

Pengaruh temperatur dan radiasi terhadap interdifusi partikel bahan bakar jenis U-7Mo/Al

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20428586&lokasi=lokal>

Abstrak

Pengaruh temperatur dan radiasi terhadap interdifusi partikel bahan bakar jenis U-7Mo/Al. Paduan U-7Mo/Al memiliki potensi besar sebagai bahan bakar reaktor riset, tetapi bahan bakar ini memiliki beberapa kekurangan antara lain dapat membentuk interaction layer pada antarmuka pada saat proses fabrikasi maupun iradiasi di reaktor melalui mekanisme difusi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui terjadinya interaction layer yang disebabkan oleh interdifusi atau diffusion couple paduan U-7Mo dengan pelat AlMg₂ yang dipanaskan pada temperatur 500 °C dan 550 °C selama 24 jam dalam tungku arc furnace dan tungku DTA pada temperatur 30 °C hingga 1400 °C. Hasil pengamatan mikrostruktur menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM) pada sampel diffusion couple hasil pemanasan pada temperatur 500 °C belum terlihat adanya interaction layer atau pembentukan fasa baru antara partikel U-7Mo dan matriks Al. Sementara itu, pemanasan pada temperatur 550 °C telah terjadi interdifusi paduan U-7Mo dengan pelat AlMg₂ menghasilkan senyawa (U,Mo)Al_x pada antarmuka atau interface. Hal ini didukung oleh hasil analisis DTA menunjukkan bahwa paduan U-7Mo/Al pada 500 °C mempunyai kompatibilitas panas yang baik, tetapi di atas temperatur 550 °C telah terjadi perubahan fasa $\alpha + \delta$ menjadi $\alpha + \gamma$. Pemanasan hingga 679,14 °C terjadi fasa metastabil U(Al,Mo)_x dan selanjutnya mengalami proses interdifusi dengan leburan uranium membentuk interaction layer berupa aglomerat senyawa UAl_x (UAl₄, UAl₃ dan UAl₂). Aglomerat yang terbentuk dari proses pemanasan secara diffusion couple maupun dalam tungku DTA dibandingkan dengan aglomerat yang terbentuk akibat proses iradiasi. Bahan bakar paduan U-7Mo/Al yang diradiasi dengan burn up 58% mengalami interdifusi antara U-7Mo dengan matriks Al menghasilkan fasa metastabil U(Al,Mo)_x yang berubah menjadi layer (U,Mo)Al₇, presipitat UMo₂Al₂₀, (U,Mo)Al₃ dan membentuk boundary atau aglomerat UAl_x (UAl₄, UAl₃ dan UAl₂). Data ini didukung oleh analisis kekerasan mikro menggunakan Hardness Vickers dilakukan terhadap kelongsong AlMg dan paduan U-7Mo (sebelum dan sesudah pemanasan) serta sampel diffusion couple U-7Mo/Al dengan pelat AlMg₂ hasil pemanasan pada temperatur 550 °C. Hasil analisis kekerasan mikro yang diperoleh berturut-turut adalah 64,62 dan 340,45 HV (sebelum pemanasan) dan 52,34; 303,16 dan 497,34 HV (setelah pemanasan). Dari ketiga sampel uji diperoleh kekerasan paling besar pada zona antarmuka sampel diffusion couple U-7Mo/Al dengan pelat AlMg₂, bila dibandingkan dengan kelongsong AlMg₂ dan juga paduan U-7Mo. Perbedaan kekerasan ini menunjukkan bahwa pada pengujian interdifusi menggunakan metode diffusion couple menghasilkan senyawa baru (U,Mo)Al_x pada zona antarmuka yang memiliki karakter berbeda. Terbentuknya interaction layer tidak diharapkan dalam bahan bakar dispersi U-7Mo/Al karena layer senyawa (U,Mo)Al_x memiliki kekerasan mikro dan densitas lebih rendah dari pada densitas rata-rata paduan bahan bakar U-7Mo/Al.