

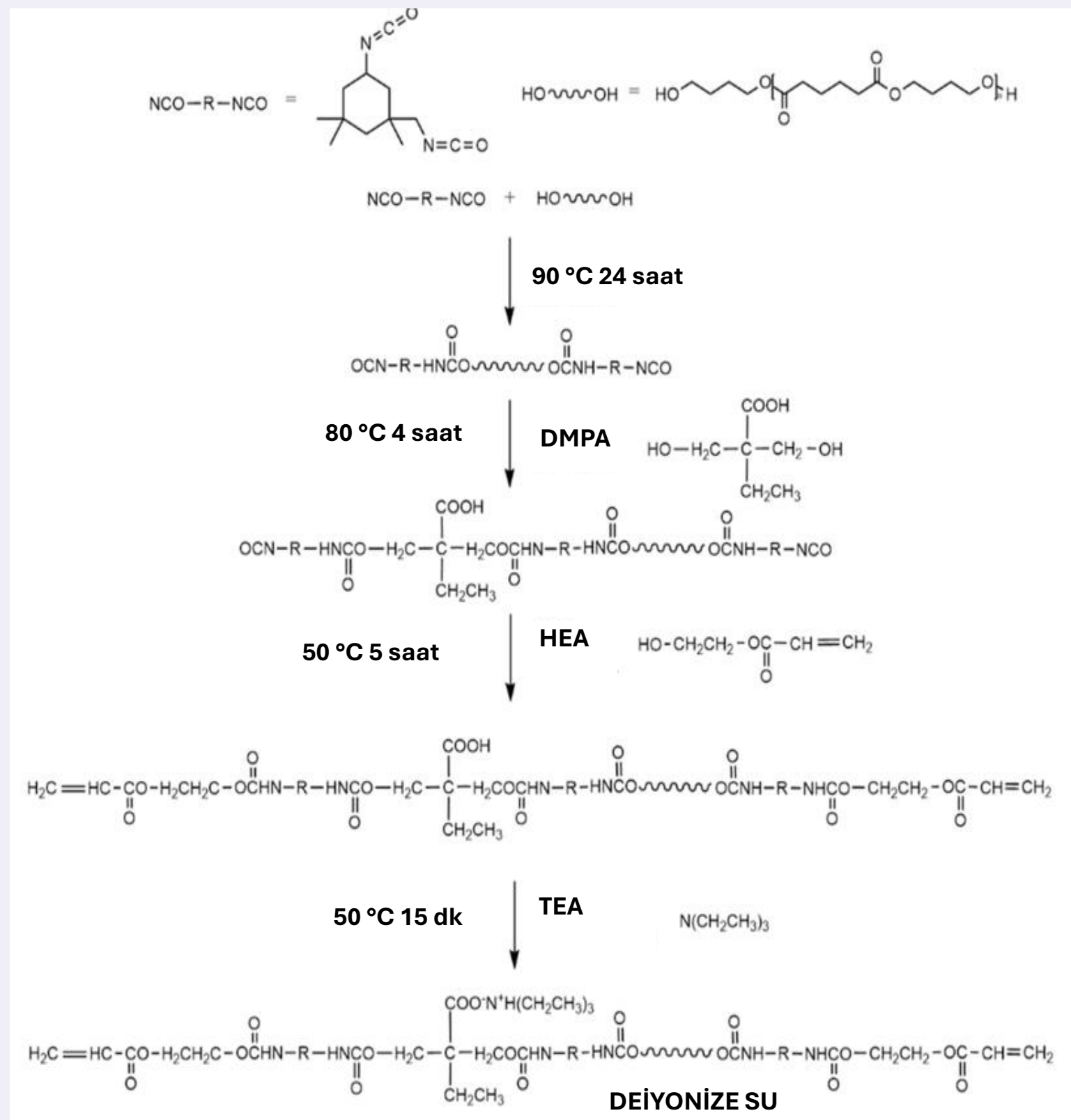
UV Kurlenebilir Su Bazlı Poliüretan Akrilat Sistemlerinin Geliştirilmesi ve Parlaklık Performansının İncelenmesi

Cemrenur Coha^{1*}, Beyza Demir¹
*RTC Kimya, Kocaeli, 41420, Türkiye
*E-mail: cemrenurc@rtcchem.com

ÇALIŞMANIN AMACI

UV kurlenebilir su bazlı poliüretan akrilat sistemleri; düşük VOC içeriği, hızlı kurlenme kabiliyeti ve yüksek yüzey performansı sayesinde kaplama uygulamaları için çevre dostu ve fonksiyonel bir alternatif sunmaktadır. Bu çalışmada, su bazlı, UV ile kurlenebilir ve yüksek parlaklık sağlayabilen poliüretan akrilat bağlayıcı sistemlerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın temel hedefi; geliştirilen WPUA yapısının farklı polimerik yüzeylerde film oluşumu, yüzey düzgünlüğü ve 60° parlaklık performansı üzerindeki etkisini incelemektir. Parlaklık artışı; akrilat uç gruplarının UV kurlenme sonrası oluşturduğu çapraz bağlı yapı ile polikarbonat/poliol bazlı omurganın düzgün film oluşumuna katkısı üzerinden değerlendirilmiştir. Bu kapsamda dispersiyon stabilitesi, pH, viskozite, FTIR ile yapısal doğrulama ve yüzey parlaklığı birlikte incelenmiştir.

REAKSİYON MEKANİZMASI



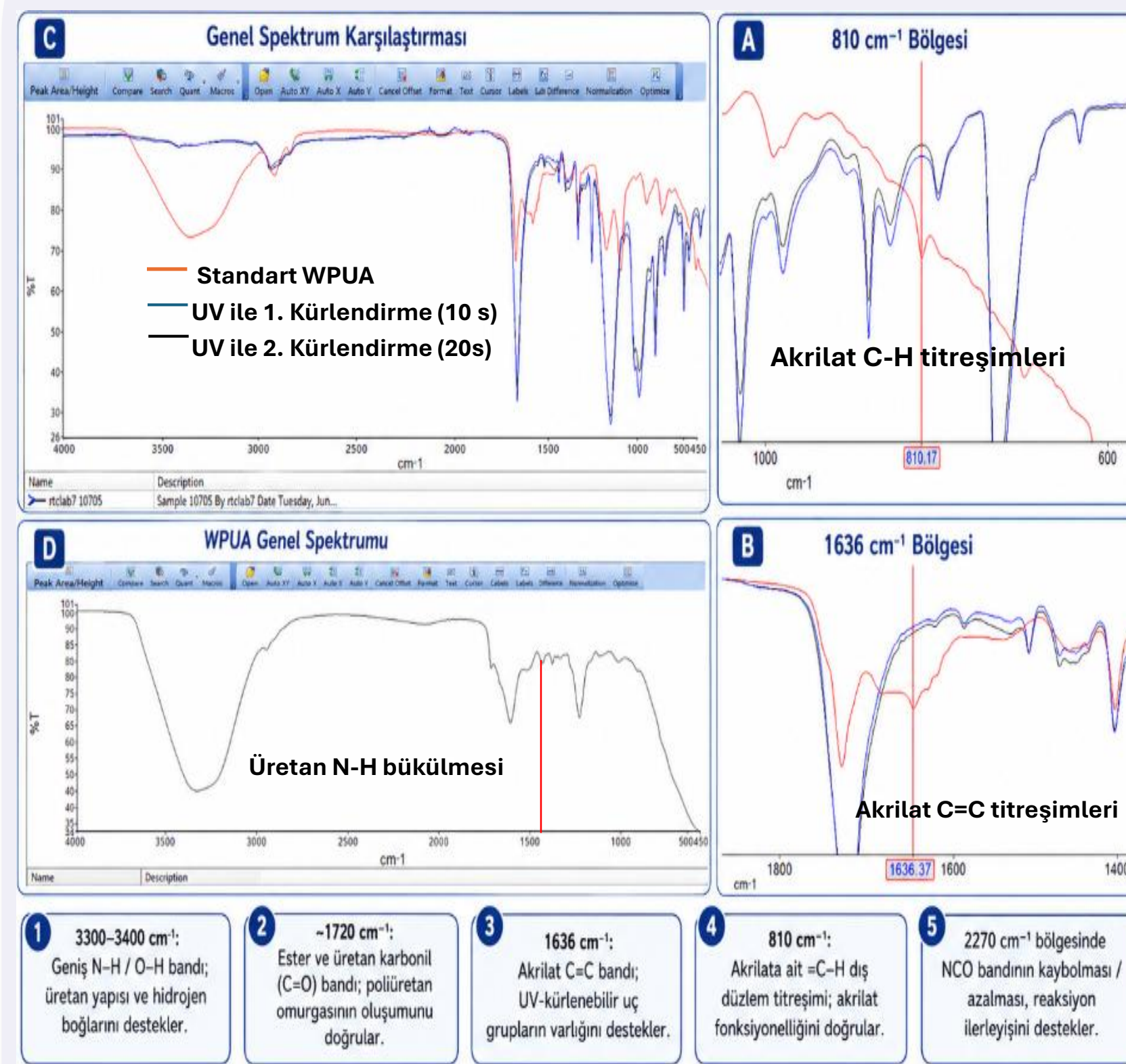
Şekil 1. Su Bazlı Poliüretan Akrilat Sentez Mekanizması

SENTEZ STRATEJİSİ

BİLEŞEN	KULLANIM ORANI (%)	FORMÜLDEKİ ROLÜ
POLİKARBONAT POLİÖL	45-65	Dayanıklılık, film oluşumu, berraklık
PTMEG (Politetrametilen Eter Glikol)	10-15	Poliüretan yapısında esneklik sağlayan polieter polioldür.
IPDI (İzoforon Diizosiyanat)	20-35	Alifatik poliüretan omurgası, sararma direnci
DMPA (Dimetilol Propiyonik Asit)	3-4	İç emülgatör, anyonik dispersiyon kararlılığı
TEA (Trietilamin)	0,9-1.1 eq	Nötralizasyon ve suya dağılabilirlik
HEA (Hidroksietil Akrilat)	6-15	UV-kurlenebilir akrilat fonksiyonelliği
ÇAPRAZ BAĞLAYICI / DESTEK YAPI	0,1-3	Ağ yapısı, mekanik dayanım ve yüzey düzgünlüğü
FOTOBASLATICI KARIŞIMI	1-4	UV altında radikal kurlenme

Tablo 1. Sentez Bileşenleri ve Açıklamaları

FTIR YAPI DOĞRULAMASI

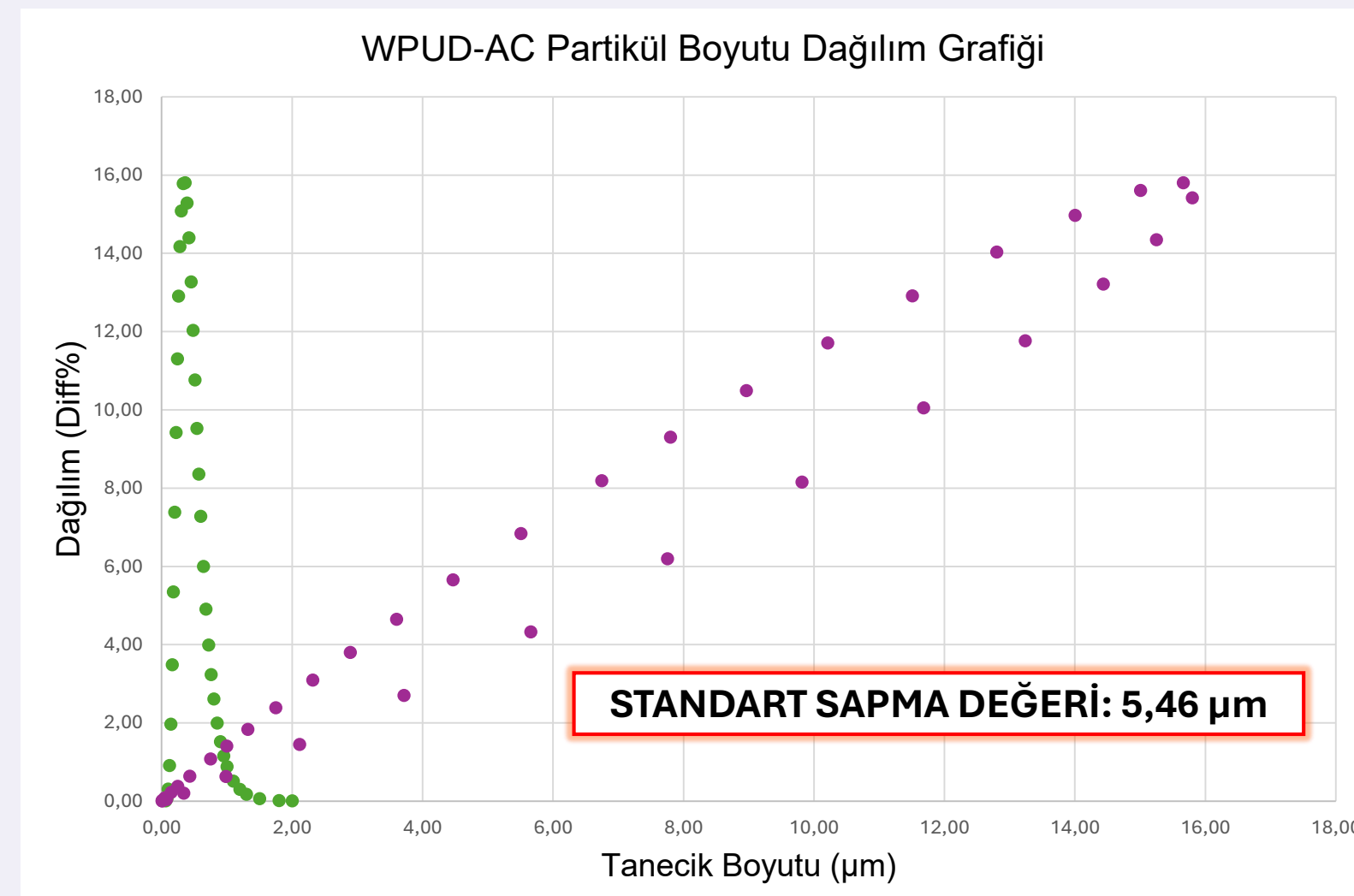
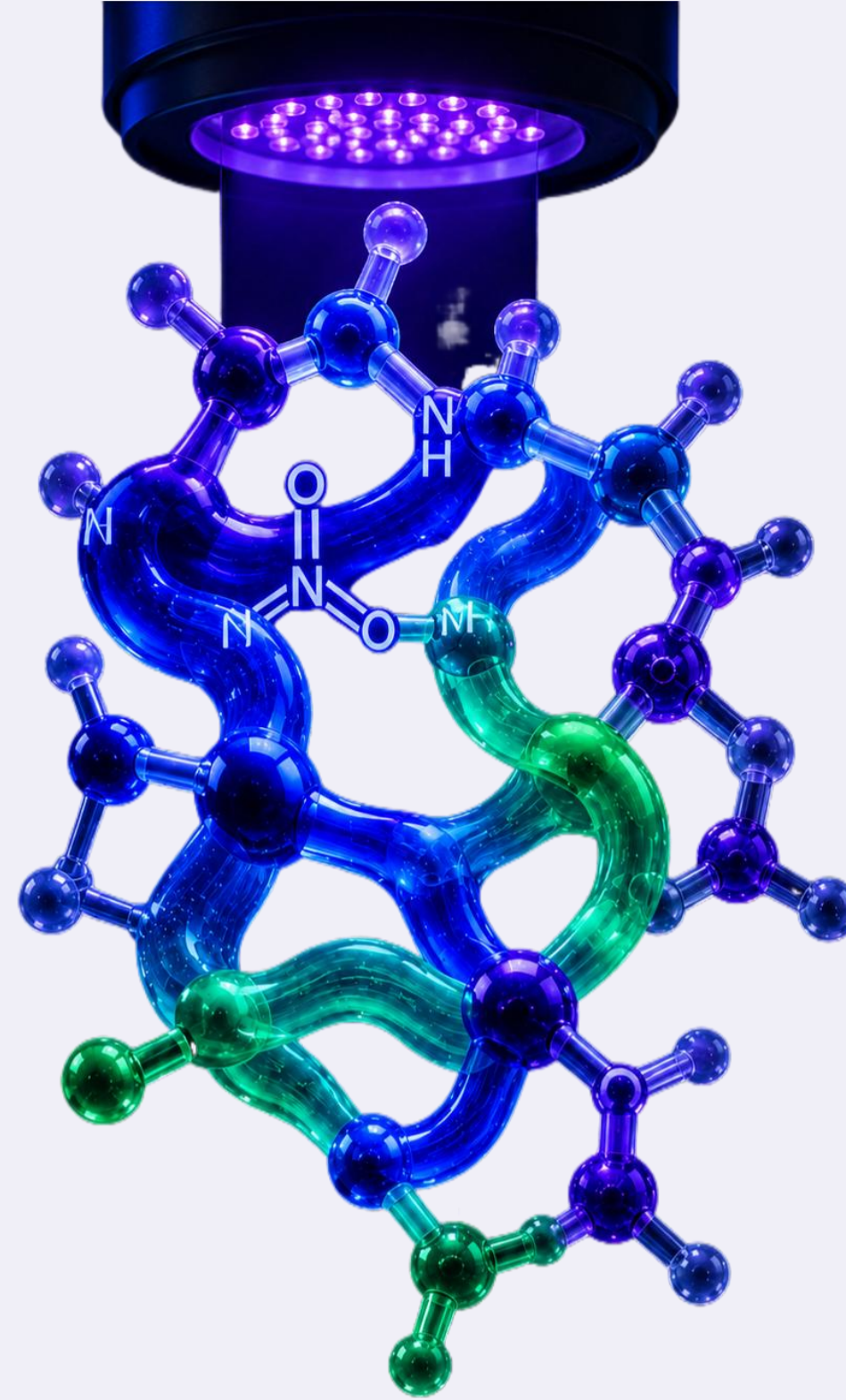


Şekil 2. Su Bazlı Poliüretan Akrilat Yapı Karakterizasyonu FTIR Spektrumları

(10 s) UV Dönüşüm Hızı: 28.98%

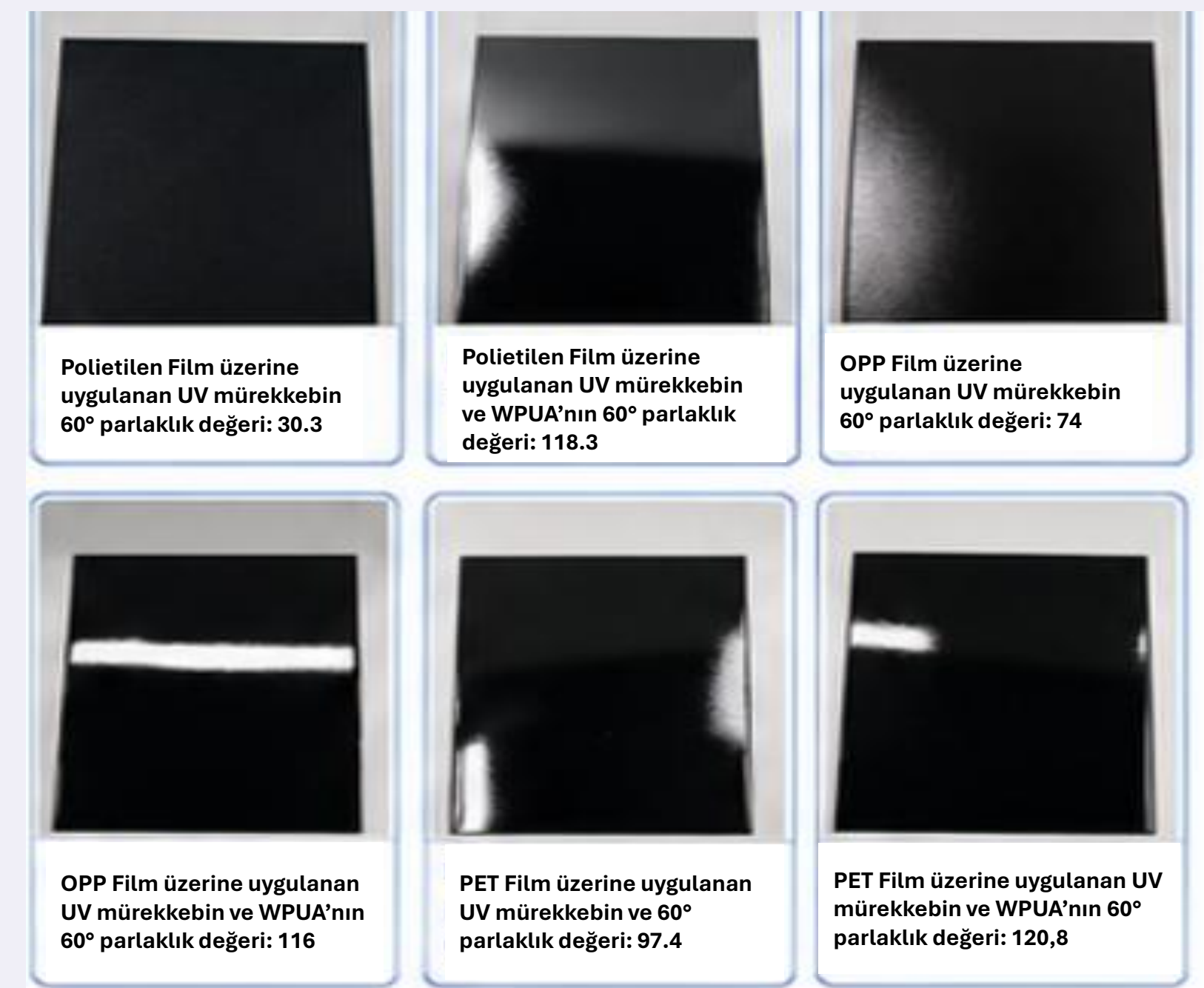
(20 s) UV Dönüşüm Hızı: 32.84%

WPUA sistemi tek UV geçişinde 0-10 saniye aralığında hızlı kurlenme göstermiştir. UV sonrası 810 cm⁻¹ ve 1636 cm⁻¹ akrilat piklerindeki azalma, çift bağların reaksiyona girerek çapraz bağlı film yapısı oluşturduğunu doğrulamaktadır.



Tablo 3. WPUD-AC Partikül Boyutu Dağılım Grafiği

PARLAKLIK PERFORMANSI



Şekil 3. Su Bazlı Poliüretanın Farklı Film Yapılarına Uygulanarak Parlaklık Performansının Glossmetre ile Ölçülmesi

ADEZYON ve ÇAPRAZ TARAMA TESTİ

OPP	Film Çeşidi	Adezyon	Çapraz Tarama Testi
PE	OPP Film	4/5	3/4
PET	PE Film	4/5	1/4
	PET Film	4/5	2/4

Şekil 4. Çapraz Tarama Testi (TSE EN ISO 2409)

Analiz / Parametre	Değer	Kullanılan Cihaz / Yöntem
Viskozite	1000-1200 cPs	Anton Paar Rheometre cihazı ile ölçülmüştür. (25°de mPa.s)
pH	8,5-9,5	pH metre cihazı ile ölçülmüştür. (25°de)
Katı Madde Miktarı	30-40 %	Nem tayin cihazı ile ölçülmüştür.
Partikül Boyutu (D:90)	0,74 µm	Particle Size cihazı ile ölçülmüştür.
Kurlenme Zamanı	0-10 s	UV Cihazı (80m/s hızda cıva lamba) kullanılmıştır.
TG Analizi	22.64 °C	DSC cihazı ile ölçülmüştür.

Tablo 4. Su Bazlı Poliüretanın Viskozite ve pH değerleri

SONUÇLAR

Bu çalışmada, düşük VOC yaklaşımına sahip UV kurlenebilir su bazlı poliüretan akrilat sistemi başarıyla geliştirilmiştir. FTIR analizinde 810 cm⁻¹ ve 1636 cm⁻¹ bölgelerinde gözlenen akrilat bantları, poliüretan omurgasına UV ile kurlenebilir akrilat fonksiyonelliğinin kazandırıldığını doğrulamıştır.

Sistemin viskozitesi 1000-1200 cPs, pH değeri 8,5-9,5 ve Tg değeri yaklaşık 22,6 °C olarak belirlenmiştir. Bu değerler, homojen uygulama, dispersiyon stabilitesi ve düzgün film oluşumu açısından uygun bulunmuştur. İlerleyen çalışmalarda Tg değerinin 35-40 °C aralığına yükseltilmesi için formülasyon optimizasyonuna devam edilecektir.

WPUA uygulamasıyla yüzeyde daha homojen ve kompakt bir film tabakası oluşmuş, böylece 60° parlaklık değerlerinde belirgin artış sağlanmıştır. Bu sonuçlar, geliştirilen WPUA sisteminin OPV/vernik ve yüksek parlaklık gerektiren polimerik yüzey uygulamaları için güçlü bir aday olduğunu göstermektedir.

REFERANSLAR

- [1] New Sulfonated Waterborne Polyurethane Dispersions: Preparation and Characterization
- [2] Structure-Properties Relationship in Waterborne Poly(Urethane-Urea)s Synthesized with DMPA Internal Emulsifier Added before, during and after Prepolymer Formation
- [3] Synthesis and Characterization of Environmentally-Friendly Self-Matting Waterborne Polyurethane Coatings