

課題番号 : 2014A-E10
 利用課題名 (日本語) : 遷移金属系錯体水素化物の合成手法の開発と錯イオン形成過程のその場観察
 Program Title (English) : Developments of synthesis method for and in-situ observations of the formation process of transition-metal complex hydrides
 利用者名(日本語) : 飯島祐樹¹⁾, 齋藤寛之²⁾, 松尾元彰¹⁾, 佐藤豊人¹⁾, 青木勝敏¹⁾, 折茂慎一¹⁾
 Username (English) : Y. Iijima¹⁾, H. Saitoh²⁾, M. Matsuo¹⁾, T. Sato¹⁾, K. Aoki¹⁾, S. Orimo¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 東北大学金属材料研究所, 2) 日本原子力研究開発機構量子ビーム応用研究部門
 Affiliation (English) : 1) Institute for Materials Research, Tohoku University, 2) Quantum Beam Science Directorate, Japan Atomic Energy Agency
 キーワード : 遷移金属系錯体水素化物、錯イオン

1. 概要 (Summary)

高温・高圧水素流体中での遷移金属系錯体水素化物 Mg₃CrH₈ の形成および分解過程を放射光 X 線回折測定を用いてその場観察した。

2. 実験(目的,方法) (Experimental)

使用装置 : BL14B1、シングルステージマルチアンビ
 ルプレス
 出発物質 : 3MgH₂+Cr 混合粉末
 実験条件 : 3~5 GPa、室温~780 °C

3. 結果と考察(Results and Discussion)

5 GPa の圧力下で室温から 780 °Cまで加熱した際の放射光 X 線回折図形を図1に示す。室温から 500 °Cまで加熱する過程で、まずは α-MgH₂がその高圧相である γ-MgH₂ に相転移し、また BCC-Cr が水素化して ε-CrH が生成することが分かった。その後 500 °Cで保持したところ、6 時間後には BCC-Cr は完全に水素化されてなくなり、それと同時に γ-MgH₂ が減少しつつ Mg₃CrH₈ が生成し始めた。引き続きそのまま 500 °Cで 13 時間保持すると、ε-CrH と γ-MgH₂ の減少、および Mg₃CrH₈ の増加を確認した。その後 760 °Cまで上昇させたところ、ε-CrH と γ-MgH₂ は完全になくなり、Mg₃CrH₈のほぼ単相となった。さらに 780 °Cまで加熱すると Mg₃CrH₈ が消失して未知の相へと変化した。また、Mg₃CrH₈ の生成速度は、温度に比例して早くなることが分かった。

3 GPa の水素流体中では、780 °Cまで上げてから 400 °Cまで徐々に下げたが、Mg₃CrH₈ は生成しなかった。

以上の結果より、Mg₃CrH₈の生成に最も適した圧力・温度条件は 5 GPa で 780 °C以下であることを見出した。

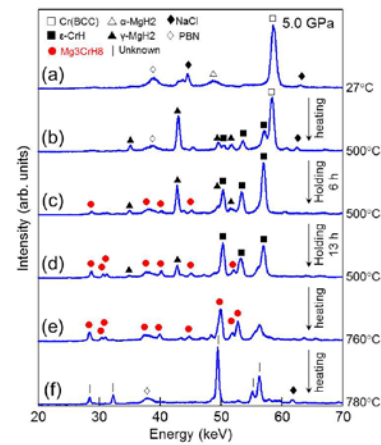


図 1. 5 GPa の水素流体中で 3MgH₂+Cr を室温から 780 °Cまで加熱した際の放射光 X 線回折図形

4. その他・特記事項 (Others)

本研究は科研費・基盤研究(S)(25220911)および同・基盤研究(A)(24241032)のもとで実施した。