

Danske versioner:

Solsystemets historie kortlagt

Liu, B.; **Johansen, A.**; Lambrechts, M.; Bizzarro, M.; Haugbølle, T., "Natural separation of two primordial planetary reservoirs in an expanding solar protoplanetary disk", 2022, *Science Advances*, 8, eabm3045

Oprindelsen af Jordens byggesten kan udledes ved at sammenligne den isotopiske sammensætning af grundstoffer i Jordens kappe med forskellige klasser af meteoritter. Sådanne meteoritter er fragmenter af asteroider, og de kommer i to varianter: fra objekter i det indre solsystem, der er fattige i neutronrige isotoper, og fra ydre solsystemobjekter, der er rige i neutronrige isotoper. Jorden, på trods af sin dannelse i det indre solsystem, ser ud til at være en blanding af 60-80% materiale fra det indre solsystem og 20-40% materiale fra det ydre solsystem. Vi visse i denne artikel hvordan legemer fra det indre solsystem blev udtømt for neutronrige isotoper på grund af tab af bittesmå præsolære korn der blev produceret i supernovaeksplosioner før Solens fødsel. Denne udtømning skete da den unge Sol gennemgik kraftige energiudbrud, der varmede kornene ud til 30 AE (AE=afstand Jorden-Solen) fra stjernen. Materialet udtømt i supernovakorn drev derefter gradvist ind mod Solen i løbet af de næste 3-4 millioner år, og det indre solsystem gik til sidst tilbage til en sammensætning der var karakteristisk for legemer fra det ydre solsystem. Dette forklarer hvorfor vores planet er dannet af en blanding af materiale fra det indre og ydre solsystem. Vi brugte også vores model til at placere dannelsesregionen og dannelses tidspunktet for forskellige klasser af meteoritter, udledt ved at sammenligne deres isotopsammensætninger med modellen. På denne måde giver vi en komplet historie for dannelsen af både asteroider og planeter i solsystemet.

Ny model giver indsigt i Merkurs mystiske struktur

Johansen, A.; Dorn, C., "Nucleation and growth of iron pebbles explains the formation of iron-rich planets akin to Mercury", 2022, *Astronomy & Astrophysics*, 662, 19

Merkur er den mærkeligste af de jordlignende planeter i solsystemet. Planeten er 20 gange lettere end Jorden og Venus, men har en lignende massetæthed, på trods af det meget lavere indre tryk. Dette er en konsekvens af at Merkur har en metalkerne som optager cirka 70 % af dens masse, mere end det dobbelte af Jordens kernemasse i forhold til planetens masse. Den høje kernemasse tilskrives traditionelt fordampning af stenkapen efter en kollision med en anden planet. Imidlertid er den høje forekomst af flygtige grundstoffer i Merkurs kappe, observeret af NASAs Messenger-sonde, ikke i overensstemmelse med temperaturer over 1000 K under planetens dannelse. Vi udforskede her en idé om at Merkur blev dannet ved at metalrige asteroider samledes til en planet. Men hvordan skulle sådanne jernrige planetesimaler dannes? Vi undersøgte afkølingen af gas tæt på den unge sol, hvor alle faste stoffer var fordampet efter et energisk stjerneudbrud. Vi fandt ud af at to forskellige typer partikler kondenserer ud fra gassen: små silikatpartikler og store jernpartikler. Disse store jernpartikler samles let og danner jernrige planetesimaler og efterlader de små silikatpartikler. Vores resultater viser at jernrige planeter, som vi ved kredser både om Solen og andre stjerner, ikke er behøver at have oplevet kæmpekollisioner med andre planeter. I stedet kan deres dannelse være en direkte konsekvens af unge stjerners energiudbrud og efterfølgende kemisk adskillelse af forskellige mineraler.