenmeyer şişesi</li> <li>125 mL Erlenmeyer şişesi</li> <li>500 mL dereceli silindir</li> <li>50 mL dereceli silindir</li> <li>2 manyetik karıştırma çubuğu</li> <li>Sıcak plakanın karıştırılması</li> <li>Tekneyi tartın</li> </ul> <p>Öğretmen hazırlığı</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenci sayfalarının kopyalarını hazırlayın ( YAP )</li> <li>Öğrencilerin temizlik solüsyonlarını test etmeleri için kirli yüzeyleri bulun (kirli sınıf lavaboları gibi sabun köpüğü içeren yüzeyler iyi çalışır)</li> <li>1000 mL 1.4 M NaOH %50 etanol içinde su solüsyonunda hazırlayın</li> </ul>	<p>90 dakika</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bir ölçekte 56 gram NaOH ölçün</li> <li>• NaOH'yi 1000 mL Erlenmeyer şişesine aktarın</li> <li>• Şişeye 500 mL distile su ve manyetik karıştırma çubuğu ekleyin</li> <li>• Çözeltiyi manyetik bir karıştırıcı ve karıştırma sıcak plakası kullanarak karıştırarak 56 gram NaOH'yi suda çözün.</li> <li>• 500 mL etanol 500 mL dereceli silindirde ölçün</li> <li>• 500 mL etanol su şişesine yavaş yavaş ilave edilerek iyice karışması sağlanır.</li> <li>• Çözeltiyi "%50 etanol içinde su çözeltisi içinde 1.4 M NaOH" olarak etiketleyin</li> <li>• Uyarı: Konsantre baz yanıklara neden olabilir. Sodyum hidroksiti (NaOH) tartarken uygun koruyucu ekipmanı (eldiven, gözlük, laboratuvar önlüğü veya önlük) giyin. NaOH cilde temas ederse hemen bol su ile yıkayın.</li> </ul> <p>100 mL 6 M HCl hazırla 50 mL distile su ölçün 125 mL Erlenmeyer şişesine su ekleyin ve çubuğu karıştırın 50 mL dereceli silindirde 50 mL 12 M HCl ölçün HCl'yi yavaş yavaş su kabına ekleyin. iyice karışmasını sağlayın</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 mL solüsyonu (6 M HCl) 10 damlalık şişeye dağıtın</li> <li>• Şişeleri "6 M HCl" olarak etiketleyin. Her şişe 10 mL 6 M HCl içermelidir.</li> <li>• Öğrencilere laboratuvar deneyi sırasında en az turnusol kağıdı kullanmaları için meydan okuyun. En az şerit kullanan grubu ödüllendirin.</li> </ul>	
<p><b>Laboratuvar Çalışması:</b> Laktik asidin antibakteriyel özellikleri var mı?</p>	<p><b>Öğrencilere agar plakalarının bakterilerin çok hızlı büyümesi için besin sağladığını açıklayın. Öğrencilere, hazırladığımız temizleme solüsyonunu kullanmanın etkili olup olmadığını öğrenmek için agar plakalarının bize nasıl yardımcı olabileceğini sorun.</b></p> <p><b>Güvenlik Bilgisi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daima koruyucu ekipman (eldiven, gözlük, laboratuvar önlüğü veya önlük) giyin. Cilde herhangi bir madde temas ederse hemen bol su ile yıkayınız.</li> </ul> <p><b>Malzemeler: (sınıf başına)</b> Koruyucu gözlük Nitril/lateks eldivenler arıtılmış su Besin agar plakası filtre kağıdı pamuklu kuluçka makinesi</p> <p><b>Öğretmen hazırlığı:</b> Öğrenci sayfalarının kopyalarını hazırlayın ( YAP ) Besin agar plakalarını paketin üzerindeki talimatlara göre hazırlayın. Veya kullanıma hazır agar plakaları satın alın. Her plakanın tabanından aşağıya</p>	<p>135 dakika</p>





	<p>bir çizgi çizin. D'nin bir tarafını "kirli" olarak ve bir tarafı C'yi "temiz" olarak etiketleyin.</p> <p>Öğrenciler bilimsel yöntemin adımlarını kullanacak ve kendi laboratuvarlarını tasarlayacaklardır. Deneylerini değerlendirmek için bir değerlendirme listesi sağlanacaktır. (YAPMAK)</p> <p>Öğrenciler çalışmalarını bilimsel bir posterde sunabilirler.</p> <p>Öğrencileri laboratuvar deneyi sırasında en az miktarda atık kullanmaya davet edin. En az pamuklu çubuk kullanan grubu ödüllendirin</p>	
<p>Geleceği hayal etmek: Plastiklerin geleceğini nasıl hayal ediyorsunuz?</p>	<p>Öğrenciler gruplar halinde çalışacak ve plastiğin geleceğini hayal edecekler.</p> <p>Yeni biyopolimerler veya plastiklerin farklı kullanımları hakkında beyin fırtınası yapabilirler Fikirlerini bir infografik oluşturarak sunabilirler.</p>	<p>45 dakika</p>

