

**ВПЛИВ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ НА КАТАЛІТИЧНУ АКТИВНІСТЬ
ВІДНОВЛЕНОГО N-ДОПОВАНОГО БАГАТОШАРОВОГО ОКСИДУ ГРАФЕНУ
В МОДЕЛЬНІЙ РЕАКЦІЇ ГІДРУВАННЯ ЕТИЛЕНУ**

Абакумов О. О., Бичко І. Б., Стрижак П. Є.

Інститут фізичної хімії ім. Л. В. Писаржевського НАН України
abakumov0aa@gmail.com

Розвинута площа поверхні, величина якої може складати $2000 \text{ м}^2/\text{г}$, та мезопориста структура відновленого оксиду графену (ВОГ) викликають інтерес щодо його використання як носія каталізаторів. Показано, що ВОГ характеризується також власною каталітичною активністю в реакціях гідрування нітросполук, алкінів і, зокрема, олефінів. Структура ВОГ залежить від температури термічної обробки. Метою даного дослідження було встановлення впливу попередньої термічної обробки на каталітичну активність ВОГ в модельній реакції гідрування етилену.

Зразки ВОГ було отримано з оксиду графіту (ОГ), синтезованим за модифікованим методом Хамерса, наступним чином: гідразин-гідрат об'ємом 10 мл додавали в 1 л водної суспензії ОГ з концентрацією 1 г/л і кип'ятили протягом 1 години. Отриманий матеріал промивали 2 літрами дистильованої води та просушували за 110°C протягом 12 годин. Синтезований продукт позначено як Gr. Матеріал Gr було оброблено в атмосфері водню протягом 1 години за 400°C . Термічно оброблений зразок було позначено як Gr-H2. Матеріали Gr та Gr-H2 було охарактеризовано ТЕМ та СЕМ мікроскопіями, елементним аналізом, порошковою дифрактометрією, Раман-, ІЧ та РФЕС-спектроскопіями, питому площу поверхні встановлено за ізотермами адсорбції азоту. Аналіз отриманих даних показує, що термообробка призводить до збільшення розмірів кристалітів та співвідношень C/N і C/O, а також зменшення вмісту дефектів та питомої площі поверхні.

Каталітичну активність зразків було встановлено в проточному трубчатому реакторі в температурному діапазоні $25\text{--}400^\circ\text{C}$. Співвідношення швидкостей потоку етилену до водню становило 1:9, відповідно, при загальній швидкості потоку 50 мл/хв. Наважки Gr та Gr-H2 становили 110 та 80 мг, відповідно. Аналіз даних, представлених на Рис., показує, що матеріал Gr не проявляє каталітичної активності на всьому діапазоні температур, в той час як у випадку Gr-H2 початкова швидкість реакції становила $0.1 \cdot 10^{-8} \text{ моль} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{м}^{-2}$ за 50°C і зі збільшенням температури досягала значення $10.0 \cdot 10^{-8} \text{ моль} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{м}^{-2}$ за 300°C . Подальше збільшення температури призводить до зменшення швидкості реакції. Таким чином, продемонстровано, що попередня термічна обробка призводить до активації ВОГ в реакції гідрування етилену.

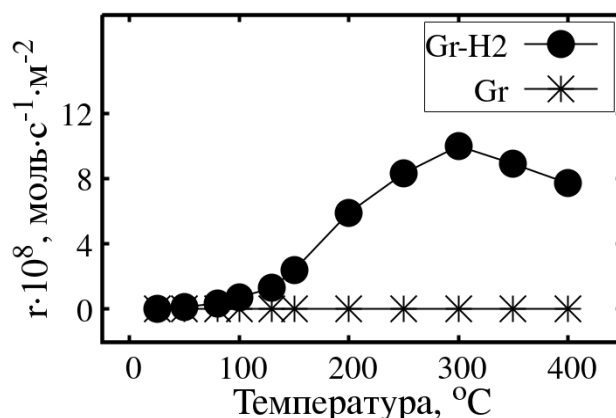


Рис. Температурна залежність швидкості реакції гідрування етилену на Gr та Gr-H2