

Resumo

O dióxido de titânio (TiO_2) é o pigmento que confere à tinta opacidade e brancura, graças à capacidade de dispersar a luz. No entanto, o TiO_2 é também uma das matérias-primas mais caras incorporada na formulação de tintas. As partículas vesiculadas consistem numa emulsão de poliéster reticulado com estireno que contém alvéolos cheios de água. Durante a secagem de um filme, a água evapora do interior dos alvéolos. A diferença de índices de refração entre o polímero e o ar contido nos alvéolos provoca a dispersão da luz, havendo ganho de opacidade. Assim, as Parves podem substituir parcialmente o TiO_2 na formulação da tinta.

O processo de produção de Parves adoptado neste projecto é baseado numa formulação padrão anteriormente estabelecida. Começa com a formação de uma primeira emulsão “água em óleo” (W/O) que é depois emulsionada e estabilizada numa segunda fase aquosa, com agitação elevada, formando-se uma emulsão W/O/W. É então iniciada uma polimerização radicalar à temperatura ambiente, dando-se a reticulação do poliéster com estireno e a consequente formação de partículas sólidas vesiculadas.

Foi estudada a estabilidade da emulsão W/O, verificando-se que a presença de bases é essencial à sua estabilização. A TEA, na concentração de 0,5 mmol/g de poliéster estabiliza, por si só, uma emulsão W/O, com 60% de água incorporada, mas aumenta a sua solubilidade em água. A inclusão de um tensoactivo na concentração da formulação, como estabilizante da emulsão W/O, possibilita a diminuição da concentração de base utilizada. A emulsão W/O é estável usando o tensoactivo da formulação, na concentração padrão e com um aumento de 20% de NH_4OH .

Na emulsão W/O/W, a substituição do emulsionante por PVA possibilita a obtenção de gotículas esféricas e vesiculadas. No entanto, após a cura, o filme é translúcido (sem opacidade). A concentração de espessante de 8% dificulta o processamento de Parves, dado apresentar uma viscosidade elevada.

Os poliésteres usados (fornecidos pela Plascon e pela Resiquímica) apresentam solubilidades em água e pesos moleculares médios semelhantes. A formulação de Parves com ambos os poliésteres com base no processo adoptado leva a uma Razão de Contraste de 18% e 17%, respectivamente.

A realização deste estudo detalhado da formulação de Parves possibilitou compreender as várias etapas envolvidas no processo e consequentemente, servir de sustentação ao trabalho subsequente de desenvolvimento do processo de produção de Parves.

Palavras-Chave: Partículas vesiculadas; poliéster insaturado; estabilizantes W/O; emulsão W/O/W; Razão de Contraste.

Abstract

Titanium dioxide (TiO_2) is a white pigment which confers high opacity and whitening index to paints due to its light scattering capability. However, TiO_2 is currently one of the most expensive raw materials used in a paint formulation. Vesiculated particles (Parves) consist of an aqueous emulsion of reticulated polyester particles that incorporate numerous water-filled domains. When a film made with these particles is dried, the water contained in the core evaporates creating air voids, which scatter the light due to the refractive index difference between air and polymer. This originates an opacity gain in the film. Therefore, Parves are suitable for the replacement of TiO_2 present in paint formulation.

The process for the production of Parves which was adopted in this project was based on an existing formulation. It begins with the formation of a first water-in-oil emulsion (W/O) which is then emulsified and stabilized into an aqueous phase, at high shear to form a W/O/W emulsion. Then, a free radical polymerization is initiated at room temperature, which leads to the reticulation of polyester with styrene and the subsequent production of solid vesiculated particles.

The stability of the first emulsion was studied and it was verified that the presence of bases is essential. It was possible to emulsify 60% of water into the polyester phase by adding triethanolamine in a 0.5 mmol/g concentration. However, this increases the polyester solubility in water. Adding a surfactant, the base concentration can be decreased. A stable W/O emulsion is obtained by adding the surfactant in standard concentration and increasing 20% of NH_4OH concentration.

Spherical and vesiculated droplets are obtained when replacing the emulsifier by PVA in W/O/W emulsion. However a translucent film (with no opacity) is obtained, after the curing period. Using thickener with 8% concentration, the Parves processing becomes harder due to its high viscosity.

Plascon and Resiquimica polyesters have similar water solubility and average molecular weight. Formulating Parves with these polyesters, a Contrast Ratio of 18% and 17%, respectively, is obtained.

This detailed study of the Parves formulation allowed understanding of the various steps involved in the process and serves as a base for the subsequent development of the Parves production process.

Key words: vesiculated particles; unsaturated polyester; W/O stabilizers; W/O/W emulsion; Contrast Ratio.