

## ОКСИДЫ ТИТАНА И МЕДИ КАК КАТАЛИЗАТОРЫ РАЗЛОЖЕНИЯ ПЕРХЛОРАТА КАЛИЯ В ХЛОРИД

*Лозинская Е.Ф., Ермолин Д.В., Зайцева К.Д.*

Курский государственный университет  
305000, г. Курск, ул. Радищева, д. 33

Перхлорат калия находит широкое применение как компонент взрывчатых смесей, окислитель, катализатор. Реакция его термического разложения составляет часто ведущий процесс, обеспечивающих полезные свойства продукта. Термическое разложение перхлорат-иона сопровождается незначительным экзотермическим эффектом, протекает параллельно с плавлением кристаллического вещества и имеет в качестве конечных продуктов хлорид и кислород, однако протекает в зависимости от условий с образованием различных форм хлорсодержащих соединений (хлоратов, хлоритов, хлоридов). Температура начала разложения многими авторами определяется неоднозначно, различные добавки оказывают разнонаправленное воздействие на кинетику разложения.

Определение перхлората калия в составе серноокислого раствора, применяемого для получения поверхностных пластин свинцовых аккумуляторов, основано на термическом разложении перхлората в составе смеси кристаллических сульфата, перхлората калия или натрия и калия. Погрешности пробоподготовки, связанные с неполным переводом перхлората в хлорид, ведут к заниженным результатам, длительное время и высокая температура разложения - к дороговизне анализа. Была предпринята попытка оценить каталитические свойства оксидов 3d-металлов в реакции термического разложения перхлората калия.

По данным термогравиметрии перхлората калия: при  $\approx 300$  °C отмечается фазовый переход кристаллического перхлората, при 550 °C плавление, на температуру 560 °C приходится начало интенсивного разложения. Разложение проводили путем экспонирования навески массой  $0,1000 \pm 0,0010$  г прокаленного до постоянной массы  $\text{KClO}_4$  в интервале температур от 430 °C до 550 °C. Кинетику разложения перхлората калия до хлорида оценивали по результатам прямого аргентометрического титрования пробы после разложения при заданной температуре в течение 10, 20 и 30 минут в присутствии  $0,0100 \pm 0,0010$  г катализатора.

В качестве катализаторов разложения были выбраны оксиды 3d-металлов:  $\text{CuO}$  (II) вследствие высокой активности, связанной с легкостью электронных переходов между состояниями в различных степенях окисления  $\text{Cu}^0$ ,  $\text{Cu}^{+1}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ , и  $\text{TiO}_2$  в связи с его сравнительно инертными свойствами, высокой температурой плавления, сильно-развитой поверхностью (рутил, 780 нм).

Значительное увеличение степени превращения перхлората в хлорид при введении  $\text{CuO}$  наблюдается при 480 °C: 10 минут прокаливания с 1,28% до 18,47%; 20 минут - с 1,31% до 73,99%;  $\text{TiO}_2$  при 450 °C: 20 минут прокаливания с 2,50% до 97%. Рассчитанные значения энергии активации:  $\text{KClO}_4$  196,05 кДж/моль,  $\text{KClO}_4$  в присутствии  $\text{TiO}_2$  133,42 кДж/моль,  $\text{KClO}_4$  в присутствии  $\text{CuO}$  161,58 кДж/моль.