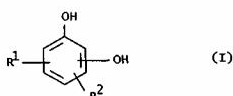


Винахід відноситься до радіографічних медичних матеріалів, які використовують для флюорографії, маммографії і ангиографії.

Відомий радіографічний матеріал(RM-1H), який складається із основи, на яку послідовно нанесені: желатиновий шар, світлочутливий шар із бромйодсрібною фотографічною емульсією, що включає ізометричні кристали галогеніду срібла, поліглюкін, пірокатехін, змочувач СВ-102-натрієва сіль ді-2-етилгексилowego ефіру сульфобурштинової кислоти, гліцерин, дубитель-ацетат хрому, стабілізатор-натрієву сіль 2-меркаптобензімідазол-5-сульфокислоти. захисний желатиновий шар, що включає змочувачи СВ-102, СВ-1147, антистатик-паста метилметакрилата, KNO_3 , дубитель ацетат хрому. (Технологічний регламент №3-КФМ-786 на виготовлення радіографічної медичної плівки РМ-Ш, АО "Свема", 1993г.)

Вказаний матеріал має досить великий нанос металевого срібла(6,5г/м) але недостатнє збереження властивостей матеріалу.

Відомий також галогенсрібний фотографічний матеріал для радіографії, який складається із триацетатної чи поліетилентерефталатної основи і нанесених на обидві сторони якої послідовно желатинового шару, світлочутливого шару із бромйодсрібною фотографічною емульсією, яка включає гомогенні плоскі чи плоскі латеральні кристали галогеніду срібла з середнім розміром зерна 1,2-2,0мкм, стабілізатори-сірковмісні сполуки формул RSO_2SA ($\text{A}=\text{R}^1$, М), або $\text{RSO}_2\text{SLSO}_2\text{R}^2$, де R, R^1 , R^2 - алкіл, аріл, М-іон лужного металлу, L-група $(\text{CH}_2)_m$, $m=0,1$, або фенілмеркаптотетразол, або заміщений діоксibenзол формули:

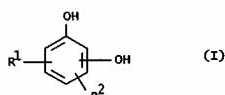


де R^1 , $\text{R}^2 = \text{SO}_3\text{NH}_4$, SO_3Na , SO_3K , при умові, що R^1 і R^2 не одночасно, чи їх суміш, та спектральні сенсibilізатори [RU 2069385, G03C1/035, БИ №32, 20.11.96] (прототип).

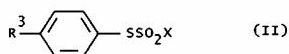
Ця плівка має високу рентгенову чутливість, але має також ряд істотних недоліків: погані фізико-механічні показники(міцність емульсійного шару не більше 200г, вологостійкість $(45-50) \cdot 10^{-4}\text{г/см}^2$, недостатнє збереження(12 місяців), велика вуаль деформації, експлуатація плівки при підвищеній вологості приводить до злипання витків плівки.

Метою даного винаходу є збільшення гарантійного строку плівки до 18-24 місяців, поліпшення фізико-механічних параметрів плівки при збереженні сенситометричних показників, відсутність «залипання» витків плівки при неактивному темно-червоному освітленні.

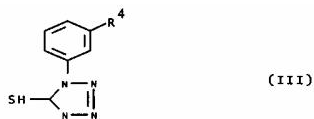
Вказаний технічний результат досягається тим, що галогенсрібний фотографічний матеріал для медичної радіографії, що складається з основи і нанесених на неї послідовно желатинового шару, світлочутливого шару, виконаного із бромйодсрібною емульсією, що включає стабілізатори - сірковмісну сполуку, похідне меркаптотетразолу й заміщений діоксibenзол формули



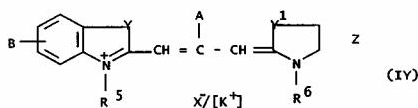
де R^1 , $\text{R}^2 = \text{H}$, SO_3M , де М-іон лужного металу, в кількості $0,5 \cdot 10^{-4}$ - $1,0 \cdot 10^{-2}$ моля/моль срібла, спектральний сенсibilізатор в кількості $(200-400) \cdot 10^{-6}$ моля/моль срібла, і добавки поливу, та захисний желатиновий шар, світлочутливий шар виконаний із бромйодсрібною емульсією з середнім розміром мікрокристалів галогеніду срібла 0,7-1,2мкм або із сумішу емульсій з середніми розмірами мікрокристалів $0,8 \pm 0,05\text{мкм}$ і $1,1 \pm 0,1\text{мкм}$ в співвідношенні 1:2-2:1, та як сірковмісну сполуку світлочутливий шар містить сполуку формули



де $\text{R}^3 = \text{H}$, алкіл, X-іон лужного металлу, чи залишок формули - $(\text{CH}_2)_2\text{SO}_2\text{S}-\text{C}_6\text{H}_5$, похідне меркаптотетразолу - сполуку формули:

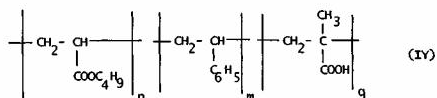


де $\text{R}^4 = \text{NH}_2$, NHCOCH_3 , H, а як спектральний сенсibilізатор сполуку формули:

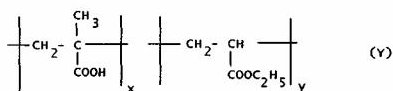


де $Y=O$, $>N-C_2H_5$, S , $Y^1=S, O$, $B=5-Cl$, $5,6-Cl$, $5-COOC_2H_5$, $A=H$, нижчий алкіл, R^5 R^6 =нижчий алкіл, $(CH_2)SO_3$, $Z=4,5$ -бензо, β -нафто, X = галоген, $CH_3C_6H_4SO_3$; $[K]^+=NH$ (алкіл) $_3$, C_5H_5NH , або X $[K]^+$ відсутні в разі внутрішньої солі, при цьому світлочутливий шар додатково містить полімерний латекс, а захисний слой поліметилметакрилат і/або полімерний латекс, а на протилежний бік основи - желатиновий контршар, що включає поліметилметакрилат і/або полімерний латекс.

Як полімерний латекс галогенсрібний фотографічний матеріал для медичної радіографії переважно містить латекс співполімера бутилакрилата, стірола и метакрилової кислоти формули:



де $n:m:g=7:0.5:0.5$, і/або латекс поліетіл - співполімер метакрилової кислоти і етил акри лата формули:



де $x:y=70:30$

Стабілізатори формул I, II, III переважно вводять в кількості $(0,2-1,0) \cdot 10^{-2}$, $(0,2-1,0) \cdot 10^{-4}$, $(0,2-1,0) \cdot 10^{-4}$ моля/моль срібла, відповідно.

Запропонований фотографічний матеріал, виготовляється з використанням бромйодсрібної емульсії з середнім розміром мікрокристалів галогеніда срібла 0,7-1,2мкм або суміші емульсій з середніми розмірами мікрокристалів $0,8 \pm 0,05$ мкм і $1,1 \pm 0,1$ мкм в співвідношенні 1:2-2:1, що включає 3 стабілізатора формул I, II, III, а також нові спектральні сенсibilізатори формули IY і полімерний латекс формул Y і YI, а в захисному і контршарі поліметилметакрилат і/або полімерний латекс формул Y і YI, має більше роздільну здатність при рівній або більшій рентгенівській чутливості, досить більшу міцність і меншу вологемність, що дозволяє проводити машинне оброблення.

Нові несиметричні сполуки формули IY одержують за способом-аналогом взаємодією 2-метилзаміщених четвертинних солей бензімідазолу з 2- β -анилиновінільними похідними 4,5-бензобензоксазолу в оцтовому ангідриді чи його суміші з піридином і триетиламіном [Тезиси докладов VII симпозиума Физика и химия полиметиновых красителей, М, 1999г., стр.24]. або взаємодією γ -сульфопропилбетаїнів 2- β -заміщених бензотіазолів(бензоксазолів) з γ -сульфопропилбетаїнами 2-метилзаміщеними бензтіазолами або бензоксазолами в середовищі органічних розчинників в присутності триалкіламіну [Патент РФ №1803415, МПК⁵ C09B23/08, від 29.01.89р., опубл. 23.02.93р, бюл. №11].

Бісчвертинні сполуки формули IY одержують за способом-аналогом взаємодією γ -сульфопропилбетаїну з ортопропіоновим чи ортооцтовим ефіром у середовищі піридина у присутності льодяної оцтової кислоти. [Патент РФ №1073266, МПК C09B23/06 от 16.07.82].

Нижченаведені приклади ілюструють даний винахід, але не обмежують його.

Приклад 1.

Одержання сполуки IY¹ ($B=5-Cl$, $Y=O$, $Y^1=S$, $A=C_2H_5$, $Z=$, R^5 , $R^6=(CH_2)_3SO_3^-$, $[K]^+=MH(C_2H_5)_3$), - триетиламонієва сіль 3,3'-ді(γ -сульфонил)-5,5'-діхлор-9-етилоскарбоціанінбетаїну.

Суміш 0,58г(0,002моля) γ -сульфопропилбетаїну, 0,74(0,002моля) γ -сульфопропіл-2- β -етоксипропіл-5-хлорбензоксазолу, 1,0г фенолу і 0,56мл триетиламіну(0,004моля) нагрівають 45хв. при 100°C, залишають на ніч при 20°C. Осаджують ефіром. Залишок смоляний розчиняють у 3мл абс. спирту і знову осаджують 3 об'ємами ефіру. Операцію повторюють ще 2 рази. Залишають у холодильнику на ніч. Ефір декантують, знову розчиняють у 5мл абс. спирту і розбавляють 1 об'ємом ефіру. Осад відфільтровують, промивають спиртом, ефіром. Вихід - 0,39г(26,0%), т.пл. 239-240°C. Після кристалізації із абс. етилового спирту одержують оранжеві кристали, т.пл. 240-241°C, $\lambda_{max}=500nm$ (у етиловому спирті).

Знайдено, %: C 50,41, 50,53; H 5,94, 6,02; N 5,40, 5,52 ($C_{31}H_{41}Cl_2N_3O_8S_2 \cdot H_2O$) Обчислено, %: C 50,53, H 5,89, N 5,70.

Приклад 2.

Одержання сполуки IY² ($B=COOC_2H_5$, $Y=N$, $Y^1=O$, $A=H$, $Z=\beta$ -нафто, $R_5=R_6=C_2H_5$, $X=J^-$, - 1,3,3'-триетил-5-карбоетокси-4,5'-бензоімідаокскарбоціанідйодиду.

Суміш 0,39г йодетилату 1-етил-2-метил-5-карбоетоксибензімідазолу(0,001моля), 0,49г етилтозилату 2- β -анилиновініл-4,5-бензобензоксазола(0,001моля), 3мл піридина і 2мл оцтового ангідриду, 0,21мл триетиламіну(0,0015моля) доводять до кипіння і нагрівають при 130-135°C 5хв. Охолоджують і залишають у холодильнику на 2 доби. Осад отфільтровують, промивають на фільтрі 3мл води, 2мл етилового спирту,

3мл ефіру. Вихід - 0,4г(63,8%), т.пл. 263-264°C. Після кристалізації із абс. етилового спирту одержують малинові кристали, $\lambda_{\max}=502\text{nm}$ (у етиловому спирті).

Знайдено, %: C 57,23, 57,22; H 5,10 5,08; N 6,70, 6,65 ($\text{C}_{30}\text{H}_{32}\text{N}_3\text{O}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$) Обчислено, %: C 57,42, H 5,14, N 6,69.

Приклад 3.

Одержання сполуки IY^3 ($\text{B}=\text{COOC}_2\text{H}_5$, $\text{Y}=>\text{N}-\text{C}_2\text{H}_5$, $\text{Y}'=\text{O}$, $\text{A}=\text{H}$, $\text{Z}=\beta$ -нафто, $\text{R}^5=\text{R}^6=\text{C}_2\text{H}_5$, $\text{X}=\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3^-$), т.е. 1,3,3'-триетил-5-карбоетокси-4,5'-бензоімідаоксакарбоціанінтозілат.

Суміш 0,41г етилтозілату 1-етил-2-метил-5-карбоетоксибензімідазолу(0,001моля), 0,49г етилтозілата 2- β -анилиновиніл-4,5-бензобензоксазола(0,001моля), 2мл оцтового ангідриду доводять до кипіння і прогрівають 5хв., потім добавляють 0,42мл(0,003моля) триетиламіну. Вихідні продукти переходять в розчин(все розчиняється). Суміш кип'яють 5хв. при 130-135°C. Залишають після охолодження до 20°C на 2 доби. Осад відфільтровують, промивають на фільтрі от маточника сумішем 1мл ацетону і 2мл ефіру, потім 2мл абс. етилового спирту і 6мл ефіру. Вихід - 0,35г(52,0%), т.пл. 149-150°C. Після переосадження ефіром із абс. спирта одержують малинові кристали с т.пл. 150-151°C, $\lambda_{\max}=502\text{nm}$ (у етиловому спирті).

Знайдено, %: C 66,10, 65,95; H 5,60, 5,72; N 6,20, 6,30; S 4,80, 4,67, ($\text{C}_{37}\text{H}_{39}\text{N}_3\text{SO}_6\cdot\text{H}_2\text{O}$) Обчислено, %: C 66,15, H 5,82, N 6,26, S 4,77.

Приклад 4.

Одержання сполуки IY^4 ($\text{B}=5,6\text{-Cl}$, $\text{Y}=>\text{N}-\text{C}_2\text{H}_5$, $\text{A}=\text{H}$, $\text{Z}=\text{R}^5=(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{SO}_3^-$, $\text{R}^6=\text{C}_2\text{H}_5$, $\text{X}/[\text{K}]^+=\text{відсутні}$), - 1,3'-діетил-3- γ -сульфопропил-5,6',5'-трихлорімідаоксакарбоціанінбетаїна.

Суміш 0,53г γ -сульфопропилбетаїну 1-етил-2-метил-5,6 дихлорбензімідазолу(0,0015моля) 0,64г етилетилацетату 2- β -анилиновиніл-5-хлорбензоксазола(0,0015моля), 5мл оцтового ангідриду нагрівають до кипіння ($t_{\text{бани}}=150^\circ\text{C}$) і прогрівають 5хв., потім додають 0,42мл триетиламіну(0,003моля) і кип'яють 15хв.

Реакційну масу залишають до наступного дня. Осад відфільтровують, промивають 10мл води, 10мл спирту, 10мл ефіру. Сушать. Вихід - 0,48г(57,5 %), т.пл. 315-316°C. Після кип'ячення з абс. етанолом одержують 0,4г красних кристалів, т.пл. не міняється.. $\lambda_{\max}=487\text{nm}$ (у етиловому спирті).

Знайдено, %: - 51,7, 51,73; H 4,35, 4,25; N 7,5, 7,45, ($\text{C}_{24}\text{H}_{24}\text{N}_3\text{O}_4\text{S}\cdot\text{H}_2\text{O}$) Обчислено, %: C 51,75, H 4,34, N 7,54.

Приклад 5.

Одержання сполуки IY^5 ($\text{B}=\text{H}$, Cl , $\text{Y}=\text{Y}'=\text{S}$, $\text{A}=\text{H}$, $\text{Z}=4,5\text{-бензо}$, $\text{R}^5, \text{R}^6=(\text{CH}_2)_3\text{SO}_3^-$, $[\text{K}]^+=\text{NHC}_5\text{H}_5$), - пиридинової солі 3,3'-ді(γ-сульфопропил)-9-метилтиакарбоціанінбетаїну.

Суміш із 4,82г γ -сульфопропилбетаїну 2-метилбензтіазолу(0,018моля), 5,76г(7,2мл) ортооцтовоетилового ефіру(0,036моля), 18мл сухого піридина і 3мл льодяної оцтової кислоти(у співвідношенні 6:1) кип'яють 2 години при 120°C і залишають до наступного дня в холодильній шафі. Продукт отфільтровують, промивають на фільтрі 15мл ацетону, 15мл ефіру і очищають кристалізацією із 30мл етилового спирту. Вихід - 4,0г (65%), т.пл. 239-240°C. $\lambda_{\max}=502\text{nm}$ (у етиловому спирті).

Знайдено, %: C 50,52, 50,74; H 5,10, 5,06; N 5,79, 5,88; ($\text{C}_{29}\text{H}_{31}\text{N}_3\text{S}_4\text{O}_6\cdot 2,5\text{H}_2\text{O}$) Обчислено, %: C 50,40, H 5,25, N 6,08.

Приклад 6(за прототипом).

Для виготовлення радіографічного матеріалу використовують бромйодсрібну емульсію, одержану методом двуструминної емульсифікації, що включає гомогені плоскі мікрокрістали AgBrJ ($d=1,6\mu\text{м}$, $h=0,15\mu\text{м}$, $d:h=10$, $C_v=60\%$, $\text{AgJ}=3\text{мол.}\%$) в яку після сірко-золотої сенсibilізації вводять стабілізатори: - сполуку $\text{RSO}_2\text{SA}(\text{R}=\text{ізо}-\text{C}_4\text{H}_9$, $\text{A}=\text{Na})$ в кількості $2\cdot 10^{-4}$ моля/моль срібла, 1-феніл-5-меркаптотетразол в кількості $10\cdot 10^{-3}$ моля/моль срібла. А на стадії підготовки до поливу в розплавлену емульсію вводять $4\cdot 10^{-3}$ моля/моль срібла спектрального сенсibilізатора трибутиламонієвої солі 3,3'-ді(γ-сульфопропил)-4,5-бензо-5'-метокси-9-етилтиакарбоціанінбетаїну в кількості $2\cdot 10^{-22}$ моля/моль срібла, потім вводять добавки поливу: 0,1% розчин натрієвої солі 2-меркаптобензімідазол-5-сульфокислоти, 8мл 50%-ного розчину гліцерина, 20мл 4%-ного розчину змочувача CB-102, дубитель 40мл 5%-ного хромацетату нейтралізованого.

Захисний шар наносять із складу, що містить 80г желатини, 20мл 4 %-ного розчину змочувача CB-102, 10мл 4%-ного розчину змочувача CB-1147-дінатрієвої солі діетилового ефіру [N-γ-децилоксипропіл-N-β-карбоксисульфопропіоніл] аспарагінової кислоти, 20мл 25%-ного розчину KNO_3 , 140мл 1%-ного розчину пасти поліметилметакрилата, 5мл 5%-ного розчину хромацетату, 1мл 50%-ного розчину фенола, воду до 1л. Після поливу, сушки і оздоблення плівки її експонують у рентгенівському сенситометрі відповідно з ОСТ 6-17-54-80 та проявляють у проявнику складу: метол-5г, гідрохинон-11г, Na_2SO_3 (безв.)-50г, метилфенідон-0,7г, Na_2CO_3 (безв.)- 40г, KBr -3,6г, бензотриазол-0,09г, KSCN -0,9г, полиокс-100-0,9г.

Для визначення міри "залипання" витків плівки розроблена спеціальна методика, яка включає витримування рулонів плівки у ексікаторі при різних термогігрометричних режимах і наступної візуальної оцінки: розмотується свавільно чи злипається. Значення температури, вологості і тривалості, при яких плівка розмотується свавільно, вважаються пригодними для нормальної експлуатації плівки споживача.

Фізико-механічні властивості визначають по ОСТ В-6-17-427-76. Для визначення збереження фотовластивостів плівки її витримують у кімнатних умовах і періодично протягом гарантійного строку проводять рентгеносенситометричні випробування. Характеристики одержаного матеріалу приведені в табл.1.

Приклад 7.

Для виготовлення радіографічного матеріалу застосовують бромйодсрібну емульсію, одержану таким способом:

В апарат місткістю 100л вводять 19,5л знесоленої води, 50мл феноксола масовою концентрацією 10г/л і 700г желатини для фізичного визрівання. Після набухання протягом 20-30хв., желатина плавиться при температурі 45°C протягом 30-60хв. і в неї вводять 3400мл зародишевої емульсії, перемішують протягом 15хв. при 500об/хв., доводять рВг до 2,25, вводять розчин стабілізатора- 5-метил-7-окси-1,3,4-триазаїноліцина в кількості 150мл з масовою концентрацією 10г/л і перемішують протягом 5хв. Потім протягом 15хв. з швидкістю 1,6л/хв. вводять розчин бромиду амонію і азотнокислого срібла при швидкості перемішування 1000-1400об/хв.

По закінченні подачі розчинів рВг протягом 1хв. доводять до 1,2 и в реактор вводять 1230мл аміаку (плотність 0,91). Продовження стадії перекристалізації - 30хв.

Потім вводять 500мл оцтової кислоти об'ємної концентрації 5000мл/л и перемішують протягом 2хв. Емульсію перекачують в апарат осадження, додають 20л знесоленої води, охолоджують до 38°C и вводять 2000л розчину сульфополістирола масовою концентрацією 100г/л, потім вводять 1800мл оцтової кислоти масовою концентрацією 500г/л.

Для промивки беруть по 60л знесоленої води, відстоюють 20-30хв., потім надосадкову рідку фазу зливають сифонуванням. Все 3 промивки. При першому диспергуванні в одержаний осад вводять 50мл феноксола масовою концентрацією 100г/л і 2500мл 40%-ного розчину бензолсульфіновокислого натрію. Тривалість першої диспергації 30хв. при температурі 45°C і перемішуванні 800об/хв. Потім в реактор додають 2520г желатини зараннее набухшої в 5л знесоленої води, перемішують при 500об/хв. протягом 30хв. і вводять розчин фенола об'ємною концентрацією 500мл/л в кількості 150мл. Температура хімічного визрівання - 47°C, швидкість перемішування - 500об/хв., порядок введення розчинів на партію 59\ кг:

розчин спектрального сенсibilізатора-3-етил-5-(1'-метилгідро-1',2'-пиридиліден-2')-тіазолідінтiон (2)-он (4) з масовою концентрацією 0,5г/л - 2840 мл, перемішування - 15хв.;

розчин тіосульфату натрію з масовою концентрацією 1г/л - 420мл;

розчин роданістого калію масовою часткою 1г/л - 1300мл. Через 60хв. з моменту введення тіосульфату натрію вводять розчин золотохлористоводородневої кислоти з масовою часткою 0,8г/л - 480мл.

За 5хв. до кінця визрівання вводять стабілізатори I¹ (R¹=SO₃Na, R²=H), II¹ (R³=H, X=(CH₂)₂SO₂S-C₆H₅) і III¹ (R⁴=NH₂) в кількості 0,2·10⁻², 0,5·10⁻⁴ і 0,2·10⁻⁴ моля/моль Ag, відповідно(зм.1).

Тривалість хімічного визрівання 135хв. Вміст металевого срібла в емульсії 114г/кг, розмір кристалів d=1,0 ± 0,1мкм.

На стадії підготовки до поливу в емульсію вводять спектральний сенсibilізатор IV⁵ (B=H, Cl, Y=Y¹=S, A=CH₃, Z=4,5-бензо, R⁵,R⁶=(CH₂)₃SO₃⁻ [K]⁺=NHC₅H₅), - пиридинову сіль 3,3'-ді(γ-сульфопропил)-9 метилтіакарбоціанінбетаїну в кількості 300·10⁻⁶ моля/моль Ag і усі добавки поливу(пірокاتهїн, змочувач, дубитель), а також латекс співполімера бутилакрилата, стирила и матакрилової кислоти 60мл/кг емульсії. В захисний шар також вводять латекс співполімера (V) в кількості 40г/л. Емульсію поливають на ПЭТФ-ну основу з контршаром такого складу: желатина - 30г, натрієва сіль - ді-2-етилгексилтетраетиленглицолевого ефіру сульфобурштинової кислоти - 2мл, паста поліметилметакрилата - 9г, натрієва сіль - 4,6-ді-хлор-2-гидрокси-1,3,5-триази́на(3%) - 38мл, фенол(50%) - 1мл, вода до 1л.

Матеріал експонують на рентгенсенситометрі по ОСТ 6-71-54-80 і проявляють у проявнику такого складу: метол - 2г, гідрокінон - 8,8г, сульфiт натрію(б/в) - 72г, вуглекислий натрій - 40г бромід калію - 4г, вода до 1л.

При експонуванні використовують екрани з максимумом люмінесценції λ=540нм 2-х типів: на основі ZnCd₂S (екран-1) і сучасні гадолінієві(екран 2) – на основі рідкоземельних металів.

Фізико-механічні властивості визначають по ОСТ В-6-17-427-76.

Характеристики матеріалу приведені в таблиці 1.

Приклад 8.

Емульсію виготовляють аналогічно прикладу 2, но на стадії кристалізації вводять 400г желатини, а рВг=1,6.

При цьому середній розмір мікрокристалів 0,7-0,8мкм, вміст металевого срібла одержаної емульсії(ем. 2) - 110г/кг.

Після хімічного визрівання вводять стабілізатори: сполуку I² (R₁=SO₃K, R₂=H), II³ (R³=ізо-C₄H₉, X=Na) і III² (R⁴=NHCOCH₃) в кількості 0,2·10⁻², 0,5·10⁻⁴ і 0,5·10⁻⁴ моля/моль Ag, відповідно.

На рефонді вводять спиртовий розчин сенсibilізатора IV⁷ (B=5-Cl, Y=O, Y¹=S, A=C₂H₅, Z=, R⁵, R⁶=(CH₂)₃SO₃⁻, [K]⁺=NH(C₂H₅)₃), - триетиламонієва сіль 3,3'-ді(γ-сульфонил)-5,5'-діхлор-9-етилотсакарбоціанінбетаїну з максимумом сенсibilізації λ=542нм в кількості 300·10⁻⁶ моля/моль срібла и сполуку V в кількості 100мл/л. В контршар вводять 12г/л пасту поліметилметакрилата. Емульсію поливають на ПЭТФ-ну основу, прокрашену в масі в голубий колір товщиною 175мкм.

Показники одержаного фотоматеріалу, призначеного для мамографії, приведені в таблиці 1.

Приклад 9.

Для виготовлення фотоматеріалу використовують суміш емульсій 1 і 2 в співвідношенні 1:1.

Наприкінці хімічного визрівання в емульсію вводять стабілізатори: сполуки I¹ (R¹=H, R²=SO₃Na), II¹ (R³=ізо-C₄H₉, X=Na) і III¹ (R⁴=H) в кількості 0,4·10⁻², 0,75·10⁻⁴ і 0,75·10⁻⁴ моля/моль Ag, відповідно.

На стадії підготовки до поливу в сумішну емульсію вводять спектральний сенсibilізатор IV² (B=COOC₂H₅, Y¹=, Y¹=O₅, A¹=, Z=β-нафто, R⁵=R⁶=C₂H₅, X=J¹, 1,3,3'-триетил-5-карбоетокси-4,5'-бензоімідаоксакарбоціанінийодід в кількості 200·10⁻⁶ моля/моль срібла и сполуку V в кількості 240мл/кг, а в захисний шар - 150мл/л сполуки V. Далі аналогічно прикладу 2. Характеристики фотоматеріалу для флюорографії приведені в таблиці 1.

Приклад 10.

Аналогічно прикладу 8, но емульсії 1 і 2 змішують в співвідношенні 1:2. В емульсію після хімізирівання введені стабілізатори: сполуки I¹ (R¹=SO₃Na, R²=H), II¹ (R³=H, X=(CH₂)₂SO₂S-C₆H₅) і III¹ (R⁴=H) в кількості 0,6·10⁻², 1,0·10⁻⁴ і 1,0·10⁻⁴ моля/моль Ag, відповідно.

В захисний шар введено 3г/л пасти поліметилметакрилата, а в контршар додатково введен латекс поліетил - сполука VI в кількості 5г/л. Характеристики фотоматеріалу для флюорографії приведені в таблиці 1.

Приклад 11.

Аналогічно прикладу 9, но емульсії 1 і 2 змішують в співвідношенні 2:1. В емульсію після хімізирівання введені стабілізатори: I₃ (R¹=R²=SO₃Na), II¹ (R³=H, X=(CH₂)₂SO₂S-C₆H₅) і III¹ (R⁴=NH₂) в кількостях 1·10⁻², 0,5·10⁻⁴ і 0,75·10⁻⁴ моля/моль Ag, відповідно.

Як спектральний сенсibilізатор вводять сполуку IY³ (B=COOC₂H₅, Y= >N-C₂H₅, Y=O, A=H, Z=β-нафто, R⁵=R⁶=C₂H₅, X=CH₃C₆H₄SO₃), - 1,3,3'-триетил-5-карбоетокси-4,5'-бензімідаоксакарбодіанілінозилату в кількості 500·10⁻⁶ моля/моль срібла. В захисний шар замість сполуки V вводять сполуку VI в кількості 10г/л, а в контршар вводять 50мл/л сполуки V. Характеристики фотоматеріалу приведені в таблиці 1.

Приклад 12.

Для виготовлення фотоматеріалу використовують емульсію 1, в яку після хімізирівання вводять стабілізатори I² (R¹=SO₃Na, R²=H), II³ (R³=ізо-C₄H₉, X=Na) і III² (R⁴=H) в кількостях 0,8·10⁻², 0,75·10⁻⁴ і 0,6·10⁻⁴ моля/моль Ag, відповідно. Як спектральний сенсibilізатор вводять сполуку IY⁴ (B=5,6-Cl, Y= >N-C₂H₅, A=H, Z=, R⁵=(C₂H₅)₃SO₃, R⁶=C₂H₅, X/[K⁺ відсутні]), т.е 1,3'-діетил-3-γ-сульфопропил)-5,6',5'-трихлорімідаоксакарбодіанілінозилату в кількості 150·10⁻⁶ моля/моль срібла, а сполуку V вводять в кількості 200г/л. В захисний шар вводять 5г/л пасти поліметилметакрилату и 50г/л латекса поліетил (VI), а в контршар вводять 10г/л пасти поліметилметакрилата і 20г/л латекса поліетил (VI). Характеристики фотоматеріалу приведені в таблиці 1.

Приклад 13.

Для виготовлення фотоматеріалу емульсії 1 і 2 змішують в співвідношенні 1:2. В емульсію після хімізирівання введені стабілізатори: I² (R¹=SO₃Na, R²=H), II³ (R³=ізо-C₄H₉, X=(CH₂)₂SO₂S-C₆H₅) і III¹ (R⁴=NH₂) в кількостях 0,5·10⁻², 0,5·10⁻⁴ і 0,9·10⁻⁴ моля/моль Ag, відповідно.

На стадії підготовки до поливу в емульсію вводять спектральний сенсibilізатор IV (див. приклад 13) в кількості 500·10⁻⁶ моля/моль срібла и сполуку V в кількості 240г/л. В захисний шар вводять сполуку V в кількості 300г/л и 15г/л пасти поліметилметакрилата), а в контршар вводять 10г/л пасти поліметилметакрилату і сполуку V в кількості 100мл/л. Характеристики фотоматеріалу приведені в таблиці 1.

Приклад 14.

Аналогічно прикладу 8, але замість спиртового розчину спектрального сенсibilізатора вводять водно-желатиновий, який одержують таким способом: навеску барвника розчиняють в 10%-ному водно-желатиновому розчину при t=55-65°C при постійному перемішуванні протягом 60-90хв. і охолоджують. Після чого застудену масу розмільчують на "червяки" розміром (0,5-1,0)см и висушують в потоку теплого повітря до остатної вологості 10%. Можливо вводити добавки у виді застуденого геля. Характеристики одержаного фотоматеріалу приведені в таблиці 1,

Як випливає з таблиці 1, зразки плівок, виготовлених по винаходу при рівній чи більшій рентгенівській чутливості мають більшу роздільну здатність, істотно більшу міцність та меншу вологомісткість, що дозволяє проводити оброблення в машині(дані таблиці 2 свідчать за те, що сенситометричні показники плівок відповідають вимогам ТУ).

В теперішній час в Росії використовують як вітчизняні флюорографи так і імпорتنі. Вітчизняні флюорографи мають червону індикацію для впречатування даних про пацієнта, імпорتنі - зелену.

В зв'язку с чим в Росії використовуються плівки які мають максимум сенсibilізації тільки в зеленій області спектру, і плівки, які мають додаткову сенсibilізацію в червоній області спектру.

При використанні гадолінієвих екранів плівка може мати більше низьку світову чутливість і отож, більшу роздільну здатність(зрівни 7,8,13). Отак, використання того чи другого фотоматеріалу залежить від застосованої апаратури і підсилюючих люмінесцентних екранів.

Отож, розроблені фотоматеріали можуть бути використані відповідно потрібній зоні сенсibilізації для будь-якого типу флюорографів.

Таблиця 1

№ при- кла- ду	Екран	λ_{max} фотоматеріал, нм	Сенситометричні та фізико-механічні характеристики матеріалу при виготовленні					Сенситометричні характе- ристики матеріалу при зберіганні, 24 міс			Влаговміст, 10^{-4} г/см ³	Залип- ання, $\varphi \leq 85\%$	Маши- нне оброб- лення
			чутливість, $S_{0,85}$, ед ГОСТ	рентгенів- ська чутливіс- ть, $S_{0,85}$, ед ГОСТ, ρ^{-1}	γ	D_0	$R, \text{мм}$ ₁	S, ρ^{-1}	γ	D_0			
6 пр	I	540 н 590	650	1000	2,4	0,05	100	950	2,3	0,82	42	+	-
7	I	- -	690	1100	2,4	0,06	125	1000	2,2	0,15	21	-	+
8	II	542	480	1100	2,45	0,04	145	1000	2,4	0,13	19	-	+
9	I	542	720	1200	2,35	0,04	125	1100	2,3	0,11	18	-	+
10	I	542	680	1100	2,42	0,04	125	1100	2,3	0,10	18	-	+
11	I	542	800	1220	2,3	0,04	125	1200	2,3	0,10	20	-	+
12	I	542	800	1200	2,4	0,04	125	1180	2,35	0,12	17	-	+
13	II	542	470	1070	2,3	0,04	145	1000	2,32	0,10	18	-	+
14	I	542	700	1120	2,35	0,04	125	1020	2,34	0,10	14	-	+
15	I	542	800	1290	2,48	0,04	125	1020	2,42	0,11	22	-	+

Таблиця 2

Рентгеносенситометричні показники плівок при машинному обробленні

(t=35 °C, тривалість процесу "сухого" до "сухого" – 180 сек.)

№ приклада	$S_{0,85}, \rho^{-1}$	γ	D_0	Підсилюючий екран
6 (за прототипом)	машинне оброблення не проходить			I
7	1200	2,6	0,05	I
8	1150	2,54	0,06	II
9	1100	2,62	0,05	I
10	1220	2,45	0,05	I
11	1300	2,40	0,04	I
12	1280	2,58	0,05	I
13	1100	2,61	0,05	II
14	1200	2,45	0,06	I
15	1350	2,54	0,05	I