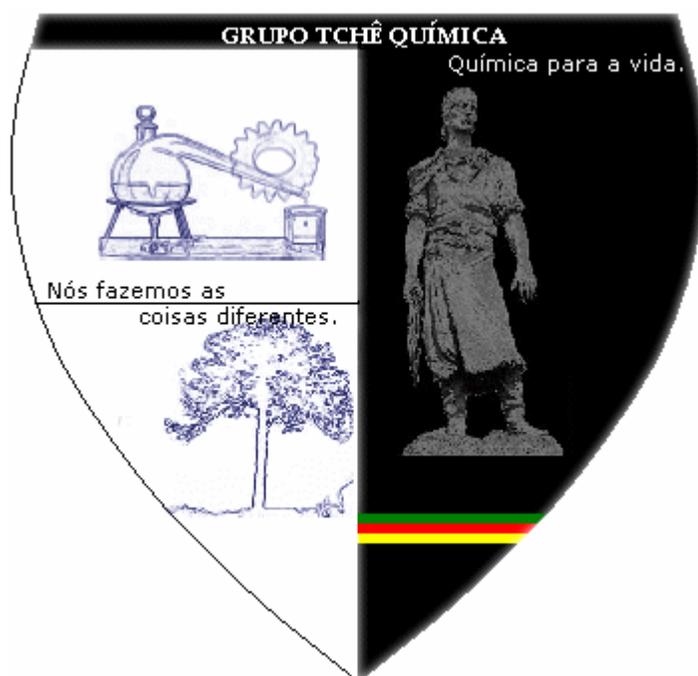


GRUPO TCHÊ QUÍMICA

Pigmentos Orgânicos



Porto Alegre, RS
www.tchequimica.com

Versão 1.1

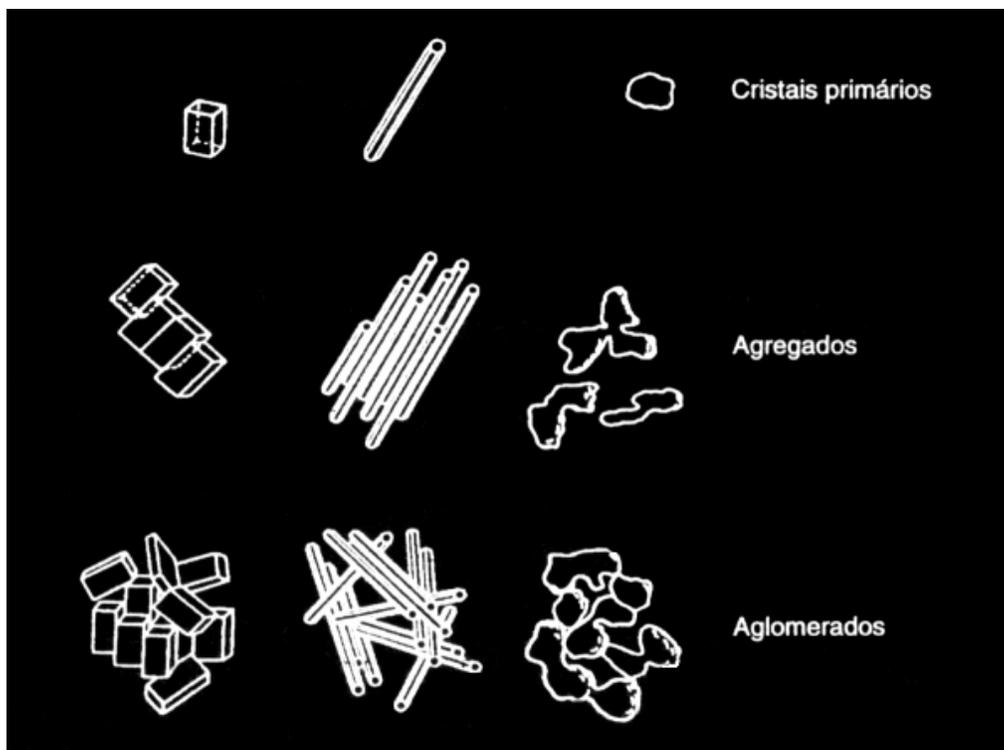
Sumário

Introdução.....	03
Grupos cromóforos.....	04
Grupos auxocromos.....	04
Características físico-químicas.....	05
Classificação química de pigmentos orgânicos.....	11
Classificação de pigmentos através do <i>colour index</i>	12
Referências Bibliográficas.....	36

Pigmentos Orgânicos

Introdução

Como o nome indica, são substâncias orgânicas corantes insolúveis no meio em que estão sendo utilizadas e normalmente não têm características ou funções anticorrosivas. Apresentam-se na forma de pequenos cristais das mais variadas formas, porém normalmente aciculares, ou seja, na forma de pequenas agulhas. Esses pequenos cristais (cristais primários na ordem de tamanho de 0,05 a 0,1 microns), devido à sua alta energia superficial e a condições ambientais como umidade, impurezas, cargas elétricas, etc., não se apresentam isoladamente, porém em associações (visando baixar a energia superficial), que podem ser dos tipos agregados ou aglomerados, conforme a ilustração:



Para utilização em pleno potencial de benefícios em tintas e vernizes devemos processar essas associações cristalinas das partículas primarias visando a sua dissociação e a obtenção, no maior grau possível, de cristais primários no meio líquido da solução de resinas e aditivos. Esse processo é chamado de moagem e o estado final atingido e desejado

é a dispersão do pigmento. Todos os pigmentos orgânicos apresentam na sua estrutura química grupamentos chamados cromóforos, que são os responsáveis pelo fenômeno cor. Apresentam ainda grupamentos chamados auxocromos que são aqueles que modificam e / ou intensificam as propriedades de cor como a intensidade, a tonalidade e a limpeza.

Grupos cromóforos

- N = N -	AZO
- CH = N -	AZOMETINO
$\text{>C} = \text{O}$	CARBONIL
- N = NO -	AZÓXI
$\text{>C} = \text{S}$	TIOCARBONILA
- N = O	NITROSO
$\text{>C} = \text{C} <$	ETENODIILIDENO

Grupos auxocromos

- OH	HIDROXILA
-NH ₂	AMINO PRIMÁRIO
-NH -F	AMINO SECUNDÁRIO
$\begin{array}{c} -\text{N}-\text{R} \\ \\ \text{R} \end{array}$	AMINO TERCÁRIO
-OCH ₃	METOXILA
-CH ₃	METILA
-NO ₂	NITRO
- Br	BROMO
- Cl	CLORO

Características Físico-Químicas

As propriedades técnicas de aplicação dos pigmentos orgânicos estão diretamente relacionadas com as características da sua estrutura química e também do seu estado físico, ou seja, dos cristais de pigmento (sua forma, tratamento físico e químico durante a fabricação, etc.), e por isso a definição do tipo de pigmento a ser usado em cada caso deve levar em consideração essas características físico-químicas ao lado das características de cor.

a) Intensidade ou Poder de Tingimento

Cada pigmento, de acordo com sua estrutura química e seu processo físico de fabricação, possui uma determinada capacidade de tingimento. Para se avaliar essa capacidade individual em relação a outros pigmentos, costuma-se relacionar a quantidade ou proporção entre o pigmento colorido e o dióxido de titânio com a qual se atinge uma intensidade de cor padronizada. Esses dados devem ser tomados com cuidado, pois essa intensidade pode variar conforme o veículo utilizado, ou conforme as condições de dispersão empregadas. Quanto maior o teor de titânio a ser misturado com determinada quantidade de pigmento para se obter a intensidade padrão, maior será a intensidade ou poder de tingimento desse pigmento em relação a outro pigmento. Os pigmentos orgânicos em geral têm um poder de tingimento muito maior que os pigmentos inorgânicos.

b) Solidez à Luz

Um dos aspectos mais importantes quando se trabalha com pigmento é a sua durabilidade, ou propriedade de permanência sem alteração de sua cor. A isso chamamos de resistência ou solidez à luz. A luz do sol contém radiações de vários níveis de energia, sendo a radiação ultravioleta a mais energética e a mais destrutiva para as moléculas de pigmento.

Ao incidirem sobre uma partícula de pigmento, os raios ultravioleta causarão uma quebra de ligações químicas principalmente nos grupos insaturados que compõem o grupo cromóforo do pigmento. A partir desse momento as moléculas não mais fornecerão cor e ocorre o que se chama de desbotamento (perda de intensidade e/ou alteração de tonalidade). Esse desbotamento será tanto mais intenso ou mais rápido quanto menor for a proteção dos grupos cromóforos na molécula de pigmento, ou quanto menor a força de ligação química dos átomos componentes dos grupos cromóforos e auxocromos do pigmento, ou ainda, quanto mais desprotegido esteja o próprio pigmento pelo veículo na camada de tinta. Logicamente, também maior ou mais rápida será a perda de cor quanto maior for a incidência de raios ultravioleta.

Para se avaliar a solidez dos corantes à luz, estipulou-se uma coleção de oito diferentes corantes azuis tingindo tecido, que é a escala de azuis ou escala de lã.

Ao corante azul que fornecia tingimentos que não desbotavam sob a luz do sol durante um período de dois anos, foi dado o grau 8. Subseqüentemente, cada grau inferior na escala corresponde a cerca de metade do tempo anterior, ou seja, ao grau 7 corresponde um ano, ao grau 6 correspondem 6 meses, e assim por diante.

Para períodos abaixo de um ano devemos considerar que a época de verão é mais agressiva do que a época de inverno, sendo que um mês de exposição no verão poderá ter o mesmo efeito que quatro meses de exposição no inverno. Dessa maneira, uma afirmação do tipo um pigmento é estável por três meses pode ser muito imprecisa.

Como diversos aparelhos que existem para um teste artificial de solidez à luz possuem variáveis distribuições e intensidades espectrais na sua fonte de luz e inclusive variação dessa intensidade conforme o tempo de vida dessa fonte, a maneira mais correta que encontramos para a avaliação de solidez à luz é através de comparação com a escala de azuis exposta às mesmas condições. Desse modo, a escala de azuis tem-se mostrado muito adequada como medida de energia luminosa para a qual um determinado material tenha sido exposto. Ela é de uso simples e a avaliação independe do número de horas gastas durante a exposição à luz.

De um trabalho realizado na cidade de Frankfurt (Main), no período de maio a agosto de 1972, foram obtidos os seguintes dados de solidez à luz solar, correspondentes aos graus de 1 a 8 da escala de azul.

Escala de Azul	Xenotest M-150(1)	Xenotest M-150(2)	Xenotest M-450	Fade-Ometer	Luz Solar
1	5	10	7	6	2 dias
2	10	20	15	12	4 dias
3	25	50	35	24	10 dias
4	90	180	150	60	20 dias
5	200	400	300	120	40 dias
6	350	700	500	300	3,5 meses
7	700	1100	900	800	1 ano
8	1500	2000	1600	1500	1,5 a 2 anos

Por essa razão, os valores indicados nos catálogos dos fabricantes são relacionados à escala de azuis e expostos à luz solar sob uma placa de vidro em ângulo de 45° voltado para o Sul, determinados conforme a norma DIN 54003.

c) Solidez às Intempéries

Neste caso avaliam-se, juntamente com o efeito da luz solar, o efeito da umidade e temperatura e, eventualmente, de outros poluentes na atmosfera sobre o pigmento. Essas são características bem mais agressivas e a sua avaliação é feita após um período de testes de 12 meses, comparando-se com a escala de cinzas, conforme a norma DIN 54001.

Essa escala possui 5 graduações para avaliação da modificação de cor, significando o grau 5 nenhuma modificação e o grau 1 uma modificação muito intensa.

d) Solidez à Solventes

Genericamente, diz-se que pigmentos são materiais insolúveis no meio em que estão sendo aplicados; porém, os pigmentos orgânicos têm normalmente uma muito pequena solubilidade em solventes orgânicos. Essa solubilidade varia de tipo para tipo de pigmento e, apesar de quantitativamente pequena, pode causar efeitos visíveis por se tratar de material colorido. Um vermelho de toluidina, por exemplo, se solubiliza muito nitidamente em acetona, enquanto que um vermelho quinacridona é visivelmente insolúvel. Entende-se então a solidez de um dado pigmento em relação a determinados solventes, como sendo uma avaliação relativa da solubilidade que esse pigmento sofre nesse solvente. A partir do momento em que um pigmento se solubiliza ligeiramente no solvente de uma tinta, podem acontecer certos efeitos indesejados nas propriedades desse sistema, tais como alterações de brilho, viscosidade, intensidade de cor, etc. Essa solubilização pode ser maior ou menor conforme o processo de fabricação e certos tratamentos que esse pigmento pode sofrer no decorrer de sua fabricação. Também a temperatura desempenha um papel importante na solubilização do pigmento e entende-se porque não se deve, na maioria dos casos, utilizar altas temperaturas de moagem quando da dispersão do pigmento.

Para a avaliação dessa solidez, utiliza-se o próprio pigmento em pó (0,5g) acondicionado em um papel de filtro dobrado e fechado. Mergulha-se então em um tubo de ensaio contendo 20ml de solvente e deixa-se por 24 horas a temperatura ambiente. Após esse tempo, avalia-se o tingimento do solvente comparando-o com a escala de cinzas para avaliação de sangramento, conforme DIN 54002.

e) Eflorescência ou Migração

Entende-se por eflorescência ou migração uma recristalização do pigmento na superfície do filme de tinta. Esses cristais de pigmento formados na superfície podem ser

removidos, por exemplo, com um tecido; porém eles logo voltarão a se formar. Inicialmente, percebe-se o fenômeno através de um ligeiro bronzeamento que aos poucos se intensifica até chegar a uma camada pulverulenta de pigmento sobre o filme da tinta. Através de testes sistemáticos de todos os pigmentos, pode-se prever quais deles apresentam risco de eflorescência. Apesar de não se conhecer plenamente o mecanismo exato desse fenômeno, o motivo fundamental está provado ser característico de recristalização/solubilização devido à solubilidade do pigmento no solvente ou no próprio veículo da tinta. Pode-se dizer que todos os pigmentos que migram também sangrarão e possuem baixa solidez a solventes; porém, pigmentos que sangram, não necessariamente apresentarão migração.

As características de migração dos pigmentos estão muito relacionadas com o tipo de veículo e as condições de processamento das tintas. Em lacas de secagem ao ar, tintas a óleo e na maior parte de lacas reativas é raro observar-se a eflorescência. Em lacas contendo plastificantes, como as lacas de nitrocelulose, é possível surgir uma eflorescência quando se aquece a laca, na pulverização a quente, por exemplo. Também a irradiação solar intensa e prolongada e conseqüente aquecimento da pintura aplicada pode levar à eflorescência. A migração de pigmentos é mais freqüentemente observada em esmaltes de secagem em estufa. Após vários anos de testes e observações, sabe-se que os fatores preponderantes no efeito de migração são a temperatura de secagem e a concentração de pigmento na tinta. O risco de migração será tanto maior quanto maior for a temperatura de secagem e menor a concentração de pigmento, e para uma determinada temperatura de secagem a eflorescência estará relacionada a uma determinada faixa de concentração de um pigmento. Naturalmente, as faixas de migração são distintas para cada pigmento, e para pigmentos que apresentem risco de migração não é recomendado o seu uso para matizações, pois as baixas concentrações empregadas nesses casos podem levar à eflorescência.

f) Solidez ao Sangramento

Por sangramento entende-se a passagem de um pigmento de um filme de tinta para outro filme aplicado sobre o mesmo. Normalmente, para tornar mais fácil essa observação, utiliza-se uma camada de tinta branca sobre a tinta contendo o pigmento. O sangramento é causado por uma solubilização do pigmento nos solventes e veículo da camada de sobrepintura. Em função disso, a solidez ao sangramento está estreitamente relacionada com a solidez a solventes do pigmento. O grau de sangramento é influenciado pelas condições de secagem e pela temperatura empregada na secagem. Emprega-se a escala de cinzas para avaliação de sangramento conforme DIN 54002.

g) Área Superficial ou Superfície Específica

É a área em m² relativa a 1 grama de pigmento. Para pigmentos orgânicos ela se situa entre 10 a 130 m²/g. Apesar de fornecer valores relativos, pois dependem do método utilizado para a sua obtenção (absorção de gases, líquidos ou soluções) e também do nível de aglomeração dos cristais do pigmento, é uma medida que traduz bem o tamanho dos cristais e aglomerados do pigmento, permitindo prever, até certo ponto, as condições reológicas na aplicação desse pigmento. Além disto, nos dá idéia do poder de cobertura/transparência do pigmento, pois da superfície específica podemos calcular o valor médio (teórico) do tamanho de partícula. Via de regra, pigmentos orgânicos com área superficial entre 10 e 40 m²/g têm bom poder de cobertura (baixa transparência), e pigmentos orgânicos com área superficial maior que 40-50 m²/g são normalmente muito transparentes.

h) Polimorfismo

Vários compostos químicos têm a capacidade de ordenar seus íons ou moléculas uma ao lado da outra de várias formas diferentes (formação do retículo cristalino), e entre esses compostos estão alguns pigmentos orgânicos das mais diferentes constituições químicas. A essas diferentes maneiras de ordenação molecular ou iônica se denomina

modificações cristalinas ou fases cristalinas. Diz-se que um pigmento é polimorfo quando apresenta diversas formas cristalinas. Dentre os pigmentos orgânicos, os azuis de ftalocianina são os que apresentam o maior número de fases cristalinas (alfa, beta, gama, delta, épsilon), sendo que outros tipos como quinacridones e alguns pigmentos azóicos apresentam pelo menos três formas diferentes.

As diferentes fases cristalinas de um mesmo pigmento podem se diferenciar bastante em suas propriedades físicas tais como: estabilidade de dispersão, tamanho de partícula, forma da partícula, absorção/reflexão de luz, densidade e ponto de fusão. Destas propriedades derivam: tonalidade, intensidade de cor, limpeza de tom, propriedades reológicas, solidez ao calor, à luz e a intempéries, solidez a solventes e opacidade/transparência.

Classificação Química de Pigmentos Orgânicos

Devido à complexidade e número muito grande de estruturas orgânicas que compõem os pigmentos orgânicos, torna-se difícil uma classificação química muito específica desses pigmentos. Porém, se os agruparmos com base em suas estruturas genéricas e algumas propriedades físicas, poderemos ter a seguinte classificação:

- 1. Pigmentos monoazóicos**
- 2. Pigmentos monoazóicos laqueados**
- 3. Pigmentos diazóicos**
- 4. Pigmentos pirazolona diazóicos**
- 5. Pigmentos azóicos-benzimidazolonas**
- 6. Pigmentos de diazocondensação**
- 7. Pigmentos policíclicos**
- 8. Pigmentos de tetracloroisoindolinona**
- 9. Pigmentos de antraquinona**
- 10. Pigmentos de tioíndigo**
- 11. Pigmentos de quinacridona**
- 12. Pigmentos de perileno**
- 13. Pigmentos de ftalocianinas**
- 14. Pigmentos de dioxazina**

Classificação de Pigmentos Através do Colour Index

O Colour Index é uma coleção de livros publicada pela "The Society of Dyers and Colourists" e pela "American Association of Textile Chemists and Colourists" e é o principal trabalho no campo da classificação dos corantes.

Essa coleção é composta de 5 volumes, sendo o conteúdo de cada volume como segue:

VOLUME 1 a 3: Classificação dos corantes de acordo com o seu uso. Contém informações técnicas ordenadas de acordo com os nomes genéricos dos corantes

VOLUME 4: Classificação dos corantes conforme a sua constituição química. São informações químicas sobre a preparação e a estrutura dos corantes, ordenados conforme os números de constituição. Índice de compostos intermediários de corantes e índice de fórmulas químicas.

VOLUME 5: Letras de código usadas pelos fabricantes de corantes. Índice de corantes listados sob cada nome genérico. Índice de nomes comerciais de corantes.

Devido ao fato de que um nome comercial de um corante pode mudar com o decorrer do tempo, a identificação do mesmo somente será possível através do nome genérico do Colour Index e do número do Colour Index.

O esquema de introdução de um novo corante no Colour Index é basicamente o seguinte:

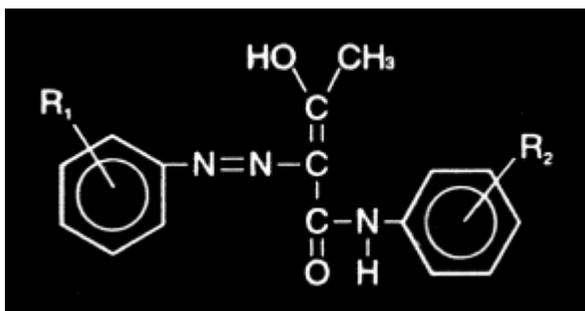
Inicialmente é designado um nome genérico para esse corante. Depois de análises e estudos (geralmente de alguns anos) que definem a sua estrutura química, esse corante recebe um número de Colour Index com a conseqüente publicação de sua estrutura química.

Pigmentos Monoazóicos

São compostos químicos orgânicos aromáticos sintetizados a partir de uma reação de copulação entre um sal de diazônio e uma aceto-acetarilamida ou um fenol. São compostos coloridos nos quais a cor é derivada da presença do grupo azóico $R-N=N-R_1$, que é o grupo cromóforo, e é intensificada e/ou modificada por grupos auxocromos tais como: metilas, etilas, nitro, metóxi, etóxi, cloro, bromo e outros

Derivados Arilamídicos

Pigmentos monoazóicos têm a seguinte estrutura básica



Pertencem a este grupo os assim chamados "Amarelos Hansa" tais como:

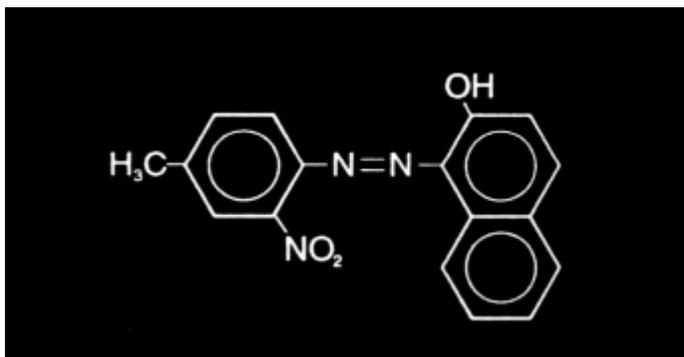
Pigment	Yellow	3
Pigment	Yellow	1
Pigment	Yellow	98
Pigment	Yellow	74
Pigment	Yellow	73

Estes pigmentos têm ainda hoje grande interesse econômico e técnico. Apesar de serem ultrapassados em alguns aspectos técnicos, ainda são bastante utilizados em

sistemas de secagem ao ar, principalmente em substituição aos pigmentos de amarelos de cromo, quando se necessita isenção de cromatos ou metais pesados por motivos toxicológicos ou ecológicos ou por razões técnicas, tais como resistência a ácidos e álcalis e resistência a atmosferas de gases industriais. Esses pigmentos são ideais para a coloração de acabamentos de secagem ao ar em tonalidades puras e tonalidades médias. Os tipos mais comuns não apresentam boa resistência a solventes, havendo assim forte tendência à migração e ao sangramento. Atualmente são os pigmentos amarelos mais utilizados para a preparação de dispersões aquosas com finalidade de tingimento de tintas de emulsão, tipo PVA e acrílicas, devido à sua muito boa solidez à luz e baixo custo. Além dos pigmentos Hansa, pertence a este grupo o Pigment Yellow 97, que é um pigmento melhorado do tipo Hansa e que apresenta boa solidez à luz e excelente resistência a solventes, não apresentando sangramento ou migração.

Derivados β -Naftol

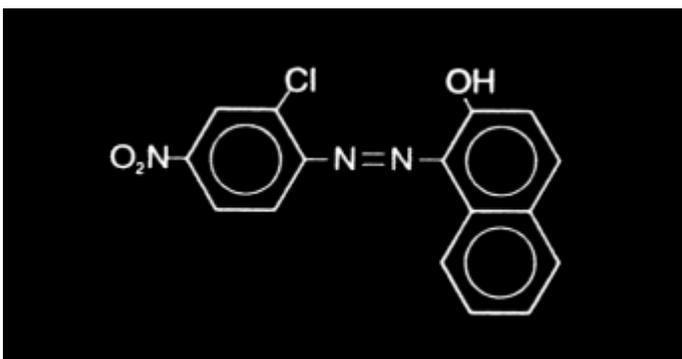
Vermelhos Toluidina



Pertencem a este grupo os pigmentos Pigment Red 3 de tonalidades desde o escarlate até quase o bordô. São pigmentos de solidez à luz e intempéries muito boa em tons puros ou quase puros, sendo muito utilizados na obtenção de tons vermelhos-padrão em diversos países. Além disso, são pigmentos bastante econômicos, sendo muito utilizados em tintas de secagem ao ar (esmaltes alquídicos e tintas a óleo para construção civil, esmaltes para implementos agrícolas e tintas de dispersão para interiores). Os

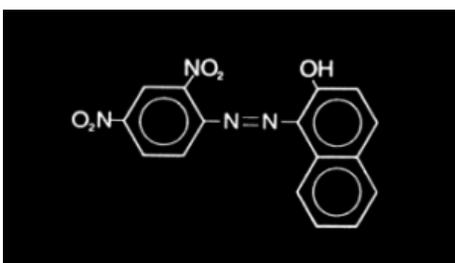
pigmentos deste grupo, porém, têm baixa resistência a solventes, não se recomendando o seu uso em tintas para secagem em estufa devido ao fenômeno de migração (eflorescência). Em alguns casos, como baixa temperatura de secagem (80°C) e alta concentração de pigmento, podem eventualmente ser utilizados. Para esmaltes de secagem ao ar, são hoje opções econômicas para tonalidades vermelhas obtidas com pigmentos "laca de manganês" e vermelhos molibdato. Por sua boa resistência a agentes químicos são usados em tintas epóxi líquidas sem solventes para revestimentos de tanques de produtos químicos, combustíveis, etc..

Vermelho Paraclorado



Correspondente ao Pigment Orange 4, pigmento de média e boa solidez à luz em tons puros e de custo muito baixo, fornece tonalidades vermelho-alaranjadas bastante vivas em tintas de secagem ao ar. A solidez a solventes é baixa, tendo assim grandes riscos de eflorescência e sangramento, não sendo indicado para tintas de secagem em estufa. Também não é indicado para tintas epóxi catalisadas com aminas ou amidas.

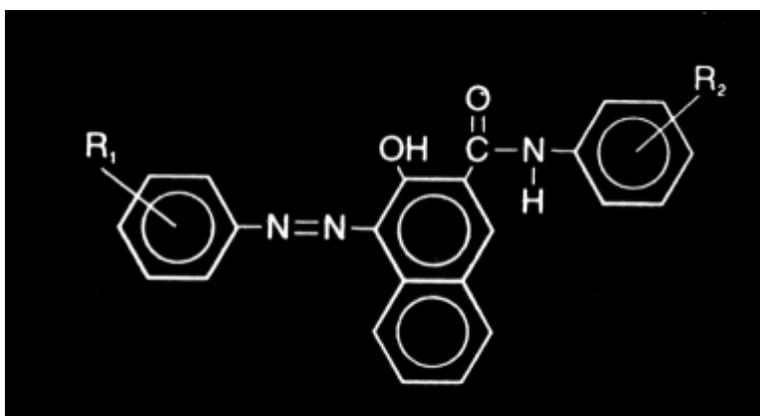
Laranja de Dinitroanilina



Pigmento de boa solidez à luz em tom puro e média solidez à luz em cortes com dióxido de titânio. Empregado em tintas de secagem ao ar, especialmente nas tintas de dispersão aquosa devido à sua tonalidade muito viva e limpa e sua boa solidez à luz e intempéries

Derivados Naftol AS

Tem a seguinte estrutura básica:



São pigmentos de boas propriedades de resistência e de muito boa solidez à luz e a intempéries, sendo largamente utilizados em tintas industriais, tintas imobiliárias (construção civil), implementos agrícolas, etc.

Alguns tipos são suficientemente sólidos ao sangramento, podendo ser utilizados em acabamentos de estufa.

Nesta classe temos os seguintes tipos:

Pigment Red 9	Pigment Red 14
Pigment Red 2	Pigment Red 12

Pigment Red 112	Pigment Red 170
Pigment Red 7	Pigment Orange 38
Pigment Red 5	Pigment Red 188
Pigment Red 146	Pigment Red 187

Deste grupo, somente os pigmentos Pigment Red 170, Pigment Red 146, Pigment Red 188 e Pigment Red 187 têm perfeita resistência ao sangramento em tintas de secagem ao ar e são comumente utilizados em mistura com pigmentos de óxidos de ferro e vermelhos molibdatos para obtenção de tonalidades de vermelho a bordô bastante vivas, e solidez muito boa. Usados também puros para tonalidades de laranja a bordô em tintas especiais, para brinquedos, por exemplo, onde não é permitida a presença de metais pesados como chumbo, cromo e cádmio. Destacam-se ainda neste grupo os pigmentos PR 188 e PR 187 que, graças à sua muito boa solidez à luz e a intempéries, são usados para tintas de acabamento e repintura automotiva, sendo o PR 187 bastante adequado para cores de efeito perolizado por sua alta transparência e tonalidade vermelho levemente azulado.

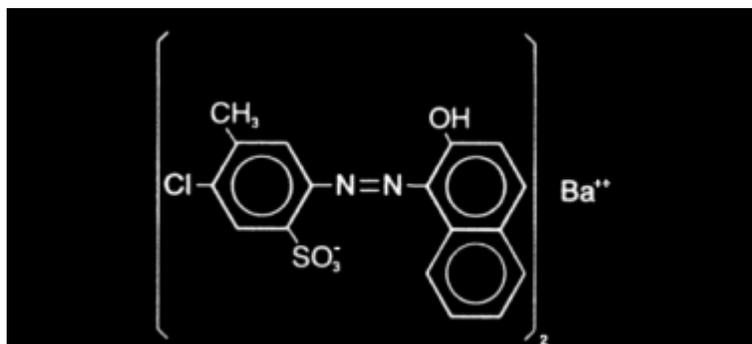
Desta classe destacam-se ainda os Pigment Red 14 e Pigment Red 146 na utilização em tintas aquosas de emulsão PVA e acrílicos, por sua boa solidez à luz.

Pigmentos Monoazóicos Laqueados

São pigmentos azóicos que apresentam na sua estrutura modificações com grupos sulfônicos ou carboxila, que por sua vez são ligados a metais alcalino-terrosos ou manganês.

Derivados β -naftol

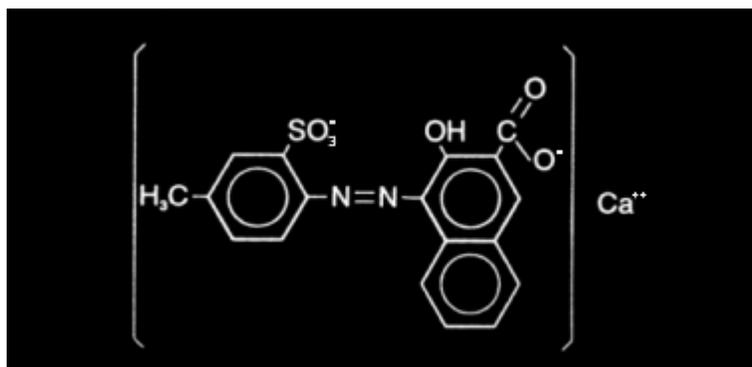
Possuem a seguinte estrutura:



São os pigmentos chamados Vermelhos Litóis - Pigment Red 53:1.

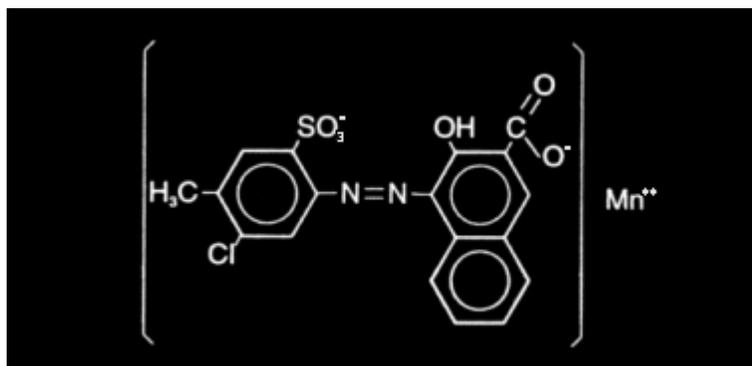
Derivados do Ácido β-Oxinaftóico

Rubi Litol (ou Vermelho 4B)



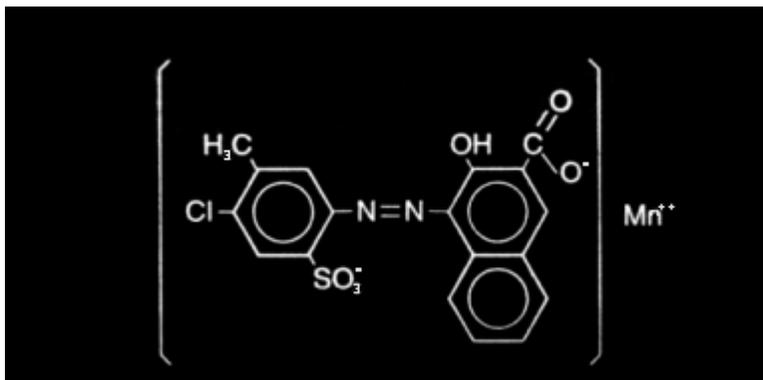
Pertence a este grupo: Pigment Red 57:1

Vermelho 2B



Neste grupo temos: Pigment Red 48:2

Marrom Litol



Os pigmentos laqueados são pouco utilizados na indústria de tintas e vernizes (à exceção dos Pigment Red 48:4 e Pigment Red 52:2) em virtude de sua solidez à luz ser muito baixa, tanto em cortes com TiO_2 como em tons puros. Apesar de sua solidez a solventes ser muito boa, não apresentando assim problemas de eflorescência e sangramento e sua solidez a temperatura também ser muito boa, esses pigmentos laqueados são sensíveis a ácidos e álcalis, não sendo indicado o seu uso para tintas catalisadas por ácidos ou para tintas que devam ter resistência a agentes químicos. Tampouco devem ser utilizados em tintas epóxi de cura com aminas ou amidas.

Os Pigment Red 48:4 e Pigment Red 52:2 são exceções ao grupo e têm solidez à luz muito boa, sendo extensamente utilizados na fabricação de esmaltes de secagem ao ar, lacas nitrocelulose e esmaltes de secagem em estufa de tonalidades vermelho vivo em combinação com vermelhos ou laranjas molibdato. Mesmo em tons fortemente reduzidos, apresentam solidez à luz de média a boa. Graças a isso e a seu poder de tingimento elevado, prestam-se muito bem para tons castanhos e marrons em combinação com amarelos de cromo, vermelhos de molibdato e óxidos de ferro.

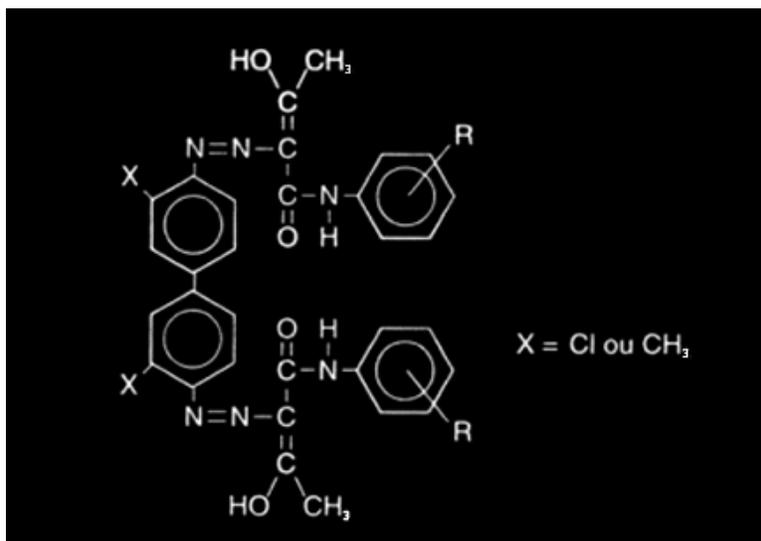
São os únicos pigmentos laqueados que, em tons médios a puros, podem ser utilizados para o tingimento de esmaltes de repintura de veículos, tais como: ônibus, caminhões e tratores.

Pigmentos Diazóicos Laqueados

Esses pigmentos se caracterizam de uma maneira geral em relação aos pigmentos Hansa por:

1. Menor solidez à luz
2. Maior intensidade ou poder de tingimento
3. Melhor resistência a solventes orgânicos
4. Melhor resistência a temperatura
5. Maior transparência e brilho

Têm a seguinte estrutura básica:



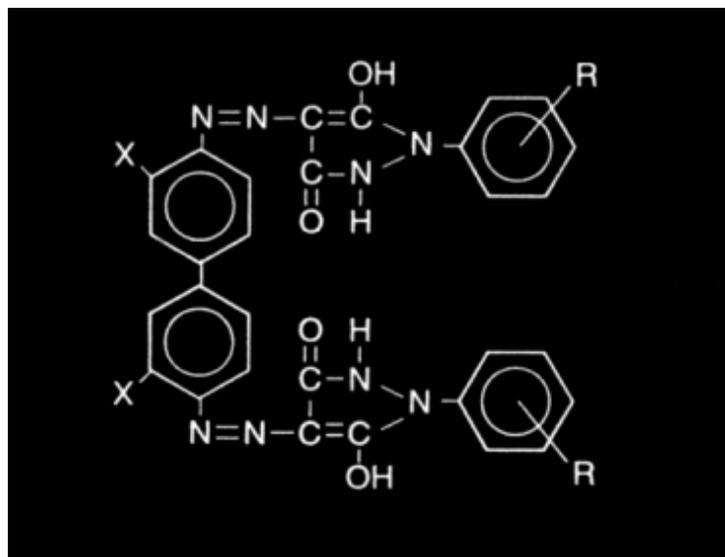
No campo de "tintas e vernizes", são utilizados deste grupo os pigmentos:

Pigment	Yellow	113
Pigment	Yellow	12
Pigment	Yellow	13
Pigment	Yellow	17
Pigment	Yellow	16
Pigment	Yellow	83

São utilizados em tintas de secagem ao ar e em estufa que não requeiram alta solidez à luz, porém necessitem de solidez ao sangramento, migração e agentes químicos. Por efeito de seu alto poder de tingimento, fornecem uma relação de custo bastante atrativa, sendo usados em alguns vernizes transparentes para folhas metálicas e tonalidades verdes em mistura com azuis de ftalocianinas e composições de tons amarelos e alaranjados para tintas em que se necessite ausência de metais pesados e cromatos, por exemplo, tintas para brinquedos.

Pigmentos Pirazolona Diazóicos

Estrutura básica:



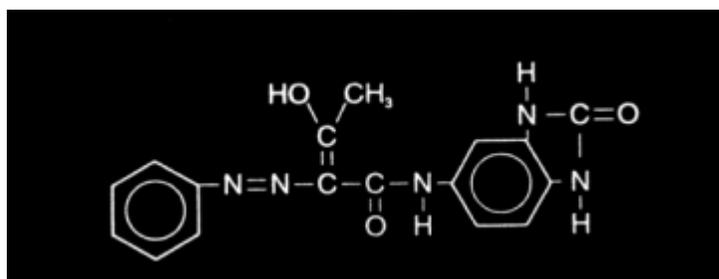
Fazem parte deste grupo: Pigment Orange 13 e Pigment Orange 34

Com exceção do Pigment Orange 34, esses pigmentos são pouco utilizados na indústria de tintas e vernizes devido à sua baixa resistência à luz e a intempéries e sua solidez ao sangramento não ser perfeita. Apesar disso, são uma opção para tonalidades laranja muito limpas quando não se necessita elevada solidez à luz e se tenha restrições à presença de metais pesados e cromatos. Não são recomendados para tintas epóxi catalisadas com aminas ou amidas, devido à tonalidade castanha que se desenvolve. O Pigment Orange 34 faz exceção ao grupo com relação à solidez à luz que, neste caso, é bem melhor. A par disto, tem alto poder de cobertura e boas propriedades reológicas, sendo um bom substituto para laranjas e vermelhos molibdatos no caso de restrições a metais pesados, ou perfeita resistência a agentes químicos.

Pigmentos Azóicos Benzimidazolonas

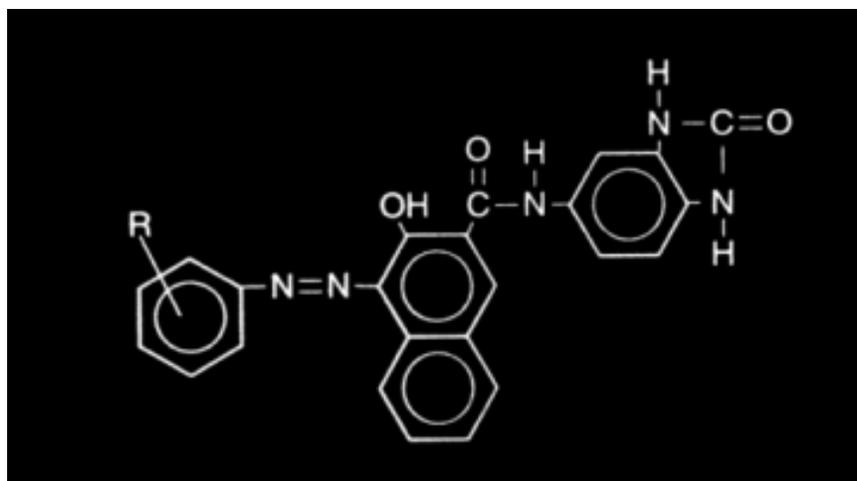
Tipo Arilamidas

Possuem a seguinte estrutura genérica:



Componentes deste grupo: Pigment Orange 36 e Pigment Yellow 120

Tipo Naftol AS (2,3-Hidroxinaftoarilida)



Componentes deste grupo:

Pigment	Red	175
Pigment	Brown	25
Pigment	Violet	32
Pigment	Red	185
Pigment	Red	171
Pigment	Red	176

Todos estes pigmentos sofrem um tratamento especial no processo de fabricação com o objetivo de uniformizar a distribuição dos tamanhos de partículas. Temos neste grupo desde pigmentos amarelo-esverdeados até castanhos, passando por laranjas, vermelhos e bordôs.

As principais indicações de uso deste grupo de pigmentos são para tintas industriais de alta qualidade, tintas de acabamento e repintura de veículos industriais, tintas de acabamento e repintura de autos em cores metálicas ou lisas.

Alguns tipos como carmin e bordô substituem pigmentos lacas de manganês em mistura com laranja de molibdato, por exemplo, para tintas industriais que devam resistir a agentes químicos e sabão (tintas para geladeiras), apresentando uma adequada solidez à luz e uma perfeita solidez ao sangramento. Além dos pigmentos acima citados, pertencem a este grupo de pigmentos monoazóicos especiais de benzimidazolona, os seguintes:

Pigment	Orange	62
Pigment	Yellow	175
Pigment	Yellow	151
Pigment	Yellow	154
Pigment	Orange	60

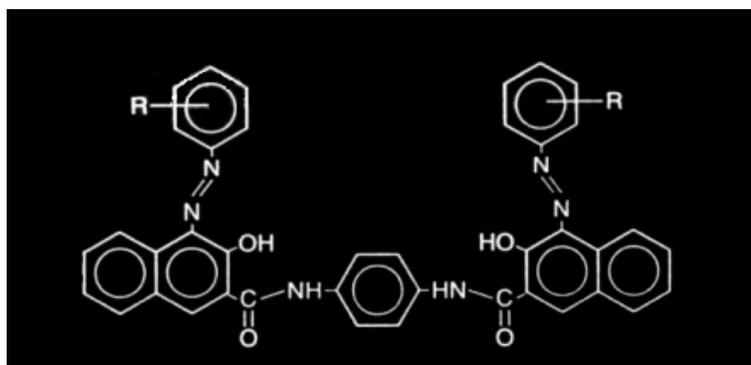
São indicados, inclusive, para fins de matização devido à excelente solidez à luz. Especialmente indicados para tonalidades metálicas, inclusive em tons bem reduzidos, são os Pigment Yellow 174 e Pigment Orange 60 devido ao seu alto grau de transparência, bom poder de tingimento e excelente solidez à luz.

Tonalidades metálicas com tons bastante intensos e solidez à luz média a boa, também podem ser preparadas com os Pigment Red 175 e Pigment Red 171.

Pigmentos de Diazocondensação

São pigmentos de grande peso molecular, com ligação azóica e contendo duas carboxilas que são condensadas com uma diamina aromática. Devido ao seu peso molecular, são pigmentos com boas propriedades de solidez a migração e a solventes, assim como boa resistência térmica e boa solidez à luz. A gama de tonalidades desta classe vai do amarelo esverdeado, passando pelo laranja, até o vermelho azulado e marrom.

Estrutura genérica:



Tipos utilizados em tintas e vernizes:

Pigment	Yellow	93
Pigment	Yellow	94
Pigment	Yellow	95
Pigment	Yellow	128
Pigment	Red	144
Pigment	Red	166
Pigment	Red	214
Pigment	Red	242
Pigment	Brown	23

Alguns deles, como o Pigment Yellow 128, são usados para tintas de repintura e de acabamento automotivo. Seu maior uso está em tintas industriais em geral e principalmente em tintas industriais de alta qualidade.

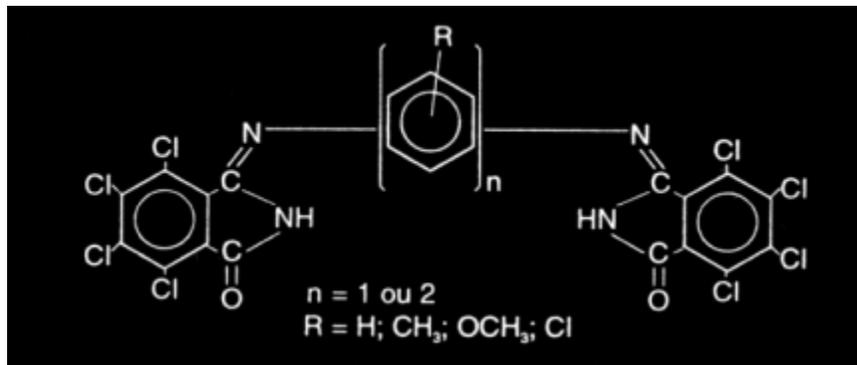
Alguns pigmentos, desta classe apresentam excelente resistência ao sangramento. No setor de tintas imobiliárias, em alguns casos específicos, são usados pigmentos desta classe para tintas de emulsão à base de água. Devido às suas boas propriedades de resistência térmica, solidez ao sangramento e à luz, são empregados também em esmaltes para lâminas metálicas coil-coating.

Pigmentos Policíclicos

São pigmentos que apresentam na sua estrutura vários anéis aromáticos benzênicos ou heterocíclicos conjugados ou condensados. Pela sua própria estrutura, mais complexa que os pigmentos azóicos, são os pigmentos de logicamente maior dificuldade técnica de obtenção e, via de regra, são por isso de custo mais elevado que os pigmentos azóicos normais. As suas características de solidez, de modo geral, são muito boas e são mais freqüentemente utilizados para tintas de alta qualidade e desempenho perfeito.

Pigmentos de Tetracloroisindolinonas

A estrutura genérica para os pigmentos desta classe é:



Nesta classe de pigmentos dispõe-se de tonalidades que vão do amarelo e laranja até o vermelho e marrom. Os pigmentos tecnicamente mais importantes são os amarelos esverdeados e amarelos avermelhados.

Os tipos utilizados em tintas e vernizes são:

Pigment	Yellow	109
Pigment	Yellow	110
Pigment	Yellow	139
Pigment	Yellow	173
Pigment	Orange	61
Pigment	Orange	66
Pigment	Orange	69
Pigment	Brown	38
Pigment	Red	260

A maior utilização destes pigmentos se dá em tintas industriais de alta qualidade. Inclusive em tintas de acabamento e repintura automotiva. Para os amarelos, devido ao fato de escurecerem em tons puros durante exposição a intempéries, são mais usados em tons cortados ou em mistura com outros pigmentos inorgânicos e, em cortes muito pronunciados com TiO_2 , sua solidez à luz e a intempéries cai sensivelmente.

No geral são pigmentos de boa resistência a migração e ou sangramento e boa resistência térmica, sendo indicados para esmaltes para pintura de lâminas metálicas, coil-coating. Em alguns casos são também empregados no setor de tintas imobiliárias.

Pigmentos Antraquinônicos

Esta classe de pigmentos tem como base molecular a antraquinona em sua estrutura ou fabricação. Podemos por isso subdividi-la em:

- Pigmentos Aminoantraquinônicos - Pigment Red 89; Pigment Red 177
- Pigmentos Hidroxiantraquinônicos - Pigment Red 83
- Pigmentos Antrapirimidinas - Pigment Yellow 108
- Pigmentos Indantronas - Pigment Blue 60
- Pigmentos Flavantronas - Pigment Yellow 24
- Pigmentos Pirantronas - Pigment Orange 51; Pigment Red 216; Pigment Red 226
- Pigmentos Antantronas - Pigment Red 168

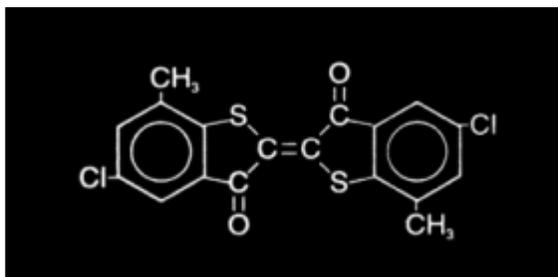
São pigmentos de boa a muito boa solidez à luz e a intempéries, sendo alguns tipos utilizados inclusive em tintas de acabamento e repintura automotiva, em tonalidades lisas e de efeito metálico ou perolizado. Os vermelhos destacam-se por sua vivacidade de tom e poder de tingimento para laranjas inorgânicos, fornecendo assim tonalidades vermelhas muito vivas e brilhantes.

Sua utilização maior é no setor de tintas industriais de alta e média qualidade, sendo que alguns, como o Pigment Yellow 108, devido à sua muito boa solidez a intempéries, é utilizado também para tintas de emulsão aquosa para exteriores.

Alguns tipos (Pigment Yellow 108; Pigment Yellow 24) têm a tendência de formação de grumos (seeding) em tintas de efeito metálico, em associação com partículas de alumínio, enquanto que outros mostram certa dificuldade de dispersão devido à sua textura de partícula ser dura.

Pigmentos de Tioíndigo

Estrutura:



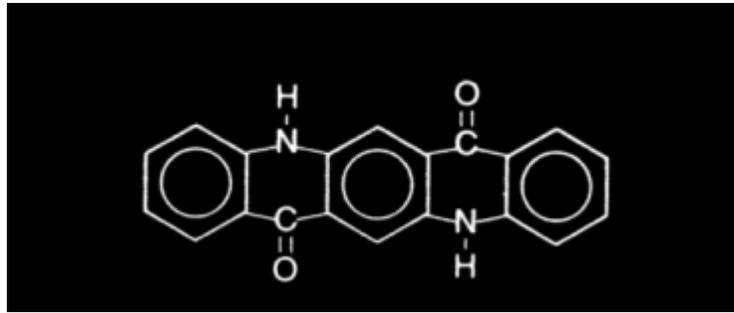
Pigment Red 88

Pigmentos de alta solidez à luz e a intempéries e de boa resistência a solventes, tendo solidez ao sangramento quase perfeita. A sua tonalidade azulada e seu poder de tingimento fazem com que seja o pigmento mais indicado para tonalidades de bordô a marrons em mistura com laranjas de molibdato e óxidos de ferro. É bastante utilizado para tintas industriais de alta qualidade, acabamento e repintura de veículos industriais e automóveis, tintas e vernizes para móveis, etc. Em tintas de acabamento metálico para automóveis, é indicado para tonalidades médias e quase puras, mas não tem suficiente solidez para ser utilizado em matizações (concentrações muito baixas) desses sistemas.

Pigmentos de Quinacridona

Transquinacridona Linear não Substituída

Estrutura:

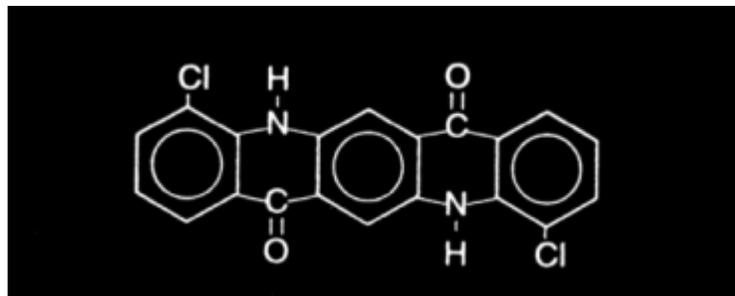


Pigment Violet 19

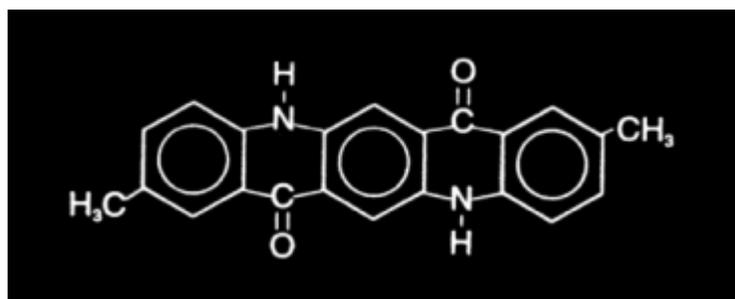
A diferença colorística entre os componentes deste grupo, deve-se a diferenças na forma cristalina dos pigmentos, sendo o Violeta Avermelhado de forma cristalina β e os Vermelhos da forma "gama". As diferenças entre o vermelho amarelado e o vermelho azulado, devem-se a diferenças no tamanho primário de partículas, sendo esse tamanho no caso do vermelho amarelado de ca. $0,11\mu$ e no caso do vermelho azulado de ca. $0,06\mu$.

Transquinacridonas Lineares Substituídas

Estrutura:



Pigment Red 209



Pigment Red 122

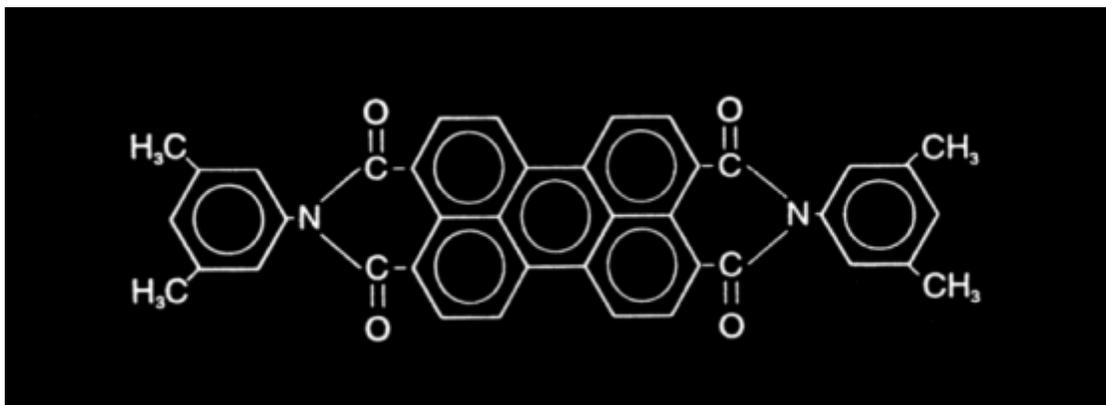
Esses pigmentos de quinacridona incluem-se entre os pigmentos vermelhos mais sólidos à luz e a intempéries. Como únicos pigmentos, ou como pigmentos de matização são apropriados para todos os tipos de tinta de alta qualidade, inclusive tintas de acabamento de automóveis, tanto para tonalidades lisas quanto metálicas. Os pigmentos quinacridonas são muito utilizados para a fabricação de tintas de tonalidades vermelho-alaranjadas até tonalidades bordô de grande vivacidade e pureza de tom, principalmente em misturas com vermelhos de molibdato. Em misturas com óxido de ferro, fornecem tonalidades bordô de alta cobertura.

Para tonalidades metálicas, utiliza-se preferencialmente o vermelho azulado Pigment Violet 19, o Pigment Red 209 e o Pigment Red 122

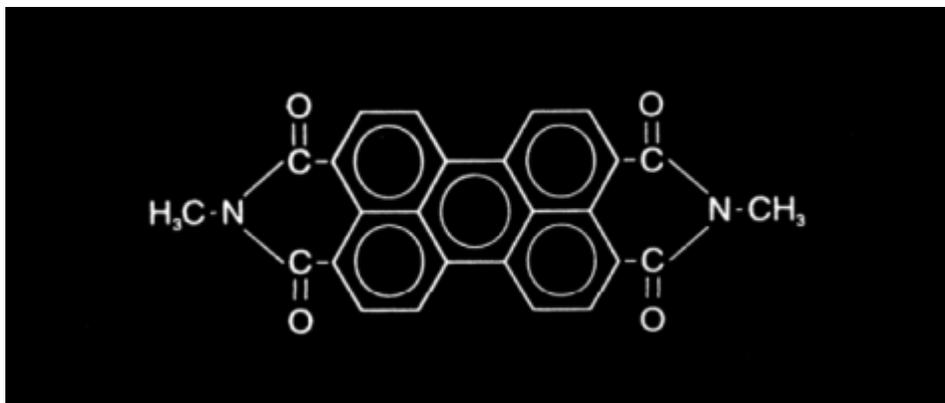
Pigmentos de Perileno

Ácido Perilenotetracarboxílico

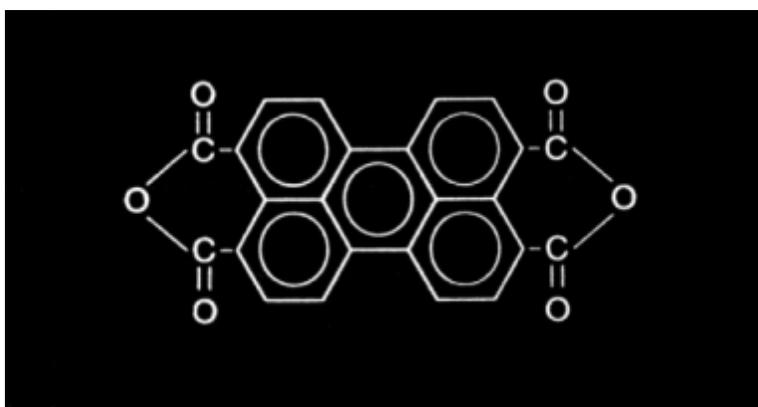
Estrutura:



Pigment Red 149



Pigment Red 179



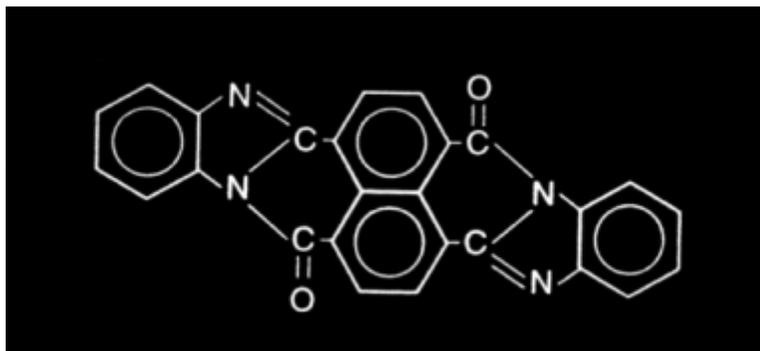
Pigment Red 224

São pigmentos de solidez à luz e a intempéries muito boa no caso do Pigment Red 149, e ótima para os pigmentos Pigment Red 179 e Pigment Red 224. Devido à solidez e à sua alta transparência, são muito utilizados para tintas de acabamento automobilístico metálicas desde tons de matização até os mais intensos. Possuem ótima resistência térmica e a solventes e uma perfeita solidez ao sangramento.

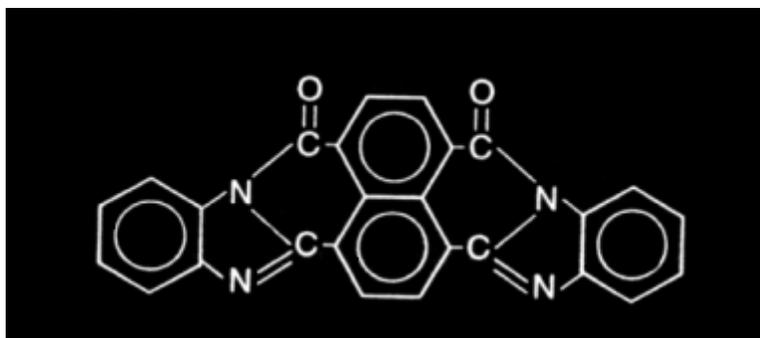
Nesta classe de pigmentos temos desde vermelhos amarelados até marrons avermelhados e pigmentos desde altamente transparentes até pigmentos com bom poder de cobertura. No tocante às tintas automotivas lisas, são os mais utilizados nas composições com vermelhos molibdatos e óxidos de ferro para obtenção de tonalidades vermelhas muito vivas e de boa cobertura. São também extensamente utilizados em tonalidades metálicas ou perolizadas devido à sua ótima resistência à luz.

Ácido Naftalenotetracarboxílico

Estruturas:



Pigment Orange 43



Pigment Red 194

São pigmentos de excelentes propriedades de solidez à luz e a intempéries. O Pigment Orange 43 é indicado para tintas de acabamento automobilístico, especialmente em matizações.

Pigmentos de Ftalocianina

Azuis de Ftalocianina

Os azuis de ftalocianina são os pigmentos orgânicos que possuem os mais elevados graus de solidez em geral, superando em alguns casos certos pigmentos inorgânicos.

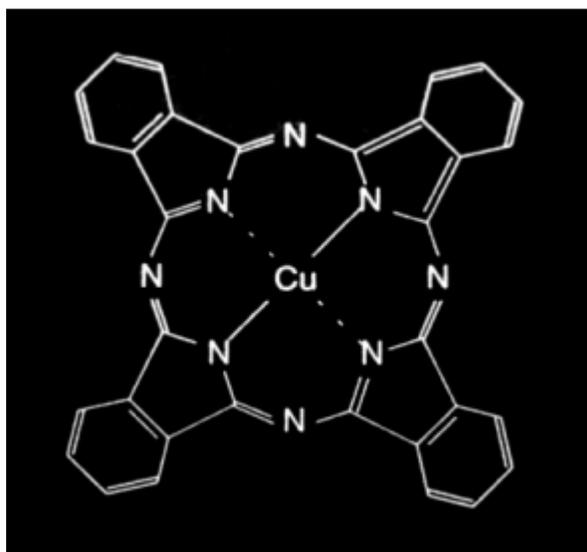
Os azuis de ftalocianina podem se apresentar em diversas formas cristalinas, sendo que comercialmente as principais são:

forma *alfa*: possui tonalidade azul mais avermelhada

forma *beta*: possui tonalidade azul mais esverdeada

Com relação ao poder de tingimento, a forma *alfa* tem uma intensidade cerca de 20% maior que a forma *beta*.

Estrutura:



Pigment Blue 15:1

Pigment Blue 15:2

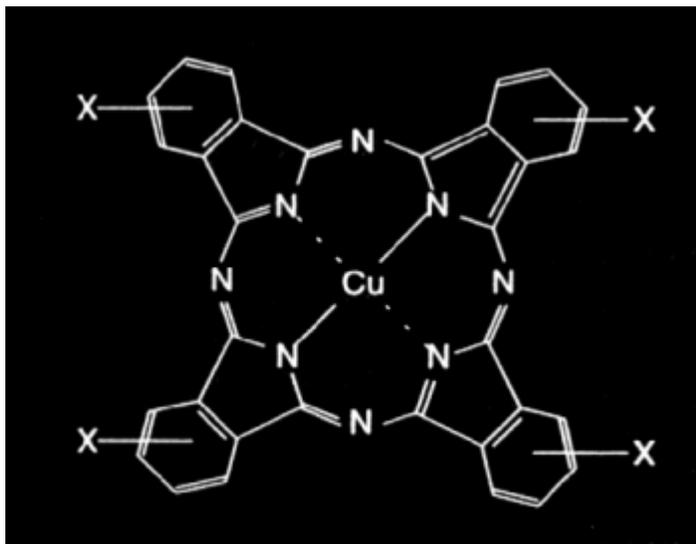
Pigment Blue 15:3

Pigment Blue 15:4

Os azuis de ftalocianina sem qualquer tratamento são passíveis de flocular e recristalizar durante a estocagem em tintas que contenham solventes fortes, principalmente solventes aromáticos como toluol e xilol, o que se caracteriza por uma perda do tingimento, alteração de tom e presença de pontos duros e escuros na tinta. Para evitar isso, esses pigmentos recebem, no processo de fabricação, certos tratamentos que impedem esses efeitos. Trata-se então de azuis de ftalocianina "estabilizados". Devido à relação custo/tingimento ser muito favorável e às suas ótimas propriedades de solidez, esses pigmentos são extensamente utilizados para todos os tipos de tintas, inclusive tintas de alta qualidade como as automobilísticas lisas ou metálicas. Não se deve utilizá-los, porém, em tintas à base de resinas poliéster catalisadas com peróxido de benzoila de cura a quente, por não possuírem resistência ao radical benzoil, havendo possibilidade de desbotamento ou manchas no acabamento.

Verdes de Ftalocianina

Estrutura:

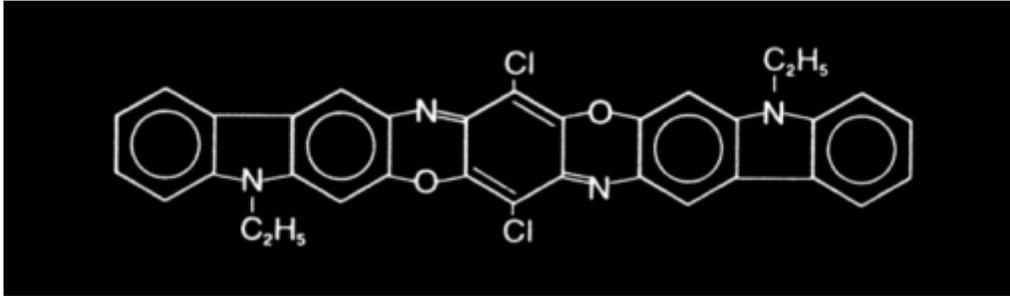


Pigment Green 7
Pigment Green 36

Os pigmentos verdes de ftalocianina apresentam as mesmas excelentes propriedades de solidez dos pigmentos azuis de ftalocianina, porém só apresentam uma forma cristalina e não têm tendência a flocular e cristalizar em presença de solventes aromáticos. A diferença de tonalidade é devida à diferença de halogenação na molécula do pigmento. Sendo que o Pigment Green 7 (verde mais azulado) apresenta 15 a 16 átomos de cloro por molécula, enquanto que o Pigment Green 36 (verde amarelado) apresenta 6 átomos de bromo e 10 átomos de cloro por molécula. Ambos os pigmentos apresentam alto poder de tingimento, sendo utilizados em todos os tipos de tintas, desde tonalidades muito rebaixadas com dióxido de titânio até tonalidades de tom puro. Sua solidez à luz e a intempéries e agentes químicos é excelente. Em mistura com azuis de ftalocianina ou amarelos de alta resistência fornecem uma gama muito ampla de tonalidades verdes muito limpas e vivas.

Pigmentos de Dioxazina

Estrutura:



São pigmentos de muito boa solidez à luz e a intempéries e poder de tingimento extremamente alto, sendo utilizados em uma margem muito ampla de concentração. Suas propriedades de solidez são comparáveis às de pigmentos azuis de ftalocianina, sendo por isso muito utilizados para a matização dos mesmos. Devido à sua tonalidade violeta azulada e ao seu poder de tingimento, são também muito utilizados para o alvejamento de tonalidades brancas tendo, ainda assim, uma ótima solidez à luz e a intempéries.

São usados em tintas de acabamento automobilístico metálicas, principalmente como pigmento de matização e para obtenção de efeitos especiais de *flop*. Esse pigmento também é conhecido como violeta de carbazol e é o único pigmento orgânico que, em mistura com azuis de ftalocianina, proporciona tonalidades muito limpas equivalentes às de azuis de ultramar e de azuis de cobalto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

www.terravista.pt/PortoSanto/4616/Pigmentos.html, acessado em abril de 2004.