

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Национальный исследовательский Томский государственный университет
Томский государственный архитектурно-строительный университет
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУК

Сборник научных трудов
XII Международной конференция студентов и молодых ученых

21–24 апреля 2015 г.

PROSPECTS OF FUNDAMENTAL SCIENCES DEVELOPMENT

XII International Conference of students and young scientists

21–24 April, 2015

Томск 2015

УДК 50(063)
ББК 20л0
П27

Перспективы развития фундаментальных наук [Электронный П27 ресурс] : сборник трудов XII Международной конференция студентов и молодых ученых (Томск, 21–24 апреля 2015 г.) / Томский политехнический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 1556 с.

ISBN 978-5-4387-0560-4

Сборник содержит труды участников XII Международной конференции студентов и молодых учёных «Перспективы развития фундаментальных наук». Включает доклады студентов и молодых ученых, представленные на секциях «Физика», «Химия», «Математика», «Биология и медицина», «Наноматериалы и нанотехнологии», «Технология», «Конкурс архитектурных работ», «IT-технологии и электроника».

Предназначен для студентов, аспирантов, молодых ученых, преподавателей в области естественных наук и высшей математики.

УДК 50(063)
ББК 20л0

Редакционная коллегия

И.А. Курзина, доктор физико-математических наук, доцент ТПУ.
Г.А. Воронова, кандидат химических наук, доцент ТПУ.
С.А. Поробова, инженер ТГАСУ.

ISBN 978-5-4387-0560-4

© ФГАОУ ВО НИ ТПУ,
электронный текст, 2015

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ КОНВЕРСИИ ОТ ВРЕМЕНИ ОБЛУЧЕНИЯВ.С. Краюхина, Н.Г. Брянцева, О.Н. Чайковская

Научные руководители: канд. физ.-мат. наук Н.Г. Брянцева, д-р физ.-мат. наук, проф.

О.Н. Чайковская

Томский государственный университет, Россия, 634050, Томск, просп. Ленина, 36;

E-mail: kravvlada0523@mail.ru**DEPENDENCE OF CONVERSION OF TIME RADIATION**V.S.Kravukhina, N.G. Bryantseva, O.N.Chaykovskaya

Scientific Supervisor: PhD N.G. Bryantseva, PhD, prof. O.N. Tchaikovskaya

Tomsk State University, Russia, 634050, Tomsk, Lenin str., 36;

E-mail: kravvlada0523@mail.ru

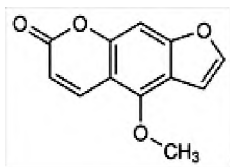
***Annotation.** Research of properties of substituted coumarins necessary for health, environmental and other part of our life. Therefore, in this work we explore the dependence of conversion from the irradiation time substance. As a source of radiation, we used XeBr and KrCl lamps. There are experimental results for compound 5-MOP, which was taken as known, as well as the data in graph form for the dimethyl and methyl.*

Исследование замещенных кумаринов началось давно и нашло свое применение во многих отраслях науки и техники. Например, некоторые кумарины применяют для очистки воды от фенолов грибов и пестицидов, однако этот метод имеет такие недостатки как фототоксичность и мутация клеток, поэтому, проводя различные исследования, было выявлено, что одним из возможных способов детоксикации является применение гуминовых веществ. Однако необходимо продолжать изучение свойств других кумаринов, чтобы выявить те, которые наиболее оптимально подходят для этих целей. Так же замещенные кумарины активно используются в медицине. В данный момент, они применяются в ней для ПУФА-терапии (эта аббревиатура происходит от слов «псорален» и «УФ-А» (ультрафиолет 320-400 нм)), которая используется для профилактики различных кожных заболеваний, например, псориаза. Но для неё используются только соединения 5-МОП и 8-МОП, данная терапия на фоне множества своих достоинств, имеет некоторые недостатки. Поэтому необходимо проводить исследования новых соединений для расширения и подбора ряда веществ с наилучшими свойствами для минимизации недостатков.

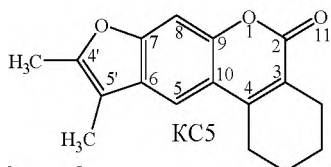
В целях исследования конверсии со временем облучения вещества в растворе, был проведен следующий эксперимент: были взяты растворители с разным пропорциональным содержанием в этаноле перекиси водорода. В первом случае была взята $\frac{1}{2}$ C₂H₅OH и $\frac{1}{2}$ H₂O₂. Затем добавив в этот растворитель исследуемое соединение раствор облучали в течении 2-х часов лампой ХеВг (с длиной волны 283нм). Так же исследуемые вещества облучались лампой КгСl (с длиной волны 222 нм), но по данным полученным в этой серии экспериментов наблюдали другие закономерности. Изменения, которые происходили в исследуемых растворах фиксировали с помощью спектрофотометра Shimadzu UV-160.

Затем, эксперимент проводили для концентраций перекиси водорода 1/4 и 1/8, а последняя серия была сделана только в этаноле.

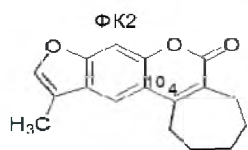
Объекты исследования:



5-метоксипсорален(5-МОП) - использовалось в качестве известного вещества .



4',5'-диметил-3,4-циклогексилпсорален (КС5)



4'-метил,3,4-циклогептил псорален (КС4)

В работе [1] аналитически было получено уравнение для вещества перешедшего под действием облучения в другое состояние которые выглядит следующим образом:

$$X = X_{\text{lim}} (1 - e^{-k_r t}) \quad (1)$$

Где: X_{lim} -предельная конверсия, $k_r = \frac{kV_r}{V_T C_0}$ - постоянная реакции, V_r -объем реакционной зоны, V_T -объемом сосуда, k - некоторая константа, C_0 -первоначальная концентрация

В предыдущем равенстве получены теоретические кривые хода реакции со временем.

Для обработки экспериментальных данных, было использовано программное обеспечение Sigma Plot V8.0, с формулой (1) модифицированной следующим образом:

$$X = a(1 - e^{(-bt)}) \quad (2)$$

Где $a = X_{\text{Lim}}$; $b = k_r$.

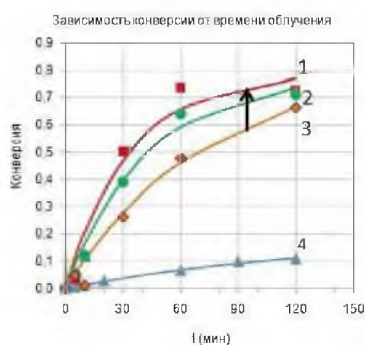


Рис. 1 Зависимость конверсии от времени облучения для соединения 5-МОП. 1-1/2 H₂O₂, 2-1/4 H₂O₂, 3-1/8 H₂O₂, 4-безH₂O₂

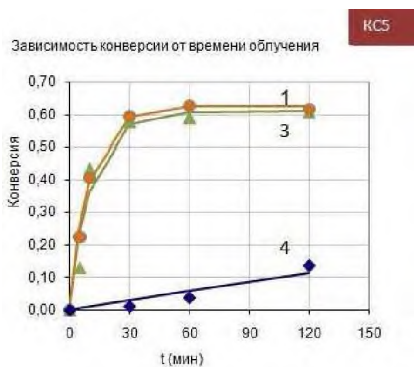


Рис. 2 Зависимость конверсии от времени облучения для соединения KC5 и KC4. 1-1/2 H₂O₂, 2-1/4 H₂O₂, 3-1/8 H₂O₂, 4-безH₂O₂

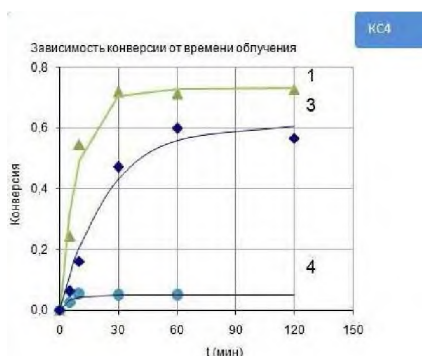


Рис. 3 Зависимость конверсии от времени облучения для соединения KC5 и KC4. 1-1/2 H₂O₂, 2-1/4 H₂O₂, 3-1/8 H₂O₂, 4-безH₂O₂

На рисунках 1-3 показаны кривые хода и результаты подгонки экспериментальных превращений соединений 5-МОП, KC5 и KC4 в уравнении (2), для всех экспериментальных серий. Точки на рисунках 1-3 соответствуют экспериментальным значениям конверсии, которые были получены и зафиксированы в ходе эксперимента, а сплошные линии рассчитаны по формуле приведенной ранее (формуле (2)).

Из рисунков, можно видеть, что присутствие H₂O₂ положительно сказывается на величине конверсии, и при увеличении концентрации H₂O₂ происходит намного более сильный распад исследуемого соединения и, следовательно, приводит к увеличению конверсии по сравнению с первоначальным раствором (без добавления H₂O₂). Таким образом, при проведении данного исследования, было выявлено что присутствие H₂O₂ является определяющим фактором для достижения высоких значений конверсии, однако этот фактор не единственный. Тем не менее, для более высоких процентных содержаний H₂O₂ существенного увеличения не наблюдается.

В результате проведения данного эксперимента было выявлено положительное влияние перекиси водорода на протекание реакции, которая подтвердилась для всех исследуемых соединений, при облучении их лампой ХеВг (283 нм). Однако при облучении лампой КrCl (222 нм) аналогичных закономерностей выявлено не было.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gomez J.L., Bodalo A., Gomez E., Hidalgo A.M., Gomez M., Murcia M.D. A transient design model of a continuous tank reactor for removing phenol with immobilized soybean peroxidase and hydrogen peroxide // Chemical Engineering Journal. – 145. – 2008. – P. 142–148.