

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

65 085

Patent dodatkowy
do patentu _____

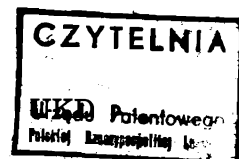
Zgłoszono: 28.VII.1967 (P 121 950)

Pierwszeństwo: 03.VIII.1966 Niemiecka
Republika Federalna

Opublikowano: 30.VI.1972

Kl. 22a, 11/26

MKP C09b 11/26



Właściciel patentu: Farbenfabriken Bayer Aktiengesellschaft, Leverkusen
(Niemiecka Republika Federalna)

Sposób wytwarzania barwników aminodwufenyloindolilometanowych

1

Niniejszy wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania nowych barwników aminodwufenyloindolilometanowych o wzorze ogólnym 1. We wzorze tym R oznacza wodór, rodnik alkilowy lub aryłowy, grupę nitrową, cyjanową, karboksyestrową lub alkilosulfonylową, R₁ i R₂ albo jednocześnie oznaczają wodór albo R₁ oznacza rodnik alkilowy, aralkilowy lub aryłowy, a R₂ oznacza rodnik alkilowy lub aralkilowy, R₃ oznacza rodnik alkilowy lub aryłowy, R₄ oznacza wodór, rodnik alkilowy, aralkilowy lub aryłowy, a X oznacza resztę anionową. Nowe barwniki mogą zawierać, w rodnikach alifatycznych i aromatycznych, a także przy podanych we wzorze pierścieniach benzenu, dalsze podstawniki (podstawniki niejonotwórcze) inne niż grupy kwasu sulfonowego i karboksylowego.

Jako niejonotwórcze podstawniki brane są przykładowo pod uwagę niższe rodniki alkilowe i alkoksylowe o 1—4 atomach węgla, aralkil lub benzyl, aralkoksy jak benzylooksy, aryl jak fenyl i reszty fenylowe podstawione niejonotwórczymi resztami np. chlorofenyl, metylofenyl, etylofenyl, nitrofenyl, cyjanofenyl itp., grupy arylooksyłowe jak fenylooksy, podstawniki chlorowcowe, zwłaszcza Cl i Br, grupy karboksyestrowe, zwłaszcza grupy karboksymetyloestrowe i karboksyetyloestrowe, ewentualnie N-podstawione grupy karboksamido-

2

nitrowa, hydroksylowa lub aminowa, alkilosulfonyl jak metylosulfonyl i etylosulfonyl jak benzylosulfonyl, p-toluenosulfonyl, grupy acyloksy jak acetoksy, propionylooksy, grupy acyloaminowe, jak acetyloaminowa, propionyloaminowa, etylosulfonyloaminowa, metylosulfonyloaminowa, benzoiloaminowa, benzenosulfonyloaminowa itp. i rodniki acylowe jak rodnik benzoilowy i acetylowy.

W grupie szczególnie wartościowych barwników o wzorze ogólnym 1 R oznacza wodór lub metyl, R₁ i R₂ albo jednocześnie oznaczają wodór lub R₁ oznacza niższy rodnik alkilowy, zwłaszcza metyl, etyl, propyl, butyl, resztę fenylową lub benzyl, a R₂ oznacza niższy rodnik alkilowy jak metyl, etyl lub rodnik benzyłowy, R₃ oznacza metyl lub fenyl, R₄ oznacza wodór, niższy rodnik alkilowy jak metyl, etyl i benzyl.

Nowe barwniki otrzymuje się przez kondensację w obecności kwaśnego środka kondensującego, 4-aminobenzofenonów o wzorze ogólnym 2, w którym R, R₁ i R₂ mają podane znaczenie z pochodnymi indolu o wzorze ogólnym 3, w którym R₃ i R₄ mają podane znaczenie, do barwników o wzorze 1, przy czym składniki wyjściowe powinny być wolne od grup sulfonowych i karboksylowych.

Jako materiał wyjściowy do wytwarzania barwników według wynalazku nadają się przykładowo następujące aminobenzofenony: 4-aminobenzofenon, 4-N, N-dwumetyloaminobenzofenon, 4-N, N-dwuetyloaminobenzofenon, 4-N, N-dwubutyloaminobenzofe-

non, 4-N-metylo-N-hydroksyetyloaminobenzofenon, 4-N-metylo-N-chloroetyloaminobenzofenon, 4-N-metylo-N-cyanoetyloaminobenzofenon, 4-N-etylo-N-cyanoetyloaminobenzofenon, 4-N-etylo-N-chloroetyloaminobenzofenon, 4-N-etylo-N-hydroksyetyloaminobenzofenon, 4-N-butylo-N-hydroksyetyloaminobenzofenon, 4-N-butylo-N-chloroetyloaminobenzofenon, 4-N, N-dwuhydroksyetyloaminobenzofenon, 4-N, N-dwuchloroetyloaminobenzofenon, 4-N-metylo-N-benzyloaminobenzofenon, 4-N-etylo-N-benzyloaminobenzofenon, 4-N-fenilo-N-metyloaminobenzofenon, 4-N-etylo-N-benzyloaminobenzofenon, 4-N-fenilo-N-metyloaminobenzofenon, 4-N-4'-etoksyfenilo-N-metyloaminobenzofenon, 4-N-2'-etoksyfenilo-N-metyloaminobenzofenon, 4-N-4'-chlorofenilo-N-metyloaminobenzofenon, 2-metylo-4-N, N-dwuetetyloaminobenzofenon, 2-chloro-4-N, N-dwuetetyloaminobenzofenon, 2-metylo-4-N-hydroksyetylo-N-etyloaminobenzofenon, 2-chloro-4'-N, N-dwumetyloaminobenzofenon, 2-bromo-4'-N, N-dwuetetyloaminobenzofenon, 3-chloro-4'-N, N-dwuetetyloaminobenzofenon, 4-etylo-4'-N, N-dwuetetyloaminobenzofenon, 4-cyano-4'-N, N-dwuetetyloaminobenzofenon, 2-chloro-4'-N-fenilo-N-metyloaminobenzofenon, 2-chloro-4'-N-(4'-etoksyfenilo)-N-metyloaminobenzofenon, 3-chloro-4'-N-fenilo-N-metyloaminobenzofenon, 4-fenilo-4'-N-fenilo-N-metyloaminobenzofenon, 4-etylo-4'-N-fenilo-N-metyloaminobenzofenon, 4-metylo-4'-N-(4'-etoksyfenilo)-N-metyloaminobenzofenon, 4-metylo-4'-N, N-dwumetyloaminobenzofenon, 4-metylo-4'-N-fenilo-N-metyloaminobenzofenon, 4-cyano-4'-N, N-dwumetyloaminobenzofenon, 4-karbometoksy-4'-N, N-dwumetyloaminobenzofenon, 4-metylosulfonylo-4'-N-fenilo-N-metyloaminobenzofenon.

Odpowiednimi indolami są przykładowo: 2-metyloindol, 2-fenylindol, 2,5-dwumetyloindol, 2-metylo-5-chloroindol, 2-fenilo-5-metyloindol, 2-fenilo-5-chloroindol, 1,2-dwumetyloindol, 1-metylo-2-fenylindol, 1,2,5-trójmetyloindol, 1,5-dwumetylo-2-fenylindol, 1,2-dwumetylo-5-chloroindol, 1-metylo-2-fenilo-5-chloroindol, 1-etylo-2-metyloindol, 1-etylo-2-fenylindol, 1-etylo-2,5-dwumetyloindol, 1-etylo-2-fenilo-5-metyloindol, 1-etylo-2-metylo-5-chloroindol, 1-etylo-2-fenilo-5-chloroindol, 1-benzylo-2-metyloindol, 1,4,7-trójmetylo-2-fenylindol, 1-n-butylo-2-fenylindol, 1-izobutylo-2-(4'-chlorofenilo)-4,6-dwumetyloindol, 1-cyanoetylo-2-metyloindol, 1-cyanoetylo-2-fenylindol.

Odpowiednimi kwaśnymi środkami kondensującymi są przykładowo: kwas solny, kwas siarkowy, kwas fosforowy, tlenochlorek fosforu, chlorek tionylu, fosgen, chlorek cynku, chlorek glinu, chlorek cyny lub kwas p-toluenosulfonowy.

Reakcja może być przeprowadzona w obecności obojętnego rozpuszczalnika lub bez rozpuszczalnika. Odpowiednimi rozpuszczalnikami są przykładowo: chlorobenzen, o-dwuchlorobenzen, toluen, ksylen, benzen, ligroina, dioksan, cykloheksan, czterochlorek węgla, chloroform, a w niektórych przypadkach także metanol, etanol i aceton. Reakcję przeprowadza się na ogół w podwyższonej temperaturze, np. w temperaturze 40–160°C, korzystnie 70–120°C.

Resztami anionowymi X⁻ mogą być jony zarówno organiczne jak i nieorganiczne; przykładowo można wymienić: Cl⁻, Br⁻, J⁻, CH₃SO₃⁻, C₂H₅-

-SO₃⁻, HSO₄⁻, NO₂⁻ oraz reszty kwasów p-toluenosulfonowego, benzenosulfonowego, p-chlorobenzenosulfonowego, fosforowego, octowego, mrowkowego, propionowego, szczawiowego, mlekowego, maleinowego, krotonowego, winowego, cytrynowego, nadchlorowego.

Rodzaj reszt anionowych jest bez znaczenia dla właściwości barwnika o ile są to reszty wyraźnie bezbarwne, które nie wpływają na rozpuszczalność barwnika w niepożądany sposób.

Według odmiany sposobu część barwników według wynalazku można otrzymać także przez kondensację w obecności kwaśnych środków kondensujących benzoilindoli o wzorze ogólnym 4 z aromatycznymi aminami o wzorze ogólnym 5, w których R₁, R₂ i R₄ mają znaczenie podane, podczas gdy R₃ oznacza rodnik alkilowy lub aralkilowy a R₆ oznacza rodnik alkilowy, aralkilowy lub aryłowy.

Jako benzoindole o ogólnym wzorze 4 nadają się do wytwarzania barwników według wynalazku, np.: 1-metylo-2-fenilo-3-benzoilindol, 1,2-dwumetylo-3-benzoilindol, 1,2,5-trójmetylo-3-benzoilindol, 1,5-dwumetylo-2-fenilo-3-benzoilindol, 1,2-dwumetylo-3-benzoilo-5-chloroindol, 1-metylo-2-fenilo-3-benzoilo-5-chloroindol, 1-etylo-2-metylo-3-benzoilindol, 1-etylo-2-fenilo-3-benzoilindol, 1-benzylo-2-metylo-3-benzoilindol, 1,4,7-trójmetylo-2-fenilo-3-benzoilindol, 1-n-butylo-2-fenilo-3-benzoilindol, 1-cyanoetylo-2-metylo-3-benzoilindol, 1-cyanoetylo-2-fenilo-3-benzoilindol, 1-metylo-2-(2'-chlorofenilo)-3-benzoilindol, 1-metylo-2-fenilo-3-(2'-chlorobenzoilo)-indol, 1-metylo-2-fenilo-3-(3'-chlorobenzoilo)-indol, 1-metylo-2-fenilo-3-(4'-metylobenzoilo)-indol, 1,2-dwumetylo-3-(2'-chlorobenzoilo)-indol, 1,2-dwumetylo-3-(3'-chlorobenzoilo)-indol, 1,2-dwumetylo-3-(4'-metylobenzoilo)-indol i 1-etylo-2-fenilo-3-(2'-chlorobenzoilo)-indol.

Odpowiednimi aminami aromatycznymi o wzorze 5 są przykładowo: N,N-dwumetyloanilina, N,N-dwuetetyloanilina, N,N-dwubutyloanilina, N-metylo-N-hydroksyetyloanilina, N,N-dwuhydroksyetyloanilina, N-metylo-N-chloroetyloanilina, N,N-dwuchloroetyloanilina, 1-N-etylo-N-hydroksyetyloamino-3-metylobenzen, 1-N-etylo-N-chloroetyloamino-3-metylobenzen, N-butylo-N-hydroksyetyloanilina, 3-chloro-1-N, N-dwuetetyloanilina, 3-chloro-1, N,N-dwumetyloanilina, N-metylo-N-benzyloanilina, N-etylo-N-benzyloanilina, 1-N-etylo-N-benzyloamino-3-metylobenzen, N-metylodwufenyloamina, N-etylodwufenyloamina, N-cyanoetylodwufenyloamina, N-4-etoksyfenilo-N-metyloanilina, 3-metoksy-N, N-dwumetyloanilina i 3-etoksy-1-N, N-dwuetetyloanilina.

Jako kwaśne środki kondensujące do niniejszego sposobu nadaje się zwłaszcza tlenochlorek fosforu, chlorek tionylu, fosgen, chlorek cynku i chlorek glinu.

Dalszy sposób wytwarzania nowych barwników polega na tym, że benzanilidy o wzorze ogólnym 6, w którym R ma podane znaczenie, a R₁ oznacza rodnik aromatyczny, kondensuje się w obecności kwaśnego środka kondensującego z aromatycznymi aminami o wzorze 5, a następnie bez wyodrębnienia półproduktu z indolami o wzorze ogólnym 3:

Jako benzanilidy (wzór 6) przydatne do tego sposobu należy przykładowo wymienić: benzanilid, 2-chlorobenzanilid, 3-chlorobenzanilid, 2-metylobenzanilid, 3-metylobenzanilid, 4-metylobenzanilid, 2-metoksybenzanilid, 2-etoksybenzanilid, 2,4-dwumetylobenzanilid, 2,5-dwuchlorobenzanilid, 2,6-dwuchlorobenzanilid.

Jako aminy aromatyczne (wzór 5) do tego sposobu wytwarzania nadają się związki podane przy drugiej odmianie sposobu postępowania. Jako związki indolu stosuje się związki podane jako odpowiednie przy pierwszej odmianie postępowania. Jako kwaśne środki kondensujące nadają się również: tlenochlorek fosforu, chlorek tionylu, fosgen, chlorek cynku, chlorek glinu i inne.

Produkty otrzymane sposobem według wynalazku są wartościowymi barwnikami, które mogą być stosowane do barwienia i drukowania materiałów ze skóry, bawełny zaprawionej taniną, octanu celulozy, syntetycznych superpoliamidów i poliuretanów, jak również do barwienia włókien zawierających ligninę, jak włókno kokosowe, juta, sizal. Są one ponadto przydatne do wytwarzania płynów do pisania, farb do stempł, past do piór kulkowych i mogą być stosowane także do drukowania. Nadają się przede wszystkim dobrze do barwienia i drukowania materiałów składających się całkowicie lub częściowo z polimeryzowanego arylonitrylu i/lub cyjanku winylidenu lub zmodyfikowanych kwasami aromatycznych poliestrów i odznaczają się bardzo dobrą odpornością na światło, wilgoć, ścieranie i sublimację. Mają ponadto dobre powinowactwo do tych włókien i posiadają dobrą odporność na wtórne barwienie. Barwniki te tworzą z anionowymi środkami strącającymi jak tlenek glinu, tanina, kwasy fosforowolframowe (molibdenowe) odporne na światło pigmenty, które mogą być korzystnie stosowane do druku na papierze.

Przykład I. 37,8 części wagowych N-fenyl-N-metyloaminobenzofenonu, 27,2 części wagowych 1-metylo-2-fenylindolu i 35 części wagowych tlenochloru fosforu ogrzano razem do temperatury 100°C i utrzymano w tej temperaturze w ciągu 3 godzin. Jeszcze gorący stop dodano do 600 części objętościowych wody ogrzanej do 50°C i ustalono wartość pH = 2 przez dodatek 140 części objętościowych 20% roztworu octanu sodu.

Następnie przeprowadzono strącenie barwnika przez dodatek 30 części wagowych soli kuchennej i całość mieszano kilka godzin. Tak otrzymaną barwną żywicę oddzielono, rozpuszczono w 4000 częściach objętościowych wrzącej wody, roztwór oczyszczono węglem aktywnym i po ochłodzeniu wytrącono barwnik przez dodatek 90 części objętościowych roztworu chlorku cynku w równej wagowo ilości wody. Barwnik przez pewien czas mieszano, odsączono i przemyto 10% roztworem soli kuchennej.

Tak otrzymany barwnik o wzorze 7 barwi włókna z poliakrylonitrylu na światłotrwałą zielen z odcieniem niebieskim. Otrzymuje się również wartościowe barwniki jeśli w niniejszym przykładzie zastępuje się zamiast 1-metylo-2-fenylindolu

równoważne ilości pochodnych indolu podanych w tablicy 1.

Tablica 1

Pochodne indolu	Barwa na włóknach poliakrylonitrylowych
2-fenylindol	zielona z odcieniem niebieskim
2-metylindol	niebieska z odcieniem zielonym
1,2-dwumetylindol	niebieska z odcieniem zielonym
1-metylo-2-fenyl-5-metoksyindol	niebiesko-zielona
1-etylo-2-fenylindol	zielona z odcieniem niebieskim
1-etylo-2-metylindol	niebieska
1-etylo-2-fenyl-5-metylindol	zielono-niebieska
1,5-dwumetylo-2-fenylindol	zielona z odcieniem niebieskim
1-cyanoetylo-2-fenylindol	przyciemniona zielona z odcieniem niebieskim
1-cyanoetylo-2-metylindol	przyciemniona zielona z odcieniem niebieskim
1-etylo-2-fenyl-7-chlorindol	przyciemniona zielona z odcieniem niebieskim
1,6-dwumetylo-2-fenylindol	przyciemniona zielona ze słabym odcieniem niebieskim
1-izobutylo-2-fenylindol	zielona z odcieniem niebieskim
1-etylo-2-fenyl-6-metylindol	przyciemniona zielona z odcieniem niebieskim
1-n-butylo-2-fenyl-6-metylindol	zielona z odcieniem niebieskim
1-n-butylo-2-fenylindol	zielona z odcieniem niebieskim

Przykład II. 45 części wagowych 4-N,N-dwumetyloaminobenzofenonu, 41,4 części wagowych 1-metylo-2-fenylindolu i 50 części wagowych tlenochloru fosforu ogrzewano razem w temperaturze 100°C w ciągu 3 godzin. Jeszcze gorący stop wprowadzono do 1000 części objętościowych wody o 50°C i ustawiono wartość pH = 2 mieszaniny reakcyjnej za pomocą 320 części objętościowych 20% roztworu octanu sodu. Po ochłodzeniu się roztworu strącono barwnik przez dodatek 100 części wagowych soli kuchennej i 150 części objętościowych roztworu chlorku cynku w równej ilości wagowej wody. W celu dalszego oczyszczenia rozpuszczono barwnik we wrzącej wodzie, oczyszczono węglem aktywnym i strącono przez dodatek 30 części objętościowych roztworu chlorku cynku.

Tak otrzymany barwnik barwi włókna z poliakrylonitrylu na kolor niebieski z odcieniem zielonym, odporny na światło.

Przy przeprowadzaniu reakcji według powyższego sposobu i przy zastosowaniu podanych w tablicy 2 aminobenzofenonów i pochodnych indolu

otrzymuje się również barwniki, które odznaczają się bardzo dobrymi właściwościami farbiarskimi.

Tablica 2

Aminobenzofenon	Indol	Barwa na poliakrylonitrylu
4-dwumetyloaminobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	fiolet z odcieniem niebieskim
4-dwumetyloaminobenzofenon	2-metylo-1-etylo-6, 7-benzoindol	niebieskoszara
4-dwuetyloaminobenzofenon	1-metyl-2-fenyloindol	niebieska
4-dwuetyloaminobenzofenon	2-metyloindol	fioletowa
4-dwuetyloaminobenzofenon	2-fenyloindol	zielononiebieska
4-dwuetyloaminobenzofenon	2-metylo-1-etylo-6, 7-benzoindol	szarofioletowa
4-dwumetyloamino-4'-metylobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	fiolet z odcieniem czerwonym
4-dwumetyloamino-4'-metylobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-dwumetyloamino-3'-chlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska z odcieniem czerwonym
4-dwumetyloamino-3'-chlorobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska
4-dwumetyloamino-2'-chlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska z odcieniem czerwonym
4-dwumetyloamino-2'-chlorobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska
4-dwuetyloaminobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieskofioletowa
4-dwuetyloamino-4'-metylobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	fioletowa z odcieniem niebieskim
4-dwuetyloamino-4'-metylobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieskozielona
4-dwuetyloamino-3'-chlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska
4-dwuetyloamino-3'-chlorobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska z silnym odcieniem zielonym
4-dwumetyloamino-3'-metylobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	fioletowa z odcieniem czerwonym
4-dwumetyloamino-4'-metylobenzofenon	2-metyloindol	bordo z silnym odcieniem niebieskim
4-dwumetyloamino-4'-metylobenzofenon	2-fenyloindol	niebieskozielona
4-dwumetyloamino-3'-chlorobenzofenon	2-metyloindol	przyciemniona niebieska, lekko czerwona
4-dwumetyloamino-3'-chlorobenzofenon	2-fenyloindol	przyciemniona niebieska, silny odcień zielony
4-dwumetyloamino-2'-chlorobenzofenon	2-metyloindol	fiolet z silnym odcieniem niebieskim
4-dwumetyloamino-2'-chlorobenzofenon	2-fenyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-dwuetyloamino-4'-metylobenzofenon	2-metyloindol	fiolet
4-dwumetyloamino-2'-5'-dwuchlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska
4-dwumetyloamino-2'-5'-dwuchlorobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-dwumetyloamino-2'-5'-dwuchlorobenzofenon	2-metyloindol	niebieska z odcieniem czerwonym
4-dwumetyloamino-2'-5'-dwuchlorobenzofenon	2-fenyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-dwumetyloamino-3'-metylo-4'-nitrobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska z odcieniem zielonym

Aminobenzofenon	Indol	Barwa na poliakrylonitrylu
4-dwumetyloamino-3'-metylo-4'-nitrobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieskozielona
4-dwuetyloamino-2'-chlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska
4-dwuetyloamino-2'-chlorobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-cyjanoetylo-metyloaminobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	fiolet
4-cyjanoetylo-metyloaminobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-dwuetyloamino-3'-metylobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska z silnym odcieniem czerwonym
4-dwuetyloamino-3'-metylobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieski z silnym odcieniem zielonym
4-(p-etoksyfenylo)-metyloamino-4'-metylobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-(p-etoksyfenylo)-metyloamino-4'-metylobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	zielona z odcieniem niebieskim
4-(p-etoksyfenylo)-metyloamino-3'-chlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-(p-etoksyfenylo)-metyloamino-3'-chlorobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	zielona z odcieniem niebieskim
4-dwuetyloamino-2'-chlorobenzofenon	2-metyloindol	niebieska z odcieniem czerwonym
4-dwuetyloamino-2'-chlorobenzofenon	2-fenyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-cyjanoetylo-metylo-aminobenzofenon	2-fenyloindol	niebieskozielona
4-cyjanoetylo-metylo-aminobenzofenon	2-metyloindol	fioletowa z odcieniem czerwonym
4-fenylometyloamino-3'-nitro-4'-metylobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-fenylometyloamino-3'-nitro-4'-metylobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	zielona lekko niebieska
4-fenylometyloamino-3'-chlorobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	zielona lekko niebieska
4-fenylometyloamino-3'-chlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska lekko zielona
4-fenylometyloamino-4'-metylobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska lekko zielona
4-fenylometyloamino-4'-metylobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	zielona lekko niebieska
4-fenylometyloamino-2',5'-dwuchlorobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	zielona lekko niebieska
4-fenylometyloamino-2',5'-dwuchlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska lekko zielona
4-fenylometyloamino-3'-metylobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	zielona z odcieniem niebieskim
4-fenylometyloamino-3'-metylobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-dwuetyloamino-3'-chlorobenzofenon	2-fenyloindol	niebieskozielona
4-dwuetyloamino-3'-chlorobenzofenon	2-metyloindol	niebieska z odcieniem czerwonym
4-dwuetyloamino-3'-metylobenzofenon	2-fenyloindol	niebieskozielona
4-dwuetyloamino-3'-metylobenzofenon	2-metyloindol	fioletowa lekko niebieska
4-fenylometyloamino-4'-metylobenzofenon	2-fenyloindol	zielona lekko niebieska
4-fenylometyloamino-4'-metylobenzofenon	2-metyloindol	niebieskoszara
4-dwumetyloamino-3'-nitro-4'-metylobenzofenon	2-metyloindol	ciemnoniebieska lekko czerwona
4-dwumetyloamino-3'-nitro-4'-metylobenzofenon	2-fenyloindol	silnie niebieskozielona

Aminobenzofenon	Indol	Barwa na poliakrylonitrylu
4-fenylometyloamino-2', 5'-dwuchloro-benzofenon	2-metyloindol	niebieska lekko zielona
4-fenylometyloamino-2', 5'-dwuchloro-benzofenon	2-fenyloindol	zielona lekko niebieska
4-dwumetyloamino-3'-metylo-4'-nitro-benzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-dwumetyloamino-3'-metylo-4'-nitro-benzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieskozielona
4-dwumetyloamino-3'-nitrobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-dwumetyloamino-3'-nitrobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska
4-dwumetyloamino-3'-metylo-4'-nitro-benzofenon	2-fenyloindol	przyciemniona zielona lekko niebieska
4-dwumetyloamino-3'-metylo-4'-nitro-benzofenon	2-metyloindol	przyciemniona niebieska lekko zielona
4-dwumetyloamino-3'-nitrobenzofenon	2-metyloindol	przyciemniona niebieska lekko zielona
4-dwumetyloamino-3'-nitrobenzofenon	2-fenyloindol	przyciemniona niebieska lekko zielona
4-dwuetyloamino-3'-metylo-4'-nitro-benzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska lekko zielona
4-dwuetyloamino-3'-metylo-4'-nitro-benzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieskozielona
4-dwuetyloamino-3'-nitrobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska lekko zielona
4-dwuetyloamino-3'-nitrobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska
4-dwuetyloamino-2', 5'-dwuchloro-benzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska
4-dwuetyloamino-2', 5'-dwuchloro-benzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska lekko zielona
4-dwumetyloamino-2'-chlorobenzo-fenon	1-etylo-2-metyloindol	niebieska lekko czerwona
4-dwumetyloamino-2', 5'-dwuchloro-benzofenon	1-etylo-2-metyloindol	niebieska
4-fenylometyloamino-2', 5'-dwuchloro-benzofenon	1-etylo-2-metyloindol	niebieska lekko zielona
4-dwuetyloamino-2'-chlorobenzenon	1-etylo-2-metyloindol	niebieska
4-fenylometyloamino-2'-chlorobenzo-fenon	1-etylo-2-metyloindol	niebieska lekko zielona
4-dwuetyloaminobenzofenon	1-etylo-2-metyloindol	przyciemniona niebieska lekko czerwona
4-dwumetyloamino-3'-chlorobenzo-fenon	1-etylo-2-metyloindol	niebieska lekko czerwona
4-fenylometyloamino-4'-metylobenzo-fenon	1-etylo-2-metyloindol	przyciemniona lekko zielona niebieska
4-dwu-n-propylaminobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	przyciemniona niebieska lekko czerwona
4-dwu-n-propylaminobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	przyciemniona niebieska lekko zielona
4-dwumetyloamino-2'-chlorobenzo-fenon	1-etylo-2-fenyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-dwumetyloamino-2', 5'-dwuchloro-benzofenon	1-etylo-2-fenyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-dwuetyloamino-2'-chlorobenzenon	1-etylo-2-fenyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-fenylometyloamino-2'-chlorobenzo-fenon	1-etylo-2-fenyloindol	zielononiebieska
4-dwuetyloamino-benzofenon	1,5-dwumetylo-2-fenyloindol	przyciemniona niebieskozielona

Aminobenzofenon	Indol	Barwa na poliakrylonitrylu
4-dwumetyloamino-2'-chlorobenzofenon	1,5-dwumetylo-2-fenyloindol	przyciemniona niebieska odcień zielony
4-dwumetyloamino-2', 5'-dwuchlorobenzofenon	1,5-dwumetylo-2-fenyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-dwuetyloamino-2'-chlorobenzofenon	1,5-dwumetylo-2-fenyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-fenylometyloamino-2'-chlorobenzofenon	1,5-dwumetylo-2-fenyloindol	zielona z odcieniem niebieskim
4-dwumetyloamino-2'-chlorobenzofenon	1-etylo-2-fenylo-5-metyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-dwuetyloamino-2'-chlorobenzofenon	1-etylo-2-fenylo-5-metyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-dwumetyloamino-2', 5'-dwuchlorobenzofenon	1-etylo-2-fenylo-5-metyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-p-etoksyfenylometyloaminobenzofenon	1-etylo-2-metyloindol	zielononiebieska
4-p-etoksyfenylometyloaminobenzofenon	1-etylo-2-fenyloindol	zielona z odcieniem niebieskim
4-dwuetyloaminobenzofenon	1-cyanoetylo-2-fenyloindol	ciemnoniebieska
4-dwuetyloamino-2'-chlorobenzofenon	1-cyanoetylo-2-fenyloindol	niebieska, słaby odcień zielony
4-dwuetyloaminobenzofenon	1-cyanoetylo-2-metyloindol	ciemnoniebieska z odcieniem czerwonym
4-dwu-n-propyloamino-2', 5'-dwuchlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	czystoniebieska z lekkim odcieniem zielonym
4-dwu-n-propyloamino-2', 5'-dwuchlorobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	czystoniebieska z odcieniem zielonym
4-dwu-n-propyloamino-2'-chlorobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska
4-dwu-n-propyloamino-2'-chlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	czystoniebieska
4-dwuetyloaminobenzofenon	1-etylo-2-fenylo-7-chloroindol	niebieskoszara
4-N-fenylometyloamino-2'-chlorobenzofenon	1-cyanoetylo-2-fenyloindol	czystoniebieskozielona
4-(N-p-etoksyfenylo-N-metylo)-aminobenzofenon	1-cyanoetylo-2-fenyloindol	przyciemniona niebieskozielona
4-fenylometyloamino-2'-chlorobenzofenon	1-cyanoetylo-2-metyloindol	niebieska z silnym odcieniem zielonym
4-(N-p-etoksyfenylo-N-metylo)-aminobenzofenon	1-cyanoetylo-2-metyloindol	przyciemniona niebieskozielona
4-(p-metylofenylometylo)-aminobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	zielona z odcieniem niebieskim
4-(p-metylofenylometylo)-aminobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	przyciemniona niebieska lekko zielona
4-N-(p-etoksyfenylometyloamino)-2'-chlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	czystoniebieska z odcieniem zielonym
4-N-(p-etoksyfenylometyloamino)-2'-chlorobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	czystozielona z odcieniem niebieskim
4-dwuetyloaminobenzofenon	1,6-dwumetylo-2-fenyloindol	przyciemniona niebieskozielona
4-dwuetyloamino-2'-chlorobenzofenon	1,6-dwumetylo-2-fenyloindol	przyciemniona niebieska z mocnym odcieniem zielonym
4-dwuetyloaminobenzofenon	1-izobutylo-2-fenyloindol	przyciemniona niebieska lekko zielony
4-dwuetyloamino-2'-chlorobenzofenon	1-izobutylo-2-fenyloindol	niebieska lekko zielona
4-fenylometyloamino-2'-chlorobenzofenon	1-fenyloindol	oliwkowa

Aminobenzofenon	Indol	Barwa na poliakrylonitrylu
4-fenylometyloamino-2'-chlorobenzofenon	2-metyloindol	niebieska lekko zielona
4-fenylometyloamino-2'-chlorobenzofenon	1-izobutylo-2-fenyloindol	zielona lekko niebieska
4-fenylometyloamino-2'-chlorobenzofenon	1,7-dwumetylo-2-fenyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-dwuetyloaminobenzofenon	1-etylo-2-fenylo-6-metyloindol	przyciemniona niebiesko-zielona
4-dwuetyloamino-2'-chlorobenzofenon	1-etylo-2-fenylo-6-metyloindol	niebieska z silnym odcieniem zielonym
4-fenylometyloamino-2'-chlorobenzofenon	1-etylo-2-fenylo-6-metyloindol	zielona z odcieniem niebieskim
4-dwuetyloaminobenzofenon	1-n-butylo-2-fenylo-6-metyloindol	niebieskozielona
4-dwuetyloamino-2'-chlorobenzofenon	1-n-butylo-2-fenylo-6-metyloindol	niebieska z silnym odcieniem zielonym
4-fenylometyloamino-2'-chlorobenzofenon	1-n-butylo-2-fenylo-6-metyloindol	czystozielona z odcieniem niebieskim
4-dwuetyloaminobenzofenon	1-benzylo-2-fenylo-7-metyloindol	przyciemniona zielona z silnym odcieniem niebieskim
4-dwuetyloaminobenzofenon	1-benzylo-2-fenyloindol	szarozielona
4-N(cyanoetylo-metylo)-amino-2'-chlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	fioletowa z odcieniem niebieskim
4-N(cyanoetylo-metylo)-amino-2'-chlorobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	przyciemniona niebieska ze słabym odcieniem zielonym
4-dwuetyloaminobenzofenon	1-n-butylo-2-fenyloindol	przyciemniona niebieska z odcieniem zielonym
4-dwuetyloamino-2'-chlorobenzofenon	1-n-butylo-2-fenyloindol	niebieska z odcieniem lekko zielonym
4-fenylometyloamino-2'-chlorobenzofenon	1-n-butylo-2-fenyloindol	czystoniebieskozielona
4-N(-cyanoetylometylo)-amino-2'-chlorobenzofenon	2-fenyloindol	przyciemniona niebieska lekko zielona
4-N(-cyanoetylometylo)-amino-2'-chlorobenzofenon	2-metyloindol	fioletowa ze słabym odcieniem niebieskim
4-fenylometyloamino-3-bromobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska ze słabym odcieniem zielonym
4-fenylometyloamino-3-bromobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	przyciemniona zielona lekko niebieska
4-dwuetyloamino-3-bromobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	fioletowa ze słabym odcieniem czerwonym
4-dwuetyloamino-3-bromobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska ze słabym odcieniem zielonym
4-dwuetyloamino-3-bromo-2'-chlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	przyciemniona niebieska z lekkim odcieniem czerwonym
4-dwuetyloamino-3-bromo-2'-chlorobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-dwuetyloamino-3-bromobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	fioletowa z odcieniem niebieskim
4-dwuetyloamino-3-bromobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	przyciemniona niebieska z mocnym odcieniem zielonym
4-dwumetyloamino-2-metylobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	zielona z odcieniem niebieskim
4-dwumetyloamino-2-metylobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	matowa niebieska z odcieniem zielonym
4-dwumetyloamino-2-metylobenzofenon	1-etylo-2-fenyloindol	zielona z odcieniem niebieskim

Aminobenzofenon	Indol	Barwa na poliakrylonitrylu
4-dwuetyloamino-2'-bromobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska ze słabym odcieniem zielonym
4-dwuetyloamino-2'-bromobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-dwuetyloamino-2'-bromobenzofenon	1-etylo-2-fenyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-fenylometyloamino-2'-bromobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	zielona z silnym odcieniem niebieskim
4-fenylometyloamino-2'-bromobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-fenylometyloamino-2'-bromobenzofenon	1-etylo-2-fenyloindol	zielona z silnym odcieniem niebieskim
4-amino-2'-chlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	czerwona z silnym odcieniem niebieskim
4-amino-2'-chlorobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	czystofioletowa z odcieniem niebieskim
4-dwumetyloamino-2-metylo-2'-bromobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska lekko zielona
4-dwumetyloamino-2-metylo-2'-bromobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska z silnym odcieniem zielonym
4-dwumetyloamino-2-metylo-2'-chlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska lekko fioletowa
4-dwumetyloamino-2-metylo-2'-chlorobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska silny odcień zielony
4-N-β-chloroetylo-N-metyloamino-2-metylobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska lekko czerwona
4-N-β-chloroetylo-N-metyloamino-2-metylobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	zielona lekko niebieska
4-benzyloetyloamino-2-metylobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	zielona lekko niebieska
4-benzyloetyloamino-2-metylobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska lekko zielona
4-dwuetyloamino-2-etoksybenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska
4-dwuetyloamino-2-etoksybenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska lekko czerwona
4-N-(4'-etoksyfenylo)-N-metyloamino-2-chlorobenzofenon	2-metyloindol	niebieska
2-chloro-4'-dwubenzyloaminobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska lekko zielona
2-chloro-4'-dwubenzyloaminobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska lekko czerwona
2-chloro-4'-dwubenzyloaminobenzofenon	2-fenyloindol	niebieskozielona
4-metylo-4'-etylobenzyloaminobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	zielona lekko niebieska
4-metylo-4'-etylobenzyloaminobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	bordo, silny odcień niebieski
2-chloro-4'-etylobenzyloaminobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska lekko zielona
2-chloro-4'-etylobenzyloaminobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska silny odcień zielonego
4-etylobenzyloaminobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieskozielona
4-etylobenzyloaminobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska lekko czerwona
2-chloro-4'-metylobenzyloaminobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska lekko zielona
2-chloro-4'-etylobenzyloaminobenzofenon	2-fenyloindol	zielona lekko niebieska

Aminobenzofenon	Indol	Barwa na poliakrylonitrylu
2-chloro-4'-etylobenzylaminobenzofenon	2-metyloindol	niebieskoszara
4-etylobenzylaminobenzofenon	2-metyloindol	niebieska lekko czerwona
4-etylobenzylaminobenzofenon	2-fenyloindol	niebieskozielona
4-fenylometyloamino-3'-bromobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieskoszara lekko zielona
4-fenylometyloamino-3'-bromobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	bordo, silny odcień zielony
4-etylo-benzylamino-2-metylo-2'-bromobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska lekko zielona
4-etylo-benzylamino-2-metylo-2'-bromobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska lekko zielona
4-amino-2', 5'-dwuchlorobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	czerwonofioletowa
4-amino-2', 5'-dwuchlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	czerwona lekko żółta
4-dwuetyloamino-2-etoksy-2'-chlorobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	przyciemniona niebieska lekko zielona
4-dwuetyloamino-2-etoksy-2'-chlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	przyciemniona fioletowa lekko niebieska
4-chloroetylo-n-butyloaminobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	przyciemniona niebieska lekko czerwona
4-chloroetylo-n-butyloaminobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska lekko zielona
4-chloroetylometyloaminobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	przyciemniona niebieska lekko czerwona
4-chloroetylometyloaminobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska lekko zielona
4-dwu-n-propyloaminobenzofenon	1-n-butylo-2-fenylo-6-metyloindol	niebieskozielona
4-dwu-n-propyloaminobenzofenon	1-n-butylo-2-fenyloindol	przyciemniona niebieska lekko zielona
4-α-naftylometyloaminobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska lekko zielona
4-α-naftylometyloaminobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	zielona lekko niebieska
4-α-naftylometyloamino-2'-chlorobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	czystoniebieskozielona
4-α-naftylometyloamino-2'-chlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska lekko zielona
4-etylobenzylamino-2'-bromobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	czystoniebieska z silnym odcieniem zielonym
4-etylobenzylamino-2'-bromobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	czystoniebieska
4-dwuetyloamino-2'-metoksybenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	przyciemniona niebieska z silnym odcieniem zielonym
4-dwuetyloamino-2'-metoksybenzofenon	1,2-dwumetyloindol	przyciemniona niebieska lekko zielona
4-α-naftylometyloamino-2'-bromobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieskozielona
4-α-naftylometyloamino-2'-bromobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska ze słabym odcieniem zielonym
4-dwuetyloamino-2'-metylobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	przyciemniona niebieska z odcieniem słabym zielonym
4-dwuetyloamino-2'-metylobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	fioletowa z odcieniem niebieskim
4-fenylometyloamino-2'-metoksybenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	przyciemniona zielona z odcieniem niebieskim
4-fenylometyloamino-2'-metoksybenzofenon	1,2-dwumetyloindol	przyciemniona niebieska z odcieniem zielonym

Aminobenzofenon	Indol	Barwa na poliakrylonitrylu
4-β-chloroetyloetyloamino-2-metylo-2-chlorobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	przyciemniona niebieskozielona
4-β-chloroetyloetyloamino-2-metylo-2-chlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-fenylometyloamino-2'-metylobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieskozielona
4-fenylometyloamino-2'-metylobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska
4-dwuetyloamino-3'-metoksybenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska lekko zielona
4-dwuetyloamino-3'-metoksybenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska lekko czerwona
4-fenylometyloamino-3'-metoksybenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	zielona
4-fenylometyloamino-3'-metoksybenzofenon	1,2-dwumetyloindol	przyciemniona niebieska lekko zielona
4-etylobenzyloamino-2'-metylobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska z silnym odcieniem zielonym
4-etylobenzyloamino-2'-metylobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska lekko czerwona
4-etylobenzyloamino-2'-metoksybenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska lekko zielona
4-etylobenzyloamino-2'-metoksybenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska lekko fioletowa
4-etylobenzyloamino-4'-chlorobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	zielononiebieska
4-etylobenzyloamino-4'-chlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	przyciemniona niebieska
4-dwuetyloamino-4'-fenylobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	zielona przyciemniona
4-dwuetyloamino-4'-fenylobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieskoszara
4-dwumetyloamino-3'-metylobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	niebieska z odcieniem czerwonym
4-N-fenyl-N-metyloamino-2'-chlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-N-fenyl-N-metyloamino-2'-chlorobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	turkusowa
4-N-(4'-etoksyfenyl)-N-metyloamino-benzofenon	1,2-dwumetyloindol	niebieska z odcieniem zielonym
4-N-(4'-etoksyfenyl)-N-metyloamino-benzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	zielona z odcieniem niebieskim
4-N-(4'-etoksyfenyl)-N-metyloamino-benzofenon	2-metyloindol	niebieska

Przykład III. 19,7 części wagowych 4-amino-benzofenonu i 14,5 części wagowych 1,2-dwumetyloindolu wprowadzono do 200 części wagowych alkoholu i zadano mieszaninę reakcyjną w temperaturze 30°C 50 częściami wagowymi stężonego kwasu solnego ($d = 1,19$). Po ogrzaniu całości do temperatury 80°C mieszano ją w ciągu 3 godzin przy tej temperaturze, następnie oddestylowano 120 części objętościowych alkoholu, a ciemno za-

barwioną pozostałość wprowadzono do mieszaniny 250 części objętościowych nasyconego roztworu soli kuchennej i 250 części wagowych lodu. Zawiesinę barwnika mieszano przez noc, odsączono, a barwnik oczyszczono przez przekrystalizowanie z wody i wytrącono solą kuchenną.

Zamiast 1,2-dwumetyloindolu można z korzyścią zastosować indole podane w tablicy 3.

Tablica 3

Indol	Kolor wybarwienia na poliakrylonitrylu
2-metyloindol	czerwonofioletowy
2-metylo-2-fenyloindol	niebieskofioletowy
1-etylo-2-metyloindol	rubinowy z odcieniem niebieskim
1-etylo-2-fenyloindol	lekki fioletowy ze słabym odcieniem niebieskim
1,5-dwumetylo-2-fenyloindol	lekki fioletowy z odcieniem niebieskim
1-etylo-2-fenylo-5-metyloindol	matowy fioletowy ze słabym odcieniem niebieskim
1-cyanoetylo-2-fenyloindol	fioletowy z odcieniem czerwonym

Po zastąpieniu 4-aminobenzofenonu podstawionymi w pierścieniu 4-aminobenzofenonami i poddaniu ich reakcji z indolami powyższym sposobem otrzymuje się przy barwieniu poliakrylonitrylu kolory podane w tablicy 4.

Tablica 4

Benzofenon	Indol	Kolor
4-amino-3,5-dwubromobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	róż z silnym odcieniem niebieskim
4-amino-3-bromobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	bordo z odcieniem czerwonym
4-amino-3,5-dwubromobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	matowy fiolet z ciemnym odcieniem czerwonym
4-amino-3,5-dwubromobenzofenon	2-metyloindol	róż z odcieniem niebieskim
4-amino-2'-chlorobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	czerwony z odcieniem niebieskim
4-amino-2',5'-dwumetylobenzofenon	1-metylo-2-fenyloindol	przyciemniony fiolet z odcieniem czerwonym
4-amino-2',5'-dwumetylobenzofenon	2-metyloindol	rubinowy z odcieniem niebieskim
4-amino-2',5'-dwumetylobenzofenon	1,2-dwumetyloindol	rubinowy z odcieniem niebieskim

Przykład IV. 19,7 części wagowych benzazolidu i 22,7 części wagowych N-metylo-4-etoksydwufenyloaminy ogrzewano w ciągu 3 godzin w temperaturze 100°C z 40 częściami wagowymi tlenochloru fosforu. Następnie wprowadzono 20,7 części wagowych 1-metylo-2-fenyloindolu i ogrzewano przez dalsze 3 godziny w temperaturze 100°C. Jeszcze ciepły stop wprowadzono do 1000 części objętościowych wody i ustalono wartość $\text{pH} = 2$ za pomocą 275 części objętościowych 20% roztworu octanu sodu. Całość mieszano dalej przez wiele godzin oddzieloną barwną żywicą, rozpuszczono w 3000 częściach objętościowych lodowatego kwasu octowego, oczyszczono roztwór węglem aktywnym. Z przesączu wytrącono barwnik przez dodatek 50 części objętościowych roztworu chlorku cynku w równej wagowo ilości wody.

Barwnik barwi materiały z poliakrylonitrylu na zieleń z odcieniem niebieskim o bardzo dobrych właściwościach trwałościowych.

Przykład V. 100 części wagowych 1-metylo-2-fenylo-3-benzoilindolu, 58,9 części wagowych N-metylodwufenyloaminy i 184 części wagowe tlenochloru fosforu ogrzano mieszając do temperatury 100°C i mieszano w tej temperaturze w ciągu 6 godzin. Następnie gorący stop wlało mieszając do 2000 części objętościowych wody, mieszano jeszcze w ciągu kilku godzin, po czym oddzielono barwnik od wody. Pozostałość rozpuszczono w 4000 części objętościowych wrzącej wody, oczyszczono węglem aktywnym i wytrącono przez dodatek 200 części wagowych soli kuchennej. Tak otrzymany barwnik barwi włókna z poliakrylonitrylu na kolor zielony z odcieniem niebieskim, odporny na światło.

Przy przeprowadzeniu reakcji według powyższego przykładu i przy zastosowaniu zamiast N-metylodwufenyloaminy równorzędnych ilości podanych w tablicy 5 pochodnych aniliny otrzymuje się również wartościowe barwniki.

Tablica 5

Pochodne aniliny	Barwa na poliakrylonitrylu
p-etoksy-N-metylo-dwufenyloamina	zielona z odcieniem niebieskim
N,N-dwuetyloanilina	niebieska z silnym odcieniem zielonym
N,N-dwumetyloanilina	niebieska z odcieniem zielonym

W przykładach VI—X podano przykłady zastosowania barwników otrzymanych sposobem według wynalazku.

Przykład VI. Włókna poliakrylonitrylowe wprowadzone w temperaturze 40°C do wodnej kąpieli o stosunku kąpieli 1:40 zawierającej na litr 0,75 g 30% kwasu octowego, 0,38 g octanu sodu i 0,3 g barwnika aminodwufenyloindolimetanowego opisanego i określonego wzorem w przykładzie

I ogrzewano w ciągu 25 minut do wrzenia i utrzymo kapiel w tej temperaturze w ciągu 45 minut, następnie włókna poliakrylonitrylowe wypłukano i wysuszono. Otrzymano wybarwienie zielone z odcieniem niebieskim o bardzo dobrej światłoodporności, które wykazało również odporność na powtórne barwienie w kąpieli z kwasem octowym i siarkowym.

Przykład VII. Z 2 części wagowych barwnika aminodwufenyloindolilometanowego, którego wytwarzanie opisano w przykładzie II, 60 części wagowych gliceryny, 20 części wagowych wody i 20 części wagowych spirytusu sporządzono farbę do stempli, która dała wyraźny i wydajny druk.

Przykład VIII. Wschodnioindyjską skórę o wygarbowaniu kombinowanym, którą przygotowano do barwienia znanym sposobem, barwiono w spłisniarce przy stosunku kąpieli 1:10 w temperaturze 40°C w ciągu 45 minut za pomocą 1% barwnika opisanego w przykładzie II, który przedtem spapkowano z równą ilością 30% kwasu octowego. Skórę poddano obróbce znanym sposobem. Otrzymano niebieskie wybarwienie z odcieniem zielonym o dobrych właściwościach trwałościowych.

Przykład IX. Modyfikowane za pomocą kwasu włókna z politereftalanu glikolu typu DACRON 64 (Du Pont), względnie jak opisano w belgijskim opisie patentowym 549 179 i opisie patentowym St. Zjedn. Am. 2 873 816, wprowadzono w temperaturze 20°C do wodnej kąpieli o stosunku kąpieli 1:40 zawierającej na 1 litr 3 g siarczanu sodu, 0,5 — 2 g eteru oleilopoliglikolowego (50 moli tlenu etylenu), 2,5 — 5 g dwufenylu i 0,3 g barwnika o wzorze z przykładu I, następnie ustalono wartość pH = 4,5 — 5,5 za pomocą kwasu octowego. Ogrzewano w ciągu 30 minut do temperatury 98°C i utrzymo kapiel w tej temperaturze w ciągu 60 minut, następnie włókna przepłukano i wysuszono. Otrzymano wybarwienie zielone z odcieniem niebieskim o bardzo dobrych właściwościach trwałościowych.

Przykład X. Modyfikowane kwasem włókna z politereftalanu glikolu opisane w przykładzie IX wprowadzono do kąpieli wodnej w temperaturze 20°C i przy stosunku kąpieli 1:40 zawierającej w litrze 6—10 g siarczanu sodu, 0,5 — 1 g eteru oleilopoliglikolu (50 moli tlenu etylenu), 0—15 g chlorku dwumetylo-benzylododecyloamoniowego i 0,3 g barwnika o wzorze z przykładu I i ustalono wartość pH = 4—5 za pomocą kwasu octowego. Ogrzano w ciągu 30 minut do temperatury 120°C i utrzymo kapiel w tej temperaturze w ciągu 60 minut, następnie włókna wypłukano i wysuszono. Otrzymano zielone wybarwienie z niebieskim odcieniem o bardzo dobrych właściwościach trwałościowych.

Według sposobów z przykładów IX i X można barwić modyfikowane kwasem aromatyczne włókna poliestrowe także za pomocą wszystkich innych

barwników podanych w powyższych przykładach, przy czym otrzymuje się wybarwienie takie same lub podobne jak na poliakrylonitrylu.

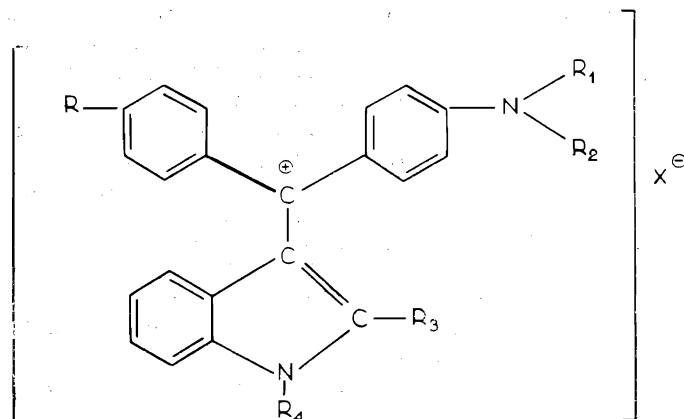
Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania barwników aminodwufenyloindolilometanowych o wzorze 1, w którym R oznacza wodór, rodnik alkilowy lub aryłowy, grupę nitrową, cyjanową, karboksyestrową lub alkil-sulfonylową, R₁ i R₂ albo jednocześnie oznaczają wodór albo R₁ oznacza rodnik alkilowy, aralkilowy lub aryłowy, a R₂ oznacza rodnik alkilowy lub aralkilowy, R₃ oznacza rodnik alkilowy lub aryłowy, R₄ oznacza wodór, rodnik alkilowy, aralkilowy lub aryłowy, X oznacza resztę aminową, przy czym rodniki alifatyczne i aromatyczne mogą zawierać dalsze podstawniki z wyjątkiem grup sulfonowych i karboksylowych, **znamienny tym**, że związek o wzorze ogólnym 2, w którym R, R₁ i R₂ mają 30 wyżej podane znaczenia, kondensuje się w obecności kwaśnego środka kondensującego w pozycji 3 z pochodną indolu o wzorze ogólnym 3, w którym R₃ i R₄ mają wyżej podane znaczenia, przy czym 35 składniki mogą ewentualnie zawierać dalsze podstawniki inne niż grupy sulfonowe i karboksylowe.

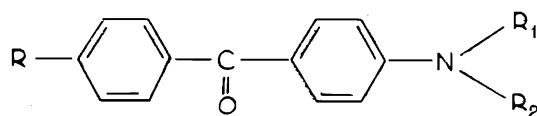
2. Odmiana sposobu według zastrz. 1, **znamienna tym**, że pochodne benzoilindolu o wzorze ogólnym 4, w którym R, R₃ i R₄ mają znaczenie podane 30 w zastrz. 1, poddaje się reakcji w obecności kwaśnego środka kondensującego z aminami aromatycznymi o wzorze 5, w którym R₃ oznacza rodnik alkilowy lub aralkilowy i R₄ oznacza rodnik alkilowy, aralkilowy lub aryłowy, przy czym wyjściowe 35 składniki mogą zawierać dalsze podstawniki inne niż grupy sulfonowe i karboksylowe.

3. Odmiana sposobu według zastrz. 1, **znamienna tym**, że benzanilidy o wzorze ogólnym 6, w którym R ma znaczenie podane w zastrz. 1, a R₁ 40 oznacza rodnik aromatyczny, poddaje się reakcji w obecności kwaśnego środka kondensującego z aromatyczną aminą o wzorze ogólnym 5, w którym R₃ i R₄ mają podane w zastrz. 2 znaczenie, a produkt kondensacji bez międzystopniowego wy- 45 odrębniania kondensuje się w pozycji 3 z pochodną indolu o wzorze ogólnym 3, w którym R₃ i R₄ mają podane w zastrz. 1 znaczenie, przy czym składniki wyjściowe mogą być ewentualnie dalej podstawione podstawnikami innymi niż grupy sulfonowe i karboksylowe. 50

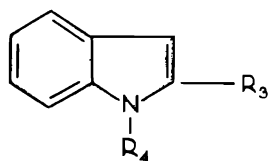
4. Sposób według zastrz. 1—3, **znamienny tym**, że stosuje się takie składniki wyjściowe, w których R oznacza wodór lub metyl, R₁ i R₂ albo jednocześnie oznaczają wodór albo R₁ oznacza niższy 55 rodnik alkilowy albo benzyłowy lub grupę fenyłową, a R₂ oznacza niższy rodnik alkilowy lub benzyłowy, R₃ oznacza metyl lub fenyl, R₄ oznacza wodór, niższy rodnik alkilowy albo benzyłowy.



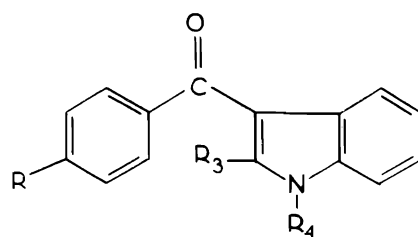
WZÓR 1



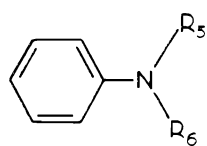
WZÓR 2



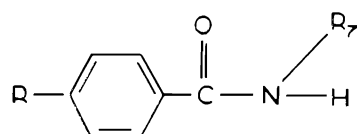
WZÓR 3



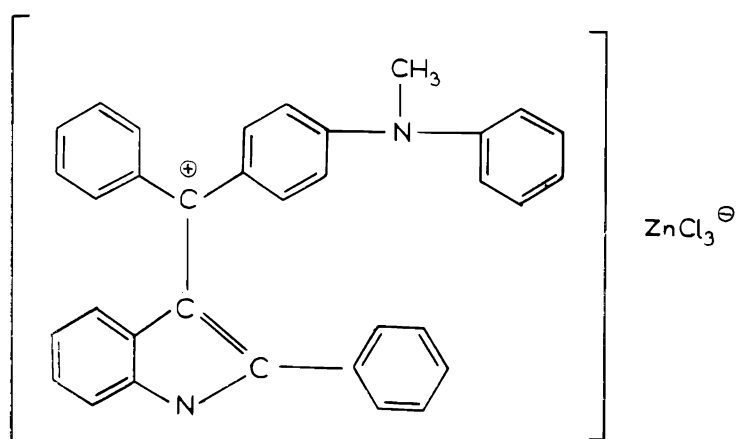
WZÓR 4



WZÓR 5



WZÓR 6



WZÓR 7