

водорода по отношению к 2-оксо-этильным радикалам, восстанавливая указанные радикалы до молекулярных продуктов на стадии продолжения цепи. Этот механизм репарирования свободнорадикального повреждения препятствует дальнейшему развитию свободнорадикальной фрагментации биологически важных молекул.

Литература

1. Kisel M.A. and Shadyro O.I. Biochemical and biophysical consequences of free radical fragmentation of lipids in membranes. // In 5th Symposium Free Radicals in Biology and Medicine. Abstracts, Łódź, June 7-10, 2000, p. 44.
2. Halliwell B. and Gutteridge J.M.C. Free Radicals in Biology and Medicine, 3th Ed. // Clarendon Press, Oxford. 1999.
3. Петряев Е.П., Шадыро О.И. Радиационная химия бифункциональных соединений. // Университетское, Минск. 1986.
4. Kagiya T.V. Redox reaction of tocopherol monoglucoside in aqueous solutions: a pulse radiolysis study. // Journal of Radiation Research. 2002. 43, p. 99-106.

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА РЕАКЦИИ ГИДРОКСИЭТИЛЬНЫХ И ТРЕТБУТИЛЬНЫХ РАДИКАЛОВ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

И.С. Добриденев

Научный руководитель – к.х.н. *Г.К. Глушонок*
Белорусский государственный университет

Целью работы было проведение сравнительного исследования влияния различных соединений на реакции α -гидроксиалкильных и алкильных радикалов генерируемых действием γ -излучения на 1 М водные растворы этанола и трет-бутанола, как модельные системы для изучения механизмов репарирования свободнорадикального повреждения, препятствующих развитию свободнорадикальных процессов в биологически важных молекулах [1-3].

Инициирование свободнорадикальных превращений в модельных системах осуществлялось действием γ -излучения (^{137}Cs). Анализ продуктов свободнорадикальных превращений проводился газохроматографическим методом на кварцевой капиллярной колонке и спектрофотометрически.

Для системы 1 М водного раствора трет-бутанола определены основные продукты радиолиза: 2,5-диметилгександиол-2,5 ($G=0,96$), ацетон ($G=0,22$) и 2-метилгександиол-2,5.

2,5-диметилгександиол-2,5, используемый в качестве свидетеля для газохроматографического анализа получен радиационнохимическим синтезом.

Сравнительное исследование показало, что такие соединения, как хиной, хингидрон, 2,3,5-триметил-1,4-бензохинон, 2,3-диметокси-5-метил-1,4-бензохинон (убихинон Q_0), 4-трет-бутил-1,2-бензохинон, 2-метил-1,4-нафтохинон (менадион, витамин K_3), рибофлавин (витамин B_3), изатин, оксолин эффективно окисляют α -гидроксиэтильные радикалы. Это подтверждается большими выходами ацетальдегида (от 2,18 до 3,99) при практически полном ингибировании рекомбинации α -гидроксиэтильных радикалов. Выход бутандиола-2,3 от 0 до 0,14 молекул/100 эв.

Такие соединения, как ТМ, ТМГ, витамин С, гидрохинон, 2,3,5-триметил-1,4-гидрохинон, 4-метокси-2,3,5-триметилфенол, 4-трет-бутил-пирокатехин и 2,5-дигидрокси-1,4-бензохинон обладают свойством быть донорами Н-атомов по отношению к α -гидроксиэтильным радикалам. Это подтверждается уменьшением выхода бутандиола-2,3 и увеличением выхода ацетальдегида.

Трет-бутильные радикалы, не могут быть окислены подобно α -гидроксиэтильным, однако полученные результаты свидетельствуют о значительном влиянии исследуемых соединений на выходы продуктов радиолиза. Все добавки, в той или иной степени, уменьшают выход 2,5-диметилгександиола-2,5 и увеличивают выход ацетона.

Причина уменьшения выхода 2,5-диметилгександиола-2,5 в растворах, содержащих добавки гидрохинонов, по всей видимости, та же, что и в случае уменьшения выхода

бутандиола-2,3 в системе 1М этанола.

В то же время можно предположить, что причина уменьшения выхода 2,5-диметилгександиола-2,5 в растворах, содержащих добавки хинонов и соединений, содержащих две и более карбонильные группы, объясняется образованием различных алкилированных гидрохинонов - продуктов присоединения трет-бутильных радикалов к хинонам, а так же такого присоединения с последующими перегруппировками.

Результаты спектрофотометрического и масс-спектрометрического исследования доказывают полное расхождение хинона и образование алкилированных гидрохинонов, один из которых идентифицирован как метилгидрохинон.

Литература

1. Perkins M.J. Radical Chemistry. Ellis Horwood, New York. 1994.
2. C. von Sonniag The Chemical Bases of Radiation Biology. Taylor and Francis, London. 1987.
3. Halltwell B. and Gutteridge J.M.C. Free Radicals in Biology and Medicine. 3th Ed., Clarendon Press, Oxford. 1999.

ИНГИБИРОВАНИЕ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНЫХ ЦЕПНЫХ ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

А.В. Алексеев

Научный руководитель – к.х.н. *Г.К. Глушонок*

Белорусский государственный университет

Радикальное повреждение биологических систем представляет большую угрозу для жизнедеятельности последних, развитие цепного процесса при этом многократно усиливает наносимый ущерб и приводит к развитию ряда различных патологий. В данной работе исследовалось влияние витаминов и витаминopodobных соединений на цепной процесс радиационно-индуцированной свободнорадикальной фрагментации водного раствора этиленгликоля (модельная система таких биологически важных соединений как углеводы, нуклеозиды, некоторые аминокислоты и пептиды, липиды). Использовался 3 М раствор диола как наиболее удобный с точки зрения ярко выраженного выхода основного продукта.

Исходные водные растворы этиленгликоля готовились на бидистиллированной воде, затем проводилась дегазация растворов под действием глубокого вакуума, образцы запаивались в стеклянных ампулах и облучались на установке ЛМБ-γ-1М. Мощность поглощенной дозы составляла $(0,32 \pm 0,01)$ Гр/с, а интервал используемых поглощенных доз - 0,5–2,0 кГр. Генерация свободных радикалов в модельной системе осуществлялась действием высокоэнергетического γ-излучения радиоактивного изотопа ^{137}Cs . Анализ продуктов выхода проводили газохроматографическим методом на кварцевой капиллярной колонке RTX-Wax ($l=30\text{м}$, 0,32 мм ID, 0,5μм df) на хроматографе GC-17AAF/APC (Shimadzu).

Было установлено, что образующийся радикал этиленгликоля фрагментирует на молекулу воды и радикал ацетальдегида, который является более активной частицей и способен оторвать атом водорода от исходной молекулы. В системе развивается цепной процесс, обрыв которого осуществляется как на стадии исходного радикала окисляющими агентами, так и на стадии вторичного восстанавливающими. Было исследовано действие витаминов E, B2, B6, C, PP, хинонов, гидрохинонов, пиринов и некоторых других органических соединений на исследуемый процесс. Полученные данные свидетельствуют о высокой активности ряда витаминов и их аналогов, которые способны действовать в системе не только как антиоксиданты, но и окисляющие агенты в отношении радикалов, подавляя цепные процессы свободнорадикальной фрагментации.

Литература

1. Петряев Е.П., Шадыро О.И. Радиационная химия бифункциональных соединений. // Университетское, Минск, 1986.