

Дисперсность и морфология субмикронного диоксида титана

Слепнева Л.М.

Белорусский национальный технический университет

Для получения гидрозоля диоксида титана золь-гель методом наиболее часто используются процессы гидролиза алкоксидов титана (IV), или тетрахлорида титана. При использовании в качестве прекурсора тетрахлорида титана, полученный в результате гидролиза осадок обычно отфильтровывается, промывается и переводится в гидрозоль в присутствии различных стабилизаторов. Гидрозоль диоксида титана получали гидролизом тетрахлорида титана, предварительно растворенного в изобутаноле (соотношение по объему 1:4). Слабая опалесценция раствора начинала наблюдаться через разные промежутки времени в зависимости от соотношения добавляемого спиртового раствора тетрахлорида титана и воды. Увеличение концентрации гидрозоля (в пересчете на диоксид титана) выше $1,0 \cdot 10^{-2}$ моль/л приводило к уменьшению индукционного периода до появления опалесценции и одновременно к уменьшению агрегативной устойчивости золя. Дисперсность гидрозоля определялась методами турбидиметрии и атомно-силовой микроскопии (АСМ), которая дает также информацию о морфологии получаемого гидрозоля. Преимущество метода турбидиметрии по сравнению с другими методами исследования в том, что он применим для изучения гидрозолей непосредственно в жидкой среде, в то время как для других методов требуется высушивание. Турбидиметрия основана на измерении интенсивности проходящего через систему света. Метод турбидиметрии возможно использовать для определения размеров частиц золя диоксида титана, т.к. он относится к так называемым «белым» золям, т.е. практически не поглощающим видимый свет дисперсным системам. Метод базируется на явлении светорассеяния гидрозолем диоксида титана. Поскольку золь диоксида титана подвергается старению, для турбидиметрического исследования были взяты образцы свежеприготовленного золя. С помощью концентрационного фотоколориметра КФК-2 были экспериментально определены оптические плотности образца гидрозоля диоксида титана в диапазоне длин волн падающего света от 364 нм до 750 нм. По данным турбидиметрии средний диаметр частиц гидрозоля был около 270 нм. Дисперсность и морфология высушенного на воздухе образца гидрозоля была оценена методом АСМ с использованием модели НТ-206 (ОДО «Микротестмашины», Беларусь) и стандартных кремниевых зондов балочного типа с паспортным радиусом закругления 10 нм. Снимки показали присутствие объемных частиц, диаметром 200 -300 нм, что соответствует результатам турбидиметрии.