

ИК-Фурье-спектроскопическое исследование термолиза гидроксосоединений цинка

Матвейчук Ю.В.¹, Ясинецкий В.В.¹, Максе Л.П.²

¹Могилевский государственный университет продовольствия, г. Могилев

²Могилевский государственный университет им. А.А. Кулешова, г. Могилев

Yu_Matveychuk@mail.ru

Цель работы – изучение термолиза аморфного, кристаллического гидроксидов и гидроксокарбоната цинка методами ИК-Фурье-спектроскопии в сочетании с дериватографией. Термический анализ (ТГ/ДТА) проводили на дериватографе NETZSCH STA 409 EP (20–1000⁰С, скорость нагрева 5К/мин). ИК-спектры сняты на ИК-Фурье-спектрометре ИнфраЛЮМ ФТ-02 в диапазоне 2000–400 см⁻¹.

Кроме эндоэффектов на ДТА кривых аморфного Zn(OH)₂ при температуре более 700⁰С и гидроксокарбоната цинка при температуре более 400⁰С наблюдаются экзоэффекты. Разложение гидроксокарбоната завершается при 300⁰С, аморфного Zn(OH)₂ – при 700⁰С (в интервале 300–700⁰С потеря массы 3–3,5%), кристаллического Zn(OH)₂ – при 400⁰С (по ТГ-кривым), что подтверждается ИК-спектроскопически.

Только на ИК-спектре исходного аморфного Zn(OH)₂ обнаружена слабая полоса 1645см⁻¹, характерная для кристаллизационной воды. На спектрах исходных соединений полосы в области 700–1000см⁻¹ характерны для ОН-групп. На спектрах гидроксидов обнаружена парная полоса 1520 и 1560 см⁻¹, полосы 1052, 1095, 1340, 1390 см⁻¹. Полосы 1390, 1515 см⁻¹ характерны и для СО₃-группы.

Сняты ИК-спектры гидроксокарбоната цинка, выдержанного до постоянной массы при 120, 180, 300, 500, 700, 800, 900⁰С. До 200⁰С происходит удаление координационной воды и частичное разложение гидроксидной составляющей. На ИК-спектре ZnO (300⁰С) обнаружены слабые полосы 710, 838 см⁻¹. На спектрах оксида цинка (500 и 800⁰С) наблюдаются широкие полосы, отвечающие, видимо, аморфной фазе и исчезающие для ZnO (900⁰С). Процесс кристаллизации может объяснить появление экзоэффектов (пики 505, 780⁰С) на ДТА кривых.

Сняты спектры аморфного Zn(OH)₂, выдержанного до постоянной массы при 180, 300, 700, 800, 900⁰С. До 300⁰С аморфный Zn(OH)₂ разлагается практически полностью, а широкая полоса 1700 – 1300 см⁻¹ указывает на присутствие остаточных количеств вещества. На ИК-спектрах ZnO (700, 800, 900⁰С) наблюдаются широкие полосы, отвечающие, видимо, аморфной фазе. На ДТА кривой появляется экзоэффект от 700 до 900⁰С с пиком 820⁰С.

Сняты ИК-спектры кристаллического Zn(OH)₂, выдержанного до постоянной массы при 135, 180, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900⁰С. При 135⁰С происходит интенсивное разложение Zn(OH)₂; при 180⁰С обнаружена широкая полоса 1600–1300, 840см⁻¹, что свидетельствует о неполном разложении вещества. Интенсивные полосы наблюдаются на спектрах исходного Zn(OH)₂, промежуточных соединений, оксида (кроме 900⁰С) в области 690–600см⁻¹ и спектрах ZnO (400, 500, 600, 700⁰С) в области 1300–1050см⁻¹. На ДТА кривой экзоэффектов нет.

Полоса поглощения (пропускания) оксида цинка (валентные колебания связи Zn – О) лежит в области 600 – 400 см⁻¹ и усиливается с увеличением температуры обжига из-за упорядочения кристаллической решетки.