

АНАЛИЗ ФОТОМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАССОВОЙ ДОЛИ ДИОКСИДА ТИТАНА

Диоксид титана (химическая формула TiO_2) – устойчивый к изменению цвета белый краситель и имеющий высокие показатели преломления, используется в производстве лакокрасочных материалов, глазури, эмали, термостойкого и оптического стекла, пластика, ламинированной бумаги, резиновых изделий. В качестве пищевой добавки TiO_2 широко применяется в продуктах питания, косметических и гигиенических средствах, входит в состав оболочек лекарственных средств. Многообразная область применения TiO_2 обуславливают высокую вероятность его воздействия на человека, поэтому необходимо уделять достаточное внимание его содержанию в потребительских товарах [1].

Цель работы – анализ фотометрических методов определения массовой доли диоксида титана в неметаллорудных материалах, используемых для производства керамических изделий, а именно полевошпатовые и кварцполевошпатовые материалы, слюда, диопсид.

Определение диоксида титана в указанных выше материалах можно проводить различными методами, например, фотометрическим, атомно-адсорбционным, спектрофотометрическим, весовым, комплексонометрическим титрованием и др. При этом выбор метода сильно зависит от объекта испытаний.

Для определения массовой доли диоксида титана в неметаллорудных материалах используют фотометрический метод. Он характеризуется измерением интенсивности светового потока в видимом диапазоне, прошедшего через вещество или его раствор. Испытания проводят согласно ГОСТ 26318.5-84. Данный стандарт допускает 2 варианта проведения реакции с TiO_2 , чтобы перевести его в окрашенное в желтый цвет соединение: с диантипирилметаном и с перекисью водорода [2].

Метод определения TiO_2 с перекисью водорода основан на образовании комплексного соединения титана с перекисью водорода – перекиси-двугидроокси ($\text{Ti}(\text{OH})_2\text{O}_2$), поглощающего свет при длине волны 400–450 нм. Однако применение данного метода допускается только при массовой доле диоксида титана в анализируемом материале не менее 0,5 %, что говорит о его низкой чувствительности.

Диантипирилметан (R) является высокоизбирательным и чувствительным реагентом в фотометрии. В кислой среде диантипирилметан с титаном образует окрашенный в желтый цвет комплексный катион $[\text{TiR}_3]^{4+}$, который поглощает при длине волны 400–450 нм. По своей чувствительности (0,01 мкг/мл) применение диантипирилметана превосходит в 25 раз фотометрический способ определения с перекисью водорода и сравним с методом, где применяется хромотроповая кислота. В отличие от последнего применение диантипирилметана не требует строгой регулировки pH. Комплекс образуется в широком интервале кислотности [3].

Таким образом, в ходе анализа фотометрических методов определения TiO_2 было выявлено, что наиболее универсальным, высокоизбирательным и чувствительным методом является метод с применением диантипирилметана. Поэтому при определении массовой доли диоксида титана в материалах неметаллорудных рекомендуется использовать именно его.

ЛИТЕРАТУРА

1. Распространенность, применение и патологические эффекты диоксида титана / Н.С. Аляхнович, Д.К. Новинов // Вестник ВГМУ. – 2016. – Том 15, №2. – 7–16 С.
2. Материалы неметаллорудные. Методы определения массовой доли диоксида титана: ГОСТ 26318.5-84. – Введ. 01.01.86. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1986. – 8 с.
3. Фотометрическое определение малых количеств титана в хлорной кислоте, хлорнокислых аммониях, натриях и люминофоре Л-34 с помощью диантипирилметана / Л. Л. Скрипова [и др.] // Известия томского ордена октябрьской революции и ордена трудового красного знамени политехнического института имени С. М. Кирова. – 1975. – Том 197. – С. 72–73.