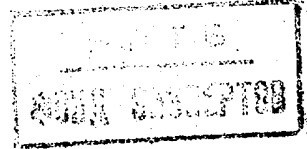




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

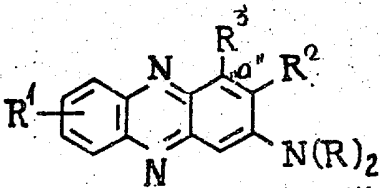
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 2188992/05
(22) 10.11.75
(46) 07.11.90. Бюл. № 41
(72) В.К.Амбросимов, Н.Б.Карпова
и Б.В.Толкачев
(53) 678.7.047 (088.8)
(56) Патент Японии № 9895,
кл. 2H351.1, 1968.

2.Махлис Ф.А. Радиационная физика
и химия полимеров. М., "Атомиздат",
1972, с. 97-104.

(54) (57) ПОЛИМЕРНАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ
ДОЗИМЕТРА, содержащая углеводородный
полимер и радиационно-чувствительную
добавку, отличающаяся
тем, что, с целью повышения точности
определения поглощенной дозы, она
содержит в качестве радиационно-чувствительной
добавки N-замещенный 2-
аминофеназин общей формулы



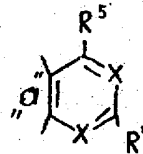
Изобретение относится к области
химической дозиметрии ионизирующего
излучения в диапазоне доз 10^5 -
 10^7 рад, а именно к полимерным композициям
для дозиметра, и может найти применение для
измерения фаз поглощенных доз при радиационной
стерилизации

где R^1 - водород, алкил, алкокси-,
галогид-, нитро- или сульфогруппа;

$N(R)_2$ - диалкиламин или циклоалкиламин;

$R^2 = N(R)_2$;

R^3 - водород или R^2 совместно с
 R^3 - ароматический или гетероциклический
цикл, сопряженный по стороне "а" с
феназиновым циклом формулы



где X = NH или N;

R^4 - алкил, арил, оксигруппа,
диалкиламин или циклоалкиламин;

R^5 - водород, алкил, алкокси,
алкиламин, диалкиламин,
ариламин или группы COOH,
COOАлк;

при следующем соотношении компонентов,
вес. %:

Углеводородный полимер	97-99,95
N-замещенный 2-аминофеназин	0,05-3,00

лизации медицинских изделий, в радиобиологии,
в пищевой промышленности, в сельском хозяйстве,
при дозиметрии.

Известны полимерные композиции на основе
хлорсодержащих углеводородных полимеров,
включающие чувствительные к кислоте красители.
При

действии радиации композиция в зависимости от дозы меняет оценку в широких пределах и в связи с этим используется для изготовления дозиметров [1].

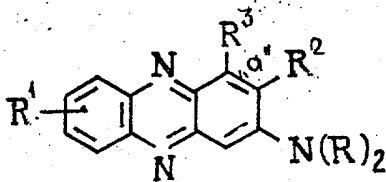
Однако из-за использования в качестве полимерной матрицы хлорсодержащих углеводородов дозиметрическая система не обладает радиационным подобием биологическим и химическим средствам, для которых необходимо проводить дозиметрию или в которых излучают радиационно-химические процессы.

В связи с этим при использовании таких дозиметрических систем возникает необходимость в дополнительных пересчетах, которые затрудняют процесс дозиметрии.

Известна также композиция для дозиметра, содержащая углеводородный полимер-полиметилметакрилат и радиационно-чувствительную добавку [2].

Недостатком этих дозиметров является отсутствие возможности визуального определения поглощенных доз из-за неконкретного цветового перехода под действием ионизирующего излучения.

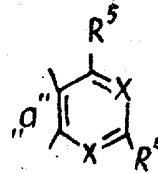
С целью повышения точности определения поглощенной дозы полимерная композиция содержит в качестве радиационно-чувствительной добавки N-замещенный 2-аминофеназин общей формулы



где R^1 - водород, алкил, алкокси-, галоид-, нитро- или сульфогруппа;

$N(R)_2$ - диалкиламин, например диметиламин, диэтиламин, или циклоалкиламин, например пиперидин, морфолин, пирролидин;

$R^2 = N(R)_2$;
 R^3 - водород или R^2 совместно с
 R^3 - ароматический или гетероароматический цикл, сопряженный по стороне "а" с феназиновым циклом формулы



где $X = \text{CH}$ или N ;

R^4 - алкил, арил, оксигруппа, диалкиламин, например диметиламин, или циклоалкиламин, например пиперидин, морфолин, пирролидин;

R^5 - водород, алкил, алкокси, алкиламин, диалкиламин, ариламин или группы COOH , COOAlk ;

и взятый в количестве 0,05 - 3 вес.% от веса композиции соответственно, количество полимера 97,00 - 99,95 вес.%. В качестве полимерной матрицы используют полимеры, например полиметилметакрилат, триацетат целлюлозы, сополимер метилметакрилата со стиролом и акрилонитрилом.

При облучении предлагаемых дозиметров с увеличением поглощенной дозы происходит уменьшение максимума полосы поглощения в диапазоне длин волн 420-450 нм и увеличение максимума ионизируемой излучением полосы поглощения в диапазоне длин волн 510-540 нм. Поглощенную дозу измеряют фотометрическим методом по изменению оптической плотности пленок на двух указанных длинах волн. Уменьшение при облучении полосы поглощения в области 420-450 нм с одновременным появлением полосы поглощения на длине волны 510-540 нм, максимумы которых разнесены на ~ 100 нм, приводит к контрастному цветовому переходу от желтого к красному, что позволяет использовать предлагаемые дозиметры одновременно в качестве цветowych индикаторов доз для проведения экспресс-информационной визуальной дозиметрии.

Предлагаемые композиции радиационно подобно большинству биологических и химических систем, что позволяет использовать их в качестве модельной среды для нахождения распределения поглощенных доз в указанных системах.

Изготовленные дозиметрические пленки отличаются высокой стабильностью к действию повышенной температуры и рассеянному дневному свету.

Нагревание необлученных образцов пленок до 50°C в течение 15 суток не вызывает заметного изменения их спектров поглощения и дозиметрических характеристик. Пребывание дозиметрических пленок на рассеянном дневном свете при освещении 500 лк в течение 24 ч также не вызывает заметных изменений их спектральных и дозиметрических характеристик.

Качество пленочных дозиметров не ухудшается при хранении в течение 1 года. В пределах погрешности измерения спектрофотометра начальная оптическая плотность за указанное время не изменяется.

Пример 1. В 6,5 мл хлористого метилена растворяют 1,5 г сополимера метилметакрилата со стиролом и акрилонитрилом марки МСН и добавляют 0,015 г 3-метил-5-пиперидинопиридо [3,2-а]феназина, растворенного в 2 мл хлористого метилена. Смесь перемешивают до получения однородной массы, из которой готовят пленку на стеклянной подложке методом полива с помощью ножа с зазором 0,5 мм. Пленку сушат на подложке в горизонтальном положении при комнатной температуре под стеклянным колпаком в течение 1 суток, затем 3-4 ч при 50°C. Толщина пленки, снятой с подложки, ~ 50 мкм. При облучении пленок гамма-излучением Co^{60} мощностью 0,8 Мрад/ч происходят следующие цветовые переходы: 0 Мрад-оранжевый, 2 Мрад-оранжево-красный, 4 Мрад-красный, 8 Мрад-красный. При увеличении дозы от 0 до 12 Мрад оптическая плотность дозиметра на длине волны 450 нм уменьшается на 1,1, а на длине волны 540 нм оптическая плотность увеличилась на 0,7.

Пример 2. В 6,0 мл хлористого метилена растворяют 2,0 г полиметилметакрилат марки Л-1, прибавляют раствор 0,02 г 1-метокси-3-фенил-5-пиперидинопиридино [5,4-а]феназина в 2 мл хлористого метилена. Из смеси поливают пленку по способу, описанному в примере 1. Толщина пленки, снятой с подложки, ~ 45 мкм. Изменение цветовой окраски дозиметра от дозы гамма-излучения следующее: 0 Мрад-желтый, 2 Мрад-оранжевый, 3 Мрад-красный, 5 Мрад-темно-красный. При увеличении дозы от 0 до 7 Мрад оптическая плотность на длине волны

450 нм уменьшается на 0,7, а на длине волны 540 нм увеличивается на 1,1.

Пример 3. Из 0,004 г 5-пиперидинобензо [а]феназина, 1,5 г полиметилметакрилата и 7 мл метиленхлорида готовят раствор и поливают из него пленку по способу, описанному в примере 1. Толщина пленки, снятой с подложки, ~ 50 мкм. Изменение цветовой окраски дозиметра от дозы гамма-излучения следующее: 0-желтый, 1 Мрад-оранжевый, 2 Мрад-красный, 5 Мрад-темно-красный. При увеличении дозы от 0 до 5 Мрад оптическая плотность дозиметра на длине волны 425 нм уменьшается на 0,55, а на длине волны 510 нм оптическая плотность увеличилась на 0,75.

Пример 4. Из 5-пиперидино-9-метоксибензо [а]феназина и полиметилметакрилата готовят пленку по способу, описанному в примере 2. Толщиной 45 мкм. Изменение цветовой окраски дозиметра от дозы гамма-излучения следующее: 0-желтый, 2 Мрад-оранжевый, 5 Мрад-красный. При увеличении дозы от 0 до 5 Мрад оптическая плотность на длине волны 440 нм уменьшается на 0,65, а на длине волны 520 нм оптическая плотность увеличивается на 0,6.

Пример 5. Из 0,01 г 2,3-дипиперидинофеназина, 1 г триацетата целлюлозы и 6 мл метиленхлорида готовят раствор и поливают из него пленку по способу, описанному в примере 1. Толщина пленки, снятой с подложки, ~ 30 мкм. Изменение цветовой окраски дозиметра от дозы гамма-излучения следующее: 0-желтый, 4 Мрад-оранжевый, 14 Мрад-красный. При увеличении дозы от 0 до 10 Мрад оптическая плотность на длине волны 440 нм уменьшилась на 0,6, а на длине волны 510 нм увеличилась на 0,3.

Цветовой пленочный химический дозиметр, в котором в качестве радиационно-чувствительной компоненты используются N-замещенные 2-аминофеназины, обладает высоким радиационным подобием для многих биологических и углеводородных химических систем, имеет контрастный цветовой переход от желтого до красного с ростом поглощенной дозы, что позволяет использовать его для визуальной экспресс-дозиметрии, а также для определения

пространственного и глубинного распределения интенсивности ионизирующего излучения и поглощенных доз. Дозиметр обладает высокой стабильностью к действию повышенной температуры.

5

(до 50°C) и к действию рассеянного дневного света (до 24 ч при освещенности 500 лк). Он не меняет свои характеристики при хранении в течение 1 года.

Редактор Е. Рейн

Техред Л. Сердюкова

Корректор Л. Филипенко

Заказ 4349

Тираж 433

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101