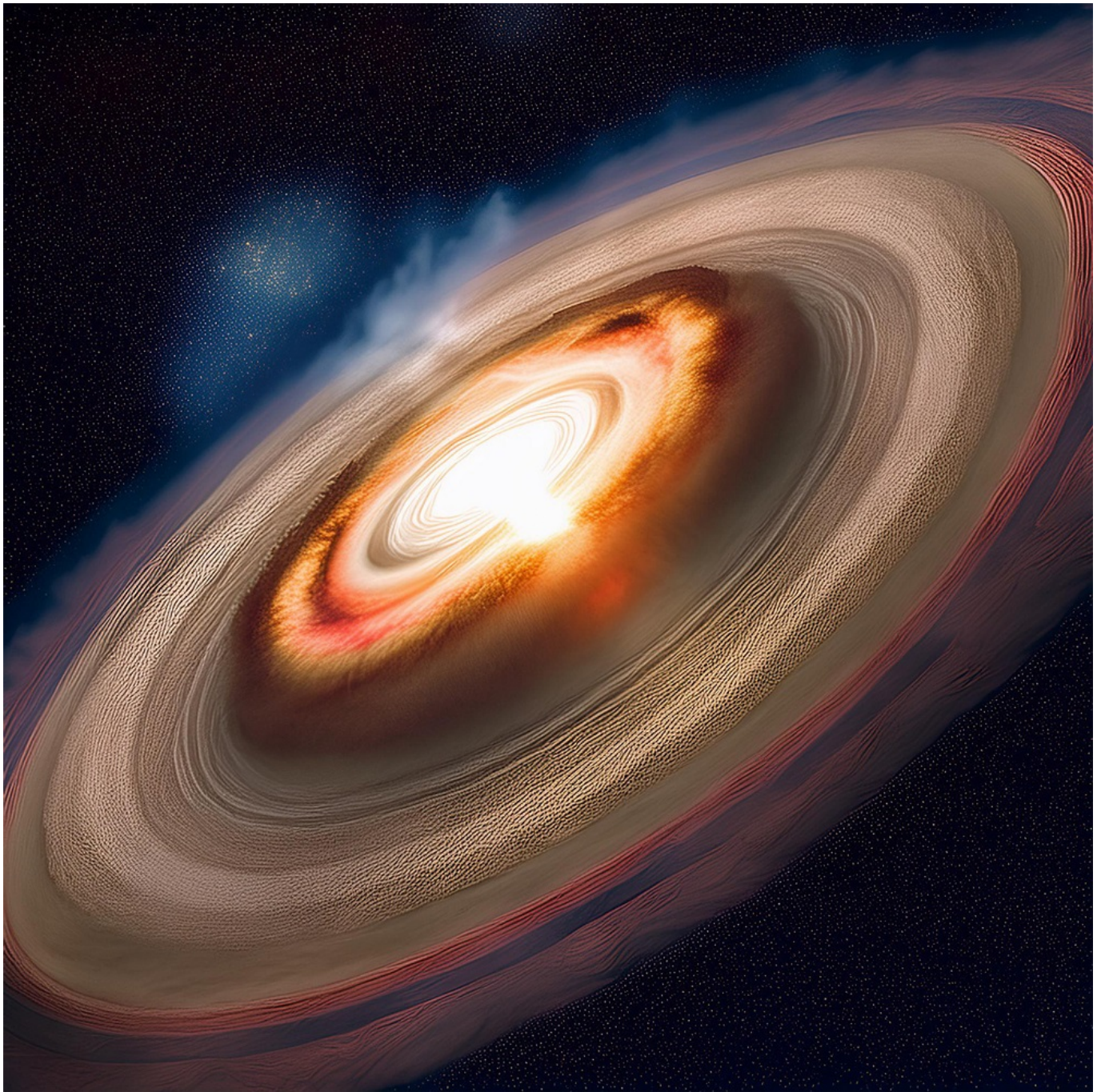


Het ontstaan van macromoleculen

Een team van onderzoekers heeft met behulp van op waarnemingen gebaseerde computermodellen een verklaring gevonden voor de manier waarop macromoleculen in korte tijd gevormd kunnen worden in schijven van gas en stof rond jonge sterren.

Bron: persbericht NOVA



Artistieke weergave van een stofval. Bron: [persbericht NOVA](#).

Planeetonderzoekers gaan er al langer vanuit dat de organische macromoleculen die de aarde geschikt voor leven maken, uit chondrieten komen. Dat zijn primitieve, oeroude meteorieten van samengeklonterde kiezels. De vraag bleef tot nu toe hoe die samengeklonterde kiezels dan weer aan de macromoleculen zijn gekomen. Daarvoor hebben onderzoekers van onder meer de TU Delft en de Universiteit Leiden nu een verklaring.

Combinatie van stofval en straling

De onderzoekers combineren in een model twee verschijnselen die al in het echt zijn waargenomen. Het eerste is het verschijnsel dat er in de stofschijf die rond een jonge ster draait, gebieden zijn waar stof en ijs zich ophoopt. In zo'n stofval of ijsval ligt het ijzige stof niet stil, maar beweegt het omhoog en omlaag.

Het tweede verschijnsel draait om de zware bestraling, bijvoorbeeld door sterlicht, van eenvoudige ijsmengsels. Uit laboratoriumonderzoek is bekend dat er door bestraling zeer complexe moleculen van honderden atomen groot gevormd kunnen worden. Deze moleculen bevatten hoofdzakelijk koolstofatomen en zijn te vergelijken met roet en grafeen.

Als er, zo dachten de onderzoekers, nu eens stofvallen zijn die blootstaan aan een bombardement van sterlicht, dan zouden daar weleens organische macromoleculen kunnen ontstaan. Om hun hypothese te testen, stelden de onderzoekers een model op waarmee ze verschillende omstandigheden konden doorrekenen.

Animatie van een stofval. Video: ESO / L. Calçada.

Macromolecuul in paar decennia

Uit het model kwam naar voren dat zich bij de juiste omstandigheden macromoleculen kunnen vormen in slechts enkele tientallen jaren.

“We hadden natuurlijk op dit resultaat gehoopt, maar dat het zo overduidelijk zou zijn, kwam toch wel als een mooie verrassing,” zegt leider van de studie Niels Ligterink. “Ik hoop dat vakgenoten meer aandacht krijgen voor het effect van zware straling op complexe chemische processen. De meeste onderzoekers richten zich op relatief kleine organische moleculen van enkele tientallen atomen groot, terwijl chondrieten juist vooral macromoleculen bevatten.”

“Het is echt supertof dat we nu met een op waarnemingen gebaseerd model kunnen verklaren hoe grote moleculen gevormd kunnen worden,” zegt coauteur Nienke van der Marel. Zij toonde elf jaar geleden met collega's als eerste onomstotelijk aan dat er stofvallen bestonden en heeft zich sindsdien in het onderwerp vastgebeten. “Ons onderzoek is een

unieke combinatie van astrochemie, waarnemingen met ALMA, laboratoriumwerk, stofevolutie en de studie van meteorieten uit ons zonnestelsel.”

In de toekomst willen de onderzoekers kijken hoe verschillende soorten stofvallen verschillend reageren op straling en bewegende stofstromen. Zo kunnen ze meer zeggen over de kans op leven rond verschillende soorten exoplaneten en sterren.

Publicatie

[*The rapid formation of macromolecules in irradiated ice of protoplanetary disk dust traps.*](#)

Niels F.W. Ligterink, Paola Pinilla, Nienke van der Marel, Jeroen Terwisscha van Scheltinga, Alice S. Booth, Conel M. O'D. Alexander, My E.I. Riebe, Nature Astronomy (2024).