

“PROCESSO PARA CORAMENTO DE LÁTEX PARA PRODUÇÃO DE POLIESTIRENO COLORIDO”.

Trata o presente relatório da descrição de um novo processo de preparação de poliestireno colorido a partir de látex em meio aquoso e corantes hidrossolúveis, utilizando látex de poliestireno estabilizado por cargas negativas, as quais são neutralizadas pelas cargas positivas do corante, ocorrendo dessa maneira a coagulação do látex que sofre um processo de plastificação através de vapores de solventes ou por aquecimento em estufa, a temperaturas próximas à Tg do polímero. Uma vez o polímero seco, o mesmo pode ser processado em extrusora. Trata-se, portanto, de um processo de coramento de látex de poliestireno em meio aquoso, para a produção de poliestireno colorido, utilizando corantes hidrossolúveis.

Polímeros de estireno são utilizados em uma variedade de aplicações, pois são fáceis de preparar, possuindo propriedades térmicas e mecânicas satisfatórias para numerosas aplicações. Os produtos típicos fabricados com poliestireno são: espumas, componentes ópticos, brinquedos, embalagens e outros. Normalmente, as estruturas de polímeros de estireno brancas ou incolores produzidas em escala industrial são utilizadas para vários propósitos, e em muitos casos deseja-se produzir artigos coloridos, como nos casos de embalagens e brinquedos.

Os métodos conhecidos até o presente momento para a produção de poliestireno colorido incluem: processos que fazem a mistura de corante e polímero a temperaturas altas em torno de 200 a 250°C processando o polímero em extrusoras para obter-se um material homogêneo. Existem processos em que o corante é forçado a se difundir nos grânulos do polímero, o que requer altas pressões e temperaturas elevadas, além de tempos longos de processamento. Podem ser citados processos nos quais se faz

a incorporação do corante ao monômero, resultando na incorporação do corante à cadeia polimérica durante o processo de polimerização. No entanto, os processos mencionados acima se tratam, na sua maioria, de processos lentos ou que requerem tempos longos de reação, o que é desvantajoso em um processo industrial. Além disso, nesses casos, os corantes utilizados devem ser apolares, o que pode representar outra limitação.

No processo de coramento de látex para produção de poliestireno colorido que é objeto da presente patente, adicionam-se corantes catiônicos em uma dispersão contendo látex que contém cargas negativas. Ocorre a neutralização das cargas negativas, levando à coagulação do material, e também ocorre a incorporação do corante nos coágulos, que em seguida podem sofrer um processo de plastificação utilizando solventes, sendo então o poliestireno processado na forma do artigo desejado. Desta forma tem-se um processo que não requer aquecimento a temperaturas altas para o coramento, e que pode ser realizado à temperatura ambiente, apresentando boa incorporação do corante, uniformidade e excelente resistência ao tempo, sem ocorrer a migração do corante, ou o chamado sangramento, para o exterior da peça de plástico.

Neste processo, inicialmente, o polímero está na forma de látex preparado em emulsão partindo do monômero estireno, na presença de iniciador e estabilizante surfactante, em meio aquoso. No final do processo de polimerização do látex de poliestireno, as partículas ficam negativas, devido à presença de grupos com cargas elétricas negativas distribuídas pela superfície e também no interior das partículas. Esses grupos são provenientes do iniciador, que pode ser, por exemplo, persulfato de potássio. Desse modo, utilizam-se corantes que apresentem cargas positivas, e que possam

neutralizar as cargas geradas, e desta forma, serem incorporados ao polímero efetivando o coramento.

A Tabela 1 mostra, alguns exemplos de corantes que apresentam bons resultados e seus respectivos índices de cor, os quais podem ser usados no processo descrito nesta patente.

O único pré-requisito para que ocorra o coramento é que o corante possua carga positiva e apresente boa solubilidade em meio aquoso. Portanto, muitos outros corantes catiônicos podem também ser empregados com sucesso. A coloração final depende da quantidade de corante adicionada, sendo que uma coloração bastante intensa requer apenas uma pequena quantidade, aproximadamente em torno de 0,16% em relação à massa do polímero.

No processo aqui proposto, a dissolução em meio aquoso dispersa o corante uniformemente, favorecendo maior homogeneidade da sua distribuição na superfície do polímero, por isso nessa etapa é necessária apenas uma agitação intensa. Depois disso, o látex corado pode ser seco em estufa, a vácuo ou por liofilização, sendo estocado por tempo indeterminado até ser submetido ao processo de plastificação. O teor de sólidos do látex deve ser alto, para reduzir o tempo de secagem em estufa; o teor empregado usualmente é de 15 %, porém pode variar de 5 a 60 %, contanto que tenha água suficiente para dissolver o corante.

A plastificação do material é feita através da exposição do sólido a vapores de solventes de baixa massa molecular, como clorofórmio, diclorometano, dicloroetano e também diclorobenzeno, que devem ser mantidos em recipientes que permitam sua difusão para o meio, saturando assim a atmosfera. Outra possibilidade de

obter a plastificação é o aquecimento do látex colorido a temperaturas próximas à Tg do polímero, em que ocorre a plastificação do látex e a incorporação do polímero.

Como pode ser constatado diante do que foi dito acima, a grande vantagem desta invenção é a simplicidade do processo, pois a incorporação do corante ocorre de maneira bastante branda, sem a necessidade de temperaturas e pressões altas e também empregando poucos reagentes. Além disso, uma vez preparado o látex o processo de coramento é bastante rápido, e ainda, uma vez saturada a atmosfera onde se encontra o polímero, a plastificação ocorre em alguns minutos.

Além da dissolução do corante em água, a atmosfera saturada de solvente é um fator fundamental para obter homogeneidade do material formado, que não ocorre, misturando-se o látex, juntamente com o corante, no mesmo solvente.

EXEMPLO 1

A 2 litros de látex de poliestireno, com teor de sólidos de aproximadamente de 5 a 60% em massa, estabilizado por cargas negativas, adiciona-se 0,2 a 3,0 g do corante azul de metileno, com agitação constante e intensa até observar que a mistura está homogênea, isto é, até que os coágulos grandes causados pela adição do corante se desfaçam, deixando o material mais disperso e homogêneo possível. Em seguida despeja-se uma fina camada do látex corado sobre uma placa de vidro e leva-se para a secagem em estufa, a temperaturas baixas de aproximadamente 40 a 60°C, por aproximadamente 1 hora, ou até constatar que se encontra na forma de um pó fino, de coloração pouco intensa, que pode ser removido da placa e ser estocado para posterior utilização.

O pó sobre a placa pode ser então levado a uma atmosfera saturada de clorofórmio ou outro solvente organoclorado volátil. A saturação pode ser obtida



mantendo o solvente armazenado em um recipiente aberto dentro de uma cuba vedada, para evitar a perda do solvente para o ambiente. Outra possibilidade é armazenar o solvente em tubos de silicone que permitam a sua difusão para o meio, espalhados por toda a cuba. É importante que não haja falta de solvente e que ele seja reposto imediatamente ao acabar, mantendo assim, sempre constante a saturação no meio. A plastificação poderá ser notada através da mudança na cor, que neste caso, passa de um azul claro para um azul escuro, e a rugosidade do material diminui, formando uma superfície lisa. O tempo de plastificação depende da espessura da camada de látex que for espalhada sobre a placa, por exemplo, uma camada de 5,0 mm requer aproximadamente 30 minutos. Em seguida, esse material deve ser retirado da cuba, deixando-o em repouso ao ar livre para a remoção de resíduos de solvente e uma vez que o mesmo se torne rígido, o que pode ser constatado através do descolamento fácil da placa em que está contido, o mesmo pode ser removido, triturado, se necessário, e então processado em extrusoras, a temperaturas superiores a 150°C.

EXEMPLO 2

A 2 litros de látex estabilizado por cargas negativas, com teor de sólidos de 5 a 60% em massa, adiciona-se 0,2 a 3,0 g do corante azul de metileno, seguindo de agitação constante e intensa para desfazer os coágulos grandes. Esse material é levado à estufa, mantendo-se a temperatura no intervalo de 110 a 140°C. Neste processo é necessário que o material seja agitado para que a secagem ocorra de maneira uniforme, pois deve apresentar uma coloração homogênea e intensa por todo o material, inclusive nas partes mais internas.

Devido à secagem rápida, o material resultante apresenta-se em pequenos pedaços que não precisam ser triturados para serem processados em extrusora.

EXEMPLO 3

A 2 litros de látex de poliestireno estabilizado por cargas negativas, com teor de sólidos de 5 a 60% em massa, adiciona-se 0,2 a 3,0 g do corante verde brilhante, com agitação constante e intensa até observar que a mistura está homogênea, isto é, até
5 que os coágulos grandes causados pela adição do corante se desfaçam, deixando o material mais disperso possível. Em seguida despeja-se uma fina camada do látex corado sobre uma placa de vidro e leva-se para a secagem em estufa, a temperaturas baixas em torno de aproximadamente 40 a 60°C, por aproximadamente 1 hora, ou até constatar que se encontra na forma de um pó fino, de coloração pouco intensa, que pode ser removido
10 facilmente da placa e estocado para posterior utilização.

O pó sobre a placa pode ser então levado a uma atmosfera saturada de clorofórmio ou outro solvente organoclorado volátil. A saturação pode ser obtida mantendo o solvente armazenado em um recipiente aberto dentro de uma cuba vedada para evitar a perda do solvente para o ambiente. Outra possibilidade é armazenar o
15 solvente em tubos de silicone que permitam a sua difusão para o meio, espalhados por toda a cuba. É importante que não haja falta de solvente e que ele seja repostado imediatamente ao acabar, mantendo assim, sempre constante a saturação no meio. A plastificação poderá ser notada através da mudança na cor, que neste caso, passa de um verde claro para um verde escuro, e a rugosidade do material diminui, formando uma
20 superfície lisa. O tempo de plastificação depende da espessura da camada do látex que for espalhada sobre a placa, por exemplo, uma camada de 5,0 mm requer aproximadamente 30 minutos. Em seguida, esse material deve ser retirado da cuba, deixado em repouso ao ar livre para a remoção de resíduos de solvente e uma vez que o material se tornou rígido, o que pode ser constatado através do descolamento fácil da

placa em que está contido, o mesmo pode ser removido, triturado, se necessário, e então processado em extrusoras, a temperaturas superiores a 150°C.

EXEMPLO 4

A 2 litros de látex estabilizado por cargas negativas, com teor de sólidos
5 de 5 a 60% em massa, adiciona-se 0,2 a 3,0 g do corante verde brilhante, seguindo de
agitação constante e intensa, para desfazer os coágulos grandes. Esse material é levado à
estufa, mantendo-se uma temperatura em um intervalo de aproximadamente 110 a
140°C. É necessário que, nesse processo de secagem, o material seja agitado para que a
secagem ocorra de maneira uniforme, pois deve apresentar uma coloração homogênea e
10 intensa por todo o material, inclusive nas partes mais internas.

Devido à secagem rápida, o material resultante apresenta-se em pequenos
pedaços que não precisam ser triturados para serem processados em extrusora.

EXEMPLO 5

A 2 litros de látex de poliestireno estabilizado por cargas negativas, com
15 teor de sólidos de 5 a 60% em massa, adiciona-se 0,2 a 3,0 g do corante azul vitória,
com agitação constante e intensa, até observar que a mistura está homogênea, isto é, até
que os coágulos grandes casados pela adição do corante se desfaçam, deixando o
material mais disperso possível. Em seguida despeja-se uma fina camada do látex corado
sobre uma placa de vidro e leva-se para a secagem em estufa, a temperaturas baixas em
20 torno de 40 a 60°C, por aproximadamente 1 hora, ou até constatar que o polímero se
encontra na forma de um pó fino, que pode ser facilmente removido da placa e ser
estocado para posterior utilização.

O pó sobre a placa pode ser então levado a uma atmosfera saturada de
clorofórmio ou outro solvente organoclorado volátil. A saturação pode ser obtida

mantendo o solvente armazenado em um recipiente aberto dentro de uma cuba vedada para evitar a perda do solvente para o ambiente. Outra possibilidade é armazenar o solvente em tubos de silicone que permitam a sua difusão para o meio, espalhados por toda a cuba. É importante que não haja falta de solvente e que ele seja reposto imediatamente ao acabar, mantendo assim sempre constante a saturação no meio. A plastificação poderá ser notada através da mudança na cor, que passa, neste caso, para um azul mais escuro e a rugosidade do material diminui, formando uma superfície lisa. O tempo de plastificação depende da espessura da camada que for espalhada sobre a placa, por exemplo, uma camada de 5,0 mm requer aproximadamente 30 minutos. Em seguida, esse material deve ser retirado da cuba, deixado em repouso ao ar livre para a remoção de resíduos de solvente e ao perceber que se encontra rígido, o que pode ser constatado através do descolamento fácil da placa em que está contido, o mesmo pode ser removido, triturado, se necessário, e então processado em extrusora em temperaturas superiores a 150°C.

15 EXEMPLO 6

 A 2 litros de látex estabilizado por cargas negativas, com teor de sólidos de 5 a 60% em massa, adiciona-se 0,2 a 3,0 g do corante azul vitória, seguindo de agitação constante e intensa para desfazer os coágulos grandes. Esse material é levado à estufa, mantendo-se uma temperatura em torno de 110 a 140°C. Neste processo de secagem é necessário que o material seja agitado para que a secagem ocorra de maneira uniforme, pois deve apresentar uma coloração homogênea e intensa por todo o material, inclusive nas partes mais internas.

 Devido à secagem rápida, o material resultante apresenta-se em pequenos pedaços que não precisam ser triturados para serem processados em extrusora.



Assim pelas características aqui apresentadas podemos notar claramente que o “PROCESSO PARA CORAMENTO DE LÁTEX PARA PRODUÇÃO DE POLISTIRENO COLORIDO”, objeto da presente patente, trata-se de um processo novo para o Estado da Técnica, revestido de vantagens como rapidez, qualidade, 5 facilidade de processamento, eficiência, baixo custo e outras vantagens de interesse industrial que o fazem merecer o privilégio de Patente de Invenção.

REIVINDICAÇÕES

1 - "PROCESSO PARA CORAMENTO DE LÁTEX PARA PRODUÇÃO DE POLIESTIRENO COLORIDO", **caracterizado por** ser um processo para coramento de polímero em meio aquoso, partindo do látex de poliestireno estabilizado por cargas negativas, e de corantes hidrossolúveis com cargas positivas, levando à coagulação do látex e à consequente incorporação do corante ao polímero, sendo realizado a temperatura ambiente sob agitação.

2 - "PROCESSO PARA CORAMENTO DE LÁTEX PARA PRODUÇÃO DE POLIESTIRENO COLORIDO", processo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** poder incluir a plastificação do látex corado através da exposição do mesmo a uma atmosfera saturada de solvente organoclorado volátil podendo ser clorofórmio.

3 - "PROCESSO PARA CORAMENTO DE LÁTEX PARA PRODUÇÃO DE POLIESTIRENO COLORIDO", processo de acordo com a reivindicação 1 e 2, **caracterizado por** poder utilizar na plastificação o diclorometano ou o dicloroetano, como solvente organoclorado volátil.

4 - "PROCESSO PARA CORAMENTO DE LÁTEX PARA PRODUÇÃO DE POLIESTIRENO COLORIDO", processo de acordo com a reivindicação 1 e 2, **caracterizado por** poder utilizar na plastificação o clorobenzeno ou o tolueno, como solvente organoclorado volátil.

5 - "PROCESSO PARA CORAMENTO DE LÁTEX PARA PRODUÇÃO DE POLIESTIRENO COLORIDO", processo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** poder incluir a plastificação do látex através do seu



aquecimento em estufa a temperatura de aproximadamente 120 a 140°C, durante 2 horas
ou até se observar a plastificação do material.

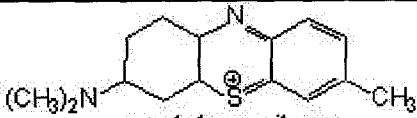
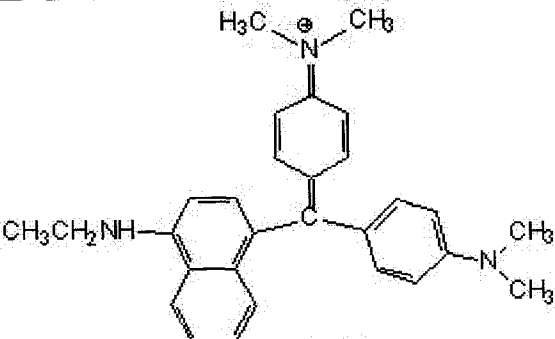
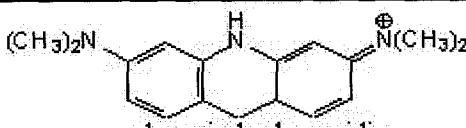
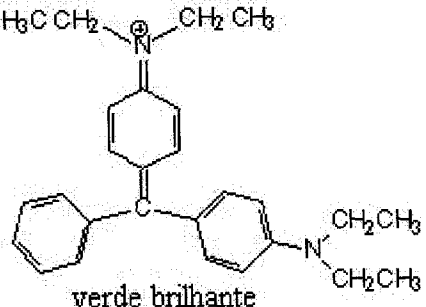
<i>Corante</i>	<i>Índice de cor</i>
 <p>azul de metileno</p>	52015
 <p>azul vitória</p>	44040
 <p>alaranjado de acridina</p>	46005
 <p>verde brilhante</p>	42040

Tabela 1

RESUMO

“PROCESSO PARA CORAMENTO DE LÁTEX PARA PRODUÇÃO DE POLIESTIRENO COLORIDO”. Novo processo de preparação de poliestireno colorido a partir de látex em meio aquoso e corantes hidrossolúveis, utilizando látex de poliestireno estabilizado por cargas negativas, as quais são neutralizadas pelas cargas positivas do corante, ocorrendo dessa maneira a coagulação do látex que sofre posteriormente um processo de plastificação através de vapores de solventes organoclorados voláteis ou por aquecimento em estufa, a temperaturas próximas à Tg do polímero, e uma vez o polímero seco, o mesmo pode então ser processado em extrusora, para fabricação de produtos típicos fabricados com poliestireno como: espumas, componentes ópticos, brinquedos, embalagens e outros.