



FOTOREDUKCIJA GRAFEN OKSIDA INTENZIVNOM PULSIRAJUĆOM SVJETLOŠĆU



FKIT MCMXIX

PHOTOREDUCTION OF GRAPHENE OXIDE BY INTENSE PULSED LIGHT

Marko Zubak, Juraj Vuić, Petar Kassal

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Marulićev trg 19, 10000 Zagreb, Hrvatska

mzubak@fkit.hr

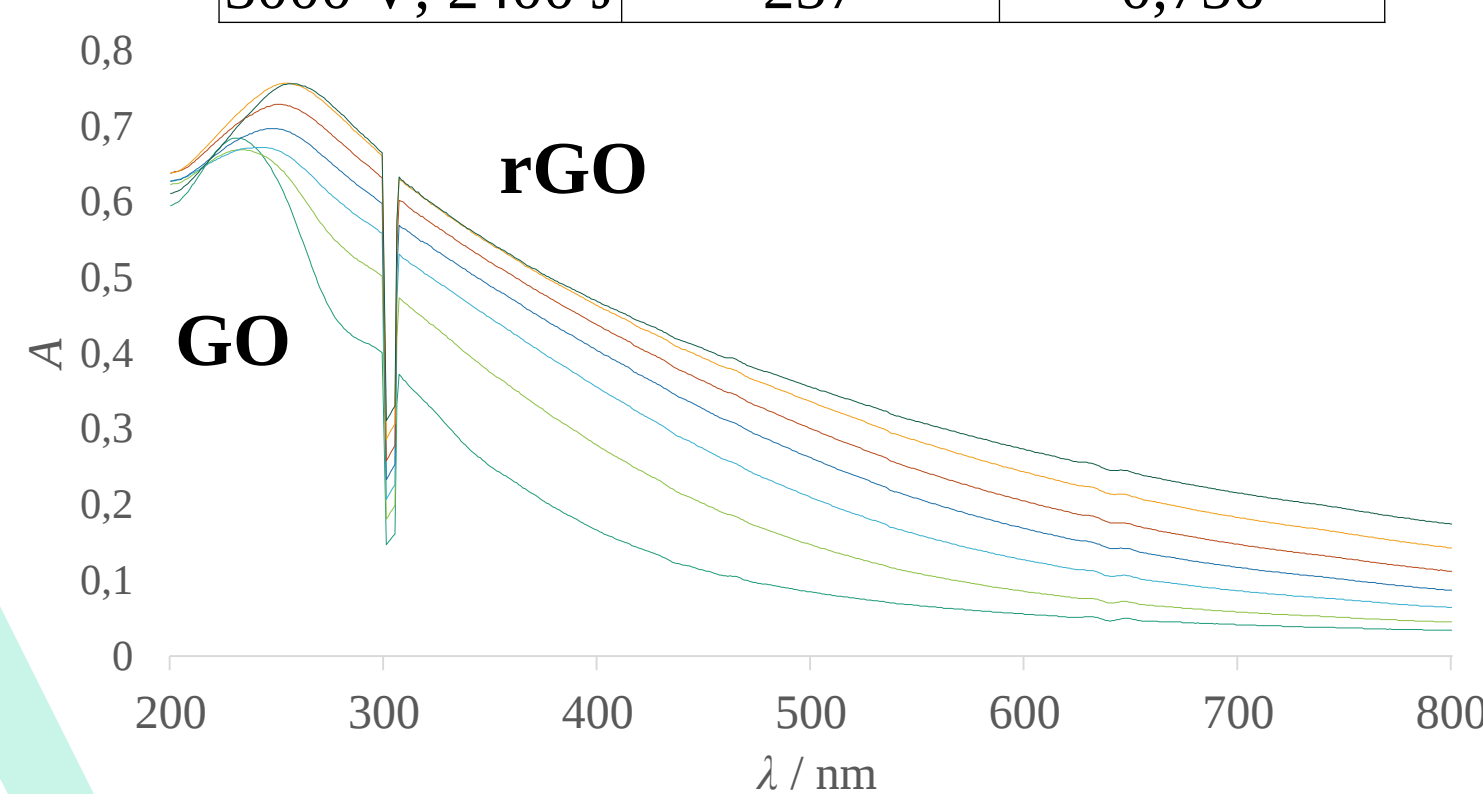
UVOD

Zbog izvrsnih električnih i mehaničkih svojstava grafen je materijal koji izaziva veliku pažnju znanstvene zajednice te su razvijene različite metode njegovog dobivanja. Kemijska redukcija grafen oksida (GO) zahtijeva korištenje reducensa koji imaju nepovoljan učinak na zdravlje i okoliš, dok termalna redukcija iziskuje utrošak velike količine energije i vremena. Metoda koja pruža izvrsnu alternativu prethodno spomenutim postupcima je fotoredukcija [1]. Cilj rada je odrediti optimalne parametre sustava za intenzivnu pulsirajuću svjetlost (*Intense pulsed light*, IPL) kako bi se dobio reducirani grafen oksid (rGO) te ispitati utjecaj kapljevine faze.

REZULTATI

Tablica 1. Rezultati redukcije GO u vodi.

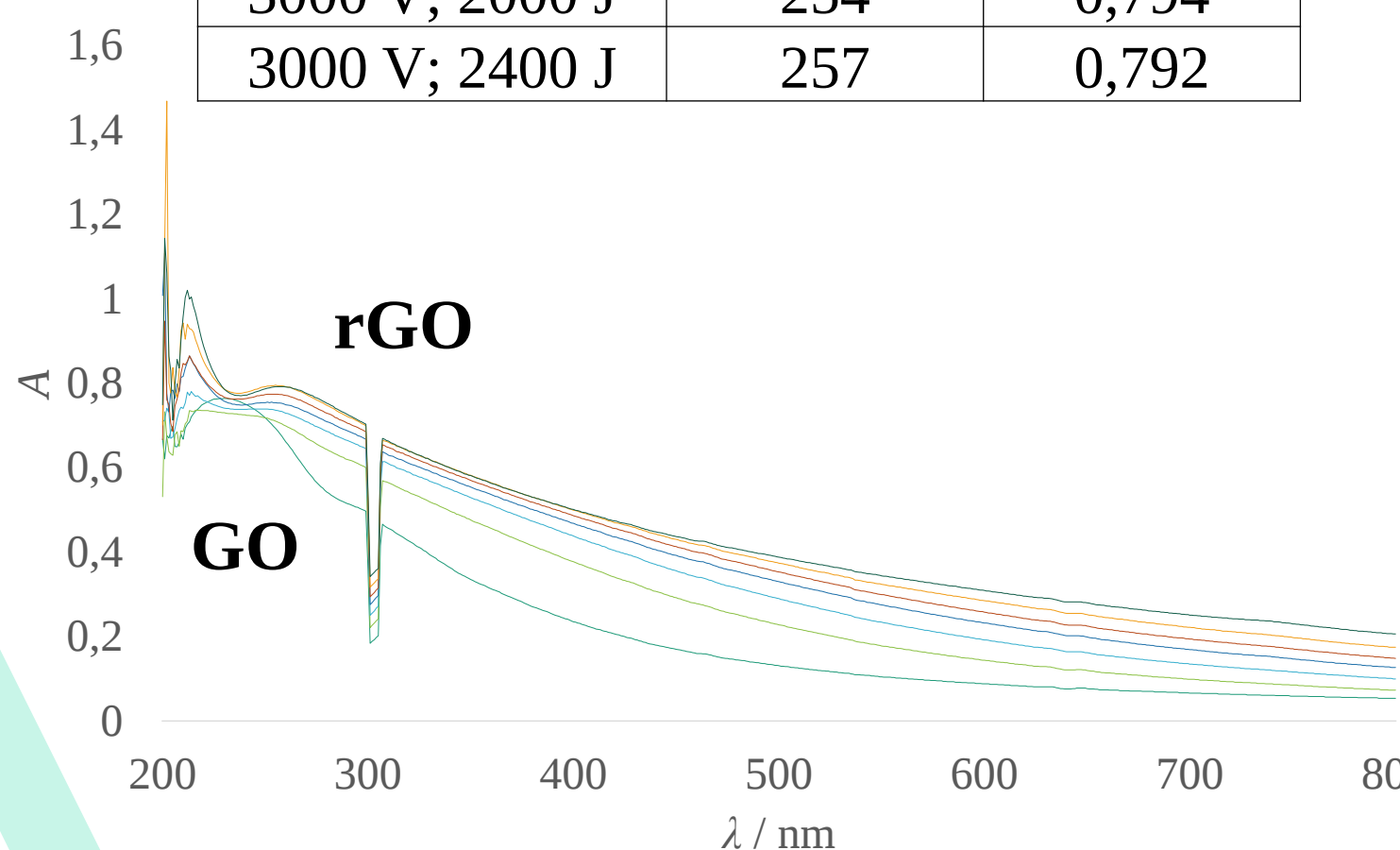
UVJETI	$\lambda_{\max}$ / nm	A
GO	231	0,684
2000 V; 800 J	234	0,669
2500 V; 1100 J	242	0,672
2500 V; 1700 J	248	0,697
3000 V; 1400 J	251	0,729
3000 V; 2000 J	255	0,757
3000 V; 2400 J	257	0,756



Slika 1. Spektri GO reduciranog u vodi.

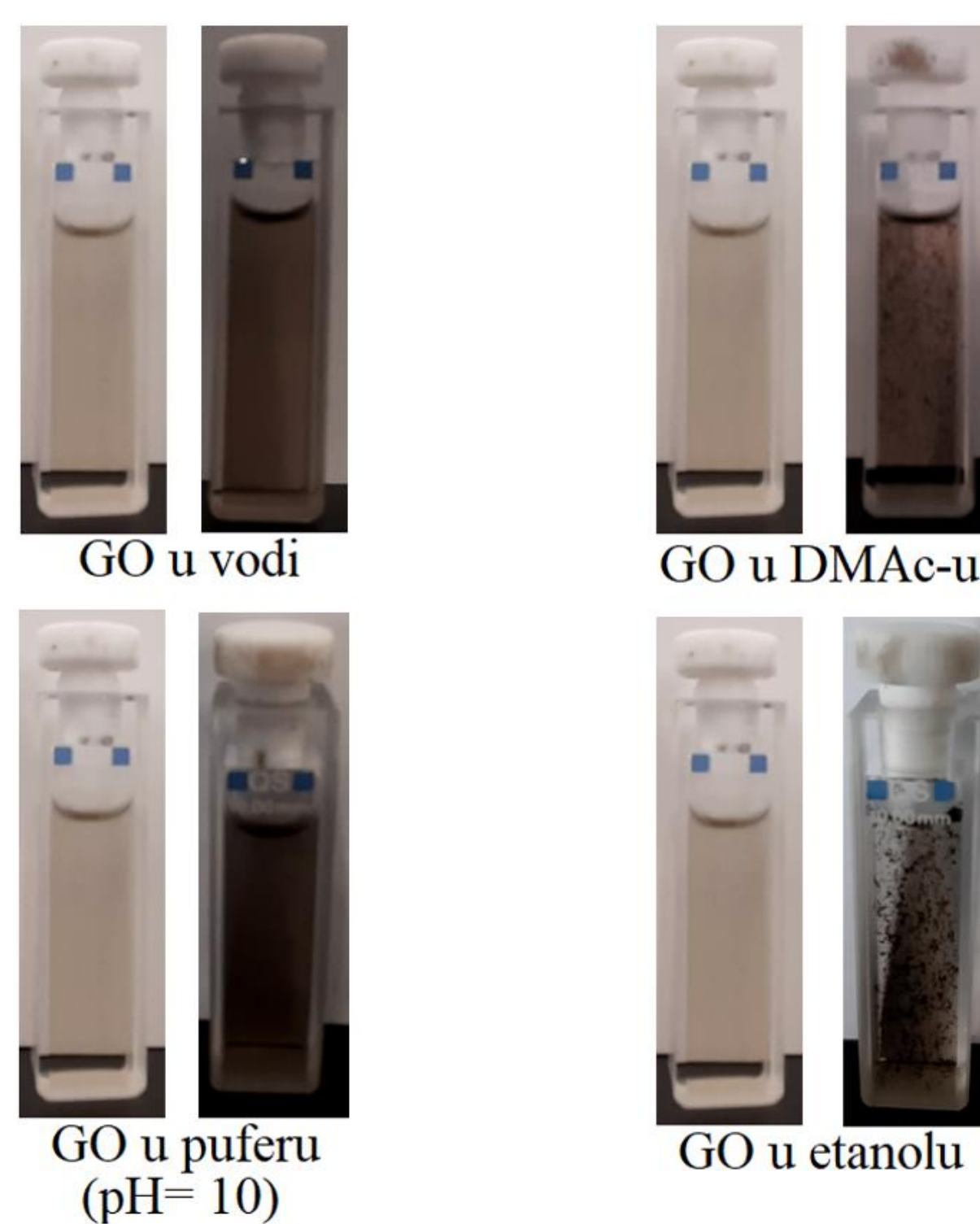
Tablica 2. Rezultati redukcije GO u puferu.

UVJETI	$\lambda_{\max}$ / nm	A
GO	230	0,764
2000 V; 800 J	231	0,729
2500 V; 1100 J	247	0,739
2500 V; 1700 J	252	0,754
3000 V; 1400 J	254	0,774
3000 V; 2000 J	254	0,794
3000 V; 2400 J	257	0,792



Slika 2. Spektri GO reduciranog u puferu.

IPL je tehnika koja se temelji na ultrabrzom emitiranju svjetlosti (190 – 1100 nm) koja je uzrokovana stvaranjem električnog luka između volframovih elektroda pod visokim naponom (>1000 V). U ovom radu je po prvi put korištena intenzivna pulsirajuća svjetlost za redukciju dispergiranog grafen oksida.

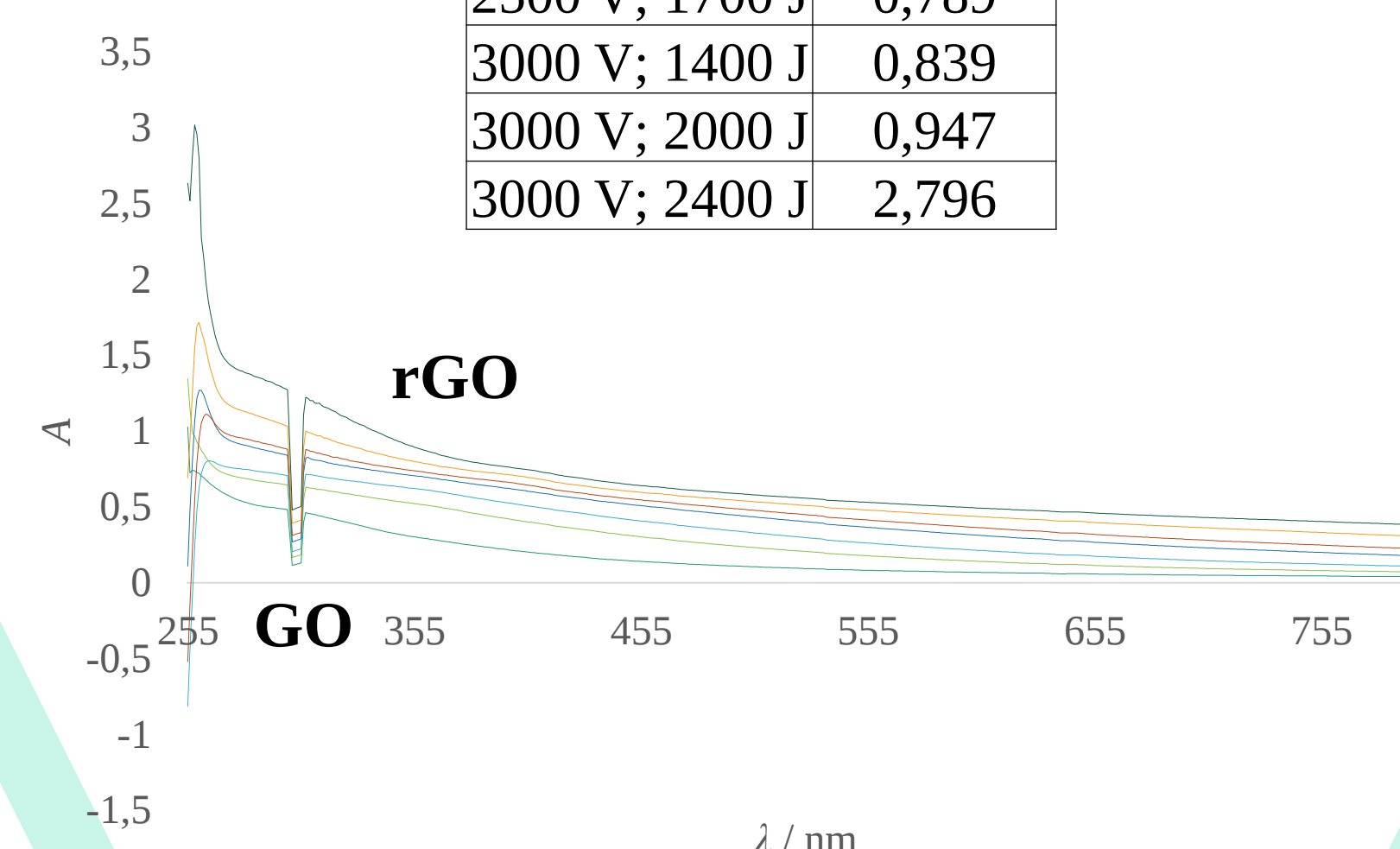


Slika 5. Grafen oksid prije i nakon redukcije.

Postupak je proveden u različitim kapljevitim sustavima: voda, etanol, citratni pufer (pH = 10), N,N-dimetilacetamid (DMAC). Fotoredukcija GO potvrđena je spektroskopskom analizom. Maksimum apsorpcije se pomiče prema višim valnim duljinama povećanjem stupnja redukcije.

Tablica 3. Rezultati redukcije GO u DMAC-u.

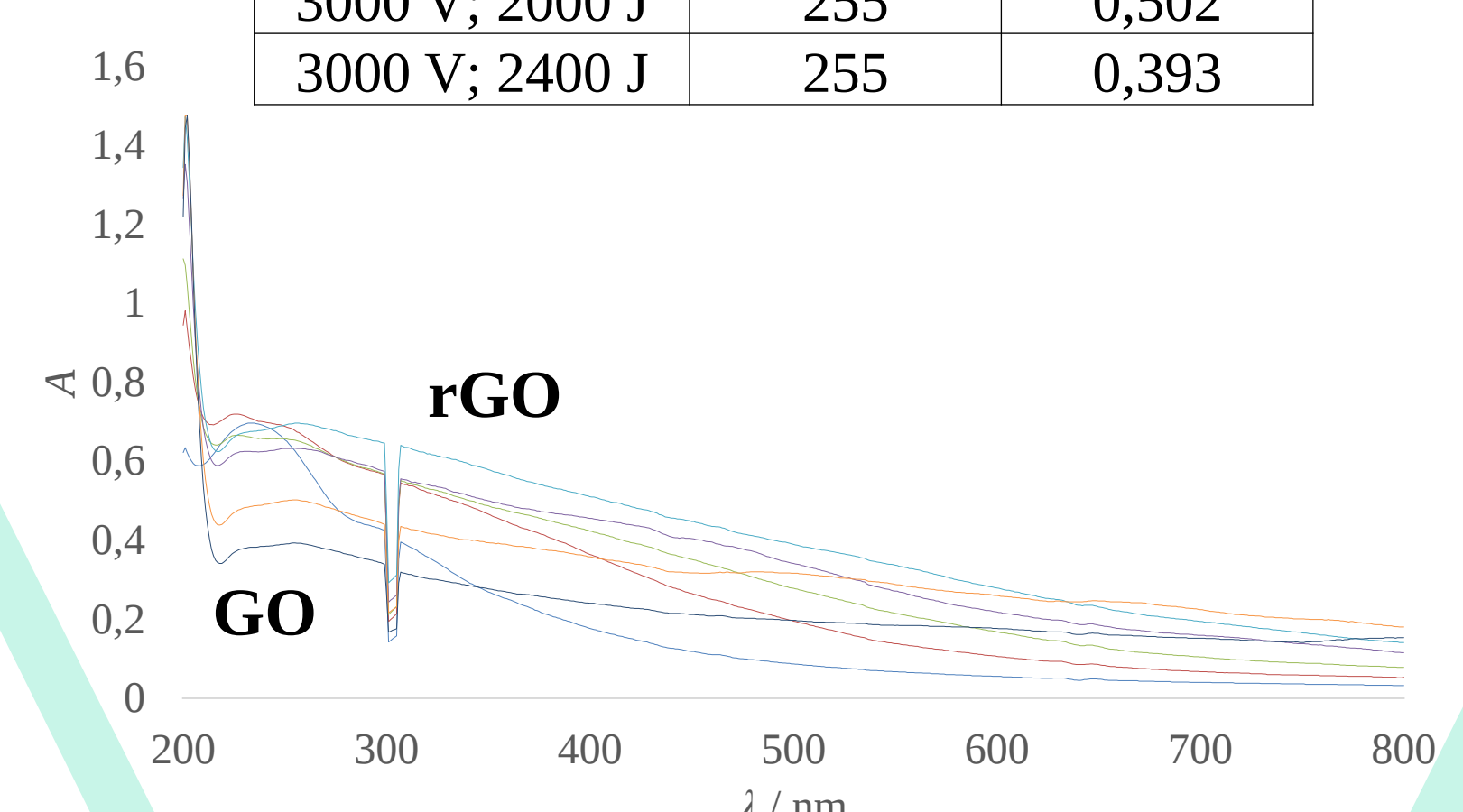
UVJETI	A
GO	0,427
2000 V; 800 J	0,606
2500 V; 1100 J	0,691
2500 V; 1700 J	0,789
3000 V; 1400 J	0,839
3000 V; 2000 J	0,947
3000 V; 2400 J	2,796



Slika 3. Spektri GO reduciranog u DMAC-u.

Tablica 4. Rezultati redukcije GO u etanolu.

UVJETI	$\lambda_{\max}$ / nm	A
GO	220	0,691
2000 V; 800 J	226	0,719
2500 V; 1100 J	228	0,665
2500 V; 1700 J	232	0,625
3000 V; 1400 J	256	0,696
3000 V; 2000 J	255	0,502
3000 V; 2400 J	255	0,393



Slika 4. Spektri GO reduciranog u etanolu.

ZAKLJUČAK

Fotonska redukcija grafen oksida dispergiranog u vodi, etanolu, citratnom puferu (pH =10) i smjesi DMAC i vode (11:3) je uspješno provedena, a vrijeme trajanja procesa je < 30 s. Spektroskopskom analizom potvrđen je batokromni pomak maksimuma apsorpcije od 230 nm do 257 nm. Stabilnost suspenzija rGO opada u nizu voda/pufer > DMAC > etanol.