

UV-C INDUCIRANA OKSIDACIJA SARS-COV-2 ANTIVIROTIKA

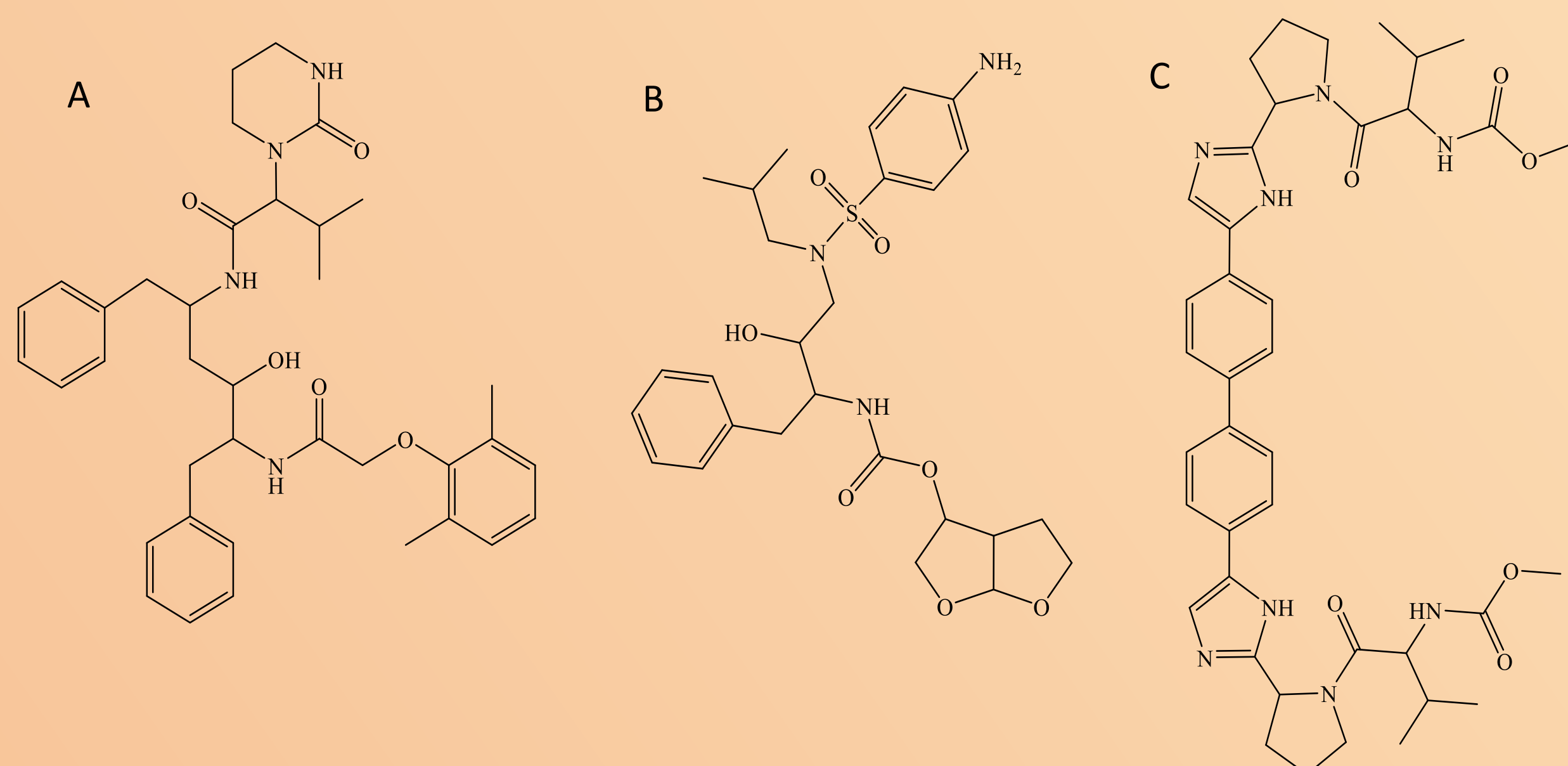
UV-C INDUCED OXIDATION OF SARS-COV-2 ANTIVIRALS

Luka Večenaj, Dora Lastovčić, Kristina Bule Možar, Matija Cvetnić,
Dajana Kučić Grgić, Marinko Markić, Lidija Furač, Tomislav Bolanča, Šime Ukić[†]

Sveučilište u Zagrebu Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije,
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

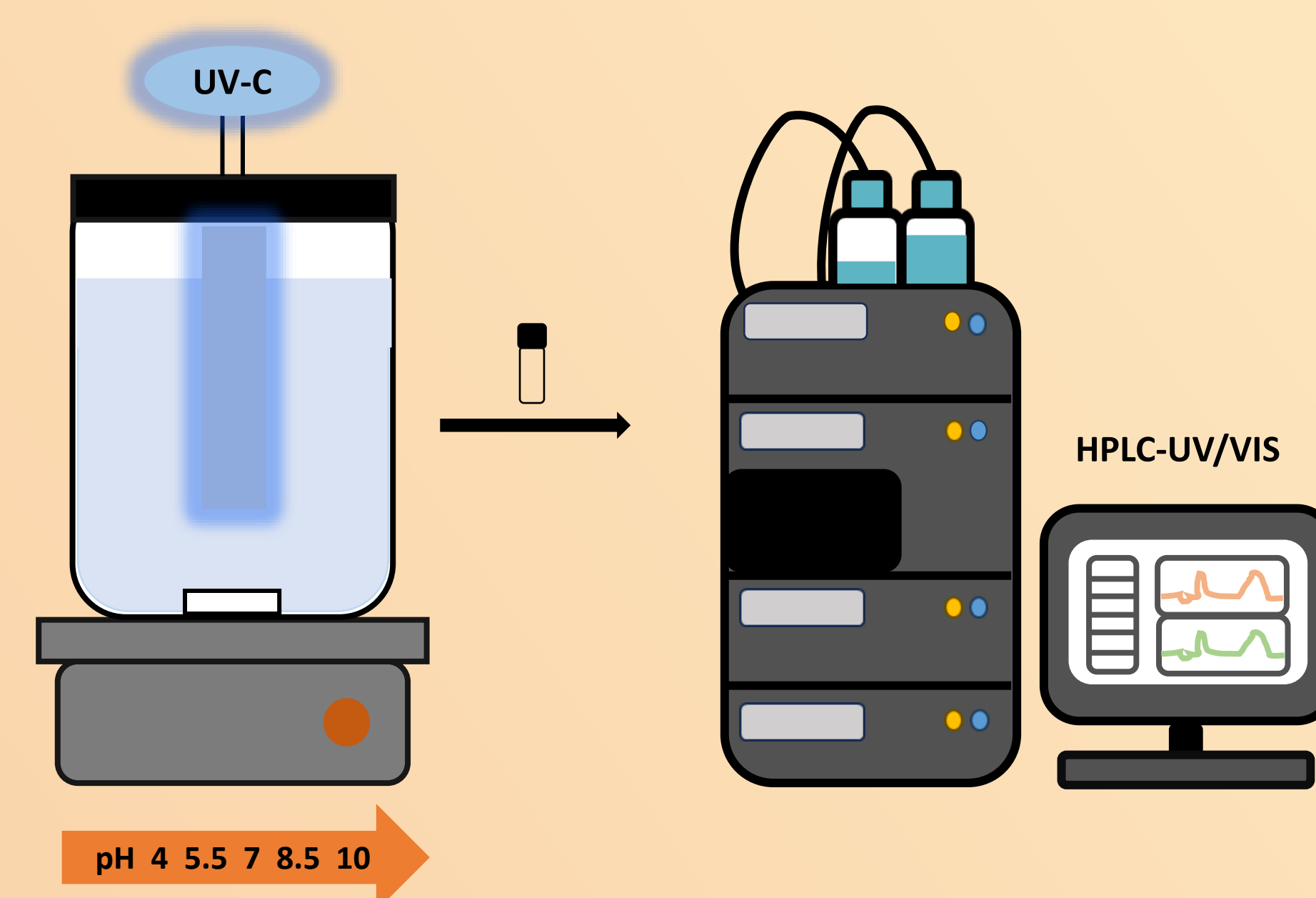
UVOD

Tijekom pandemije SARS-CoV-2 virusa, pojavljuje se nova skupina onečišćujućih tvari u okolišu zbog povećane upotrebe antivirusa. Trenutno je i dalje malo dostupnih informacija o njihovoj sudbini i ponašanju u okolišu, kao i o procesima za njihovo učinkovito uklanjanje. Kao jedni od procesa, predlažu se napredni oksidacijski procesi (AOP) od kojih su najčešće korišteni UV/H₂O₂ i Fenton procesi. Ovi procesi su uglavnom vrlo učinkoviti, ali energetski skupi i iziskuju upotrebu potencijalno ekotoksičnih kemijskih reagensa. Stoga prije ispitivanja učinkovitosti AOP-a na uklanjanje antivirusa, potrebno je ispitati njihovu razgradnju pod utjecajem UV svijetlosti.



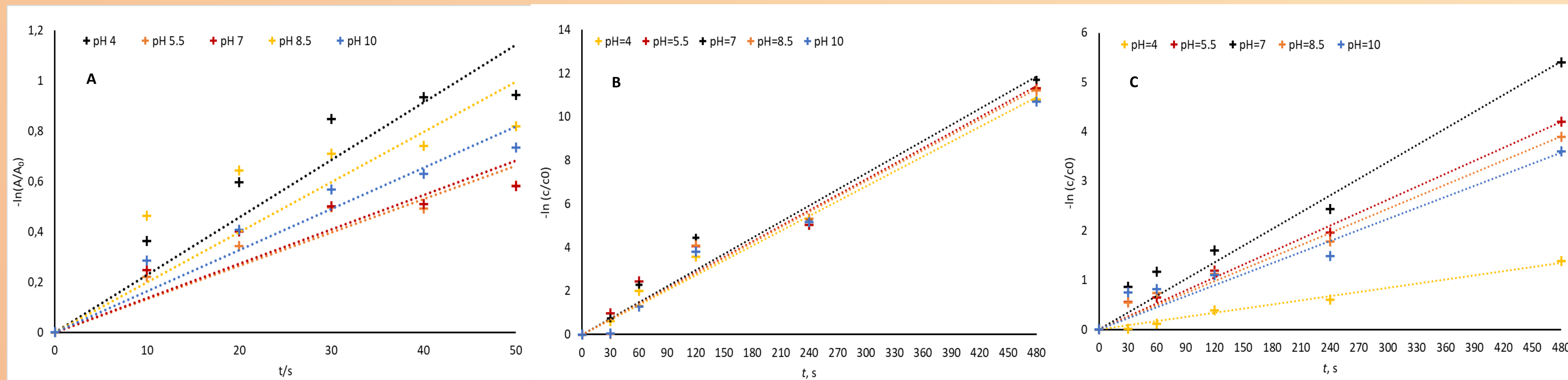
Slika 1. Molekulske strukture lopinavira (A), darunavira (B), and daklatasvira (C)

EKSPERIMENTALNI DIO



Slika 2. Shema eksperimenta

REZULTATI



Slika 3. Grafički prikaz ovisnosti negativnog logaritma omjera koncentracije onečišćivala uzetog u određenom trenutku i početne koncentracije otopine tijekom fotolitičke razgradnje lopinavira (A), darunavira (B) i daklatasvira (C) o vremenu trajanja analize za različite pH vrijednosti

Tablica 1. Konstante brzine reakcije i koeficijenti determinacije dobiveni fotolizom lopinavira

pH	k / s^{-1}	R^2
4	0,0228	0,9659
5,5	0,0133	0,9685
7	0,0136	0,9542
8,5	0,0199	0,9646
10	0,0164	0,9773

Tablica 2. Konstante brzine reakcije i koeficijenti determinacije dobiveni fotolizom darunavira

pH	k / s^{-1}	R^2
4	0,0227	0,9917
5,5	0,0238	0,9829
7	0,0247	0,9828
8,5	0,0235	0,9874
10	0,0225	0,9891

Tablica 3. Konstante brzine reakcije i koeficijenti determinacije dobiveni fotolizom daklatasvira

pH	k / s^{-1}	R^2
4	0,0028	0,9934
5,5	0,0087	0,9940
7	0,0113	0,9837
8,5	0,0081	0,9901
10	0,0075	0,9687

ZAKLJUČAK

Istraživanje UV-C inducirane oksidacijske razgradnje odabranih antivirusa (lopinavir, darunavir i daklatasvir) ukazalo je na značajne razlike u njihovoj stabilnosti. Na učinkovitost fotolitičkog procesa snažan utjecaj ima i pH vrijednost medija.

Lopinavir pokazuje najmanju stabilnost i podliježe potpunoj razgradnji. Razgradnja je najizraženija u kiselim i lužnatim uvjetima, a najstabilniji je pri neutralnim uvjetima. Darunavir i daklatasvir pokazuju veću otpornost na fotolizu jer dolazi samo do djelomične razgradnje. Oba spoja najveću stabilnost pokazuju u neutralnim i blago bazičnim uvjetima, dok je najbrža razgradnja u kiselim uvjetima. Na temelju literaturnih vrijednosti pKa i strukture ispitivanih spojeva može se zaključiti da promjena pH mijenja ionizacijsko stanje molekula. Pri pH 4 protonacija bazičnih skupina kod darunavira i daklatasvira uzrokuje preraspodjelu elektronske gustoće unutar molekula, čineći ih fotokemijski nestabilnijima. Kod lopinavira ekstremne vrijednosti pH (kisele i bazične) dodatno kataliziraju potpunu razgradnju antivirusa.