

Title	The catalytic performance of MgAl ₂ O ₄ nanocatalyst towards the generation of hydrogen as a sustainable and promising clean fuel
Supervisor	Dr. Mohamed Nady Abd El-Hameed Ibrahim
Students	عبد الرحمن بن سالم بن صالح بن رباح ابراهيم بن عبد العزيز بن ابراهيم الرزق محمد ناصر عبد الله ال فائع
Abstract	Hydrogen is acknowledged as a clean and high-energy fuel option with extensive applicability across several sectors. Sodium borohydride (NaBH ₄) has garnered interest among diverse hydrogen storage and generating techniques owing to its elevated hydrogen content and prospective application in fuel cells. The practical application of NaBH ₄ is significantly contingent upon the accessibility of effective, economical nanocatalysts that can facilitate its hydrolysis at moderate temperatures. Attaining consistent, regulated, and efficient hydrogen release is essential for practical applications. This work utilized MgAl ₂ O ₄ for the first time as an efficient catalyst for the eco-friendly generation of H ₂ through the hydrolysis of NaBH ₄ . MgAl ₂ O ₄ was synthesized using a co-precipitation technique. FTIR and XRD were employed to characterize the synthesized catalyst. XRD and FTIR analysis confirmed the successful formation of MgAl ₂ O ₄ . Estimates indicate that at reaction temperatures of 20, 30, 40, and 50 °C, the hydrogen generation rates (HGR) were 250-, 650-, 900-, and 1200-mL min ⁻¹ g ⁻¹ , respectively. Furthermore, varying the amount of sodium borohydride (NaBH ₄) demonstrated a clear influence on hydrogen production rates. Specifically, at 30oC HGR values of 190-, 250-, 900-, and 1600-mL min ⁻¹ g ⁻¹ were obtained with NaBH ₄ quantities of 0.3, 0.5, 0.7, and 1.0 g, respectively, underscoring the strong dependence of the reaction rate on the concentration of the hydrogen source. The catalytic hydrolysis of NaBH ₄ using 4 MgAl ₂ O ₄ has an estimated apparent activation energy of 32.3 kJ mol ⁻¹ , derived from the pseudo-first-order equation. Calculations were conducted for thermodynamic parameters including ΔH#, ΔS#, and ΔG#. The reaction was determined to be endothermic, entropy-driven, and spontaneous.
الملخص باللغة العربية	ي بخ نيجوردي يظح دقو .ددعتم تا عاطق يف ءعساو تاقيبطت يذ دوقول ءقاطلا يلاعو أفيظن ارا)مويديو صلا ديرديهوروب NaBH ₄ اظنلا عساو مامتهاب (ءعونتملا نيجورديهلا ديلوتو نيزخت تاينقت نيب ق ا ايلاخ يف ءلمتملا هتاقيبطتو نيجورديهلا نم يلاعلا هاوتحمل اارظن لا دمتعيو .دوقول ل يلمعلا قيبطت NaBH ₄ دعيو .ءلدتعم ءرارح تاجرد يف يناملا هللت لهست ءيداصتقاو ءلاعف ءيونان تازفحم رفوت بلع ريبك لكشب لا طاققحت ءرم لولأ لمعلا اذه مدختسا دقو .ءيلمعلا تاقيبطتل أيساسأ اارمأ لاعفو مظنمو قستم نيجورديه ق 4O ₂ MgAl لاعف زفحمك ديلوتل H ₂ ءقيرطب ءقيص للحت للاخ نم ءئيبل عيئصت مت دقو .يناملا 4O ₂ MgAl اتينقت تمدختساو .كرتشلا بيسرتلا ءينقت مادختساب FTIR و XRD لا فيصوتل .عئصملا زفحم لايلحت

	دکاً دقو FTIR و XRD نیوکت حاجن 4 MgAlO₂ لعافت قرارح تاجرد دنه هئاً بلاِ تاریدقتلا ریشٲ 20 . و 30 و 40 و 50 م تجرد نیجوردیهلا دیلوت تلادعم تغلب ،قیوئ 250 و 650 و 900 و 1200 ؤقیقذ/لم / مچ صلا دیردیهوروب قیمک رییغت رهظاً ،کلذ بلع قولاع. یلاوتلا بلع ، (مویو NaBH₄ بلع أعضاو اَریئأت.) نیجوردیهلا جائنآ تلادعم ل یزیفحتلا یئاملا للحتلا قیلعم عتمئت NaBH₄ مادختساب 4 MgAlO₂ ققاطب یشت دقت قرهاظ ط ب ر 32.3 لوجولیک / لوم . تاباسح اُضیا تیرجُ ا یرارحلا اکیمانیلا ؤ لثم ببورتنلا هرحلا ققاطلاو برارحلا بوتحملاو ΔH # ΔS , ΔG # , and #) تحضوا نتلاو (،قرارحلل صام لعافتلا نأ .یئاقلتو ،ایبورتنلا اب عوفدمو
--	--